

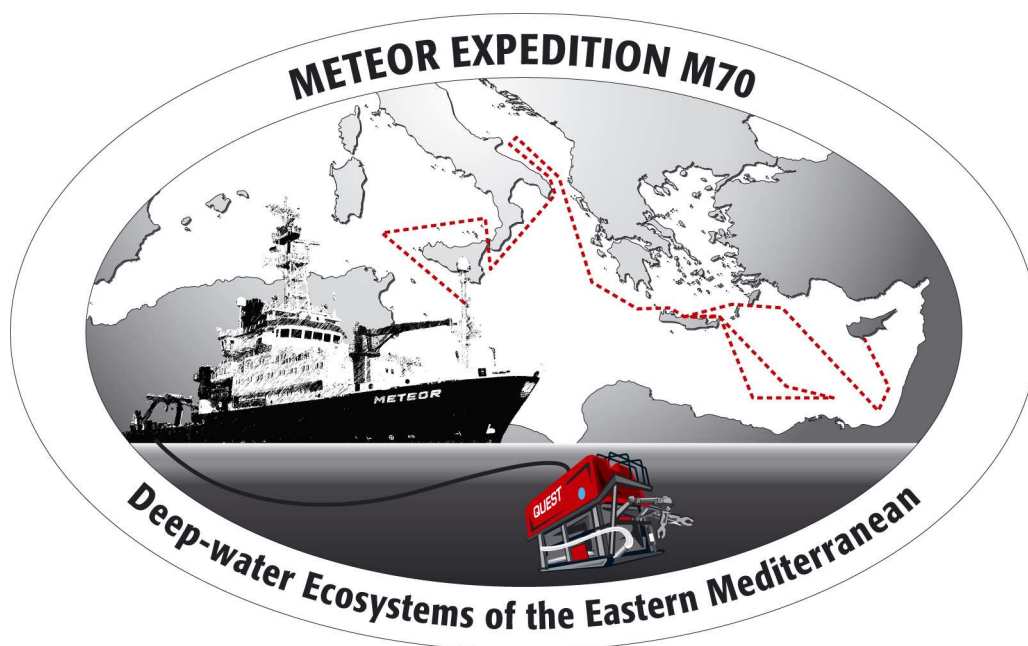


Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. 70

24. 09. 2006 – 09. 12. 2006



**Tiefenwasser-Ökosysteme
des Zentralen und Östlichen Mittelmeeres:
Kaltwasserkorallen, Gasquellen und Fluidaustritte**

Malta – Heraklion – Limassol

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR

Gefördert durch :

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

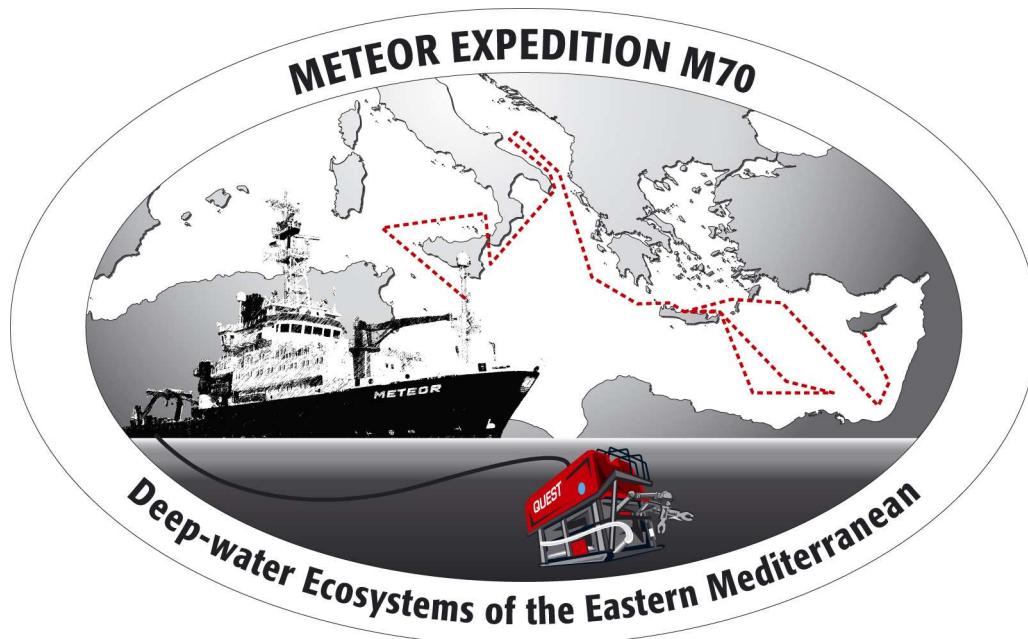
ISSN 0935-9974



Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. 70 / *Cruise No. 70*
24. 09. 2006 – 09. 12. 2006



**Tiefenwasser-Ökosysteme
des Zentralen und Östlichen Mittelmeeres:
Kaltwasserkorallen, Gasquellen und Fluidaustritte**

**Deep water ecosystems
of the Central and Eastern Mediterranean:
Cold water corals, gas seeps and fluid escape structures**

Malta – Heraklion – Limassol

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR

Gefördert durch / *Sponsored by:*

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

ISSN 0935-9974

Anschriften / Addresses

Prof. Dr. André Freiwald
Institut für Paläontologie (IPAL)
Universität Erlangen-Nürnberg
Loewenichstr. 28
91054 Erlangen/Germany

Telefon: +49 (0)9131 85 26959
Telefax: +49 (0)9131 85 22690
e-mail: freiwald@pal.uni-erlangen.de

Prof. Dr. Antje Boetius
Max-Planck-Institut
für Marine Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
28359 Bremen/Germany

Telefon: +49 (0)421 2028 860
Telefax: +49 (0)421 2028 690
e-mail: aboetius@mpi-bremen.de

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann
DFG Forschungszentrum Ozeanränder
Universität Bremen
Fachbereich 5, Geowissenschaften
Postfach 330 440
28334 Bremen/Germany

Telefon: +49 (0)421 218 8639
Telefax: +49 (0)421 218 8664
e-mail: gborhmann@uni-bremen.de

Leitstelle F/S Meteor
Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3974
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de

Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) G.m.b.H.
Brückenstrasse 25
D-27668 Bremerhaven / Germany

Telefon: +49-471-94 54 90
Telefax: +49-471-94 54 913
e-mail: research@laeisz.de
http: www.laeisz.de

Senatskommission für Ozeanographie
der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzender / *Chairman*: Prof. Dr. Karin Lochte
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
Düsternbrooker Weg 20
D-24105 Kiel / Germany

Telefon: +49-431-600-4250
Telefax: +49-431-600-4252
e-mail: klochte@ifm-geomar.de

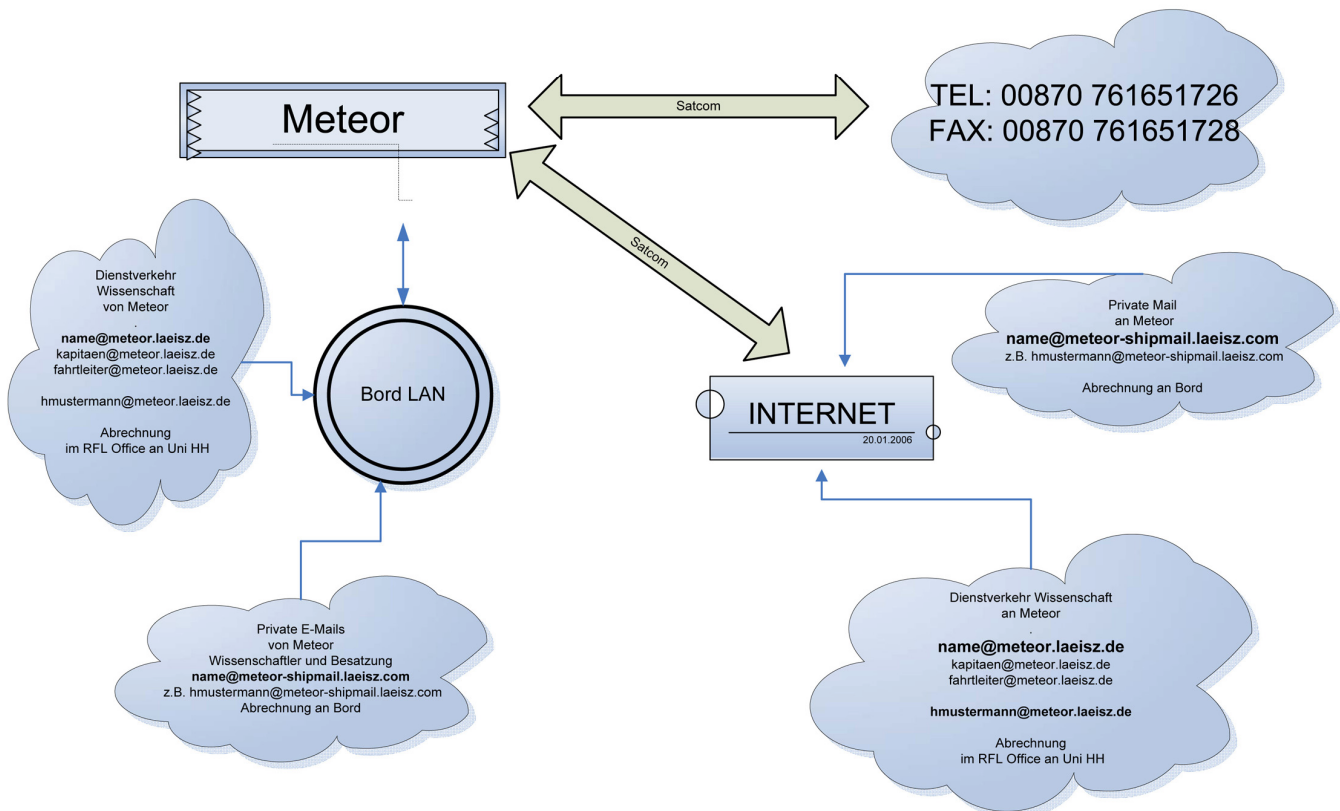
Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Rufzeichen:	DBBH
Telefon/Fax-Satellitenkennung:	alle Satelliten 00870
Telefon-Nr.:	76 165 1726
Telefax-Nr.:	76 165 1728
Telex-Satellitenkennung	Atlantik Ost 0581
	Atlantik West 0584
	Pazifik 0582
	Indik 0583
TelexNr.:	421120698
E-Mail: (Schiffsleitung)	kapitaen@meteor.laeisz.de
(Fahrtleiter/Chief scientist)	fahrtleiter@meteor.laeisz.de
(dienstliche/official)	name@meteor.laeisz.de
(private/personal)	name@meteor-shipmail.laeisz.com

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@meteor.laeisz.de for official correspondence (paid by the Meteor Leitstelle)

hmueck@meteor-shipmail.laeisz.com for personal correspondence (to be paid on bord)



Organisationschema der E-Mail-Verbindung Land - Schiff.

Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 70
Legs of METEOR Cruise No. 70

24. 09. 2006 – 09. 12. 2006

**Tiefenwasser-Ökosysteme
des Zentralen und Östlichen Mittelmeeres:
Kaltwasserkorallen, Gasquellen und Fluidaustritte**

*Deep water ecosystems
of the Central and Eastern Mediterranean:
Cold water corals, gas seeps and fluid escape structures*

Fahrtabschnitt / Leg 70/1	25.09.2006 – 18.10.2006 Malta – Heraklion (Griechenland) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. A. Freiwald
Fahrtabschnitt / Leg 70/2a	21.10.2006 – 06.11.2006 Heraklion (Griechenland) – Heraklion Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. A. Boetius
Fahrtabschnitt / Leg 70/2b	07.11.2006 – 23.11.2006 Heraklion (Griechenland) – Heraklion Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. A. Boetius
Fahrtabschnitt / Leg 70/3	26.11.2006 – 08.12.2006 Heraklion (Griechenland) – Limassol (Zypern) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. G. Bohrmann
Koordination / <i>Coordination</i>	Prof. Dr. A. Boetius
Kapitän / <i>Master</i> METEOR	Niels Jacobi

