Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

551.31

Der Aufbau und die geologische Entwicklung des Brodtener Ufers und der angrenzenden Niederungen

Von Gerhard Seifert

Einführung. Die im Jahre 1949 erneut in Angriff genommene Untersuchung der Probleme des Brodtener Ufers ließ es zweckmäßig erscheinen, auch vom geologischen Standpunkt aus eine Sammlung bisheriger Forschungsergebnisse durchzuführen. Diese geologische Bestandsaufnahme sollte die erdgeschichtlichen Entwicklungstendenzen des Brodtener Ufers aufzeigen, aus denen das heutige Bild verständlich wird und die natürliche Weiterentwicklung in großen Zügen abzulesen ist. Darüber hinaus sollte ein geologisches Untersuchungsprogramm vorgeschlagen werden, durch das die bisherigen Erkenntnisse erweitert und vertieft werden konnten.

Infolge der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit (2 Monate) konnten Schrifttum und Bohrungen nicht erschöpfend gesammelt werden. Namentlich größere Gruppen von Bohrungen in der Pötenitzer Wiek und im Dassower See wurden erst längere Zeit nach Abschluß des Berichtes aufgefunden. Diese Bohrungen sowie die im Jahre 1950 von der Untersuchungsstelle selbst durchgeführten Bohrungen und Greiferproben sind in dem vorliegenden Kurzbericht mitverwertet. Die Zahl der im engeren Untersuchungsgebiet bearbeiteten Bohrungen erhöht sich damit auf rund 960. Vorliegender Bericht stützt sich im wesentlichen auf eine Auswertung dieser Bohrungen. Aus Raumgründen mußte eine Diskussion älterer Auffassungen unterbleiben. Der spezielle Aufbau des Brodtener Ufers selbst wird an anderer Stelle (vgl. Bericht A. Dücker) ausführlich besprochen.

Die diluviale Entwicklung. Der Geschiebemergel des engeren Untersuchungsgebietes schließt außergewöhnlich viele Absätze diluvialer Becken (Feinsande, Schluffe, Tone) ein. Diese Sedimente wurden häufig in Bohrungen (vom Stülper Huk bis Travemünde, unter dem Priwall und auf dem Steinriff) angetroffen, treten aber auch am Dummersdorfer Ufer, auf der Insel Buchhorst im Dassower See, bei Pötenitz und am Brodtener Ufer selbst zutage. Der Hauptteil dieser Absätze dürfte zu einer Zeit in die Grundmoräne geraten sein, als das Eis nach einem größeren Rückzug wieder in den Lübecker Stausee vorstieß.

Dieser Vorstoß schuf unter anderem die Höhenzüge, die in der Linie Pansdorf—Ratekau—Kreuzkamp—Ovendorf—Ivendorf—Teschow—Wieschendorf verlaufen. Auf dem Scheitel dieser Höhen verläuft die Grenze zu den Kies- und Sandgebieten im Westen und Süden. Nördlich dieser Grenze nimmt der Geschiebemergel den Hauptteil der Oberfläche ein. Eine Gruppe von 144 Bohrungen hat ergeben, daß der Dassower See keine Unterbrechung des Endmoränenzuges, sondern eine Fortsetzung der im Teschower Gebiet angedeuteten Verflachung der Höhenrücken darstellt. Die Verbindung liefern Aufragungen des diluvialen Untergrundes, über denen die das Seebecken ausfüllende marine Gyttja weniger mächtig ist (s. Abb. 1). Diese Aufragungen sind vielleicht mit den Inseln in Verbindung zu bringen, die noch im Mittelalter im Dassower See vorhanden waren und inzwischen dem Meere zum Opfer fielen.

Der Rückzug des Eises aus dem Untersuchungsgebiet geschah allmählich unter dem Wechsel von Abschmelzen und erneuten Vorstößen. Das Becken des lebenden Eises dürfte sich von Ost nach West bis zum Restzungenbecken des Hemmelsdorfer Sees verengt haben. Durch schwache Vorstöße entstanden sogenannte Toteisstauchmoränen. Es sind dies der durch die 10- bzw. 15-m-Isohypse erkennbare Höhenzug von Volksdorf—Pötenitz—Rosenhagen und der durch die 20-m-Isohypse charakterisierte Höhenzug von Gneversdorf—Seetempel.

