

33
XXV

**Schriften des
Naturwissenschaftlichen Vereins
für Schleswig-Holstein**

Band XXV

Karl-Gripp-Festschrift

**Im Auftrage des Vereins herausgegeben
von R. Weyl,
E. W. Guenther und G. P. R. Martin**

H. Tischer

24. VII. 51

Kiel 1951

Verlag Lipsius & Tischer

INSTITUT FÜR UR- UND FRÜHGESCHICHTE
AM DER UNIVERSITÄT KIEL

8024/49

Das Eem des Treenetals

Von Ernst DITTMER, Husum

Mit 2 Abbildungen.

I. Einleitung.

Die Bearbeitung des nordfriesischen Eems durch DITTMER (1941 a, b) führt zu dem Ergebnis, daß die jungzwischeneiszeitliche Transgression der Nordsee ein mitteldiluviales Schmelzwassertal der Eider erfolgte, das aus der Gegend von Rendsburg kommend und über die nordfriesischen Inseln und Halligen verlaufend bis nördlich von Sylt reichte. Die von HECK (1932 b) vermuteten, aber nicht belegten Querverbindungen zur offenen See ließen sich nicht nachweisen. Die Frage, ob auch das Treenetal wie alle übrigen schleswigschen Geestflüsse bereits mitteldiluvial angelegt wurde und somit die eemzeitliche Transgression auch in dieses Tal vordrang, mußte zunächst mangels jeglicher Bohrergebnisse aus diesem Gebiet unbeantwortet bleiben.

Bekannt war, daß die Fazies des Turritellentons im Raume Nordstrand auskeilförmig und südlich von Husum nur noch die basalen Senescens-Sande mit reicher Fossilführung auftreten (Platenhörn), während in der Eideriederung (Oldenbüttel u. a.) erneut tonige Ablagerungen vorkommen. Derartige tonige Absätze mit mariner Fauna zeigte auch eine nachträglich bekanntgewordene Bohrung bei Mildterheide am Ausgang des Treenetals (Bohrarchiv Westküste Nr. 355/18, Bohrarchiv Preuß. Geol. La. A. Nr. 4711). Das nicht an Hand von Proben bearbeitete Profil meldete unter „Klei“ und „Feinem Sand“ von 14,0—15,5 m „Grünlichen fetten Klei“ und von 15,5—20,0 m „Grauen, muschelhaltigen Klei“. Das eemzeitliche Alter dieser marinen Schichten war durch den unbekanntem Bearbeiter nicht erkannt worden. Die nähere Kenntnis der nordfriesischen Eemabsätze führte jedoch Verf. seit langem zu dem begründeten Verdacht, daß auch das Treenetal einst mit Eem ausgefüllt war, und daß zumindest noch Reste davon vorhanden sein müßten. Erst die geologischen Vorarbeiten zur Regulierung der Treeneniederung ließen die Möglichkeit zu, einzelne der vorgesehenen Bohrungen weiterzuführen und den für die Entwicklungsgeschichte des Eider- und Treenetals sehr wichtigen Fragen nachzugehen. Dank der großzügigen Unterstützung durch Herrn Oberregierungsbaurat BOTHMANN und Regierungsbaurat HOHNE vom Marschenbauamt Heide führten die Untersuchungen zu einem großen Erfolg und völlig unerwarteter Ergebnisse, die die geologische Entwicklung von Eiderstedt sowie der Eider und Treeneniederung in neuem Lichte erscheinen lassen.

II. Die Schichtenfolge.

Die Bohrungen begannen mit einem Querprofil entlang der Straße Schwabstedt-Seeth (Abb. 1). Bohrung I (Bohrarchiv Westküste Nr. 356/7) in Nähe des Schwabstedter Geestrandes wurde bei 18,0 m Tiefe eingestellt, nachdem keinerlei An-

zeichen für umgelagertes oder anstehendes Eem erkennbar waren. Nach den bei den übrigen Bohrungen nachher gewonnenen Erkenntnissen über die Tiefenverhältnisse des Junginterglazials ist das Fehlen des Eems in dieser Bohrung jedoch nicht unbedingt sicher.

Bei den übrigen Bohrungen in diesem Profil gaben zunächst weder die Mächtigkeit des Alluviums noch die des jungglazialen Schmelzwassersandes Anhaltspunkte für die Möglichkeit des Vorhandenseins interglazialer Ablagerungen im Liegenden. Erst die Beimengung zunächst winziger Bruchstücke von *Mytilus edulis* L., im tieferen Schmelzwassersand von Schalenbruch und mit zunehmender Tiefe von wohl erhaltenen Klappen von *Cardium edule* L., *Macoma balthica* L. und *Tapes senescens* DOEDERLEIN brachte den Beweis, daß Eem-Absätze einst im Treenetal vorhanden waren, und zwar noch weiter oberhalb von diesem Querprofil. Die Möglichkeit anstehenden Eems war damit ebenfalls gegeben.