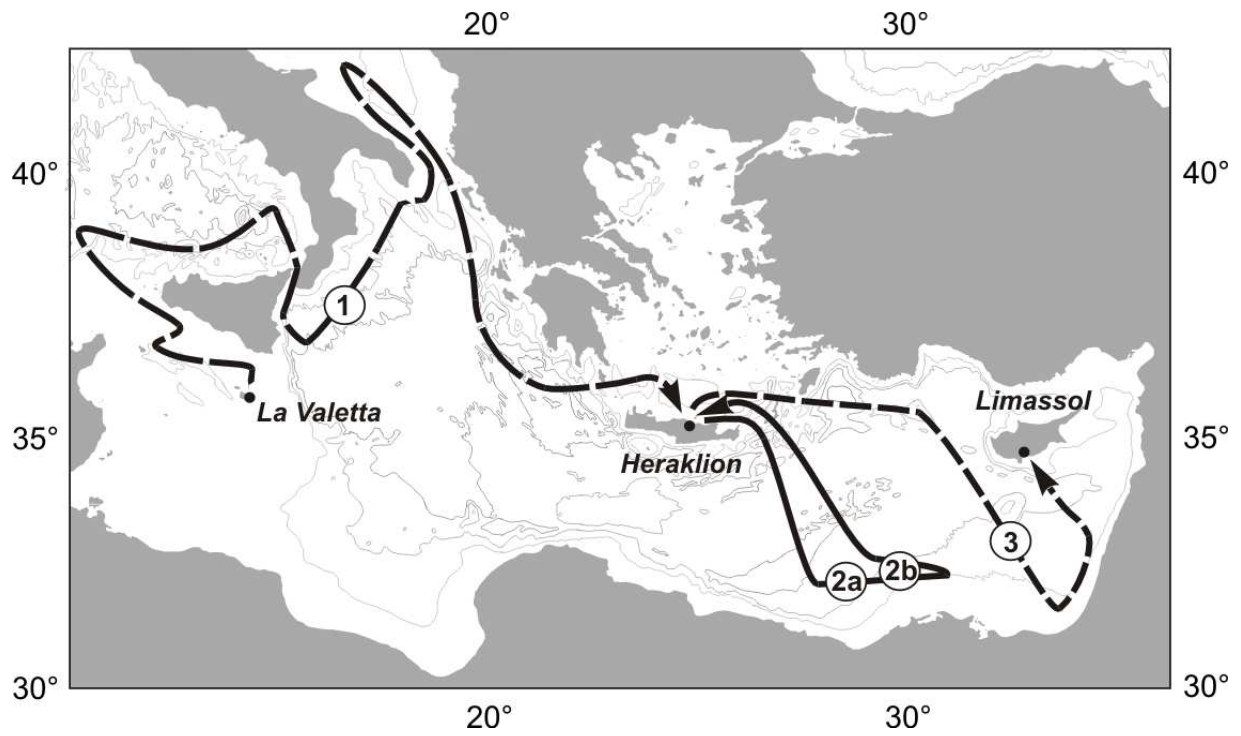


Abb. 1: Geplante Fahrtrouten der METEOR Expeditionen M 70 im zentralen und östlichen Mittelmeer.
 (1 = M 70/1, 2a = M 70/2a, 2b = M 70/2b, 3 = M 70/3)

*Fig. 1: Planned cruise tracks of METEOR cruises M 70 in the central and eastern Mediterranean.
 (1 = M 70/1, 2a = M 70/2a, 2b = M 70/2b, 3 = M 70/3)*

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 70 *Scientific Programme of METEOR Cruise No. 70*

Übersicht

Die Meteor Expedition M70 erforscht spezielle Tiefenwasserökosysteme am Meeresboden von submarinen Bergen und den Kontinentalrändern des zentralen und östlichen Mittelmeers. Im Rahmen des EU Projekts HERMES werden bathyale Korallenökosysteme im westlichen Tyrrhenischen Meer, dem Ionischen Meer sowie der südlichen Adria untersucht (Fahrabschnitt M 70/1 unter Leitung Prof. Dr. A. Freiwald). Anschließend werden erst kürzlich entdeckte Ökosysteme an Methanquellen des tiefen Nilfächers in einer gemeinsamen Aktivität des ESF EUROCORES-Projekts MEDIFLUX und des deutschen Geotechnologien-Projekts MUMM II erforscht (Fahrabschnitt M 70/2 unter Leitung Prof. Dr. A. Boetius). Schließlich stehen Prozesse von submarinen Fluidzirkulation an Gas- und Fluidaustritten vor Israel und an den "Anaximander Seebergen" südlich der Türkei im Vordergrund der Forschung (Fahrabschnitt M70/3 unter Leitung von Prof. Dr. G. Bohrmann). Die Reise wird am 24.09.2006 in La Valetta (Malta) beginnen und am 09.12.2006 in Limassol (Zypern) enden.

Fahrabschnitt M 70/1

Im Rahmen des HERMES Projektes werden geobiologische Untersuchungen an bathyalen Korallenökosystemen im zentralen Mittelmeer durchgeführt. Durch den Einsatz des Tiefsee-ROVs QUEST (Remotely Operated Vehicle, MARUM/RCOM, Univ. Bremen) soll der natürliche Niedergang dieses Ökosystems seit dem Ende des letzten Glazialen Maximums detailliert erforscht werden. Neben den ROV-Kartierungen stehen umfangreiche geologische und ozeanographische Beprobungen auf dem Programm. Die Fahrt führt zunächst durch die Straße von Sizilien in das westliche Tyrrhenische Meer. Weiter geht es durch die Straße von Messina zum Malta Escarpment.

Synopsis

Meteor Expedition M70 focuses on the investigation of special benthic deep-water ecosystems on seamounts and the continental margin of the central and eastern Mediterranean. Bathyal deep-water coral systems in the Tyrrhenian Sea, the Ionian Sea and the southern Adriatic Sea will be investigated within the frame of the EU project HERMES during leg M70/1 with Prof. Dr. A. Freiwald as a chief scientist. Subsequently, the only recently detected cold-seep ecosystems of the deep Nile fan will be investigated in a combined activity of the ESF EUROCORES project MEDIFLUX and the German "Geotechnologien" project MUMM II during leg M70/2 with Prof. Dr. A. Boetius as a chief scientist. The third leg M70/3 with Prof. Dr. G. Bohrmann as a chief scientist will focus on processes of submarine fluid circulation at gas and fluid seeps off Israel and on the "Anaximander" seamounts south of Turkey. The cruise will start on 24th September 2006 in La Valetta (Malta) and end on 9th December 2006 in Limassol (Cyprus).

Leg M 70/1

Under the umbrella of the HERMES project we focus on the geobiology of bathyal coral ecosystems in the central Mediterranean Sea. With the unique support of the deep-sea ROV Quest (Remotely Operated Vehicle, MARUM/RCOM, Univ. Bremen), we anticipate new insights to better understand the decline of this widespread ecosystem since the end of the Last Glacial Maximum. The ROV surveys will be surrounded by an intensive geological and oceanographical sampling programme. The cruise starts in the Sicily Channel and heads north into the western Tyrrhenian Sea. Major target areas are seamounts and the narrow gateways of intermediate and deep-water masses. Then we will pass through Messina Strait towards the steep Malta Escarpment. In the Ionian

Im Ionischen Meer werden kürzlich entdeckte Schlammvulkane sowie das größte Vorkommen rezenter bathyalen Korallenmounds erforscht. Die Ausdehnung dieses Riffgebietes in die südliche Adria bildet den Abschluss der Fahrt an der zahlreiche HERMES Partner aus Italien, England, Frankreich und Griechenland teilnehmen werden.

Fahrtabschnitt M 70/2a + b

Dieser Fahrtabschnitt untersucht Methanquellen (Cold seeps) des tiefen Nilfächers in einer gemeinsamen Aktivität des ESF EUROCORES-Projekts MEDIFLUX und des vom BMBF und der DFG geförderten deutschen Geotechnologien-Projekts MUMM II. Die erst kürzlich in 500 bis 3000 m Wassertiefe entdeckten Fluidaustritte bestehen aus vielen unterschiedlichen Strukturen, wie etwa Pockmarks, aktiven Gas-emittierenden Schlammvulkanen, submarinen Salzseen und alten Seep-Systemen. Die aufsteigenden Fluide transportieren Methan und andere Kohlenwasserstoffe zur Meeresbodenoberfläche, die die Lebensgrundlage für reichhaltiges mikrobielles Leben und diverse chemosynthetische Organismen bilden.

M70/2 zielt auf ein besseres Verständnis der Verteilung und Funktionsweisen von den neuartigen Seep-Ökosystemen und baut auf der Grundlage geophysikalischer, geochemischer und biologischer Daten auf, die bereits während vorangegangener MEDIFLUX-Expeditionen an verschiedenen geologischen Strukturen gesammelt wurden. Wichtige Ziele sind dabei die Mechanismen und Steuerungsvorgänge für den physikalischen Transport chemischer Komponenten und deren Aufschluss durch mikrobielle Seep-Biota zu verstehen und weiterhin Einsicht in die Kreisläufe und den Export chemischer Elemente vom Meeresboden in die Wassersäule an den verschiedenen Seep-Typen des tiefen Mittelmeers zu erlangen. Diese Ziele werden mit Hilfe detaillierter Untersuchung ausgewählter Habitate erreicht. Die Untersuchungen beinhalten Nahfeld-Kartierungen

Sea, newly discovered mud volcanoes and the largest extant deep-water coral reefs off Apulia are on the list. Finally, we intend to map the extension of this reef province into the southern Adriatic Sea. Many scientists from Italy, UK, France and Greece complete the international scientific crew of the HERMES project.

Leg M 70/2a + b

This cruise leg combines activities of the ESF EUROCORES project MEDIFLUX and the German "Geotechnologien" project MUMM II (funded by BMBF/DFG) and investigates the recently discovered seep systems of the deep Nile fan. These consist of numerous fluid-escape structures outcropping in water depths between 500 and 3000 m which include pockmarks, actively gas emitting mud volcanoes, giant brine pools and ancient seep systems. The rising fluids carry hydrocarbons, mostly methane, to the seabed surface, which build the basis for rich and abundant microbial life and diverse chemosynthetic organisms.

On the basis of geophysical, geochemical and biological data from various seep structures collected during two earlier MEDIFLUX cruises, M 70/2 aims at gaining better understanding of the distribution and functions of the novel seep ecosystems. The objectives are to understand the controls and mechanisms of chemical element transport and breakdown by seep biota, and to obtain insight in the element cycling and export from the seabed into the water column at different types of fluid seeps in the Mediterranean. These goals will be achieved by detailed near-field mapping of selected habitats using the French autonomous underwater vehicle (AUV) ASTER^X (IFREMER) followed by detailed geochemical in-situ measurements and specific sampling of mud, fluids, carbonates and biota along geochemical gradients. Sampling and in-situ measurements will be performed with the German ROV QUEST.

durch das französische autonome Unterwasserfahrzeug (AUV, autonomous underwater vehicle) ASTER^X (IFREMER) sowie detaillierte geochemische in-situ Messungen und spezifische Beprobungen von Fluiden, Schlämmen, Karbonaten und Biota entlang geochemischer Gradienten mit Hilfe des deutschen ROVs QUEST.

Drei Arbeitsgebiete wurden ausgewählt: Die „Ménèz Caldera“ in der westlichen Nilfächer-Provinz bei 32°12'N, 28°12'E beherbergt mehrere aktive Schlammvulkane und Brine pools; „East Delta“ in der östlichen Nilfächer-Provinz bei 32°22'N, 31°42'E mit vergleichsweise jungen Schlammvulkanen und Fluidaustritten; „Central Area“ bei 32°38'N, 29°55'E weist eine hohen Dichte von Pockmarks auf, in denen Karbonat-Schlote und -Platten sowie fleckenhaft verteilte Kolonien von chemosynthetischen Organismen auftreten. Beide Abschnitte von M70/2 werden dieselben Arbeitsgebiete anfahren, aber die Schwerpunkte der Arbeiten werden sich entsprechend der verschiedenen Arbeitsgeräte und Beprobungsstrategien unterscheiden.

Fahrtabschnitt M 70/3

Innerhalb des DFG-Forschungszentrums „Ozeanränder“ (RCOM) werden im Forschungsbereich „Gas- und Fluidaustritte“ mit vier Teilprojekten interdisziplinäre Untersuchungen im Zusammenhang mit submariner Fluidzirkulation durchgeführt. Zentrales Ziel ist es die relevanten Prozesse zu entschlüsseln, die zu der verschiedenen Ausprägung von Cold Seeps am Meeresboden führen. Beispielsweise bilden sich an einigen Seeps Karbonatstrukturen wohingegen an anderen unbekannte Prozesse zur Entstehung von Pockmarks führen. Weiterhin sollen der Verbleib und die Mengen der austretenden Fluide und Gase bestimmt werden, um dadurch zu klären, ob relevante Mengen des klimawirksamen Gases Methan in die Atmosphäre gelangen.

In einem umfassenden Forschungsansatz sollen Prozesse verschiedenster

Three working areas have been selected: The “Ménèz Caldera” in the western Nile fan province around 32°12'N, 28°12'E, characterized by several active mud volcanoes and brine pools; “East Delta” in the eastern Nile fan province, around 32°22'N, 31°42'E with comparably young mud volcanoes with fluid seepage; “Central Area” around 32°38'N, 29°55'E, with a high density of pockmarks harbouring carbonate chimneys and pavements as well as patchy colonies of chemosynthetic organisms. M 70/2 splits into two sections of 17 working days separated by an intermediate port call in Heraklion where part of the scientific crew will be exchanged. Both legs M 70a and b will visit the same working areas, but focus on different tools and sampling strategies.

Leg M 70/3

Within the Research Center Ocean Margins (RCOM) the topic of gas and fluid seepage is studied in four different subprojects. Cross-disciplinary investigations should reveal the key process at fluid seeps that lead to different types of seeps at the seafloor. For example, some seeps are dominated by the build-up of large carbonate structures whereas at others unknown processes lead to the formation of morphological depressions (pockmarks).

