

Bergung von Proben aus dem Meeresboden

Der zum „Zunftzeichen“ erhobene Geologenhammer, der für den kartierenden oder prospektierenden Geologen ebenso unerlässlich ist, wie für den Petrefaktensammler, wird nutzlos für den, der jüngste Ablagerungen im meeri-schen Bereich untersucht; denn der Meeresgeologe schwimmt mit seinem Schiff 10 oder 30 oder viele Hunderte von Metern über seinem Aufschluß, dem Meeresboden, von dem er Proben, in bestimmten Fällen sogar ungestörte Proben, braucht. Diese zu bergen, ist schwierig, denn meist sind die Meeresablagerungen leicht verschwemmbar Sande oder schmierige bis flüssige Schlamm. Hier also treten andere Geräte an die Stelle des Hammers.

Zwar ist mit der Konstruktion eines Entnahmegeräts noch keine wissenschaftliche Erkenntnis verbunden, aber oftmals ist der Beginn des wissenschaftlichen Einblicks erst an eine Reihe von handwerklich-technischen Voraussetzungen geknüpft. So sind für die Probe-Gewinnung aus dem Meeresboden eine große Anzahl von Geräten konstruiert worden (PRATJE 1932 u. 1952b), deren Entwicklung keinesfalls abgeschlossen ist. Im Wesentlichen gibt es heute zur Grundproben-Entnahme folgende Geräte:



Abb. 1. Zur Entleerung geöffneter Backengreifer nach VAN VEEN (1936). Der Greifer ist auf ein Gestell gesetzt, damit der Inhalt auf darunterliegende Auslese-Siebe fallen kann. An den beiden sich scherenartig überschneidenden Holmen — hier wirken sie wie ein durchgehendes Stück — wird der Greifer geschlossen. — Aufn. Dr. G. RICHTER.

„Senckenberg am Meer“ Nr. 214: Natur und Museum 93 (5): 165-168. 1963.



Abb. 2. Dredse mit Stahl-
netzbeutel. Das Gerät wird
auf dem Meeresboden vom
Schiff aus wie ein Schlepp-
netz nachgezogen.

1. Die Greifer

a) Backengreifer (Abb. 1) „beißen“ eine Probe durch zuklappende Backen aus dem weichen Boden. Vielfach werden Greifer nach VAN VEEN (1936) benützt.

b) Die Kastengreifer stechen blockförmige Proben aus dem Meeresgrund. Sie haben Vorgänger für schlammige Weichböden in dem Stechgreifer nach ECKMANN-BIRGEL (1909) und im Stechbagger nach WASMUND (1931). Die in der Forschungsanstalt Senckenberg entwickelten Kastengreifer sind dagegen auch für festgelagerten Sand und zähe Schlicke geeignet (REINECK 1958, 1961 u. 1963).

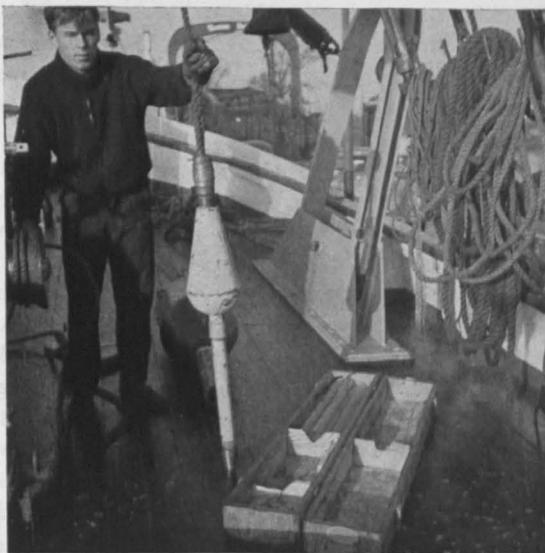
Mit einem 750 kg schweren Kastengreifer wurden mit dem Forschungskutter „Astarte“ 1957-1962 ungestörte Proben aus den Ablagerungen in der Deutschen Bucht gewonnen. Damit konnten erstmals die Schichtungsarten, tierische Bauten und Wühlgefüge in Meeressanden, die unter ständiger, 3-60 m tiefer Wasserbedeckung liegen, untersucht werden.

2. Die Dredsen

Diese Geräte wurden aus den Schleppnetzen der Fischer entwickelt, teils besteht der Fangbeutel noch aus Seil- oder Drahtnetz (Abb. 2), teils ist er starr aus Eisenstäben hergestellt, oder er ist aus einer Art Eimer gefertigt.

Dredsen werden über den Meeresboden gezogen und sollen gröberes Material und Bodentiere aufsammeln.

Abb. 3. Ein heute in den USA käufliches Schwerelot. Unter dem birnenförmigen Ballastkörper das Stechrohr, in dem sich ein herausnehmbares Kunststoffrohr befindet. Über der Ballastbirne sitzt ein Ventil, das sich öffnet, wenn das Rohr in den Boden sticht, und sich schließt, wenn es herausgezogen wird.



