

Peter Linke, Sonderforschungsbereich 313 an der Christian-Albrechts-Universität Kiel

Beobachtungen an lebenden benthischen Foraminiferen aus der Norwegischen See

Benthosforaminiferen können in fast allen marinen Lebensräumen in sehr großen Abundanzen auftreten (MURRAY 1973). In hocharktischen Gebieten stellen sie oft den Hauptanteil der gesamten benthischen Biomasse (FETTER 1973).

In der Ostsee reagieren die Benthosforaminiferen sehr rasch auf saisonale Sedimentationsereignisse und sind mit Anteilen bis 10 % am Gesamtumsatz des Benthos beteiligt (ALTENBACH 1985). Sie werden in der Mikropaläontologie schon seit langem als wichtige Indikatoren für paläo-ökologische Untersuchungen eingesetzt; ein neueres Beispiel geben LUTZE et al. (1986) bei der Rekonstruktion der zeitlichen Entwicklung des marinen Produktionsverhaltens vor Nordwest-Afrika.

Im Sonderforschungsbereich 313 "Sedimentation im Europäischen Nordmeer" nimmt die Bearbeitung der Benthosforaminiferen eine disziplin-übergreifende Zwischenstellung ein. Zur Lebendbeobachtung benthischer Foraminiferen waren bereits im Rahmen der Pilotphase des SFB 313 wichtige Vorarbeiten durchgeführt worden (LUTZE & ALTENBACH 1984). Hier entstand im Hinblick auf die speziellen Anforderungen bei der Arbeit mit dem Mikro- und Meiobenthos das Konzept eines Arbeitscontainers, der mittlerweile vom Teilprojekt A3 eingeworben werden konnte. In diesem Container wurden auf der Meteor-Reise M/2 (GERLACH et al. 1986) erstmals vollständige Oberflächen von Großkastengreifer-Proben mit dem Binokular untersucht und gezielt beprobt. Dieses Gerät bietet damit die Voraussetzung für die Beobachtung der Lebendstellung der Foraminiferen in ihrem natürlichen Mikrohabitat und die Isolation von lebenden Einzelindividuen für Laboruntersuchungen.

Da sich im Sediment neben bewohnten Foraminiferen-Gehäusen meist eine viel größere Zahl verlassener Gehäuse findet, ist es für die Arbeit mit lebenden Benthosforaminiferen unerlässlich, eindeutige Kriterien für die Ansprache als "lebend" zu haben.

Bei den Formen mit einem weitgehend transparenten Gehäuse (z. B. Cibicidoides wuellerstorfi) kann der Grad der Plasmafüllung optisch überprüft werden. Die Anfärbung des Plasmas mit Acridin-Orange ist bei UV-Fluoreszenz-Beleuchtung im Utermöhl-Mikroskop ein zusätzliches Hilfsmittel. Foraminiferen mit einem lichtundurchlässigen Gehäuse (z. B. Pyrgo sp., Cribrostomoides subglobosum) werden als lebend angesprochen, wenn sie vor der Mündung einen Stopfen aus Plasma und herangezogenem Detritus aufweisen. Die Suspensionsfresser unter den Foraminiferen sind sogar in der Lage, das fragile, adhäsive Plasma aus der laminaren Bodenschicht heraus in die Strömung zu exponieren, z. T. unter Einsatz des Gehäuses als stabilisierendes Element (ALTENBACH & WALGER, in Vorb.). Rupertina stabilis stellt hierzu Schwammnadeln im Mündungsbereich auf, die spinnwebgleich mit Plasmafäden überzogen und zu einem Netz verbunden sind (LUTZE & ALTENBACH, in Vorb.). Neben Kuppen und Steinen auf der Sedimentoberfläche werden von den Suspensionsfressern, wie an R. stabilis und Rhabdammina abyssorum beobachtet, auch durchströmte Wohnbauten der Makrofauna besiedelt.

