



Polarforschung 77 (2-3), 101 – 103, 2007 (erschienen 2008)

Das Internationale Polarjahr 2007/08

An dieser Stelle berichtet die Deutsche Kommission für das Internationale Polarjahr über deutsche Aktivitäten im IPY 2007/08. Aktuelle Informationen gibt es bei www.polarjahr.de.



Folge 15: Volkszählung im Südlichen Ozean – CAML

Die deutsche Übersetzung des *Census of Antarctic Marine Life* verweist auf einen der größten biologischen Beiträge zum Internationalen Polarjahr 2007/2008. Mittlerweile hat es in diesem Rahmen bis zur Halbzeit des IPY ca. 15 Expeditionen gegeben. Neben ambitionierten kleinen Aktivitäten mit nur wenigen Wissenschaftlern waren dies auch logistisch aufwändige Expeditionen, z.B. mit 52 Wissenschaftlern an Bord des Forschungseisbrechers „Polarstern“. Die Grundlage für solche wissenschaftlichen Arbeiten sind zielgerichtete Konzepte. Oftmals werden diese nach intensiven Diskussionen zwischen den Wissenschaftlern auf Forschungsschiffen in die Praxis umgesetzt, wobei biologische Beprobungen und Messungen ökologisch relevanter Umweltparameter eine wichtige Rolle spielen.

Bestandsaufnahme wozu?

Traditionell fand über Jahrhunderte ein wesentlicher Teil biologischer Forschung in den Museen statt, wo einzelne Arten gesammelt und wissenschaftlich beschrieben wurden. Allerdings schloss man aus diesen Einzelstudien nur gelegentlich auf das Zusammenspiel zwischen Lebewesen und ihrer physikalischen Umwelt. In den 1970er Jahren hatte sich die Kenntnis über die Lebensbedingungen in den Ozeanen und die Rolle des globalen Klimas unter anderem durch das internationale Ozeanbohrprogramm (IODP) maßgeblich verbessert. Viele Ozeanographen wollten nun ganze Ökosysteme möglichst schnell analysieren und ihre Funktionen entschlüsseln, um damit einen Beitrag zur Rettung des damals schon angegriffenen marinen Lebensraumes zu leisten.

Heute weiß man aber, dass für einen solchen Ansatz auch erhebliche Detailkenntnisse notwendig sind. Dabei muss man nach wie vor von dem Grundsatz ausgehen, dass jedes Lebewesen sein eigenes belebtes und unbelebtes Umfeld hat und dass entsprechende „ökologische Nischen“ durch spezielle Anpassungen der jeweiligen Art definiert sind. Bei den Umweltansprüchen von nebeneinander vorkommenden Arten besteht in dem daraus resultierenden Wettbewerb für sensible Arten die Gefahr, von robusteren verdrängt zu werden. Andererseits gibt es nahe verwandte Tiere, die sich ökologisch aus dem Weg gehen. So lebt z.B. bei den Flohkrebsen (Amphipoda) die eine Art im Sediment und frisst organischen „Abfall“, während sich ihre „Brüder“ und „Schwestern“ vom Meeresboden lösen, um lebende Tiere als Nahrung aus dem Wasser herauszufangen. Verändert sich nun die Umwelt, so ist es nach wie vor eine der spannendsten Fragen, wie unsere

Biosphäre darauf reagiert. Nur wenn wir wissen, ob eine ökologische Schlüsselart eher zu den Spezialisten oder zu den Generalisten gehört, werden wir das Funktionieren von Ökosystemen verstehen und können damit auch brauchbare Prognosen und Handlungsempfehlungen an die politischen Entscheidungsträger abgeben.

Eine Expedition der „Polarstern“ erforschte das Larsen-AB-Gebiet, in dem – klimabedingt – wenige Jahre zuvor das Schelfeis fast vollständig weggebrochen war. Unter dem Eis hatten sich – möglicherweise über Jahrhunderte oder Jahrtausende – Arten, die an sich in der Tiefsee zuhause sind, angesiedelt (Abb. 1). Wahrscheinlich werden diese Arten in einigen Jahrzehnten durch eine für die Antarktis „normale“ Flachwasserfauna ersetzt werden.