Während Bohrung II (B.-A. W. Nr. 356/8) tonige Absätze des Eems bei 16,7 m erfaßte, geriet Bohrung III (B.-A. W. Nr. 356/9) bei 23,1 m nach Durchfahren von grobem Fluvioglazial in festen Diluvialton. Dieser wurde zunächst für mitteldiluvial und somit älter als Eem angesehen. Einzig eine dünne Sandlage mit winzigen Calcitnadeln von *Mytilus edulis* L. ließ die Weiterführung der Bohrung ratsam erscheinen.

Da der voreemzeitliche Untergrund von B. II nach B. III anstieg, wurde für B. IV eine noch höhere Lage vermutet. Das Profil aber brachte gerade hier das bisher mächtigste und tiefste Eem an der gesamten deutschen Nordseeküste (Unterkante 40,8 m u. T.J.).

Nachdem durch dieses Querprofil bereits die wesentlichsten Probleme geklärt waren, erschien es ratsam, zur Beantwortung noch offener Fragen die unzulänglich bekannten und nicht durchteuften Schichten der alten Bohrung Mildterhof aufzuschließen und die Verbreitung des Eems im oberen Treenetal weiter zu verfolgen. Die Bohrung V (B.-A. W. Nr. 355/35), in geringer Entfernung von der früheren Bohrung niedergebracht, geriet erst bei 20,0 m in das Eem und fand dessen Mächtigkeit mit 14,6 m. Bohrung VI (B.-A. W. Nr. 356/13) fand die zwischeneiszeitlichen Absätze von 15,1—34,1 m vor, während eine weitere Bohrung an der Treene querab von Wohlde bei 15,7 m in mächtige mitteldiluviale Beckentone geriet. Damit dürfte zu vermuten sein, daß an dieser Stelle das eemführende Treenetal weit nach W zum Wilden Moor hin ausbiegt. Das heutige morphologische Bild, das jungglazial aufgefrischt ist, gibt also keinen unbedingten Anhalt für den Verlauf des mitteldiluvialen Schmelzwassertals und der späteren Eemrinne.

Nachstehend die Schichtenverzeichnisse:

Bohrung II (B.-A. W. Nr. 356/8)	
bis 10,8 m Alluvium	Jungdiluvialer Schmelzwassersand
bis 16,7 m Grauer Sand, fein bis mittel, unten mit Schalengrus und aufgearbeiteter Eemfauna.	
bis 30,1 m Blauschwarzer, meist bröcklicher, magerer bis halbfetter, teils sandstreifiger Ton mit einzelnen Schalen.	Eem
bis 30,5 m Grünlichgrauer Sand, fein bis grob mit reicher Eemfauna.	
bis x m Grauer Sand, fein bis grob.	Mitteldiluvialer Schmelzwassersand
Bohrung III (B.-A. W. Nr. 356/9)	
bis 6,1 m Alluvium	Jungdiluvialer Schmelzwassersand
bis 22,6 m Grauer Sand, mittel, zunehmend gröber, unten mit aufgearbeiteter Eemfauna.	Jungdiluvialer Beckenton
bis 23,1 m Grauer, halbfetter Tonmergel.	

