

In: Lange, Gert; Eiskalte Entdeckungen, Forschungsreisen zwischen Nord- und Südpol
Delius Klasing, 359 pp, 167-175.

Sedimente des Meeres - Bibliotheken der Umweltgeschichte
Was im Weddellmeer zum Spätquartär geschah

Dieter Fütterer & Hannes Grobe

22. Januar 1983: Mittags um 12.00 Uhr verlässt FS "Polarstern" den Hafen von Kapstadt mit Kurs auf die Atkabucht. Es ist ihre erste Reise zum antarktischen Kontinent, genauso wie für die vier Geologen, die - wie auch ihre Kollegen aus anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen - mit großen Erwartungen, aber sehr begrenzter Erfahrung, was die Antarktis ihnen bieten, ihnen abfordern wird, an Bord gekommen sind.

Auf der Höhe der Bouvet-Insel werden die ersten Eisberge gesichtet - mit einer gewissen Enttäuschung in den Augen der Geologen. Die Eisberge sind eindrucksvoll, wunderschön, ungeheuer formenreich, meist blendend weiß, teilweise blass blau oder leuchtend türkis. Aber wo ist das von den Gletschern der Alpen bekannte eingeschlossene Geröll- und Gesteinsmaterial, das, vom Eis aufgenommen, transportiert und irgendwo als Moräne wieder abgelagert, Aufschluss geben kann über die geologischen Verhältnisse in seinem Herkunftsgebiet? Wir haben doch wenigstens einige schuttgespickte Eisberge erwartet, nicht aber nur sauberes Eis.

Die Geschichte mit dem "eistransportierten Material", dem IRD (ice rafted detritus), haben wir später rasch gelernt; sie ist uns in verschiedenen Facetten und Zusammenhängen immer wieder begegnet. Nur an der Unterseite der mehr als drei Kilometer mächtigen Eiskappe der Antarktis und seiner Gletscher hobelt das sich bewegende Eis den Felsuntergrund ab und trägt den Schutt mit sich fort. Dort, wo das Inlandeis sich in einer breiten Zone vom Untergrund löst und als Schelfeis auf dem Meer aufzuschwimmen beginnt, an der "grounding line", der Aufsetzlinie, schmilzt das Eis an der Unterseite, und das meiste Gesteinsmaterial wird schon in der Nähe dieser Zone abgeladen, so dass die an der Eiskante kalbenden Tafeleisberge nur noch ganz geringe Mengen des Gesteinsmaterials enthalten.

Nicht mehr weit von der Atkabucht entfernt tauchen geschlossene Eischollenfelder auf, in denen das Eis beim Durchfahren jetzt im Sommer in schmutzig aussehende gelb-braune Stücke zerbricht. Aber es ist kein Schmutz, wie uns fachkundige Biologen rasch belehren, sondern es sind die Reste, Hartteile, Schalen von Algen und einzelligen Tieren, die im Meereis leben. Und - so denken wir Geologen weiter - die jetzt aus dem schmelzenden Meereis ausfallen und in einem kontinuierlichen Strom auf den Meeresboden rieseln und dort zu Sediment werden.

Angelangt in der Atkabucht, umgibt uns als eine fast geschlossene Mauer aus Eis die Schelfeis#kante, über die Polarstern nur an den niedrigsten Stellen mit ihren höheren Aufbauten hinausragt. Wo man auch hinschaut mächtiges, hartes, rein weißes, sauberes Eis, dort wo man in Rissen oder Spalten etwas hineinschauen kann hellblau bis türkis, kalt schimmernd.

Rasch wird uns in dieser Umgebung klar: Das in gewaltigen Mengen vorhandene Eis beherrscht im Weddellmeer alles und übt auf die hier ablaufenden Prozesse unmittelbar einen beherrschenden Einfluss aus! Als Inlandeis transportiert es den Schutt vom Kontinent zum Meer, wo er vom Schelfeis und Eisbergen, die an den Eisschelfkanten und Gletscherzungen kalben, über große Entfernungen entlang ihrer Driftroute weit über den Ozean verteilt wird. Als Meereis wiederum bildet das Eis in sich selbst einen ganz besonderen Lebensraum mit einer spezifischen Flora und Fauna. Über seine hohe Rückstrahlung des Sonnenlichts und durch seine abschattende Wirkung beeinflusst das Eis zudem auch den direkt darunter liegenden Lebensraum im oberflächennahen Wasser.