Als Reaktion auf die so genannte *Biodiversity Crisis* gewannen in den 1980er Jahren Arbeiten zur biologischen Vielfalt erheblich an Bedeutung. Biodiversitätskrise heißt, dass eine zunehmende Zahl von Arten unwiederbringlich ausstirbt, ohne jemals von einem Wissenschaftler bearbeitet worden zu sein, während gleichzeitig durch Personalkürzungen wertvolle Erfahrungen zu den jeweiligen Tier- und Pflanzengruppen verloren gehen. Die Überzeugung zur Notwendigkeit einer globalen Bestandsaufnahme des Lebens in den Weltmeeren hat in der internationalen Gemeinschaft der Meeresbiologen dazu geführt, dass die US-amerikanische



Abb. 1: Dieser vielarmige Seestern war bisher nur aus Wassertiefen unterhalb von 1000 m bekannt. Nach dem Wegbrechen des Larsen-Schelfeises an der Ostküste der Antarktischen Halbinsel wurde er dort erst kürzlich wegen ähnlicher Umweltbedingungen auch bei 150 m Wassertiefe gefunden (Foto: J. Gutt & W. Dimmler; © AWI/MARUM, Universität Bremen).



„Alfred P. Sloan-Stiftung“ im Jahre 2000 die Initiative des *Census of Marine Life* ins Leben gerufen hat. Unter diesem Dach haben sich inzwischen 17 Einzelvorhaben etabliert, so auch das IPY-Projekt *Census of Antarctic Marine Life* (CAML).

Das marine Ökosystem in der Antarktis

Im marinen Ökosystem des Südozeans hat sich über einen Zeitraum von Millionen Jahren eine hoch angepasste Artenvielfalt entwickelt, die besonders empfindlich auf Umweltveränderungen reagiert. Der *Census of Antarctic Marine Life* unterstützt vielfältige nationale und internationale Projekte und Institutionen mit Biodiversitätsschwerpunkt, die gerade auch in Deutschland in jüngster Zeit einen Aufschwung erfahren haben. Rückenwind hat diese Entwicklung durch die nahezu explosionsartige Entwicklung von molekularbiologischen Untersuchungsmethoden zur Entschlüsselung des Erbguts erfahren. Durch deren Anwendung weiß man erst seit kurzem, dass z.B. einige Meeresasseln keine zirkumantarktische Verbreitung haben, sondern dass sie sich in viele, regional begrenzte Arten gliedern (Abb. 2). Daraus resultieren entscheidende Konsequenzen für die Beurteilung der Empfindlichkeit solcher Ökosysteme. Arten mit großem Ausbreitungsgebiet sind im Falle regional begrenzter Umweltveränderungen, wie wir sie tatsächlich im Bereich der Antarktischen Halbinsel beobachten, viel weniger gefährdet als Arten, die ausschließlich in dem von den Veränderungen betroffenen Gebiet leben.



Abb. 2: Diese beiden Meeresasseln (*Ceratoserolis pasternaki* und *C. trilobitoides*) sind sich zum Verwechseln ähnlich. Solche „Zwillings-Arten“ haben aber unterschiedliche Umweltansprüche und können auch verschiedene Lebensräume besiedeln. Somit spielt die Kenntnis, ob die rund um den Antarktischen Kontinent vorkommenden Tieren zu derselben oder nur nahe verwandten Arten gehören, für die Abschätzung der Belastbarkeit des marinen Ökosystems eine große Rolle (Foto: M. Rauschert, AWI).

Methoden

Im Rahmen dieser marinen „Volkszählung“ wird eine große Breite verschiedener Methoden eingesetzt (vgl. auch Folge 5). Traditionelles Sammeln findet mittels Netzen und Bodengreifern im freien Wasser und am Meeresboden statt. Die einzelnen Tiere jeder Größenklasse werden mühevoll aus dem Fang aussortiert oder aus dem Sediment herausgespült, um anschließend für die weitere Bearbeitung zu Hause konserviert zu werden. Sauberer geht es zu, wenn ferngesteuerte Unterwasser-Roboter eingesetzt werden. Das Charakterisieren eines marinen Lebensraumes durch das Herablassen von physikalischen Messsonden zum Meeresboden und durch den Einsatz von Fächerloten, die den Meeresboden großräumig

vermessen, ist schon seit vielen Jahren zur Routine geworden. Langfristig verankerte Strömungsmesser sollen später zeigen, wie viel Nahrung in einen Lebensraum hineindriftet und so seine Lebensvielfalt prägt.

Moderne Ökosystemforschung bedient sich heute auch technisch aufwändiger Geräte, z.B. ferngesteuerter Unterwasserfahrzeuge (Abb. 3). Sie ermöglichen eine optisch kontrollierte und zielgenaue Durchführung von Experimenten, Messungen sowie Beobachtungen.