A further question concerns the amount and fate of methane that escape either dissolved in advecting fluids or as gas bubbles from the seafloor. The key question is whether or not the potent green-house gas methane is reaching the atmosphere.

We follow within the RCOM a multi-scale approach. Questions concerning the small-scale biochemical interactions between microbes are addressed at the same time as those topics dealing with the question whether or not methane from cold seeps contribute to climate change.

ROV QUEST is the main tool to answer these questions. It will be used for the

Größenskalen an den *Cold Seeps* untersucht werden. Diese reichen von Vorgängen auf der Ebene des Stoffaustausches zwischen Mikroorganismen bis hin zu großskaligen Prozessen, wie der Bedeutung des Methanaustritts für Klimaveränderungen.

purposes of mapping (Video mosaicking), sampling (carbonates, sediments, organisms) and as platform for the deployment and recovery of in-situ tools designed to measure chemical gradients and fluid fluxes.

Integraler Bestandteil dieses Vorhabens ist der Einsatz von ROV QUEST als Plattform, um detaillierte Kartierungen (Fotomosaicking), Beprobungen (Karbonate, Sedimente, Organismen) und *In-situ* Messungen (chemische Gradienten, Fluidfluss, Gasfluss) durchzuführen.

Fahrtabschnitt / Leg M 70/1 Malta – Heraklion

Wissenschaftliches Programm

Die wissenschaftliche Zielsetzung der METEOR-Ausfahrt M 70/1 widmet sich der Erforschung bathyaler Korallenökosysteme entlang der steilen Kontinentalränder, Seamounts und Meerengen des zentralen Mittelmeeres im Spiegel globaler Umweltveränderungen. Das geologisch junge Mittelmeerbecken mit seiner engen Verbindung zum Atlantik eignet sich wie kein zweites Becken für „Global Change“-bezogene Studien. Umfangreiche Altersdatierungen entlang des gesamten nordwesteuropäischen Kontinentalrands belegen eine rasche polwärtige Migration der Korallen nach dem Ende des letzten glazialen Maximums. Zeitgleich scheint das Korallenökosystem im Mittelmeer sukzessive zusammenzubrechen. Das Mittelmeer fungierte während der Glazialzeiten, ebenso wie der mittlere Nordatlantik als genetisches und geographisches Rückzugsgebiet für riffbildende Kaltwasserkorallen. Diese pendelnde Migration zwischen Mittelmeer und Nordatlantik scheint auch während älterer Glazialzeiten stattgefunden zu haben.

Diese METEOR-Ausfahrt ist ein zentraler Teil innerhalb des EU-Projektes HERMES und konzentriert sich auf die multidisziplinäre Erforschung der kaum bekannten bathyalen Kaltwasser-Korallenökosysteme, die seit dem späten Pliozän in den mediterranen Tiefseebecken nachgewiesen sind. Spätestens seit dem frühen Holozän befindet sich dieses bathyale Ökosystem im Niedergang. Eine der Ursachen des Zusammenbruchs der Korallenpopulationen liegt wahrscheinlich in den dramatischen Veränderungen der mediterranen thermohalinen Zirkulation, die wiederum als Folge Milankovitch-gesteuerter Schwankungen der atmosphärischen Zirkulationszellen aufgetreten sind und vor allem im östlichen Mittelmeer zu den Sapropelbildungen geführt hat. Von der letzten mittelholozänen

Scientific Programme

The major scientific objective of the first leg focuses on the investigation of bathyal coral communities which existed widely distributed along steep inclined continental margins, seamounts and narrow oceanographic gateways such as canyons in the Mediterranean Sea and whose restricted present-day occurrences display the waning and waxing of a deep-water ecosystem along with global climatic changes. From a broader perspective the Gibraltar bottleneck proved to be a genetic bottleneck for deep-water reef-building corals. Based upon numerous geochronological datings on fossil coral skeletons both the NE Atlantic and Mediterranean Sea, we can trace the migratory speed of geographic expansion and decline of this deep-sea ecosystem. While the poleward migration by reef-building corals towards the Nordic shelves and margins became accelerated since the early Holocene, contemporaneously the same type of ecosystem experiences a dramatic decline in the Mediterranean Sea. This basin acted in concert with the lower N Atlantic as genetic and geographic refugium for the cold-water corals. This faunal ecosystem turnover occurred repeatedly also during older glacial-interglacial cycles.

This METEOR cruise sails under the umbrella of the EC HERMES project and concentrates on the multidisciplinary research of the poorly known Mediterranean bathyal coral communities. Paleontological data suggest a sudden spread of cold-water corals into the Mediterranean during the Late Pliocene – Early Pleistocene (which roughly coincides with the start-up age of the giant coral-supported carbonate mounds off Ireland). A last flourishing period for the corals was the Pleistocene at the Younger Dryas cold spill. One of the underlying reasons to explain the decline of the coral ecosystem in the Mediterranean is considered to be related to fundamental re-

Faulschalmmphase hat sich das mediterrane Tiefseebenthos bis heute nicht vollständig erholt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten wird mit dem Einsatz des QUEST-ROVs (MARUM, Univ. Bremen) bewerkstelligt, da die Untersuchungsgebiete oft in topographisch komplexen Terrains liegen. Mit seiner Hilfe werden an ausgewählten Lokationen Korallenhabitats und Sedimentfazies durch flächendeckende visuelle Kartierung und gezielte Probennahme erforscht.

Bathyale Faunen des Mittelmeeres sind zwar durch zahlreiche Dredgekampagnen und vereinzelte Tauchbootexpeditionen aus den vergangenen Jahrzehnten bekannt, doch wird mit dieser Reise erstmals eine integrierte Studie mit Habitat- und Fazieskartierung, Darstellung der physikalischen Ozeanographie, geologischer Entwicklung sowie phylogenetischer Analyse der Schlüsselarten bathyaler Lebensgemeinschaften unternommen.

Die Arbeitsgebiete dieser METEOR-Fahrt liegen im zentralen Mittelmeer und behandeln die Meerengen der Straßen von Sizilien und Messina sowie insbesondere den Apulischen Schelf am Ausgang der Adria, wo bereits 2002 das erste gesicherte Lebendvorkommen der im Atlantik beheimateten riffbildenden Kaltwasserkoralle *Lophelia pertusa* nachgewiesen wurde. Mit molekular-genetischen Untersuchungen an mediterranen Korallen soll geklärt werden, ob es sich hierbei um ein Reliktvorkommen handelt oder um eine Population, die heute noch mit denen des Atlantiks im Austausch steht.

Neben den bathyalen Korallen steht auch die Untersuchung von Rutschmassen und neu entdeckte Schlammvulkane im Ionischen Meer auf dem Forschungsplan.

organisations of the thermohaline circulation which, in turn, were affected by Milankovitch-driven oscillations of the atmospheric circulation. One of the dramatic expressions of these changes are the many sapropel events in the eastern Mediterranean. The last sapropel event dates back to the Mid-Holocene and the widespread anoxia on the seabed has largely decimated the deep-sea benthos which is yet not recovered from this hostile environmental conditions.

The most important working tool will be the deep-sea ROV "Quest" (MARUM, Univ. Bremen), as most of the study sites are located in a complex topography which does not allow conventional sampling gear other than dredging. The ROV surveys will provide detailed maps of the biological habitat and the sedimentary environment.

Bathyal communities are of course well-known through countless dredging campaigns but ROV surveys or cruises equipped with manned submersibles are still comparatively few. We intend to generate integrated seabed maps and will include oceanographical and geological information to these maps.

*The major working area of this cruise is the central Mediterranean Sea with the narrow gateways of the Sicily Channel and Messina Strait, the outlet of the Adriatic deep-water off Apulia as prominent study sites. On the deep slope of Apulia the largest occurrence of live *Lophelia* coral reefs was discovered in 2002. We intend to carry out molecular genetic studies of the corals to answer the question whether this population is relic or is still connected with coral populations in the N Atlantic through gene flow.*

Aside of the coral topic, we will also study slope failures and the newly discovered "Explora" mud volcanoes in the Ionian Sea.

Arbeitsprogramm

Die wissenschaftlichen Arbeiten konzentrieren sich auf die Straße von Sizilien, dem westlichen Tyrrhenischen Meer, dem Ionischen Meer sowie der südlichen Adria (Abb. 2).

Ein Arbeitsgebiet liegt in der westlichen Straße von Sizilien, einem breiten Kanal zwischen Kap Bon (Tunesien) und Marsala (Sizilien), der die wichtigste Verbindung für den Wassermassenaustausch zwischen östlichem und westlichem Mittelmeer darstellt. Hier wird ein umfangreiches Beprobungsprogramm im Bereich der Skerki und Talbot Bank sowie der zentralen Straße von Sizilien mit der Urania Bank durchgeführt werden. Die zentrale Straße von Sizilien zwischen Pantelleria und Malta stellt ein weiteres Arbeitsgebiet dar.

Eines der wohl spannendsten Gebiete, sowohl in tektonischer, hydrodynamischer als auch sedimentologischer Hinsicht, stellt die Straße von Messina dar. Dabei handelt es sich um einen Canyon, der aus 2 km Tiefe bis auf ca. 150 m Tiefe bei Messina und Reggio di Calabria aufsteigt und eine neotektonische Suture zwischen Sizilien und dem italienischen Festland markiert. Die einige hundert Meter hohen Steilwände der Straße von Messina bergen die mächtigsten fossilen Ablagerungen bathyalen Korallenablagerungen aus dem frühen Pleistozän weltweit. Hier bietet sich eine einmalige Gelegenheit lebende Ökosysteme der tiefen Straße von Messina und unmittelbar benachbarte fossile Korallenablagerungen mit dem ROV Quest zu untersuchen.

Bereits im Jahr 2002 wurden erste lebende Funde von *Lophelia pertusa* neben zahlreichen anderen Korallen auf dem äußeren Schelf von Apulien (Ionisches Meer) bekannt. In ca. 800 bis 1000 m Wassertiefe sind mound-artige Erhebungen kartiert, deren Oberflächen mit lithifizierten Hartgründen stabilisiert sind. Diese komplexe Unterwassertopographie und

Work program

The scientific cruise plan includes station work in the Sicily Channel and western Tyrrhenian Sea, the Ionian Sea and the southern Adriatic Sea (Fig. 2).

In the western Sicily Channel we will study the most important gateway of water mass exchange between the eastern and western Mediterranean Sea off Talbot and Skerki Bank. Seamounts and the flanks of drowned Miocene carbonate platforms will be visited in the central Sicily Channel. The small deep-sea troughs near Malta and Pantelleria with its complex horst and graben systems are further study sites.

A very spectacular area is the narrow Messina Strait, a steep ramp between 2 km water depth in the Ionian Sea and only 150 m depth off Messina and Reggio di Calabria. The neotectonic uplift of the sedimentary flanks of the Messina Strait yield the world largest aerial occurrence bathyal coral communities of Plio-Pleistocene age. It will be a unique opportunity for working with the QUEST ROV in the deep southern Messina Strait to explore the live ecosystems in this huge funneling system, while the uplifted fossil coral-bearing strata are only few miles away.

From here, we will visit the Malta-Escarpment and the living reefs off Apulia which were discovered in 2002. Here slumped blocs form a complex morphologic relief on the flanks of the Taranto Canyon thus facilitating coral reef growth at 800 to 1000 m depth through sufficient food supply. The corals grow on lithified hardgrounds. Few miles further south, we will shed light on the newly discovered "Explora" mud volcanoes.

Geologie sollen sorgfältig vermessen und exemplarisch mit dem QUEST-ROV kartiert und beprobt werden. Nur wenig südlich von dieser Riffprovinz wurden die „Explora“ Schlammvulkane entdeckt und bislang nur geophysikalisch vermessen. Das QUEST ROV wird die ersten Bilder und Proben von diesen Tiefseeschlammvulkanen liefern.

