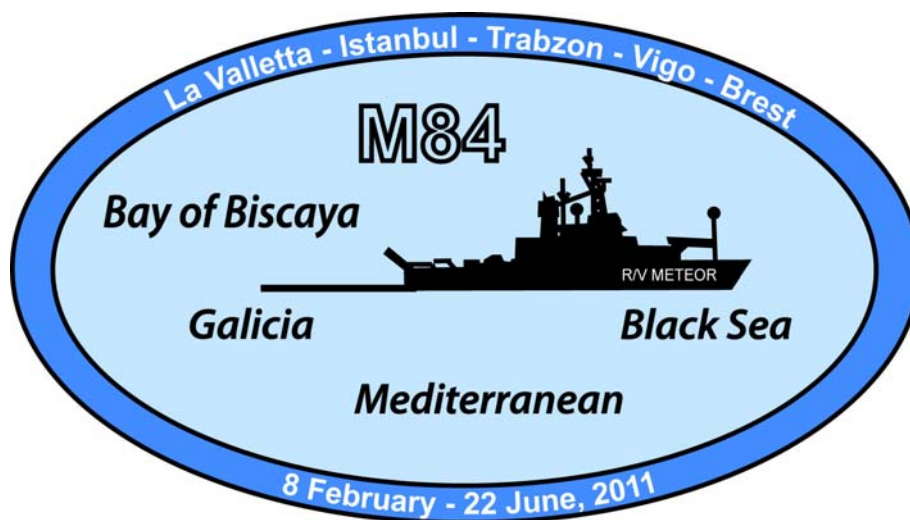




Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. M 84
09. 02. 2011 – 21. 06. 2011



**Biogeochemie und Methanhydrate des Schwarzen Meeres;
Ozeanographie des Mittelmeeres; Schelfsedimentation und
Kaltwasserkarbonate**

La Valletta – Istanbul – Vigo – Brest

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974

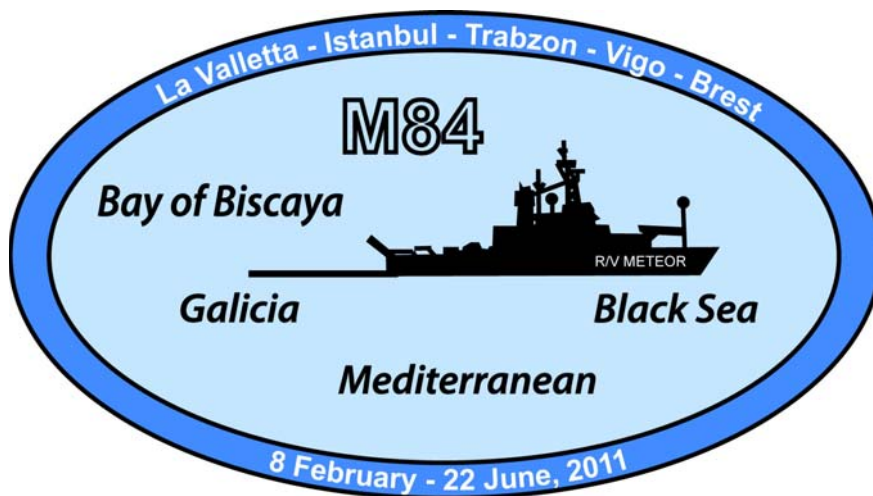


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. M84 / *Cruise No. M84*

09. 02. 2011 – 21. 06. 2011



**Biogeochemie und Methanhydrate des Schwarzen Meeres;
Ozeanographie des Mittelmeeres; Schelfsedimentation und
Kaltwasserkarbonate**

***Biogeochemistry and methane hydrates of the Black Sea;
Oceanography of the Mediterranean; Shelf sedimentation and cold water
carbonates***

La Valletta – Istanbul – Vigo – Brest

Herausgeber / *Editor*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

gefördert durch / *sponsored by*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-9974

Anschriften / Addresses

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann

MARUM
Universität Bremen
Klagenfurter Str.
D-28359 Bremen / Germany

Telefon: +49 (0)421 218 65050
Telefax: +49 (0)421 218 65099
e-mail: gbohrmann@marum.de

Dr. Sascha Flögel

Ozeanzirkulation und Klimadynamik
IFM-GEOMAR
Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel / Germany

Telefon: +49 (0)431 600 2317
Telefax: +49 (0)431 600 2925
e-mail: sfloegel@ifm-geomar.de

PD Dr. Till Hanebuth

MARUM
Universität Bremen
Klagenfurter Str.
D-28359 Bremen / Germany

Telefon: +49 (0)421 218 65200
Telefax: +49 (0)421 218 65219
e-mail: thanebuth@uni-bremen.de

Dr. Toste Tanhua

Marine Biogeochemie
IFM-GEOMAR
Düsternbrooker Weg. 20
D-24105 Kiel / Germany

Telefon: +49 (0)431 600 4219
Telefax: +49 (0)431 600 4202
e-mail: ttanhua@ifm-geomar.de

PD Dr. Matthias Zabel

MARUM
Universität Bremen
Leobener Str.
D-28359 Bremen / Germany

Telefon: +49 (0)421 218 65103
Telefax: +49 (0)421 218 65113
e-mail: mzabel@uni-bremen.de

Leitstelle Meteor / Merian

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg / Germany

Telefon: +49 (0)40 428 38 3640
Telefax: +49 (0)40 428 38 4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
www.ifm.zmaw.de/de/leitstelle

Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH

Brückenstr. 25
D-27668 Bremerhaven

Telefon: +49 (0)471 94 54 90
Telefax: +49 (0)471 94 54 913
e-mail: research@laeisz.de
www.laeisz.de/

Senatskommission für Ozeanographie

der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzende / *Chairman*: Prof. Dr. Karin Lochte
Postfach 120161
D-27515 Bremerhaven / Germany

Telefon: +49 (0)471 4831 1100
Telefax: +49 (0)471 4831 1102
e-mail: SeKom.Ozean@awi.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Rufzeichen:	DBBH
Telefon-Nr. Brücke: Fleet77:	+870 761 651 726
Telefon Fahrtleiter:	+8816 777 018 59 +49 421 98504372
Fax Funkraum - Fleet 77:	+870 761651728
E-Mail: (Schiffsleitung) (Fahrtleiter/Chief scientist)	master@fs-meteor.de fahrtleiter@fs-meteor.de
	logistics@fs-meteor.de senior@fs-meteor.de technics@fs-meteor.de dwd@fs-meteor.de
(dienstliche/official) (private/personal)	nname.d@fs-meteor.de nname.p@fs-meteor.de

Each cruise participant will receive e-mail addresses composed of the first letter of his first name and the last name. Hein Mück, e.g., will receive the address:

hmueck.d@fs-meteor.de for official correspondence (paid by the Meteor Leitstelle)
hmueck.p@fs-meteor.de for personal correspondence (to be paid on board)

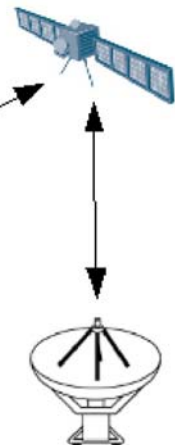
Dienstmail
master@fs-meteor.de
fahrtleiter@fs-meteor.de
z.B. für Hein Mück
hmueck.d@fs-meteor.de

Privatmail
z.B. für Hein Mück
hmueck.p@fs-meteor.de

Telefon Fahrtleiter
+49 421 98504372 Festnetz
+8816 77701859 Iridium Open Port
Fax:
+870 761651728 Fleet77



Intelsat
Inmarsat
Iridium



Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 84
Legs of METEOR Cruise No. 84

09. 02. 2011 – 21. 06. 2011

**Biogeochemie und Methanhydrate des Schwarzen Meeres;
Ozeanographie des Mittelmeeres; Schelfsedimentation und Kaltwasserkarbonate**

*Biogeochemistry and methane hydrates of the Black Sea;
Oceanography of the Mediterranean; Shelf sedimentation and cold water carbonates*

Fahrtabschnitt / Leg 84/1	09.02.2011 – 22.02.2011 La Valletta (Malta) – Istanbul (Türkei) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Matthias Zabel
Fahrtabschnitt / Leg 84/2	26.02.2011 – 02.04.2011 Istanbul (Türkei) – Istanbul (Türkei) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Gerhard Bohrmann
Fahrtabschnitt / Leg 84/3	05.04.2011 – 28.04.2011 Istanbul (Türkei)– Vigo (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Toste Tanhua
Fahrtabschnitt / Leg 84/4	01.05.2011 – 28.05.2011 Vigo (Spanien) – Vigo (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Till Hanebuth
Fahrtabschnitt / Leg 84/5	31.05.2011 – 21.06.2011 Vigo (Spanien) – Brest (Frankreich) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Sascha Flögel
Koordination / <i>Coordination</i>	Prof. Dr. Gerhard Bohrmann
Kapitän / <i>Master METEOR</i>	M84/1, M84/2 und M84/5 Michael Schneider M84/3 und M84/4 Thomas Wunderlich

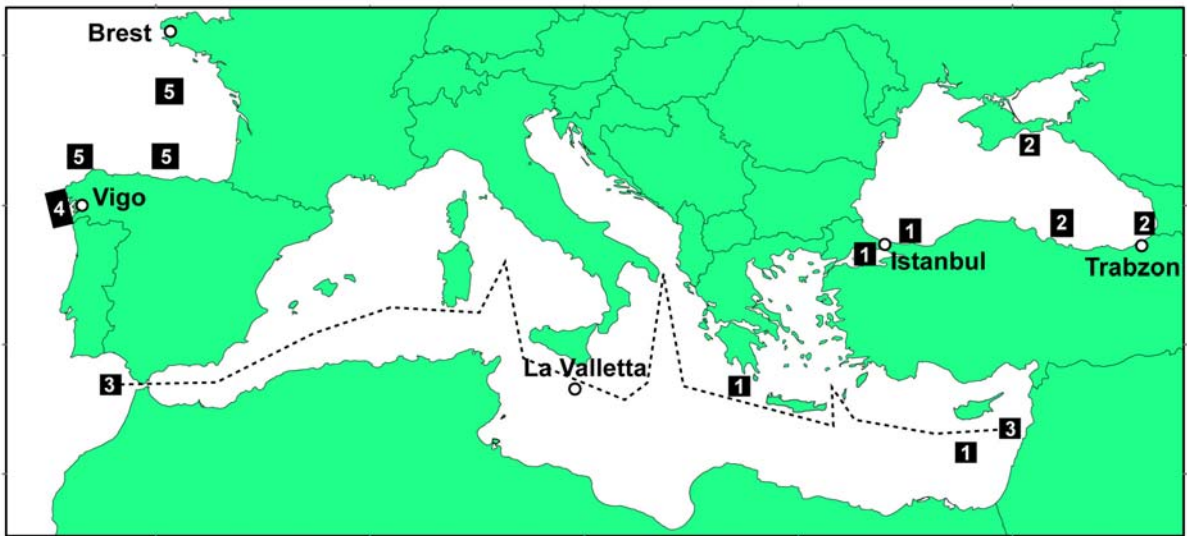


Abb. 1: Arbeitsgebiete und Häfen der 84. Expedition von FS METEOR. Die Nummern 1-5 bezeichnen die Arbeitsgebiete der jeweiligen Fahrtabschnitte. Während des 3. Fahrtabschnittes wird entlang eines Ost-Westprofils gearbeitet (gestrichelte Linie).

Fig. 1: Planned port calls and working areas of R/V METEOR Cruise M84. Numbers 1-5 indicate working areas of legs in detail. During Leg 3 an East to West profile will be performed (dashed line).

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. M84 *Scientific Program of METEOR Cruise No. M84*

Zusammenfassung

Im Rahmen der FS METEOR Fahrt 84 sind 5 Fahrtabschnitte im Schwarzen Meer, Mittelmeer und östlicher Nordatlantik geplant. Der erste Fahrtabschnitt dient der Verteilung benthischer Archaeen in unterschiedlichen Sedimentsystemen des östlichen Mittelmeeres und Schwarzen Meeres und ihrer Rolle im marinen Kohlenstoffkreislauf. Während des zweiten Fahrtabschnittes soll die Verteilung von Methanhydraten in den obersten 70 m der Sedimente im Schwarzen Meer erarbeitet werden. Dabei sollen erstmals Autoklavsysteme auf dem MeBo-Bohrgerät eingesetzt werden. Während des dritten Fahrtabschnittes werden physikalische und chemische Variablen auf einem ozeanographischen Ost-West-Schnitt durch das Mittelmeer gemessen und im Vergleich mit früheren Daten sollen Veränderungen der Hydrographie und anderer Parameter erarbeitet werden. Ziel von Abschnitt 4 ist die detaillierte Rekonstruktion der spätquartären Sedimenttransportrouten und der Ablagemuster auf dem Schelf und am Hang vor Galizien (NW-Iberischer Kontinentalrand). Dazu werden seismoakustische, geologische und geomagnetische Methoden kombiniert eingesetzt. Während des 5. Abschnittes sollen die Umweltbedingungen rezenter und fossilen Kaltwasserkorallenwachstums entlang eines Biscaya-Transektes untersucht werden.

Abstract

In the frame of R/V METEOR cruise M84 five legs are scheduled to the Black Sea, the Mediterranean and the eastern North Atlantic Ocean. The first leg aims for the distribution of benthic archaea in different sediment systems and their role in the marine carbon cycle. During the second leg the distribution of methane hydrates in the upper 70 m of the Black Sea sediments will be explored. It will be the first cruise during which autoclave systems will be used together with the MeBo drilling system. In the course of the third leg physical and chemical variables will be measured along an oceanographic East-West cross section through the Mediterranean. The data will be compared with former data changes in hydrography. The target of Leg 4 is a detailed reconstruction of Late Quaternary sediment transport routes and sedimentation patterns on the shelf off Galicia (NW-Iberian continental margin). During this leg seismo-acoustic, geological and geomagnetic methods will be used. During Leg 5 the environmental conditions of recent and fossil cold-water coral reef growth along a Biscaya transect will be analyzed.

Fahrtabschnitt / Leg M84/1 La Valletta – Istanbul

Wissenschaftliches Programm

Mikroorganismen besitzen eine Schlüssel-funktion für biogeochemische Element-Kreisläufe. Weitgehend unbekannt ist die Bedeutung der sogenannten Tiefen Biosphäre in vergrabenen marinen Sedimenten für globale biogeochemische Kreisläufe. Jüngste Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass insbesondere Archaeen in tiefliegenden Sedimenten häufig und allgegenwärtig sind. Möglicherweise liegt dies an ihrer einzigartigen Fähigkeit Bedingungen extremen Energiestresses ertragen zu können. Wahrscheinlich repräsentieren Archaeen in marinen Sedimenten eine wesentliche Hauptfraktion mikrobieller Biomasse auf der Erde. Aufgrund ihrer großen Häufigkeit im tieferen Meeresboden ist ihre Bedeutung für biogeochemische Prozesse von globaler Signifikanz.

Die vorgeschlagene Initiative erfolgt vor dem Hintergrund des interdisziplinären Forschungsprojekts '*Deep subsurface Archaea: carbon cycle, life strategies, and role in sedimentary ecosystems*' (DARCLIFE), das im Rahmen der *Advanced Investigator Grant* Förderlinie des Europäischen Forschungsrates (ERC) gefördert wird. Hauptzielsetzung ist die Ermittlung von Faktoren, die die Verteilung von benthischen Archaeen in unterschiedlichen Sedimentsystemen kontrollieren. Zu diesem Zweck bietet das ausgewählte Untersuchungsgebiet, das das östl. Mittelmeer, das Marmarameer und das südl. Schwarze Meer umfasst, eine ideale Bandbreite an sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen auf kleinem Raum. Es wurden fünf Lokationen ausgewählt, an denen sehr variable hydrologische, geochemische, und sedimentologische Regime vorherrschen. Diese Vielfalt erlaubt neben Untersuchungen zur Verteilung benthischer Archaeen in Sedimenten, deren Kohlenstoffquellen und deren Affinität zu spezifischen Umweltbedingungen auch Inkubationsversuche und Anreicherungen der benthischen Cren- und

Scientific Program

Microorganisms have a key position in biogeochemical cycles of elements. In this context, the role of the so-called deep biosphere in deeply buried marine sediments is largely unknown. Recently published scientific results indicate the omnipresent existence especially of archaea in these sediments. Possibly, the colonization is caused in the unique ability to tolerate extreme energy stress. It seems probable, that archaea in marine sediments represent a substantial amount of the total biomass on earth. Due to their dense population even in the deep sub-sea floor, archaea or rather the biogeochemical processes caused by them, are of global significance.

