

**Nr. 11**

**Baggern und Verklappen  
im Küstenbereich**

**Auswirkungen auf das  
Makrozoobenthos**

**Beiträge zum Workshop  
am 15.11.1995 in Hamburg**

**Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz · Berlin**

**MITTEILUNG**

**BfG**



## **Baggern und Verklappen im Küstenbereich**

**Auswirkungen auf das  
Makrozoobenthos**

**Beiträge zum Workshop  
am 15.11.1995 in Hamburg**

**Redaktion:** Dr. Heiko Leuchs  
Dr. Andreas Anlauf  
Dr. Stefan Nehring

# Einsatz der REMOTS-Sedimentprofilkamera zur Dokumentation von Sedimentationsereignissen nach Verklappung

Stefan Nehring und Heiko Leuchs

## 1 Veranlassung

Seit Inbetriebnahme des Nord-Ostsee-Kanals im Jahre 1895 wird die Verklappung sehr feinkörniger Feststoffe aus dem Bereich der Schleuse Brunsbüttel immer an ungefähr derselben Verbringungsstelle durchgeführt. Trotz der großen Mengen an Klappgut (zwischen 3-6 Mio. m<sup>3</sup>/a) zeigte sich beim Vergleich von Seekarten aus verschiedenen Jahren, daß sich der Verlauf der Tiefenlinien im Bereich der Dauerklappstelle in den zurückliegenden Jahren nicht wesentlich verändert hat [1]. Es gab keinerlei Hinweis auf einen Höhenzuwachs der Gewässersohle in diesem Bereich. Aus morphologischer Sicht deutet alles daraufhin, daß es sich bei den Sohlsedimenten an der Verklappungsstelle um natürliche Schluffsedimente handelt, wie sie auch im nahegelegenen Neufelder Watt vorherrschen [1].

Diese Einschätzung aus dem HABAK-Pilotprojekt Brunsbüttel steht teilweise im Widerspruch zu den Untersuchungsergebnissen zum Makrozoobenthos und zu den Schadstoffen [vgl. 4]. Die Verarmung der Bodenfauna im Bereich der Dauerklappstelle wurde mit der permanenten Verklappung begründet [vgl. 3]. Bei den Schadstoffen konnten höher kontaminierte und deshalb "ältere" Ablagerungen an der Klappstelle nachgewiesen werden, wobei es aber offen blieb, ob die Ablagerungen anthropogen (durch Verklappung) oder natürlich (durch natürliche Umlagerung im Gewässer) entstanden sind. Beide weisen aber darauf hin, daß es an dieser Stelle zu zeitweiligen Ablagerungen/Beeinträchtigungen kommen muß. Der Kenntnisstand reichte aber für eine Klärung des Sachverhaltes nicht aus.

Im Anschluß an das HABAK-Pilotprojekt ist es jedoch durch Einsatz einer REMOTS-Sedimentprofilkamera gelungen, eine bessere Einschätzung der tatsächlichen Sedimentation nach Verklappung bei der Dauerklappstelle Brunsbüttel zu erlangen.

## 2 Das REMOTS-Sedimentprofilkamera-System

Seit einigen Jahren gewinnen bildgebende Verfahren (vor allem Video) zur Dokumentation von Umweltzuständen in Verbindung mit traditionellen Untersuchungsverfahren immer größere Bedeutung [5]. Sie gestatten es, punktförmige Probenbefunde über größere Flächen zu integrieren. Eine interessante Neuentwicklung auf diesem Gebiet ist die REMOTS-Sedimentprofilkamera, mit der es möglich ist, eine photographische Dokumentation der oberen Zentimeter des Gewässerbodens im Profilschnitt zu

erhalten. Diese Technologie, von Rhoads und Germano [8] entwickelt, wird zunehmend in Monitoringprogrammen vor allem zur Beurteilung anthropogener Einflüsse auf das Sediment und ihrer Biota genutzt [6, 7].

Hauptkomponente der REMOTS-Sedimentprofilkamera ist die in einem druckstabilen Metallbehälter (Topf) befindliche optische Einheit mit einer Spiegelreflexkamera zur Dokumentation der vertikalen Sedimentstruktur. Die REMOTS kann entweder taucher-gestützt eingesetzt oder in Verbindung mit einem 350 kg schwerem Gestell (Abb. 1A) über eine Winde gefahren werden, wobei eine außen angebrachte Videokamera mit Kontrolleinheit an Bord des Schiffes zur Überwachung des Einsatzes dienen kann (Abb. 1C).