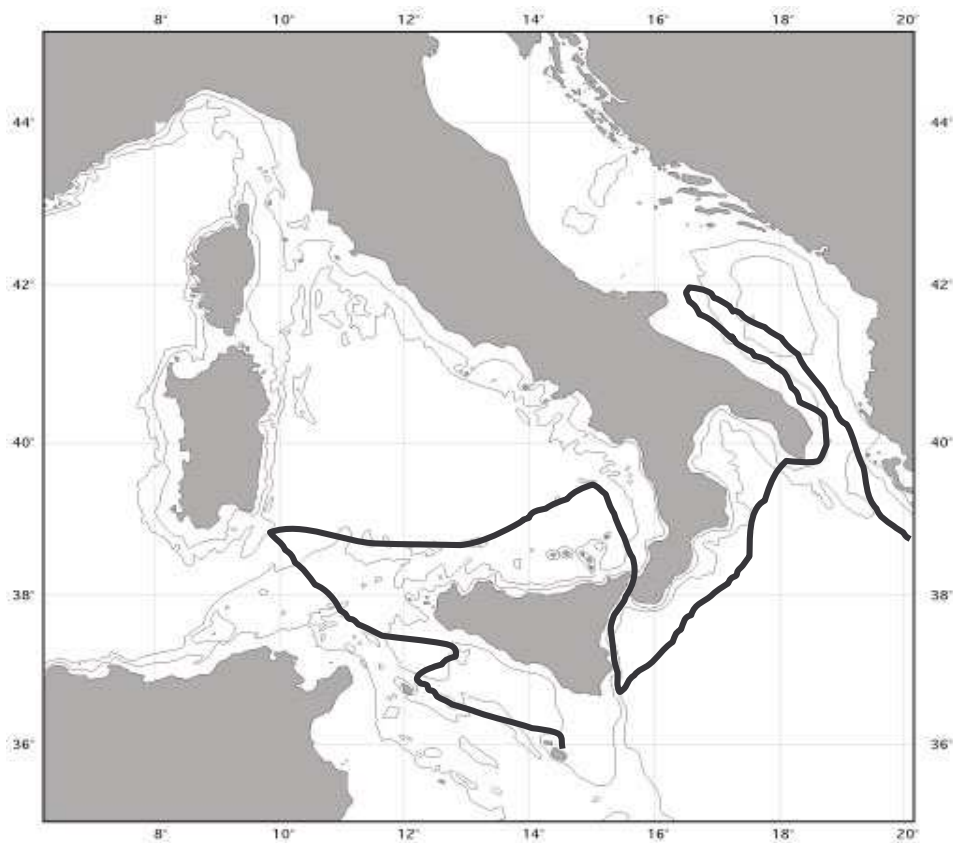


Abb.2: Fahrtroute der METEOR Expedition M70/1.

Fig. 2: Cruise track of METEOR cruise leg M 70/1.

Zeitplan / Schedule
Fahrabschnitt / Leg M 70/1

	Tage/days
Auslaufen von La Valetta (Malta) am 24.09.2006 für eine Tagesfahrt mit Präsentation <i>Departure from La Valetta (Malta) on 24.09.2006 for a one-day cruise with presentation</i>	
Auslaufen zum Expeditionsbeginn von La Valetta (Malta) am 25.09.06 <i>Departure for the cruise leg from La Valetta (Malta) on 25.09.2006</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet Straße von Sizilien <i>Transit to working area Sicily Channel</i>	0.5
Stationsarbeiten mit allen wissenschaftlichen Geräten in der Straße von Sizilien <i>Station work including all gear in the Sicily Channel</i>	3
Transit in das Thyrrhenische Meer <i>Transit to the Tyrrhenian Sea</i>	1
Stationsarbeiten mit allen wissenschaftlichen Geräten an verschiedenen Seamounts im Thyrrhenischen Meer <i>Station work including all gear on several seamounts in the Tyrrhenian Sea</i>	3
Transit durch die Straße von Messina <i>Transit through Messina Strait</i>	1
Stationsarbeiten mit allen wissenschaftlichen Geräten in der südlichen Straße von Messina und Malta Escarpment <i>Station work including all gear in the southern Messina Strait and Malta Escarpment</i>	2
Transit nach Apulien <i>Transit to Apulia</i>	1
Stationsarbeiten mit allen wissenschaftlichen Geräten im Ionischen Meer (Korallenriffe, „Explora“ Schlammvulkane) <i>Station work including all gear in the Ionian Sea (Coral reefs, “Explora” Mudvolcanoes)</i>	6
Transit in das südliche Adriatische Meer <i>Transit into the southern Adriatic Sea</i>	0.5
Stationsarbeiten mit allen wissenschaftlichen Geräten im Adriatischen Meer <i>Station work including all gear in the Adriatic Sea</i>	4
Transit nach Heraklion (optional mit ROV-Tauchgängen in Canyons SW von Kreta) <i>Transit to Heraklion (with optional ROV dives in canyons SW of Crete)</i>	2
Total	24
Einlaufen in Heraklion (Kreta/Griechenland) am 18.10.2006. <i>Arrival in Heraklion (Crete/Greece) on 18.10.2006</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M 70/2a + b Heraklion – Heraklion

Wissenschaftliches Programm

Die Kontinentalränder der Ozeane beherbergen eine bisher unbekannte Vielzahl von Gas- und Fluidaustrittsgebieten, an denen sich besondere chemosynthetische Lebensgemeinschaften ausbilden. Der Nilfächer im östlichen Mittelmeer, einer der größten Tiefseefächer der Erde, bedeckt ein Segment des ehemaligen passiven Kontinentalrands von Ägypten. Dort finden sich viele Fluid- und Gasaustritte, die erst kürzlich in Wassertiefen von 500 bis 3000 m entdeckt wurden. Die Austritte wurden an unterschiedlichen Strukturen gefunden, wie etwa Pockmarks, aktiven Gas-emittierenden Schlammvulkanen, submarinen Salzseen und alten, inzwischen stark zementierten Seep-Systemen. Die aufsteigenden Fluide transportieren Methan und andere Kohlenwasserstoffe zur Meeresbodenoberfläche, die die Lebensgrundlage für reichhaltiges mikrobielles Leben und eine biologisch diverse, an die Seeps gebundene Fauna bilden. Diese mikrobiellen Seep-Gemeinschaften spielen Schlüsselrollen für den biogeochemischen Abbau des Treibhausgases Methan und den Umsatz von Schwefel und anderen Elementen im östlichen Mittelmeer.

Die M 70/2-Expedition vereinigt Aktivitäten des ESF EUROCORES-Projekts MEDIFLUX („Eine integrierende Untersuchung des Fluidaustritts am Meeresboden des Nil-Tiefseefächers“), das die Strukturen der Fluidaustritte im tiefen östlichen Mittelmeer untersucht, und des durch das GEOTECHNOLOGIEN-Programm von BMBF und DFG geförderten deutschen Projekts MUMM II („Methan im GeoBio-System – Umsatz, Mikroorganismen und Metabolismus“). Zwei vorherige Expeditionen der deutsch-niederländisch-französischen Kooperation MEDIFLUX mit den französischen und niederländischen Forschungsschiffen RV ATALANTE und RV PELAGIA haben viele Seep-Strukturen des passiven Mittelmeer-Kontinentalrands mit verschiedenen Echolot-Systemen und

Scientific Programme

At continental margins, fluids and gases are emitted from the seafloor into the ocean via highly variable processes in space and time ranging from slow diffuse flows to catastrophic eruptions. The Nile fan in the Eastern Mediterranean, one of the largest deep sea fans in the world, covers a segment of the ancient passive margin of Egypt. It is characterized by the presence of numerous fluid-escape structures outcropping in water depths between 500 and 3000 m along the continental slope which have only recently been discovered. These structures include pockmarks, young, actively gas emitting mud volcanoes, giant brine pools and ancient seep systems. The rising fluids carry hydrocarbons, mostly methane, to the seabed surface, which build the basis for rich and abundant microbial life and a high diversity of seep associated fauna. The microbial seep communities play key roles in the biogeochemical breakdown of the greenhouse gas methane and for the cycling of sulphur and other elements in the Eastern Mediterranean deep sea.

The cruise M 70/2 combines activities of the ESF EUROCORES project MEDIFLUX “An integrated study of seepage through the seabed of the Nile deep-sea fan” which investigates fluid escape structures in the deep Eastern Mediterranean, and the German project MUMM II: “Methane in the GeoBio-System – Turnover, Microbes and Metabolism (funded by the GEOTECHNOLOGIEN program of BMBF and DFG). Two earlier cruises of the French-Dutch-German co-operation MEDIFLUX carried out by the French RV ATALANTE and the Dutch RV PELAGIA have explored many of the various seep structures on the passive zone of the Mediterranean margin with ship-based echosounders and by dives with the manned submersible NAUTILE (IFREMER). METEOR cruise M 70/2 aims at gaining better understanding of selected geo-bio-

Tauchfahrten des bemannten Tauchboots NAUTILE (IFREMER) erkundet. METEOR-Expedition M 70/2 zielt auf ein besseres Verständnis der Strukturen und Funktionsweisen der neuartigen Seep-Ökosystemen.

Wichtige Ziele sind dabei die Mechanismen und Steuerungsvorgänge für den physikalischen Transport chemischer Komponenten und deren Aufschluss durch die Seep-Biota zu verstehen und Einsicht in die Kreisläufe und den Export chemischer Elemente vom Meeresboden in die Wassersäule an den verschiedenen Seep-Typen des tiefen Mittelmeers zu erlangen. Diese Ziele werden mit Hilfe detaillierter Untersuchung ausgewählter Habitate erreicht. Sie umfassen Nahfeld-Kartierungen durch das französische AUV ASTER^X (IFREMER) sowie detaillierte geochemische in-situ Messungen und spezifische Beprobungen von Fluiden, Schlämmen, Karbonaten und Biota entlang geochemischer Gradienten mit Hilfe des deutschen ROVs QUEST (MARUM/RCOM, Universität Bremen). Dadurch wird es möglich die Funktionsweisen der verschiedenen Fluidsysteme zu bestimmen, ihre verschiedenen geologischen Formationen zu analysieren und zu vergleichen und die spezifischen geologischen und biologischen Aktivitätsmuster der Seeps zu bestimmen.

Die Aufgaben beinhalten im Einzelnen:

- Hochauflösende Abbildungen ausgewählter Fluidsysteme des Nil-Tiefseefächers mit Hilfe geophysikalischer, akustischer und visueller Methoden.
- Bestimmung der Zusammensetzungen von Fluiden, Gasen und Schlämmen, die an ausgewählten Seeps des Nil-Tiefseefächers austreten.
- Abschätzung von Kompositionen, Temperaturen und Tiefenlagen der Fluidquellen im Untergrund
- Bestimmung der Porenwasser-Eigenschaften und Quantifizierung der in-situ Flüsse und des advektiven Transports
- Untersuchung der biologischen Gemeinschaften und biogeochemischer Prozesse

structures and the associated seep ecosystems.

The objectives of the cruise are to understand the controls and mechanisms of chemical element transport and breakdown by seep biota, and to obtain insight in the element cycling and export from the seabed into the water column at different types of fluid seeps in the Mediterranean. These goals will be achieved by detailed near-field mapping of selected habitats using a high-resolution multi-beam echosounder with the French autonomous underwater vehicle (AUV) ASTER^X (IFREMER) followed by geochemical in-situ measurements and specific sampling of mud, fluids, carbonates and biota along geochemical gradients. Sampling and in-situ measurements will be performed with the German remote underwater vehicle (ROV) QUEST (MARUM/RCOM, Univ. Bremen). This will enable us to better determine the nature of the fluid systems and to observe, analyze and compare the variety of seepage forms, to understand their geological formation and to determine levels of activity in their specific geological and biological environments

The specific goals include:

- *Imaging of selected fluid systems of the Nile deep-sea fan in high resolution by geophysical, acoustical and visual methods*
- *Determination of the composition of the fluids, gases and mud emitted at selected seeps of the Nile deep-sea fan*
- *Assessing the compositions, temperatures and depths of the fluid levels*
- *Evaluation of pore water characteristics and quantification of in situ fluxes and advective transport*
- *Investigation of biological communities and biogeochemical processes in selected seep environments to understand the interactions between micro- and macrobiota and geochemistry*
- *Measurements of microbial activities related to methane and sulphate turnover with in-situ technology*

- in ausgewählten Seeps um die Wechselwirkungen zwischen Mikro- und Makroorganismen und der Geochemie zu verstehen
- Messungen der Methan- und Sulfatumsetzenden mikrobiellen Aktivitäten mit in-situ-Techniken
 - Bilanzierung von Umsatz und Freisetzung von Methan an Seeps
 - Großräumige Abschätzungen der Massentransfer-Phänomene Kohlenwasserstoff-Freisetzung und Schwefel-Umsatz
 - Vergleiche der Fluid-Freisetzungen im östlichen Mittelmeer mit denen anderer Seep-Systeme an Kontinentalrändern.
- *Budgeting of methane turnover at, and emission from fluid seeps*
 - *Estimation of the mass transfers phenomena of hydrocarbon emissions and sulphur cycling*
 - *Comparison of fluid seepage on the Mediterranean Ridge system to other seep systems on continental margins.*

