

MSM 26

I. Wochenbericht 20. - 24.3.2013



Die Fahrt MSM 26 des Forschungsschiffes *Maria S. Merian* ist eine von drei transatlantischen Forschungsreisen, die als Teil des internationalen BASIN-Projektes 2013 mit Schiffen aus Deutschland, Norwegen und Kanada durchgeführt werden. BASIN beschäftigt sich mit den Zusammenhängen zwischen Veränderungen im physikalischen Umfeld der nordatlantischen Becken und beobachteten Änderungen in der Biogeographie und der Populationsdynamik von Schlüsselarten und genutzten Fischbeständen, sowohl in den Becken selbst als auch auf den angrenzenden Schelfen. Diese Verschiebungen von biogeographischen Grenzen wichtiger Ökosystemkomponenten werden zum Beispiel durch klimatische Einflüsse auf physiologische Raten, Verhalten und Lebensgeschichte gesteuert.

Die Reise MSM 26 soll die Dynamik des Planktons in verschiedenen Regionen des Nordatlantiks während des Übergangs vom Winter zum Frühjahr vergleichen. Durch eine Kombination von Feldstudien mit schiffsgebundenen Prozessstudien werden die Arbeiten die Nutzung der Lebensräume unterschiedlicher Arten sowie ihren Einfluss auf den Kohlenstofffluss erfassen. Ein Forscherteam aus Deutschland, England, Norwegen, Dänemark und den USA wird dazu eine Reihe moderner und konventioneller Geräte einsetzen, um damit sämtliche Größengruppen des Planktons zu erfassen sowie biochemische Messungen und physiologische Experimente durchzuführen.

Am Mittwoch, den 20. März um 11:00 Uhr verließen wir den Hafen von Cork und nahmen, nach einem eindrucksvollen Drehmanöver des Schiffes im engen Hafen, Kurs auf die Irische See. Zunächst ging es noch durch das zum Teil enge und gewundene Ästuar des Flusses Lee, bevor wir die offene See erreichten und nach Norden abbogen. Bereits in der folgenden Nacht briste es auf, der Seegang blieb aber noch moderat.



Maria S. Merian auf dem River Lee

Am Donnerstag passierten wir die engste Stelle zwischen Schottland und Irland und nahmen Kurs auf die äußeren Hebriden. Der Wind nahm weiter zu und erreichte 8 Bft, so daß wir die vorgesehene Teststation streichen mußten und direkt weiterdampften in Richtung auf unsere erste Hauptstation bei



Überspültes Arbeitsdeck

61°30' N und 011°00' W südlich des Island-Färöer Rückens. Am Freitag entwickelte sich der Wind zu einem ausgeprägten Sturm mit Windstärke 10 und dem entsprechenden Seegang. Eine Probennahme war unter diesen Bedingungen unmöglich und wir entschlossen uns, zunächst weiter nach Norden zu dampfen, um aus dem stärksten Windfeld herauszukommen. Auch am Sonnabend war an Stationsarbeiten nicht zu denken mit immer noch 8-9 Windstärken. Erst am Sonntag ließ der Wind langsam nach, und am Abend konnten wir endlich mit den Probennahmen an unserer ersten Station beginnen.

Trotz der rauen Wetterbedingungen ist die Stimmung an Bord sehr gut, wozu insbesondere auch die ausgezeichnete Zusammenarbeit mit Kapitän und Besatzung und das vorzügliche Essen beitragen.

Viele Grüße von 61°30' N - 011°00' W

Bernd Christiansen und die Teilnehmer der Reise MSM 26



Nach dem stürmischen Auftakt in der ersten Woche konnten wir am Abend des 24. März endlich mit den Stationsarbeiten beginnen. Unsere erste Station im Island-Becken südlich des Island-Färöer-Rückens entspricht einer der 3 Stationen, die wir während der BASIN Deep Convection Cruise auf der Meteor-Reise M87/1 im Winter/Frühjahr 2012 mehrfach angefahren haben.

Während die Meteor-Reise die zeitliche Entwicklung des Ökosystems im Übergang vom Winter zum Frühjahr zum Schwerpunkt hatte, konzentrieren wir uns diesmal auf die räumlichen Unterschiede des pelagischen Ökosystems zwischen verschiedenen Regionen des Nordatlantiks. Dazu werden wir auf unserem Trans-Atlantik-Transekt in diesem Jahr unsere Forschungsarbeiten auf Stationen im östlichen und westlichen Islandbecken, im Irmingerbecken, im subpolaren Wirbel südlich von Grönland und schließlich noch im Labradorstrom vor Neufundland durchführen (s. Karte Abb. 1).