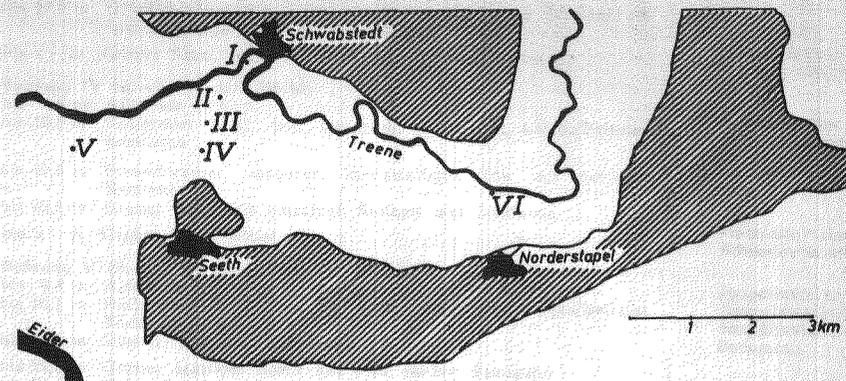


Abb. 1. Lageplan der Bohrungen

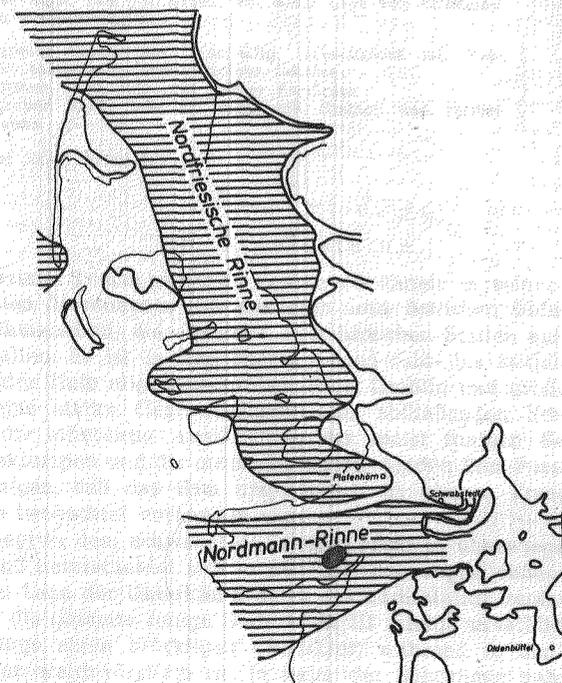


Abb. 2. Verbreitung des Eems in Nordfriesland und Eiderstedt

bis 27,4 m	Blauschwarzer, magerer bis halbfetter sandstreifiger Ton mit Eemfauna	}	Eem
bis 27,8 m	Grünlichgrauer Sand, fein bis mittel mit wenig Schalenbruch und Eemfauna		
bis x m	Grauer Sand, fein bis mittel mit einzelnen Steinen		Mitteldiluvialer Schmelzwassersa
Bohrung IV (B.—A. W. Nr. 356/10)			
bis 4,6 m	Alluvium		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 18,6 m	Hellgrauer Sand, fein bis grob, unten mit aufgearbeiteter Eemfauna		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 39,8 m	Blauschwarzer, magerer, sandstreifiger Ton mit geringer Eemfauna	}	Eem
bis 40,8 m	Grauer Sand mit einzelnen Steinen und Eemfauna		
bis x m	Grauer Sand, mittel		Mitteldiluvialer Schmelzwassersa
Bohrung V (B.—A. W. Nr. 355/05)			
bis 9,4 m	Alluvium		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 18,7 m	Hellgrauer Sand, fein bis grob, unten mit aufgearbeiteter Eemfauna		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 20,0 m	Grauer, magerer Tonmergel		Beckenton
bis 21,6 m	Grauer sandiger Schill mit sehr reicher Eemfauna	}	Eem
bis 34,6 m	Grünlichgrauer, toniger Sand, mittel, mit sehr reicher Eemfauna		
bis x m	Graubunter Sand, mittel bis kiesig		Mitteldiluvialer Schmelzwassersa
Bohrung VI (B.—A. W. Nr. 356/13)			
bis 7,2 m	Alluvium		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 15,1 m	Grauer Sand, fein bis mittel, mit einer Lage von Grobkies, unten mit Schalengrus		Jungdiluvialer Schmelzwassersa
bis 30,1 m	Blaugrauer Sand, fein, tonstreifig, abwechselnd mit Ton, mager, sandstreifig und einzelnen Schalen	}	Eem
bis 33,9 m	Blaugrauer Sand, fein, mit reicher Eemfauna		
bis 34,1 m	Blaugrauer Sand, fein bis grob, mit Steinen und reicher Eemfauna		
bis x m	Grauer Sand, mittel bis grob		Mitteldiluvialer Schmelzwassersa

III. Die Gesteine.

Der jungglaziale Schmelzwassersand ähnelt in seiner Ausbildung dem lange bekannten Vorkommen im mittleren und östlichen Eiderstedt sowie in den nördlichen Dithmarschen, die ebenfalls an zahlreichen Stellen aufgearbeitete Eemfossilien enthalten. Er ist in den oberen Lagen fein- bis mittelsandig und wird mit zunehmender Tiefe allgemein gröber. Kies, Gerölle und große Eem-Molluskreste deuten auf eine starke Geschwindigkeit des abfließenden Schmelzwassers hin und machen die erhebliche Ausräumung der meist tonigen Eem-Ablagerungen erklärlich. Tonklumpen und die massenhaft auftretenden Eem-Fossilien im Schmelzwassersand zeigen, daß das Eem ursprünglich im oberen Treenetal in höherer Lage als heute beobachtet vorhanden war.

Das Eem liegt in dem Schwabstedt-Seether Profil in überwiegend toniger Ausbildung vor und unterscheidet sich in den drei Bohrungen außer durch die Mächtigkeit und die Lage der Unterkante durch das nachträglich veränderte Gefüge. Es zeigt z. B. fast die gesamte tonige Serie in B. III infolge ursächlich nicht geklärt abgesetzter Vorgänge einen bröcklichen Charakter, während in den beiden anderen Profilen der Ton weich-plastisch ist. In jeder der Bohrungen nahm die Festigkeit nach unten zu, was auf den stärkeren Druck der darüberliegenden Sedimente und auf Wasserabgabe an den mitteldiluvialen Schmelzwassersand zurückzuführen ist.