Bei Einsatz mit Gestell wird nach Eindringen des flach auslaufenden unteren Teils des Topfes, auf dessen gerader Seite eine Plexiglasscheibe für den Sedimentanschnitt eingebaut ist (Abb. 1B), über einen Rithekontakt zeitverzögert nach 20 sec. die Spiegelreflexkamera mit Blitz ausgelöst. Aus Platzgründen ist die Kamera horizontal im Topf eingesetzt, so daß das optische Bild direkt hinter der Plexiglasscheibe über einen 45° Spiegel umgelenkt wird. Normalerweise muß nach jedem Foto das Gestell angehoben werden, damit der Kontakt neu aktiviert werden kann. Aufgrund des Einsatzes bei Brunsbüttel wurde das Gerät dahingehend modifiziert, daß es jetzt auch von Bord möglich ist, die Kamera auszulösen, ohne daß das Gerät angehoben werden muß. Dadurch können jetzt auch Zeitserien erstellt werden.

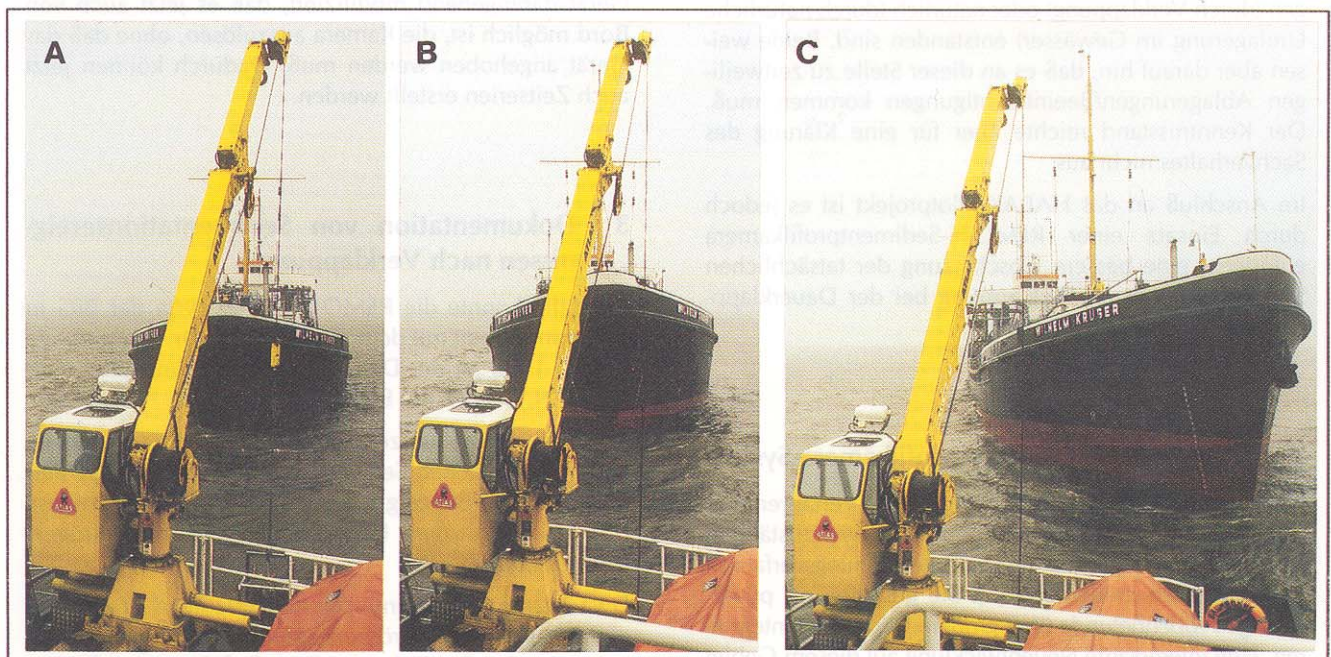
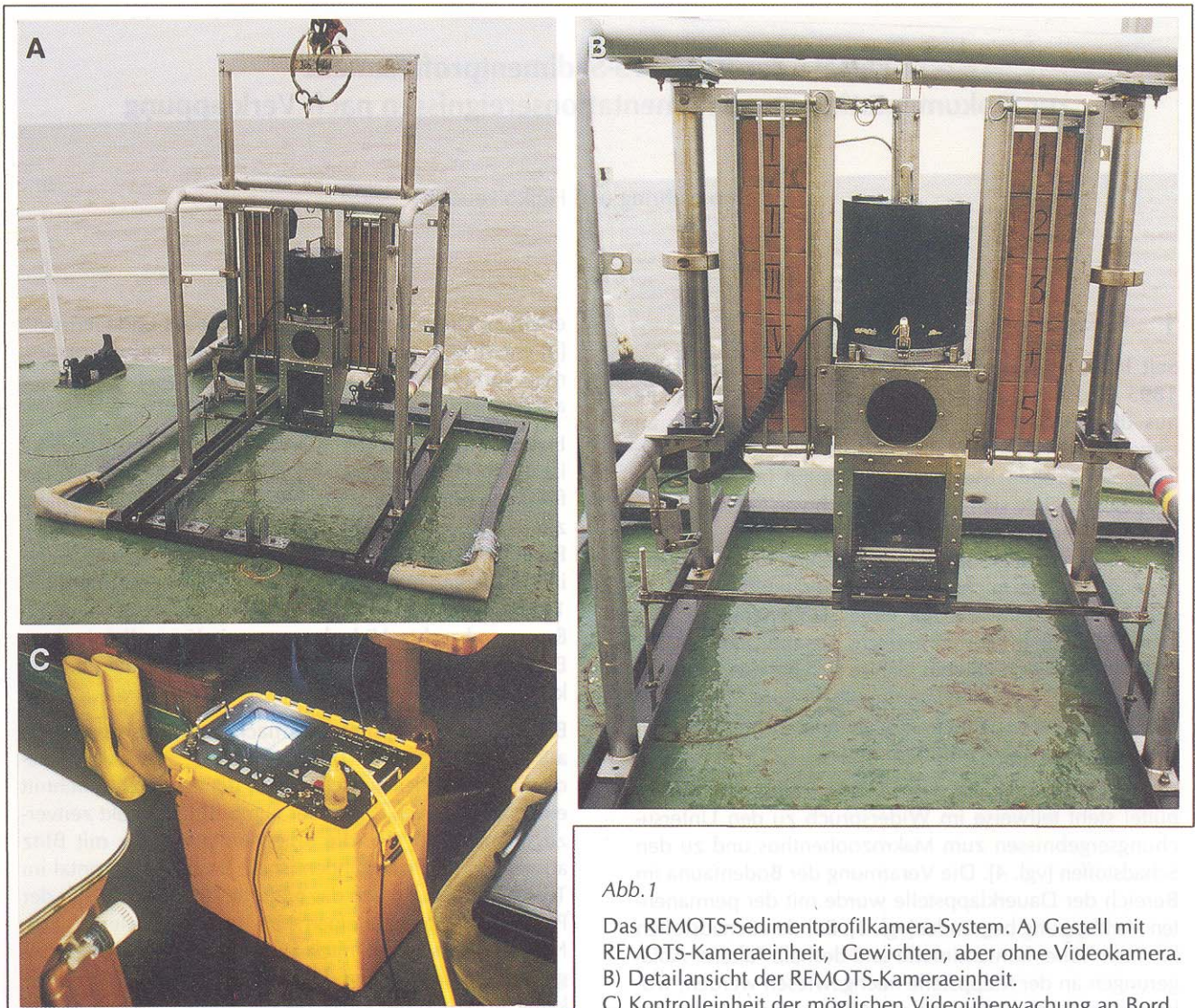
## 3 Dokumentation von Sedimentationsereignissen nach Verklappung