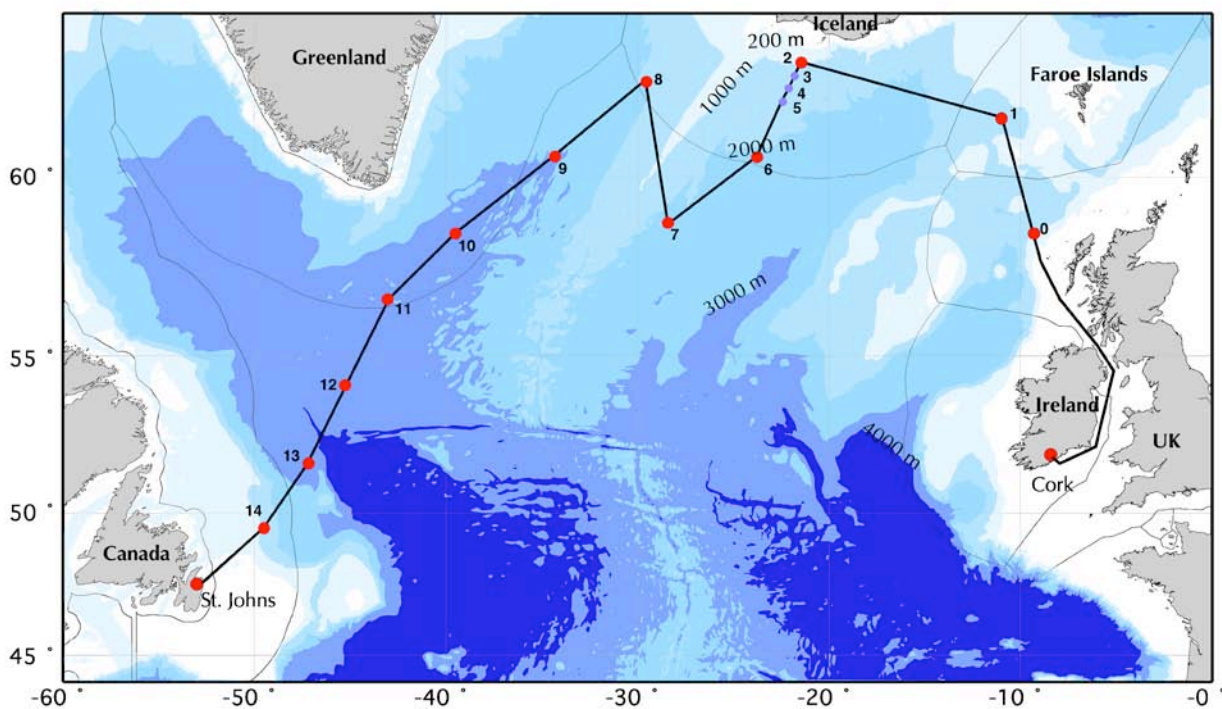
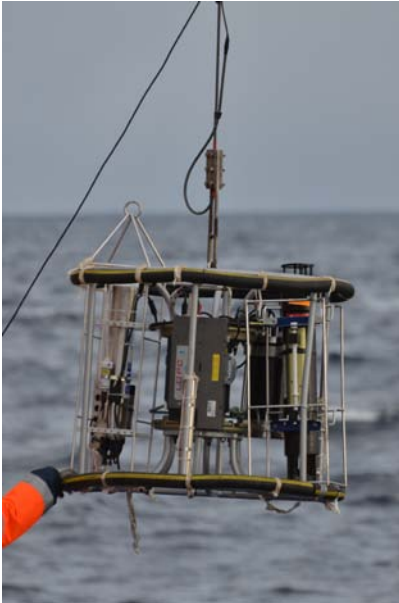


