

MSM 02/03 Rund um Svalbard

1. Wochenbericht (31. Juli – 06. August)

Im Zentrum der Untersuchungen steht die Erforschung Karbonat produzierender Ökosysteme auf den glazial geprägten Schelfbänken und in Fjorden in polaren Breiten und ihre steuernden Faktoren rund um Svalbard. Zum Erreichen dieses Zieles arbeiten 23 Wissenschaftler an Bord interdisziplinär zusammen. In den jeweiligen Arbeitsgebieten wurde folgende Strategie angewandt:

1. Systematisches Kartieren des Meeresbodens mit dem Flachwasser-Fächerlot.
2. JAGO-Tauchgänge zur visuellen Dokumentation und gezielten Probennahme.
3. Fotoschaukel auf dem JAGO Track, um Aufsichtaufnahmen des Meeresbodens und seinen Lebensgemeinschaften für eine statistische Auswertung zu bekommen.
4. Lichtsensor zur Messung der photosynthetisch aktiven Radiation (PAR)
5. Dredgen in ausgewählten Tiefen.
6. Backengreifer (BG) für rasche geologische und biologische Bewertungen der Sediment und Organismenzusammensetzung (inkl. Mikrofauna).
7. Großkastengreifer (GKG) und Schwerelot (SL) in den vorgelagerten Schelf- oder Fjordtrögen.
8. Ozeanographische CTD-Schnitte und mit Wasserprobennahme und mit einem besonderen Augenmerk auf die Messung der Karbonatsättigung und isotopischen Kalibrierung.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden polarhistorische Studien, die während der ersten Woche an Land durchgeführt wurden.

Die Merian verließ Longyearbyen am 31. Juli. Die Stationsarbeiten wurden bereits 2 Stunden nach dem Auslaufen aufgenommen. Ein ozeanographisches Fjord – Kontinentalhang CTD-Profil entlang der **Isfjord-Rinne** zeigte klar die Verbreitung der sommerlichen Schmelzwässer aus den Fjorden und die Verbreitung der atlantischen und polaren Wassermassen auf dem Schelf vor W-Spitzbergen. Als erste Schelfbank wurde das **Sentinel Flach** am Ausgang des Isfjords ausgewählt. Hierbei kamen nahezu alle Geräte zum Einsatz und das Aussetzmanöver von JAGO wurde mit der Crew trainiert. Im Vergleich zu den anderen Arbeitsgebieten der ersten Woche ist die benthische Karbonatproduktion auf dieser Bank als relativ gering zu bewerten. Das sollte sich im nächsten Gebiet, dem **Mitra Grund** nahe der Kongsfjord Rinne, ändern. Die steile Südflanke des Mitra Grundes wurde mit 2 JAGO-Tauchgängen inspiziert. Der Hang ist gepflastert mit „Dropstones“ und groben Restsedimenten. Ab etwa 150 m Wassertiefe bilden Seepocken (*Balanus balanus*) und die Islandmuschel *Chlamys*



Abb. 1. Geobiologisches Tauchen mit JAGO vor der Abbruchkante des Lilliehöök Gletschers.

islandica die wichtigsten Karbonatproduzenten und tragen effektiv zur Sedimentbildung bei. Ab 50 m Tiefe sind die Gerölle von Corallinaceen-Krusten überzogen. Die intensive violette Färbung der flächendeckend auftretenden Corallinaceen (*Lithothamnion glaciale*) verleiht dem polaren Meeresboden ein nahezu tropisches Flair. Die ästigen Protuberanzen der Lithothamniiden erzeugen Frühstadien von Rhodolithen (= frei auf dem Meeresboden liegende „Kalkalgenbälle“). Von hier ging es durch den **Krossfjord** bis zur spektakulären Abbruchkante des Lilliehöökglatschers (Abb. 1). Die Krossfjord Rinne wurde gletschernah bis zum **Kongsfjord Tief** auf dem Schelf mit CTD, GKG, SL und JAGO erforscht. Das nächste Arbeitsgebiet führte uns nahe an die Walroßinsel **Moffen** auf dem N-Spitzbergen Schelf. Dieses Gebiet ist bekannt für seine *Chlamys islandica* Bänke. Ein JAGO Tauchgang führte zu der Erkenntnis, dass die *Chlamys* Populationen bevorzugt auf den Wällen von Eisbergpflugmarken siedeln. Geologische Kernstationen wurden im **Woodfjord** sowie im **Wijdefjord** gefahren. Zum Wochenende erreichten wir **Mosselbukta** im NW von Ny Friesland. Diese ausladende flache Bucht wurde bereits 1883 vom schwedischen Botaniker KJELLMAN aufgesucht. In seiner bekannten Monographie über die Flora der Arktis berichtete er über die Mosselbukta von einem unerwartet großen Vorkommen von *Lithothamnion glaciale* Rhodolithen. Es war ein Satz aus seiner Monographie, die uns in diese Bucht geführt hat: „It is gregarious. On the coast of Spitsbergen and Novaya Zemlya it covers the bottom in deep waters for several miles, and altogether determines the general aspect of the vegetation, wherever it (Anm.: die Corallinaceen) occurs. In the formation of future strata of the earth's crust in these regions it must become of essential importance.“ 123 Jahre später haben Geologen, Biologen und Meereschemiker die erstaunlichen Rhodolithbänke in der Mosselbukta mit den modernen Methoden an Bord von EFS Maria S. Merian untersuchen können.