Als Beispiel für solche epibenthische Lebensweisen kann Cibicidoides wuellerstorfi aufgeführt werden (LUTZE & THIEL, in Vorb.). Dieser Kabinatschaler ist eine schon als klassisch anzusehende Art bei geologischen Isotopen-Untersuchungen. ZAHN et al. (1986) hatten bereits für diese Art eine Abhängigkeit zu Veränderungen der bodennahen Wasserschichten nachgewiesen und daher eine epibenthische Lebensweise vermutet. Zusammen mit bereits erfolgten Beobachtungen (LUTZE & ALTENBACH 1984) konnte mit den Lebenduntersuchungen der direkte Nachweis erbracht werden. In keinem der 20 auf der Meteor-Reise M/2 (GERLACH et al. 1986) bearbeiteten Kastengreifer wurde C. wuellerstorfi lebend und mit gut ausgebildeten Plasmanetz auf der Sedimentoberfläche gefunden. In viel größeren Siedlungsdichten als bisher bekannt, wurden

Hartsubstrate besiedelt, die sich deutlich von der Sedimentoberfläche abheben (Wurmrohren, Crinoidenstiele, Pantopoden-Extremitäten, Steine und Muschelschalen).

Somit kann als wesentliches Ergebnis für die Siedlungsstruktur der Benthosforaminiferen in der Tiefsee die Konzentrierung auf Klein- und Mikrohabitate festgehalten werden. Morphologisch und hydrodynamisch bedingte Wechsel in der Zufuhr von Nahrungspartikeln (Kuppen, exponierte Hartsubstrate, Kanäle, bis herunter zu durchströmten Wohnbauten) führen zur Ausbildung einer jeweils speziellen Artengemeinschaft, die durch ihre engräumige aber hohe Siedlungsdichte wahrscheinlich merklichen Einfluß auf die Gesamtverteilung der leeren Gehäuse im Sediment nimmt.

Weitere wichtige Informationen liefern Labormessungen zur Bestimmung der Biomasse und Stoffwechselaktivität der Benthosforaminiferen. Zur Untersuchung der Biomasse wurden die Messungen des Gehaltes an org. Kohlenstoff, ATP und DNA an Bord für die weiterführenden Auswertungen vorbereitet. Die ersten Ergebnisse zur Stoffwechselaktivität über die Messung der Wärmeproduktion (direkte Kalorimetrie) und Elektronentransport-Aktivität (ETS) bei in-situ Temperatur lassen erkennen, daß diese Methoden auch zur Messung von benthischen Foraminiferen aus großen Wassertiefen eingesetzt werden können. Ergebnisse aus Inkubationsversuchen legen nahe, von einer Anpassung der Foraminiferen an die geringen Temperaturen der Tiefsee auszugehen.

Literatur:

ALTENBACH, A. (1985): Die Biomasse der benthischen Foraminiferen.
- Dissertation an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel.

ALTENBACH, A. & E. WALGER (in Vorb.): The hydrodynamic environment of Saccorhiza ramosa (Brady).

- FETTER, C. (1973): Recent deep-sea benthic Foraminifera from the Alpha Ridge Province of the Arctic Ocean. - In: PAUL, A. Z. & MENZIES (eds.): Benthic ecology of the high arctic deep-sea. Report of the Department of Oceanography, Florida State Univ.
- GERLACH, S. A., J. THIEDE, G. GRAF & F. WERNER (1986): FS "Meteor", Reise 2, FS "Poseidon", Reise 128. - Ber. SFB 313, 4, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- LUTZE, G. F. & A. ALTENBACH (1984): "In vivo" - Untersuchungen an Benthosforaminiferen. - In: AUGSTEIN, E., G. HEMPEL, J. SCHWARZ, J. THIEDE & W. WEIGEL (Hrsg.): Die Expeditionen ARKTIS II des FS "Polarstern" 1984. - Ber. z. Polarforsch. 20, 124-125.
- LUTZE, G. F., U. PFLAUMANN & P. WEINHOLZ (1986): Jungquartäre Fluktuationen der benthischen Foraminiferenfaunen in Tiefsee-Sedimenten vor NW-Afrika - Eine Reaktion auf Produktivitätsveränderungen im Oberflächenwasser. - "Meteor" Forsch.-Ergebnisse 40, 163-180.
- LUTZE, G. F. & A. ALTENBACH (in Vorb.): Rupertina stabilis (Wallich), a highly adapted suspension feeding benthic Foraminifera.
- LUTZE, G. F. & H. THIEL (in Vorb.): Planulina ariminensis and Cibicidoides wuellerstorfi, "elevated" epibenthic Foraminifera.
- MURRAY, J. W. (1973): Distribution and ecology of living benthic Foraminiferids. - Heinemann, London.
- ZAHN, R., K. WINN & M. SARNTHEIM (1986): Benthic foraminiferal ¹³C and accumulation rates of organic carbon: Uvigerina peregrina and Cibicidoides wuellerstorfi. - Paleoceanography 1 (1), 27-42.