

Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein



Mitteilungen der
Archäologischen Gesellschaft Schleswig-Holstein e.V.

Heft 6, 1995

Zum Einfluß des Menschen auf die Ablagerungen am Meeresboden der schleswig-holsteinischen Förden, Buchten und Noore („SEDOST“-Projekt)

Von Gerd Hoffmann*, Michael Müller-Wille* und Jörn Thiede*

Die Kenntnis der Ablagerungsprozesse in den Schlickbecken der Ostsee ist von grundlegender Bedeutung für die Rekonstruktion ihrer Entstehungsgeschichte, für das Verständnis der aktuell ablaufenden Prozesse und für die Prognose ihrer zukünftigen Entwicklung. Mit einem neuartigen fächerübergreifenden Forschungsansatz zwischen Meeresgeologie, Botanik und Archäologie wird versucht, die natürlichen Einflüsse auf das Sedimentationsgeschehen von den vom Menschen verursachten Prozessen zu trennen. Die wechselseitige Dynamik der festländischen Prozesse mit den Umweltveränderungen im Meer wie Meeresspiegel- und Salzgehaltsschwankungen sowie großräumigen Hebungs- und Senkungsbewegungen der Erdkruste ist hier von großer Bedeutung.

Die Ablagerungen in den Becken der schleswig-holsteinischen Förden, Buchten und Noore (ehemalige, heute ausgesüßte Bereiche der Ostsee) stammen vorwiegend aus zwei Liefergebieten:

- den Steilufern und
- den Einzugsgebieten der Ostseezuflüsse.

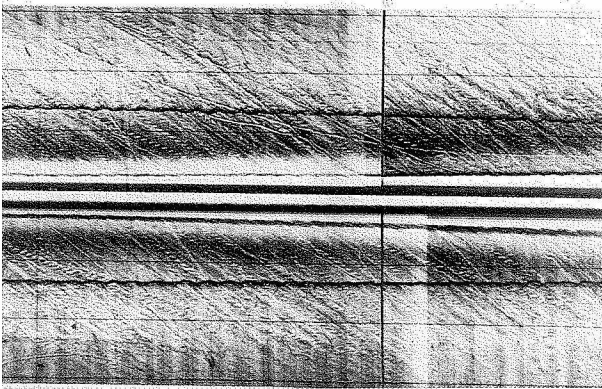
Während der Steiluferückgang überwiegend klimatisch und, abgesehen vom Treibhauseffekt und dem damit verbundenen Meeresspiegelanstieg, natürlich gesteuert ist, sind die Prozesse, die in den Einzugsgebieten die Erosion und damit die Sedimentfracht der Flüsse steuern, zumindest in den vergangenen 5000 Jahren vom Menschen beeinflusst.

Insbesondere die archäologische Landesaufnahme, Grabungsbefunde und die Ergebnisse botanischer Untersuchungen (Pollenanalyse und die Untersuchung botanischer Großreste) bieten die Basis zur Erforschung der vom Menschen beeinflussten Umweltveränderungen und damit zum umfassenden Verständnis des Landschaftswandels.

Anthropogene Eingriffe wie Waldrodung und Getreideanbau spiegeln sich in den Ablagerungen am Meeresboden wider, da der Pollen durch Luft- und Wassertransport in die Seen und auch in die Ostsee getragen wird. Infolge der Salzwasserein-

* GEOMAR Forschungszentrum für marine Geowissenschaften

** Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel



*Abb. 1:
Seitensichtsonar-Aufnahme
aus der Nordrinne der
Eckernförder Bucht
nahe Boknis. Deutlich
erkennbar sind die
durch Grundfischerei
erzeugten Spuren, die
die oberflächennahen
Ablagerungen des
Meeresbodens intensiv
stören.*

brüche aus der Nordsee gelangen neben dem Pollen weitere Mikrofossilien wie Geißeltierchen (Dinoflagellaten) und Grünalgen (Chlorophyceen) in die Becken der Ostsee, die Rückschlüsse auf Salzgehalt und Nährstoffsituation zulassen. Neben organischen Ablagerungen bilden sich auch Sturmereignisse in Form sandiger Lagen in den Schlicksedimenten ab.