Unsere Neugier auf dieses für uns bislang nur sehr vage bekannte Sedimentationssystem, seine Besonderheiten und die dabei ablaufenden Prozesse ist sofort geweckt. Woran können wir die verschiedenen Auswirkungen des Eises aber erkennen? Mit welchen Spuren dokumentiert es sich im Sediment?

Das Sedimentationssystem interessierte uns vor allem in seinem geologisch-zeitlichen Verlauf. Ursachen und Auswirkungen der krassen Klimaschwankungen in jüngster geologischer Vergangenheit, das zyklische Anwachsen und Vergehen der Eismassen auf den Kontinenten und das davon beeinflusste Fallen und Ansteigen des Meeresspiegels sind Grundfragen der Forschung. Auch sind sie im Zusammenhang mit derzeitigen und zukünftigen Veränderungen des globalen Klimas von allgemeinem Interesse. Wir hatten uns vorgenommen, aus den Sedimenten die Geschichte eines großen Meeresgebietes herauszulesen, zu verstehen und modellhaft zu beschreiben. Die Geschichte sollte möglichst weit ins Quartär zurückreichen, jener spannenden Ära, in der dramatische Wechsel zwischen Warm- und Kaltzeiten Klima Landschaftsbild kennzeichneten, Pflanzen- und Tierwelt extrem variierten und sich der Homo sapiens entwickelte.

Nachdem die Forschungsstation "Georg-von-Neumayer" in der Atkabucht versorgt ist, geht die Fahrt in unser Arbeitsgebiet vor Kapp Norwegia. Dort fährt Polarstern senkrecht zur Küste über den Kontinentalhang hinaus ins Weddellmeer, und wir nehmen mit einem Schwerelote - einem langen Stechrohr, daß mit hohem Gewicht in den Meeresboden getrieben wird - Sedimentkerne auf, vom Schelf bis in eine Wassertiefe von etwa 4000 Metern. Wir sind später auf dieser Reise noch drei solcher Profile abgefahren und haben Sedimentkerne von insgesamt 430 Metern Länge geborgen. Dieses reichhaltige Probenmaterial war für die nächsten Jahre die Grundlage für Studien, an denen sich mehrere Fachdisziplinen beteiligten und die in einer Zusammenschau ein Sedimentationsmodell für den Kontinentalrand des östlichen Weddellmeeres in seinem Wechsel zwischen Kaltzeiten und Warmzeiten ergeben haben.

Dass wir den Sedimenten so große Aufmerksamkeit widmen, hat einen einleuchtenden Grund: Die Geschichte des polaren Südozeans und ebenso die des antarktischen Kontinents ist am vollständigsten in den Sedimenten der Tiefsee dokumentiert. In den Ablagerungen des Meeres liegt der Schlüssel, je nach Methode des Vorgehens sogar eine ganzes Schlüsselbund, das uns Einsichten eröffnet zum Beispiel über die Wechselwirkungen zwischen Klima und Vereisung, oder Vereisung und Biosphäre. Der Kieler Meeresgeologe Eugen Seibold hat die Sedimente einmal sehr treffend als das Gedächtnis des Meeres bezeichnet.

Um die Veränderungen im Sediment über geologisch lange Zeiträume zu verstehen, ist es zunächst einmal wichtig, das Meeresgebiet räumlich zu gliedern. Im Weddellmeer besitzt besonders der Küstenbereich für die hydrographischen und geologischen Prozesse eine steuernde Funktion, die man sich immer wieder vergegenwärtigen muss. Das auf dem Kontinent aufliegende Eis fließt mit Geschwindigkeiten von einigen Metern pro Tag auf die Küste zu. In der Aufsetzzone verliert das Eis den Bodenkontakt und schwimmt auf dem Meerwasser auf; das zunächst mit dem Eis transportierte Gesteinsmaterial schmilzt nahe der Grundlinie weitgehend aus. In vielen Bereichen der Küste entstehen so Schelfeise, von denen die für das Weddellmeer typischen sauberen, geröllarmen Tafelberge kalben. Im offenen Ozean beeinflussen hydrographische Zonen und Fronten insbesondere die biologische Produktion im Oberflächenwasser. Alle diese Grenzen variieren mit unterschiedlicher Frequenz und Amplitude in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen, so dass die so entstehenden Sedimente am Meeresboden ein geglättetes Bild der Verschiebung dieser Grenzen wiedergeben.