Abb. 1: Vorgesehene Stationen

Auf jeder Station setzen wir eine Reihe verschiedener Geräte ein. Mit der CTD-Rosette erfassen wir die hydrographische Situation und nehmen Wasserproben für Phytoplankton- und Mikrozooplankton-Analysen. Mit einem Mehrfachschließnetz (MultiNet[®]), das mit 5 Netzen der Maschenweite 55 µm ausgerüstet ist, fangen wir ebenfalls Mikrozooplankton und die kleine Fraktion des Mesozooplanktons. Zum Fang des größeren Zooplanktons benutzen wir ein 1 m²-Doppel-MOCNESS mit insgesamt 20 Netzen, die nacheinander geöffnet und geschlossen werden können, um damit verschiedene Tiefenhorizonte abzufischen. Und schließlich haben wir noch ein IKMT (Isaac-Kidd-Midwater-Trawl)

dabei, das besonders zum Fang größerer Organismen wie Krill und kleiner Fische bzw. Fischlarven geeignet ist.

Außer mit den genannten Fanggeräten erfassen wir das Zooplankton auch noch mit optischen Methoden. Hierfür setzen wir einen Video Plankton Recorder (VPR) und einen Laser Optical Plankton Counter (LOPC) ein sowie ein Laser In Situ Scattering and Transmissometer (LISST).



Die Situation auf unserer Station 1 in diesem Jahr war ähnlich der im März letzten Jahres. Die Wassersäule war bis in eine Tiefe von 600 m durchmischt. Der Copepode *Calanus finmarchicus*, der eine Schlüsselstellung im pelagischen Ökosystem der nordischen Meere einnimmt und Nahrungsgrundlage für eine Reihe von kommerziell genutzten Fischarten ist, wurde unterhalb der durchmischten Schicht in einer Tiefe von 600-700 m gefunden. Dieser Copepode hält sich im Winter als Ruhestadium (Copepodid 5) in großen Tiefen auf und steigt im Frühjahr in die oberflächennahen Wasserschichten auf. Dort wird er dann geschlechtsreif und reproduziert sich. Wir fanden also an Station 1 eine typische Wintersituation ohne geschlechtsreife *Calanus finmarchicus* vor.

Abb. 2: LOPC

Wir konnten die Arbeiten an dieser Station am Dienstag, 26. März, abschließen und bei ruhiger See zu unserer zweiten Station südlich von Island dampfen. Am Mittwoch Mittag begannen wir dort mit den Stationsarbeiten, die dann am Donnerstag zunehmend durch eine hohe Dünung bei noch moderaten Winden erschwert wurden.

Die Situation an dieser Station unterschied sich von Station 1. Die durchmischte Schicht reichte nur bis 400 m, und *Calanus finmarchicus* kam in deutlich höheren Dichten vor inklusive reproduzierenden Adultstadien.

Trotz der Dünung und zunehmenden Windes konnten wir die Arbeiten am Freitag beenden und weiter zur Station 3 fahren. Diese ist die erste von drei Stationen auf einem kurzen Transekt südlich von Island, auf denen für einen Vergleich mit einer isländischen BASIN-Fahrt nur der Video Plankton Recorder eingesetzt wird. Alle drei Stationen des Transekts wurden am Freitag abgearbeitet, mit einem zusätzlichen Test des Triaxus auf Station 4. Der Triaxus ist ein Geräteträger, der innerhalb eines eingestellten Tiefenbereichs undulieren kann und mit bis zu 10 kn geschleppt wird. Er kann mit verschiedenen Sensoren ausgerüstet werden; unser Gerät ist mit einer CTD, einem Fluorometer, einem LOPC (Laser Optical Plankton Counter) und einem Mehrfrequenz-Echolot versehen. Nach dem erfolgreichen Test wurde der Triaxus dann auf dem gesamten Transit von Station 5 zur Station 6 geschleppt.

Station 6 im westlichen Islandbecken erreichten wir am Sonnabend. Auch hier erschwerte hohe Dünung und Wind von 6-7 Bft die Probennahme, insbesondere mit den feinmaschigen Netzen, die unter diesen Bedingungen leicht beschädigt werden können. Erst zum Sonntag nahm der Wind dann langsam ab.

Ostereiersuchen stand am Sonntag zwar nicht auf dem Prgramm, aber wir wurden mit einer geschmückten Messe, bunten Eiern und natürlich leckerem Essen erfreut.

