

Diatomeen aus dem Eem des Treenetales.

Von Dietrich KONIG, Husum

(mit 2 Abbildungen)

Die nachfolgenden Ausführungen sind gedacht 1.) als Ergänzung zu der Arbeit von DITTMER (1951) und 2.) als Beitrag zur Kenntnis der Verteilung und der Lebensbedingungen der Diatomeen im letzten Interglazial. Sie beziehen sich außer auf die angeführte Literatur auf eine Reihe von anregenden Aussprachen mit Herrn Dr. h. c. Chr. BROCKMANN-Bremerhaven, dessen reiche Erfahrung und wissenschaftliche Uneigennützigkeit auch an dieser Stelle mit großem Dank erwähnt sei, und auf eigene Materialsammlungen und Beobachtungen im engeren und weiteren Bereich der schleswig-holsteinischen Westküste.

Methodik.

Es wurden von den Bohrungen im Treenetal (Abb. 1 u. 2) zwei herausgegriffen, die sich durch besondere Mächtigkeit der Interglazialablagerungen auszeichnen, nämlich die bei DITTMER (1951) behandelte Bohrung IV (= Bohrung 10 auf Meßtischblatt 356) und die in seiner Arbeit nur zum Schluß erwähnte spätere Bohrung bei Bergenhusen (Nr. 356/22).

Um einen Überblick über die gesamte Schichtenfolge des Eems in diesen beiden Bohrungen zu gewinnen, wurden in Nr. 356/10 sämtliche Proben, in Nr. 356/22 alle Proben außer Nr. 17 und 18 (letztere war zur Gewinnung von Mollusken verbraucht) untersucht. Sie waren nach dem von STADE (1951) ausgearbeiteten Verfahren ungestört entnommen. Aus den als Bohrkern vorliegenden Proben wurden für die Diatomeen-Untersuchung wiederum mit Korkbohrer ungestörte Kerne mittenherausgeschnitten. Das Material war meist fest genug, daß die Kerne formbeständig im Entnahmezylinder heraufgebracht wurden. Dies sei ausdrücklich erwähnt, um darzulegen, daß bei der Entnahme weder mit einer Vermischung der Schichten untereinander noch mit einer Verunreinigung durch Spülwasser aus benachbarten Gräben (Süßwasser) im Verlaufe des Bohrvorganges gerechnet werden kann.

Die Einbettung geschah vorzugsweise in dem englischen Mittel „Sirax“ mit einem Brechungsindex $n_d = 1,66$. Die Diatomeen wurden nicht durch besondere Reinigungsmethoden isoliert, die Proben auch nicht mit Säure behandelt; sondern nach Aufschlammung wurde nur kurz gewartet, bis sich die größeren Sandkörnchen abgesetzt hatten, dann aber wurde das gesamte Diatomeen enthaltende Material eingebettet. Auf diese Weise ergab sich ein Bild von den Mengenverhältnissen der Diatomeenarten untereinander, vom Anteil der Diatomeen insgesamt am Sediment und von der Beschaffenheit der übrigen Sedimentanteile; z. B. blieben dadurch auch Pollen, Foraminiferen, Silicoflagellaten erhalten. Für spezielle systematische Untersuchungen wären die Präparate natürlich keine ideale Unterlage. Doch er-

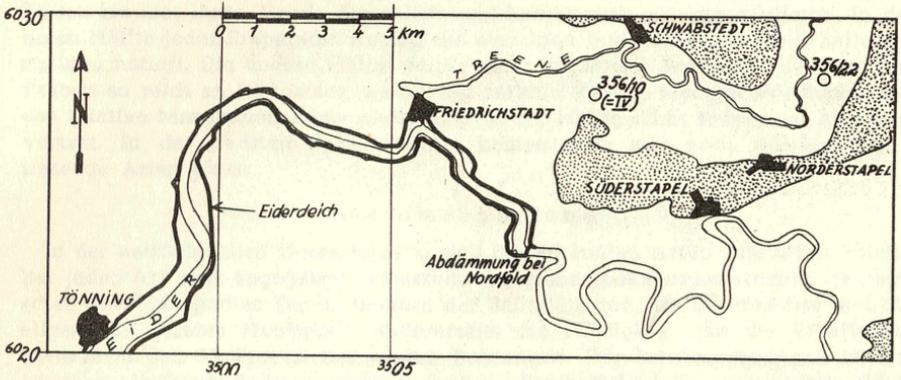


Abb. 1. Lageverzeichnisse der Eem-Proben aus den Bohrungen 356/10 (Proben Nr. 15—26) und 356/22 (Proben Nr. 9—23).