3. Die Lotröhren

Sie sind entweder als Schwerelot oder als Kolbenlot gebaut. Ein weiterer Bautyp umfaßt die Unterwegslotte. Mit den Lotröhren kann man je nach Länge der Rohre und Beschaffenheit des Meeresbodens mehrere Meter lange Bodensäulen ausstechen.

a) **Schwerelote** (Abb. 3) gehen auf ältere Geräte aus der Seefahrt zurück. Dort lotete man die Tiefe damit und tut es z. T. auch heute noch. In eine Höhlung des Bleilots strich man Talg, an dem eine Spur der Bodenbedeckung hängenblieb. Wassertiefe und Bodenbedeckung gaben dem erfahrenen Seefahrer recht genaue Hinweise auf den Standort des Schiffes.

Zwei Schiffsjungen sollen einmal den Staub aus der Kartoffelkiste an das Lot gerieben und als Grundprobe dem Kapitän vorgewiesen haben. Der stutzte, nahm dann die Pfeife aus dem Mund: „Nehmt die Mütze ab, Jungs. Unser Dorf steht 10 Faden tief unter Wasser, und wir schwimmen gerade darüber“.

Die Schwerelote sind Röhren mit Bleiballast, die Grundproben ausstechen (EMERY & DIETZ 1941, PRATJE 1950). Sie werden vor allem dann eingesetzt, wenn es wichtig ist, die obersten Bodenschichten ungestört zu gewinnen.

Mit einem Schwerelot war die Challenger-Expedition (1872-1876) ausgerüstet. Bis 60 cm lange Kerne stach man damals aus dem Tiefseeboden und erhielt wertvolle Ergebnisse über diese Ablagerungsräume. Auch die Deutsche Atlantische Expedition (1925-1927) bediente sich eines Schwerelots. Daneben wurde auch das Kanonenlot des Amerikaners C. S. PIGGOT verwendet, das durch

einen Sprengsatz in den Meeresboden geschossen wurde. Es war nicht ungefährlich, damit zu arbeiten. Die Kernlänge stieg jedoch auf 2 bis 3 Meter.

b) Die Kolbenlote (Abb. 4 und 5) lehnen sich an die Konstruktion von KULLENBERG (1947) an, der seine Lotröhren mit einem Kolben versah, weil das Bodenmaterial ohne Kolbensog nur ein kurzes Stück eindringt und sich dann durch die Innenreibung ein Propf bildet, der kein weiteres Material nachkommen läßt, auch wenn die Röhre bis zu voller Länge in den Boden gerammt wird (das ist das Übel aller Schwerlote). Das Kolbenlot wird aus einer Auslösevorrichtung ausgeklinkt, wenn es 1-3 m über Grund steht. Mit etwa 300-500 kg Ballast versehen, sticht es in den Boden. Bei Grundberührung strafft sich vom Schiff ein Drahtseil, an dem der in der Rohrmündung sitzende Kolben befestigt ist. So wird der Kolben, während das Lot in den Boden dringt, durch die ganze Röhre hindurchgezogen und hilft durch seinen Sog, das Eindringen des Bodens zu erleichtern (SILVERMANN & WHALEY 1952; RICHARDS & KELLER 1961).

Mit dem Kolbenlot nach KULLENBERG gelang es der Schwedischen Albatross-Expedition (1947/48), Kerne bis 20 m Länge aus der Tiefsee heraufzuholen. Diese Länge erfaßt nicht nur die jüngsten Tiefseeschichten, sondern auch die der Eiszeiten bis hinab ins Tertiär. Alle diese Schichten wurden in einer einzigen durchlaufenden Bodensäule gefunden. Das Kolbenlot „stellt unter den Lotgeräten das Ei des Kolumbus dar“ (PRATJE 1952b).

c) Die Unterwegslote sind kurze Röhren mit Leitflächen. Sie werden vom fahrenden Schiff an einem Drahtseil ausgesetzt, bis sie in den Grund stechen. Ohne daß das Schiff stoppen muß, werden sie auch wieder eingeholt (WORZEL 1948, verbessert von PRATJE 1952a). Mit ihnen wurden Hunderte von Proben genommen, nach deren Auswertung durch JARKE 1956 eine neue Bodenkarte der südlichen Nordsee vom Deutschen Hydrographischen Institut herausgegeben wurde.

In jüngster Zeit wurden Lotröhren entwickelt, die durch Vibration in den Meeresboden getrieben werden (NEWESKY 1958).