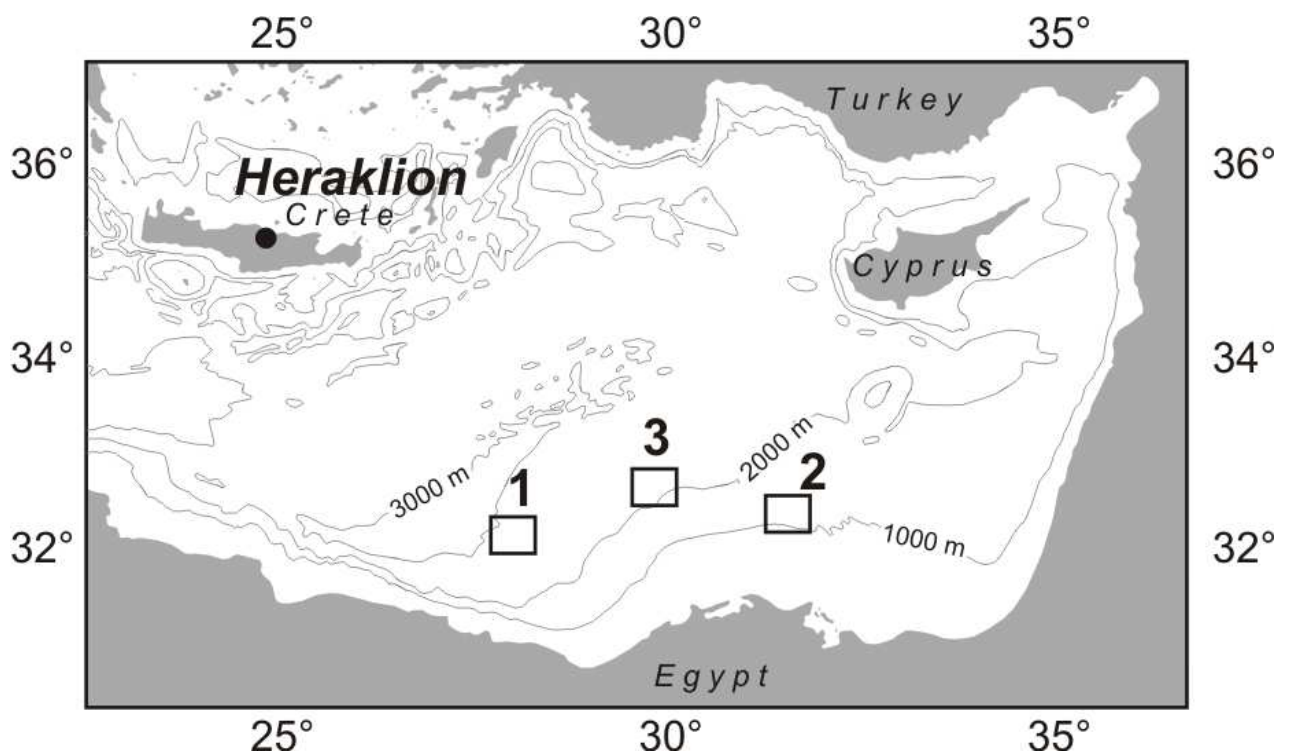


Abb. 3: Arbeitsgebiete der Teilabschnitte M 70/2a und b. 1 = „Ménèz Caldera“, 2 = „Central Area“, 3 = „East Delta“.

Fig. 3: Working areas of cruise legs M 70/2 a and b. 1 = „Ménèz Caldera“, 2 = „Central Area“, 3 = „East Delta“.

Arbeitsprogramm

Drei Zielgebiete wurden ausgewählt:

„Ménèz Caldera“ in der westlichen Nilfächer-Provinz bei 32°12'N, 28°12'E:

In einer großen Caldera mit ca. 8 km Durchmesser in 3000 m Wassertiefe befinden sich Schlammvulkane. Messinische Salzlager, die vormals eine impermeable Deckschicht bildeten, wurden tektonisch aufgebrochen und ermöglichen so den Aufstieg unterliegender Fluide zum Meeresboden. Die Schlammvulkane „Chepos“ und „Chefren“ sind durch tiefe Brine-Seen charakterisiert, die von aktiven Fluid-Ausflüssen gespeist werden. An ihnen befinden sich ausgedehnte und biologisch diverse mikrobielle Matten, die mit dem Austritt von Kohlenwasserstoffen und Sulfid assoziiert sind.

„East Delta“ in der östlichen Nilfächer-Provinz bei 32°22'N, 31°42'E:

Am oberen Hang des ägyptischen Kontinentalrands wurden direkt über Gas-Schloten sehr aktive junge Schlammvulkane entdeckt. Auf den Gipfeln der Schlammvulkane, deren raue Topographie auf zeitweilige explosive Gaseruptionen schließen lässt, befinden sich aktive Gasaustritte. Dunkle Flecken reduzierter Sedimente, die oft mit weißen oder grauen Bakterienmatten bedeckt sind, werden als sich in der Entwicklung befindende Seep-Habitate an jungen Fluid-Austritten interpretiert. Starke geothermale Gradienten am Schlammvulkan „Isis“, mit Schlammtemperaturen bis zu 45°C in einigen Metern unter dem Meeresboden, zeugen von einer hohen Aktivität.

„Central Area mit chaotischen Pockmark-Strukturen“ bei 32°38'N, 29°55'E:

Authigene Karbonate aus Magnesiumreichem Calcit und Aragonit befinden sich als isolierte Schlotte oder massive Platten auf dem Meeresboden. An ihnen wurden siboglinide Röhrenwürmer und andere chemosynthetische Organismen entdeckt.

Meteor-Expedition M 70/2 untergliedert sich

Work program

Three target areas have been selected:

“Ménèz Caldera” in the western Nile fan province around 32°12'N, 28°12'E:

Mud volcanoes are located in 3000 m water depth in a large caldera of ca 8 km diameter. Underlying Messinian salt deposits, previously forming a cap rock, were erupted by gravity tectonics and thereby facilitated the rise of underlying fluids to the sea floor. Active brine flows which form deep brine ponds with extensive and diverse microbial mats related to hydrocarbon and sulphide fluxes characterize the “Cheops” and “Chefren” mud volcanoes.

“East Delta” in the eastern Nile fan province, around 32°22'N, 31°42'E:

Highly active, young mud volcanoes were detected directly over gas chimneys on the upper continental slope of the Egyptian margin. Active seepage occurs on the summits of mud volcanoes where a rough topography suggests explosive gas eruptions. Spots of dark reduced sediments often covered with whitish or greyish bacterial mats were interpreted as newly developing seep habitats associated with fluid flow. Large geothermal gradients with mud temperatures up to 45°C at several meters below seafloor at the Mud volcano “Isis” attest to an overall vigorous seepage activity.

“Central Area with chaotic pockmark structures” around 32°38'N, 29°55'E:

Authigenic carbonates occur on the sea floor as isolated chimneys or massive pavements. They consist of Mg-rich calcite and aragonite and were found to be associated with siboglinid tubeworms and other chemosynthetic organisms.

Meteor cruise M 70/2 comprises two legs, which will both visit the three working areas:

in zwei Teilabschnitte, die beide in die drei Arbeitsgebiete führen werden:

Teilabschnitt M 70/2a: Heraklion – Heraklion

Detaillierte Fächerecholot-Kartierungen der Seep-Gebiete mit dem französischen AUV ASTER^X aus maximal 120 m Höhe über dem Meeresboden werden hoch auflösende bathymetrische Karten der Zielstrukturen liefern, wie z.B. spezieller Schlammvulkane und Pockmarks. Das Fächerecholot zeichnet außerdem Gasfahnen in der Wassersäule auf und dient somit zur Kartierung von aktiven Gas-Austritten. Zusammen mit den vom AUV aufgezeichneten CTD-Daten, werden diese Karten ermöglichen geeignete Stellen für in-situ-Messungen und Beprobungen zu identifizieren. Die in-situ Messungen werden hoch auflösende vertikale 1D- und 2D-Profile von geochemischen Parametern liefern, die die Habitate charakterisierenden, wie z.B. Temperatur, pH, und Konzentrationen von O₂, H₂S, H₂, CO₂ und Ca. Das ROV wird autonom arbeitende Mikroprofiler, Optoden, benthische Kammern und mikrobielle Inkubatoren absetzen und auch versetzen um horizontale Profile über Habitatstrukturen hinweg aufzunehmen. Diese Messungen werden von Beprobungen der Schlämme, Karbonate, Gase und Fluide durch das ROV begleitet, die für spätere Analysen verschiedener geochemischer und biologischer Parameter im Labor bestimmt sind. Teilabschnitt M 70/2a wird nach 17 Tagen in Heraklion enden, wo das AUV entladen und ein Teil der wissenschaftlichen Besatzung ausgetauscht werden.

Teilabschnitt M 70/2b: Heraklion – Heraklion

Dieser Teilabschnitt wird zu den während Teilabschnitt M 70/2a identifizierten Zielgebieten zurückkehren und die in-situ-Messungen und Beprobungen durch das ROV fortsetzen, mit dem Fokus auf eine Charakterisierung der Habitate. Biodiversitäts-Analysen der Mikroorganismen und Makro- und -Megafauna anhand von mikrobiologischen und molekularbiologischen Methoden sowie Biomarker-

Leg M 70/2a: Heraklion - Heraklion

Detailed multi-beam echosounder mapping of the seep areas by the French AUV ASTER^X at distances of less than 120 m above the seabed will produce high resolution bathymetric maps of targeted seabed structures such as specific mud volcanoes and pockmarks. The multibeam echosounder will also be used to detect gas flares in the water column and thereby to map active seep sites. These maps combined with the data recorded by the onboard CTD of the AUV will enable us to identify locations for in-situ measurements and sampling. In-situ measurements include high resolution 1D vertical profiles and in some cases 2D vertical profiles of the habitat-characterizing parameters temperature, O₂, pH, H₂S, H₂, CO₂ and Ca. The ROV will deploy the autonomously operating microprofilers, optodes, benthic chambers and microbial incubators, and relocate them for measurements of horizontal profiles across habitat structures. These measurements will be accompanied by sampling of muds, carbonates, gases and fluids with the ROV for further analysis in the laboratory of a variety of geochemical, and biological parameters. Cruise leg M 70/2a will end after 17 days in Limassol where the AUV will be unloaded and part of the scientific crew will be exchanged.

Leg M 70/2b: Heraklion – Heraklion

This cruise leg will return to the target sites identified during the previous leg a, and will continue with in-situ measurements and ROV-based sampling, focussing on habitat characterization. Biodiversity analyses of samples will include macro- and megafauna, as well as microorganisms by microbiological and molecular biological methods and biomarker analyses, which additionally to analysing living communities will also give information on fossil community structures. Measurements of oxygen consumption, sulfide and methane fluxes together with microbial turnover rates will help characterizing microhabitats for chemosynthetic fauna and associated organisms, as well as the investigation of

analysen werden Informationen über lebende und auch fossile Gemeinschaftsstrukturen liefern. Messungen des Sauerstoffverbrauchs, der Methan- und Sulfatflüsse und weiterer mikrobieller Umsatzraten werden helfen, Mikrohabitate für chemosynthetische Fauna und assoziierte Mikroorganismen zu charakterisieren. Sie dienen weiterhin der Erforschung von Prozessen, die zur Mineral-Präzipitierung führen. Für diesen Teilabschnitt sind zusätzlich geologische Schwermetall-Beprobungen und Aufzeichnungen von in-situ Temperaturprofilen in Untergrund-Sedimenten geplant. Teilabschnitt M 70/2b wird nach 17 Tagen in Heraklion enden.

processes leading to mineral precipitation. This leg will also include geological coring and in situ temperature profiling of subsurface sediments. Cruise leg M 70/2b will end after 17 days in Heraklion.

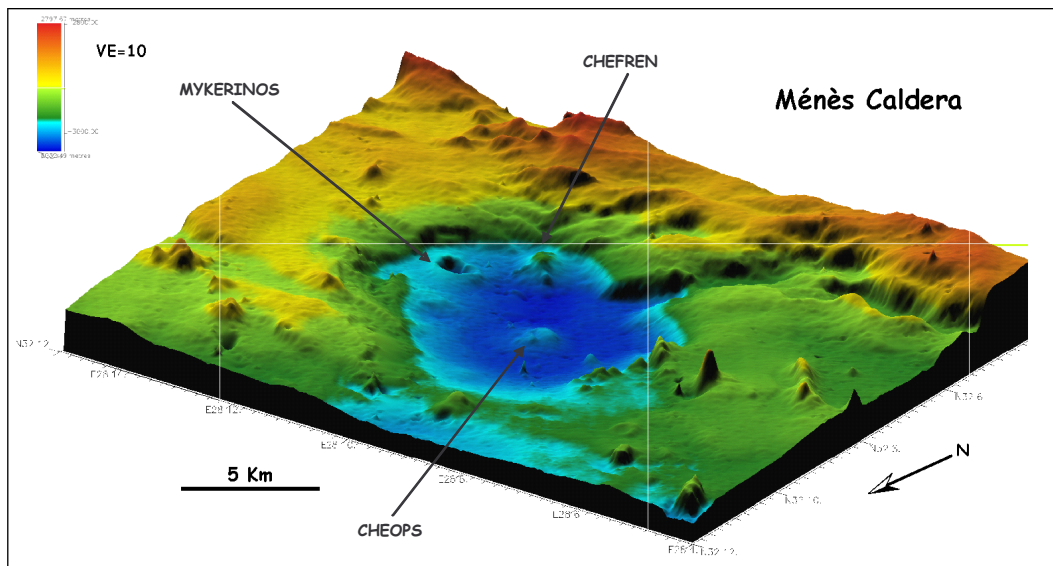


Abb. 4: Bathymetrische Karte des Arbeitsgebiets 1 “Ménéz Caldera“ mit den Schlammvulkanen “Cheops“ und “Chefren“ (Quelle: Projekt MEDIFLUX).

Fig. 4: Bathymetric map of working area 1 “Ménéz Caldera” with the mud volcanoes “Cheops” and “Chefren” (source: Project MEDIFLUX).