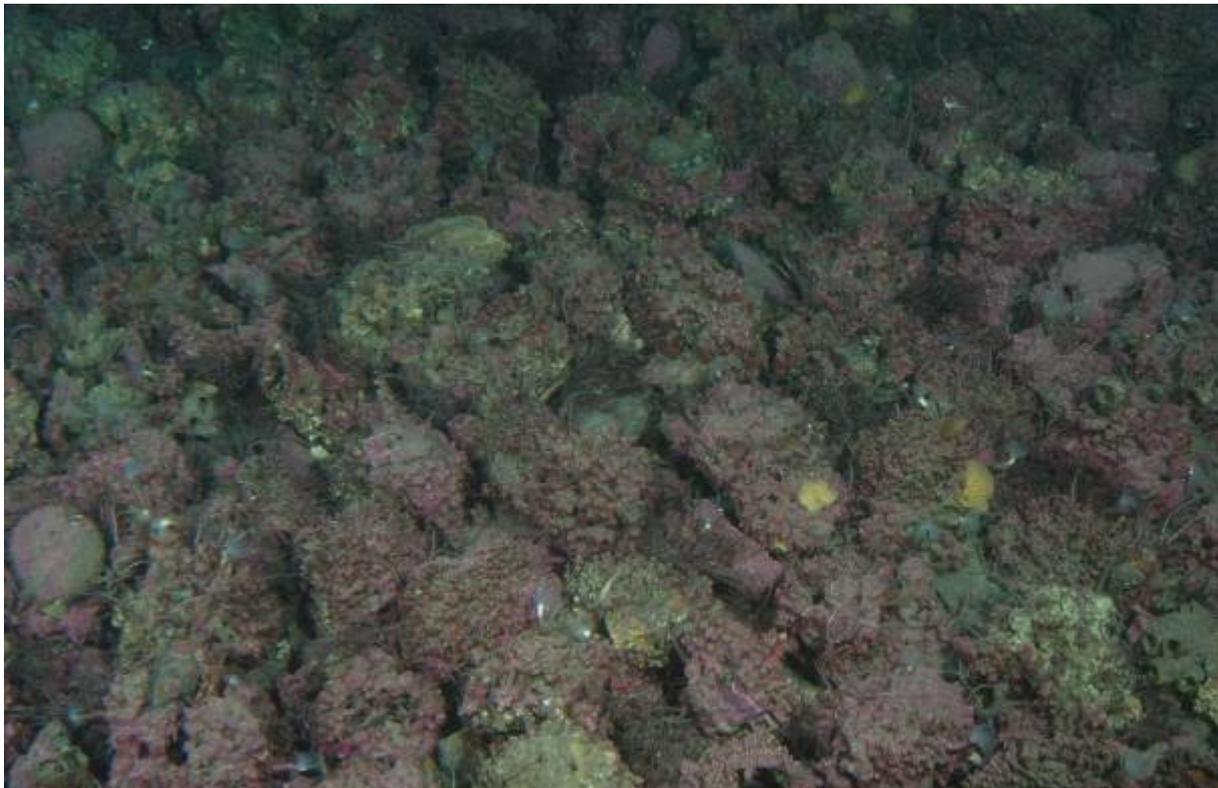


Abb. 2. Die Corallinaceen-Rhodolithbänke vor Mosselbukta, Ny Friesland, in 40 m Wassertiefe. Der Durchmesser eines Rhodolithen beträgt 15-20 cm! Ein beeindruckendes Beispiel polarer Karbonatproduktion.

