

ANT-AXXIX/7 - Wochenbericht Nr. 5
9 - 15 September 2013
Der Weg gen Osten



Abb.1: Landschaft in der Eisrandzone (© Ulrich Freier)

Nach erfolgreicher Beendigung unserer ersten 9-tägigen Eisstation dampften wir programmgemäß nordwärts aus der Packeisregion heraus, um in der Eisrandzone vergleichende Studien zum Zustand der Krilllarven in diesem deutlich anderen Gebiet zu beginnen. Diese Eisrandzone (MIZ – marginal ice zone) ist geprägt von dicht aneinander liegenden dünneren Meereisschollen von nur ca. 10-20 cm Eisdicke, mit einer fast ebenen Unterseite und einem Durchmesser von bis zu ca. 3,0 Metern. Sonniges Wetter lässt diese Landschaft atemberaubend schön erscheinen (Abb.1).

Vereinzelte, auf dem Eis liegende Krabbenfresserrobben und kleinere Gruppen munterer Adeliepinguine lassen vermuten, dass Krill auch in diesem Gebiet zu finden ist, da er die Hauptnahrung dieser Tiere darstellt. Die Netzfänge am Abend haben dies bestätigt.

Auf der Suche nach einem Platz für die nächste, mehrtägige Eisstation bewegen wir uns nun weiter nach Südosten wieder zurück in die kompaktere Packeiszone hinein. Es ist geplant die nächste Scholle für das zweite Eiscamp in einem Bereich südlich der South Sandwich Inseln zu suchen, einem Gebiet das sich von unserer ersten Eisstation in Hinblick auf Strömungsverhältnisse und Nährstoffeintrag unterscheidet. Auf diesem Weg gen Osten durchquerten wir eine unendlich anmutende Eislandschaft, in der nur wenige offene Wasserflächen zu sehen waren (Abb. 2). Dies ist jedoch auch der perfekte Einsatzort für das SUIT-Netz (Surface Unter Ice Trawl) unserer holländischen Kollegen (Abb. 3).



Abb. 2: Landschaft in der Packeiszone (© Ulrich Freier)



Abb. 3: Das SUIT (Surface Under Ice Trawl) Netz (© Carmen David)

Dieses Netz wurde entwickelt, um Organismen, die mit dem Meereis assoziiert sind zu erfassen. In ihren Netzfängen sind neben Krill oftmals kleine Fische, Flokrebse sowie auch gelatinöse Organismen zu finden (Abb. 4 a-e).



Abb. 4a: Euphausia superba (Antarktischer Krill) (© Jan van Franeker)



Abb. 4b: Aethotaxis mitopteryx (© Jan van Franeker)



Abb. 4c: Eurythenes Gryllus (© Jan van Franeker)



Abb. 4d: Diphyes antarctica (© Jan van Franeker)



Abb. 4e: Eusirus microps (© Jan van Franeker)

Am Samstag erreichte uns ein Tiefdruckgebiet, das uns mit starkem Wind vermengt mit Schneeschauern und nebelartiger Eisluft die Sicht nahm und ein faszinierendes Wetterphänomen verursachte – ein „Whiteout“. Eine Orientierung ist dann äußerst schwierig; Eis, Luft und gleißendes Licht erzeugen eine unwirkliche zeit- und dimensionslose Stimmung (Abb. 5). Polarstern stoppte somit auf und wie passend zu unserem „Bergfest“ schief dann auch abends der Wind ein. Der zu diesem Anlass aufgebauten Grill auf dem Arbeitsdeck wurde von Mannschaft und Wissenschaft schnell umringt, um die von einem tollen Küchenteam und Helfern vorbereiteten Köstlichkeiten à point zu grillen. Als Highlight des Abends entwickelte sich eine simulierte Wahlveranstaltung mit Prognosen, Hochrechnungen und „Elefantenrunde“. Ein spannender und gelöster Abend im geschmückten Arbeitsgang für alle. Mit strahlendem Sonnenschein am nächsten Morgen konnte die Suche nach einer geeigneten Scholle wieder aufgenommen werden und der Helikopter stieg sofort nach dem Frühstück zur Eiserkundung auf.



