

**Meteor Reise M137, Callao – Callao, 06. – 29. Mai,
2. Wochenbericht, 14. Mai 2017**

Stefan Sommer und das M137 Team



Trotz des kurzen Transits zur ersten Station von nur wenigen Stunden waren die Labore und Geräte schnell einsatzfähig und die Stationsarbeiten konnten in vollem Umfang beginnen. Die Arbeiten am Meeresboden konzentrieren sich vor allem auf das Schelfgebiet vor Callao, wo wir in Wassertiefen bis zu 350 m Sedimente beprobten und in situ Stoffflussmessungen als auch Experimente vornahmen. Mit den Stoffflussmessungen mittels der Lander (Abb. 1) kommen wir gut voran. Hin und wieder jedoch macht einem die Natur einen Strich durch die Rechnung, wenn Krebse (*Pleuroncodes monodon*) auf der Suche nach Sauerstoff Zuflucht in einem Ventil der benthischen Kammer suchen und so unsere Fluss-Messungen beeinträchtigen (Abb. 1).



Abb. 1: Krebse (*Pleuroncodes monodon*) im Ventildeckel der benthischen Kammer im Lander (Photos: C. Rohleder, S. Sommer)

Experimente an Bord des FS METEOR zum Stoffumsatz von Foraminiferen und Schwefelbakterien bilden einen Schwerpunkt dieser Forschungsreise. Die einzelligen, eukaryotischen Foraminiferen (Abb. 2A) und filamentöse, prokaryotische Schwefelbakterien (Abb. 2B) greifen entscheidend in den Umsatz von Stickstoffverbindungen und im Falle der

Schwefelbakterien auch in den Phosphorkreislauf ein und tragen somit zum gesamten Stoffhaushalt der peruanischen Sauerstoffminimumzone (SMZ) bei.

Beide Organismengruppen besiedeln in hohen Dichten die Sedimente innerhalb der Peruanischen (SMZ). Die Schwefelbakterien der Gattung *Marithioploca* und *Beggiatoa* bilden an der Sedimentoberfläche oft dichte, weißliche Matten aus, die mittels eines geschleppten Kamerasystems leicht auszumachen sind und bis zu Wassertiefen von 350 m das Bild der Sedimentoberfläche dominieren. In Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Sauerstoff, Nitrat und Nitrit im Bodenwasser sind *Beggiatoa* Arten in der Lage Phosphor in Form von Polyphosphaten zu speichern und diese bei anoxischen Bedingungen wieder für die Energiegewinnung zu benutzen, wobei Phosphat in das Bodenwasser abgegeben wird. Dieser Prozess kann vorübergehend zu einer hohen Phosphatfreisetzung aus dem Meeresboden führen. Erste Untersuchungen an Bord der METEOR haben gezeigt das *Beggiatoa* Filamente an der anoxischen Station bei 244 m Wassertiefe große Polyphosphateinschlüsse besitzen, die in Abb. 2C als weiße Flecken in den Vakuolen der Bakterien sichtbar sind. Das eigentliche *Beggiatoa* Filament ist kaum zu sehen.