Da wir uns stets in Landnähe aufhalten, bietet diese Ausfahrt viele spektakuläre Ansichten auf vergletscherte Gebirgszüge. Die Stimmung an Bord ist ausgezeichnet.

Prof. Dr. **André Freiwald**

Fahrtleiter an Bord von EFS Maria S. Merian

MSM 02/03 Rund um Svalbard

2. Wochenbericht (07.-13. August)

Die 2. Expeditionswoche führte uns von der **Mosselbukta**, einschließlich des **Wood-** und **Wijdefjords**, zur **Sorgebai** und weiter nach **Nordauslandet** mit den Schwerpunkten **Kap Rubin** und **Duvefjord**. Zum Wochenende führten die Stationsarbeiten in die **Hinlopen Straße**. Ohne dem Flachwasser-Fächerlot wären diese Arbeiten in kaum kartierten Küstengewässern so gut wie unmöglich durchzuführen gewesen. Auf den zahlreichen JAGO-Tauchgängen konnte eine faszinierende Unterwasserwelt eingehend dokumentiert werden (Abb. 1).

Nachdem wir die 1883 von KJELLMANN beschriebenen Rhodolithbänke in der Mosselbukta wieder gefunden haben, wurde das Erlanger Bioerosions- und Besiedlungsexperiment dort ausgebracht. Mit Hilfe von JAGO sind drei Experimente zum Monitoring von Karbonataufbau und Degradation ausgebracht worden (Abb. 2). Die ausgewählten Experimentstandorte bilden einen bathymetrischen Transekt von der flach euphotischen Zone (11 m) über die dysphotische Zone (46 m; dem Maximum des Rhodolithenvorkommens) bis hinab in aphotische Tiefen (127 m). Es ist geplant die Experimente nach 2 bis 3 Jahren Expositionszeit zu bergen. Ein weiteres großes Rhodolithenfeld wurde bei 80°30N am Nordkap von Nordauslandet intensiv mit allen an Bord befindlichen Geräten kartiert und beprobt.



Abb. 1. Ein Einblick der hochdiversen Lebewelt in der photischen Zone am Nordkap von Nordauslandet.

Abb. 2. Ein in der Mosselbukta abgesetztes Langzeitexperiment in mitten von Rhodolithen in 46 m Tiefe. Unseres Wissens haben wir hiermit das nördlichste Besiedlungsexperiment gestartet.

Parallel zu den geobiologischen Arbeiten im Flachwasser kernten sich die Bremer Geologen durch diverse Sedimenttröge entlang unseres Kurses um Svalbard. Mit dem Ziel Veränderungen im Sedimenteintrag, und damit in der Erosion an Land, für unterschiedliche Einzugsgebiete Nord-Svalbards zu untersuchen, konzentrierte sich die geologische Probenahme in dieser Woche auf Sedimentationsbecken vor den großen Fjorden in dieser Region. Am Ausgang des Woodfjords und des Wijde-



fjords zeigten die Sedimente deutliche Rotfärbungen, die auf die an Land anstehenden devonischen „Old Red“ Gesteine zurückzuführen sind. Ähnliche Färbungen wurden auch in den Sedimenten aus der Hinlopen Straße gefunden, wo bis zu 8 m lange Kerne gewonnen wurden. An einer Lokation wurde dabei sogar eine 50 cm mächtige laminierte Abfolge gefunden, über deren Entstehungsgeschichte seitdem viel diskutiert und spekuliert wird, die aber sicherlich erst anhand von eingehenden Laboranalysen zu rekonstruieren ist. Schwieriger als diese Sedimentationsbecken waren kleinere Becken weiter nördlich auf dem Schelf zu beproben. Die dünnen Sedimentdecken dort verhinderten leider ein entsprechendes Eindringen der Kernrohre, was zu deren Umknicken führte, so dass an diesen Stationen nur die berüchtigten „Bananen“ geborgen werden konnten. Weiter im Osten vor dem Duvefjord wurden dann beim Kernern wieder gute Ergebnisse erzielt. Die dort geborgenen sehr feinkörnigen Sedimente enthalten immer wieder einzelne „dropstones“, Steine die von treibenden Eisbergen und Eisschollen gefallen sind, die mitunter fast den kompletten Durchmesser der Kernrohre (12 cm) ausfüllen. Würden diese Steine nur randlich getroffen, könnten sie das weitere Eindringen der Kernrohre in das Sediment verhindern, so dass zumindest bei den Sedimentkernen, in denen solche großen „dropstones“ gefunden wurden, gilt: gut gezielt!