Der Ton besteht aus teils dicken, ziemlich fetten Bänken, in denen eine Schichtung nicht ohne weiteres festzustellen ist, größtenteils aber aus ± starken Tonstreifen, die mit Sandlagen wechselnder Stärke und Korngröße abwechseln. Besonders in Bohrung IV ist der Einfluß des nahen Geestrandes durch mittel-sandige Einschaltungen gekennzeichnet, während in den beiden übrigen Bohrungen Staub- und Mehlsande in den sandigen Lagen vorherrschen. Durch diese ausgesprochene Schichtung unterscheidet sich der Eemton des Treenetals grundlegend vom Turritellenton Nordfrieslands, bei dem niemals Andeutungen von Schichtung gefunden wurden. Für die Treene-Rinne muß deshalb auf starke Gezeitenströmungen geschlossen werden. Auch die Färbung ist von dem durchweg grüngrauen Turritellenton verschieden. Zwar ist in den obersten und untersten Lagen das schwarze Schwefeleisen unter dem Einfluß des in den hangenden und liegenden Schmelzwassersanden zirkulierenden Grundwassers oxydiert, das gesamte übrige Profil hingegen ist tiefschwarz bis blaugrau gefärbt, je nach dem Anteil an FeS, das mit dem Gehalt an tonigen Bestandteilen einherzugehen scheint. Abgesehen vom Fossilinhalt, der jedoch auch nur selten für Eem kennzeichnend ist, lassen sich die tonigen Serien des Treene-Eems nur schwer von alluvialen Klei-Ablagerungen unterscheiden. Ganz besonders deutlich ist die Ähnlichkeit mit dem alluvialen Klei im Elb- und Eidermündungsgebiet, der unter ganz ähnlichen Bedingungen zum Absatz gelangt ist.

Der Gehalt an Molluskenschalen ist in den oberen Lagen meist sehr gering, nimmt aber nach unten zu, ohne jedoch die Ergiebigkeit des nordfriesischen Turritellentons zu erreichen. Zahlreiche Schalen wurden zweiklappig in situ gefunden. Schalenbruch, besonders von *Mytilus edulis* L., findet sich hauptsächlich in den sandigen Lagen angereichert. Alle Schalen machen einen ungemäßen frischen Eindruck. Vielfach ist sowohl die ursprüngliche Färbung wie das Periostrakum vollständig erhalten. Die Stärke der tonigen Serie hat offenbar diagenetische Prozesse weitgehend verhindert. Jedoch muß auch die Sedimentation und die Einbettung der Schalen sehr schnell vor sich gegangen sein.

Die gesamte tonige Serie liegt in mariner Ausbildung vor, soweit sich bisher übersehen läßt. Eine Untersuchung der Diatomeenflora in den oberen Lagen, die keine Mollusken enthalten, wäre sehr erwünscht. Es wird auf Grund der Lagerungsbefunde als selbstverständlich vorausgesetzt, daß ein wesentlicher Teil des ehemals vorhanden gewesenen Profils während der Weichselvereisung durch Schmelzwasser ausgeräumt ist und daß die ursprüngliche Gesamtmächtigkeit bis zu mehr als 30 m betragen hat. Über die vermutliche Ausbildung der erodierten Schichten läßt sich nichts Sicheres sagen. Nach der Entwicklung in der oberen Eiderniederung (Oldenbüttel) wäre eine Verlandung über marin-brackische Fazies bis zur völligen Aussüßung zu erwarten gewesen. Doch ist zu bedenken, daß der Ausgang des Treenetals dem offenen Meer sehr viel näher lag, und daß hier schließlich eine Verlandung in mariner Fazies, etwa in Form von Marschbildung, immerhin möglich gewesen sein kann.

Gegenüber den Profilen zwischen Schwabstedt und Seeth ist die Schichtenfolge der Bohrung VI querab Norderstapel bedeutend sandiger ausgebildet. Tonstreifiger Feinsand wechselt mit magerem, sandstreifigem Ton ab. In der Fossilführung bestehen keine wesentlichen Unterschiede. Die Färbung ist infolge des höheren Sandgehaltes heller, meist blaugrau.

In der Bohrung V am Mildterhof liegt unter dem jungglazialen Schmelzwassersand zunächst eine 1,6 m mächtige Lage von sandigem Schill, bestehend aus Eem-

Mollusken und deren Bruchstücken, den man zunächst für eine Anreicherung jun glazial aufgearbeiteter Fossilien halten könnte. Die ausgezeichnete Erhaltung der Schalen, die keine Spur von Abrollung zeigen, sprechen jedoch gegen einen längeren Transport durch Schmelzwasser. Die Zusammensetzung der Arten und deren Häufigkeit stimmen so gut mit der der liegenden Eem-Schichten und wenig mit der weiter oberhalb dieser Bohrstelle angetroffenen Fauna überein, daß Verf. geneigt ist, die Schill-Lage als echtes Eem anzuerkennen.