Abb. 5: Eindrücke eines „Whiteout“ (© Ulrich Freier)

Eine geeignete Scholle in einem Gebiet voller Eis und Schnee zu finden stellt sich verrückterweise als kompliziertes Unterfangen dar. Mehrjährige Auswertungen zu Strömungsdaten des Ozeans, Chlorophyllmessungen und Meeresbodenprofile werden herangezogen, um spezielle Kenndaten zu charakterisieren. Mit der Expertise unserer Eisphysikergruppe wird zielgerichtet eine diesbezügliche Scholle gesucht, die dann den Anforderungen möglichst aller Arbeitsgruppen an Bord gerecht wird, als auch die nötige sicherheitsrelevante Stabilität aufweist. Der erste Schritt dabei ist, dass hochauflösende Radarbilder, die mit dem Satelliten aufgenommen wurden, Aufschluss über die Größe der Schollen und ihrer Oberflächenbeschaffenheit liefern. Die Eisphysiker an Bord erhalten diese aktuellen Karten vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Nach diesen Karten bewegen wir uns mit Polarstern sodann in das Gebiet in dem die Schollen, die wir für unsere Arbeit benötigen, zu erwarten sind. In der Region angekommen wird anhand von Beobachtungsfügen mit dem Helikopter im Detail dann eine Scholle ausgewählt. Anschließend erstellen die Eisphysiker mit dem helikoptergestützten EM-Bird (siehe Bericht unten) ein Dickenprofil der gesamten Scholle. Wenn dies den Anforderungen entspricht, um sicher darauf arbeiten zu können, legt sich Polarstern längsseits und die Arbeiten zur Errichtung des nächsten Eiscamps beginnen (siehe Wochenbericht 3 oder 4). Durch diese professionelle Abfolge hatten wir innerhalb von nur 2 Tagen die geeignete Scholle für unser erstes Eiscamp gefunden und das Camp eingerichtet. Einen detaillierten Einblick in die Arbeit der Eisphysiker an Bord ist im Folgenden in unserer Reihe „Arbeitsgruppen an Bord stellen sich vor“ dargestellt.

In der Hoffnung baldigst wieder mit beiden Füßen auf einer grandiosen, schneebedeckten Eislandschaft zu stehen verbleibe ich mit herzlichen Grüßen von 60°34.54'S, 28°25.47'W

Bettina Meyer

In unserer Reihe `Arbeitsgruppen an Bord stellen sich vor´ berichtet im Folgenden die `Arbeitsgruppe der Eisphysiker´ über ihre Arbeit.

Thomas Krumpen (AWI), Rober Rickert (AWI) und Martin Schiller (AWI)

Die Bestimmung der Meereismassen- und Energiebilanz im Weddell Meer und ihr Einfluss auf Ozean, Ökosystem und biogeochemische Stoffkreisläufe ist Aufgabe der Meereisphysik. Die Ausdehnung der winterlichen Eisbedeckung lässt sich relativ einfach und genau mittels Satelliten erfassen. Eine Bestimmung der antarktischen Eisdicke aus dem Weltraum ist allerdings gegenwärtig nicht, oder nur bedingt möglich. Folglich unterliegen auch Annahmen über Veränderungen des Meereisvolumens großen Unsicherheiten.