In Sedimenten vom Kontinentalrand, einem Bereich, in dem Kryosphäre, Hydrosphäre und Geosphäre auf engem Raum verzahnt sind, können schon geringe Änderungen der Umweltbedingungen mit sehr deutlichen Signalen im Sediment dokumentiert werden. Der Geologe ist dann in der Lage, sogenannte Fazies zu unterscheiden; darunter versteht man die Gesamtheit aller Merkmale eines Sediments. Sie können unterschiedlichen Ablagerungsräumen und -bedingungen zugeordnet werden. Wie sehr die Bildung spezieller Sedimentfazies vom komplexen Miteinander von Paläoklima, Paläohydrographie und Paläoglaziologie abhängt, wird in diesem Verzahnungsbereich besonders deutlich.

Die Gegebenheiten am Kontinentalrand vor der Atkabucht über die Gegend von Kapp Norwegia bis zum Filchner-Schelfeis sind der äußere Rahmen für die Untersuchungen glaziomarinen Sedimentation und damit für ein Modell der Umweltverhältnisse in Zeit und Raum. Dieses Modell über einen Klimazyklus von mehr als 100.000 Jahren hinweg wurde am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung aus zahlreichen Sedimentkernen erarbeitet. Es verdeutlicht, wie und unter welchen Bedingungen sich die verschiedenen Sedimentfazies in ihren jeweiligen Ablagerungsräumen gebildet haben. In ihrer räumlichen und zeitlichen Verbreitung sind diese Sedimentfazies das Ergebnis der Veränderungen einiger, im wesentlichen klimaabhängiger Grundparameter. Sie sagen zum Beispiel etwas darüber aus, wie zu unterschiedlichen Zeiten das Meereis verteilt war, wo die Schelfeiskante lag, wie hoch oder niedrig der Meeresspiegel war und geben Auskunft über die hydrographischen Verhältnissen einschließlich der davon beeinflussten biologischen Produktion im Weddellmeer.

In langwieriger analytischer Kleinarbeit haben wir im Labor die zahlreichen Sedimentkerne vor der Atkabucht und Kapp Norwegia bearbeitet, jeden Kern in cm-dicke Probenscheibchen unterteilt, die Proben geschlämmt, getrocknet und gesiebt, unter dem Mikroskop die einzelnen Partikel bestimmt und ausgezählt sowie die Zusammensetzung der feinsten Fraktion, die Tonminerale, röntgenographisch bestimmt. Schließlich wurden die Analysenwerte in zahllosen Verteilungskurven aufgetragen und mit denen der anderen Kerne verglichen. Ein in allen Sedimentkernen wiederkehrendes Verteilungsmuster einiger Grundparameter erlaubte uns endlich ein kohärentes Bild von den Sedimentationsverhältnissen im Wechsel von Kaltzeiten und Warmzeiten zu zeichnen. Diese Grundparameter entstehen durch spezifische Prozesse und unter

besonderen Verhältnissen; sie sind deshalb in ihrer Variabilität Stellvertreter (Englisch: Proxys) für die Intensität eben dieser Prozesse und der sie begleitenden Umweltverhältnisse.

Insbesondere das eistransportierte Material, der IRD, ist in seiner Verteilung ein Proxy für die Häufigkeit von Eisbergen, für das Kalben an der Front der Eisschilde und Eisschelfe, für die Eisdynamik und damit für die auf dem Kontinent vorhandenen Eismassen insgesamt. Die in allen unseren Kernen im Verlauf einer Kaltzeit zu beobachtende Abnahme der Menge an IRD beschreibt die entsprechende Zunahme und Ausdehnung des antarktischen Eisschildes als Folge des sinkenden Meeresspiegels, was als weitere Folge dazu führt, dass die bislang schwimmenden Schelfeise auf den breiten Schelfflächen aufsetzen. Der damit einhergehende Rückstau führt zu einer weiteren deutlichen Verdickung des Antarktischen Eisschildes während am langsam vorrückenden Eisrand das Kalben von Eisbergen unterbleibt und damit die Sedimentanlieferung durch das Eis stark abnimmt. Erst wenn die Eisfront die Schelfkante erreicht hat, wird das vom vorrückenden Eisschild herantransportierte und auf dem Schelf aufgearbeitete Sediment nach episodischen Kalbungsereignissen aus driftenden Eisbergen entlang der Driftroute freigegeben oder über dem oberen Kontinentalhang abgelagert. Gelegentlich wird es von hier als Rutschung oder Trübestrom der Schwerkraft folgend über den Kontinentalhang abgelagert, teilweise auch über weite Entfernungen bis in die Tiefsee transportiert und als sogenannter Turbidit abgelagert, im Sedimentkern meist an seiner Kornsortierung identifizierbar.