*Most investigations during this expedition are closely connected with the interdisciplinary research project '*Deep subsurface Archaea: carbon cycle, life strategies, and role in sedimentary ecosystems*' (DARCLIFE), which is granted by the European Research Council (ERC) within the *Advanced Investigator Grant* Program. Main objective here is the determination of factors that control the distribution and population density of benthic archaea in different sediment systems. For this purpose the selected study sites in the Mediterranean, Marmara and southern Black Seas represent an ideal range of very different environmental settings in a relatively narrow area. Five locations were selected where highly variable hydrological, geochemical, and sedimentological regimes prevail. Beside investigations on the distribution of benthic archaea in sediments, their carbon sources, and affinity towards specific environmental conditions, this great variety also permits incubation and enrichment experiments with crenouryachaeota from different habitats. From each of the five sites, very good results have*

Euryarchaeoten aus verschiedenen Habitaten. Von allen Stationen liegen bereits hochqualitative, publizierte Ergebnisse vor. Das Hauptziel des ersten Abschnitts ist die Beschaffung sedimentären, partikulären und fluiden Probenmaterials aus sehr unterschiedlichen geochemischen Regimen. Neuartige, interdisziplinäre Untersuchungen hieran sollen zu einem besseren Verständnis des Kohlenstoffmetabolismus mariner Archaeen, deren Verteilung in marinen Sedimenten, lipid-basierter Proxies, sowie einer Erweiterung des momentanen Kenntnisstandes zu mikrobiellem Leben unter extrem energiearmen Bedingungen dienen.

already been published.

The main objective on the first leg of this cruise is the procurement of sediment samples as well as of particulate matter and fluids from very different geochemical regimes. By applications of novel and interdisciplinary investigations we want to increase the recent knowledge on the carbon metabolism of marine archaea, on their distribution in sediments, on lipid-based proxies, and on microbial life under extreme conditions in general.

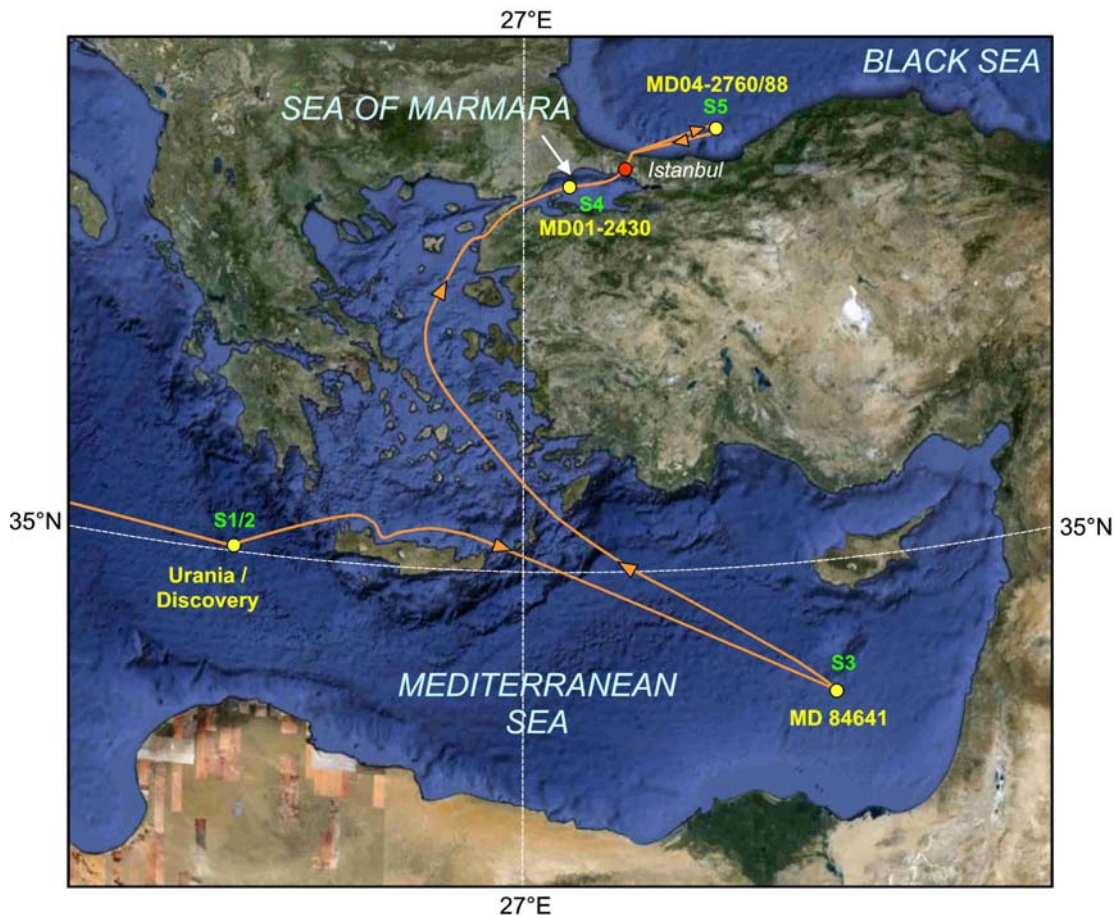


Abb. 2: Geplante Fahrtroute M84/1 mit 2 Stationen im Mittelmeer; 1 Station im Marmara Meer und 1 Station im Schwarzen Meer.

Fig. 2: *Planned cruise track of M84/1 with 2 working sites in the Mediterranean, 1 site in the Marmara Sea and 1 site in the Black Sea.*

Arbeitsprogramm

Für die geplanten organisch-geochemischen, geomikrobiologischen und biogeochemischen Untersuchungen und Laborexperimente sind frische Sediment- und Fluidproben unerlässlich. Von allen Stationen liegen bereits sehr gute Ergebnisse anderer Studien vor (Altersmodelle, geochem. Analysen, etc.). An den fünf gezielt ausgesuchten Standorten sollen die Sedimente mit Hilfe von Schwerelot und Multicorer beprobt werden. Daneben soll in den hypersalinaren Becken und im Schwarzen Meer sowohl die Suspensionsfracht in der Wassersäule als auch das Wasser selbst beprobt werden. Hierzu sind Einsätze von Kranzwasserschöpfer und In-situ-Pumpen geplant. Basierend auf dem derzeitigen Kenntnisstand zur Tiefenlage bestimmter Schichten (z.B. Sapropel) und der jeweiligen geochemischen Zonierung ist der Einsatz eines 12-18 m Kernrohres notwendig und erfolgversprechend. Da die geplanten Analysen und Versuche große Mengen an Probenmaterial erfordern, sollen jeweils zwei Parallelkerne genommen werden. Die Gewinnung von Porenwasserproben und erste chemische Analysen sollen ebenso bereits an Bord erfolgen, wie eine vorläufige, sedimentologische Beschreibung des Kernmaterials. Auch bedingt durch die Kürze dieser Expedition muss der Großteil des Probenmaterials jedoch fixiert bzw. konserviert werden. Entsprechend den unterschiedlichen Erfordernissen sind die Proben bis zu ihrer Weiterverarbeitung in den Heimlaboren bei 4°C bzw. -80°C zu lagern.

Work program

A prerequisite for the organic-geochemical, geo-microbiological and biological investigations and lab experiments are freshly recovered sediment and water samples. Five locations were selected where very good previous results (age models, geochem. analyses, etc.) are available from the literature. Only at these stations sediment samples should be taken with gravity corer and multicorer. Additionally, the suspension load and the seawater should be sampled in both hyper saline, Mediterranean basins (Urania, Discovery) and in the Black Sea. For this purpose, a CTD rosette sampler and in-situ pumps will be deployed. Based on the known sediment structures (e.g. sediment in the depth of the sapropel layers) 12-18 m long core tubes should be used. Because large volume samples are necessary for most of the measurements and experiments planned, two gravity cores should be taken at each station. Pore water sampling and first analysis on dissolved constituents and gases will be conducted on board already, as well as a sedimentological description of the sediments. But, on account of the shortness of this cruise, the majority of samples has to be preserved at 4°C to -80°C.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M84/1

	Tage / days
Auslaufen von La Valletta (Malta) am 09.02.2011 <i>Departure from La Valletta (Malta) 09.02.2011</i>	
Transit zur Station S1 (Urania Becken), 350 sm <i>Transit to station S1 (Urania Basin), 350 nm</i>	1,4
Stationsarbeiten (2 SL, MC, CTD-Ros, ISP) <i>Sampling at station S1</i>	0,9
Transit zur Station S2 (Discovery Becken), 15 sm <i>Transit to station S2 (Discovery Basin), 15 nm</i>	0,1
Stationsarbeiten (2 SL, MC, CTD-Ros, ISP) <i>Sampling at station S2</i>	0,9
Transit zur Station S3 (33,0°N, 32,5°E; MD84641), 580 sm (Austausch Beobachter vor Heraklion) <i>Transit to station S3 (33,0°N, 32,5°E; MD84641), 580 nm</i> <i>(Exchange of observers off Iraklion)</i>	2,5
Stationsarbeiten (2 SL, MC) <i>Sampling at station S3</i>	0,3
Transit Station S4 (40,8°N 27,8°E; MD012430) / Dardanellen Passage, 750 sm (Aufnahme Beobachter vor Istanbul) <i>Transit to station S4 (40,8°N, 27,8°E; MD012430) / Dardanellen Passage, 750 nm</i> <i>(Embarcation of observers off Istanbul)</i>	3,5
Stationsarbeiten (2 SL, MC) <i>Sampling at station S4</i>	0,3
Transit zur Station S5 (41,5°N, 30,8°E; MD04-2760/88) / Bosporus Passage, 160 sm <i>Transit to station S5 (41,5°N, 30,8°E; MD04-2760/88) / Bosporus Passage, 160 nm</i>	1,4
Stationsarbeiten (2 SL, MC, CTD-Ros, ISP) <i>Sampling at station S5</i>	0,9
Transit nach Istanbul / Bosporus Passage, 100 sm <i>Transit nach Istanbul / Bosporus Passage, 100 nm</i>	0,8
Einlaufen Istanbul: 22.02.2011 - Hafentage <i>Arrival at Istanbul: 22.02.2011 - Harbour days</i>	4,0
Total	17,0

Fahrtabschnitt / Leg M84/2 Istanbul – Istanbul

Wissenschaftliches Programm

Jüngste Bohrungen zur Erfassung von Verteilung und Quantifizierung natürlicher Methanhydrate in marinen Sedimenten haben gezeigt, dass generell mit einer inhomogenen Gashydratverteilung zu rechnen ist, die sowohl für die Frage der quantitativen Abschätzung globaler Methanhydratgehalte als auch für die Dynamik zur Bildung und Rückbildung von Methanhydraten und damit verbundenen Prozessen (Seepage, Zementation von marinen Sedimenten etc.) von Bedeutung ist. Während die Untergrenze der Gashydratvorkommen zumeist durch die Existenz eines Boden-simulierenden Reflektors (Bottom-Simulating Reflector, BSR) angezeigt wird, ist die Obergrenze kaum bekannt, obwohl dies für die Abschätzung des Gesamtvolumens von großer Bedeutung ist. Mit Hilfe des am MARUM in Bremen entwickelten Meeresboden-Bohrgerätes MeBo sollen Bohrungen durchgeführt werden, um exemplarisch die Verteilung von Methanhydraten in ausgewiesenen Arealen des Schwarzen Meeres zu erfassen. Die Nutzung neu entwickelter Autoklavtechnologie zur Quantifizierung auch kleiner Methanhydratmengen ist dabei entscheidend. Die Untersuchungen werden neue Daten liefern, die generell zum besseren Verständnis der Herkunft des Methans, der Struktur der Gashydrate und der Flüsse zwischen Sediment und Wassersäule beitragen. Der Schwerpunkt der Untersuchungen ist die Verteilung und Dynamik der Gashydratvorkommen im Meeresboden in den oberen 50 m der Sedimentsäule, von wo aus das Methan auch den Meeresboden und damit Wassersäule und eventuell Atmosphäre auf schnellem Wege erreichen kann. Es soll die Bedeutung der Methanflüsse und der Gashydratverteilung für den globalen Kohlenstoffkreislauf untersucht werden. Für die Untersuchungen eignet sich das großteils anoxische Schwarze Meer hervorragend, da es das Randmeer mit den höchsten Methan-

Scientific Program

Recent drilling campaigns and quantification approaches of natural methane hydrate in marine sediments showed that we generally have to count with an inhomogeneous distribution of gas hydrates. This is relevant for both, the question of quantitative estimation of global methane hydrate concentration, and for the dynamics of formation and decomposition of methane hydrates, and processes in this connection (seepage, cementation of marine sediments, etc.). While the lowermost depth level of gas hydrate deposits is indicated by the presence of a BSR (Bottom Simulating Seismic Reflector), the uppermost depth level is hardly known although this would be of high relevance for the estimation of the total volume.

By means of the seafloor drilling device MeBo developed at the MARUM in Bremen, drill holes will be used in order to understand the downhole distribution of methane hydrates gas hydrate areas of the Black Sea.

The use of newly developed autoclave technology for quantification of even small methane hydrate quantities is essential. These analyses will deliver robust data which will generally contribute to a better understanding of the methane origin, the structure of gas hydrate and the fluid flow between sediment and water column.

Emphasis of the analyses is the distribution and dynamics of gas hydrate deposits below the seafloor, in the upper 50 metres of the sedimentary column, from where methane can reach very fast the seafloor and also the sea water column and possibly the atmosphere. We are interested in understanding the methane flux and the gas hydrate distribution for the global carbon cycle. The anoxic Black Sea is highly suitable for those investigations because it is a marginal sea with the highest dissolved methane concen-

konzentrationen ist, die gespeist werden durch mehrere hundert Methan-Seeps. Mit dem Bohrgerät MeBo und den im Bohrstrang an verschiedenen Positionen einzusetzenden Autoklaven (ähnlich dem Pressure Core Sampler von ODP) können nun die oberen 50 m beprobt werden, um die Gashydratverteilung zu quantifizieren. Im Einzelnen werden folgende Fragestellungen verfolgt:

- Wieviel Gashydrat ist oberflächennah in und außerhalb von Seep-Gebieten nachzuweisen, wie viel Gashydrat kommt tiefer vor?
- Welche Texturen, Gefüge und welche Gashydratstrukturen (SI, SII, SH) lassen sich bei den Gashydraten finden, welche Beziehungen zur Tiefenverteilung liegen vor? Gibt es Kluffüllungen oder zementierte Aufstiegswege, oder ist das Gashydrat dispers verteilt oder in Lagen angereichert?
- In welcher Tiefe tritt generell außerhalb der Seeps die Obergrenze der Gashydratvorkommen, welche vorwiegend durch Lösungsprozesse gesteuert werden dürfte, auf? Lassen die Porenwassergradienten darüber Aussagen zur Etablierung oder zur Dynamik dieser Obergrenze zu?
- Lässt sich in den Seepgebieten ein schneller Gasanstieg mit Gashydratbildung und Salzanreicherung nachweisen? Welche Flüsse treten dann auf? Transport der freien Gasphase versus gelöstes Gas im Fluid?
- Welche Kohlenwasserstoffe treten auf? Wie ist ihre Wechselwirkung mit der Gashydratphase? Welche Unterschiede bestehen zwischen Seep- und Non-Seep-Lokationen?

trations which are fed by several hundreds to thousands of methane seeps. With the drilling device MeBo and the autoclaves deployed on different positions of the drill string (similar to the ODP pressure core sampler) we will be able to sample the upper 50 metres in order to quantify the gas hydrate distribution.