Unter dem Schill folgt eine tonig-mittelsandige, äußerst fossilreiche Serie von grüngrauer Färbung, die in ihrer Ausbildung und Fossilführung wesentlich von den tonigen Schichtenfolgen bei Schwabstedt und Norderstapel abweicht. Es ist erwähnt, daß an dieser Stelle die Vereinigung der Täler von Treene und Eider bereits erfolgt war und an der Bildung der Absätze neben der Strömung hier auch schon der Seegang in dem sicherlich breiten Mündungstrichter beteiligt war. Es ist zu vermuten, daß weiter westlich die Absätze des Eems noch sandiger ausgebildet waren und daher besonders leicht durch die Schmelzwässer der letzten Vereisung ausgeräumt werden konnten.

Wie aus den vorstehenden Beschreibungen des Eem-Tons der Treeneniederung ersichtlich, zeigt dieser weder in seiner tiefen und mächtigen Lagerung, noch in seinen petrographischen und, wie noch zu zeigen sein wird, faunistischen Eigenschaften irgendwelche Beziehungen zum nordfriesischen Turritellenton. Es ist deshalb undenkbar, daß das Treene-Eem eine Fortsetzung des nordfriesischen bildet. Das Gleiche gilt damit auch für das Eem der Eiderniederung.

Ein molluskenreiches Basalkonglomerat, entsprechend dem in Nordfriesland regelmäßig auftretenden Senescens-Sand wurde nur in den Bohrungen V und VI angetroffen. Bei B. VI war dessen Mächtigkeit mit 4,0 m überraschend. Diese Absätze sind nicht wie der nordfriesische Senescens-Sand als gleichaltrige Strandfazies des Tons aufzufassen, sondern als Bankaufschüttungen in einer Gezeitenrinne. In dem tief eingeschnittenen Treenetal wäre bei dem starken Gefälle des Ufers selbst bei großem Tidehub kaum Raum für Strandbildungen, dazu so großer Mächtigkeit, gewesen.

IV. Die Fauna des Treene-Eems.

Die tonigen Serien im Schwabstedter Profil und in der Bohrung Norderstapel sind arm an Arten und Individuen. Die am häufigsten vorkommenden Formen sind in der Reihenfolge der Häufigkeit: *Macoma balthica* L., *Mytilus edulis* L. und *Cardium edule* L., sehr vereinzelt auch *Tapes senescens* DOEDERLEIN. Zahlreiche Exemplare wurden doppelklappig und in situ beobachtet.

Aus dem sandigen Bohrgut der Bohrungen II, V und VI wurden durch Absiebe mehr als 40 kg Fossilien gewonnen. Die tonig-mittelsandige Serie der Bohrung sowie die sandigen Basisschichten von B. II und B. VI unterscheiden sich in ihrer Fossilführung sowohl untereinander als auch von den gleichaltrigen Sedimenten Nordfrieslands zwar nicht grundsätzlich, aber durch eine Reihe von Eigenheiten so stark, daß auch die faunistischen Verhältnisse gegen enge Beziehungen zwischen nordfriesischem und Treene-Eem sprechen. Der marine Einfluß zeigt sich bei der Bohrung Mildterhof am deutlichsten. Während *Ostrea edulis* L., *Mytilus edulis* L. und *Cardium edule* L. schon wegen der Größe des Sediment das Gepräge geben, treten *Divaricella divaricata* L., *Venus ovalis* PENNANT und *Gouldia minima* MONT. stark hervor. Von letzterer Art wurde

Tabelle I.

Die Molluskenfauna des Treene-Eems.