Die Meereisdecke war in Kontinentnähe (Abb. glacial) während der Kaltzeiten vermutlich längerfristig geschlossen und als Festeis mit dem vom Kontinent herabgleitenden Schelfeis verbunden. Eine mächtige Schneedecke verhinderte nahezu jegliches Eindringen von Licht in das Oberflächenwasser; diese Phase ist somit durch das Fehlen jeglicher Mikrofossilien dokumentiert. Der Geologe, den aufgeschnittenen und geglätteten Bohrkern vor sich, erkennt diese Situation an dem sehr gleichmäßigen, feinkörnigen Sediment, das ausschließlich durch seitliche Strömungen herangetragen und häufig in ungestörten, fein geschichteten, in der Röntgenaufnahme deutlich erkennbaren fein-laminierten Schichten abgelagert wurde und keinerlei Anzeichen für Leben am und im Meeresboden aufweist.

Auch die Produktion von kaltem, salzreicherem Bodenwasser wird vermutlich durch die geschlossene Meereisdecke und der mit dem absinkenden Meeresspiegel einhergehenden Verringerung der schwimmenden Schelfeisflächen stark eingeschränkt, obwohl es hierzu noch sehr unterschiedliche Ansichten gibt. Episodische kalte Fallwinde, sogenannte katabatische Winde, die mit großer Kraft vom über 2000 Meter hoch aufragenden Inlandeis auf das Meer hinauswehen, können dagegen vor dem Rand des Inlandeises das Meereis aufreißen und eine große eisfreie Wasserfläche, eine Polynya, schaffen. Besteht eine solche Polynya ausreichend lange, so kann in ihr eine spezifische Flora und Fauna entstehen und mit ihren fossil erhaltungsfähigen Schalenresten sogar im Sediment dokumentiert werden. Durch permanente Neueisbildung in der Polynya, gefördert durch die kalten katabatischen Stürme, wird das Oberflächenwasser salzreicher und schwerer. Es sinkt am Kontinentalrand ab und führt somit zu einer episodischen Bodenwasserbildung.

Die Verbreitung des Meereises in der Vergangenheit über größere Regionen konnte bis vor kurzer Zeit nur ungenau abgeschätzt werden. Die Erkenntnis, dass die Gehäuseteile bestimmter Kieselalgen (Diatomeen) als Indikatoren, also als Proxys für die Meereisbedeckung dienen

können, hat hier einen großen Fortschritt gebracht. Dabei zeigen die Ergebnisse, dass das winterliche Meereis sich während früherer Kaltzeiten im östlichen Weddellmeer etwa fünf bis sieben Breitengrade, entsprechend 550 bis 750 km, gegenüber heute weiter nach Norden ausgebreitet hat. Das heißt, die winterliche Eisgrenze lag während der letzten Kaltzeit ungefähr dort, wo sich heute das kalte, polare Wasser unter das wärmere Oberflächenwasser schiebt, dem Bereich der Polarfrontzone. Ist das Meer ständig mit Eis bedeckt, verfügen die im Oberflächenwasser lebenden Organismen nicht mehr über ausreichend Licht; die Folge ist eine deutliche Abnahme der biologischen Produktion und damit auch der Sedimentation von Schalenresten. Im Verlauf der Abkühlung von einer Warmzeit zur Kaltzeit spiegelt die Abnahme des Gehalts an Mikrofossilien im Sediment, in den kaltzeitlichen Ablagerungen zumeist nur Kalkschaler, den kontinuierlichen Rückgang der Produktion durch die zunehmende Meereisbedeckung wider.