Erstmalig konnte die REMOTS-Kamera von der BfG in Zusammenarbeit mit dem IFM Kiel (AG Dr. Rumohr) am 7. Juni 1995 an der Dauerklappstelle Brunsbüttel (53° 53,23' N, 09° 05,46' E) eingesetzt werden.

Ziel dieses Piloteinsatzes war eine erste Fotodokumentation von möglichen Sedimentationsereignissen bei Verklappung von Baggergut aus dem Bereich der Schleuse Brunsbüttel mit dem Hopperbagger "Wilhelm Krüger" (Abb. 2A,B).

Etwa 30 min. nach Kenterzeit bei auflaufend Wasser mit einer geschätzten Strömungsgeschwindigkeit von 0,5 m/sec wurden durch den ca. 80 m flußabwärts entfernten Hopperbagger innerhalb von 2,5 min 2000 m<sup>3</sup> Schlick verklappt (Abb. 2C).







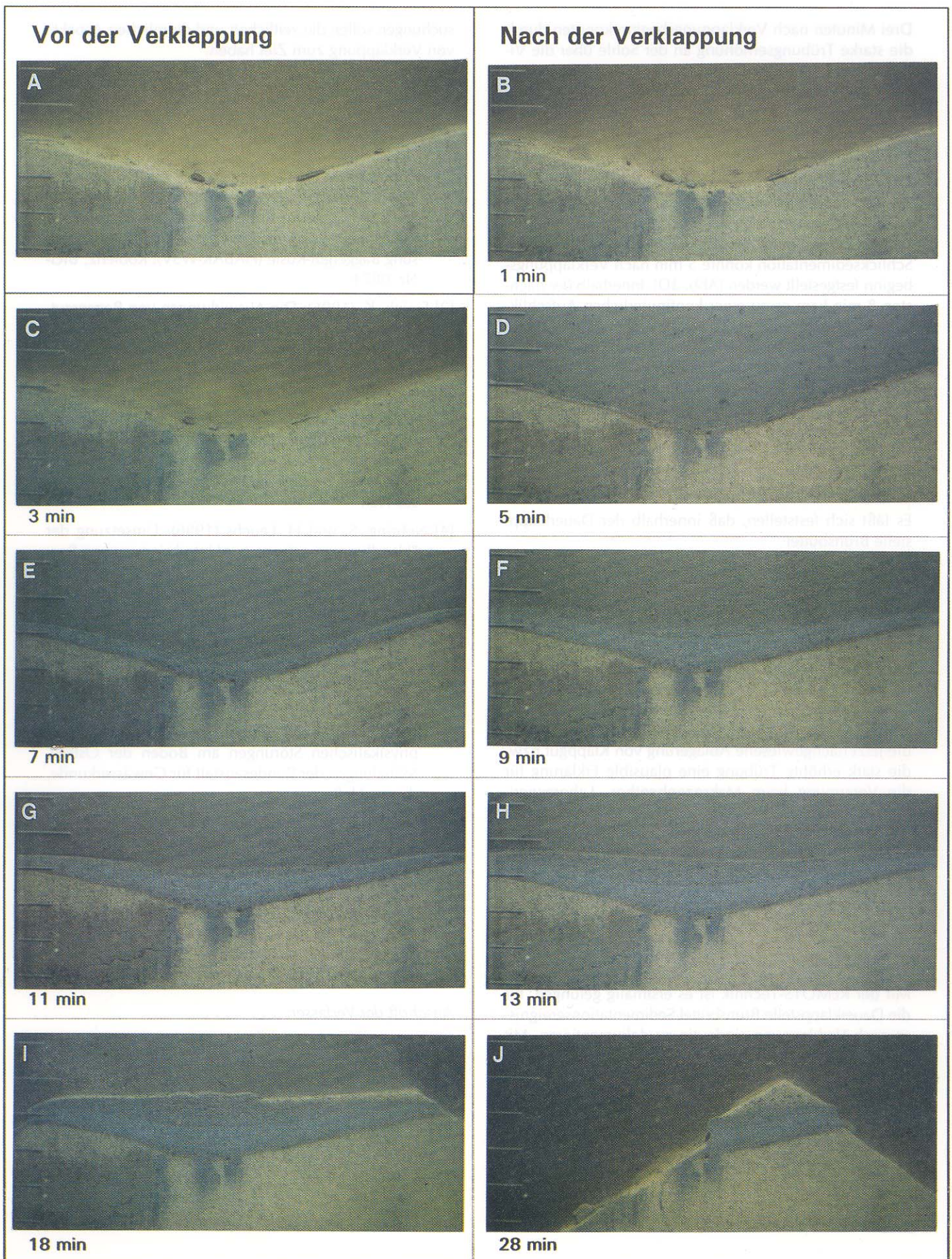


Abb. 3  
 REMOTS-Sedimentprofilaufnahmen aus der Dauerklappstelle bei Brunsbüttel. A) Ist-Zustand kurz vor der Verklappung. B-) Zeitreihe nach erfolgter Verklappung (Erläuterung siehe Text). Skala jeweils am linken Potorand in Zentimeter.



Drei Minuten nach Verklappungsbeginn konnten durch die starke Trübungserhöhung an der Sohle über die Videokamera kein Blitz der Spiegelreflexkamera sowie kein Licht der Videoscheinwerfer mehr beobachtet werden. Erst 8 min später konnten das Scheinwerferlicht sowie weitere 5 min später auch der Blitz wieder am Kontrollmonitor erkannt werden.