Viele Grüße von 61°31' N - 023°45'W

Bernd Christiansen und die Teilnehmer der Reise MSM 26

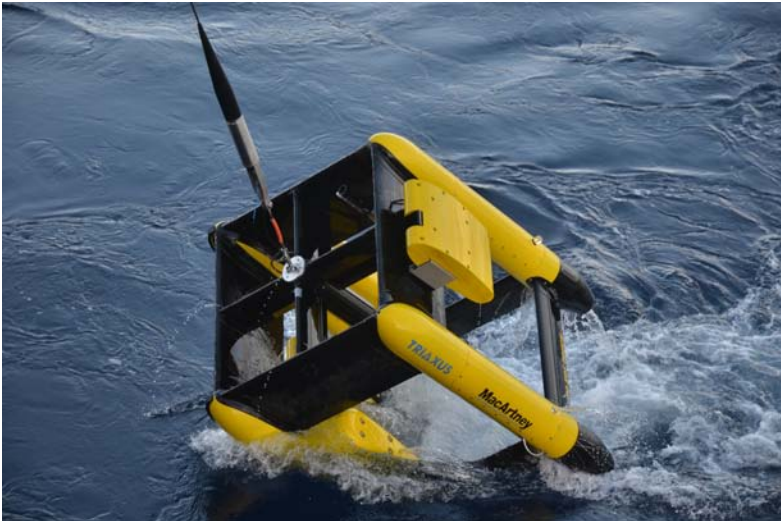


Abb. 3: Triaxus



Am Ostersonntag ließ der Wind langsam nach, aber die Dünung war immer noch recht hoch und erschwerte die Probennahme. Wir konnten die Arbeiten an unserer Station 6 östlich des Reykjanes-Ridge zwar abschließen, verzichteten aber auf den Einsatz der feinmaschigen Netze.

Unsere nächste Station 7a lag auf dem Reykjanes Ridge bei einer Wassertiefe von 800 m. Bei gutem Wetter wurden dort am Montag der Video Plankton Recorder und der LOPC eingesetzt, und anschließend schleppten wir den Triaxus undulierend zwischen 40 und 200 m zur nächsten Station (Station 8) westlich des Reykjanes Ridge im Irminger-Becken. Bei schönstem Wetter mit ruhiger See und Sonnenschein konnten wir alle Geräteeinsätze auf dieser Station bis zum Mittwoch Morgen problemlos durchführen und auch zwischendurch auf Fotopirsch gehen und versuchen, Fotos von den uns begleitenden Eissturmvögeln aufzunehmen.



Eissturmvogel

Am Mittwoch war das schöne Wetter auch schon wieder vorbei, es zog Regen auf und die Sicht verschlechterte sich. Nach Stationsende setzten wir wieder den Triaxus aus und schleppten ihn für 10 Stunden in Richtung auf unsere nächste Station bei $60^{\circ}32' N$ und $34^{\circ}38' W$, ebenfalls im Irminger-Becken. Am Donnerstag früh konnten wir dort bei ruhiger See mit der Probennahme beginnen. Da für den nächsten Tag stark zunehmender Wind

vorhergesagt war, zogen wir den Einsatz der feinmaschigen Netze vor und konnten so bis Freitag Mittag noch das gesamte Probennahmeprogramm an dieser Station durchführen, allerdings am Freitag Vormittag bereits bei Windstärke 7-8, und kurze Zeit später hatte es bereits auf 9-10 Bft aufgebrist.

Die Wetterdienste meldeten inzwischen ein sich entwickelndes, umfangreiches Sturmtief südwestlich von unserer Position, das in den nächsten Tagen genau über unsere nächsten Stationen im subpolaren Wirbel südlich von Grönland ziehen würde. Um dem angesagten Windfeld mit Stärken bis zu 12 Bft zu entgehen, entschlossen wir uns, die geplante nächste Station auszusetzen und so schnell wie möglich um die Südspitze von Grönland herum in die Labradorsee zu dampfen, wo ruhigere Wetterverhältnisse zu erwarten sind. Dabei profitierten wir am Sonnabend von einem Band mit schwachen Winden

zwischen den Starkwindfeldern nördlich und südwestlich unserer Position. Wir rechnen damit, daß wir spätestens Montag Morgen wieder mit den Forschungsarbeiten beginnen können.