Um existierende, satellitengestützte Verfahren zur Bestimmung der Eisdicke zu optimieren misst die Meereisphysik die Eisdicke vom Hubschrauber aus. Dazu verwenden sie ein Instrument, das vom Helikopter an einem 20 Meter langen Kabel in einer Höhe von 10 bis 15 Metern über die Eisoberfläche geschleppt wird. Das



Abb.6: Eisdickenmessungen mit dem EM-Bird über antarktischen Meereis (© Martin Schiller)



Messgerät, ein sogenannter EM-Bird (Abb. 6), kann mit elektromagnetischen Feldern zehn Mal pro Sekunde einen Eisdickenwert liefern. Bis zum Ende der Forschungsfahrt wollen die Forscher so wertvolle Daten über jungem und älterem Meereis im Weddell Meer sammeln. Aber auch bei der Suche nach einer geeigneten Scholle findet das Messinstrument Anwendung. Nachdem eine potentielle Scholle gesichtet wurde, ermöglicht ein Überflug mit dem EM-Bird neben der Eisdicken- und Deformationsbestimmung auch Rückschlüsse über dessen Eignung als mehrtägiger Stationsort.

Zusätzlich wird die Sichtung von Schollen durch Satellitenbilder - aufgenommen von der extrem hochauflösenden TerraSAR-X Plattform - unterstützt. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen (Projektleiter Thomas Busche) und einer neuen Forschungsstelle des DLR in Bremen (Leitung Susanne Lehner) erhält die Polarstern über einen vollautomatisierten Lieferweg TerraSAR-X Szenen bis zu 6 Stunden nach Aufnahme. Die Bilder werden vorab in Neustrelitz empfangen und prozessiert. Zudem wird ein Algorithmus getestet, der automatisch die Schiffposition erfasst und umliegende Eisberge klassifiziert. Abbildung 7 zeigt eine solche Satellitenszene, aufgenommen am 03. September 2013 während der ersten Eis-Station. Die Polarstern hebt sich deutlich vom umliegenden Eis ab, aber auch verschiedene Eistypen wie Dünneis und ältere Packeisschollen sind gut zu erkennen. Kontinuierliche Aufnahmen geben zudem Hinweise auf etwaige Rissbildungen und unterstützen damit ein sicheres Arbeiten auf dem Eis.

Ergänzend zu den Eisdickenmessungen mit dem Helikopter werden während der Eisstationen auch Eisdicken mittels eines schlittenbasierten Instruments gemessen. Dieser Schlitten wird dann über das Eis gezogen, wobei das Messprinzip dabei dem des EM-Bird Systems ähnelt. Gleichzeitig werden umfangreiche Studien zur Verbesserung der Genauigkeit der Eisdickensensoren durchgeführt. Hierzu suchen sich die Forscher während der Eisstationen eine Stelle, an der zwei Eisschollen aneinander gedrückt wurden (Presseisrücken). Die Dicke des Presseisrückens wird dann durch Bohrungen in Abständen von einem Meter bestimmt, und nachher mit den Schlitten und Helikopter gestützten Eisdickenmessungen verglichen. Abb. 8 zeigt einen typischen Presseisrücken wie er auf der ersten Eisstation vorzufinden war. Man erkennt, dass an einigen Stellen die Eisoberfläche (Freibord) unter dem Meeresspiegel liegt. Der Grund hierfür ist die hohe Schneeauflage, deren Gewicht das Meereis nach unten drückt. Ebenfalls erkennbar sind die vielen Wassereinschlüsse. Die Ergebnisse zeigen eindrücklich, dass ein Presseisrücken keineswegs ein homogener Eisblock ist, sondern sehr komplexe Strukturen aufweist, mit mehreren Schichtungen und Wassereinschlüssen.

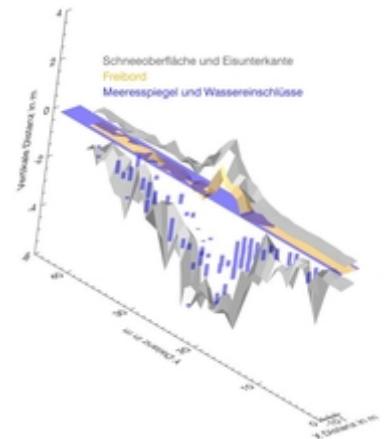


Abb. 8: Ein typisches Presseisrückenprofil