Der Übergang von einer Kaltzeit zu einer Warmzeit verläuft nach geologischen Maßstäben sehr rasch in weniger als 10.000 Jahren, mit einer entsprechenden Dramatik, die auch in unseren Sedimentkernen zu erkennen ist. Innerhalb weniger Zentimeter hat das "langweilige", mehr oder weniger einförmige grau-grüne Sediment plötzlich etwas zu bieten! Der Anteil an eintransportiertem Material steigt enorm an, teilweise am geglätteten Kern mit bloßem Auge zu erkennen. Verantwortlich dafür ist der durch das Abschmelzen der Eismassen auf der Nordhalbkugel rasch ansteigende Meeresspiegel; er hebt die randlichen Teile des Antarktischen Eisschildes an, lässt sie aufschwimmen und in sehr kurzer Zeit in zahllose Eisberge zerbrechen, die an ihrer Unterseite große Mengen Sediment aus dem Untergrund mitreißen und während ihrer Drift als eintransportiertes Material (IRD) über das Weddellmeer verteilen. Grundsätzlich führt der Anstieg des Meeresspiegels zu einem starken Rückzug der Aufsetzlinie und damit zur Bildung ausgedehnter Schelfeiskörper wie wir sie heute beispielsweise im Filchner-Ronne-Schelfeis im Süden des Weddellmeeres oder im Ekström-Schelfeis, der Heimat von Atka-Bucht und Neumayer-Station vorfinden.

Der Massenverlust des antarktischen Eisschildes durch das Aufschwimmen seiner randlichen Teile, verbunden mit umfangreichen Kalbungsprozessen und der Bildung von Schelfeisen bewirkt eine Neueinstellung des isostatischen Gleichgewichts des Kontinents. Der entlastete Kontinentalrand, vorwiegend seine Schelfbereiche, beginnen sich zu heben und durch die Rückverlagerung der Aufsetzlinie verbreitert sich der Schelf. Die verbesserten Umweltbedingungen ermöglichen die Entwicklung einer reichen Bodenfauna, wie sie in herrlichen Ausschnitten von einem Viertel Quadratmeter durch den Kastengreifer aus dem Meeresboden gestanzt und an Bord geholt wird. Stellenweise werden so ausgedehnte Kalksedimente, häufig vorwiegend aus den filigranen Skeletten der Moostierchen (Bryozoen) bestehend, oder auch Kieselschwamm-Sedimente gebildet. Zusammen mit selektiven Sedimentumlagerungen von Feinmaterial durch Strömungen und Sedimenttransport durch Eisberge auf Grund der Rückverlagerung der Kalbungslinie bilden sie eine abwechslungsreiche Schelfsedimentfazies. Erst wenn die Schelfeise auf eine stabile Größe geschrumpft sind und sich der Massenhaushalt des Eisschildes auf die neue Umwelt von Temperatur, Niederschlag und Meeresspiegel eingestellt hat, stabilisieren sich auch die Sedimentationsverhältnisse.

Das antarktische Meereis unterliegt während einer Warmzeit ausgeprägten jahreszeitlichen Schwankungen. In den Sommermonaten ist das Oberflächenwasser ausreichend durchlichtet und

eine höhere Produktion von kalkigem und kieseligem Plankton wird ermöglicht - das Milieu des schmutzig-braunen Meereises, wie es uns das erste Mal vor der Atkabucht begegnet ist! Das kieselige Plankton, vorwiegend Kieselalgen und Radiolarien, im Sediment als Mikrofossilien überliefert, ist unser Proxy für den Höhepunkt jeder Warmzeit, zusammen mit einem deutlichen Anteil an eistransportiertem Material. Ein rascher Blick durch das Mikroskop zeigt, dass in allen Kernen die obersten Dezimeter der Sedimentabfolge reich an kieseligen Mikroorganismen sind; sie sind typisch für die Ablagerungen der Warmzeit und repräsentieren das Heute, das Holozän, den Zeitabschnitt in dem wir leben.

Die recht typischen Kongrößenverteilungen der warmzeitlichen Sedimente weisen zudem, besonders im Bereich der großen Schelfeise, auf Strömungseinfluss und damit auf Bildung von Bodenwasser hin. Sowohl die Neubildung von Meereis in der durch ablandige, kalte katabatische Winde gebildeten Polynya, als auch die Zirkulation von Wassermassen unter den Schelfeisen führt zur Abkühlung und einer Zunahme des Salzgehaltes. Das somit schwerer werdende Wasser sinkt am Kontinentalhang in die Tiefe und fließt als Antarktisches Bodenwasser (AABW) durch den Atlantik bis weit nach Norden in den Nordatlantik hinein.