Die Analyse der REMOTS-Photographien ergab für den Zustand vor der Verklappung (Abb. 3A) sowie bis 3 min nach Verklappungsbeginn (Abb. 3B,C) keine Veränderung an der Sedimentoberfläche. Ein erster Nachweis von Schlicksedimentation konnte 5 min nach Verklappungsbeginn festgestellt werden (Abb. 3D). Innerhalb der nächsten 8 min kam es zu einer kontinuierlichen Aufschlickung von bis zu 2 cm (Abb. 3E-H). Weitere 5 min später sind Auskolkungen an den Bildrändern festzustellen (Abb. 3I), die sich innerhalb der nächsten 10 min weiter verstärkten (Abb. 3J). Die sedimentierte Schlickschicht ist aber weiterhin zu erkennen. Kurze Zeit später lag kein Sediment mehr vor dem Plexiglas. Die Auskolkungen waren höchstwahrscheinlich durch ein Umstürzen des REMOTS-Gestells bedingt, was durch das schweuende Schiff ausgelöst wurde.

Es läßt sich feststellen, daß innerhalb der Dauerklappstelle Brunsbüttel

1. Verklappung eine starke Erhöhung der Trübung an der Gewässersohle zur Folge hat und

2. Klappgut sedimentiert und im vorliegenden Falle für knapp 30 min nachzuweisen war.

Im Rahmen des HABAK-Pilotprojektes wurde für den Bereich der Dauerklappstelle eine stark verarmte Makrofaunengesellschaft nachgewiesen [3]. Bedingt durch die Häufigkeit der Verklappungen (mehrmals täglich) sind die jetzt nachgewiesene Ablagerung von Klappgut bzw. die stark erhöhte Trübung eine plausible Erklärung für die Verarmung beim Makrozoobenthos. Laborexperimente, in denen erhöhte Trübung bzw. eine Aufhöhung mit 1-2 cm Schlick letale Folgen für Filtrierer (vor allem *Mytilus*, *Ostrea*) nach sich zogen [2], unterstützen diese Vermutung.

#### 4 Ausblick

Mit der REMOTS-Technik ist es erstmalig gelungen, für die Dauerklappstelle Brunsbüttel Sedimentationsereignisse nach Verklappung eindeutig zu dokumentieren. Mit dieser Technologie ist es möglich, zu einer besseren Einschätzung anthropogener Einflüsse auf das Sediment und ihrer Biota zu gelangen. Geplante weiterführende Unter-

suchungen sollen die zeitlichen und räumlichen Aspekte von Verklappung zum Ziel haben.

#### 5 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesanstalt für Gewässerkunde (1995): Untersuchung der Einbringung von Baggergut aus dem Bereich der Schleuse Brunsbüttel in die Außenelbe - Pilotprojekt zur Umsetzung der Handlungsanweisung Baggergut-Küste (HABAK-WSV). Koblenz, BfG-Nr. 0874
- [2] Essink, K. (1996): Die Auswirkungen von Baggergutablagerungen auf das Makrozoobenthos: Eine Übersicht der niederländischen Untersuchungen, Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dieses Heft
- [3] Leuchs, H., S. Nehring, R. Hagedorff, I. Kröncke und J. Stecher (1996): Dauerklappstelle Brunsbüttel - Auswirkungen auf das Makrozoobenthos, Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dieses Heft
- [4] Nehring, S. und H. Leuchs (1996): Umsetzung der "Handlungsanweisung zur Unterbringung von Baggergut im Küstenbereich": Die HABAK-Pilotprojekte Ems-Dukegat und Elbe-Brunsbüttel, Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dieses Heft
- [5] Rumohr, H. (1991): Imaging methods in benthic ecology, report of the workshop. In: Keegan, B. (Hrsg.) Activity Report 1988-1991, COST 647. CEC, Brussels, pp. 311-351
- [6] Rumohr, H. (1996): Biologische Sukzessionen nach physikalischen Störungen am Boden der Ostsee, Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dieses Heft
- [7] Rumohr, H. and H. Schomann (1992): REMOTS sediment profiles around an exploratory drilling rig in the southern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 91, pp. 303-311
- [8] Rhoads, C. and D. Germano (1987): Interpreting long-term changes in benthic community structure: a new protocol. Hydrobiologia 142, pp. 291-308

*Anschrift der Verfasser:*

Dr. Stefan Nehring, Dr. Heiko Leuchs  
 Bundesanstalt für Gewässerkunde  
 Kaiserin-Augusta-Anlagen 15-17  
 56068 Koblenz