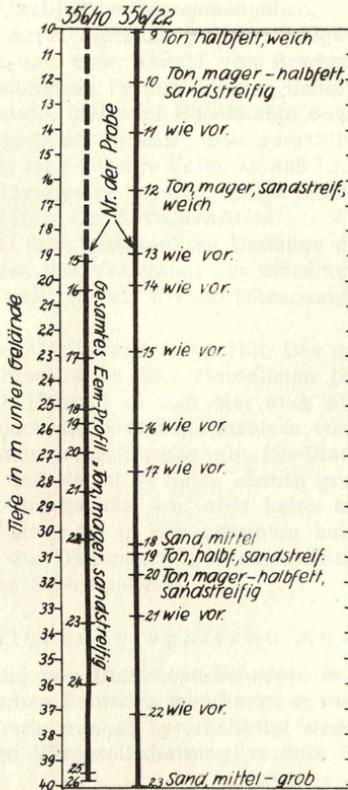


Abb. 2 Die Eem-Bohrungen 356/10 und 356/22 im Treenetal und die Untereider.

füllten sie hier ihren Zweck, Florenliste und Lebensraum zu rekonstruieren. In der einen Hälfte jedes Präparates wurden die einzelnen Individuen und ihr Erhaltungszustand notiert. Die andere Hälfte wurde mehr cursorisch behandelt, da sämtliche Proben so reich an Diatomeen waren wie rezente Proben von der Wattküste und das relative Mengenverhältnis auch schon in der Hälfte eines Präparates klar hervortrat. In der zweiten Präparathälfte kamen stets nur noch vereinzelt auftretende Arten hinzu.

Diatomeenbefund.

In der nachfolgenden Gesamttabelle sind die erkannten Arten zusammengestellt. Bei jeder Art sind angegeben: einerseits die bisher bekanntgewordenen ökologischen und biologischen Daten, nämlich der Salinitätsgrad, die Lebensweise und die allgemeine rezente Häufigkeit, andererseits die Häufigkeit und der Erhaltungszustand in den 25 Proben der beiden Bohrungen. Der Erhaltungszustand ist angegeben als Durchschnitt aus den Befunden „Bruchstück“ (·), „unversehrte Schalen“ (/) oder „ganze Frusteln, evtl. noch in bandförmigem Zusammenhang“ (—). Die Häufigkeitsangaben — „c“, „+“, „r“ — wurden der Vergleichbarkeit wegen wie in den Arbeiten BROCKMANNs gebraucht. Bei seinen wie bei den vorliegenden Angaben handelt es sich nicht um echte Quantitäten mit absoluten Zahlen, sondern um relative, subjektive Mengenangaben.

Es sind nicht alle Arten bestimmt worden. Einige kleine *Nitzschia*-, *Achnanthes*- und *Navicula*-Arten und eine Anzahl von Bruchstücken von *Coscinodiscus* und anderen marinen zentrischen Formen blieben undefiniert. Die *Coscinodiscus*-Arten sind aus diesem Grunde, und weil sie ohnehin dem gleichen Salinitätsbereich angehören, nur in Gruppen als „lineati“ usw. aufgeführt. Die nicht bestimmten Arten spielen mengenmäßig eine geringe Rolle, so daß ich glaube, sie für Kennzeichnung des Raumes vernachlässigen zu können. Einige häufigere fragliche Arten bestimmte dankenswerterweise Herr Dr. BROCKMANN.

Um die Tabelle bei dem beschränkten Umfange des Aufsatzes nicht noch weiter zu vergrößern, wurden die Varietäten der einzelnen Arten mit diesen zusammen genannt, soweit sie nicht für die Standortskennzeichnung verschiedene Bedeutung haben.

In der Tabelle sind 244 Formen aufgezählt. Das ist eine beträchtlich höhere Zahl als in anderen veröffentlichten Eem-Florenlisten (BROCKMANN 1928, HECK — BROCKMANN 1932). Handelt es sich hier auch nicht darum, einen Artenrekord aufzustellen, so ist doch die Artenfülle insofern von Wert, als sie differenziertere Hinweise auf die Standortsverhältnisse gibt. Die Diatomeen-Menge ist in allen Eem-Proben gleich groß, und sie ist in ihnen ebenso groß wie in rezenten Proben. Es kommen wohl viele Bruchstücke vor, aber keine korrodierten, in Auflösung befindlichen Schalen. Ferner ist in den gesamten beiden, 20 und 30 m mächtigen, Eemserien (Abb. 2) die Diatomeen-Zusammensetzung sehr gleichartig — ebenso wie die des gesamten Schichtpaketes.