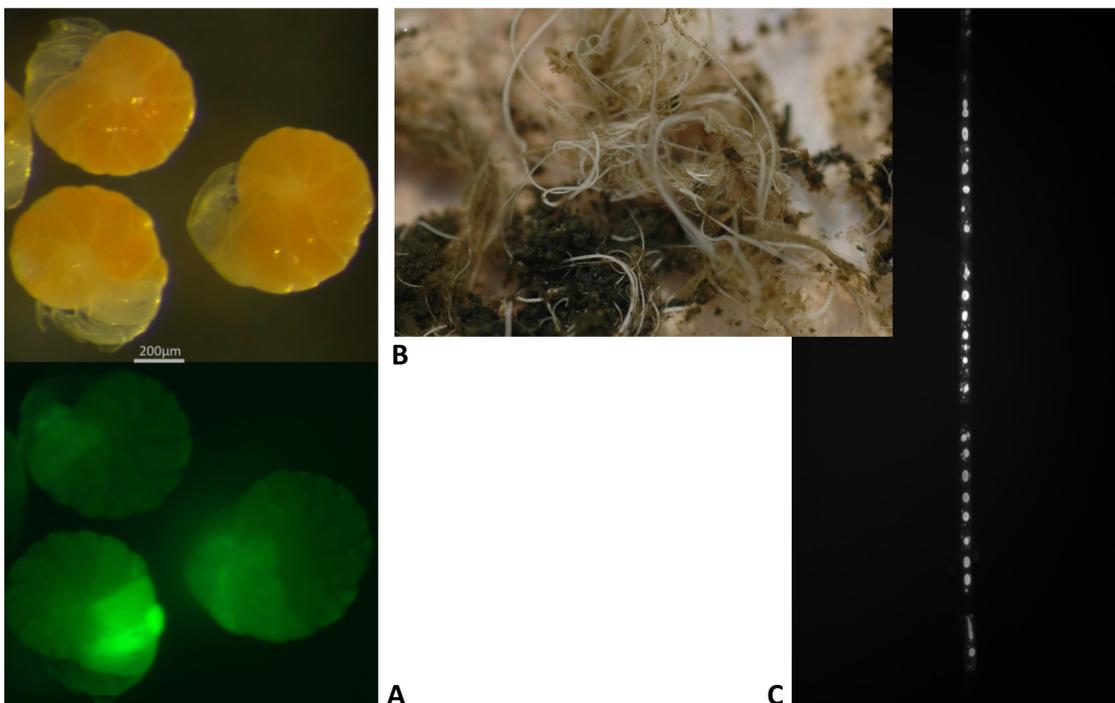


Abb. 2: A Foraminiferen bei Auf- und Fluoreszenzlicht; B. Eng verwobene Filamente von *Marithioploca* und *Beggiatoa* mit Sedimentpartikeln kurz nach der Beprobung des Landers. C. Einzelnes *Beggiatoa* Filament mit gefärbten Polyphosphateinschlüssen. Der Durchmesser der Filamente beträgt ca. 14 µm; (Photos: S. Roy, S. Sommer, S. Langer).

Eine Gruppe von fünf Wissenschaftler widmet sich intensiv dem Vorkommen von Foraminiferen in den Oberflächensedimenten der SMZ. Foraminiferen sind entweder selbst oder durch bakterielle Endosymbionten in der Lage anstelle des Sauerstoffs Nitrat oder Nitrit für die Energiegewinnung bei der Oxidation organischer Materie zu verwenden. Messungen zu Denitrifikationsraten einzelner Spezies, die Inkubation des Gesamtsystems sowie die Probenahme für genomische, transkriptomische und morphologische Untersuchungen stehen im Vordergrund dieser Studien. Hierzu müssen täglich hunderte von diesen kleinen

Organismen unter starker Vergrößerung mittels eines Binokkulars bei Seegang gepickt werden. Erste Messungen haben ergeben, dass die Spezies *Bolivina seminuda* und Spezies *Cassidulina sp.* in Sedimenten von 248 m Wassertiefe einen hohen Umsatz von Nitrat aufweisen. Dabei fällt auf, dass die wesentlich größere Art *Cassidulina sp.* mit ca. 56 pmol pro Individuum und Tag eine deutlich kleinere Umsatzrate von Nitrat aufweist als *Bolivina seminuda* (ca. 88 pmol pro Individuum und Tag). Beide Spezies bevorzugen anoxische Sedimente als Lebensraum. Es liegt daher nahe, dass *Cassidulina sp.* sich in anderer Weise an das Leben ohne Sauerstoff angepasst hat als *Bolivina seminuda*.

Ein erstes herausragendes Ergebnis der Foraminiferen Studien ist die Entdeckung eines intrazellulären Phosphatspeichers in *Cassidulina sp.*, der 271 pmol pro Individuum aufweist. Dies könnte der erste Hinweis auf die Nutzung einer alternativen Energiequelle durch diese Spezies sein. Benthische Foraminiferen erreichen in dieser Wassertiefe Populationsdichten von über 600 Individuen pro cm² und erlangen damit eine große Bedeutung für den Nährstoffhaushalt an dieser Station.

Die Stimmung an Bord ist sehr gut und trotz der intensiven Stationsarbeiten verläuft die Reise in einer sehr kooperativen, freundlichen und angenehmen Atmosphäre. Hierzu leistet Kapitän Rainer Hammacher und sein gesamtes METEOR Team einen großen Beitrag – vielen Dank!

Alle an Bord sind wohlauf, es grüßt herzlichst,
Stefan Sommer und das M137-Team