Als Hauptentwässerungskanal für die glacialen Schmelzwässer diente das Tal der Trave; ein weiterer Abfluß mag durch den Hemmelsdorfer See erfolgt sein.

Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

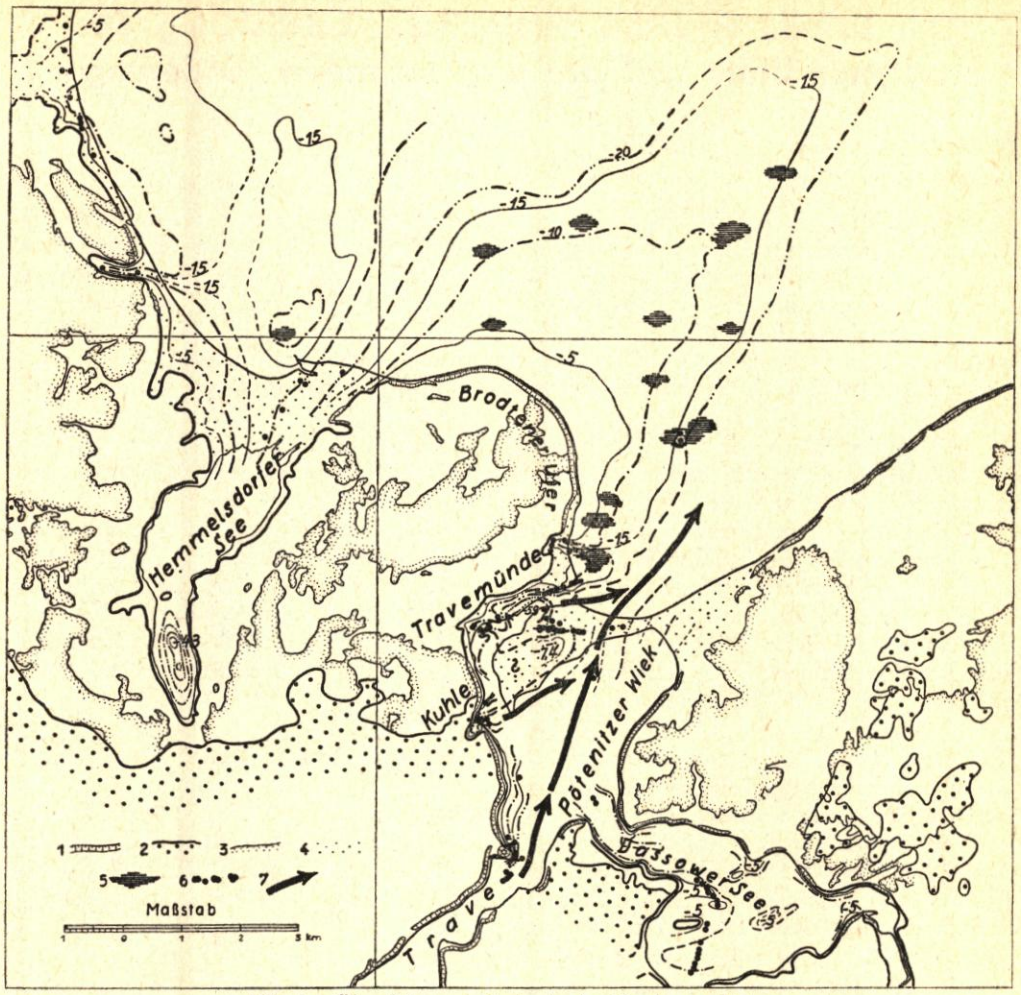

Abb. 1. Übersicht zur Geologie des Brodtener Ufers

1. Steilufer. 2. Grenze der Kies- und Sandgebiete. 3. Toteisstauchmoränen. 4. Strandwallebenen. 5. Anzeichen ehemaliger Landoberflächen im Gebiet der submarinen Abrasionsflächen (Torfe, Wurzelreste, gelber Geschiebemergel). 6. Bohrungen und Greiferproben, die Torfe oder limnische Sedimente antrafen. 7. Verlauf postglacialer Rinnen
Die Tiefenlinien beziehen sich auf die Tiefenlage der Oberkante des Diluviums unter NN