Viele Grüße von 59°24' N - 052°37'W

Bernd Christiansen und die Teilnehmer der Reise MSM 26

Video Plankton Recorder

Zwar setzen wir auf unserer Reise auch klassische Netze zum Fang des Zooplanktons ein, wir erfassen dieses aber auch mit optischen Methoden. Eines dieser optischen Geräte ist der Video Plankton Recorder. Er besteht im Prinzip aus einer Lichtquelle und einer Kamera, die in hoher Frequenz Aufnahmen der Partikel bzw. Organismen macht, die sich in einem kleinen Wasservolumen zwischen der Kamera und dem Blitz befinden. Über eine Software können die Tiere aus den Bildern herausgefiltert und mit Hilfe von Bildanalysetechnik automatisch bestimmten Organismengruppen zugeordnet

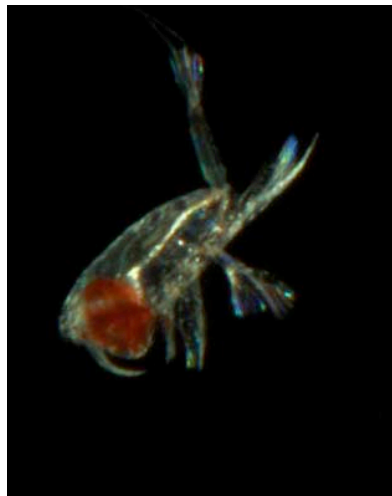


Video Plankton Recorder

werden. Auf diese Weise bekommt man bereits sehr schnell erste Ergebnisse zur Verteilung des Planktons, was uns auch dabei hilft, Netze gezielt in den Tiefen einzusetzen, in denen der Copepode *Calanus finmarchicus* in hoher Anzahl vorkommt, den wir z.B. für physiologische Experimente benötigen.



Polychaet



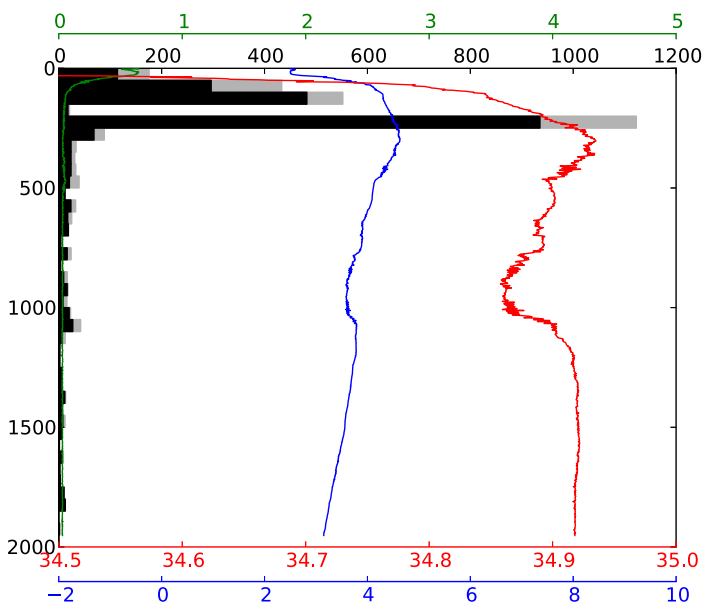
Copepode (*Euchaeta*)



Copepode (*Calanus*)



Zwar briste es am Sonntag noch einmal kräftig auf mit Windstärken bis 10 Bft, der Wind ließ aber im Laufe des Tages wieder nach. Unsere Wettertaktik schien aufzugehen, und gegen Mitternacht erreichten wir unsere Station 10a in der Labradorsee bei 60°N 56°W, begannen aber wegen der immer noch sehr hohen Dünung erst am Montagmorgen mit den Stationsarbeiten. Diese Station unterschied sich sehr deutlich von unseren Stationen im Islandbecken und im Irmingerbecken. Das CTD-Profil zeigte eine dünne, mit 2,5 °C kalte und salzärmere Oberflächenschicht mit Wasser polaren Ursprungs; darunter fanden wir atlantisches Wasser vor. Der polare Einfluß an dieser Station bestätigte sich auch durch die Anwesenheit der beiden arktischen Copepodenarten *Calanus hyperboreus* und *Calanus glacialis*. Daneben fanden wir adulte *Calanus finmarchicus* in großen Mengen, die sich sowohl tags als auch nachts in den oberflächen Wasserschichten aufhielten. Offensichtlich profitierten die Copepoden bereits von einer erhöhten Phytoplanktonproduktion auf Grund der Stratifizierung durch das polare Wasser. Insgesamt erschien die Zooplanktonabundanz an dieser Station deutlich höher als im Irminger- und im Islandbecken.