Bedingt durch die schmale Verbindung mit der Nordsee wie durch die Gliederung des Meeresbodens in Schwellen und Senken neigt die Ostsee von Natur aus zur Sauerstoffarmut. Die Störung der Schichtenfolge durch am Meeresboden lebende Tiere und Pflanzen ist daher gering und ermöglicht so die Untersuchung dieses natürlichen Archivs, in dem über die Jahrtausende Schicht für Schicht zur Ablagerung gelangte, auch wenn Teile dieser Ablagerungen durch Bodenströmungen oder durch die Scherbretter der Grundfischerei (*Abb. 1*) entfernt oder zumindest gestört werden.

Neben einem Profil einzelner Bohrkerns von der Flensburger Förde über die Schlei, Eckernförder Bucht, Kieler Förde bis zur Lübecker und Neustädter Bucht soll zudem ein Kern aus den Nooren - Dassower See bei Lübeck oder Windebyer Noor bei Eckernförde - untersucht werden, um so den Übergang zwischen dem marin-brackischen Milieu der Ostsee zum limnischen (Süßwasser-) Bereich der Seen im Einzugsgebiet zu erfassen.

Die Beprobungsgebiete werden zunächst mit verschiedenen Methoden der Geophysik untersucht, um durch diese Informationen bezüglich Meeresbodenoberfläche und Schichtdicke einzelner auch tiefer im Meeresboden verborgener Ablagerungen Kenntnis zu gewinnen und so die optimale Beprobungsposition zu bestimmen. Eingesetzt werden hier Seitensichtsonare und Sedimentecholote (*Abb. 2*). Die mit ei-



*Abb. 3:
Schwerelot zur
Gewinnung langer
Sedimentkerne.
Das Gerät trägt ein
Bleigewicht und dringt
durch das Eigengewicht
in den weichen
Meeresboden ein.*

Ertebølle-Ellerbek-Kultur Einflüssen des Menschen auf die Umwelt feststellen lassen, werden Torfprofile von unter dem Meeresspiegel liegenden Siedlungsplätzen der Kieler Förde (Kiel-Ellerbek, namengebender Fundort) und Eckernförder Bucht (Kiek Ut, LA 29 und 30) untersucht. Die Entdeckung der Funde von Ellerbek beim Bau der Kaiserlichen Werft um 1900 bewirkte damals die ersten pollenanalytischen Untersuchungen in Schleswig-Holstein (WEBER 1905). Ein Ziel der erneuten Untersuchung ist nun die Bearbeitung eines möglichst nahe zur Weber'schen Beprobungsstelle entnommenen Torfprofils.

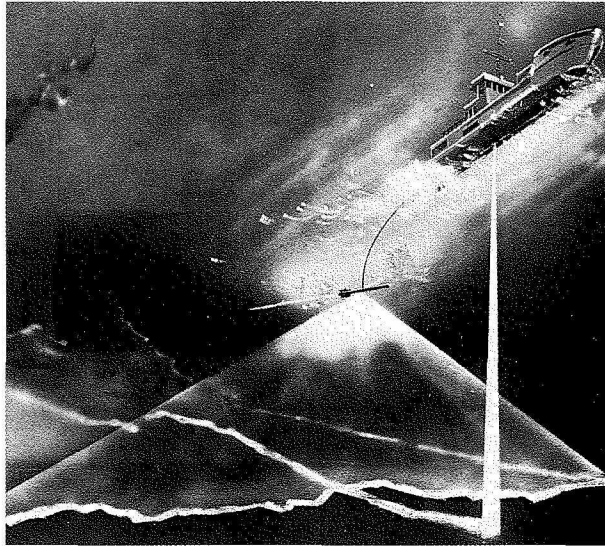


Abb. 2: Modellbild zur Arbeitsweise geophysikalischer Geräte in der geowissenschaftlichen Meeresforschung. Unter dem Schiff ist der Strahl des Echolotes zu erkennen, das als Sedimentecholot auch Aufschluß über den tieferen Aufbau des Meeresbodens vermittelt. Im Schlepp befindet sich ein Seitensichtsonar, mit dem die Oberfläche des Meeresbodens untersucht wird.