Das postglaciale Landschaftsbild. Zahlreiche Bohrungen im Gebiet der alluvialen Anschwemmungen erlauben eine Rekonstruktion der unter diesen Ablagerungen vorhandenen diluvialen Morphologie (s. Abb. 1). Im Gebiet der submarinen Abrasionsflächen gaben Greiferproben Hinweise auf den Verlauf der Tiefenlinien. Die heutigen Wassertiefen wurden übernommen, falls die Greiferproben anstehendes Diluvium oder Restsedimente ergaben.

Der Verlauf jener Tiefenlinien ist von Wichtigkeit:

1. für die Beurteilung der Entwicklungsgeschichte des Gebietes. Die pollenanalytischen Untersuchungen (vgl. Bericht H. Schmitz) haben ergeben, daß die Tiefenlage eines Transgressionskontaktes nicht mit dem Stand des Meeresspiegels in der betreffenden Zeit gleichbedeutend zu

Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

sein braucht. Es ist daher von größter Wichtigkeit, die näheren geologischen Verhältnisse, insbesondere die Morphologie in der Umgebung des jeweiligen Kontaktes, zu kennen,

2. für eine Beurteilung der Ausdehnung ehemaliger Landrücken, heutiger Abrasionsflächen vor den Kliffs,
3. für die Abschätzung des Umfangs der jungen Meeresanschwemmungen.

Bestimmend für die postglaciale Morphologie im engeren Untersuchungsgebiet waren die Höhenrücken der Toteisstauchmoränen. Vor dem Pötenitzer Höhenrücken zieht sich die Senke mit dem Deipsee hin. Östlich des Gneversdorfer Rückens liegt die Travemünder Niederung mit der in diesem Gebiet größten Mächtigkeit des Alluviums von nahezu 60 m in der Nordwestecke des Priwalls. Südöstlich dieser größten Tiefe steigt die Oberkante des Diluviums rasch bis auf —7,40 m NN an. Unter dem südöstlichen Priwall liegt somit eine diluviale Höhe verschüttet, die durch mehrere Bohrungen belegt ist. Überraschenderweise biegen sowohl südlich der Siechenbucht als auch nördlich der sogenannten „Kuhle" die Tiefenlinien bis hinauf zur —5-m-Linie deutlich in Richtung auf diese Priwallhöhe um. Ein Zusammenhang dieser Anhöhe mit dem Gebiet zwischen Siechenbucht und „Kuhle" ist daher wahrscheinlich.

Für einen Zusammenhang sprechen folgende Tatsachen:

1. Die Richtung des sich aus dieser Konstruktion ergebenden Höhenrückens entspricht derjenigen der beiden Toteisstauchmoränen.
2. Auch diesem Höhenrücken ist eine Rinne vorgelagert, wie sich aus der heutigen Morphologie und den Bohrungen in der „Kuhle" ergibt.
3. Falls der Höhenrücken existiert hat, muß die postglaciale Trave östlich an ihm vorbeigeflossen sein. Tatsächlich fällt die diluviale Oberkante etwa halbwegs zwischen Südermole und Mecklenburger Grenze auf wahrscheinlich mehr als 25 m ab. Westlich des Priwall finden sich dagegen keine Anzeichen für einen frühen Travelauf. Vielmehr ergeben die Bohrungen hier eindeutig eine Fortsetzung der auf dem Meßtischblatt sichtbaren Rinnen bis unter die alluvialen Anschwemmungen. Südlich der „Kuhle" ist wiederum ein Ausbiegen der Tiefenlinien in die Nordostrichtung zu beobachten, und erst am Stülper Huk finden sich die ersten Anzeichen einer Trave-Erosion.