In detail we will address the following questions:

- *How much gas hydrate can be detected near the surface in and outside the seep areas, and how much gas hydrate appears in deeper areas?*
- *Which textures, which fabrics and which gas hydrate structures (sI, sII, sH) can be found from gas hydrates, which relations in the depth distribution occur? Are there any rock veins or cemented tracks, or is the gas hydrate dispersed or enriched in layers?*
- *In which depth generally upper level of gas hydrate deposits are to be found, which mainly should be governed by dissolution processes?*
- *Can the pore water gradients give answers regarding the establishment or the dynamics of this upper level?*
- *Can we prove a fast gas rise with a formation of gas hydrate and salt concentration in the seep areas? Which fluid flows occur? Transport of a free gas phase versus dissolved gas in the fluid?*
- *Which hydrocarbons are to be found in gas hydrates? How is the interaction with the gas hydrate phase? What are the differences between seep and non-seep locations?*

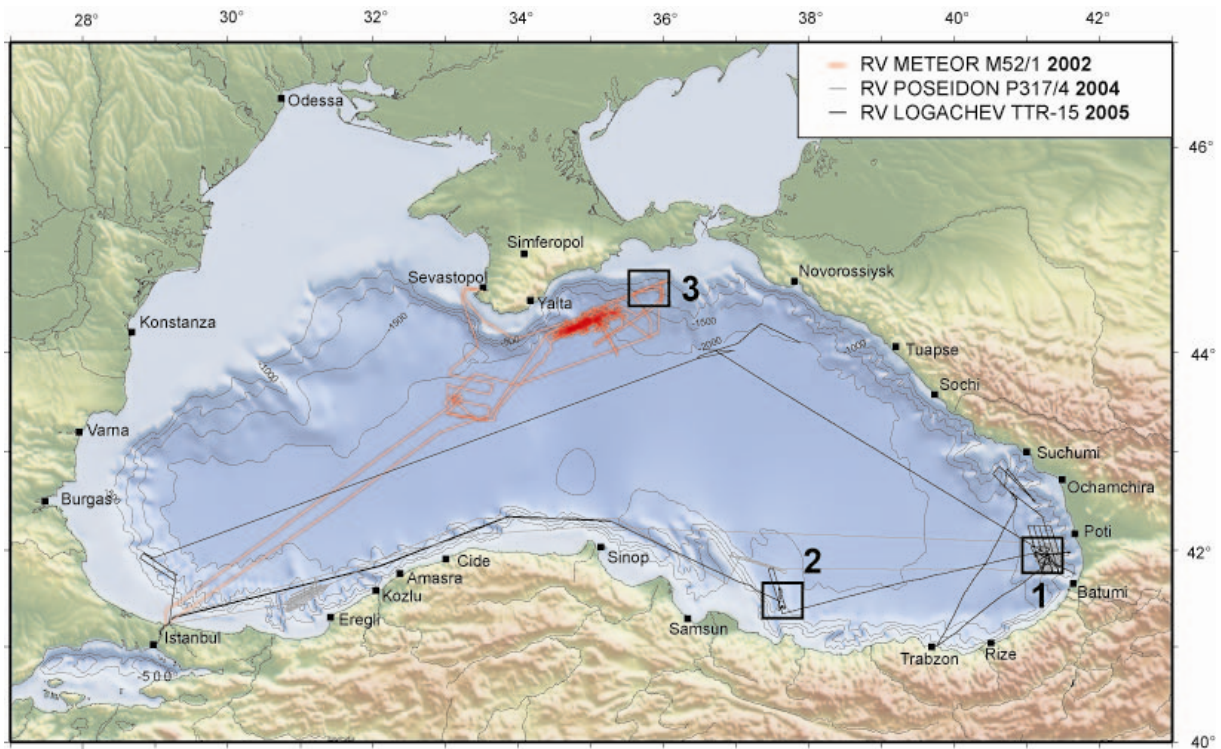


Abb. 3: Geplante Arbeitsgebiete der M84/2: 1 = Kaukasischer Kontinentalrand (Georgien); 2 = Archangalski Rücken (Türkei); 3 = Sorokin Trog (Ukraine).
 Fig. 3: Planned working areas of M84/2: 1 = Caucasian continental margin (Georgia); 2 = Archangalsky ridge (Turkey); Sorokin trough (Ukraine).

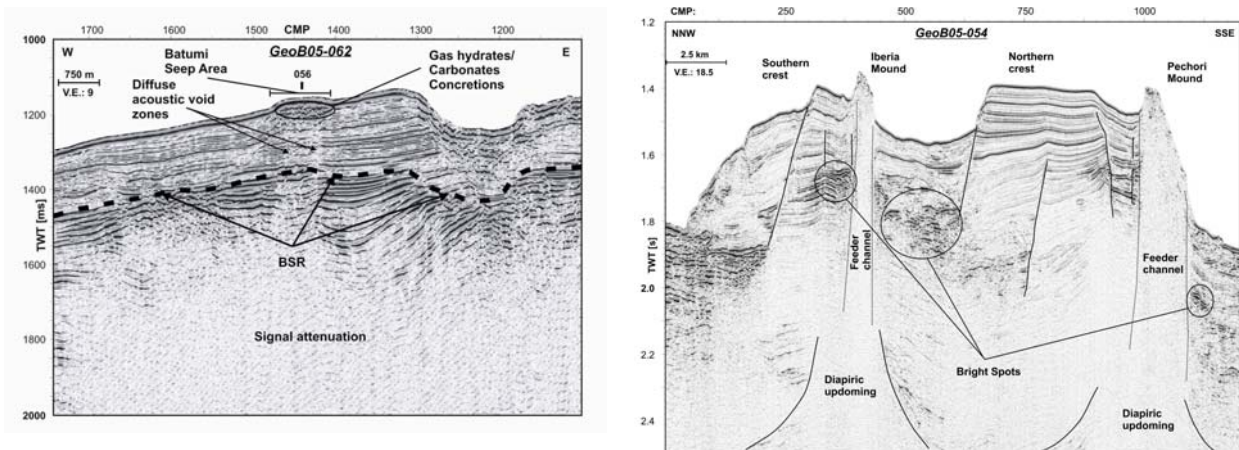


Abb. 4: Seismisches Profil im Bereich Batumi Seep (links). Profil 54 (rechts) zeigt beispielhaft die charakteristischen Muster in der Sedimentabfolge mit diapir-artigen Aufstiegszonen der spätoligozänen-miozänen Maikopian Formation.
 Fig. 4: Seismic profile in the area of Batumi Seep (left). Profile 54 (right) shows the characteristic sediment sequences with diapir-like rising zones of the late-Oligocene - Miocene Maikopian formation.

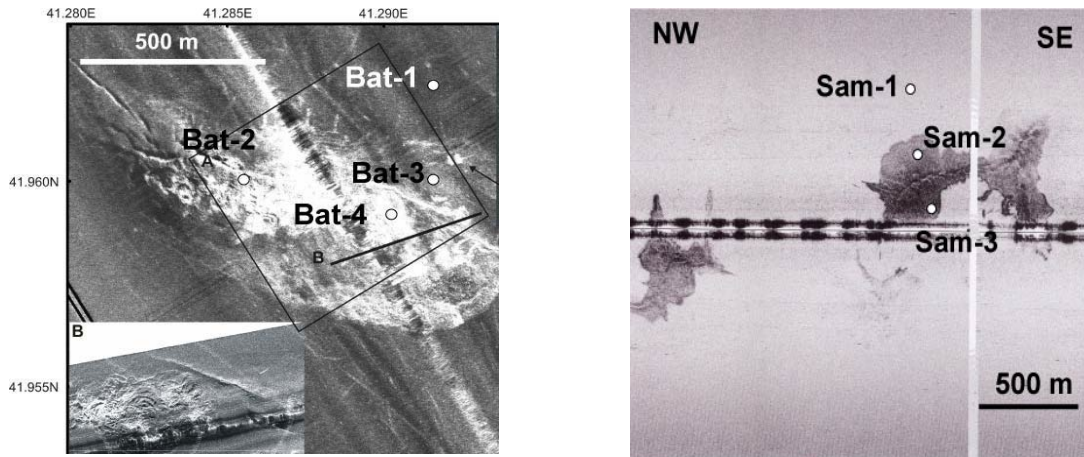


Abb. 5: Backscatterkarten des Batumi Seepgebietes mit geplanten Bohrlokalationen Bat-1 bis 4 (links) und des ausgewählten Gebietes auf dem Archangelski Rücken mit Bohrlokalationen Sam-1 bis 3 (rechts).

Fig. 5: Backscatter maps of the Batumi seep area with scheduled drilling locations Bat-1 to 4 (left) and the selected area on the Archangalski Ridge with drilling locations Sam-1 to 3 (right).

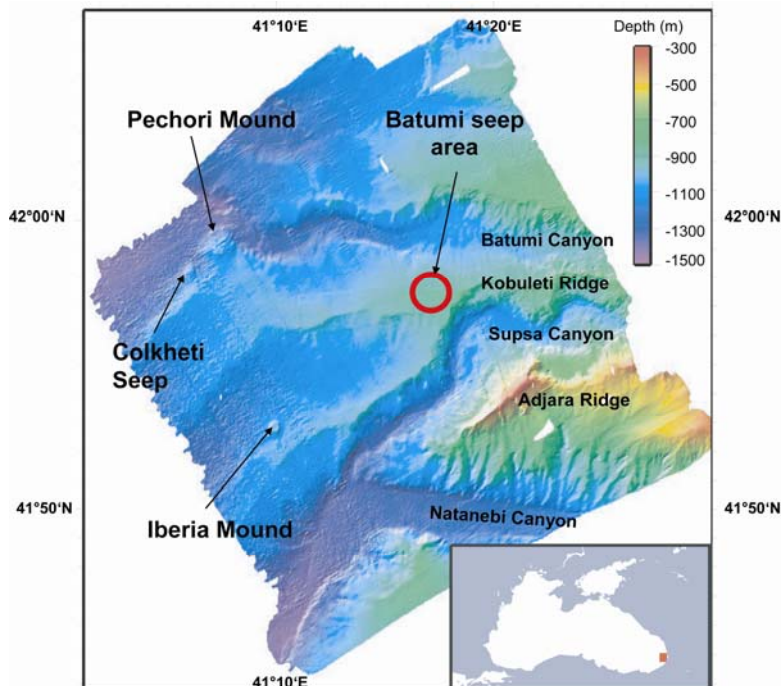


Abb. 6: Bathymetrische Karte des Kontinentalhanges vor Georgien zwischen 300 und 1500 m Wassertiefe, mit dem ELAC Bottom-chart-Fächerecholot während P317/4 vermessen. Das Batumi Seepgebiet ist mit einem Kreis markiert. Die Seepgebiete Pechori Mound, Iberia Mound und Colkhети Seep wurden im Rahmen der TTR-15 Expedition entdeckt.

Fig. 6: Bathymetric map of the continental margin off Georgia between 300 and 1500 m water depth, with the ELAC bottom chart multibeam sonar, mapped during P317/4. The Batumi Seep area is marked with a circle. The seep areas Pechori Mound, Iberia Mound and Colkhети Seep have been discovered in the frame of expedition TTR-15.

Arbeitsprogramm

Hauptprogrammepunkt sind die Gashydratbohrungen mit MeBo, die 50 m bzw. max. 70 m tief in den Sedimenten des Schwarzen Meeres in den Gebieten (Abb. 5 und 6) durchgeführt werden sollen. Voruntersuchungen wurden während der letzten 10 Jahre im Schwarzen Meer während mehrerer Expeditionen durchgeführt und beinhalten mehrkanalseismische und Parasound Aufzeichnungen, Sidescan-Sonar-Profile, z.T. AUV-Mikro-Bathymetriekarten, Daten von ROV-Tauchgängen und Sedimentbeprobungen der obersten Ablagerungen. Die Arbeiten an den Bohrungen erstrecken sich über die Quantifizierung der Gashydrate mit der Autoklavtechnologie und geochemischer Quantifizierung der Chlorid-Anomalien im Porenwasser. Am Porenwasser werden eine ganze Reihe von weiteren Untersuchungen (Nährstoffe, anorganische Species und stabile Isotopenverhältnisse) sowohl an Bord und im Heimatlabor von der Arbeitsgruppe IFM-GEOMAR durchgeführt. Gase und andere Kohlenwasserstoffe und deren Isotopenverhältnisse werden untersucht, wie auch die Sedimente und Karbonatpräzipitate analysiert werden. Gashydratproben werden in flüssigem Stickstoff konserviert und an Land computertomographisch auf ihre Gefüge hin, als auch mineralogisch, petrographisch, geochemisch untersucht (Cryo-XRD, Gaschromatographie, Cryo-SEM, Synchrotronmessungen etc.).

Ergänzend zu den MeBo-Bohrungen werden, je nach Bohrfortschritt und möglichem Begleitprogramm auch Schwerlotkerne, DAPCs, CTD-Stationen zur Methanprofilierung in der Wassersäule und AUV-Mikrobathymetrie vermessungen (AUV-SEAL) durchgeführt. Flare-Imaging und sedimentstratigraphische Untersuchungen mit der bordeigenen Parasound-Anlage sind ebenfalls geplant.

Die Fahrt führt in die Hoheitsgebiete von 3 Ländern (Archangalski Rücken = Türkei; kaukasischer Kontinentalrand = Georgien und der Sorokintrog = Ukraine). Zum Austausch der Beobachter muss ein Zwischenhafenaufenthalt in Trabzon eingelegt wer-

Work Program

The main program items are the gas hydrate drill sites with MeBo which shall be accomplished in a depth of 50 resp. 70 metres in the sediments of the Black Sea (Fig. 5 and 6). Preliminary investigations had been accomplished during the past 10 years in the Black Sea during several expeditions and contained multichannel-seismic and Parasound records, Sidescan Sonar profiles, partly AUV micro-bathymetric maps, data from ROV dives and sediment sampling from upper layers. The work during the drilling will lead from the quantification of gas hydrates by means of autoclave technology and geochemical quantification of chloride anomalies in the pore water. The pore water will be analysed in several ways (nutrients, inorganic species and stable isotope measurements) both, on board and at home labs of the working group IFM-GEOMAR.

Gases and other hydrocarbons and their isotope relations will be analysed, as well as the sediments and carbonate precipitates.

Gas hydrate samples will be preserved in liquid nitrogen and will be examined by CT-analyses regarding their structure, as well as mineralogical, petrologic, geochemical work (cryo-XRD, gas chromatography, cryo-SEM, synchrotron measuring, etc.).

Supplementary to the MeBo drill sites, depending on the progress in drilling and possible accompanying program, also gravity cores, DAPCs, CTD stations for methane profiling in the water column and AUV micro-bathymetric mapping (AUV SEAL) shall be accomplished. Flare imaging and sediment—stratigraphic analyses with the ship's own Parasound device are planned.

The cruise leads through the territory of three countries (Archangalski Ridge = Turkey), Caucasian Continental Rise = Georgia and the Sorokin Trough = Ukraine).

For exchange of observers we had to arrange a stopover in Trabzon (Turkey).

The opportunity of the stay in this port will also be used for discharge of the AUV SEAL

den. Der Hafenaufenthalt soll ebenfalls dazu genutzt werden, das AUV SEAL 5000 zu entladen. Weiterer Personalaustausch soll auf ein Minimum reduziert bleiben.