Paläogeographische Auswertung.

Bei der Auswertung von Diatomeen-Befunden müssen wie bei ähnlichen botanischen und zoologischen Befunden mancherlei in verschiedenartiger Beziehung zueinander stehende Erscheinungen berücksichtigt werden. Dies sind: Allochthonie — Autochthonie, rezente Vergesellschaftung, rezente Häufigkeit (Massenvorkommen

oder vereinzelt Vorkommen), soziologische Konstanz, Erhaltungszustand und Erhaltungsmöglichkeit. Für die Diatomeen ist BROCKMANN (1940) schon ausführlich auf diese Fragen eingegangen.

Sucht man zum Vergleich nach einem rezenten Lebensraum mit ähnlichen Sedimenten und ähnlichem Diatomeen-Bestand, dann findet man einen solchen in der Nachbarschaft der eemzeitlichen „Nordmann-Rinne“, nämlich in der unter Gezeiten einfluß stehenden Eider unterhalb der Abdämmung bei Nordfeld (Abb. 1). — Im Tidegebiet von Flußmündungen sind die Sedimente oft marin, während die Lebensbedingungen nach dem ausgesüßten Bereich hin tendieren. Darauf weist BROCKMANN (1940) für die Weser und die Elbe hin. HUSTEDT (1939) kommt zu dem Ergebnis, daß auch in der Unterems marine Sedimente eine viel größere Masse ausmachen als Sedimente aus dem süßen Bereich. — Über die hydrographischen Verhältnisse der Eider soll aus den z. Z. laufenden Untersuchungen des Verfassers und anderer Bearbeiter im vorliegenden Zusammenhang nur folgendes gesagt sein. Seit der Abdämmung (1936) hat durch den Flutstrom eine starke Einschwemmung marinen, mehlsandreichen Materials stattgefunden und findet noch statt bis hinauf zur Abdämmungsstelle, d. h. bis in einen Bereich, welcher dem Bodenwasser und der Großvegetation nach schon weitgehend ausgesüßt ist. Das Sediment der Eider ist, im großen und ganzen gesehen, dem der Eem-Proben sehr ähnlich. Seine Mächtigkeit schwankt örtlich stark, sie geht maximal bis etwa 8 m; nur eine schmale Flußrinne ist übriggeblieben. An Diatomeen finden sich auf dem Eiderwatt oberhalb der Eisenbahnbrücke eingebettete Schalen mariner Formen neben Arten des brackischen bis brackisch-süßen Bereiches, welche dort auf der Sedimentoberfläche leben. Viel geringer ist die Zahl der Schalen eigentlicher Süßwasserarten, die durch die Schleuse oder durch kleine Siele hereingespült sind. Daß die Eider als ein durch Deiche eingegengter und überhaupt unter menschlicher Einwirkung stehender, relativ schmaler Fluß nicht in allen Punkten der breiteren und rein natürlich in die weitere Umgebung eingegliederten Eem-Rinne gleichzusetzen ist, soll ausdrücklich erwähnt sein.

Daß das Treene-Eem in einem Tidegebiet abgelagert wurde, zeigt sich darin: Praktisch in allen Proben sind mehr oder weniger zahlreich die folgenden planktonischen, halbplanktonischen, Aufwuchs- und Boden-Formen zu finden, welche, teils allochthon, teils autochthon, zum Charakteristikum der rezenten Oberflächenschichten in den Tidegebieten der Watten und Flußmündungen gehören: *Melosira sulcata*, *Podosira stelliger*, *Thalassiosira decipiens*, *Coscinodiscus*-Arten, *Actinoptychus undulatus*, *Biddulphia rhombus*, *Grammatophora oceanica*, *Plagiogramma van Heurckii*, *Pl. gregoryanum*, *Dimerogramma minor*, *Cymatosira belgica*, *Campylosira cymbelliformis*, *Raphoneis surirella*, *R. amphiceros*, *Cocconeis peltoides*, *Catenula adhaerens*, *Amphora proteus*, *Nitzschia punctata*, *N. navicularis*, *Diploneis didyma*, *Navicula cancellata*, *N. forcipata*, *N. hungarica*, *N. palpebralis*, *Pinnularia ambigua*.