Alle Arbeitsgebiete sind ozeanographisch mit der CTD-Sonde sowie dem Kranzwasserschöpfer beprobt worden. Unseren Meereschemikern vom IFM-Geomar widmeten wir auch unsere nördlichste Station bei 81°03 nördlicher Breite.

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Expedition galt dem Schicksal der gescheiterten Deutschen Arktischen Expedition (DAE) von 1912, auch als Schröder-Stranz-Expedition bekannt. Wir haben die wichtigsten Stationen der verunglückten DAE auf dem Weg nach Nordaustlandet aufgesucht und dokumentiert. In Ebeltoftthamna fanden wir die Überreste des Deutschen Geophysikalischen Observatoriums, das Kurt Wegener (Bruder von Alfred Wegener) von 1912-1913 leitete. Wegener führte von hier eine erfolglose Rettungsexpedition nach der DAE aus.

In Mosselbukta untersuchten wir die Überreste der Überwinterungsstation Polhem, die 1872 von Nordenskiöld erbaut und die im Winter 1912-13 eine Zwischenstation der DAE war. Die Station haben wir vermessen und dokumentiert.

Vor Kap Rubin begannen die Kartierung des flachen Schelfs mit der Suche nach dem verunglückten Expeditionsschiff Loevenskiöld der privaten Lernalerschen Rettungsexpedition. Lerner ging im April 1913 auf die Suche nach Schröder-Stranz. Die Loevenskiöld erlitt durch Eispressung Schiffbruch. Ein großes Gebiet wurde vermessen, die Überreste des Wracks jedoch nicht gefunden. Das Schiff kann durch Eisberge zertrümmert oder im Packeis verdriftet worden sein.

Im Duvefjord suchten wir den von uns entdeckten Landeplatz der DAE auf und begannen mit Genehmigung der norwegischen Behörden mit einer Grabung, um weitere Überreste der verschollenen Expedition zu suchen. Der Landeplatz wurde von uns kartographiert und jede Fundstelle vermessen. Wir fanden Lederriemen, Munition, Schrauben, Stoffteile und Papierreste, die



Abb. 3. Besuch eines Eisbären während der polarhistorischen Untersuchung an der Landungsstelle der DAE im Duvefjord, Nordaustlandet.

jedoch einer eingehenden Analyse bedürfen. Die Arbeiten mussten durch das Auftauchen eines Eisbären zeitweise unterbrochen werden (Abb. 3). Unsere Funde bestätigen den von uns schon früher erhobenen Verdacht, dass die Teilnehmer der DAE hier strandeten und sich unter Streß befunden haben mussten. Hinweise deuten auf den Tod wenigstens eines Teilnehmers hin.

Es ist vor allem den unermüdlichen Arbeitseinsätzen und manchmal auch dem Improvisationstalent aller Besatzungsmitglieder zu verdanken, dass das vielfältige wissenschaftliche Arbeitsprogramm mit dem noch jungen Schiff bislang ohne Abstriche durchgeführt werden konnte.

MSM 02/03 Rund um Svalbard

3. Wochenbericht (14.-17. August)

Die 3. und letzte Woche dieser „amphibischen“ Reise komplettierte die Umrundung Spitzbergens durch die Hinlopenstraße um das Südkap herum. Am 17. August nachmittags endete die Ausfahrt auf der Reede vor Longyearbyen. Doch der Reihe nach. Am Wochenende arbeiteten wir in der zentralen **Hinlopenstraße** ein intensives Stationsprogramm ab. JAGO-Tauchgänge wurden im **Lomfjord** sowie auf einer extremen Steilwand nahe **Fosterøyane** durchgeführt. Diese Wand ragt von 350 m bis auf 12 m Tiefe auf und steht quer zum Strom. Dementsprechend schwierig gestaltete sich der Tauchgang auf Grund der Strömungsbedingungen. In der Nacht wurden mehrere erfolgreiche Kernstationen im **Wahlenburgfjord** (Nordaustlandet Westküste) sowie in der Hinlopenstraße abgearbeitet. Von hier führte unser Kurs in die Barents See. Spektakulär gestaltete sich ein Abstecher zur ca. 100 m hohen Abbruchkante des **Brasvell Gletschers**, der Teil des riesigen Austfonna auf Nordaustlandet ist. Es wurden einige Greifer für die Kieler Polarökologen im Seegebiet zwischen der **Erik Eriksen-** und der **Olgastraße** angefahren. Hier wurden auch die letzten geologischen Kernstationen dieser Reise abgearbeitet.