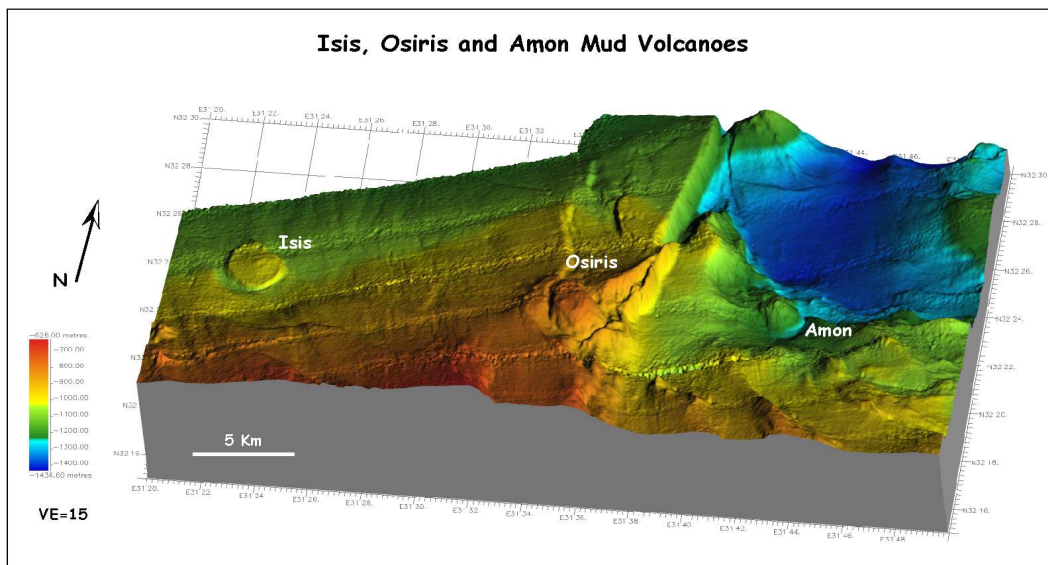


Abb. 5: Bathymetrische Karte des Arbeitsgebiets 2 "East Delta" mit den Schlammvulkanen "Isis", "Osiris" und "Amon" (Quelle: Projekt MEDIFLUX).

Fig. 5: Bathymetric map of working area 1 "East Delta" with the mud volcanoes "Isis", "Osiris" and "Amon" (source: Project MEDIFLUX).

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M 70/2a

	Tage/days
Auslaufen von Heraklion (Kreta, Griechenland) am 21.10.2006 <i>Departure from Heraklion (Crete, Greece) 21.10.2006</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1 / <i>Transit to working area 1</i>	1.5
Stationsarbeiten (5 x AUV/5 x ROV) in Arbeitsgebiet 1 “Ménèz Caldera” <i>Station work (5 x AUV/ 5x ROV) in working area 1 “Ménèz Caldera”</i>	4.5
Transit zum Arbeitsgebiet 2 / <i>Transit to working area 2</i>	0.5
Stationsarbeiten (5 x AUV/5 x ROV) in Arbeitsgebiet 2 “East Delta” <i>Station work (5 x AUV/5 x ROV) in working area 2 “East Delta”</i>	4.5
Transit zum Arbeitsgebiet 3 / <i>Transit to working area 3</i>	0.5
Stationsarbeiten (4 x AUV/4 x ROV) in Arbeitsgebiet 3 “Chaotic Pockmark Area” <i>Station work (4 x AUV/4 x ROV) in working area 3 “Chaotic Pockmark Area”</i>	4
Transit zum Hafen Heraklion (Griechenland) <i>Transit to port Heraklion (Greece)</i>	1.5
	Total 17
Einlaufen in Heraklion (Griechenland) am 06.11.2006 <i>Arrival in Heraklion (Greece) 06.11.2006</i>	

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M 70/2b

	Tage/days
Auslaufen von Heraklion (Griechenland) am 07.11.2006 <i>Departure from Heraklion (Greece) 07.11.2006</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1 / <i>Transit to working area 1</i>	1.5
Stationsarbeiten (3 x ROV) in Arbeitsgebiet 1 “Ménèz Caldera” <i>Station work (3 x ROV) in working area 1 “Ménèz Caldera”</i>	4.5
Transit zum Arbeitsgebiet 2 / <i>Transit to working area 2</i>	0.5
Stationsarbeiten (3 x ROV) in Arbeitsgebiet 2 “East Delta” <i>Station work in (3 x ROV) working area 2 “East Delta”</i>	4.5
Transit zum Arbeitsgebiet 3 / <i>Transit to working area 3</i>	0.5
Stationsarbeiten (4 x ROV) in Arbeitsgebiet 3 “Chaotic Pockmark Area” <i>Station work (4 x ROV) in working area 3 “Chaotic Pockmark Area”</i>	4
Transit zum Hafen Heraklion (Griechenland) <i>Transit to port Heraklion (Greece)</i>	1.5
	Total 17
Einlaufen in Heraklion (Griechenland) am 23.11.2006 <i>Arrival in Heraklion (Greece) 23.11.2006</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M 70/3

Heraklion – Limassol

Wissenschaftliches Programm

Das vornehmliche Ziel unsere Forschung in den beiden Arbeitsgebieten „Anaximander Seamounts“ südlich der Türkei sowie vor der Küste Isreals ist es die den Cold Seeps zugrunde liegenden Prozesse zu entschlüsseln. Dies soll durch das interdisziplinäre Zusammenspiel aller am DFG-Forschungszentrum „Ozeanränder“ (RCOM) im Projektbereich Gas- und Fluidaustritte beteiligter Mitarbeiter erreicht werden. Zum Erreichen dieses Ziels ist das ROV QUEST das wesentliche Arbeitsmittel, um gezielte Beobachtungen und Beprobungen vorzunehmen. Mit dem ROV sollen autonome Geräte am Meeresboden positioniert und auch wieder eingesammelt werden.

Am Kontinentalhang von Israel gibt es Hinweise auf austretende methanreiche Fluide. Im Rahmen der METEOR Expedition M 52/2 wurden seismische Vermessungen durchgeführt, die mehrere Cold Seeps an Störungen zeigen, die durch die Bewegung des Salzes im Untergrund hervorgerufen werden. Detaillierte Untersuchungen mit Hilfe von Sidescan Sonar und TV-Schlitten während einer Expedition mit dem niederländischen Forschungsschiff PELAGIA ergaben, dass es in Wassertiefen um 700 m zum Austreten von Gasblasen kommt. Ein primäres Ziel der M 70/3 Reise ist die Gase zu beproben und nach Möglichkeit die Menge der austretenden Gasblasen zu bestimmen. Dazu werden im RCOM spezielle Geräte entwickelt, die mittels akustischer und optischer Verfahren die Gasaustritte detektieren und vermessen sollen.

Einen weiteres Forschungsgebiet sind die so genannten Anaximander Mountains, die südlich der Türkei und westlich von Zypern zu finden sind. Das Gebiet ist durch das Auftreten von Schlammvulkanen in etwa

Scientific Programme

The prime objective of the research in the two investigation areas “Anaximander Seamounts” south of Turkey and an area off Isreal is to decipher which key processes occur at the cold seeps. This should be resolved by the interdisciplinary work conducted in the project “Gas and Fluid Seepage” in the frame of the Research Center Ocean Margins (RCOM). In order to achieve this the ROV QUEST is the main tool in order to map the seafloor and take samples on the spot. ROV serves as platform for the deployment and recovery of autonomous tool measuring, e.g., the flow of bubbles at the seafloor.

There are evidences for methane seeps at the continental margin of Israel. Seismic surveys were conducted during the expedition M 52/2 that show fault systems in the uppermost sediment packages caused by the movement of salt below. Detailed surveys with sidescan sonar and TV-sled carried out during an expedition with the Dutch R/V PELAGIA revealed that methane rises as bubbles from the seafloor at depths around 700 m.

The main objective during leg M 70/3 is to sample the gas and determine how much methane is escaping from the seafloor as bubbles. Tools that are specially designed for the acoustic and optical detection of bubbles are presently under development at the RCOM. It is planned to deploy these as well as the entire suit of other sampling tools at the seeps of Israel.

Another investigation area is the Anaximander Mountains south of Turkey and west of Cyprus. This area is characterized by the occurrence of mud volcanoes in about 2000 m water depth. Gas hydrates exist in the sediments of the mud volcanoes and there is strong evidence that

2000 m Wassertiefe gekennzeichnet. Hier gibt es Hinweise auf Gashydrate und den Austritt von Methan als Gas. Eines unserer Ziele ist es Gashydrate mit Hilfe von druckerhaltenden Systemen zu bergen und damit ihrer Zersetzung bei der Probennahme vorzubeugen. Das Autoklav-Kolbenlot (DAPC) kann bis zu zwei Meter lange Sedimentkerne nehmen, die dann an Deck unter kontrollierten Bedingungen entgast und beprobt werden können. Dies wird Rückschlüsse über das Vorkommen, die Struktur und die Menge an Gas und Gashydrat im Sediment geben.

at some of the structures methane escapes as gas from the seafloor. A main goal in this area is to quantify the amount of gas and gas hydrate in the sediments using the dynamic autoclave piston corer (DAPC). It can retrieve sediment cores of up to two meter in a pressure-tight housing at in-situ pressure. Degassing of this core under controlled pressure conditions allows quantifying the amount of gas and gas hydrate in the sediments.

The following scientific questions are addressed during the cruise:

Folgende wissenschaftliche Fragen stehen im Vordergrund der geplanten Expedition:

- Welche Prozesse steuern die vielfältigen Ausprägungsformen von *Cold Seeps* am Meeresboden?
- Welche Bedingungen kontrollieren den Austritt von Fluid, Gas und Schlamm und wie wirkt sich das auf die Ausprägung am Meeresboden aus?
- Wie entstehen die unterschiedlichen authigenen Präzipitate an Cold Seeps (Mineralphasen, Zusammensetzung, Struktur)?
- Wie viel Methan entweicht als Gas aus dem Meeresboden?
- Wie viel Gas und Gashydrat kommt in den Sedimenten vor?
- Wie hoch ist der Fluidfluss und woher kommen die Fluide?
- Welche Lebensgemeinschaften siedeln an Cold Seeps und unter welchen Umweltbedingungen?
- *Which processes control the different types of cold seeps at the seafloor?*
- *Which conditions control the escape of fluids (liquid, gas) and mud and how does this shape the appearance of the seeps?*
- *What is the origin of the different mineral phases that precipitate at seeps and what controls their composition?*
- *How much methane is escaping as gas bubbles from the seafloor to the water column?*
- *What is the advective fluid flow and what is the source of the fluids?*
- *How much gas and gas hydrates exist in the sediments?*
- *Which organisms live at the seeps?*

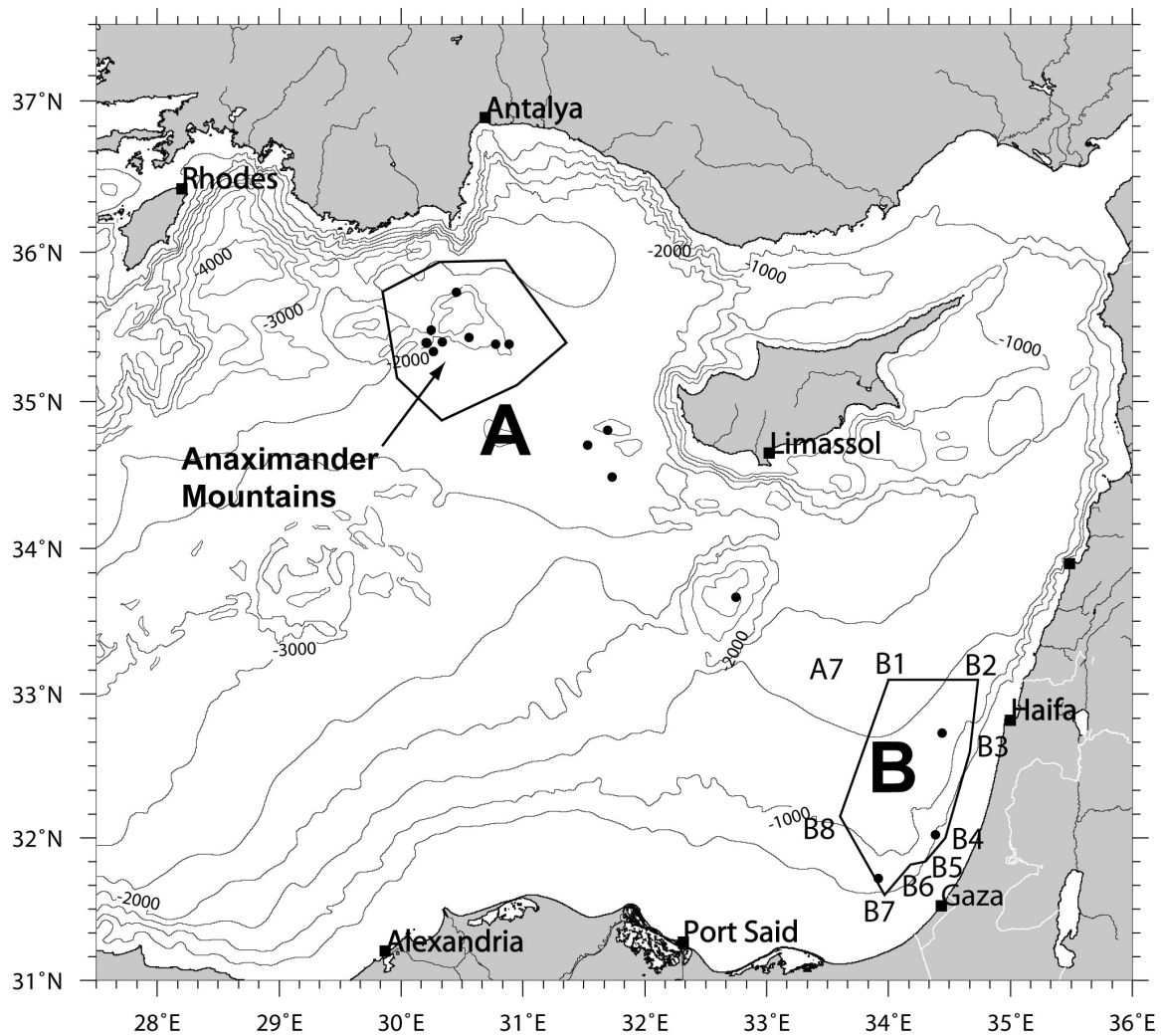


Abb. 6: Die Arbeitsgebiete der *Anaximander Mountains* vor der Türkei und am Kontinentalrand vor Israel, in denen im Rahmen der Expedition M70/3 Stationsarbeiten durchgeführt werden sollen.