5000. A further exchange of personnel shall be kept reduced to a minimum.

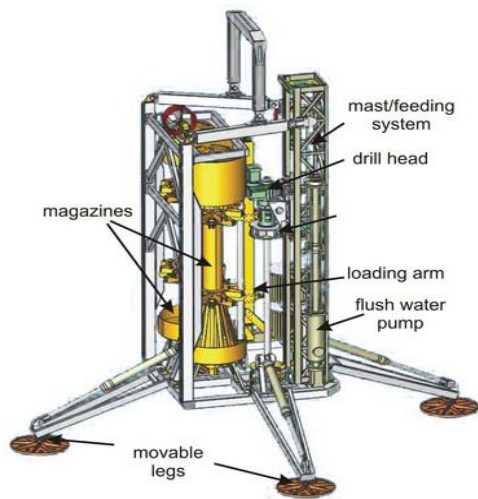


Abb. 7: Schemazeichnung des MeBo-Systems mit ausgeklappten Beinen auf dem Meeresboden (links); MeBo beim Ausbringen von FS METEOR (rechts).

Fig. 7: *Schematic sketch of the MeBo system with expanded legs on the seafloor (left), deployment of MeBo from R/V METEOR (right).*

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M84/2

	Tage / days
Auslaufen von Istanbul (Türkei) am 26.02.2011 <i>Departure from Istanbul (Turkey) 26.02.2011</i>	
Transit Istanbul - Georgien, 390 sm <i>Transit Istanbul – Georgia, 390 nm</i>	1,5
5 Bohrungen Batumi Seep <i>5 drill sites Batumi seep</i>	9,5
4 AUV Tauchgänge <i>4 AUV dives</i>	2,0
3 Bohrungen Colkhети Ölseep <i>3 drill sites Colkhети oil seep</i>	6,0
2 AUV Tauchgänge <i>2 AUV dives</i>	1,0
Transit Georgien – Trabzon, 60 sm <i>Transit Georgia – Trabzon 60 nm</i>	0,2
Hafenaufenthalt Trabzon <i>Harbour Stop Trabzon</i>	1,0
Transit Trabzon – Archangalski Rücken, 60 sm <i>Transit Trabzon – Archangalsky Ridge, 60 nm</i>	0,3
2 Bohrungen Archangalski Rücken <i>2 drill sites Archangalsky Ridge</i>	4,0
6 AUV Tauchgänge Archangalski Rücken <i>6 AUV dives Archangalsky Ridge</i>	3,0
Transit Archangalski Rücken – Sorokin Trog, 120 sm <i>Transit Archangalsky Ridge – Sorokin Trough, 120 nm</i>	0,5
2 Bohrungen Kertsch Flare <i>2 drill sites Kerch flare</i>	4,0
Transit Sorokin Trog – Istanbul, 240 sm <i>Transit Sorokin Trough – Istanbul, 240 nm</i>	2,0
Einlaufen Istanbul: 02.04.2011 – Hafentage <i>Arrival Istanbul: 02.04.2011 – harbour days</i>	3,0
Total	38,0

Fahrtabschnitt / Leg M84/3 Istanbul – Vigo

Wissenschaftliches Programm

In den letzten Jahrzehnten haben sich tiefgreifende Veränderungen der Zirkulation im Mittelmeer vollzogen. Dies wurde unter anderem deutlich durch die Verlagerung der Tiefenwasserbildung von der Adria zur Ägäis. Das Tiefenwasser, gebildet durch diese beiden Quellen, hat unterschiedliche physikalische Eigenschaften und verschiedene biogeochemische Signaturen. Das Mittelmeer hat die Eigenschaft, große Mengen an anthropogenen CO₂ (C_{ant}) zu speichern (hohe Alkalinität und Temperaturen, Overturning Circulation). Tatsächlich ist der C_{ant}-Inhalt in der Wassersäule im Mittelmeer höher als irgendwo anders im Weltmeer und die Anreicherung von C_{ant} im Mittelmeer entspricht einem signifikanten Anteil der anthropogenen CO₂ Emission. Allerdings existieren überhaupt nur wenige Kohlenstoff-Daten im Mittelmeer, und es ist auch nur wenig darüber bekannt, wie sich die jüngsten Änderungen der Zirkulation auf die Aufnahmekapazität des C_{ant} ausgewirkt haben.

Die wissenschaftliche Zielsetzung der Reise M84/3 besteht aus zwei eng verbundenen Komponenten: a) Verstehen und Dokumentieren der großräumigen Verteilung der Wassermasseneigenschaften, ihrer Veränderungen und der Verursacher dieser Änderungen. b) zur Klärung der Frage beizutragen, ob in Zukunft das Mittelmeer mit einem erhöhten Anteil an gelösten, anorganischen Kohlenstoff Veränderungen der Zirkulation, der Schichtung und Ventilation infolge der globalen Erwärmung erfährt.

Scientific Program

The last few decades have seen dramatic changes in the circulation of the Mediterranean Sea. This is manifested amongst others as a shift of deep water formation from the Adriatic to the Aegean Sea. The deep water formed from these two sources has different properties of salinity and temperature and different biogeochemical signature. The characteristics of the Mediterranean Sea are such that it has the potential to sequester large amounts of anthropogenic CO₂, C_{ant}, (i.e. high alkalinity and temperature and an active overturning circulation). In fact, the column inventories of C_{ant} are higher in the Mediterranean than anywhere else in the world ocean, and the C_{ant} storage in the Mediterranean is a significant portion of the anthropogenic emissions of CO₂. However, few carbon data exist in the Mediterranean Sea, and very little is known about how the recent changes in circulation has affected the storage rate of C_{ant}.

The principal scientific objectives for M84/3 has two closely-linked components: understanding and documenting the large-scale Mediterranean water property distributions, their changes and drivers of those changes and addressing questions of a future Mediterranean Sea that will increase in dissolved inorganic carbon, might become more stratified and experience changes in circulation and ventilation processes due to global warming.

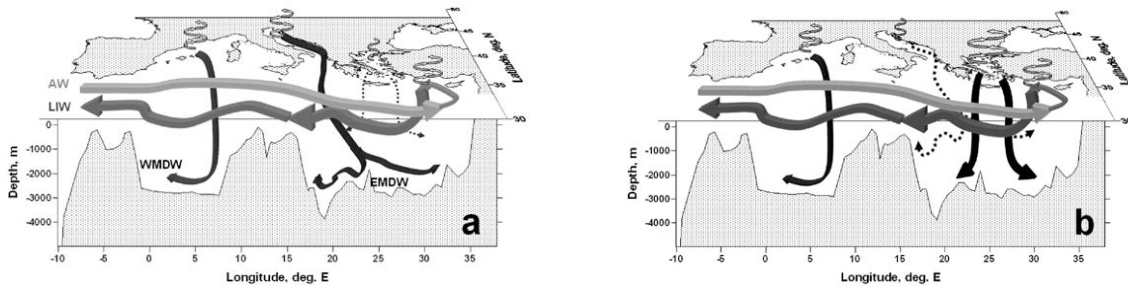


Abb. 8: Schema der Tiefenwasserzirkulation im Mittelmeer a: vor EMT, b: nach EMT
 Fig. 8: Scheme of the deep water circulation in the Mediterranean Sea: before EMT, B: after EMT

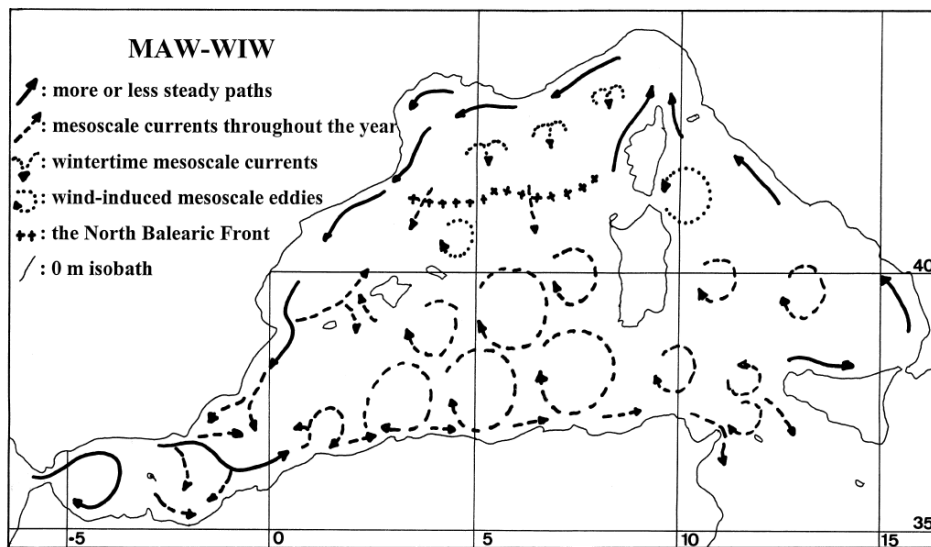


Abb. 9: Zirkulation von Atlantik und Winter-Zwischenströmen im westlichen Mittelmeer.
 Fig. 9: Circulation of Atlantic and Winter Intermediate Water in the western Mediterranean Sea.

Arbeitsprogramm

Die vorgeschlagene Fahrt besteht aus einem quasi-zonalen Schnitt durch das Mittelmeer (Abb. 10), der die Hauptbecken des Mittelmeers abdeckt und eine engabständige Probenahme der physikalischen und chemischen Parameter innerhalb der Wassersäule vorsieht. Wir planen, ungefähr 50 CTD Stationen im Abstand von ungefähr 60 nm entlang des Schnitts auszuführen; die Positionen von signifikanten historischen Stationen werden dabei berücksichtigt. Die östlichste Station liegt nahe des kontinentalen libane-

Work Program

The proposed cruise consists of a quasi-zonal section through the Mediterranean Sea (Fig. 10), covering the main basins of the Mediterranean Sea, with dense sampling through the whole water column of physical and chemical parameters. We plan to conduct ~50 CTD stations nominally every 60 nm along the cruise track; position of significant historical stations are considered in the planned cruise track. The eastern most station is close to the continental slope of Lebanon, and the western most station is

sischen Schelfs und die westlichste Station liegt westlich von Gibraltar, wo sie eine Verbindung herstellt mit einem Schnitt, auf dem spanische und marokkanische Wissenschaftler/innen häufig Messungen ausführen. Dies ist sehr nützlich, um Budgetrechnungen über den Ein- und Ausstrom des Mittelmeers auszuführen. Der Fahrtverlauf enthält Abstecher in Bereiche des zentralen Ägäischen Beckens, der Adria und des Tyrrhenischen Meers, um Veränderungen auch in diesen Becken zu ermitteln. Die Mehrzahl der bisherigen Expeditionen war auf diese Becken fokussiert, wie z.B. das östliche Mittelmeer, das Ionische Becken, etc. Meist wurden Prozessstudien durchgeführt, um z.B. zu verstehen, welche Prozesse die Tiefenwasserbildung kontrollieren. Mit dieser Reise wollen wir das Mittelmeer als Ganzes studieren, einschließlich der Verbindung zum Atlantik durch die Straße von Gibraltar. Der Fahrtverlauf wurde so gewählt, dass alle wichtigen Becken abgedeckt werden und Veränderungen der Eigenschaften entlang des gesamten Mittelmeers bestimmt werden können.

Bei ca. 10 Oberflächen-Schnitten wird während der Fahrt Seewasser aus 6 m Tiefe durch das kontaminationsfreie Seewasser-System des Schiffs gepumpt. Zwischen 300 bis 600 dm³ Seewasser wird gefiltert (GF/F), um den gelösten Anteil zu bestimmen, der mit Hilfe von XAD-2 Harz extrahiert wird. Vertikalprofile und Tiefenwassermassen (100-3000 m Tiefe) werden an 6 ausgewählten Stationen mit Hilfe von in-situ Pumpen bestimmt. Das gesammelte Material wird im Reinlabor des IOW auf verschiedene organische Spurenelemente analysiert. Die Bestimmung der POPs wird mit Hilfe eines Gaschromatographen Spektrometers (GC-MS) durchgeführt.

Während der Reise werden zusätzliche Messungen für die Bestimmung von biogenem Silicium in der oberen Wassersäule und Barium in der gesamten Wassersäule durchgeführt. Zusätzliche Proben werden gefiltert, um eine Coccolitophoren-Untersuchung (Isotopen Zusammensetzung; 18-O und 13-C) aus einer Auswahl von Oberflächenwasserproben zu bestimmen. Weitere Proben

located west of the Gibraltar where it connects to a line frequently occupied by Spanish/Moroccan scientists, which is very useful in order to close the budget on fluxes to/from the Mediterranean Sea. The cruise track makes detours into the central areas of the Aegean Basin, the Adriatic Sea (the Adriatic Pit) and the Tyrrhenian Sea in order to characterize changes in properties also of these sub-basins. The majority of historical cruises to the Mediterranean Sea have focused on a sub-region, i.e. the Eastern Mediterranean, the Ionian Sea etc., mostly for process oriented purposes, such as to better understand processes that govern deep water formation. With this cruise we want to study the Mediterranean as a whole system, including its connection to the Atlantic Ocean through the Strait of Gibraltar. The cruise track is such that all major basins will be covered, and changes in properties along the main Mediterranean circulation can be determined.

During about 10 surface transects seawater will be pumped from 6 m water depth through the ships contamination free seawater system while the Meteor is steaming. Between 300 and 600 dm³ of seawater will be filtered (GF/F) to sample the suspended fraction and the water phase extracted by XAD-2 resins. Vertical profiles and deep water masses (100 – 3000 m depth) were sampled at 6 selected stations by deploying in-situ pumps. The sampled material will be analysed in the clean laboratory at IOW for several trace organic substances. The determination of the POPs will be performed with gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) techniques.

We will conduct measurements of additional parameters during the cruise. These include-samples for biogenic silica in the upper part of the water column and barium throughout the water column during the cruise. Samples will be filtered for a study of coccolitophores (isotopic composition; 18-O and 13-C) from a selection of surface waters. Samples will also be collected for determination of mercury, Nd-isotopes and Ra-isotopes. Samples

werden genommen für die Bestimmung von Quecksilber, von Nd-Isotopen, Ra-Isotopen, und von mikrobiellen Zellen zur molekularen mikrobiellen Ökologie Analyse.

of microbial cells for molecular microbial ecology analysis will also be collected.

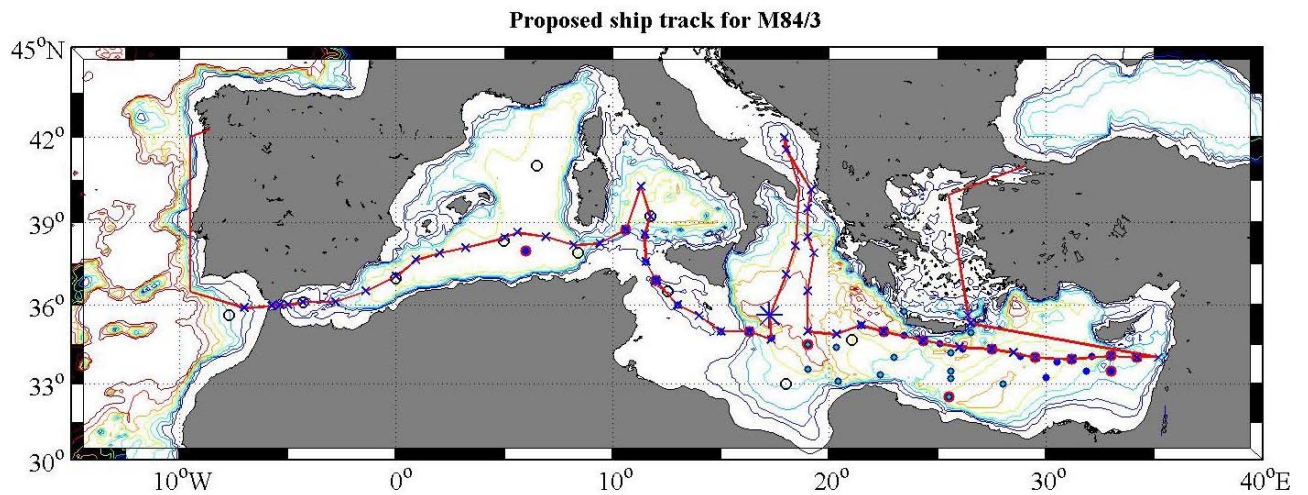


Abb. 10: Geplanter Fahrtverlauf für Abschnitt M84/3.
Fig. 10: *Planned cruise track for Leg M84/3..*

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M84/3

	Tage / days
Auslaufen Istanbul (Türkei) am 05.04.2011 <i>Departure Istanbul (Turkey) 05.04.2011</i>	
Transit zur ersten Station, 430 sm <i>Transit to first station, 430 nm</i>	1,6
50 CTD Stationen zum Boden <i>50 CTD Stations to the bottom</i>	5,0
6 in-situ Pump Stationen für POP Bestimmungen <i>6 In-situ pump stations for POP determinations</i>	2,0
Transit zwischen den Stationen (s. Karte) 3580 sm <i>Transit between the stations, 3580 nm</i>	12,4
Transit von der letzten Station nach Vigo, 550 sm <i>Transit from the last station to Vigo, 550 nm</i>	2,0
Einlaufen Vigo: 28.04.2011 – Hafentage <i>Arrival in Vigo 28.04.2011 – harbour days</i>	3,0
Total	26,0

Fahrtabschnitt / Leg M84/4 Vigo – Vigo

Wissenschaftliches Programm

Übergeordnetes Ziel dieses Projekts ist es, 1) charakteristische Strukturen und kritische Übergangszonen in Schelfsystemen sowie am Kontinentalhang als der finalen Senke von Schelfsedimenten zu erfassen und 2) diese zu nutzen, um Sedimentflüsse und ihre Routen zu rekonstruieren. In den vorangegangenen eigenen Vorarbeiten (Pos-342, Pos-366/3) haben wir die sedimentfazielle Entwicklungsgeschichte und die geometrische Ausbildung der sedimentären Einheiten des Schelfs detailliert untersucht und potentielle Exportwege eingegrenzt.