Kalkschaliges Plankton wird ebenso im Oberflächenwasser produziert und trägt zur Sedimentation bei. Bereits bei der visuellen Beschreibung unserer Sedimentkerne konnten wir in vielen Kernen zyklische, hellere, olivgraue, kalkreiche Abschnitte beobachten. Im Mikroskop zeigte sich rasch, dass für den Kalkreichtum fast ausschließlich die Gehäuse einer für die polaren Meere typischen einzelligen Planktontierart verantwortlich sind: Die Foraminifere *Neogloboquadrina pachyderma* kommt in diesen Abschnitten besonders häufig vor. Der Kalkgehalt in diesen Lagen kann bis zu 25 % erreichen und ist, ebenso wie die kieseligen Mikrofossilien, ein Proxy für die biologische Produktion, einem weiteren Baustein zur Rekonstruktion der Umweltverhältnisse während dieses Zeitabschnittes.

Die wesentlichen, großskaligen Zusammenhänge des glazialmarinen Sedimentationsgeschehens haben wir den Sedimentkernen zwischen Atkabucht und Kapp Norvegia entlockt. Viele Fragen nach Ursachen und Zusammenhängen sind jedoch noch unbeantwortet, zum einen weil geeignete Anzeiger, Proxys, fehlen, zum anderen weil bekanntlich in der Forschung eine Antwort etliche neue Fragen nach sich zieht. Welche Bedeutung beispielsweise inzwischen die besagten Foraminiferen für die Rekonstruktion der Umweltbedingungen im Weddellmeer, aber auch für die präzise zeitliche Einstufung der Sedimentabfolgen erlangt haben, beschreibt Andreas Mackensen in seinem Beitrag auf Seite xx.

Abbildungstexte

- 1) Auf dem Achterdeck der Polarstern wird ein Bodengreifer von einem Matrosen zum Einsatz vorbereitet. Das Gerät die der mehrfachen Beprobung des Meeresbodens für biologische und geologische Untersuchungen.
- 2) Auf dem Arbeitsdeck der Polarstern wird ein Kastengreifer mit einer ungestörten Oberflächenprobe des Meeresbodens abgesetzt. Das Gerät dringt bis zu 50 cm in das weiche Sediment ein, welches von Sedimentologen und Paläontologen für die Rekonstruktion der aktuellen meeresgeologischen Prozesse verwendet wird.
- 3) Wissenschaftler beschreiben und beproben die Füllung eines Großkastengreifers. Das Gerät bringt ca. ein Achtel Kubikmeter Meeresboden ungestört an Deck, so daß sich auch Sedimente aus großen Wassertiefen trockenen Fußes bearbeiten lassen.
- 4) Über der Verschanzung der Polarstern wird eine Kettensackdredge an Deck gebracht. Sie wurde einige Meilen über den Meeresboden gezogen und dient der Beprobung von am Meeresboden anstehenden Festgesteinen.
- 5) Das große Naßlabor auf Polarstern dient im wesentlichen der Bearbeitung vollständiger Sedimentkerne. Hier beproben und beschreiben Meeresgeologen des AWI ein 5 m langes Kastenlot.
- 6) Ein Kastenlot dient der Entnahme großvolumiger Sedimentkerne aus dem Meeresboden. Hier dokumentiert Norbert Nowczyk sorgfältig einen solchen 'geologischen Aufschluß an Deck' bevor er für die Beprobung freigegeben wird.
- 7) Auf dem Arbeitsdeck der Polarstern wird von Besatzung und Wissenschaft in gemeinsamer Kraftanstrengung eine Verankerung eingeholt. Die für ein Jahr ausgelegten Sedimentfallen dienen der Quantifizierung des Sedimenteintrages in das Südpolarmeer.
- 8+9) Das AWI betreibt ein Kernarchiv, in dem die auf den Expeditionen gewonnenen meeresgeologischen Proben gekühlt gelagert werden. Über 8 km Sedimentkerne aus Nord- und Südpolarmeer stehen der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft für Beprobungen zur Verfügung.