Fig. 6: The planned working areas during expedition M70/3 on the *Anaximander Mountains* of Turkey and the continental margin of Israel.

Arbeitsprogramm

Dieser relativ kurze Fahrtabschnitt von nur etwa 10 Arbeitstagen bei 12 Tagen auf See soll durch die flexible Nutzung der einzusetzenden Geräte effektiv genutzt werden. Es soll zuerst das Arbeitsgebiet der *Anaximander Mountains* und dann das vor Israel aufgesucht werden.

In beiden Gebieten kommen folgende Geräte zum Einsatz:

Das ROV QUEST ist als Beobachtungs- und Probennahmegerät ein wichtiges Gerät

Work Programme

*This is a short leg with only 10 days of station work during 12 days at sea. Flexible adjustment of the work program is inevitable for effective usage of ship time. It is planned to investigate first the seeps of the *Anaximander Mountains* and afterwards those on the continental margin of Israel.*

In the two investigation areas the following tools will be used:

dieses Fahrtabschnitts. Es ist mit Stechrohren, Netzen und Wasserprobennehmern ausgestattet. Weiterhin sollen autonome Geräte wie den im RCOM entwickelten *In-situ* Porenwassernehmer am Meeresboden platzieren und wieder aufnehmen. Ein Videosystem soll am Meeresboden verankert werden, welches die Veränderung der Seeps über den Zeitraum von Monaten dokumentieren soll. Dieses Gerät wird von unseren Kollegen des IFREMER mitgebracht und soll während einer französischen Forschungsfahrt im Jahr 2007 wieder aufgenommen werden.

Das MOVE! ist zur Detektierung von Gasblasen mit einem Sonarsystem ausgestattet. MOVE! ist ein Geräteträger, der mit Hilfe von Rädern am Meeresboden bewegt werden kann. Es wird zum Meeresboden herabgelassen und kann über eine dünne Lichtwellenleitung zu einer Oberflächenboje via WLAN vom Schiff aus kontrolliert werden.

Mit Hilfe des Autoklav-Kolbenlots (*Dynamic Autoclave Piston Corer* DAPC) sollen gas- und gashydrathaltige Sedimentkerne geborgen werden. Zusätzliche Sedimentproben werden mit dem TV-MUC und dem Schwerelot genommen um geochemische und mikrobiologische Fragestellungen zu beantworten.

Das SIMRAD Fächerlot wird zur Kartierung der Seepgebiete benötigt. Mit Hilfe des Sedimentlots PARASOUND sollen nicht nur Strukturen in den Sedimenten sichtbar gemacht werden, sondern zudem auch die Austritte an Blasen kartiert werden.

The ROV QUEST is a main device and a platform for mapping and sampling during this leg. It is equipped with push cores, nets and water sampler in order to take samples at different locations within the heterogenous seep environment. Furthermore, autonomous tools such as the specially designed in-situ porewater sampler will be deployed and recovered at the seafloor.

A video system designed by colleagues from IFREMER is planned to be deployed in order to document the long-term changes of the seep habitat. It will be recovered during a cruise with a French research vessel in 2007.

The MOVE! vehicle is equipped with sonar systems in order to detect gas bubbles at the seafloor. The vehicle is a platform for tools that can be relocated by wheels. When it is at the seafloor it is connected via a thin fibre-optic cable with a surface buoy. Via WLAN the tool can be controlled from the ship.

Gas- and hydrate-rich sediments will be recovered with the Dynamic Autoclave Piston Corer (DAPC). Additional sediment samples will be recovered by gravity corer and TV-MUC for geochemical and microbial questions.

The SIMRAD swath echosounder will be used for the mapping of the area at and around seeps. The PARASOUND echosounder will image structures in the sediments; in addition, it is used for the detection of gas bubbles.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M 70/3

	Tage/days
Auslaufen von Heraklion (Griechenland) am 26. Nov. 2006 <i>Departure from Heraklion (Greece) 26th Nov 2006</i>	
Transit ins Arbeitsgebiet <i>Anaximander Mountains</i> <i>Transit to Anaximander Mountains</i>	1
2-3 Tauchgänge mit ROV Quest <i>2-3 dives with ROV Quest</i>	2
Stationsarbeiten mit DAPC, GC, TV-MUC <i>Station work with DAPC, GC, TV-MUC</i>	0.5
Einsatz von MOVE! <i>Deployment MOVE!</i>	1
Transit ins Arbeitsgebiet <i>Israel</i> <i>Transit to working area Isreal</i>	1
Bathymetrie und PARASOUND-Vermessung <i>Bathymetry and PARASOUND</i>	1
4-6 Tauchgänge mit ROV Quest <i>4-6 Dives with ROV Quest</i>	3
Stationsarbeiten mit DAPC, GC, TV-MUC <i>Station work with DAPC, GC, TV-MUC</i>	0.5
Einsatz von MOVE! <i>Deployment MOVE!</i>	1.5
Transit nach Limassol <i>Transit to Limassol</i>	0.5
	Total 12
Einlaufen in Limassol am 8. Dez. 2006 <i>Arrival in Limassol 8th Dec 2006</i>	

Bordwetterwarte / *Ship's meteorological Station*

Operationelles Programm

Die Bordwetterwarte ist mit 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 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 Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

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

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

ASR

Alstom Schilling Robotics
201 Cousteau Place
Davis, CA 95616, USA
<http://www.schilling.com>

AWI

Alfred-Wegener Institut für Polar- und
Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven, Germany
<http://www.awi-bremerhaven.de>

DEU

Dokuz Eylul University
Institute of Marine Sciences and Technology
Baku Bulvari No. 32
35340 Izmir, Turkey
<http://www.deu.edu.tr/DEUWeb/English>

DWD

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

Fielax

Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH
Schifferstr. 10-14
D-27568 Bremerhaven, Germany
<http://www.fielax.de>

GeoAzur

Geosciences-Azur
UMR 6526
Observatoire Oceanologique de Villefranche
sur mer
B.P. 48
F-06235 Villefranche-sur-Mer Cedex, France
<http://www.geoazur.unice.fr>

GZG

Göttinger Zentrum Geowissenschaften
Abt. Geobiologie
Universität Göttingen
Goldschmidtstr. 3
D-37077 Göttingen, Germany
<http://www.gzg.uni-goettingen.de>

IFG

Zentrum für Marine und Atmosphärische
Wissenschaften
Institut für Geophysik
Universität Hamburg
Bundesstrasse 55
D-20146 Hamburg, Germany
<http://www.geophysics.dkrz.de>

IfM-GEOMAR

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

IFREMER (Brest)

Centre Ifremer de Brest
Département Geosciences Marine
und / and
DRO/Département Environnement Profond
BP70
F-29280 Plouzané, France
<http://www.ifremer.fr/anglais>

IFREMER (La Seyne sur Mer)

Département des systèmes sous-marins
B.P. 330
F-83507 La Seyne-sur-Mer Cedex, France
<http://www.ifremer.fr/anglais>

IPAL

Institut für Paläontologie
Universität Erlangen-Nürnberg
Loewenichstr. 28
D-91054 Erlangen, Germany
<http://www.pal.uni-erlangen.de>

ISMAR

Istituto di Geologia Marina - (CNR)
via Gobetti, 101
40129 Bologna, Italy
<http://www.ismar.cnr.it>

MARUM

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

Milano-Bicocca University

Department of Geological Sciences &
Geotechnologies
Piazza della Scienza, 4
20126 Milano, Italy
<http://www.unimib.it>

MPI-Bremen

Max-Planck-Institut für Marine
Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
D-28359 Bremen, Germany
<http://www.mpi-bremen.de>

NIOF

National Institute of Oceanography and
Fisheries,
Kayt Bay, Alexandria, Egypt
<http://www.niof.sci.eg>

NIOZ

Royal Netherlands Institute for Sea Research
P.O. Box 59
1790 AB Den Burg, Texel, The Netherlands
<http://www.nioz.nl>

NOC

School of Ocean and Earth Sciences
National Oceanography Centre
Waterfront Campus
European Way
Southampton, SO14 3ZH, United Kingdom
<http://www.noc.ac.uk>

RCOM

DFG – Forschungszentrum Ozeanränder
Universität Bremen
Loebener Strasse
D-28359 Bremen / Germany
<http://www.rcom.marum.de>

OGS

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

SNG

Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25
D-60325 Frankfurt a. M., Germany
<http://www.senckenberg.de>

TAU

Department of Geophysics and Planetary
Sciences
Tel-Aviv University
Tel-Aviv 69978, Israel
<http://www.tau.ac.il>

TPAO

Turish Petroleum Company
Exploration Group
Mustafa Kemal Mah.
06520 Ankara / Turkey
<http://www.tpao.gov.tr>

UAS

University of Applied Sciences Bremerhaven
An der Karlstadt 8
D-27568 Bremerhaven, Germany
<http://www.hs-bremerhaven.de/index.html>

Univ. Amsterdam

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculty of Earth and Life Sciences
Sedimentology and Marine Geology
De Boelelaan 1085
1081 HV Amsterdam, The Netherlands
<http://www.english.vu.nl>

Université Pierre et Marie Curie, Paris
UMR 7138, Équipe Adaptations aux Milieux
Extrêmes
7 Quai St Bernard
F-75005 Paris, France
<http://www.upmc.fr>

Univ. Utrecht
Universiteit Utrecht
Faculty of Geosciences
Department of Earth Sciences –
Geochemistry
P.O. Box 80021
3508 TA Utrecht, The Netherlands
<http://www.uu.nl>

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 70

Fahrtabschnitt / *Leg M 70/1*

1.	Freiwald, André	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IPAL
2.	Ratmeyer, Volker	ROV	MARUM
3.	Seiter, Christian	ROV	MARUM
4.	Rehage, Rolf	ROV	MARUM
5.	Hüttich, Daniel	ROV	MARUM
6.	Renken, Jens	ROV	MARUM
7.	Reuter, Michael	ROV	MARUM
8.	Zarrouk, Marcel	ROV	MARUM
9.	Freudenthal, Tim	ROV	MARUM
10.	Lopez Correa, Matthias	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IPAL
11.	Beuck, Lydia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IPAL
12.	Ceramicola, Silvia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	OGS
13.	Dullo, Wolf-Christian	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFM-GEOMAR
14.	Rüggeberg, Andres	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFM-GEOMAR
15.	Fink, Hiske	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
16.	Hayn, Christina	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
17.	Hebbeln, Dierk	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
18.	Wienberg, Claudia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
19.	Lutz, Marco	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
20.	Le Guilloux, Erwan	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFREMER
21.	Türkay, Michael	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SNG
22.	Kroencke, Ingrid	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SNG
23.	Jamieson, Alan	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	NOC
24.	Reitner, Joachim	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	GZG
25.	Savini, Alessandra	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	Milano Bicocca Univ.
26.	Taviani, Marco	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	ISMAR-CNR
27.	Verdicchio, Guiseppe	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	ISMAR-CNR
28.	N.N	Beobachter Griechenland / <i>observer Greece</i>	
29.	N.N.	Meteorologie / <i>Meteorology</i>	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 70

