

### Subfossile Seichtwassermuscheln auf der Doggerbank und in der südlichen Nordsee?

(Beitrag zur Geologie der Nordsee Nr. 31.)

Von Dr. Otto Pratje, Königsberg.

Die Nordsee ist in ihrem südlichen Teil ein sehr junges, erst in postdiluvialer Zeit entstandenes Meer und als nördliches Grenzgebiet des damals untergetauchten Landteiles ist die Doggerbank anzusehen, die zwischen 54 und 56° Nord in SW—NO-Richtung mitten in der heutigen Nordsee liegt. Nördlich fällt der Meeresboden verhältnismäßig rasch auf über 60 m, stellenweise bis über 80 m ab und dürfte bedeutend früher Meer geworden sein. Als eigentliche Doggerbank wird das von der 40-m-Tiefenlinie umschlossene Gebiet aufgefaßt, das im Südwesten heute bis auf 13 m Wassertiefe aufragt, im allgemeinen aber zwischen 20 und 40 m tief ist. Von den flacheren Gebieten der südlicheren Nordsee wird die Bank durch eine mehr oder minder breite Zone mit Tiefen von fast 50 m getrennt. Im „Silver Pitt“ ist die Rinne nur 12 km breit, aber örtlich bis über 80 m tief, sonst ist die Breite mindestens 30 km zwischen den 40-m-Tiefenlinien. Seichtes Wasser von weniger als 20 m treffen wir erst wieder vor den Küsten fast 200 km von der Bank entfernt.

Wegen ihres großen Fischreichtums wird die Bank ausgiebig befischt und ist so einigermaßen an ihrer Oberfläche bekannt. An

<sup>1</sup> Als Beitrag 1 und 2 gelten Lit. Nr. 5 und 1.

verschiedenen Stellen liegen ältere Ablagerungen an der Oberfläche und werden ausgewaschen, man hat aus ihnen eine große Menge diluvialer Säugerknochen (1) und untermeerischen Torf (Moorlog) heraufgeholt und untersucht. DUBOIS (2) will diesen Moorlog mit den altglazialen Ablagerungen Dänemarks parallelisieren, doch die pollenanalytischen Forschungen ERDTMAN's (3) haben gezeigt, daß es sich um boreale Torfe, also um postglaziale Torfe handelt, in denen die Kiefer vorherrscht, dann folgen in Häufigkeit die Pollen der Birke und Hasel. Die Torfe zeigen große Übereinstimmung mit den Torfen vor und bei den ostfriesischen Inseln.

Aus der jüngsten Zeit seit der Borealzeit, also aus der Senkungszeit in den letzten 8—9000 Jahren kannten wir, abgesehen von rezenten Schalen, bisher nichts. Das ist sicherlich im geologischen Sinne kein langer Zeitraum und deshalb ist es für ein schwer erforschbares, untermeerisches Gebiet doppelt erfreulich, wenn auch diese Lücke anscheinend geschlossen werden kann. Wir können hier Nutzen aus Untersuchungen ziehen, die von englischer Seite zu fischereibiologischen Zwecken ausgeführt worden sind. DAVIS (4) hat die Besiedlung des Bodens mit Fischnahrung geprüft und liefert dadurch ein sehr genaues Bild von der Verbreitung der auf der Doggerbank lebenden Tierarten. Glücklicherweise hat er auch die leeren Muschelschalen berücksichtigt, zu denen er auf seinen fast 600 Untersuchungsstationen, die er mit einem Bodengreifer nach PETERSEN ausführte, keine lebenden Vertreter gefunden hat.

Der Boden besteht durchweg aus feinem Sand meist mit Muschelschalen und ist hier und dort mit einem  $\pm$  großen Gehalt an Ton und Mudd vermischt, also schlickig. Ringsherum mit Zunahme der Tiefe nimmt auch der Schlickgehalt zu. Im SW der Bank tritt außerdem gröberes Material mit Kiesen und Steinen (Geschieben) fleckenhaft auf. Das Bodenmaterial der südlichen Nordsee ist ähnlich, fast ausschließlich besteht es aus Sanden, die bald gröber, bald feiner, ja schlickig sind (5). An einigen Stellen steht, wie schon erwähnt, Torf an, der meist boreal, gelegentlich auch älter oder etwas jünger ist.