Daß das Sediment dieses Tidegebietes aus einem salzigeren Bereich stammt, als ihn die Ablagerungsstelle — als Diatomeen-Lebensraum betrachtet — darstellt, zeigt sich bei weiterer Überprüfung der marinen und marin-brackischen (M und MB) Arten. Diese sind zwar in der Artenliste in der Überzahl. Aber wenn man sie in den einzelnen Proben unter Berücksichtigung von tatsächlicher Menge im Präparat, rezenter Häufigkeit, Erhaltungszustand und Erhaltungsmöglichkeit nach Autochthonie und Allochthonie abzuschätzen sucht, ergibt sich etwa das folgende Artzahlenverhältnis:

Bohrung 10

Probe	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
auto	15	15	19	12	9	7	7	10	8	6	7	6
allo	41	35	39	47	38	48	48	45	53	42	53	37

Bohrung 22

Probe	9	10	11	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23
auto	6	7	10	8	10	9	7	8	4	6	7	4	4
allo	38	40	29	46	35	37	38	27	40	38	40	42	37

Es ist also nur der kleinere Teil der marinen Arten als autochthon anzusehen, die Mehrzahl sind als allochthon zu betrachten. Die M- und MB-Arten sind also im vorliegenden Falle indirekt Anzeiger für geringeren Salzgehalt des Gewässers und des Watts zur Ablagerungszeit. — Eine Besonderheit in der Diatomeen-Flora zeigt die Probe 16 der Bohrung 22. Sie enthält nahezu eine Reinkultur von *Grammatophora oceanica*, *Rhabdonema arcuatum*, *Cocconeis scutellum*, *C. placentula* und *Rhopalodia gibberula-musculus*. Dies alles sind euryhaline Brackwasserarten, von denen einige ihr Hauptvorkommen im Marinen (*Grammatophora*, *Rhabdonema*) haben, während *Cocconeis placentula* besonders in ganz ausgesüßten Gewässern als Massenform auftritt. Sie fanden sich an diesem eemzeitlichen Standort derart massiert zusammen, weil geeignete größere Pflanzen als Substrat vorhanden waren. Ihr Zusammensein spiegelt ebenfalls das starke Schwanken des Salzgehaltes, wie es für eine Flußmündung im Tidegebiet kennzeichnend ist.

Ein weiteres Anzeichen dafür, daß dieses eemzeitliche Tidegebiet ein Brackwasser-Standort war, ist das Fehlen autochthoner Schalen einiger charakteristischer Salzwatt-Arten. So ist *Navicula arenaria* auf dem heutigen freien sandigen marinen Watt überall Massenform (HUSTEDT 1939, BROCKMANN 1950, eigene Befunde im dithmarscher und nordfriesischen Watt). Sie bildet hier zeitweise Reinstände, welche dem Sand eine intensiv goldbraune Oberfläche geben. Von diesem Optimalstandort aus wird sie in mehr oder weniger großer Zahl auch in benachbarte schlickige Gebiete lebend oder als Schalen verfrachtet, so daß sie meist in derartigen Proben vorhanden ist. In der Eider habe ich sie nur bis in die Gegend von Tönning, also bis zum Ende des ziemlich marinen weiten Mündungstrichters, gefunden; oberhalb davon, im eigentlichen Flußgebiet, welches stark ausgesüßten Wattboden hat, kaum noch in einzelnen Schalen. — Ferner fehlen bis auf Einzelstücke die Schlickdiatomeen *Scoliopleura tunida*, *Pleurosigma angulatum*, *Pl. aestuarii*, *Gyrosigma balticum*, *Surirella gemma*. Sie treten auf dem rezenten schlickigen marinen Watt allenthalben als Massenform auf. Doch findet man auch sie auf den schlickigen Stellen des Eiderwatts heute nicht, weil es zu sehr ausgesüßt ist. Sie kommen auf entsprechendem Substrat nur unterhalb Tönning vor. Sie sind zerbrechlicher als etwa die groben zentrischen marinen Arten oder *Raphoneis*, vertragen deshalb die Umlagerung im Tidegebiet schlecht. Hätten sie am vorliegenden eemzeitlichen Standort die geeigneten vollsalzigen Lebensbedingungen gefunden, wären sie also hier zur Massenentwicklung gelangt, dann kämen sie in den Eem-Proben sicher häufiger vor. Die Erhaltungsmöglichkeit bestand auch für sie; denn die wenigen vorgefundenen Schalen oder Bruchstücke sind nicht korrodiert, sondern mit allen Strukturfeinheiten erhalten. Und daß sie überhaupt im Eem vorkommen, beweisen die hier vorliegenden Einzelstücke wie die im holländischen Eem (BROCKMANN 1928) gefundenen Exemplare.

Unter den aufgeführten Diatomeen sind 25 als Brackwasser-Arten zu bezeichnen (s. Tabellenrubrik „Brack“). Von diesen sind nach ihrer Konstanz, ihrer Individuenzahl und ihrem Erhaltungszustand etwa ein Drittel als allochthon, zwei Drittel als autochthon anzusehen. Also auch hierin liegt ein Anzeichen für den brackischen Zustand des Eem-Standortes.