nem Schwerelot (Abb. 3) gewonnenen Bohrkern (Abb. 4) aus den Förden und Nooren der schleswig-holsteinischen Küste werden mit geologischen (Korngrößenanalyse, Röntgenuntersuchungen) und biologischen (Mikropaläontologie) Methoden untersucht, um eine möglichst hochauflösende Unterteilung der Schichtfolgen zu erhalten. Die seeseitigen Untersuchungen werden überwiegend an Bord des Kieler Forschungskutters „Littorina“ (Abb. 5) durchgeführt.

Das „SEDOST“-Projekt strebt folgende Ziele an:

1. Durch die Untersuchung der 6000-5000 Jahre alten Sedimente erhalten wir Ergebnisse über die fast ausschließlich natürlich gebildeten Sedimente. Um zu erkunden, ob sich bereits zum Ende der Mittelsteinzeit in der sog.



*Abb. 4:
Der Bohrkern aus der
Kieler Förde (KF 1)
zeigt überwiegend
schlickige
Ablagerungen.*

Die Ertebølle-Ellerbek-Kultur besitzt im „SEDOST“-Projekt einen so hohen Stellenwert, weil sich mit ihr der Wandel von rein aneignender Lebensweise zur ersten bäuerlichen produzierenden Wirtschaftsform vollzieht, die durch Rodung und Getreideanbau erstmals stärker in die Umwelt eingreift.

2. In der zwischen 5000 Jahre vor heute bis 1890 n. Chr. abgelagerten Sedimentsäule sollte der wechselnde, tendenziell wachsende Eingriff des Menschen auf den Naturhaushalt der Einzugsgebiete deutlich werden. Es soll geprüft werden, ob die



Abb. 5:
Der Kieler Forschungskutter „Littorina“.

Ergebnisse der Ostsee-Schichtenfolge mit archäologischen Befunden des Hinterlandes in Bezug gesetzt werden können.

3. Die nach 1890 abgelagerten Sedimente mit ihren hohen Schadstoffgehalten als Auswirkung der industriellen Revolution werden vor den Hintergrundwerten derjenigen des vorindustriellen Zeitalters neu zu bewerten sein.

4. Durch den Vergleich der geologisch-archäologischen Ergebnisse der einzelnen Ostseebuchten miteinander sollte der charakteristische Einfluß der unterschiedlichen Faktoren wie Größe und Oberflächengestalt der einzelnen Einzugsgebiete faßbar werden.

5. Die Schichtenfolge der Ostseebohrkerne wird zudem mit Pollenprofilen aus dem Hinterland verglichen, die im *Institut für Ur- und Frühgeschichte* und im *Botanischen Institut der CAU* (Kiel) bearbeitet wurden und werden. So wird sich zeigen, wie detailliert die Pollenprofile in den Ostseebecken vorliegen und wie die zusätzlichen Informationen aus dem Ostseemilieu diese Schichtenfolge ergänzen können.

ERSTE ERGEBNISSE

Kieler Förde

Um die Auswirkungen der Ertebølle-Ellerbek-Kultur wegen ihres noch geringen Einflusses auf die Umwelt überhaupt fassen zu können, müssen Ablagerungen in äußerster Nähe zu den damaligen Siedlungsplätzen untersucht werden.

Vom Areal des Ostufers der Kieler Förde wurden daher ca. 300 Baugrundbohrungen ausgewertet¹. Es zeigte sich, daß von zahlreichen Torfvorkommen infolge der intensiven Bautätigkeit in diesem Areal nur noch zwei Torfprofile auf dem Gebiet des heutigen Marinearsenals Kiel vorhanden sind, die vermutlich in demselben See zur Ablagerung gelangten, in dem WEBER (1905) seine Bohrkerne entnommen hatte. Die Weber'schen Torfe sind im Rahmen der Baumaßnahmen für die Kaiserliche Werft vollständig abgebaut worden. Inzwischen liegt die Bohrgenehmigung von Seiten der Bundeswehr vor, so daß der Bohrkern im Frühjahr 1995 entnommen werden kann².