In und auf den Sanden der Doggerbank liegen unter anderem leere Schalen von *Cardium edule* L. und *Lutraria elliptica* LAM., die beide heute nicht mehr lebend auf der Bank vorkommen und richtige Seichtwasserformen großer Küstennähe sind. Der Lebensraum von *Cardium edule* reicht nur bis 5 m Tiefe hinab (6) und so flache Gebiete kommen heute gar nicht mehr auf der Doggerbank vor. *Lutraria elliptica* geht bis 25 m, könnte auf der Doggerbank also noch leben, doch man kennt sie nicht von dort und die Tiefen rings herum sind mit fast 50 m zu groß.

Wenn wir diese zwei Arten als erst kürzlich auf der Doggerbank ausgestorben ansehen, müssen wir erwarten, daß dort noch Arten leben, die sonst im Seichtwasser vorkommen, aber etwas mehr als *Cardium* und *Lutraria* aushalten können. Wir wollen uns auf die Lamelli-

branchiaten beschränken, die am häufigsten unter den heutigen Nordsee-Bodenbewohnern sind und die gleichzeitig die besten Erhaltungsmöglichkeiten haben. Unsere Erwartungen werden nicht getäuscht, denn neben Arten, die in größere Tiefen vordringen können (bis über 500 m), kommen mehrere ausgesprochene Seicht- und Flachwasserarten vor. *Tellina tenuis* DA COSTA ist z. B. auf ganz geringe Wassertiefen beschränkt und wird hier ihre größten Tiefen überhaupt erreichen. Auf seinen 600 Stationen hat DAVIS nur dreimal auf dem flachen, südlichen Teile der Doggerbank in Tiefen um 20 m herum je ein lebendes Exemplar gefunden. Auch die Pholaden gehen nicht weiter hinunter und an einer Stelle wurde ein zerbrochenes *Pholas*-Exemplar (nicht nur die Schale) und mehrere leere Pholadenbohrlöcher in festem Ton angetroffen.

Eine Mittelstellung nehmen die Formen ein, die zwischen 0 bzw. 5 m und 40—50 m Wassertiefe ihren Lebensraum haben. Für sie liegt die Bank innerhalb ihres Lebensraumes, wenn es auch die untere Hälfte, ja manchmal die untere Grenze ist. Die Tiefen, welche die Doggerbank umschließen, sind meist größer, als sie von den Formen getragen werden, so daß ein Wandern am Boden nicht möglich erscheint, zumal die Arten dort nicht angetroffen werden. Eine Neubesiedlung der Bank von den flacheren Gebieten jenseits der tieferen Rinne aus wäre nur noch durch Vertreiben von Larven denkbar. Dies kann eintreten, braucht aber nicht einzutreten und dürfte auch wohl kaum bei allen hierher gehörigen Arten der Fall sein. Sie betonen vielmehr, daß die echten Seichtwasserformen keine zufälligen Ausnahmen sind, etwa als leere Schalen durch einen Sturm vertrieben, sondern daß sie den Anfang einer Reihe darstellen, deren spätere Glieder durch die Senkung immer tieferen Zonen angepaßt sein müssen. Es handelt sich vornehmlich um folgende Arten:

<i>Spisula subtruncata</i>	Lebensraum	5—40 m Wassertiefe
<i>Mactra stultorum</i>	..	5—45 ..
<i>Tellina fabula</i>	..	0—50 ..
<i>Donax vittatus</i>	..	5—50 ..
<i>Dossina exoleta</i>	..	0—50 ..

Auf der Doggerbank lebt also eine Tiergemeinschaft, die sich wesentlich von den Gemeinschaften ringsum unterscheidet.