Profile von Temperatur, Salzgehalt und Chlorophyll und Vertikalverteilung von *Calanus finmarchicus* aus LOPC-Daten an Station 10a, nördliche Labradorsee. Abb. Sünje Basedow.

Auch die Vogelwelt unterschied sich von den anderen Becken. Wir sahen hier zum ersten Mal neben den allgegenwärtigen Eissturmvögeln (*Fulmarus glacialis*) auch Eismöwen (*Larus hyperboreus*).

Die Arbeiten an dieser Station konnten wir am Dienstag um 18:00 h beenden und setzten dann den Triaxus aus, um ihn in Richtung SE auf unsere nächste Station 11a zu schleppen. Nachdem zweimal der "Weak Link" an der Kabelverbindung zwischen Triaxus und Schleppdraht gebrochen war, mußten wir den Einsatz abbrechen und fuhren direkt weiter zur Station 11a.

Wir erreichten Station 11a im zentralen Labradorbecken bei 56° 27'N 50° 50'W am Mittwoch Abend und konnten dort bis Freitag Morgen die meisten Geräteeinsätze problemlos durchführen, obwohl die Arbeiten zeitweise durch Windstärken bis 7 Bft erschwert wurden. Auf einen Einsatz des Triaxus verzichteten wir wegen des relativ hohen Seegangs. Das Wasser an der Oberfläche war an dieser Station

wärmer als an Station 10a, und die Schichtung wenig ausgeprägt. *C. finmarchicus* hielt sich wieder überwiegend in den oberen 200 m der Wassersäule auf.

Auf der nächsten Station 12a, die wir am Sonnabend gegen 01:00 h erreichten, fanden wir eine Mischung unterschiedlicher Wassermassen vor, u.U. auch durch Eddies geprägt; dies bedarf aber noch



Das MOCNESS kommt an Bord

einer genaueren Analyse. Wind und Seegang erschwerten die Probennahmen an dieser Station erheblich. In der Nacht von Sonnabend auf Sonntag nahm der Wind auf 8-9 Bft zu, und wir entschlossen uns, die Arbeiten abubrechen und trotz der noch ausstehenden MOCNESS- und IKMT-Hols Richtung St. John's zu dampfen, in der Hoffnung, auf dem Weg dorthin noch einmal den Triaxus einsetzen zu können.

Am Dienstag Morgen werden wir nach vier Wochen Nordatlantik und zum Teil schwierigen Wetterbedingungen in St. John's einlaufen und ein, gemessen an der Jahreszeit und dem Fahrtgebiet, sehr umfangreiches Daten- und Probenmaterial mitbringen. Dies wäre nicht möglich gewesen ohne Kapitän Schmidt und seine Besatzung, bei denen wir uns herzlich für die hervorragende Unterstützung und Zusammenarbeit während der Fahrt bedanken.

Viele Grüße von 52° 52' N - 047° 22' W

Bernd Christiansen und die Teilnehmer der Reise MSM 26

MOCNESS

Zum Fang des größeren Mesozooplanktons und des Makrozooplanktons setzen wir unter anderem ein MOCNESS ein. Das MOCNESS (Multiple Opening and Closing Net and Environmental Sensing System) ist ein Mehrfach-Schließnetz-System, das zusätzlich mit Sensoren für Druck (Tiefe), Temperatur und Salzgehalt ausgestattet ist. Die Daten werden in Echtzeit über ein Einleiterkabel auf

einen Bordcomputer übertragen, von dem aus auch das Kommando zum Öffnen/Schließen der Netze erfolgt. Wir verwenden auf dieser Reise ein 1m²-Doppel-MOCNESS mit insgesamt 2*10 Netzen, die



Fische aus dem MOCNESS

nacheinander geöffnet und geschlossen werden können, um bestimmte Wasserschichten abzufischen. Auf den Stationen dieser Fahrt erfassten wir so die Wassersäule von der Oberfläche bis in eine Tiefe von 1250 m, unterteilt in 9 Tiefenstufen. Die eine Hälfte der Fänge wurde jeweils quantitativ konserviert, aus der anderen Hälfte wurden Copepoden und Fische für spezielle Untersuchungen herausortiert, z.B. Lipide und stabile Isotope.