Nach Auswertung geophysikalischer Untersuchungen im *Geologisch-Paläontologischen Institut der CAU* (GPI) in Kiel und im *Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie* (Hamburg) wurden zwei Bohrkerne in der Kieler Förde entnommen, die z. Zt. auf die Zusammensetzung ihrer organischen und anorganischen Bestandteile untersucht werden. Ein erstes Ergebnis der Pollenuntersuchung besteht darin, daß die letzten 7000 Jahre zumindest in einem Bohrkern erfaßt sind.

Lübecker Bucht

Eine weitere Bohrkernentnahme nahe einem im Frühjahr 1994 bei Baggararbeiten entdeckten ertebølle-ellerbekzeitlichen Fundplatz in der Trave bei Lübeck-Schlutup erbrachte für die vorliegende Fragestellung keine Ergebnisse. Unter den in diesem Bohrkern geborgenen Flintsteinen wurden von K. Bokelmann, *Archäologisches Landesmuseum der CAU* (ALM) in Schleswig, keine Artefakte entdeckt. Weitere Baugrunduntersuchungen aus dem Umfeld des Fundplatzes werden für die vorliegende Fragestellung ausgewertet, um eventuell auch hier einen ertebølle-ellerbekzeitlichen Torfkern zu gewinnen.

Eckernförder Bucht

Ebenfalls in Zusammenarbeit mit dem ALM (S. Hartz, H. Lübke)³ sowie dem Fachbereich Elektronik, *Institut für Nachrichtentechnik und Informationselektronik - Arbeitsgruppe Hydroakustik - der Universität Rostock* (G. Wendt, P. Heinitz, J. Ewert, G. Helm) wurde im Februar 1995 mit der Forschungsbarkasse „Sagitta“ die erste geologisch-archäologische Untersuchung eines submarinen (untermeerischen) Siedlungsplatzes an der deutschen Ostseeküste durchgeführt. Unterstützt wurde das Unternehmen ebenfalls vom *Landesamt für Vor- und Frühgeschichte von Schleswig-Holstein* (LVF) in Schleswig (W. Bauch, I. Clausen).

In der inneren Eckernförder Bucht kam neben dem Seitensichtsonar (GPI), das die Oberfläche des Meeresbodens abbildet, zugleich das in Rostock entwickelte, besonders die tieferen Schichtverhältnisse erschließende Sedimentecholot zum Einsatz, so daß stets eine dreidimensionale Information über den jeweiligen Untergrund vorlag. Der Vorzug dieser Rostocker Eigenentwicklung liegt darin begründet, daß dieses Sedimentecholot die oberflächennahen Schichten besonders gut abzubilden vermag, deren Untersuchung Schwerpunkt dieser erstmals an der deutschen Ostseeküste durchgeführten Untersuchung war.

Dieses Pilotprojekt soll zum einen eine Karte der oberflächennahen Sedimentschichten und deren Mächtigkeit ergeben und zugleich zur Gewinnung eines Bohrkerns aus diesem Gebiet mit erdebølle-ellerbekzeitlichen Sedimenten dienen.

Der Vorgeschichtswissenschaft wird die Kartierung der Meeresbodenablagerungen bei der Erforschung des Siedlungsplatzes von großem Nutzen sein. So kann die erdebølle-ellerbekzeitliche Landschaft mit Hilfe dieser später fortzusetzenden Untersuchung rekonstruiert und somit das archäologisch interessante Areal geographisch begrenzt werden. Zum zweiten wird die Kartierung die Orientierung der Taucher unter Wasser erheblich verbessern. Alle bisherigen Taucheinsätze von S. Hartz und H. Lübke in diesem Gebiet wurden mit Hilfe einer Tiefenlinienkarte im Maßstab 1:5000 des *Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten* (Kiel) durchgeführt, deren Genauigkeit für diese Untersuchungen bei weitem nicht ausreichend ist. Für die Unterwasserprospektion durch Taucher wird die im Rahmen des „SEDOST“-Projektes zu erarbeitende Kartierung daher von erheblicher Bedeutung sein⁴.