Der Brackwasserzustand dürfte bedingt gewesen sein durch beträchtliche Mengen von einfließendem Süßwasser. Es kam wahrscheinlich von N her aus dem Einzugsgebiet der heutigen Treene.

Von den aufgeführten 244 Formen des Treene-Eems sind etwa ein Drittel Bewohner des süßen und brackisch-süßen Bereiches. Von diesen kommen vor: 10 Arten im Häufigkeitsgrad „C“, etwa 30 Arten mit Häufigkeit „+“, etwa 50 Arten mit Häufigkeit „r“.

Die zehn „C“-Arten sind: *Cyclotella kützingiana* („C“ in 10 von den 25 Proben), *C. striata* (in 2 Proben), *Opephora martyi* (in 19 Proben), *Fragilaria construens* (in 11 Proben), *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Epithemia sorex*, *Nitzschia tryblionella*, *N. kützingiana* (?) (je in 1 Probe).

Auffällig ist der ständige große Anteil von *Opephora martyi* in den Proben. Dies ist eine Art, welche in der Literatur (HUSTEDT 1939, RAABE 1950) als Litoralform der Seen aufgeführt wird. Im Gezeitenbereich ist sie allochthon und wird nur selten gefunden (HUSTEDT 1939). Wegen ihrer widerstandsfähigen Schalen könnte man einerseits annehmen, daß sie in den vorliegenden Eem-Proben allochthon vorhanden sei. In dem Falle müßte ein süßes Gewässer ganz nahe gewesen sein; denn sonst wäre keinesfalls eine so konstante „C“-Häufigkeit bei *O. martyi* zu erwarten. Andererseits wäre auf Grund der konstanten Massenhaftigkeit anzunehmen, daß sie autochthon sei, daß es sich also um einen weitgehend ausgesüßten Standort gehandelt habe. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang ihr Zusammentreffen mit der verwandten *O. pacifica*. Diese Art wird von HUSTEDT (1939) als euhalob, von BROCKMANN (1950) als Bewohner von Meer- und Brackwasser, auch in Strandtümpeln, bezeichnet. Ich fand sie außerdem bei St. Peter in einem großen Vorlandtümpel mit ganz schwach brackischem Wasser (0,65 ‰ Cl) massenhaft — z. T. zu mehreren im Zusammenhang, also wohl in lebhafter Vermehrung begriffen — neben *Surirella ovata*, *Navicula avenacea*, *N. rhynccephala*, *Fragilaria construens* u. a. Es mag also Standorte geben, wo beide *Opephora*-Arten sich begegnen; das Gebiet dieser Eem-Proben wäre als ein solcher zu vermuten.

Auf die Nachbarschaft pflanzenreicher süßer Gewässer weisen weiter die regelmäßig und ziemlich zahlreich, wenn auch nicht massig auftretenden Süßwasser- und Süß-Brackwasser-Arten hin, wie z. B. *Stephanodiscus astraea*, *Cocconeis pediculus*, *Achnanthes lanceolata*, *Navicula scutelloides*, *N. viridula*, *Amphora ovalis*, *Epithemia turgida*.

Bemerkenswert als Hinweis auf Süßwassernähe (bei allochthoner Ablagerung) oder geringen Salzgehalt (bei autochthonem Vorkommen) sind außer den eben genannten „C“- und „+“-Formen auch die weniger häufigen Arten, soweit sie in gutem Erhaltungszustand vorliegen und auch rezent nicht massiert auftreten: *Fragilaria harrisonii*, *F. lapponica*, *Eunotia praerupta*, *Cocconeis disculus*, *Achnanthes clevei*, *Diploneis marginestriata*, *Stauroneis ignorata*, *Oestrupia zachariasi*, *Navicula anglica*, *N. bacillum*, *N. cocconeiformis*, *N. gastrum*, *N. menisculus*, *N. placen-*

tula, *N. platystoma*, *N. pusilla*, *N. reinhardtii*, *N. schönfeldii*, *Pinnularia interrupta*, *P. nobilis*, *Neidium dubium*, *Cymbella turgida*, *Gomphonema lanceolatum*, *G. gracile*, *Epithemia intermedia*.

Für das Vorhandensein dystropher Moorgewässer (etwa an den benachbarten älteren Diluvialhügeln) gibt die Diatomeen-Flora kaum Anzeichen. Nur wenige Formen, welche zudem selten vorkommen, aus solchen Gewässern sind in den vorliegenden Proben vorhanden: *Tabellaria flocculosa* und *Eunotia lunaris*. Das sind Arten, welche im Klimabereich der Westküste heute in Mooren und sonstigen geeigneten Tümpeln stellenweise in Reinkultur auftreten.