Für das Landschaftsbild der frühen Nacheiszeit ergibt sich folgendes: Im Gebiet von Travemünde lag ein tieferer See, dessen Ufer teilweise verlandete. Belegt wird diese Verlandung durch einen bei der Priwallfähre auf der Travemünder Seite in 35 m Tiefe angetroffenen Torf. Damit wird ein früher Stand des Seespiegels in etwa —35 m NN bewiesen. Die Bohrungen auf dem Priwall trafen in diesen Tiefen nur limnische Sedimente an. Zufluß erhielt dieser See durch den westlich vom heutigen Dorf Rönnau entspringenden Bach. Ein Abfluß in die Trave in späterer Zeit ist wahrscheinlich. Die Trave selbst durchquerte die Pötenitzer Wiek in nordnordöstlicher Richtung. Sie erhielt möglicherweise weiteren Zufluß durch die Stepenitz sowie durch kleinere Rinnen, die von der „Kuhle" und von der Villa Possehl her zur Trave ziehen. Auch im Gebiet der Villa Possehl dürfte sich, wie die neueren Bohrungen zeigten, ein kleinerer See befunden haben, der schnell verlandete.

Im Gebiet der Hemmelsdorfer Niederung liegen nur wenige Bohrungen vor. Die Verhältnisse sind hier also noch nicht sicher zu beurteilen. Dort, wo der See heute Tiefen von 20 und mehr Metern aufweist, wird auch damals schon ein See vorhanden gewesen sein. Eine Verbindung zu der unter Niendorf nachgewiesenen, über 20 m tiefen Rinne ist jedoch noch nicht belegt.

Zwischen den Niederungen der Pötenitzer Wiek und des Hemmelsdorfer Sees schob sich ein Höhenrücken weit bis in die Lübecker Bucht vor. Um die Ausdehnung und Höhe dieses Rückens zu ermitteln, war vorgeschlagen worden, die Abrasionsfläche vor dem Brodtener Ufer auf die Beschaffenheit des Geschiebemergels hin zu untersuchen.

Ein längere Zeit der Verwitterung ausgesetzter Geschiebemergel zeigt von oben nach unten folgendes Profil:

Geschiebelehm (entkalkter Geschiebemergel),
gelber Geschiebemergel,
grauer Geschiebemergel.

Der Geschiebelehm reicht durchschnittlich bis zu 1,5, gelber Geschiebemergel bis zu 5 bis 6 m Tiefe.

Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

Durch ein enges Netz von Greiferproben sollte auf der Abrasionsfläche die Grenze gelber/grauer Geschiebemergel kartiert werden. Leider konnten diese Untersuchungen nicht in vollem Umfange durchgeführt werden; die ausgeführten Greiferproben und Bohrungen gestatten jedoch, einige Vermutungen auszusprechen.

Der Bereich der Hauptabrasionszone oberhalb der 5-m-Tiefenlinie ist durch ältere Bohrungen gut bekannt. Unverwittertes Diluvium bildet hier den Hauptanteil der Abrasionsfläche. Restsedimente treten zurück. In 5 bis 10 m Tiefe werden Restsedimente am Meeresboden verbreitet angetroffen. Auch hier fehlt noch im allgemeinen der gelbe Geschiebemergel. Lediglich an der Traveflanke tritt er häufig auf. Der Bereich von 10 bis 20 m Tiefe ist nur sehr lückenhaft untersucht, doch treten bloßliegender Geschiebemergel und Beckenabsätze bis zu Wassertiefen von 20 m auf. Der Anteil des gelben Geschiebemergels scheint hier größer zu sein. Wiederum an der Traveflanke treten deutliche Zeichen der ehemaligen Landoberfläche, wie Wurzelreste und Torfe, in Erscheinung. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß oberhalb der heutigen 5-m-Tiefenlinie wahrscheinlich 10 bis 15 m, oberhalb der heutigen 10-m-Tiefenlinie mehr als 6 m und in der heutigen Tiefe von 10 bis 20 m bis maximal 6 m Sediment vom Meere abgetragen wurden. Lediglich an der Traveflanke war die Abtragung geringer.