A. Lamellibranchier.	356/8 30,0 m	356/13 30—34 m	355/35 21,2 m	355/35 20,0— 34,6 m
<i>Nucula</i> sp.	—	—	s.	s.
<i>Mytilus edulis</i> L.	s.h.	h.	s.h.	s.h.
<i>Mytilus lineatus</i> GM.	h.	—	—	s.
<i>Chlamys varia</i> L.	—	s.	s.	s.
<i>Ostrea edulis</i> L.	s.h.	n.s.	h.	s.h.
<i>Gouldia minima</i> MONT.	—	—	s.	h.
<i>Thracia papyracia</i> POLI	s.	—	—	—
<i>Divaricella divaricata</i> L.	—	n.s.	n.s.	s.h.
<i>Mysella bidentata</i> MONT.	s.	—	—	s.
<i>Cardium echinatum</i> L.	—	s.	h.	n.s.
<i>Cardium edule</i> L.	s.	s.h.	s.h.	s.h.
<i>Cardium exiguum</i> GM.	—	s.	—	s.
<i>Venus ovata</i> PENNANT.	—	n.s.	s.h.	s.h.
<i>Tapes decussatus</i> L.	s.	—	—	s.
<i>Tapes senescens</i> DOED.	h.	s.	n.s.	n.s.
<i>Spisula subtruncata</i> D. C.	s.	h.	s.h.	h.
<i>Abra alba</i> W. WOOD	—	—	s.	—
<i>Scrobicularia plana</i> D. C.	s.	—	—	s.
<i>Gastrana fragilis</i> L.	h.	s.	s.	n.s.
<i>Macoma balthica</i> L.	s.	s.h.	n.s.	s.
<i>Ensis ensis</i> L.	—	—	n.s.	n.s.
<i>Hiatella arctica</i> L.	s.	—	—	s.
<i>Corbula gibba</i> OLIVI	s.	h.	s.h.	h.
<i>Mya truncata</i> L.	—	s.	n.s.	s.
<i>Barnea candida</i> L.	—	—	s.	s.
<i>Unio</i> sp.	s.	—	—	s.
<i>Pisidium amnicum</i> MULLER	s.	—	—	s.
<i>Pisidium ponderosum</i> STELFOX	—	—	—	s.
B. Gastropoden				
<i>Turritella communis</i> LAM.	—	—	s.	s.
<i>Buccinum undatum</i> L.	s.	—	—	—
<i>Liittorina littorea</i> L.	s.	n.s.	s.	s.
<i>Liittorina obtusata</i> L.	—	s.	—	—
<i>Hydrobia ulvae</i> PENNANT	s.	s.	—	s.
<i>Zippora membranacea</i> ADAMS	—	s.	—	—
<i>Bittium reticulatum</i> D. C.	h.	h.	h.	s.h.
<i>Trifloris perversa</i> L.	n.s.	—	—	n.s.
<i>Clathrus clathrus</i> L.	s.	—	s.	n.s.
<i>Odostomia conoidea</i> BROCCHI	s.	—	—	s.
<i>Turbonilla rufa</i> PHIL.	s.	—	—	s.
<i>Nassarius reticulatus</i> L.	h.	n.s.	s.h.	s.h.
<i>Nassarius pygmaeus</i> LAM.	—	—	s.	—
<i>Valvata piscinalis alpestris</i> MULLER	n.s.	—	—	n.s.
<i>Stagnicola palustris</i> MULLER	—	—	—	s.
C. Opisthobranchier				
<i>Retusa alba</i> KANMACHER	—	—	—	s.

in dieser einen Bohrung weit mehr ausgezeichnet erhaltene Klappen gefunden als im gesamten nordfriesischen Eem zusammen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Chlamys varia* L., die sonst erst im nördlichen Nordfriesland selten erscheint und nur bei Hörnum häufig ist, während *Aequipecten opercularis* L. Nordfriesland zu den häufigen Arten zählt, im Treene-Eem aber bislang nicht beobachtet wurde. *Tapes senescens* DOEDERLEIN tritt bei weitem nicht so häufig auf wie im südlichen Nordfriesland. Es wurden einige sehr große Exemplare beobachtet — das größte mißt 58 mm —, die meisten Klappen aber überschreiten nicht 12 mm. Erstmals für das gesamte Quartär der schleswig-holsteinischen Westküste ist das Vorkommen von *Tapes decussatus*, von dem in B. V mehrere Bruchstücke sowie in B. II eine gut erhaltene Klappe beobachtet wurde.

Die Basisschicht von B. II ist wie bereits gesagt als Austernbank aufzufassen. *Ostrea edulis* L. und *Mytilus edulis* L. überdecken alle anderen Arten. An die Faunenliste dieser Bohrung zeigt einige bisher einmalige Besonderheiten. Von *Gastrana fragilis* L. wurden mehr als 40 bestens erhaltene Klappen neben zahllosen Bruchstücken gezählt. Ebenso häufig und in vielen gut erhaltenen Exemplaren ist *Mytilus lineatus* GMELIN vertreten. Dagegen fehlen hier *Divaricella divaricata* L., *Venus ovata* PENNANT, *Cardium echinatum* L. u. a. vollständig.

Wiederum anders in der Artenzusammensetzung ist die mächtige Basisschicht bei der Badeanstalt Norderstapel (B. VI). Hier beherrscht *Macoma balthica*, die im nordfriesischen Eem verhältnismäßig seltene Art, in zehntausenden von schön gebänderten Exemplaren neben dem stark variierenden *Cardium edule* völlig das Bild. Alle anderen Arten treten zurück. Nur vereinzelte Schalen von *Tapes senescens* DOEDERLEIN verraten, daß es sich überhaupt um Eem handelt. Auffällig ist, daß *Divaricella divaricata* L. und *Venus ovata* PENNANT, die in B. II nicht gefunden wurden, hier wieder erscheinen, wenn auch nur selten und sehr kleinen Exemplaren.

Nachdem aus dem nordfriesischen Eem vereinzelt Süßwassermollusken bekannt geworden waren, boten die im Treene-Eem vorkommenden Arten keine besondere Überraschung mehr. Sowohl in B. II wie in B. V wurden Bruchstücke von *Unio* sp. gesehen, dazu zahlreiche Gehäuse von *Valvata piscinalis alpestris* und in B. II 2 gut erhaltene Klappen von *Pisidium amnicum*.

Weitere Einzelheiten über die Zusammensetzung der Molluskenfauna siehe Tabelle 1.