Es folgte ein 250 Meilen Transit um das Südkap von Spitzbergen bis in den **Hornsund**. Der dortigen polnischen Feldstation erwiesen wir Referenz durch das Hissen ihrer Flagge am Mast. Ein JAGO Tauchgang brachte interessante Ergebnisse. Statt der erwarteten Rhodolithfelder, wird hier die Karbonatproduktion in der photischen Zone von einer artenreichen Bryozoen-gemeinschaft dominiert. In der dysphotischen und aphotischen Zone sind es vor allem Balanidenaggregationen, die zum Aufbau arktischer Schildecken beitragen. Der Hornsund wurde bis in seinen inneren Teil abgefahren. Hier mündeten gleich mehrere Gezeitengletscher in den Fjord. Durch den Abgleich unserer Seekarten und der GPS Navigation konnte der Rückgang der Gletscherfronten eindrucksvoll belegt werden. Laut Seekarte befand sich die **MERIAN** angeblich bereits viele Meilen auf Land, dabei lag die Gletscherfront immer noch 1 nm voraus (Fig. 1).

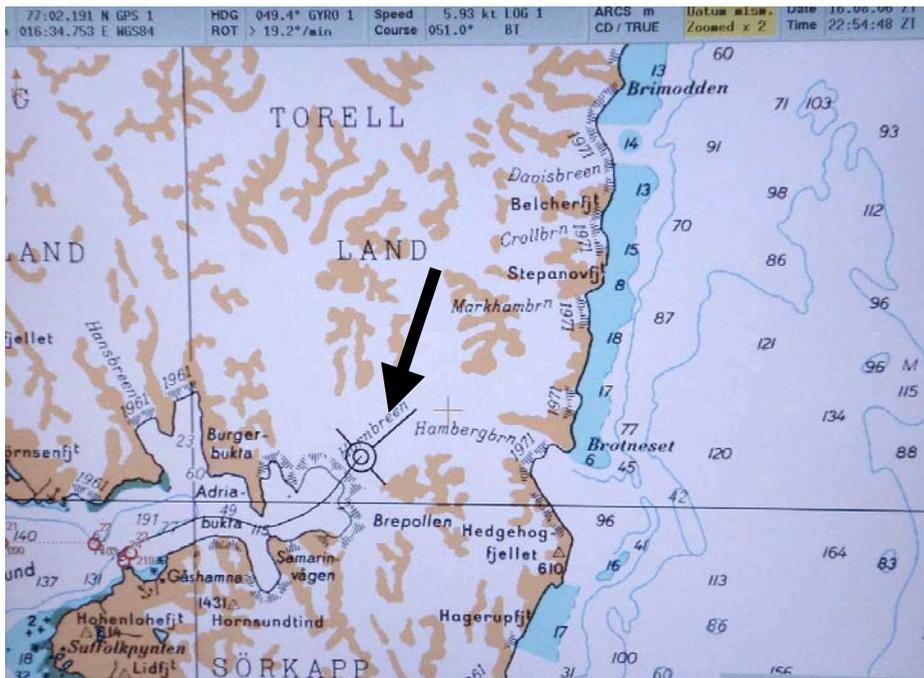


Fig. 1. Position der **MERIAN** „auf Land“ (Pfeil) belegt den dramatischen Rückgang der Gletscherfront im inneren Hornsund seit 1971.

Die letzten Stationsarbeiten wurden im **Isfjord**, bereits in Sichtweite von Longyearbyen, durchgeführt. Dieser abschließende JAGO Tauchgang führte erneut über ein riesiges Rhodolithenfeld mit spektakulären Wuchsformen und artenreicher Fauna. Es wurde bis zum Aufstoppen auf der Reede von Longyear beprobt, beschrieben, fixiert – und gepackt (Operation „Kurze Lunte“).