Maßgebliche Weiterentwicklungen im Verständnis unserer Biosphäre – in diesem Fall der antarktischen Gewässer – sind auch darauf zurückzuführen, dass die biologischen Daten und entsprechende Ergebnisse in moderne Datenbanken eingegeben werden. Insbesondere die große Fülle der heute auf diese Weise allgemein verfügbaren Informationen erfordert in einem ersten Schritt, dass die biologischen Daten zunächst in elektronischen Karten geographisch dargestellt werden. Dann können sie in Computermodellen mit anderen Datensätzen, z.B. zur Nutzung von Ressourcen, zur Meereserwärmung oder zur Eisbedeckung, in Beziehung gesetzt werden, um schließlich wertvolle Einblicke in das Funktionieren von Ökosystemen heute und in der Zukunft zu ermöglichen.

Inzwischen gibt es Hunderte solcher Datensätze, deren Analyse auch noch nach der aktiven Phase des Internationalen Polarjahres großen Arbeitsaufwand erfordern. Wenn die einzelnen Ergebnisse schließlich offiziell veröffentlicht sind,

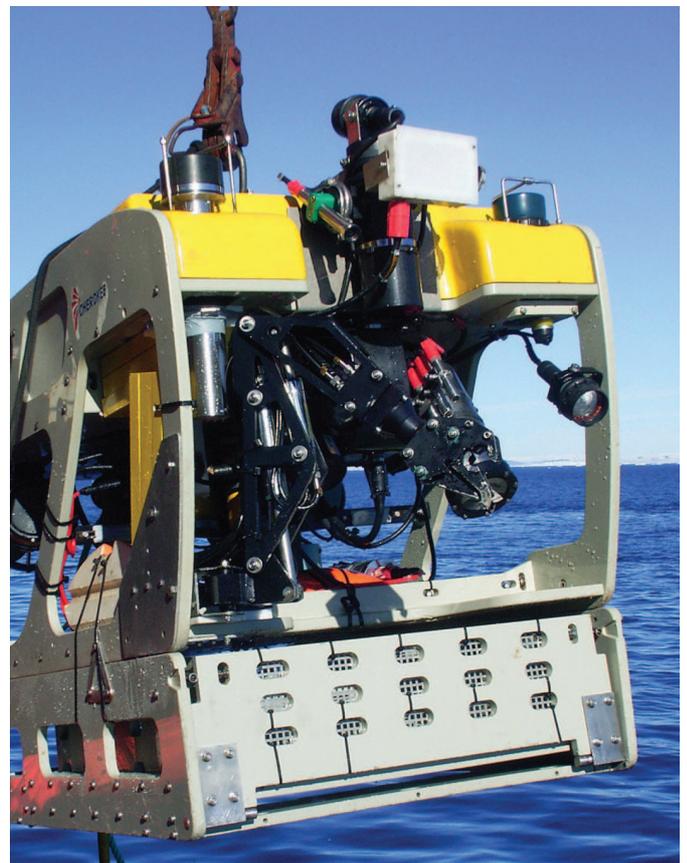


Abb. 3: Dieses ferngesteuerte Unterwasserfahrzeug liefert im Rahmen der Biodiversitätsforschung quantitative Daten gleichermaßen auf Schlamm- und Hartböden. Damit können insbesondere kleinräumige Veränderungen am Meeresboden erkannt werden (Foto: J. Gutt, AWI).

können sie wie Puzzlesteine zu einem großen Gesamtbild zusammengefügt werden. Erst damit ist ein solch großes Projekt abgeschlossen.

Fazit

Die bisherigen CAML-Expeditionen lassen ein vorläufiges Fazit zu. Das antarktische Ökosystem, insbesondere in der hohen Antarktis, befindet sich zurzeit im weltweiten Vergleich noch in einem recht naturnahen Zustand (Abb. 4). Regional gibt es aber bereits durch eine übertriebene Nutzung und den Klimawandel merkbare Verschiebungen in der Biodiversität. Insgesamt sind noch große Anstrengungen notwendig, um die Toleranz bzw. Empfindlichkeit des Antarktischen Ökosystems gegenüber vom Menschen verursachten und natürlichen Veränderungen der Umwelt genauer kennen zu lernen.

Links: <www.caml.aq> *Census of Antarctic Marine Life*,
<www.eba.aq> *Evolution and Biodiversity in the Antarctic*;
<www.awi.de> Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven;
<www.ipy.org> *International Polar Year*
<www.scar.org> *Scientific Committee on Antarctic Research*

Kontakt: Dr. Julian Gutt, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 27568 Bremerhaven, <Julian.Gutt@awi.de>

Zusammenstellung: Dr. Julian Gutt und Monika Huch



Abb. 4: Kaiserpinguine leben in der hohen Antarktis noch weitgehend in einer stabilen Umwelt – wie hier in der Atka-Bucht in der Nähe der Neumayer-Station. Sie reagieren aber empfindlich auf Veränderungen ihrer Lebensbedingungen, was sie zu einem wichtigen Forschungsobjekt in der Klimaforschung macht (Foto: J. Gutt, AWI).