Die Transgression. Als erstes Zeichen des heranrückenden Meeres machte sich im gesamten Gebiet ein Anstieg des Grundwasserspiegels bemerkbar. Die Trave staute sich im Gebiet des Priwall zu einem See auf, der mit dem früheren Travemünder See in Verbindung trat. Es kam zu einer kurzfristigen Verlandung, wie die in verschiedenen Bohrungen angetroffenen unteren Torfe bezeugen. Der Grundwasserstau schritt jedoch weiter fort, so daß die Sedimentationsfolge im Seebecken mit Kalkmudde wieder rückläufig wurde. Die Umgrenzung des Gewässers dürfte bei Einbruch des Salzwassers mit der 20-m-Tiefenlinie übereingestimmt haben. In der Siechenbucht wurden unterhalb dieser Linie torfige Absätze angetroffen, ebenso in der „Kuhle". Diese Rinnen werden die letzten Ausläufer des Sees gewesen sein. Zwei neuere Bohrungen auf dem Priwall haben über der Kalkmudde eine weitere dünne Torfschicht angetroffen, die am Transgressionskontakt Zeichen einer Abrasion zeigte. Es ist möglich, daß diese Torfschicht in den älteren Bohrungen überbohrt wurde. Sie kann jedoch auch an vielen Stellen vollkommen vom späteren Meere aufgearbeitet sein.

Im Gebiet unter Niendorf entstand zu gleicher Zeit wie der Priwallsee durch den Grundwasseranstieg ein Seebecken, welches schnell verlandete. Der Bruchwaldtorf zeigte Anzeichen schnell zunehmender Vernässungserscheinungen, so daß sich auch hier ein weiterer Grundwasseranstieg bemerkbar macht.

Der erste Salzwassereinbruch traf die Becken des Priwall- und Niendorfer Sees offenbar nahezu gleichzeitig. Unter Niendorf deutet sich in den Pollendiagrammen eine leichte Verzögerung der Transgression an. Dies mag zum Teil an der durchschnittlich etwas geringeren Tiefe der Transgressionskontakte, zum Teil an der im Priwallgebiet stattgehabten geringfügigen Abrasion der Süßwassersedimente liegen. Die Zeitunterschiede dürften jedenfalls der Annahme, daß beide Becken mit der offenen Lübecker Bucht in Verbindung standen, nicht widersprechen. Dies bedeutet aber, daß man es hier mit direkten Transgressionskontakten zu tun hat, d. h. die Tiefe des Kontaktes entspricht innerhalb gewisser Fehlergrenzen dem Stand des Meeresspiegels.

Der weitere Anstieg des Meeresspiegels offenbart sich in vielfältiger Weise. In der Pötenitzer Wiek darf vom ersten Salzwassereinbruch an mit einer verstärkten Abtragung der Landvorsprünge gerechnet werden. Die Absätze des ehemaligen Priwallsees wurden durch eine sandige Tongyttja eingedeckt, die wahrscheinlich zum größten Teil aus dem Material der Landvorsprünge in der Wiek selbst entstand.

Die Bohrungen am Stülper Huk haben das Bild einer langsam ertrinkenden Flußmündung ergeben. Hier treten Torfe ohne größeren Zusammenhang in den verschiedensten Tiefen zwischen —17,80 und —3,0 m NN auf. Immer wieder kam es an den Flußufern zu Verlandungen. Der übergespülte Sand und Kies des Ufers verhütete eine Aufarbeitung der Torfe.

Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

Die Bohrungen vor der Enge zwischen Dassower See und Pötenitzer Wiek haben einen frühen Strandwall erschlossen, der sich vor den Eingang der Dassower Niederung geschoben haben muß. In der Mitte des Eingangs ist dieser Strandwall in 10 m Tiefe noch nicht durchteuft. Der Dassower See bildete also ein abgeschlossenes System, welches erst relativ spät in den Bereich des Salzwassers geriet. Größere zusammenhängende Torfdecken sind im Südwestteil des Sees in 4 bis 10 m Tiefe erbohrt worden. Eine Überflutung konnte erst eintreten, nachdem der Priwall den vom Mecklenburger Ufer herunterkommenden Sand fing und das Volkstorfer Kliff vor stärkerer Abtragung schützte, der Strandwall vor dem Dassower See also nicht genug Nahrung erhielt. Deswegen dürfte der Salzwassereinbruch in den See erst bei einem Wasserstand von —4 m NN erfolgt sein.