Die dem jetzigen Fahrtabschnitt zugrundeliegenden Arbeitshypothesen sind:

- a. Es gibt auf dem Schelf bevorzugte Passagen für den Sedimenttransport, die wechselweise über die letzten 30tausend Jahre aktiv gewesen sind.
- b. *In situ*-Karbonatproduktion kann die Sedimentdynamik auf siliziklastischen Schelfen mittels der Veränderung von Korngrößenspektren beeinflussen.
- c. Der Sedimentexport über die Schelfkante und entlang des Kontinentalhangs ist von lokalen morphologischen und ozeanographischen Elementen kontrolliert.
- d. Lokale (kontouritische/turbiditische) Ablagerungen am Kontinentalfuß stehen in Kontakt mit den Sedimentpassagen auf dem Schelf und zeichnen detailliert die Geschichte des Sedimentexports vom Schelf auf.

In einem ersten Abschnitt sollen der Kontinentalhang akustisch und seismisch aufgenommen und Sedimentkerne gezogen werden, um den Sedimentexport vom Schelf in die Tiefsee im Spätquartär zu rekonstruieren. Hierbei wird das Hauptaugenmerk auf sedimentleitende Strukturen (canyons, gullies) und auf lokal begrenzte Depositionszentren (Turbidit-, Driftkörper) gerichtet sein. Diese Ablagerungen sollen dann als Archive a) für die Variabilität des Sedimentexports vom Schelf und b) die unterschied-

Scientific Program

The targets of this project are 1) to identify characteristic structures and critical interfaces in sedimentary shelf systems and at the continental slope (as the final source of sediments) and 2) to use the associated deposits to reconstruct transport routes and sediment fluxes. In previous own studies (Pos-342, Pos-366/3), we have reconstructed the sedimentary history and the stratigraphic architecture of the Galician shelf in detail already. Further, we have roughly identified possible pathways of sediment export.

The following hypotheses are, thus, the base of our cruise M84/4:

- a. *Several individual transport pathways exist on the shelf which have been alternating active during the past 30 thousand years.*
- b. *In-situ carbonate production influences the sediment dynamics in a clastic shelf system by changing the overall grain-size spectrum.*
- c. *The sediment export across the shelf break and down the continental slope is controlled by local morphological and oceanographic elements.*
- d. *Locally confined deposits at the foot of the continental slope (contouritic, turbiditic) have formed in relation to the sediment pathways on the shelf and record the history of sediment export from the shelf in detail.*

In the first part of the cruise, we will run seismic and acoustic profiles at the upper and lower continental slope accompanied by a number of sediment cores. Aim is to reconstruct the sediment export from the shelf into the deep sea during the late Quaternary times. The sediment-conducting structures (canyons, gullies) and confined depocentres (turbidite deposits, drift bodies) will be in the focus of this activity. These latter sediment successions will be used as archives recording a) the variabil-

lich gerichteten Transportmodi genutzt werden.

Im zweiten Abschnitt wollen wir auf der Basis eigener detaillierter Vorarbeiten am Kontinentalrand von Galizien in zwei miteinander verbundenen Teilgebieten zunächst die siliziklastisch-karbonatisch verzahnten Sedimentationsmuster auf dem Schelf engmaschig kartieren und durch Oberflächenbeprobung und Kernnahme die Haupttrouten des Sedimenttransports, vor allem über die Schelfkante als kritische Grenze hinweg, charakterisieren.

ity of sediment availability from the shelf and b) the alternating prevailing sediment transport modi at the continental slope in high temporal resolution.

During the second part of the cruise and starting from the own preliminary studies at the continental slope, we want to map the interactions between siliciclastic and carbonaceous sedimentation patterns on the shelf, and particular depositional features which have formed by the local oceanography (e.g., ripples fields, mud belts). This program will be completed by surface sampling and sediment coring along the main routes of sediment export. Special emphasis will be placed on the shelf break zone as a critical interface for sediment export.

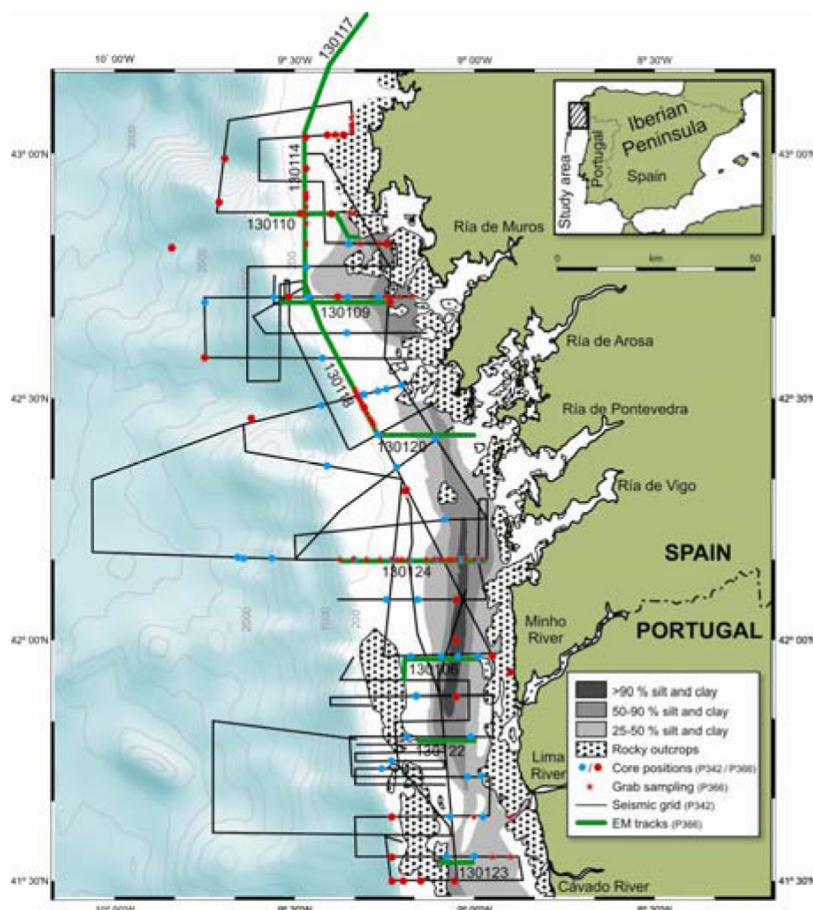


Abb. 11: Schelf und oberer Kontinentalhang vor NW-Spanien mit Lage der seismischen und elektromagnetischen Profile und Kernpositionen aus den bisherigen Ausfahrten Pos-342 und Pos-366/3.

Fig. 11: Shelf and upper continental slope off NW Spain with locations of the seismic and electro-magnetic profiles and the sediment cores of the previous cruises Pos-342, Pos-366/3.

Arbeitsprogramm

Das erste Untersuchungsgebiet liegt am Kontinentalhang und -fuß vor Galizien (Abb. 12). Wir wollen hier zunächst bathymetrische und seismisch/akustische Übersichtsprofile von der Schelfkante bis in 2500 m Wassertiefe fahren. Diese Übersichtsprofile werden quer und längs zum Hang liegen, um sowohl Transportrouten der Sedimente als auch Depositionszentren aufzufinden. Einige dieser Strukturen sollen dann detailliert mit engmaschigen Profilnetzen vermessen werden, damit deren Morphologie und Architektur hochauflösend dargestellt werden kann, um auf die beteiligten Transport- und Ablagerungsprozesse schließen zu können. Auf der Basis dieser Daten sollen dann rund 20 Backen- oder Kastengreiferstationen am Hang und 12 Kernstationen am Fuß mit dem 12 m-Schwerelot (oder länger) beprobt werden.

Das zweite Untersuchungsgebiet ist der angrenzende Schelf (Abb. 12) Orientiert an den seismoakustischen und elektromagnetischen Profilen vorangegangener Fahrten soll die über Grund geschleppte Elektromagnetik nun flächenhaft zur Charakterisierung der Sedimentoberfläche eingesetzt werden. Es werden dabei gleichzeitig graduelle Faziesvariationen (terrigenen Feinanteil, Porosität), Bodenwasser (Salinität, Temperatur, Trübe), Mikrobathymetrie (über CTD-Druck) und die lokale Morphologie (MULTIBEAM) erfasst. Es sollen 40-180 km lange Einzelprofile gefahren werden, um die vermuteten Exportbahnen, Sedimentwellenfelder und eine „doppelte“ Schelfkante zu vermessen. Entlang ausgewählter EM-Profilabschnitte sollen dann zu Kalibrierungszwecken hochauflösend (0,5-2 km) Proben der Sedimentoberfläche genommen und CTD-Schnitte erstellt werden. Entlang der 3 vermuteten Sedimentpassagen sollen insgesamt 8 Kernstationen angefahren werden, wobei auch das Substrat-unabhängige Vibrolot zum Einsatz kommt.

Work Program

The first working area is the continental slope and its foot off Galicia (Fig. 12). We plan to run bathymetric and seismo-acoustic profiles from the shelf edge down to 2500 m water depth. These profiles will be placed normal and parallel to the contour-lines to trace both the main sediment transport routes as well as the main sediment depositions. Some of these structures will be mapped in very detail with the aim to illustrate their morphological and architectural characteristics in high resolution to understand the processes which are responsible for supply and deposition of material at these particular places. Based on these data, about 20 box cores and 12 gravity cores will be taken at the steep continental slope and at the foot of the slope, respectively.

The second working area is the neighbouring shelf (Fig. 12). Following the seismo-acoustic and electro-magnetic lines from the two previous cruises, the new ground-contacting electro-magnetic sledge system will be approached to characterize the physical properties of the seafloor sediments not only along single profiles but over wide areas. This method will document in parallel lateral variations in sedimentary facies (portion of terrigenous fines, porosity), in bottom waters (salinity, temperature, suspension), the micro-bathymetry (via pressure), and the local morphology (multi-beam). A number of 40 to 180 km long profiles will be run to map the suggested export pathways, fields of sediment waves, and the appearance of a seemingly doubled shelf edge. For calibration purposes, densely spaced (0,5-2 km distance) sediment surface samples and CTD profiles will be performed. Finally, we plan to core at 8 additional stations with the vibro corer, which recovers even stiff and coarse-grained materials, to receive sediments from the sediment pathway structures and the uppermost gully tributaries.

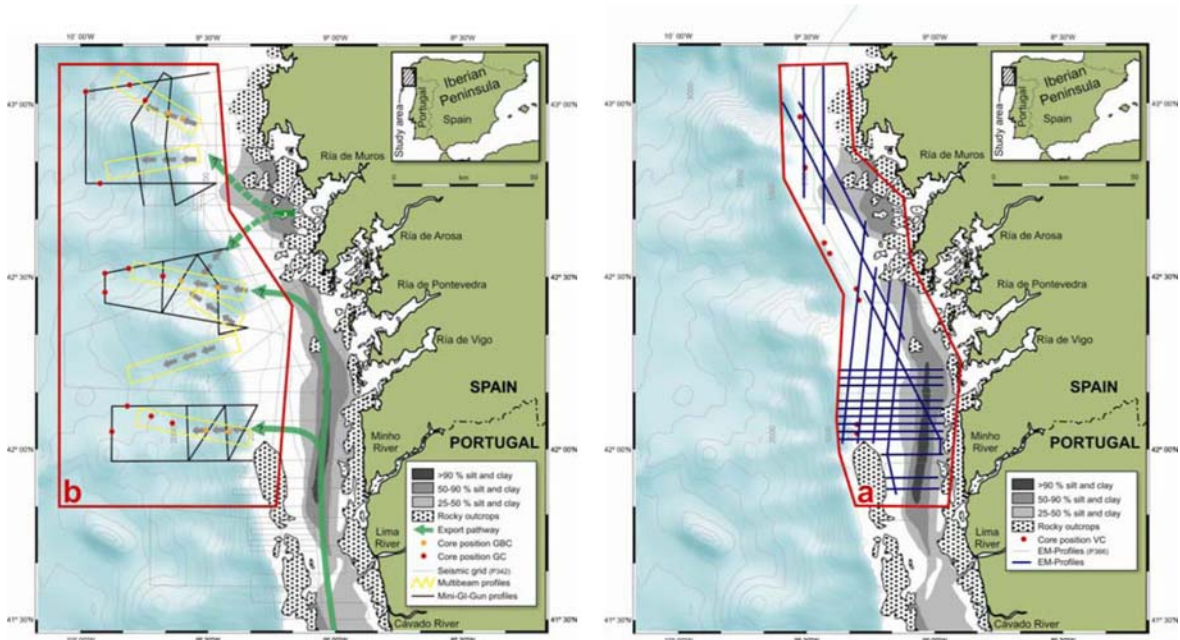


Abb. 12: Geplante Fahrtroute des Abschnitts M84/4. Links: Arbeiten am Kontinentalhang mit Seismo-Akustik und Kernstationen. Rechts: Arbeiten auf dem Schelf mit Elektromagnetik-Profilen und Kernstationen.

Fig. 12: Planned cruise schedule for M84/4. Left: The continental-slope working area with seismo-acoustic profiles and core stations. Right: The shelf working area with electro-magnetic profiles and core stations.

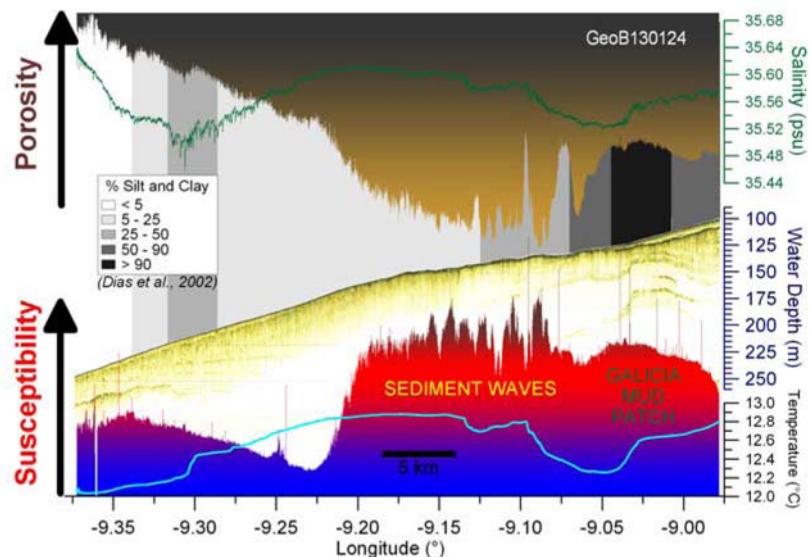


Abb. 13: GEM-Shark-Profil GeoB130106 (41°48'N vor Ría de Vigo) in Kombination mit Boomer-Profildaten und der Korngrößenverteilung.