Auf der 18-tägigen Expedition konnte JAGO 19mal eingesetzt werden. Das

außergewöhnlich ruhige und milde Wetter trug dazu bei, dass alle Tauchgänge — auch auf dem offenen Schelf — planmäßig durchgeführt werden konnten. Die professionelle Unterstützung seitens des JAGO-Teams vom IFM-Geomar zahlte sich gerade bei den unter polaren Bedingungen durchgeführten Habitatkartierungen und gezielten biologischen Beprobungen aus. Auf 8 JAGO Transekten ist die Fotoschaukel von den Kollegen des Kieler Institutes für Polarökologie zum Einsatz gekommen. Ihre quantitative Auswertung ist zusätzlich durch 6 Dredgen und 37 Backengreifer ergänzt worden. Die Lichtverhältnisse der oberen 100 m Wassersäule sind vom IPAL-Erlangen auf 11 Stationen gemessen worden. Die physikalische Ozeanographie sowie Wasserproben zur Bestimmung des Karbonathaushaltes der flachen Schelf- und Fjordgewässer rund um Spitzbergen und Nordaustlandet ist auf 42 Stationen von den IFM-Geomar Meereschemikern analysiert worden. Unser Geologenteam vom Bremer MARUM und dem IPAL-Erlangen setzten je 20 mal den Großkastengreifer und das Schwerelot (6 und 9 m-Rohre) in den nicht immer einfach zu kernenden Sedimenten ein. Die Qualität der Probennahme ist jedoch nachhaltig durch den kompetenten Einsatz des SIMRAD Flachwasserfächerlotes gesteigert worden. In das komplexe System haben sich Andres Rüggeberg (IFM-Geomar) und Günter Landmann (Uni Hamburg) so richtig eingefuchst. Insgesamt wurden 33 Karten der jeweiligen Arbeitsgebiete zeitnah erstellt. Die Fahrt ist durch 4 Landgänge auf Spitzbergen sowie einem im Duvefjord auf Nordaustlandet zur Durchführung polarhistorischer Dokumentationen ergänzt worden.

Das Konzept der Fahrt, die Erfassung klimatischer Veränderungen in den Ökosystemen sowie in den glaziomarinen Sedimenten auf unterschiedlichen Zeitskalen zu erfassen, ist durch die interdisziplinäre Zusammensetzung der beteiligten Gruppen voll aufgegangen. Die meereschemischen Arbeiten werden erste Datensätze zur Karbonatsättigung der Gewässer um Svalbard liefern und einen Meilenstein für Modellierungen der Folgen des anthropogenen CO₂-Eintrages auf die biosedimentären Karbonatsysteme der Arktis bilden. Ob die teilweise räumlich weit verbreiteten reliefbildenden Kalkrotalgen-Miniriffe, wie sie aus Nordnorwegen bekannt sind und in dieser Form von Svalbard noch nicht beschrieben wurden, und ob das Fehlen einiger arktischer Indikatorarten auf den angefahrenen Stationen Hinweise auf die prognostizierte Erwärmung der Arktis und dem beobachtetem Rückgang des Meereises liefern, werden die kommenden Arbeiten in den Forschungslaboren der beteiligten Institute klären. Die Arbeiten an Bord wurden dokumentiert von Detlev Cordts (Artdocu TV) und Stefan Becker (für den MERIAN Verlag). Auf das Ergebnis sind alle gespannt.

Das EFS MARIA S. MERIAN hat sich im 24 Std.-Einsatz bei einem vollen Stationsprogramm im Seegebiet bis 81°N voll bewährt. Es ist in erster Linie der Professionalität der Besatzung zu verdanken, dass die umfangreichen Forschungsarbeiten trotz der zahlreichen Claims und der eingeschränkten Funktionalität diverser Systeme und Geräte an Bord dennoch zu 100% durchgeführt werden konnten. Aber es gibt noch eine Menge zu tun, um die volle Einsatzbereitschaft des Schiffes zu erreichen. Die Wissenschaftler an Bord dieser Reise danken der Besatzung für das kameradschaftliche Zusammenarbeiten und die tolle Unterstützung. Wir kommen wieder!

Prof. Dr. André Freiwald
Fahrtleiter auf EFS Maria S. Merian