Ausgezeichnete Hinweise auf den Anstieg des Meeresspiegels geben kleinere Rinnen wie diejenigen der „Kuhle", Siechenbucht und Villa Possehl. Infolge der geschützten Lage hinter Strandwällen oder Landvorsprüngen entstanden hier Torfablagerungen, deren zeitliche Stellung die Transgressionsentwicklung beleuchtet, da sie in verschiedenen Tiefen von marinen Ablagerungen überdeckt werden. Vor der „Kuhle" kam es nicht zu ausgeprägten Strandwallbildungen, so daß die Torfe hier direkt von mariner Gyttja überlagert werden und offenbar keine nennenswerte Aufarbeitung erfahren haben. In der Siechenbucht lag vor der Rinne in 10 bis 15 m Tiefe ein Strandwall, der sich auf Süßwasserabsätze geschoben hatte. Diese wurden stärker aufgearbeitet, und erst die höher liegenden Torfe überlagert eine marine Gyttja. Auch vor der Rinne, die von der Villa Possehl zur Trave weist, lag vermutlich ein Strandwall, wahrscheinlich dort, wo die 10-m-Tiefenlinie in die Rinne einschwenkt. In fünf Bohrungen bei der Villa liegt über den limnischen Sedimenten marine bis brackische Tongyttja. Trotz des gleichen Alters dieser Kontakte (vgl. Bericht H. Schmitz) wechselt deren Tiefe zwischen —7,70 und —10,83 m NN. Die Morphologie der diluvialen Oberfläche spricht dafür, daß nicht nur die Höhe der Seeufer, sondern auch ein Strandwall die Transgression solange verhinderte, bis diese ein solches Niveau erreicht hatte, daß ein Salzwassereinbruch möglich war. Die Höhe des Meeresspiegels zu dieser Zeit ergibt sich dann mit dem geringsten Fehler aus dem höchsten Transgressionskontakt. Im Schutze des Strandwalls entstanden nach der Transgression brackische Ablagerungen. Anzeichen für vorübergehende Aussüßungen sind jedoch vorhanden, so daß der Strandwall auch weiterhin niedrig aber durchgehend ausgebildet war. Er schob sich im weiteren Verlauf immer näher an die heutige Küstenlinie heran. Wie die Wasserbohrungen vor der Villa Possehl gezeigt haben, wurden dabei die Torfe seewärts des Strandwalls zum größten Teil aufgearbeitet.

Eine Reihe von Bohrungen traf auf dem Leuchtenfeld in 10 bis 13,30 m Tiefe zusammenhängende Torfablagerungen an. Diese Torfe wurden beim Vorschreiten der Strandlinie übersandet. Von —10 m an aufwärts wurden nur noch unzusammenhängende geringmächtige Torfe angetroffen, die offenbar zwischen Strandwällen entstanden sind.

In Fortsetzung des alten Strandwalls vor der Villa Possehl schob sich demnach offenbar im Gebiet der 10-m-Tiefenlinie ein Haken in Richtung auf die heutige Nordermole vor, in dessen Schutz eine Verlandung im Gebiet des Leuchtenfeldes einsetzte.

Die Bildung dieses ältesten nachweisbaren Hakens wäre nicht möglich gewesen, wenn die Trave damals schon ihre heutige Mündung besessen hätte. Die Abdrängung der Travemündung nach Westen konnte erst erfolgen, als der die Abdrängung bewirkende Priwall an Größe zunahm. Wie die Verhältnisse am Eingang des Dassower Sees vermuten lassen, ist die eigentliche Priwallnehrung jedoch relativ jung. Für die Bildung der den Sockel des Priwall bildenden Tongyttjen und Sande steht dagegen der gesamte Zeitraum seit Beginn der Transgression in diesem Gebiet zur Verfügung.