Fig. 13: Electro-magnetic profile GeoB130106 (41°48'N off the Ría de Vigo) combined with boomer data and the grain-size distribution along this profile.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M84/4

	Tage / days
Auslaufen von Vigo (Spanien) am 01.05.2011 <i>Departure from Vigo (Spain) 01.05.2011</i>	
Arbeiten am Kontinentalhang <i>Work at the continental slope</i>	
Transit <i>Transit time</i>	2,0
Seismische Übersichtsmessungen <i>Seismic profiling</i>	4,0
Seismische engräumige Detailvermessungen <i>Seismic detailed mapping</i>	0,6
Vermessung mit dem Fächerecholot <i>Mapping with multi-beam echosounder</i>	3,0
Geologische Kernprogramme <i>Geological coring</i>	1,5
Zwischenstop in Vigo, Materialaustausch wegen Platzmangel an Deck <i>Interim stop in Vigo, to exchange equipment due to space limits on deck</i>	0,5
Arbeiten am Kontinentalschelf <i>Work on the continental shelf</i>	
Transit <i>Transit time</i>	1,7
Umweltmagnetische Vermessungen <i>Magnetic profiling</i>	4,0
Umweltmagnetische Detailvermessungen <i>Magnetic detailed mapping</i>	3,7
Geologische Kernprogramme <i>Geological coring</i>	2,0
Oberflächenbeprobung <i>Surface sampling</i>	2,0
CTD-Einsätze <i>CTD transects</i>	2,0
Einlaufen in Vigo (Spanien) am 28.05.2011 – Hafentage <i>Arrival at Vigo (Spain) at 28.05.2001 – harbour days</i>	4,0
Total	31,0

Fahrtabschnitt / Leg M84/5 Vigo – Brest

Wissenschaftliches Programm

Fahrtabschnitt M84/5 soll die Umweltbedingungen rezenter und fossilen Kaltwasserkorallenwachstums in vier Arbeitsgebieten zwischen Vigo (Spanien) und Brest (Frankreich) untersuchen. Durch den Einsatz von Landersystemen und CTDs werden dabei die physikalischen und hydrochemischen Charakteristika vor allem der Bodenwassermassen untersucht. Ziel des Fahrtabschnitts ist es die Verteilung und Vorkommen lebender und fossiler Kaltwasserkorallen und deren biologische, chemische und hydrographische Kontrollfaktoren zu untersuchen. Während vergangener Ausfahrten haben wir extensive Datensätze hinsichtlich der wichtigsten Umweltparameter, geologischer und ozeanographischer, erhoben. Diese vorangegangenen Studien haben gezeigt, dass Parameter wie Temperatur, Salzgehalt, gelöster Sauerstoff, Strömungsgeschwindigkeiten und unterschiedliche Substrate über einen großen Bereich schwanken können ohne eine Kontrolle auf die großräumige Verbreitung von lebenden Kaltwasserkorallenriffen zu haben. Unsere Ergebnisse zeigen vielmehr dass lebende Kaltwasserkorallenriffe in einem bestimmten engen Dichtebereich vorkommen; mit einem sigma-theta ($\sigma\theta$) von $27.5 \pm 0.15 \text{ kg/m}^3$. Dies zeigt die besondere kontrollierende Bedeutung physikalischer Umweltparameter bezüglich des Wachstums und der Verteilung von rezenter Kaltwasserkorallenriffen am europäischen Kontinentalhang. Bis jetzt ist nicht verstanden, ob dieser enge Dichtebereich das Nahrungsangebot und/oder die Verbreitung der Korallenlarven unterstützt und verbessert. Mit den auf der Ausfahrt gewonnenen Daten werden wir erstmalig in der Lage sein, umfassend die überregionalen (16°N – Mauretanien bis 70°N - Norwegen) Kontrollbedingungen rezenter Korallenwachstums zu untersuchen, qualitativ und quantitativ. Um die Le-

Scientific Program

Leg 5 of cruise M84 will investigate the environmental conditions of recent and fossil cold-water coral growth. The work will be carried out in four working areas spanning a transect between Vigo (Spain) and Brest (France). We will use benthic lander systems and CTDs to explore the physical and hydrochemical characteristics of bottom water masses. The goal of leg 5 is to analyse the distribution and occurrences of recent and fossil cold-water corals as well as their biological, chemical, and hydrographic boundary conditions. During past scientific cruises we have successfully collected extensive data sets regarding their geological and oceanographic environmental conditions. These studies have shown that parameters such as temperature, salinity, dissolved oxygen, current intensities, and different substrates may vary considerably without being the limiting control factor on the large-scale distribution of living cold-water coral communities.

Our results rather indicate that healthy and living cold-water coral reefs are limited to a defined density envelope which is given by a sigma-theta ($\sigma\theta$) of $27.5 \pm 0.15 \text{ kg/m}^3$. This clearly indicates the important impact of physical/hydrographic conditions on the growth and distribution of recent cold-water coral reefs along the European continental margin. Until now it is not known whether this narrow density envelope increases nutrient availability or if it supports larval transport and distribution.

The goal of this cruise is to investigate the large-scale pattern (16°N ; Mauretania to 72°N ; Norway) of physical, chemical, and biological boundary conditions necessary for the growth of recent cold-water coral reef growth in the bay of Biscay thus closing important gaps in our existing data sets along the African and European continental

bens- und Umweltbedingungen gesunder Riffe zu untersuchen werden wir folgende Geräte und Methoden einsetzen: Hydroakustik, CTD, ADCP, Biogeochemie, Geologie/Sedimentologie und Biologie. Ein weiteres Augenmerk wird auf der Exploration neuer Vorkommen und Gebiete liegen.

In einem zweiten Schwerpunkt soll die radiogene Neodym(Nd)-Isotopensignatur kontinentaler Gesteine, welche durch Erosions- und Verwitterungsprozesse in die Ozeane transportiert wird, untersucht werden. Da Nd eine durchschnittliche Verweilzeit im Meerwasser von 400-2000 Jahren hat, werden Wassermassen in ihren Quellregionen mit bestimmten Nd-Isotopensignaturen gekennzeichnet und die Mischung der Wassermassen kann anschließend im offenen Ozean anhand der Nd-Isotopie nachvollzogen werden. Die geplante Fahrtroute in der Biskaya bietet eine einmalige Gelegenheit um Wassermischung und Austauschprozesse mit den Schelfen gleichzeitig zu untersuchen. Einer der beiden Arme des Mittelmeerausstromwassers (MOW), das an seiner Quelle in der Straße von Gibraltar eine Nd-Isotopensignatur (ϵNd) von -9.4 hat, fließt im Kontakt mit den Schelfen nordwärts entlang der portugiesischen und spanischen Küste. Umgebende Wassermassen haben signifikant negativere Nd-Isotopensignaturen ($\epsilon Nd = -11$ to -13.5). Die detaillierte Beprobung der Wassersäule entlang der Fahrtroute wird es erlauben, die fortschreitende Mischung des MOW mit den nordatlantischen Wassermassen und deren Reflektion in der gelösten Nd-Isotopie zu verfolgen. Diese Signaturen können dann mit der Nd-Isotopenzusammensetzung des Meerwassers der Vergangenheit verglichen werden, die aus verfügbaren Tiefwasserkorallen oder pelagischen Sedimenten in der Biskaya extrahiert werden kann. Diese Daten werden eine Rekonstruktion der Intensität und des Fließwegs des MOW der Vergangenheit ermöglichen.

Gleichzeitig soll eine detaillierte Beprobung des Bodenwassers direkt an der Sediment-Wasser Grenzschicht mittels einer videogesteuerten CTD durchgeführt werden, um den Austausch des MOW und der Wassermassen

margin, qualitatively and quantitatively. To study the boundary conditions of thriving coral communities we will use the following methodologies: hydroacoustics, CTD, ADCP, biogeochemistry, geology/sedimentology, and biology. We will place an emphasis on the exploration of new occurrences of cold-water coral reefs.

A second focus of this cruise is the evolution of the radiogenic Neodymium (Nd) isotope signature of Mediterranean Outflow (MOW) water along its flow path in the Bay of Biscay and the potential influence of weathering contributions from land. Since Nd has a residence time of 400-2000 years in the ocean, water masses are labelled with a certain Nd isotopic signature in their source region. Subsequent mixing of water masses in the ocean can be reconstructed using the Nd isotope signature. The planned cruise track in the Bay of Biscay is a unique opportunity to simultaneously study water mixing on the one hand and the influence of exchange processes between the open ocean and the shelves on the other.

One of the two arms of MOW flows along the continental shelves of Portugal and Spain to the North. This component has an isotopic signature (ϵNd) of -9.4 at its source in the Strait of Gibraltar. Surrounding water masses above and below have a significantly more negative signature ($\epsilon Nd = -11$ to -13.5). The detailed sampling of the water column along the cruise track will enable us to trace the proceeding mixing of MOW with north Atlantic waters and its reflection in the Nd-isotopic signature. These signatures can then be compared with past seawater data extracted from pelagic sediments in the Bay of Biscay. These data will allow us to reconstruct the intensity and flow pattern of MOW in the past.

Simultaneously, we will sample bottom waters directly at the sediment-water interface to investigate the interaction of MOW with the sediments. For the first time, we will be able to directly investigate the influence of

darüber und darunter mit den Schelfsedimenten zu untersuchen. Während der Ausfahrt soll zum ersten Mal der Einfluss von “Boundary Exchange” Prozessen auf die gelöste Nd-Isotopie in den Bodenwässern entlang des Fließwegs einer Wassermasse (MOW) untersucht werden.

these “Boundary Exchange” processes on the dissolved Nd-isotopic signature in bottom waters where ultimately the paleo proxy signature is formed.

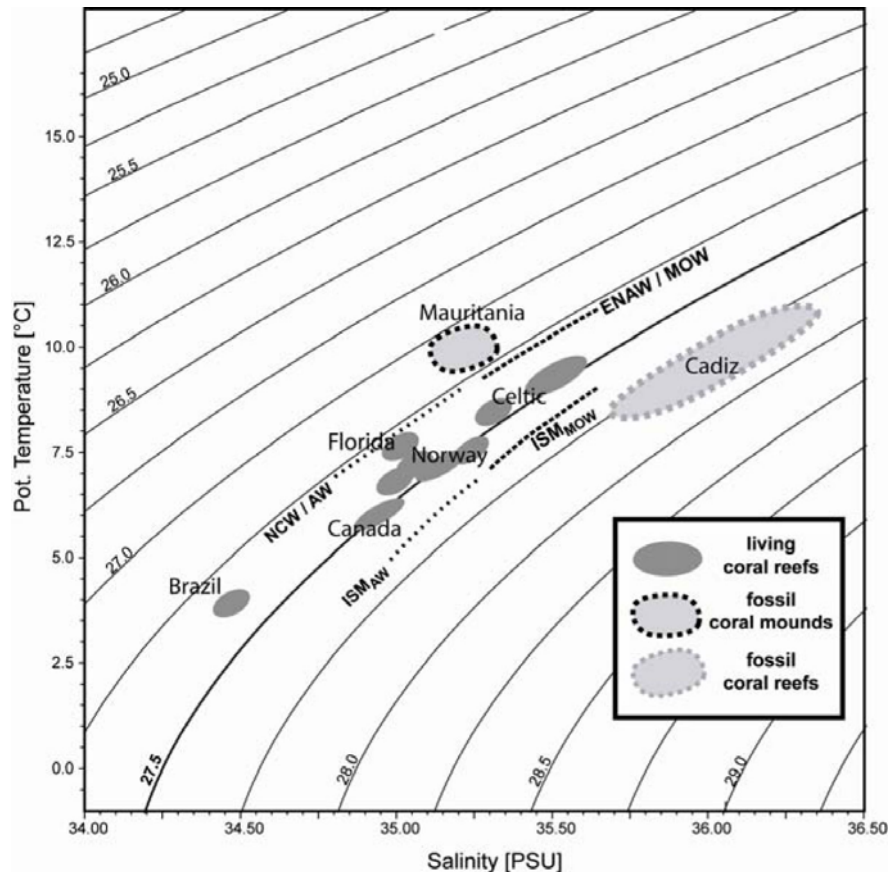


Abb. 14: TS Diagramm von Gebieten mit *Lophelia pertusa* Kaltwasserkorallen des östlichen und westlichen Atlantik. Die dünnen gebogenen Linien indizieren Bereiche gleicher Dichte (σ_{θ}) in kg/m^3 . Die grauen Flächen zeigen Habitate mit rezent lebenden Kaltwasserkorallenriffen. Deren unteres Limit ist durch das Intermediäre Salzgehaltsmaximum (ISM) gekennzeichnet, welches am keltischen Kontinentalhang vom Mittelmeeran Ausstromwasser (ISM_{MOW}) gebildet wird und dem Atlantischen Wasser (ISM_{AW}) am norwegischen Hang. Das obere Limit für rezentes Korallenwachstum wird in den keltischen Gebieten durch das Eastern North Atlantic Water (ENAW/MOW) und in den norwegischen Vorkommen durch das Norwegian Coastal Water (NCW/AW) gebildet (Dullo et al., 2008). Über und unterhalb des Dichtefensters haben bisherige Studien nur fossile Korallen gezeigt.

Fig. 14: *TS plot of cold-water coral ecosystems, mainly *Lophelia pertusa* in the eastern and western Atlantic. Thin bended lines indicate levels of iso-density (σ_{θ}) in kg m^3 . Grey patches show habitats of living cold-water coral reefs. The lower limit is confined by the Intermediate Salinity Maximum (ISM) corresponding to Mediterranean Outflow Water (ISM_{MOW}) on the Celtic margin and to Atlantic*

Water (ISM_{AW}) on the Norwegian margin. Upper limit is characterized by watermass boundaries of Eastern North Atlantic Water (ENAW/MOW) (Celtic sites) and Norwegian Coastal Water (NCW/AW) - (Norwegian sites) (Dullo et al., 2008). No living cold-water coral reefs have been reported above and below of this defined density envelope.

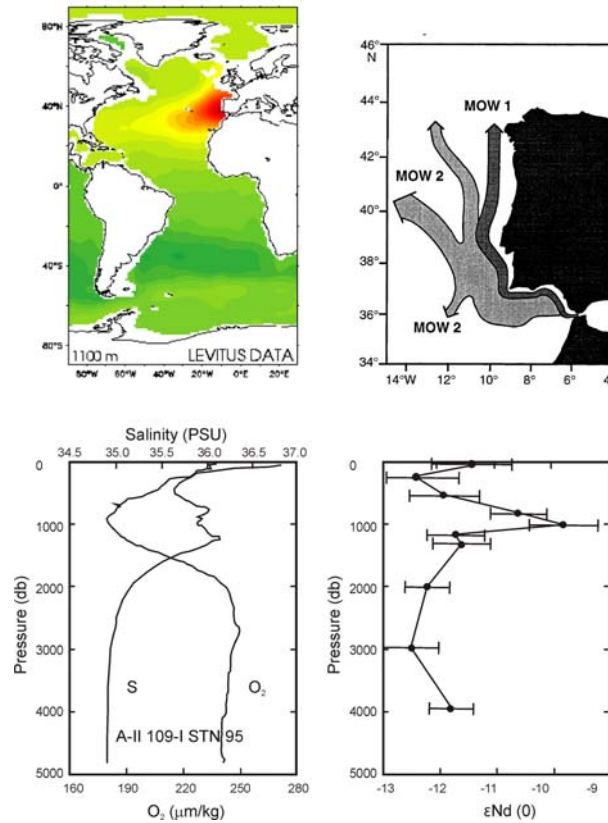


Abb. 15: Die Abbildung oben links zeigt den weiträumigen Einfluß des MOW auf den Salzgehalt in 1100 m Wassertiefe. Das Inlay oben links zeigt hingegen die generelle Verteilung des oberen und unteren Anteils des rezenten MOW. Die Biscaya ist ein ideales Untersuchungsgebiet, um die überregionale Interaktion des MOW mit atlantischen Wassermassen zu untersuchen. Die beiden unteren Abbildungen zeigen Parameter aus der Wassersäule in der Straße von Gibraltar. Im linken Bild werden die charakteristischen oberen (~ 800 m) und unteren (1100-1200 m) Anteile anhand des Salzgehaltes des MOW gezeigt. Vor allem das untere Maximum spiegelt sich auch in der εNd Signatur wieder (Piepgras und Wasserburg, 1983).