Fahrabschnitt / *Leg M 70/2a*

1.	Boetius, Antje	Fahrtleiter / <i>Chief scientist</i>	MPI-Bremen
2.	Foucher, Jean Paul	Co-Fahrtleiter / <i>Co-Chief scientist</i>	IFREMER
3.	Meinecke, Gerrit	ROV	MARUM
4.	Klar, Steffen	ROV	MARUM
5.	Mai, Hoang Anh	ROV	MARUM
6.	Schmidt, Werner	ROV	MARUM
7.	Buhmann, Sitta	ROV	MARUM
8.	Engemann, Greg	ROV	ASR
9.	Meyer, Jörn Patrick	ROV	MPI-Bremen
10.	Viehweger, Marc	ROV	MPI-Bremen
11.	Marfia, Christian	AUV	IFREMER
12.	Saint-Laurent, Xavier	AUV	IFREMER
13.	Lubin, Patrice	AUV	IFREMER
14.	Fenouil, Julien	AUV	IFREMER
15.	Le Bris, Nadine	In-situ-Geochemie / <i>In-situ geochemistry</i>	IFREMER
16.	Dupré, Stéphanie	Kartierung / <i>Mapping</i>	IFREMER/Univ Amsterdam
17.	Masclé, Jean Robert Pierre	Kartierung / <i>Mapping</i>	GeoAzur
18.	Buffet, Georges	AUV-Kartierung / <i>AUV mapping</i>	GeoAzur
19.	Gauger, Steffen	Parasound/Posidonia/Telemetry	Fielax
20.	Beier, Viola	Labor-Technikerin / <i>Lab technician</i>	MPI-Bremen
21.	Grünke, Stefanie	Mikrobiologie / <i>Microbiology</i>	MPI-Bremen
22.	Wenzhöfer, Frank	In-situ-Kammern / <i>in-situ chambers</i>	MPI-Bremen
23.	Felden, Janine	Optoden / <i>Optodes</i>	MPI-Bremen
24.	Nordhausen, Axel	In-situ-Inkubation / <i>In-situ incubations</i>	MPI-Bremen
25.	DeBeer, Dirk	Mikrosensoren / <i>Microsensors</i>	MPI-Bremen
26.	Schröder, Ines	Mikrosensoren / <i>Microsensors</i>	MPI-Bremen
27.	Lichtschlag, Anna	Profiler	MPI-Bremen
28.	Wilkop, Tomas	Labor-Techniker / <i>Lab technician</i>	MPI-Bremen
29.	Kholeif, Suzan El Hasanein	Beobachterin Ägypten / <i>observer</i>	NIOF
30.	N.N.	Meteorologie / <i>Meteorology</i>	DWD

Teilnehmerliste/ Participants METEOR 70

Fahrtabschnitt / Leg M 70/2b

1. Boetius, Antje	Fahrtleiter / <i>Chief scientist</i>	MPI-Bremen
2. Nowald, Niko	ROV	MARUM
3. Schmidt, Werner	ROV	MARUM
4. Klar, Steffen	ROV	MARUM
5. Seiter, Christian	ROV	MARUM
6. Mai, Hoang Anh	ROV	MARUM
7. Buhmann, Sitta	ROV	MARUM
8. Viehweger, Marc	ROV	MPI-Bremen
9. Suck, Inken	ROV	Fielax
10. Gauger, Steffen	Parasound/Posidonia/Telemetry	Fielax
11. Wenzhöfer, Frank	In-situ-Kammern / <i>In-situ chambers</i>	MPI-Bremen
12. Felden, Janine	Optoden / <i>Optodes</i>	MPI-Bremen
13. Nordhausen, Axel	In-situ-Inkubation / <i>In-situ incubations</i>	MPI-Bremen
14. DeBeer, Dirk	Mikrosensoren / <i>Microsensors</i>	MPI-Bremen
15. Beier, Viola	Labor-Technikerin / <i>Lab technician</i>	MPI-Bremen
16. Lichtschlag, Anna	Profiler	MPI-Bremen
17. Hohmann, Karin Gisela Inge	Mikrosensoren / <i>Microsensors</i>	MPI-Bremen
18. Meziti, Alexandra	Mikrobiologie / <i>Microbiology</i>	MPI-Bremen
19. Wilkop, Tomas	Labor-Techniker / <i>Lab technician</i>	MPI-Bremen
20. Olu-Le Roy, Karine	Biologie / <i>Biology</i>	IFREMER
21. Briand, Patrick	Biologie / <i>Biology</i>	IFREMER
22. Bayon, Germain	Karbonate / <i>Carbonates</i>	IFREMER
23. Feseker, Tomas	Geologie / <i>Geology</i>	IFREMER
24. Dupré, Stéphanie	Kartierung / Mapping	IFREMER/Univ. Amsterdam
25. Duperron, Sebastien	Biologie / <i>Biology</i>	Univ. P.&M. Curie, Paris
26. Mastalerz, Vincent	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	Univ. Utrecht
27. De Lange, Gert	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	Univ. Utrecht
28. Stadnitskaya, Alina	Biomarker / <i>Biomarkers</i>	NIOZ
29. Kholeif, Suzan El Hasanein	Beobachterin Ägypten / <i>observer</i>	NIOF
30. N.N.	Meteorologie / <i>Meteorology</i>	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 70

Fahrtabschnitt / *Leg M 70/3*

1. Bohrmann, Gerhard	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	RCOM
2. Sahling, Heiko	Dokumentation / <i>Documentation</i>	RCOM
3. Abegg, Fritz, Dr.	DAPC	RCOM
4. Hohenberg, Hans-Jürgen	Ingenieur Drucktechnik	RCOM
5. Pape, Thomas	Methananalytik / <i>Methane analyses</i>	RCOM
6. Brinkmann, Florian	Präzipitate / <i>Precipitates</i>	RCOM
7. Gassner, André	Porenwasser / <i>Porewater</i>	RCOM
8. Wilhelm, Torsten	Porenwasser / <i>Porewater</i>	RCOM / AWI
9. Hessler, Silvana	Porenwasser / <i>Porewater</i>	RCOM
10. Bruening, Markus	Videokartierung / <i>Video mapping</i>	RCOM
11. Tomanek, Kim	Bubblemeter / <i>Bubblemeter</i>	UAS / RCOM
12. N.N.	Bathymetrie / <i>Bathymetry</i>	RCOM
13. Hübscher, Christian	Seismic / <i>Seismics</i>	IFG
14. Doundar, Saliha	Gast Türkei / <i>Guest Turkey</i>	TPAO
15. Cifci, Günay	Gast Türkei / <i>Guest Turkey</i>	DEU
16. Ben-Avrahm, Zvi	Gast Israel / <i>Guest Israel</i>	TAU
17. Olu-Le Roy, Karine	Biologie / <i>Biology</i>	IFREMER
18. Lévêque, Jean-Pierre	Biologie / <i>Biology</i>	IFREMER
19. Renken, Jens	MOVE!	MARUM
20. Bergenthal, Markus	MOVE!	MARUM
21. Waldmann, Christoph	MOVE!	MARUM
22. Ratmeyer, Volker	ROV	MARUM
23. Zarrouk, Marcel	ROV	MARUM
24. Huettich, Daniel	ROV	MARUM
25. Kopiske, Eberhard	ROV	MARUM
26. Meyer, Patrick	ROV	MARUM
27. Reuter, Michael	ROV	MARUM
28. Kalweit, Holger	ROV	MARUM
29. Suck, Inken	ROV	Fielax
30. Truscheit, Torsten	Meteorologie / <i>Meteorology</i>	DWD

Besatzung / Crew METEOR 70

Fahrtabschnitt / Leg M 70/1

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Kowitz, Torsten
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Klimeck, Uwe-Klaus
3. NO / 3rd Mate	Becker, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Walther, Anke
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Merbach, Martin
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Walter, Jörg
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Wintersteller, Paul
Decksschlosser / Fitter	Stenzler, Joachim
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Stängl, Günther
Matrose / A.B.	Roß, Sebastian
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Silinski, Frank
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz, Willy
1. Steward / Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
2. Steward / 2nd Steward	Silinski, Carmen
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	Alte, Matthias
Azubi SM / Apprentice SM	Blenn, Peter
Prakt.N / Naut. Ass.	Janik, Michael
Prakt.T / Tec. Ass.	Schwermer, Uwe

Besatzung / Crew METEOR 70

Fahrtabschnitt / Leg M 70/2a

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Kowitz, Torsten
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Klimeck, Uwe-Klaus
3. NO / 3rd Mate	Becker, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Walther, Anke
2.TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
3. TO / 3rd Engineer	Merbach, Martin
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Walter, Jörg
Elektroniker / Electron. Eng.	Willms, Olaf
System-Manager / Sys.-Man.	Wintersteller, Paul
Decksschlosser / Fitter	Stenzler, Joachim
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Stängl, Günther
Matrose / A.B.	Roß, Sebastian
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	Alte, Matthias
Azubi SM / Apprentice SM	Blenn, Peter
Prakt.N / Naut. Ass.	Janik, Michael
Prakt.T / Tec. Ass.	Schwermer, Uwe

Besatzung / Crew METEOR 70

Fahrtabschnitt / Leg M 70/2b

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Kowitz, Torsten
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Klimeck, Uwe-Klaus
3. NO / 3rd Mate	Birnbaum, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Walther, Anke
2.TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
3. TO / 3rd Engineer	NN
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Walter, Jörg
Elektroniker / Electron. Eng.	Willms, Olaf
System-Manager / Sys.-Man.	Pfeiffer, Katja
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Bussmann, Piotr
Matrose / A.B.	NN
Matrose / A.B.	Stängl, Günther
Matrose / A.B.	Pauli, Björn
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	NN
Azubi SM / Apprentice SM	Alte, Matthias
Azubi SM / Apprentice SM	Blenn, Peter
Prakt.N / Naut. Ass.	Janik, Michael
Prakt.T / Tec. Ass.	Schwermer, Uwe

Besatzung / Crew METEOR 70

Fahrtabschnitt / Leg M 70/3

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Baschek, Walter
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Klimeck, Uwe-Klaus
3. NO / 3rd Mate	Birnbaum, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Walther, Anke
2.TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
3. TO / 3rd Engineer	NN
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Willms, Olaf
System-Manager / Sys.-Man.	Pfeiffer, Katja
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Bussmann, Piotr
Matrose / A.B.	NN
Matrose / A.B.	Stängl, Günther
Matrose / A.B.	Pauli, Björn
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
Wäscher / Laundryman	NN
Azubi SM / Apprentice SM	Alte, Matthias
Azubi SM / Apprentice SM	Blenn, Peter
Prakt.N / Naut. Ass.	Janik, Michael
Prakt.T / Tec. Ass.	Schaefer, Enrico

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. Die Durchführung von METEOR-Expeditionen und deren Auswertung wird von der DFG in zwei Schwerpunkten gefördert.

The vessel is used and financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF. The execution and evaluation of METEOR expeditions are sponsored by the DFG through two funding programmes.

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 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 scientific, technical, logistic 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.

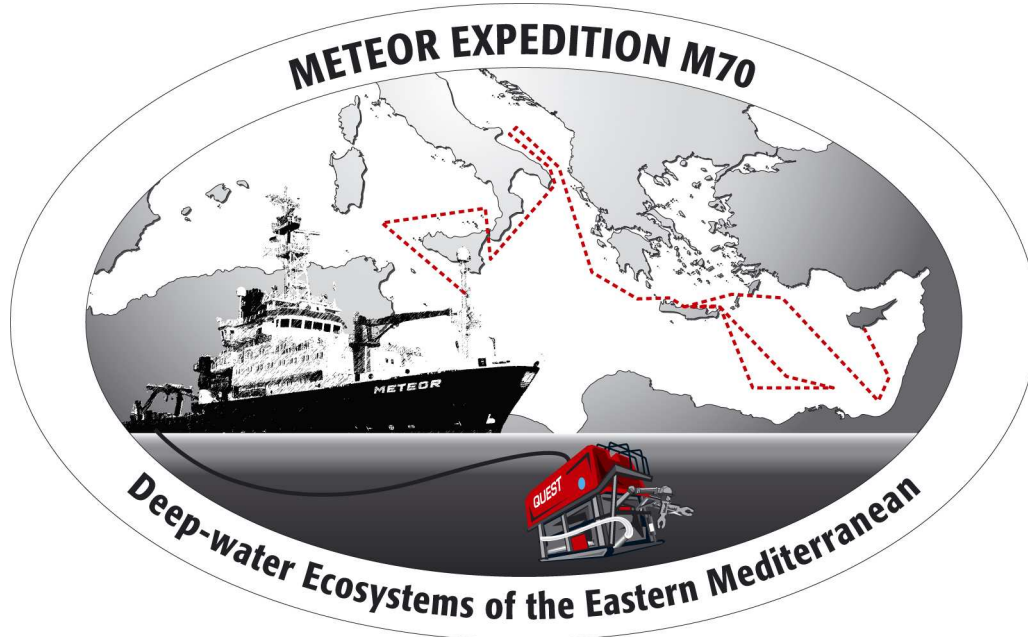
Research Vessel



METEOR

Cruise No. 70

24. 09. 2006 – 09. 12. 2006



*Deep water ecosystems
of the Central and Eastern Mediterranean:
cold water corals, gas seeps and fluid escape structures*

Malta – Heraklion – Limassol

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR

Sponsored by:

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

ISSN 0935-9974