Vergleich mit den Diatomeen-Floren benachbarter Eem-Gebiete.

Bei solchem Vergleich zeigt sich die Diatomeen-Flora des Treene-Eems einigermaßen faziell verschieden von den benachbarten Floren.

a) Vergleich mit dem nordfriesischen Eem-Fjord. Süßwasserabsätze im Liegenden sind im Treene-Eem bisher nicht angetroffen worden. Im nordfriesischen Eem dagegen sind sie von BROCKMANN (1940) und von v. d. BRELIE (1950) erwähnt. Die meisten der bekannt gewordenen Floren des Eems der schleswig-holsteinischen Westküste sind nach den beiden Autoren ähnlich wie Floren in der heutigen Nordsee. Das kann man von der Treene-Flora nur mit der Einschränkung sagen: „ähnlich wie in einem Flußmündungsgebiet der heutigen Nordsee“. Im Finkhauskoog b. Husum, also nahe dem derzeit angenommenen oberen Ende des nordfriesischen Fjords, fand DITTMER 1951 das Eem in der untersten Stufe in zwei Proben (bei 20,40 m Tiefe „Sand, mehlig bis fein“ mit „Torfgrus, reiche Eemfauna“; bei 20,90 m Tiefe „Torf“). Die obere der beiden Proben enthält eine reiche Diatomeen-Flora von brackischem Standort. Allochthone marine Formen sind viel weniger vorhanden als im Treene-Eem. Es scheint also an dieser Stelle zur Ablagerungszeit noch keine starke Gezeitenbewegung geherrscht zu haben — im Gegensatz zu späteren Perioden im nordfriesischen Fjord. Viel reichlicher als im Treene-Eem, z. T. wahrscheinlich autochthon, sind hier folgende Diatomeen vertreten: *Hyalodiscus scoticus*, *Biddulphia rhombus*, *Synedra crystallina*, *Dimerogramma minor*, *Achnanthes brevipes*, *Diploneis didyma*, *D. Iyra*, *Gyrosigma balticum*. Im Finkhaus-Eem vorhanden, im Treene-Eem fehlend sind: *Cocconeis quarnerensis* A. SCHM., *Navicula elegans* W. SM., *Pleurosigma marinum* DONK. — Erwähnt sei, daß auch in dem Präparat aus dieser Bohrung zwei Bruchstücke von *Aulacodiscus argus* vorhanden sind.

b) Vergleich mit dem Eem am Kanal. Am Kanal sind nach BROCKMANN (1932) und v. d. BRELIE (1950, 1951) sowohl im Liegenden wie im Hangenden Süßwasserschichten ausgebildet. Die dazwischenliegenden Schichten sind sedimentmäßig und nach den Diatomeen deutlich in einen unteren marinen und einen oberen brackischen Ton zu gliedern. Der marine Ton wurde bei geringer, der brackische Ton bei stärkerer Gezeitenbewegung abgelagert. Das Diatomeen-Präparat zeigt, jedenfalls im marinen Ton, ein beträchtlich anderes Bild als im Treene-Eem. Die allochthonen marinen Formen treten relativ zurück; auffällig reichlicher im Kanal-Eem vertreten (z. T. fehlen die Arten im Treene-Eem überhaupt) sind: *Chaetoceras*-Sporen, *Triceratium antediluvianum* (EHR.) GRUN., *Biddulphia pulchella* (BAIL.) GREG., *Diploneis subcincta* (A. SCHM.) CL., *D. splendida* A. SCHM., *D. chersonensis* GRUN., *D. bombus*, *D. elliptica* (KTZg.) CL., *Caloneis consimilis* (A. SCHM.) CL., *Navicula distans*, *N. Iyra*, *Pinnularia quadratarea*, *Surirella*

fastuosa, *Campylodiscus echeneis*. — Auch die Artenliste der Bohrung bei Blankensee/Lübeck (HECK—BROCKMANN 1950) zeigt ähnliche Abweichungen vom Treene-Eem.