Fig. 15: Tracing the far-field MOW influence. The top left panel shows the broad influence of MOW on salinity at 1100m depth), while the top right panel indicates the spreading paths of modern MOW. The Bay of Biscaya is ideally situated to monitor the far-field influence of MOW. The bottom two panels show water column data from off the Strait of Gibraltar. The left panel shows the salinity maximum characteristic of MOW, which is reflected in the εNd signature of the same water mass (bottom right panel).

Arbeitsprogramm

Hauptuntersuchungspunkte während M84/5 sind die Erforschung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodenwassers an Lokationen mit lebenden Kaltwasserkorallenhabitaten. Neben bereits bekannten Gebieten soll auf dieser Fahrt auch die Neuerkundung von weiteren lebenden Vorkommen vorangetrieben werden. Um dies zu gewährleisten werden alle Arbeitsgebiete in geeigneten Wassertiefen von 600 – 1000 m detailliert mit dem Fächerecholot kartiert. Basierend auf diesen bathymetrischen Karten werden wir dann intensive Posidonia gestützte Video-Surveys im jeweiligen Arbeitsgebiet durchführen, um geeignete Lokationen zu finden. Daran anschließend werden wir unsere Lander-Systeme (Abb. 16) in unmittelbarer Nähe der Kaltwasserkorallenvorkommen absetzen, um ein umfassenderes Bild der Bodenwasserdynamik und deren Bedingungen zu erhalten. Dazu werden wir neben Speicher-CTD's, auch ADCP's, Sauerstoffsensoren, Trübesensoren, sowie pH- und Fluorometer einsetzen. Darüber hinaus werden wir JoJo-CTD's und CTD Transekte fahren, um ein Bild der Wassersäulendynamik zu erhalten. Um die biologischen Faunenvergesellschaftungen in den Arbeitsgebieten zu erkunden werden wir des Weiteren Großkastengreifer und Backengreifer einsetzen. Für die Untersuchung der Besiedlungsgeschichte bzgl. Kaltwasserkorallen werden wir zudem Schwerelote benutzen, welche auch der Sedimentgewinnung für die Nd-Isotopie dienen. Um eine zielgenaue Beprobung bei CTD und Backengreifereinsätzen zu gewährleisten sollen diese mit einer Telemetrie versehen werden.

Work Program

The work program during M84/5 will focus on the investigation of physical, chemical, and biological properties of bottom water masses at sites with living cold-water coral habitats. The aim of this cruise is to find and explore new coral sites as well as data acquisition at already known localities. To achieve this goal we will begin our work at the various working areas with a thorough hydroacoustic survey at water depths between 600 – 1000 m which are prone to the occurrence of cold-water corals. Based on the acquired bathymetric maps we will design our Posidonia guided video surveys to find suited coral localities. The next step is the deployment of our lander systems (Fig. 16) in the vicinity the living cold-water coral occurrences. This will enable us to gain a comprehensive picture of bottom water dynamics by using CTD, ADCPs, oxygen and turbidity sensors as well as pH- and fluorometers. Furthermore we will conduct repeated CTD casts (yoyo CTDs) and transects to complement our knowledge on water column dynamics. This will also provide the bottom waters needed for the Nd studies.

In order to explore the associated faunal assemblages box cores and Van-Veen-Grabs will be deployed. Finally, gravity cores will be used to investigate the geological history of coral development within the respective working areas. This will also provide the sediments needed for Nd analysis. It is intended you use a video-guided system on the CTD deployments as well as on the Van-Veen-grabs.

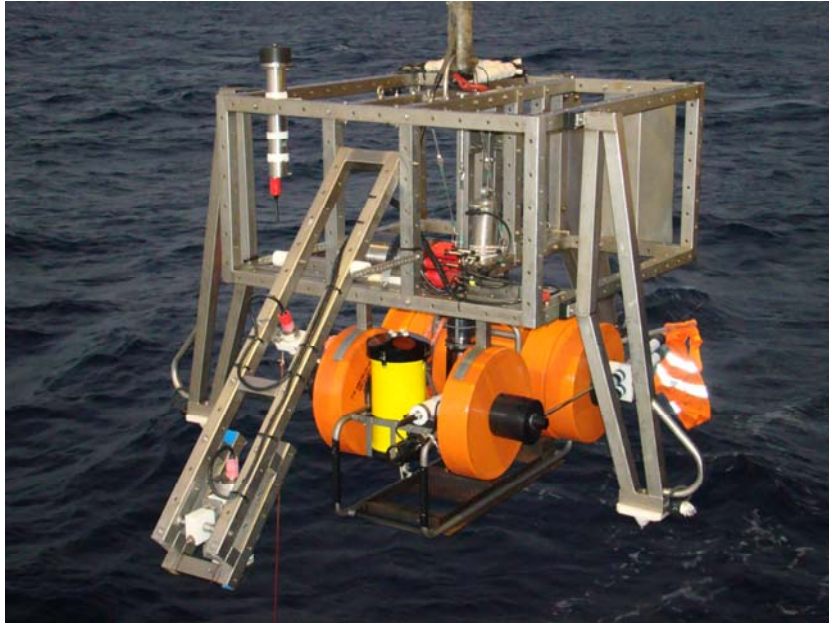


Abb 16: Lander-System zur Messung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter im Bodenwasser.

Fig. 16: *Lander-system to measure physical, chemical, and biological parameters of bottom water.*

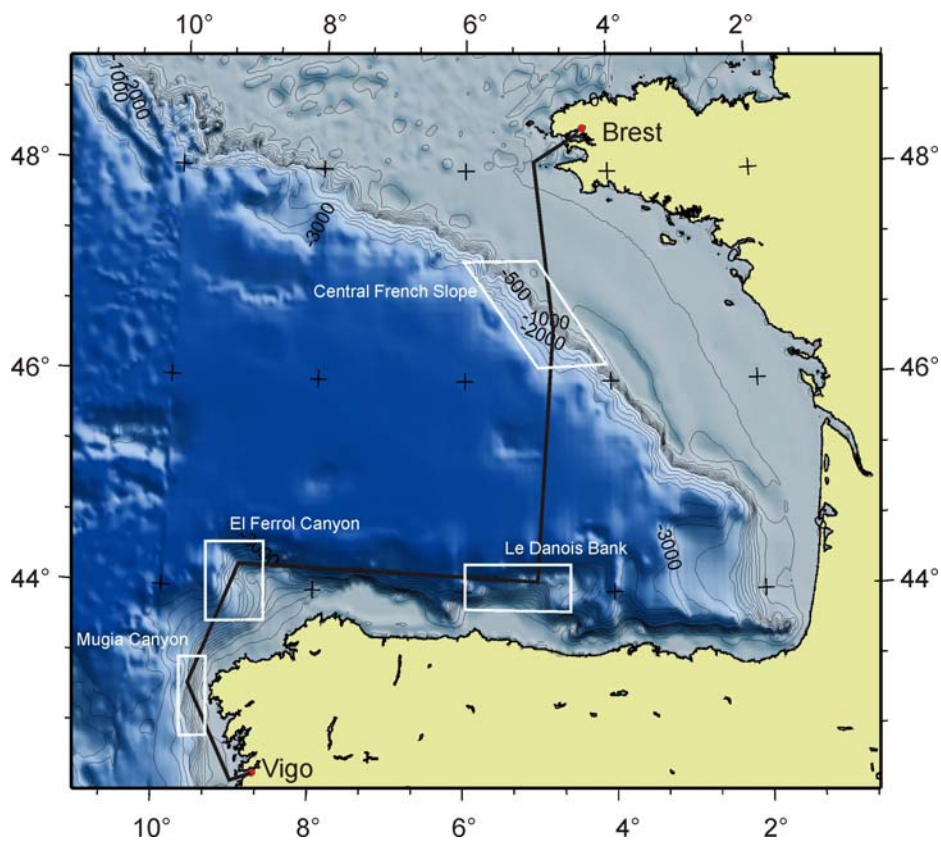


Abb 17: Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiete während M84/5.

Fig. 17: *Planned cruise schedule for M84/5.*

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M84/5

	Tage / days
Auslaufen von Vigo (Spanien) am 31.05.2011 <i>Departure from Vigo (Spain) 31.05.2010</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1 <i>Transit to working area 1</i>	0,4
CTD-Rosette, Fächerecholot, OFOS Surveys <i>CTD/Ro, Multibeam surveys, OFOS surveys</i>	2,1
Backengreifer, Großkastengreifer, Schwerelot <i>Van Veen grabs, Gravity corer, Box corer</i>	1,5
Lander-Systeme <i>Lander survey and deployment, Lander recovery</i>	1,1
Transit zwischen Messstellen und zum Arbeitsgebiet 2 <i>Transit between sampling sites and to working area 2</i>	1,0
CTD-Rosette, Fächerecholot, OFOS Surveys <i>CTD/Ro, Multibeam surveys, OFOS surveys</i>	1,8
Backengreifer, Großkastengreifer, Schwerelot <i>Van Veen grabs, Gravity corer, Box corer</i>	1,5
Lander-Systeme <i>Lander deployment, Lander recovery</i>	0,8
Transit zwischen Messstellen und zum Arbeitsgebiet 3 <i>Transit between sampling sites and to working area 3</i>	1,0
CTD-Rosette, Fächerecholot, OFOS Surveys <i>CTD/Ro, Multibeam surveys, OFOS surveys</i>	1,8
Backengreifer, Großkastengreifer, Schwerelot <i>Van Veen grabs, Gravity corer, Box corer</i>	1,5
Lander-Systeme <i>Lander deployment, Lander recovery</i>	0,8
Transit zwischen Messstellen und zum Arbeitsgebiet 4 <i>Transit between sampling sites and to working area 4</i>	0,9
CTD-Rosette, Fächerecholot, OFOS Surveys <i>CTD/Ro, Multibeam surveys, OFOS surveys</i>	1,6
Backengreifer, Großkastengreifer, Schwerelot <i>Van Veen grabs, Gravity corer, Box corer</i>	1,4
Lander-Systeme <i>Lander deployment, Lander recovery</i>	0,8
Transit zwischen Messstellen und nach Brest <i>Transit between sampling sites and to Brest</i>	1,0
Einlaufen Brest: 21.06.2011 – Hafentage <i>Arrival at Brest: 21.06.2001 – Harbour days</i>	3,0
Total	24,0

Bordwetterwarte / Ship's Meteorological Station

Operationelles Programm

Die Bordwetterwarte ist mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes (DWD Hamburg) besetzt.

Aufgaben

1. Beratungen.

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung sowie der wissenschaftlichen Gruppen und Fahrtteilnehmer. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen internationaler Zusammenarbeit.

2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen.

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.

Täglich sechs bis acht Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten..

Operational Programme

The ships meteorological station is staffed by a meteorologist and a meteorological radio operator of the Deutscher Wetterdienst (DWD Hamburg).

Duties:

1. Weather consultation.

Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical management and for scientific groups. On request weather forecasts to other research craft, especially in the frame of international cooperation.

2. Meteorological observations and measurements.

Continuous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.

Six to eight synoptic weather observations daily. Feeding these into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international programme ASAP (Automated Ship-borne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

Recording, processing, and storing of pictures from meteorological satellites.

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI - Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven, Germany
<http://www.awi-bremerhaven.de>

BAUER Maschinen GmbH

Bauerstr. 1
86529 Schrobenhausen, Germany
<http://www.bauer.de>

DISTAM - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche

Università degli Studi di Milano
Sez. Microbiologia Agraria
Via Celoria 2, 20133 Milano
<http://www.distam-unimi.it/>

DWD Deutscher Wetterdienst

Geschäftsfeld Seeschifffahrt
Bernhard-Nocht-Str. 76
20359 Hamburg, Germany
<http://www.dwd.de>

GeoB FB 5 Geowissenschaften Universität Bremen,

Klagenfurter Strasse
D-28359 Bremen
<http://www.geo.uni-bremen.de>

GEOMA – Grupo de Investigación Facultad de Ciencias del Mar

Campus As Lagoas - Marcosende
E-36310 Vigo (Pontevedra), Spain
<http://www.geoma.net/>

Ghent University

Renard Centre of Marine Geology (RCMG)
Department of Geology and Soil Science
Krijgslaan 281 S8
B-9000 Ghent, Belgium
<http://www.rcmg.UGent.be>

IACT / CSIC - Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra

Universidad de Granada
Campus Fuentenueva, s/n. CP 18002
E-18071 Granada, Spain
<http://www.csic.es/>

IBSS - Institute of Biology of the Southern Seas

National Academy of Sciences of Ukraine
2, Nakhimov av.,
Sevastopol, 99011, Crimea, Ukraine
<http://www.ibss.org.ua>

ICM-CSIC - La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49
E-08003 Barcelona, Spain
<http://www.icm.csic.es/>

IEO – Instituto español de oceanografía

Avenida de Brasil 31
E-28020 Madrid, Spain
<http://www.ieo.es>

IEO – Instituto español de oceanografía

Centro Oceanográfico de A Coruña
Paseo Marítimo Alcalde Fco. Vázquez, 10
E-15001 A Coruña (Spain)
<http://www.co.ieo.es/>

IFM-GEOMAR

Wischhofstr. 1-3, Gebäude Ostufer
D-24148 Kiel, Germany
<http://www.ifm-geomar.de>

IfM-ZMAW - Institut für Meereskunde Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaft

Universität Hamburg
Bundesstr. 53
D-20146 Hamburg, Germany
<http://www.ifm.zwaw.de>

INETI - Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação

Estr. do Paço do Lumiar 22
1649 Lisboa, Portugal
<http://www.ineti.pt>

LDEO – Lamont-Doherty Earth Observatory

P.O. Box 1000, 61 Route 9W
Palisades, NY 10964-1000 USA
<http://www.ldeo.columbia.edu/>

IOW - Leibniz-Institut
für Ostseeforschung Warnemünde
Seestraße 15
D-18119 Rostock, Germany
<http://www.io-warnemuende.de/>

LMTG - Laboratoire des Mecanismes et Transferts en Geologie
Midi-Pyrenees Observatory (OMP)
14 avenue Edouard Belin
31400 Toulouse, France
<http://www.lmtg.obs-mip.fr>

LOPB - Laboratoire d'Océanographie Physique et Biogéochimique
Centre d'Océanologie de Marseille (COM)
Campus de Luminy, case 901
F-13288 Marseille Cedex 09, France
<http://www.com.univ-mrs.fr/LOB/>

Marianda – Marine analytics and data
Wischhofstr. 1-3, Geb. 11
24148 Kiel, Germany
<http://www.marianda.com>

MARUM
Zentrum für marine Umweltwissenschaften
Universität Bremen
Leobener Strasse
D-28359 Bremen, Germany
<http://www.marum.de>

ML - Moss Landing Marine Laboratories
8272 Moss Landing Rd.
Moss Landing, CA. 95039 / USA
<http://geooce.mlml.calstate.edu>

MSU – M.V. Lomonosov Moscow State University Faculty of Geology
Leninskie Gory
Moscow 119992, Russia
<http://www.geol.msu.ru>

OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Dipartimento Oceanografia
Borgo Grotta Gigante 42/C
I-34010 Sgonico (TS), Italy
<http://www.ogs.trieste.it>