Im Gegensatz zur Pötenitzer Wiek sind die Verhältnisse im Gebiet der Hemmelsdorfer Niederung und der Haffwiesen offenbar recht einfach. Seewärts liegen vor dem Gebiet ausgedehnte Abrasionsflächen, über deren Abtragungsbeträge sich jedoch nichts näheres aussagen läßt. Die Bildung der Torfe setzte sowohl im Kühlbroktal bei Timmendorfer Strand als auch in den Haffwiesen erst nach Abschluß dieser Buchten durch die Strandwälle ein. Die Mäch-

Die Küste, 1 Heft 1 (1952), 15-20

tigkeit der Strandwälle von teilweise über 10 m spricht jedoch für eine ständige Erhöhung bei steigendem Wasserstand. Auch in der Hemmelsdorfer Niederung setzte eine erneute Vermoorung nach den heutigen Kenntnissen erst nach vollständigem Abschluß durch den Niendorfer Strandwall ein.

Schlußbemerkung

Abschließend läßt sich sagen, daß im Untersuchungsgebiet, namentlich in den Randgebieten der Pötenitzer Wiek durch Bohrungen vielfältige Zeugen des postglacialen Meeresanstiegs erschlossen sind, deren möglichst vollständige pollenanalytische Auswertung ein recht genaues Bild des Transgressionsablaufes in diesem Gebiet ergeben wird, wenn einige dieser Bohrungen unter Entnahme ungestörter Proben wiederholt werden können. Schon jetzt treten aber folgende Tatsachen klar hervor:

1. Im gesamten Gebiet der inneren Lübecker Bucht ist ein ständiger Anstieg des Meeresspiegels vom Beginn der ersten Meeresüberflutung an zu beobachten. Zahlreiche, in den verschiedensten Tiefen zwischen —20 und 0 m NN angetroffene Torfablagerungen und alte Strandwälle beweisen dies.
2. Diese alten, heute teilweise erheblich unter dem Meeresspiegel liegenden Strandwälle und Mächtigkeiten jetziger Strandwälle von über 10 m deuten an, daß auch in Zeiten eines niedrigeren Meeresspiegels der Küstenausgleich und damit der Abbruch der Landvorsprünge in der inneren Lübecker Bucht tätig war. Ein Brodtener Kliff wird daher schon vom ersten Meereseinbruch an im Gebiet der äußersten Spitze des durch die heutige 20-m-Tiefenlinie angedeuteten Landvorsprungs bestanden haben.
3. Der Abschluß der Traveförde durch den Priwall begann erst zu einer Zeit, als der Meeresspiegel auf —5 bis —4 m NN gestiegen war. Die eigentliche Priwallnehrung und damit die heutige Lage der Travemündung sind also erst relativ spät entstanden.

Absolute Zeitangaben lassen sich jedoch erst nach weiteren pollenanalytischen Untersuchungen in diesem Gebiet machen.

Schriftenverzeichnis

1. Friedrich, P.: Die Grundwasserverhältnisse der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Lübeck 1917.
2. Friedrich, P. und Heiden, H.: Die Litorina- und Praelitorinabildungen unter dem Priwall bei Travemünde. Mitt. geogr. Ges. u. nat. hist. Mus. Lübeck, H. 24. 1912.
3. Gripp, K.: Glacialmorphologie und Kartierung. Z. geol. Ges. 99. 1947.
4. Range, P.: Geologische Karte von Preußen, Erläuterungen zu Blatt Schwartau. 1938.
5. Range, P.: Geologische Karte von Preußen, Erläuterungen zu Blatt Schwartau. 1938.

Benutzte Archive: Landesanst. für angewandte Geologie — Versuchsanstalt für Wasser-, Erd- und Grundbau Hamburg — Wasser- und Schiffahrtsamt Lübeck — Wasser- und Hafenbauamt Lübeck — Tiefbauamt Lübeck.