Auch aus der Fossilführung des Treene-Eems läßt sich also schließen, daß trotz oder gerade wegen der geringen Entfernung zum nächstgelegenen nordfriesischen Eemfundpunkt Platenhörn zu diesem keine unmittelbare Beziehung bestehen. Zwar sind dem Treene-Eem und dem gesamt-nordfriesischen auf *Tapes decussatus* alle Arten gemeinsam, zieht man jedoch das Vorkommen von *Platenhörn* zum Vergleich heran, so ergibt sich, daß das Treene-Eem einen verstärkten marinen Einschlag hat, der in der Rinne von W nach O abnimmt.

V. Paläogeographische Schlußfolgerungen.

Die von DITTMER (1941 b) erarbeitete Tatsache, daß das nordfriesische Eem einer mitteldiluvialen Schmelzwasserrinne der Eider liegt, wird durch das neu entdeckte tiefliegende und mächtige Eemvorkommen des Treene-Eems nicht berührt, ebenso wenig die Tatsache, daß im östlichen Eiderstedt und nördlich der Dithmarschen Eem-Fossilien auf sekundärer Lagerstätte im jungdiluvialen Schmelz-

wassersand eingelagert sind und zunächst über die ehemalige Verbreitung in diesem Gebiet nichts aussagen.

Es könnte der Versuch unternommen werden, das neue tiefe und mächtige Eemvorkommen durch salztektonische Bewegungen oder Salzauslaugung erklären zu wollen, da es in der Nachbarschaft des Nordendes der Struktur von Heide liegt. Dann hätten jedoch solche Bewegungen mit der eemzeitlichen Transgression zusammenfallen und genau mit ihr Schritt halten müssen sowie später, etwa in der Nacheiszeit, also unter ähnlichen Bedingungen nicht wieder in Erscheinung treten dürfen. Denn die Oberkante des Schmelzwassersandes zeigt ein durchaus normales Gefälle. Zu dieser ohnehin schon unwahrscheinlichen Deutung stünden aber die völlig andere petrographische Ausbildung und die unterschiedlichen faunistischen Verhältnisse in Widerspruch, der sich nicht erklären ließe.

Ausgehend von dem Ergebnis dieser Arbeit, daß beide Eemgebiete, das nordfriesische und das der Treene-Rinne, in keiner näheren Beziehung zueinander standen, ergibt sich also: 1. das nordfriesische Eem ist in einer Schmelzwasser-rinne (Eider/Treene) abgelagert, die in der Gegend von Platenhörn endete, nachdem die Schmelzwässer ihren Weg nach Westen gesucht und eine neue Rinne eingeschritten hatten; 2. in dieser ebenfalls mitteldiluvialen, aber wenig jüngeren Form liegt das Eider-Treene-Eem. Während also in einem späten Abschnitt der Saale-Verseisung das ursprünglich über Nordfriesland verlaufende Schmelzwasser-tal nur noch geringe Zuflüsse von der Arlau, Soholmer Au, Lecker Au und Wiedau erhielt, schnitten starke Schmelzwassermengen bei tiefliegender Erosionsbasis ein neues tiefes Tal ein, das über Eiderstedt nach W verlief. Wie weit sich allerdings die für die Treene gewonnenen Erkenntnisse auch für die Eider anwenden lassen, läßt sich bislang nicht sagen, da aus ihrem Teil ähnlich tiefliegende Absätze des Eems nicht bekannt sind. Nur weitere Bohrungen von mindestens 35—40 m Tiefe könnten weitere Auskunft geben.

Für die Verbreitung des Treene-Eider-Eems nach W hin fehlen bisher genaue Anhaltspunkte. Wir müssen annehmen, daß sich Eider und Treene außerhalb des Stapelholms vereinigten und sich über Eiderstedt zu einem breiten Mündungstrichter erweiterten, so daß das spätere Eem-Meer — die Nordmann-Rinne¹⁾ — wohl den größten Teil von Eiderstedt und vielleicht noch einen Teil des nördlichen Dithmarschen bedeckte. In diesem Mündungstrichter dürfte der Salzstock von Oldenswort als Insel gelegen haben. Die von HECK (HECK 1935) beschriebenen Gerölle aus der Bohrung Oldenswort dürften am Strand des Eem-Meeres gebildet sein. Auch die von HECK (1937) erwähnten Interglazialbildungen in 28—36 m Tiefe bei Brösum im westlichen Eiderstedt dürften zur eemzeitlichen Nordmann-Rinne in Beziehung stehen. Da die Unterkante des Eems im westlichen Eiderstedt auf mindestens 50 m Tiefe absinken dürfte, und die meisten der bisherigen Bohrungen 25 m nicht überschreiten, so müßte bei zukünftigen tieferen Bohrungen noch manches neue Eemvorkommen erschlossen werden können, auch wenn angenommen werden muß, daß ein großer Teil durch jungglaziale Schmelzwasser ausgeräumt ist. Es dürfte nunmehr auch als gesichert gelten, daß Funde von *Divaricella divaricata* L. in der tiefen Rinne von Helgoland aus dort aufgearbeitetem Eem stammen.