Von diesen Bodenentnahme-Geräten sind Lotröhren und Kastengreifer geeignet, ungestörte Proben an Deck zu holen. Die Kolbenlote erbringen schmale, aber sehr lange Kerne, jedoch nur aus schlickigen oder schlammigen Ablagerungen. Die Kastengreifer bergen kurze, aber breite „Bodenblöcke“, sowohl aus Schlick als auch aus reinen Sandböden. Die meisten dieser Geräte sind teuer, da es Einzelanfertigungen sind. Viele von ihnen kosten soviel wie ein Auto, und sie sind auch meist ebenso schwer. Ein großes Kolbenlot oder ein großer Kastengreifer wiegen mit dem Bleiballast 600-800 kg. Zur Arbeit an Deck werden vier Mann eingesetzt, um die Geräte auszubringen und wieder einzuholen. Der Wissenschaftler zählt dabei als Decksarbeiter mit. Falls es Neptun und sein Magen zulassen, kann er in den Arbeitspausen auch noch nachdenken. Aber nicht wegen der Resultierenden aus Neptun und Magen ist die Arbeit stark vom Seegang abhängig, sondern der bei Windstärke 4-5 anlaufende Seegang begrenzt die Arbeit mit dem Kolbenlot und dem Kastengreifer, da diese schweren Geräte

auf dem schlingenden Schiff beim Ausbringen und Einholen nicht mehr zu halten sind. Mit Dredschen und dem Bodengreifer kann noch bei etwas größerer See gearbeitet werden. Diese Angaben beziehen sich auf hochseetüchtige Kutter. Größere Schiffe setzen die Grenze für Arbeitsmöglichkeiten etwas hinauf.

Kehren wir zum Geologenhammer zurück. Er ist nicht nur ein Handwerkszeug, sondern auch zugleich ein Sinnbild für das Versteinerte, zu dessen Sammlung und Bearbeitung der Hammer verwendet wird. Für die Gewinnung jüngster Ablagerungen dagegen wechseln schneidende, schabende oder stechende Geräte, nämlich Messer, Maurerkelle, Spaten, Dredsche, Lotrohr und Greifer einander ab.

Schriften: EKMANN, V. W. 1905: An apparatus for the collection of bottom-samples. - *Cons. intern. Publ. circumstance*, **27**: 1-6. Kopenhagen. [cit. PRATJE 1952]. — EMERY, K. O. & DIETZ, R. S. 1941: Gravity coring instrument and mechanics of sediment coring. - *Bull. geol. Soc. America*, **52**: 1685-1714. Washington. — JARKE, J. 1956: Eine neue Bodenkarte der südlichen Nordsee. - *Deutsch. hydrograph. Z.*, **9**: 1-9. Hamburg. — KULLENBERG, B. 1947: The piston core sampler. - *Svenska Hydr. Biol. Komm. Skrifter 3. Ser.*, **1**. — NEWESSKY, E. N. 1958: Methodik der Erforschung der ufernahen Bodenschichten mit Hilfe des Vibrationsstochrohres. - *Akad. Nauk SSSR, Trudy Inst. Okeanol.*, **23**. Moskau. — PRATJE, O. 1932: Gewinnung und Untersuchung der Meeresgrundproben. - in: ABDERHALDEN, E.: *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, 377-552. Berlin, Wien. — PRATJE, O. 1950: Eine neue Lotröhre und ihre erste Erprobung. - *Deutsch. hydrograph. Z.*, **3**: 100-107. Hamburg. — PRATJE, O. 1952a: Erfahrungen bei der Gewinnung von Bodenproben vom fahrenden Schiff. - *Deutsch. hydrograph. Z.*, **5**: 28-31. Hamburg. — PRATJE, O. 1952b: Die Erfahrungen bei der Gewinnung von rezenten, marinen Sedimenten in den letzten 25 Jahren. - *Mitt. geogr. Ges. Hamburg*, **50**: 118-197. Hamburg. — REINECK, H.-E. 1958: Kastengreifer und Lotröhre „Schnepfe“, Geräte zur Entnahme ungestörter, orientierter Meeresgrundproben. - *Senckenbergiana lethaea*, **39**: 42-48, 54-56. Frankfurt a. M. — REINECK, H.-E. 1961: Die Herstellung von Meeresbodenpräparaten im Senckenberg-Institut Wilhelmshaven. - *Museumskde.* 1961: 87-89. Berlin. — REINECK, H.-E. 1963: Der Kastengreifer. Die Entwicklung eines Gerätes zur Entnahme ungestörter, orientierter Grundproben vom Meeresboden. - *Natur u. Museum*, **93** (3): 102-108. Frankfurt a. M. — RICHARDS, A. F. & KELLER, G. H. 1961: A plastic-barrel sediment corer. - *Deep-Sea Res.*, **8**: 306-312. Oxford, London, New York, Paris. — SILVERMANN, M. & WHALEY, R. C. 1952: Adaption of the Piston coring Device to Shallow Water Sampling. - *J. Sed. Petr.*, **22**: 11-16. Urbana. — VEEN, J. VAN 1936: *Onderzoekingen in de Hoofden*. - s'Gravenhage. — WASMUND, E. 1931: Entwicklung und Verbesserung der Entnahmeapparatur für Bodenproben unter Wasser. - *Arch. Hydrobiol.*, **23**: 646. Stuttgart. [cit. PRATJE 1932]. — WORZEL, J. L. 1948: „Ocean Bottom Sampler for Ships Underway“. - *Geophysics*, **13**: 452-456. Menasha (Wisc.).

Verfasser: Dr. HANS-ERICH REINECK, Forschungsanstalt für Meeresgeologie und Meeresbiologie „Senckenberg“, 294 Wilhelmshaven, Schleuseninsel.