Mit dem Absinken der Doggerbank erfolgte gleichzeitig das Überfluten der südlichen Nordsee und man muß erwarten, daß sich dieses gleichartige Geschehen in den beiden Gebieten entsprechend in den Ablagerungen ausdrückt. Oben erwähnte ich bereits, daß die meisten Torfe der untermeerischen Moore bei den ostfriesischen Inseln nach den Untersuchungen ERDTMAN's dem Moorlog von der Doggerbank durchaus ähnlich sind. Auf einer Forschungsfahrt des Reichsforschungsdampfers „Poseidon“, an der ich im September

1928 dank dem Entgegenkommen der Wissenschaftlichen Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere und der Biologischen Anstalt auf Helgoland teilnehmen konnte, fanden wir bei den Bodenuntersuchungen Schalen von *Cardium edule* und *Tellina (Macoma) balthica* bis 30 km nördlich der Inseln Borkum, Juist und Norderney, ohne daß wir damit die Nordgrenze erreicht hatten in Tiefen bis zu 28 m. Lebend kommen beide Formen so weit draußen nirgends mehr vor. Zunächst nahm ich an, daß die Schalen aus den strandnahen Regionen vertrieben wären, zumal nach Norden hin die Zahl der flacheren *Tellina*-Schalen abzunehmen schien, während die gewölbteren *Cardium*-Schalen nicht in dem Maße weniger wurden. Leider konnte auf dieser Fahrt nicht festgestellt werden, ob sich die zahlenmäßige Abnahme nach Norden weiter fortsetzt oder ob es sich nur um eine örtliche Erscheinung handelt. Immerhin sind 30 km und mehr eine erhebliche Entfernung, wenn die Richtung gegen den oder quer zum Strom verläuft, und die Häufigkeit der Schalen im Sediment, die örtlich schwanken kann, zu groß ist, um durch Vertreiben bei gelegentlichen Stürmen erklärt zu werden. Die Restströme, die aus Ebb- und Flutstrom übrig bleiben und die im Gezeitenmeere für den regelmäßigen Transport ausschlaggebend sind, verlaufen nach den Untersuchungen von BÖHNECKE (7) ± parallel zur Küste, aber nicht senkrecht dazu und fördern ein Abwandern der Schalen nicht. Es kommt hinzu, daß Stürme aus südlichen und südöstlichen Richtungen, die das ganze Wasser vor den Flachland-Küsten seewärts in Bewegung setzen, gegenüber den Stürmen aus westlichen und nördlichen Richtungen zurücktreten. Etwa abgewanderte Schalen müssen dabei wieder zurückverfrachtet werden.

Viel größer werden die Schwierigkeiten zur Erklärung der Schalen auf der Doggerbank. Die Entfernung nimmt auf beinahe 200 km zu, die Gezeitenamplitude ist gerade auf der Doggerbank mit ihrem Flutstundendrehpunkt (Amphidromie) sehr gering und entsprechend auch der Gezeitenstrom (8, 9). Finden nun gelegentlich einmal Verfrachtungen am Boden statt, so stellt sich der Anstieg zur Doggerbank, der von der tieferen Rinne bis auf die Bank auf kurze Entfernung 30 m überwindet, hemmend entgegen. Sprechen schon alle diese Überlegungen gegen eine weitgehende Verfrachtung, so dürfte die Beobachtung sie noch unterstützen, daß in den tieferen Zonen rings um die Doggerbank die leeren *Cardium*-Schalen zu fehlen scheinen. Wenn sie regelmäßig wandern, müssen sie auch hier gefunden werden. Untersuchungen, die von HAGMEIER, Helgoland, im Gange sind, werden hierüber größere Sicherheit erbringen.

Die leeren Schalen liegen aber sicher nicht völlig bewegungslos am Boden, bevor sie im Sediment eingebettet werden oder nachdem sie wieder herausgespült worden sind, denn sie zeigen gelegentlich geringere Abrollungserscheinungen. Sie scheinen außerdem ein

größeres Alter als viele der übrigen leeren Schalen zu haben, denn frische Schalen von z. B. *Cardium edule* fehlen ganz, häufig sind gewisse Korrosionserscheinungen zu beobachten und ferner fast stets Färbungen, die von der Einbettung im Sediment und der Imprägnation mit Einlösungen herrühren. Diese Färbungen sind allerdings nicht an Sedimente des etwas tieferen Wassers gebunden, denn wir kennen sie in weitgehendem Maße auch bei küstennah eingebetteten Schalen.