Da das bisher höchste Treene-Eem bei rund 15 m Tiefe, das bei Platenhörn etwa in 17 m Tiefe liegt, der obere Teil der Schichtenfolge aber durch jungglaziale

¹⁾ zu Ehren des verdienstvollen Erforschers der Eem-Absätze, Dr. V. NORMANN, Kopenhagen, so genannt.

Erosion entfernt ist, wie man aus einigen noch einigermaßen erhaltenen Vorkommen in der Eiderniederung und in Nordfriesland schließen kann, so hätte in der Zeit, als die Transgression bis Platenhörn vorgedrungen war, eine Verbindung zwischen beiden Eem-Rinnen hergestellt werden können. Es hätte von da an die Entwicklung im südlichen Nordfriesland vermutlich von der Nordmann-Rinne beeinflusst werden müssen, da hier der marine Einfluß, Tidehub usw. sicherlich stärker gewesen ist. Ob eine solche Beeinflussung stattgefunden hat, überhaupt eine Verbindung zustandekam, ist sehr fraglich. Von Sylt bis Eiderstedt reicht eine geschlossene Landbrücke. Wir wissen, daß noch in alluvialer Zeit (DITTMER 1951) vor dem nordwestlichen Eiderstedt ein Diluvialgebiet vorhanden war, dessen Aufbau auch Geschiebemergel teilhatte. Das Gleichgewicht der Küstenlinie war durch diesen Vorsprung auch zur Zeit der eemzeitlichen Nordsee zweifellos gestört, und es ist anzunehmen, daß sich ein Haken daran hingabte, der mit der in die Nordmann-Rinne setzenden Flutströmung nach O wuchs und die möglicherweise gewordene Verbindung zwischen nordfriesischer und Nordmann-Rinne wieder unterband und die Trennung weiter aufrechterhielt. Gegen das Zustandekommen einer Verbindung ist ferner anzuführen, daß der südliche Teil der nordfriesischen Rinne zu dieser Zeit sehr flach war, daß tiefe Gezeitenrinnen, ähnlich unsere heutigen Wattströmen, aus dem nordfriesischem Eem nicht bekannt sind und die Verflachung und Verlandung mit fortschreitender Transgression sich nach N fortsetzte, so daß die Schwelle zwischen beiden Rinnen eher breiter wurde.

Die bisher vertretene Ansicht (GRIPP und DITTMER 1941), daß das Schmelzwasser-tal von Eider und Treene erst in jungdiluvialer Zeit seinen Weg nach W nahm, wird durch die hier vorgelegten Tatsachen widerlegt.

Zusammenfassung.

Es wird aus dem Treenetal ein neues Eemvorkommen beschrieben, das sich durch seine ungewöhnliche Mächtigkeit und Tiefenlage, durch andere petrographische und faunistische Verhältnisse vom nordfriesischen Eem unterscheidet. Es wird aufgezeigt, daß beide Vorkommen in mitteldiluvialen Schmelzwassertälern abgelagert sind, daß zwischen beiden Rinnen aber vermutlich keine unmittelbare Verbindung bestand.

Nachtrag.

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit traf eine weitere Bohrung im Treenet querab von Bergenhusen (Bohrarchiv Westküste Nr. 356/22) eine durchweg tonige Eem-Serie von 9,90—40,60 m an. = 30,70 m

Die Untersuchung der Diatomeen aus dem Treene-Eem wurde inzwischen durch Herrn Dr. König, Husum, in Angriff genommen.

Schriften:

- DITTMER, E.: Neue Ergebnisse zur Erforschung des nordfriesischen Eems. Forschungen und Fortschritte. 1941 a.
DITTMER, E.: Das nordfriesische Eem. Ein Beitrag zur Geschichte der junginterglazialen Nordsee. Kieler Meeresforschungen. 1941 b.
DITTMER, E.: Die nacheiszeitliche Entwicklung der schleswig-holsteinischen Westküste. Schr. Geol. Pal. Inst. Kiel. Im Druck.
GRIPP, K. u. DITTMER, E.: Die Entstehung Nordfrieslands. Die Naturwissenschaften, 1941.
HECK, H.-L.: Die Eem- und ihre begleitenden Junginterglazialbildungen bei Oldenbüttel in Holstein. Abh. Preuß. Geol. La. A.N.F. 140. 1932 a.
HECK, H.-L.: Junginterglazial und Zeitlichkeit der Trans- und Regressionen des Eem-Meeres. Schleswig-Holstein. Sb. Preuß. Geol. La. A. 7. 1932 b.
HECK, H.-L.: Paläozoische, triassische und tertiäre Ablagerungen im südwestlichen Schleswig. Jb. Preuß. Geol. La. A. Bd. 56. 1935.
HECK, H.-L.: Dünen und Strandwälle als Warften-Baugrund in Nordfriesland. Die Heimat, Nr. 1937.