Schlüsse auf Getrennt- oder Verbundensein der verschiedenartigen Standorte lassen sich noch nicht mit Sicherheit ziehen. Dazu sind 1.) die Bohrungen noch zu vereinzelt; 2.) die Unterschiedmöglichkeiten der Standorte zu vielseitig, d. h. es können auch in einem zusammenhängenden Gewässer nahe beieinander verschiedenartige Standortsverhältnisse vorkommen (z. B. sandiger oder schllickiger Untergrund, nackter Boden oder üppiger Pflanzenwuchs, ruhige Bucht oder offene Stelle mit Wasserbewegung usw.) Man kann also nur bei Vorhandensein eines genügend dichten Bohrnetzes in Verbindung mit paläo-ökologischen Untersuchungen bindende Aussagen über die Zusammenhänge der Gewässer machen. Es wären besonders weitere Bohrungen erwünscht, um nach dem nördlichen Hinterland und nach der Kanalzone zu das Ende der Nordmann-Rinne bzw. ihre Beziehungen zur Kanalzone festzustellen, um die Abgrenzungszone gegen den nordfriesischen Eem-Fjord genauer zu erfassen, und um den Verlauf der angenommenen Treene-Eemrinne nach W zu verfolgen.

Diatomeen als Leitfossilien.

Von den Leitformen des Eems (nach BROCKMANN) kommt *Terpsinoë americana* mehrfach in gut erhaltenen, vollständigen Frusteln vor.

Es fehlt auch in diesen Eem-Proben *Biddulphia rhombus* var. *trigona*, während die Typusform dieser Art — meist als Bruchstücke — ziemlich regelmäßig vertreten ist. — *Aulacodiscus argus*, dessen Fehlen BROCKMANN ebenfalls als Kennzeichen für die Eem-Ablagerungen angibt, wurde in zwei Proben des Treene-Eems in je einem Bruchstück, ferner im Präparat der Bohrung Finkhauskoog (wie schon erwähnt) in zwei Bruchstücken gefunden. Es erhebt sich die Frage, ob er durch unsaubere Entnahme ins Präparat gekommen sein kann, oder ob er wirklich in die Probe gehört. Einmischung infolge von Verunreinigung ist unwahrscheinlich, wie in der Einleitung ausgeführt wurde. Ebenso wurde das Einbetten mit der üblichen Vorsicht durchgeführt, so daß ein späteres Dazwischenkommen dieser Art nicht annehmbar ist. Es scheint also so zu sein, daß *Aulacodiscus* wohl gelegentlich in der Eem-See vorkam, aber — wie auch heute manche Arten — nur als Seltenheit auftrat, und daß diese Art durch ihr Fehlen wenigstens in den meisten Proben auffällt. Immerhin wird künftig auf sie zu achten sein. Da ihre groben, dunklen Schalen sehr auffallen, dürfte sie bei Anwesenheit nicht zu übersehen sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g .

(Paläogeographische Auswertung im Vergleich mit den Befunden DITTMERs (1951)

In zwei vollständig untersuchten Eem-Profilen aus dem heutigen Treenegebiet zwischen den Schwabstedter und Stapelholmer Diluvialhöhen wurde eine artenreiche, gut erhaltene Diatomeen-Flora gefunden.

Das Gebiet der untersuchten Eem-Bohrungen war im letzten Interglazial Gezeitengebiet; denn es sind alle Diatomeen des rezenten Gezeitenbereiches vorhanden. — DITTMER: starke Gezeitenströmungen.

Die Ablagerungen sind marinen Ursprungs und ähneln denen der heutigen Untereider im anorganischen und im Diatomeen-Inhalt. — DITTMER: ge-

samte tonige Serie in mariner Ausbildung, wenig Unterschiede gegenüber alluvialem Klei, Ähnlichkeit mit Elbe- und Eiderablagerungen.

Die Ablagerung der Serie hat wahrscheinlich ziemlich rasch und ohne spätere weitere Umlagerung durch Strömung und Brandung stattgefunden; denn der allochthone und autochthone Diatomeen-Inhalt ist bei beiden Bohrungen in den gesamten Schichtserien von 20 bzw. 30 m Mächtigkeit ebenso wie das anorganische Material sehr gleichförmig. Auch zarte Formen sind gut erhalten. Korrodierte Schalen wurden nicht gefunden. — DITTMER: Sedimentation und Schaleneinbettung sind sehr schnell gegangen; alle Molluskenschalen machen einen „ungemein frischen“ Eindruck, Schalen oft zweiklappig und in situ.