HAGMEIER machte mich noch auf eine andere Möglichkeit aufmerksam, die vorher nur kurz gestreift wurde, auf eine gelegentliche weite Larvenverbreitung, die an entfernten Stellen zur Koloniebildung führen kann. Auf der Doggerbank wäre es vielleicht noch denkbar, obgleich dort für *Cardium edule* die Wassersäule bereits zu mächtig ist, in den 30 und mehr Meter tiefen Gebieten der südlichen Nordsee scheint es mir für die Seichtwasserarten nicht mehr möglich, denn wir finden nirgendwo lebende Exemplare.

Es bleibt m. E. nur die große Wahrscheinlichkeit übrig, in den Seichtwasserformen Reste aus der Senkungszeit zu sehen, die an oder nahe der heutigen Sedimentoberfläche vorkommen, wie auch die älteren borealen Torfe und einwandfreien diluvialen Reste freiliegen. Die Schalen von *Cardium edule* in erster Linie, dann wohl auch von *Lutraria elliptica* von der Doggerbank und *Tellina balthica* in den südlicheren Gewässern müssen demnach wohl als subfossil in ihrer Mehrzahl angesehen werden und als zeitliches Zwischenglied zwischen den postdiluvialen untermeerischen Mooren und den heutigen Faunengemeinschaften.

Das Vorstehende ist ein Beispiel dafür, wie bei ununterbrochener Wasserbedeckung aufeinanderfolgende Faunen bei der endgültigen Einbettung gemischt sein können. Hier fallen wohl Lebens- und Einbettungsraum mehr oder weniger zusammen, aber es findet eine Vereinigung der älteren Schalen mit denen der Nachfolger im gleichen geographischen Raum, aber unter geänderten Tiefen und hydrographischen Bedingungen statt. Das mahnt zur Vorsicht bei der Auswertung von fossilen Schalengemeinschaften besonders in Sedimenten eines seinerzeit in Senkung oder Hebung gewesenen Gebietes, wo sich also wie in unserem Falle die Lebensbedingungen rasch geändert haben. Ist der Wohnbezirk eines Fossils bekannt, so braucht unter Umständen das miteingebettete nicht den gleichen gehabt zu haben. Da sind noch weitere Gesichtspunkte (Art der Einbettung, Doppelklappigkeit, In-situ-Lage usw.) zu berücksichtigen.

#### Literaturverzeichnis.

1. PRATJE, O.: Alte und junge Sedimente am Grunde der Nordsee. Z. d. D. Geol. Ges. **76**. 1924. p. 154—164.
2. DUBOIS, G.: Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. Mém. Soc. Géol. Nord. **8**, 1. Lille 1924.

3. a) ERDTMAN, G.: Microanalyses of „Moorlog“ from the Dogger Bank. Essex Naturalist. **21**. Teil 3. Stradford 1925. p. 107—112.
- b) — En pollenanalytisk undersökning av toroprov från Jadebukten och Weserestnariet. Svensk Botanisk Tidskr. **21**. 1927. p. 91.
- c) — Studien über die postarktische Geschichte der Nordwest-Europ. Wälder. II. und III. Geol. För. Stockholm Förh. 1928. p. 378—379. p. 426—427.
4. DAVIS, F. M.: Quantitative Studies on the Fauna of the Sea-Bottom Nr. 1. Prelim. Investig. of the Dogger Bank. Fish. Inv. Ser. 2. Vol. **6**. p. 1—54. 1923.
5. PRATJE, O.: Geologischer Führer für Helgoland und die umliegenden Meeresgründe. Berlin 1923.
6. Alle zahlenmäßigen Tiefenangaben der Lebensräume sind entnommen aus: HAAS, F.: Lamellibranchia. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Teil 9. d<sub>1</sub>. Leipzig 1926.
7. BÖHNECKE, G.: Salzgehalt und Strömungen der Nordsee. Veröff. d. Inst. f. Meereskde. N. F. A, H. **10**. Berlin 1922.
8. MERZ, A.: Nordseehandbuch, südlicher Teil. Berlin 1923.
9. DEFANT, A.: Gezeitenprobleme des Meeres in Landnähe. Probleme d. Kosm. Phys. **6**. Hamburg 1925.