OKTOPUS GmbH, Aussenstelle Kiel
Wischhofstraße 1-3, Gebäude 13
D-24148 Kiel, Germany
<http://www.oktopus-mari-tech.de/>

Senckenberg am Meer
Südstrand 40
D-26382 Wilhelmshaven, Germany
<http://www.senckenberg.de/>

UAB - Universitat Autònoma de Barcelona
Institute of Environmental Science and Technology
Plaça Cívica, UAB Campus
08193 Bellaterra, Barcelona, Spain
<http://icta.uab.cat/icta/index.jsp>

UF – Universität Frankfurt Institut für Geowissenschaften
Campus Riedberg
Altenhöferallee 1
D-60438 Frankfurt, Germany
<http://www.geo.uni-frankfurt.de/Sonstiges/fb11>

UNC The University of North Carolina
Chapel Hill
North Carolina 27599-3142 / USA
<http://www.unc.edu/index.htm>

Katholieke Universiteit Leuven
Oude Markt 13
B-3000 Leuven, Belgium
<http://www.kuleuven.be>

UR - Institut für Mikrobiologie Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
D 93053 Regensburg, Germany
<http://www.biologie.uni-regensburg.de>

ZMT Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie GmbH
Fahrenheitstraße 6
28359 Bremen Germany
<http://www.zmt-bremen.de>

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M84

Fahrtabschnitt / *Leg* M84/1

1.	Matthias Zabel	Fahrtleiter / Anorg. Geochemie	MARUM
2.	Ivano Aiello	Sedimentologie	ML
3.	Kevin Becker	Gerätearbeit (GC)	GeoB
4.	Stefan Braun	Gerätearbeit (GC)	GeoB
5.	Nadine Broda	Gerätearbeit (CTD-Ros.)	GeoB
6.	Christopher Dibke	Probennahme Kühlraum	GeoB
7.	Marcus Elvert	Anal. Chemie	GeoB
8.	Emma Gagen	Mikrobiologie	UR
9.	Tobias Goldhammer	Aquat. PW-Chemie	MARUM
10.	Verena Heuer	Org. Geochemie / Kuratorin	GeoB
11.	Kai-Uwe Hinrichs	Org. Geochemie	GeoB
12.	Boris Koch	Geochemie (DOM)	AWI
13.	Cassandre Lazar	Geomikrobiologie	UNC
14.	Julius Lipp	Anal. Geochemie (MC)	GeoB
15.	Yu-Shih Lin	Anal. Geochemie	MARUM
16.	Travis Meador	Anal. Geochemie (CTD-Ros.)	GeoB
17.	Silvana Pape	Technikerin / Aquat. PW-Chemie	MARUM
18.	Carl Peters (Stud.)	Gerätearbeit (GC)	GeoB
19.	Jessica Schmal	Technikerin / Anal. Geochemie	GeoB
20.	Frauke Schmidt	Anal. Chemie	GeoB
21.	Jan Schröder	Anal. Chemie (MC)	GeoB
22.	Andreas Teske	Geomikrobiologie	UNC
23.	Jenny Wendt	Technikerin / Aquat. PW-Chemie	GeoB
24.	Marcos Yoshinaga	Gerätearbeit (IS Pumpen)	GeoB
25.	Chun (Charlie) Zhu	Gerätearbeit (IS Pumpen)	GeoB
26.	NN		
27.	Edmund Knuth	Meteorologie	DWD
28.	NN	Beobachter/Observer	Rep. Zypern
29.	NN	Beobachter/Observer	Griechenland/Türkei
30.	NN	Beobachter(ObsERVER)	Griechenland/Türkei

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M84

Fahrtabschnitt / *Leg* M84/2

1.	Gerhard Bohrmann	Fahrtleiter	GeoB
2.	Matthias Haeckel	Geochemie Porenwasser	IFM-GEOMAR
3.	Domeyer/Surberg	Geochemie Porenwasser	IFM-GEOMAR
4.	A. Reitz/E. Pinero	Geochemie Porenwasser	IFM-GEOMAR
5.	Tim Freudenthal	MeBo	MARUM
6.	Markus Bergenthal	MeBo	MARUM
7.	Ralf Düßmann	MeBo	MARUM
8.	Kai Kaszemeik	MeBo	MARUM
9.	Thorsten Klein	MeBo	MARUM
10.	Michael Reuter	MeBo	MARUM
11.	Uwe Rosiak	MeBo	MARUM
12.	Werner Schmidt	MeBo	MARUM
13.	A. Stachowski/R. Reich	MeBo	MARUM/BAUER AG
14.	O. Herschelmann/D. Hüttich	MeBo	MARUM
15.	Jürgen Hohnberg	Autoklaven	MARUM
16.	Volker Diekamp	Kernhandling	MARUM
17.	P. Wintersteller/C. Ferreira	Karten	MARUM
18.	Thomas Pape	Methanmessungen	GeoB
19.	André Bahr	Sedimente	UF
20.	H. Sahling/M. Römer	Parasound	GeoB
21.	Jiangong Wei	Sedimente	GeoB
22.	P. Geprägs/T. Wu	GC-Messungen/Hydroakustik	GeoB
23.	J. Körber/M. Tomczyk	Hydroakustik	GeoB
24.	J. Renken/D. Wangner	AUV/Gashydrate	MARUM/GeoB
25.	G. Meinecke/K. Dehning	AUV/Geräte DAPC	MARUM
26.	Eberhard Kopiske/NN	AUV/Observer	MARUM
27.	M. Ivanov/Y. Artemov	Sedimentologie	MSU/IBSS
28.	Observer		Georgien/Türkei
29.	Observer		Georgien/Türkei
30.	Andreas Raeke	Meteorologie	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M84

Fahrtabschnitt / *Leg* M84/3

1.	Toste Tanhua	Fahrtleiter	IFM GEOMAR
2.	Dagmar Hainbucher	CTD/ADCP	ZMAW
3.	Vanessa Cardin	CTD	OGS
4.	Andreas Welsch	CTD	ZMAW
5.	Udo Hübner	CTD	ZMAW
6.	Ilse Büns	O ₂ , nutrients	ZMAW
7.	N.N.	O ₂ , nutrients	IEO
8.	Giuseppe Civitarece	O ₂ , nutrients	OGS
9.	Marta Álvarez	Carbon	IEO
10.	N.N.	Carbon	IEO
11.	Ludger Mintrop	Carbon	Marianda
12.	Boie Bogner	Tracers	IFM-GEOMAR
13.	Tim Stöven	Tracers	IFM-GEOMAR
14.	Henner Bieligk	Tracers	IFM-GEOMAR
15.	Jenny Jeschek	POPs DOC/TDN	IOW
16.	N.N.	He ³ /H ³ sampling	UB
17.	N.N.	N isotopes/Bacterial DNA	IEO
18.	N.N.	Mercury	LMTG
19.	N.N.	Radium Isotopes	UAB
20.	N.N.	Radium Isotopes	UAB
21.	Paolo Montagna	Nd-Isotopes	LDEO
22.	Ángela Oviedo Sabogal	Coccolitophores	UAB
23.	Mélanie Giraud	Barium and Silicate	LOPB
24.	Francesca Mapelli	Microbiology	DISTAM
25.	N.N.	Microbiology	DISTAM
26.	Andreas Raeke	Meteorology	DWD
27.	N.N.	Observer	
28.	N.N.	Observer	
29.	N.N.	Observer	

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 84

Fahrtabschnitt / *Leg* M84/4

1.	Till J.J. Hanebuth	Fahrtleitung	GeoB
2.	Vasily Alekseev	Deck	GeoB
3.	Alba Andrade	MSCL	GEOMA
4.	Vera B. Bender	GKG, KG, BG	GeoB
5.	Tilo v. Dobeneck	Leiter Geomagnetik	GeoB
6.	Noemi Fekete	Seismik	GeoB
7.	Christian Hilgenfeldt	EM, Sensorbank	GeoB
8.	André Klicpera	KG, BG, SL, VL	MARUM
9.	Brit Kockisch	Geolabor	GeoB
10.	Hendrik Lantzsch	VL, Geolabor	MARUM
11.	Anna Lipke	Geolabor	GeoB
12.	Francisco Lobo	Geolabor	IACT
13.	Angel Mena	Deck	GEOMA
14.	Philip Meyer	Seismik	GeoB
15.	Kais Mohamed	MSCL	GEOMA
16.	Hendrik Müller	EM, KG, BG	GeoB
17.	Benedict Preu	Seismik	MARUM
18.	Daniel Rey	MSCL	GEOMA
19.	Emilia Salgueiro	Geolabor, GKG	INETI
20.	Tilmann Schwenk	Leiter Seismik	GeoB
21.	Hildegard Westphal	Geolabor, BG	ZMT
22.	Ines Voigt	GKG, KG, BG	MARUM
23.	N.N. (Gemma Ercillia)	GKG, KG, BG	CSIC
24.	N.N.	Seismik	GeoB
25.	N.N.	Seismik	GeoB
26.	N.N.	Turbidity Sensor	MARUM
27.	N.N.	EM, Multibeam	MARUM
28.	N.N.	Deck	MARUM
29.	Andreas Raeke	Meteorologie	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 84

Fahrtabschnitt / *Leg* M84/5

1.	Sascha Flögel	Fahrtleiter	IFM-GEOMAR
2.	Wolf-Christian Dullo	Marine Geologie/Hydrographie	IFM-GEOMAR
3.	Andres Rüggeberg	Marine Geologie/Hydrographie	Universität Ghent
4.	Joachim Schönfeld	Foraminiferen/Sedimentologie	IFM-GEOMAR
5.	Anneleen Foubert	Geophysik/Sedimentologie	Universität Leuven
6.	Furu Mienis	Hydrographie/Lander Technologie	MARUM
7.	Volker Liebetau	Isotopenchemie	IFM-GEOMAR
8.	A. Eisenhauer	Isotopenchemie/Physik	IFM-GEOMAR
9.	Marina da Cunha	Benthische Biologie	Universität Aveiro
10.	N.N.	Benthische Fauna	Universität Aveiro
11.	Martin Frank	Marine Geologie/Tracer	IFM-GEOMAR
12.	N.N.	Porenwasser	IFM-GEOMAR
13.	Murray Roberts	Biologie	Schottland
14.	N.N.	Biologie	Schottland
15.	Covadonga Orejas	Marine Biologie	IEO
16.	N.N.	Biologie	IEO
17.	Thorsten Garlichs	Labor/Hydrochemie	IFM-GEOMAR
18.	N.N.	Video Techniker	Oktopus
19.	N.N.	Lander Technik	IFM-GEOMAR
20.	N.N.	Bodenbeprobung Techniker	IFM-GEOMAR
21.	N.N.	Bodenbeprobung Techniker	IFM-GEOMAR
22.	Claudia Wienberg	Marine Geologie	MARUM
23.	N.N.	Marine Geologie	MARUM
24.	Ben deMol	Multibeam	Univ. Barcelona
25.	David Amblas	Multibeam	Univ. Barcelona
26.	André Freiwald	Marine Biogeologie	Senckenberg
27.	Lydia Beuck	Marine Biogeologie	Senckenberg
28.	N.N.	Parasound	Senckenberg
29.	Andreas Raeke	Meteorologie	DWD

Besatzung / Crew METEOR M84

Fahrtabschnitt / Leg M84/1

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schneider, Michael
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Dugge, Heike
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2.TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Willms, Olaf
Elektroniker / Electron. Eng.	Fabrizius, Eduard
System-Manager / Sys.-Man.	Albrecht, Sebastian
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Schaller, Rainer
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Hermann, Klaus
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	Wilhelm, Jan Erik
Azubi SM / Apprentice SM	Anger, Johann
Prakt.N / Naut. Ass.	Seemann, Allen
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR M84

Fahrtabschnitt / Leg M84/2

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schneider, Michael
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Dugge, Heike
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2.TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
3. TO / 3rd Engineer	Schade, Uwe
Elektriker / Electrician	Reiber, Michael
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Willms, Olaf
Elektroniker / Electron. Eng.	Fabrizius, Eduard
System-Manager / Sys.-Man.	Tardeck, Frederic
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Schaller, Rainer
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Michael
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guo Min
Azubi SM / Apprentice SM	Wilhelm, Jan Erik
Azubi SM / Apprentice SM	Anger, Johann
Prakt.N / Naut. Ass.	Seemann, Allen
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR M84

Fahrtabschnitt / Leg M84/3

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Wunderlich, Thomas
1. NO / Ch. Mate	Diecks, Haye
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2.TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Schade, Uwe
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Willms, Olaf
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Michael
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guo Min
Azubi SM / Apprentice SM	Wilhelm, Jan Erik
Azubi SM / Apprentice SM	Anger, Johann
Prakt.N / Naut. Ass.	Seemann, Allen
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR M84

Fahrtabschnitt / Leg M84/4

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Wunderlich, Thomas
1. NO / Ch. Mate	Diecks, Haye
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2.TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Schade, Uwe
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Gerken, Andree
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Grün, Franz
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guo Min
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR M84

Fahrtabschnitt / Leg M84/5

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schneider, Michael
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2.TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Schade, Uwe
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Gerken, Andree
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franziscek
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guo Min
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff METEOR dient der weltweiten grundlagenbezogenen deutschen Hochsee-Forschung und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel METEOR is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

FS METEOR ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Bildung und Forschung (BMBF), der auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

Das Schiff wird als „Hilfseinrichtung der Forschung“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

The vessel is operated as an ‘Auxiliary Research Facility’ by the German Research Foundation (DFG). For this purpose the DFG is assisted by an Advisory Board.

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF genutzt und finanziert.

The vessel is used and financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt Koordinatoren und Fahrtleiter von Expeditionen.

The Senate Commission for Oceanography of the DFG is charged with planning of the expeditions from the scientific perspective. It appoints the coordinators and the chief scientists for expeditions.

Die Leitstelle METEOR der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Expeditionskoordinatoren partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Reederei F. Laeisz GmbH.

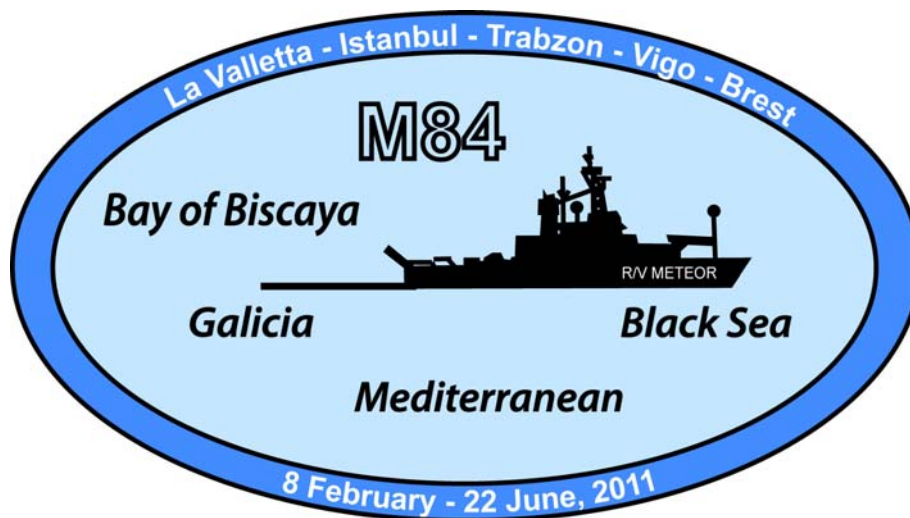
The METEOR Operations Control Office of the University of Hamburg is responsible for the technical, logistical and financial preparation, execution and supervision of ship operations. On one hand, it cooperates with the expedition coordinators on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners F. Laeisz GmbH.



Research Vessel

METEOR

Cruise No. M 84
09. 02. 2011 – 21. 06. 2011



***Biogeochemistry and methane hydrates of the Black Sea;
Oceanography of the Mediterranean; Shelf sedimentation and cold water
carbonates***

La Valletta – Istanbul – Vigo – Brest

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974