Es hat — wahrscheinlich von N her — während der Ablagerungszeit ein beträchtlicher Zufluß von süßem Wasser stattgefunden, welcher auf dem marinen Sediment als Lebensraum ein Brackwasserwatt schuf; denn es sind autochthon eine Anzahl Brackwasserarten in beträchtlicher Häufigkeit und außerdem allochthon Schalen vieler Süßwasserarten vorhanden. — DITTMER: Neben den marinen Mollusken, welche z. T. in situ gefunden wurden, wurden auch Süßwassermollusken festgestellt (*Unio*, *Pisidium*, *Valvata*). Die marinen Arten sind in den tiefsten, sandigen Lagen als massierte Zusammenschwemmungen vorhanden. In den darüber liegenden, tonigen Schichten sind sie unten noch in nennenswerter Anzahl vertreten, weiter oben kommen sie nur noch vereinzelt vor (meist *Macoma*, *Cardium* und *Mytilus* in mehrjährigen Exemplaren [DITTMER mdl.]). — Die Betrachtung der Mollusken ergibt also den Anschein einer etwas deutlicheren Gliederung der vorliegenden Eem-Serie und eines etwas höheren Salzgehaltes als die Betrachtung der Diatomeen. Es ist aber zu bedenken, daß die untersten, wirklich molluskenreichen, gröber sandigen Schichten nicht zur Diatomeen-Auswertung geeignet waren. Auch bei der Betrachtung der Mollusken ergibt sich nach oben hin immer deutlicher, daß Süßwasserzufluß aus der Nähe stattgefunden hat.

Zum Schluß sei noch auf die Notwendigkeit hingewiesen, die Ökologie der einzelnen Diatomeen-Arten weiter zu untersuchen und ihre Toleranz- und Präferenzbereiche genauer als bisher abzugrenzen, so daß mit der Zeit die Aussagen z. B. für die Geologie immer exakter werden können — unter der Voraussetzung, daß die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten heute noch dieselben sind wie in früheren Erdperioden.

Schriften:

- v. d. BRELIE, G.: Diatomeen in junginterglazialen Sedimenten Schleswig-Holsteins. — Geol. Dipl.-Arbeit, Kiel, 1950.
- v. d. BRELIE, G.: Die junginterglazialen Ablagerungen im Gebiet des Nordostsee-Kanals. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst., 25, Gripp-Festschr., 1951.
- BROCKMANN, Chr.: Die Diatomeen im marinen Quartär Hollands. — Abh. Senck. Natf. Ges., 41, 1928.
- BROCKMANN, Chr.: Diatomeen und Schlick im Jadegebiet. — Abh. Senck. Natf. Ges., 430, 1935.
- BROCKMANN, Chr.: Küstennahe und küstenferne Sedimente in der Nordsee. — Abh. Nat. Ver. Bremen, 30, H. 1/2, 1937.
- BROCKMANN, Chr.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. — „Westküste“, 2, H. 2/3, 1940.
- BROCKMANN, Chr.: Die Watt-Diatomeen der schleswig-holsteinischen Westküste. — Abh. Senck. Natf. Ges., 478, 1950.
- DITTMER, E.: Neue Ergebnisse zur Erforschung des nordfriesischen Eems. — Forsch. u. Fortschr., 1941 a.
- DITTMER, E.: Das nordfriesische Eem. — Kieler Meeresforsch., 1941 b.

- DITTMER, E.: Das Eem des Treenetals. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst., 25, Gripp-Festschr., 1951.
- HECK, H.-L. und BROCKMANN, Chr.: Die Eem- und ihre begleitenden Junginterglazial-Ablagerungen bei Oldenbüttel in Holstein. — Abh. Pr. Geol. Landesanst., N.F. H. 140, 1932.
- HECK, H.-L. und BROCKMANN, Chr.: Eem-Ablagerungen bei Lübeck. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst., 24, 1950.
- VAN HEURCK, H.: Traité des Diatomées de Belgique. — Antwerpen 1899.
- HUSTEDT, F.: *Bacillariophyta (Diatomeae)*. In: PASCHER, A., Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, H. 10, Jena 1930.
- HUSTEDT, F.: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORST, Kryptogamenflora, 7, Lpzg. 1930.
- HUSTEDT, F.: Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordsee vom Dollart bis zur Elbemündung. — Abh. Nat. Ver. Bremen, 31, H. 2/3, 1939.
- HUSTEDT, F.: Die Diatomeenflora norddeutscher Seen mit besonderer Berücksichtigung des schleswig-holsteinischen Seengebietes, V—VII. — Arch. f. Hydrobiol, 43, 1950.
- PERAGALLO, H. et M.: Les Diatomées marines de France. — Paris 1897.
- RAABE, Hildeg.: Die Diatomeenflora der ostholsteinischen Fließgewässer. — Arch. f. Hydrobiol. 44, 1951.
- STADE, H.: Ein Bohrgerät zur Entnahme ungestörter Proben. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst., 25, Gripp-Festschr., 1951.

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: 1952-1953

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): König Dietrich

Artikel/Article: [Diatomeen aus dem Eem des Treenetales 124-132](#)