

Frank Lindemann, Geomar, Iris Werner, Institut für Polarökologie

Mit einem Auge unter dem Eis - was eine Videokamera da alles sehen kann

Weite Teile des Arktischen Ozeans sind von Meereis bedeckt (Sommer: 7 Millionen km², Winter: 14 Millionen km²). Seit es mit Hilfe eisgängiger Forschungsschiffe möglich geworden ist, diese eisbedeckten Meeresgebiete zu erreichen, wird das Meereis verstärkt von Forschungsgruppen unterschiedlicher Disziplinen (Physik, Chemie, Geologie, Biologie) untersucht. Dabei geht man mit der Probenahme meistens von der leicht zugänglichen Eisoberfläche aus, wo verschiedene Geräte (z.B. Eisbohrer) eingesetzt werden können.

Wie aber sieht es eigentlich unter einer Eisscholle aus? Wie kann man diesen Bereich methodisch überhaupt erfassen? Eine Möglichkeit, die wir auf der diesjährigen Polarsternexpedition ARK XI/1 ins Laptevmeer an insgesamt 13 Stationen erfolgreich einsetzen konnten, ist eine Videokamera. Dieses Gerät ist klein genug, um durch ein Bohrloch von 10 cm Durchmesser herabgelassen zu werden, sensitiv genug, um selbst unter 3 m dicken Eisschollen ohne künstliches Licht aufnehmen zu können, und robust genug für den Einsatz in Wasser nahe dem Gefrierpunkt. Dem Kameramann und dem Regisseur, die (leider) auf dem Eis bleiben mußten, eröffneten sich durch diese Technik so manche neue und spannende Einblicke in die Welt unter dem Eis.

Die Stationen für den Einsatz der Kamera wurden zwar immer an oberflächlich ebenen Bereichen der Eisschollen ausgewählt, doch konnte die Unterseite ganz anders aussehen. An insgesamt 4 Stationen wurde eine überraschend komplexe Untereismorphologie aufgezeichnet. Übereinander geschobene Schollenpakete, die aus bis zu 3 Einzelschollen aufgebaut waren, kamen zum Vorschein. Die meisten Schollen waren in verschiedenen Winkeln zueinander orientiert, so daß Hohlräume unterschiedlicher Größen und Formen ausgebildet waren. Einzelne Schollen waren z.T. senkrecht in die Eisdecke eingebunden. Diese Untereismorphologie bedingte, daß die absolute Eisdicke innerhalb eines Quadratmeters im Metermaßstab schwanken konnte.

Die Unterseite einer einzelnen Eisscholle ist ebenfalls keine glatte Fläche, sondern von Rissen, Wölbungen und Löchern durchzogen. Kommt die großskalige Untereismorphologie wohl durch Überschiebungen ganzer Schollen

zustande, so sind die kleinräumigen Strukturen zumindest teilweise auch auf Schmelz- und Gefrierprozesse zurückzuführen.

Meereis im Arktischen Ozean kann beträchtliche Sedimentgehalte aufweisen. Kenntnisse über die Transport- und Inkorporationsprozesse von Meereissedimenten sind u.a. für Umlagerungsprozesse auf den arktischen Schelfen und Sedimentbilanzierungen des Arktischen Ozeans von Bedeutung. Die in das Meereis eingebauten Sedimente werden quer über die arktischen Schelfe und in den Arktischen Ozean transportiert und in der sommerlichen Abschmelzphase z.T. wieder freigesetzt.

An sechs Stationen konnten unabhängig von der Untereismorphologie signifikante Gehalte an diffusen Sediment-Flecken beobachtet werden. Diese schienen in den untersten Abschnitten der Eissäule lokalisiert zu sein. Die Größe der Flecken schwankte im Zenti- bis Dezimeterbereich. Die Beobachtungen zeigen, daß diese Sedimentverteilungen deutlichen Einfluß auf die Lichtintensität unter dem Eis haben. Auswirkungen auf die Verteilungsmuster von Algen sind somit nicht auszuschließen. An drei der o.a. vier Stationen mit komplexer Untereismorphologie konnten auf den ehemaligen Oberflächen der Eisschollen deutliche Gehalte an Meereis-Sedimenten beobachtet werden. Diese waren in millimeter- bis zentimetergroßen Klumpen im Eis eingeschlossen. Die Oberflächen der unterschobenen Schollen ähnelte den Böden von flachen Schmelztümpeln oder nicht sehr tiefen Kryokonit-Löchern. An zwei Stationen konnten vertikale Sedimentstreifen entlang den Seitenflächen der unterschobenen Schollen beobachtet werden. Die Streifen können auf gravitative Umlagerungsprozesse hindeuten, bei denen das Sediment, z.B. durch Strömungen, wieder aufgearbeitet und über den Schollenrand hinaus transportiert wurde.

Die Beobachtungen zeigen, daß Sedimente nicht nur während des finalen Schmelzens des Eises freigesetzt werden, sondern durch kleinskalige Umlagerungsprozesse auch schon während der Eisdrift. Vor allem zeigen sie aber, daß eine Quantifizierung der Meereis-Sedimente nur als eine grobe Annäherung an die wirklichen Sedimentlasten sein kann, da größere Sedimentgehalte sowohl für Fernerkun-

dungsmethoden als auch für das menschliche Auge bei Eisbeobachtungen vom Schiff aus unzugänglich sind. Die fleckenhafte Verteilung von Sedimenten im Meereis bedingt auch, daß Eiskerne, die direkt nebeneinander gebohrt werden, völlig unterschiedliche Sedimentlasten beinhalten können.

Meereis enthält aber nicht nur Sedimente. Das Solekanalsystem im Eis stellt einen Lebensraum für eine diverse Lebensgemeinschaft aus Algen, Protozoen und kleinen Metazoen dar. Neben den einzelligen Eisalgen (v.a. Diatomeen) gibt es in der Arktis auch die kolonienbildende Diatomeenart *Melosira arctica*, die in langen, sich in der Strömung wiegenden Fäden von der Eisunterseite herabhängt. Auch abgerissene Bündel dieser Alge konnten in Vertiefungen oder an Vorsprüngen unter dem Eis treibend beobachtet und gefilmt werden. Die Videoaufzeichnungen illustrieren durch das Vorkommen von grünlich-braunem Eis eine horizontal fleckenhafte Verteilung der

Eisalgen, ähnlich die der Sedimente im Eis. Derweil sich diese beiden Komponenten auszuschließen scheinen, ergibt sich manchmal eine Art bunter Flickenteppich verschiedener Färbungen an der Eisunterseite.

Natürlich gibt es auch Tiere in diesem Lebensraum. Die rauhe Unterseite des Eises bietet gute Anheftungsmöglichkeiten, der hohe Grad an Struktur Schutz vor Freßfeinden, die Eisalgen eine Nahrungsgrundlage. Groß genug, um von der Videokamera gesehen zu werden, sind hier drei Amphipodenarten (Flohkrebse) sowie ein Fisch, der Polardorsch *Boreogadus saida*. Sowohl die Krebse, die erstaunlich aktiv sind, als auch der Polardorsch konnten im Film eingefangen werden. Damit liefert die Videotechnik, in Kombination mit computergesteuerter Bildauswertung, eine Methode zur Bestandsabschätzung dieser Tiere und gleichzeitig wertvolle Informationen über ihr natürliches Verhalten, ohne in großem Maße Störungen im Lebensraum auszulösen.