Schlei

Mit der Untersuchung der Schichtenfolge in der Schlei sind zur Zeit zwei Diplomarbeiten befaßt. Ziel dieser Arbeiten des GPI ist eine Sedimentkartierung des Schleigrundes sowie eine landseitige Detailuntersuchung auf der Halbinsel Reesholm zwischen Großer und Kleiner Breite zur Rekonstruktion der holozänen Landschaftsentwicklung in diesem Areal⁵. Die Detailkartierung auf Reesholm erfolgt auf Anregung und mit Unterstützung des LVF (W. Kramer)⁶ und steht in Verbindung mit den vom Land Schleswig-Holstein und vom *Bundesministerium für Forschung und Technologie* (BMFT) geförderten Untersuchungen am wikingerzeitlichen Sperrwerk östlich von Reesholm. Unterstützt werden die Untersuchungen vom *Geologischen Landesamt Schleswig-Holstein* in Kiel. Im Rahmen des „SEDOST“-Projektes sind dies wichtige Vorarbeiten für die spätere Bohrkernentnahme.

Dinoflagellaten und Chlorophyceen werden von W. Brenner und J. Matthiessen (GEOMAR) bearbeitet. W. Dörfler (*Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU*) unterstützt die pollenanalytische Bearbeitung.

Im Anschluß an eine Anschubfinanzierung vom *Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein* wird das Projekt „Differenzierung natürlicher und anthropogener Einflüsse auf die postboreale SEDimentation in der westlichen OSTsee (SEDOST)“ im Rahmen des Schwerpunktprogrammes der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* (DFG) „Wandel der Geo-Biosphäre während der letzten 15000 Jahre. Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen“ gefördert⁷.

Literatur

Weber 1905: C.A. Weber, Über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Förhrde. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* [Englers Bot. Jb.] 35, 1905, 1-54.

Anmerkungen

1. Die Auswertungen erfolgten beim *Geologischen Landesamt Schleswig-Holstein* (Kiel), der *Bundesanstalt für Wasserbau* (Hamburg), dem *Hafenamt der Stadt Kiel*, den *Howaldtswerken/Deutsche Werft AG* (Kiel), dem *Marinearsenal Kiel* und dem *Geologischen Büro Dr. K. Ruck* (Eckernförde).
2. Eine große Hilfe bei den vorbereitenden Untersuchungen im Bereich des Kieler Marinarsenals war Dipl.-Ing. H.-J. Schäfer (Kiel).
3. Siehe hierzu auch den Beitrag von S. Hartz und H. Lübke in diesem Heft (S. 7 ff. bes. S. 16 ff.).
4. Eine detaillierte Vermessung des Untersuchungsgebietes wird freundlicherweise vom *Militärgeographischen Dienst der Bundeswehr* durchgeführt.
5. Die Diplomarbeiten werden von K. Duphorn, P. Stoffers, F. Werner (GPI) und G. Hoffmann (GEOMAR) betreut und beraten.
6. Siehe hierzu auch den Beitrag von S. Kramer in diesem Heft (S. 42 ff.).
7. Wir möchten allen Behörden und Bundeswehreinrichtungen, Firmen, Vereinen und Einzelpersonen für die vielfältige Unterstützung danken, die das „SEDOST“-Projekt von ihnen erfahren hat.

ERRATA

S. 33: Beitrag „Zum Einfluß des Menschen ...“. Die Institutszugehörigkeit des Verfassers Michael Müller-Wille ist falsch angemerkt. Richtig:

Von Gerd Hoffmann*, Michael Müller-Wille** und Jörn Thiede*

...

* GEOMAR Forschungszentrum für marine Geowissenschaften

** Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel

S. 150 f.: Bei den „Richtlinien der Redaktion ...“ beziehen sich die Querverweise („siehe ...“; „vgl. ...“) irrtümlich auf das Vorgängerheft 4/5, 1993/94.