

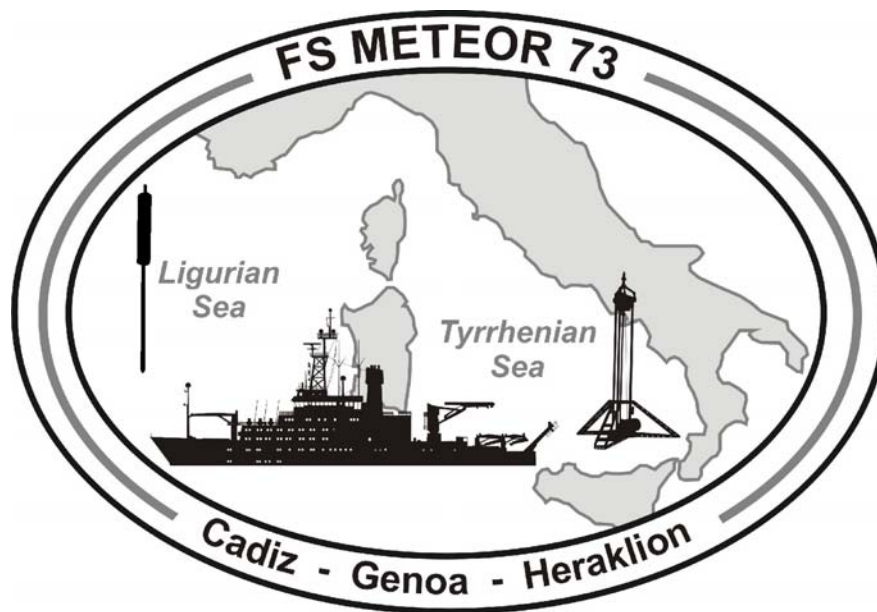


Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. 73

21.07.2007 – 30.08.2007



WESTMED

Hangrutschungen und Hydrothermalsysteme im Westlichen Mittelmeer *Landslides and hydrothermal systems in the Western Mediterranean Sea*

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Gefördert durch :

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

ISSN 0935-9974

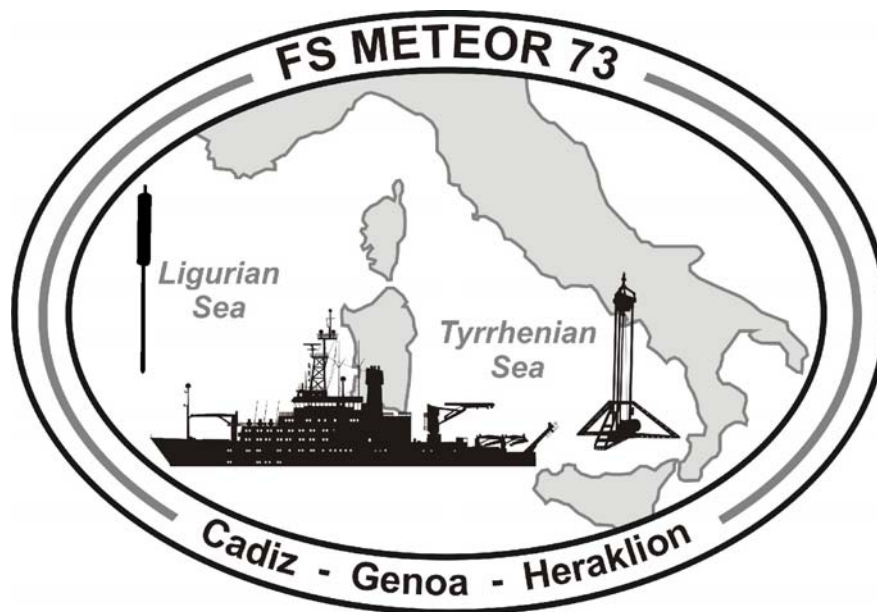


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. 73 / *Cruise No.73*

21.07.2007 – 30.08.2007



WESTMED

Hangrutschungen und Hydrothermalsysteme im Westlichen Mittelmeer
Landslides and hydrothermal systems in the Western Mediterranean Sea

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Gefördert durch / *Sponsored by:*

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

ISSN 0935-9974

Anschriften / Adresses

Prof. Dr. Achim Kopf
RCOM
Universität Bremen
Leobener Strasse
28359 Bremen/Germany

Telefon: +49-421-218-65800
Telefax: +49-421-218-65805
e-mail: akopf@uni-bremen.de

Dr. Sven Petersen
IFM-GEOMAR
FB4: Dynamik des Ozeanbodens
Wischhofstr. 1-3, Geb. 8E
24148 Kiel/Germany

Telefon: +49-431-600-2110
Telefax: +49-431-600-2924
e-mail: spetersen@ifm-geomar.de

Leitstelle Meteor/Merian
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
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

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
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:
Telefon/Fax-Satellitenkennung:
Telefon-Nr.:
Telefax-Nr.:

DBBH
alle Satelliten 00870
76 165 1726
76 165 1728

Telex-Satellitenkennung

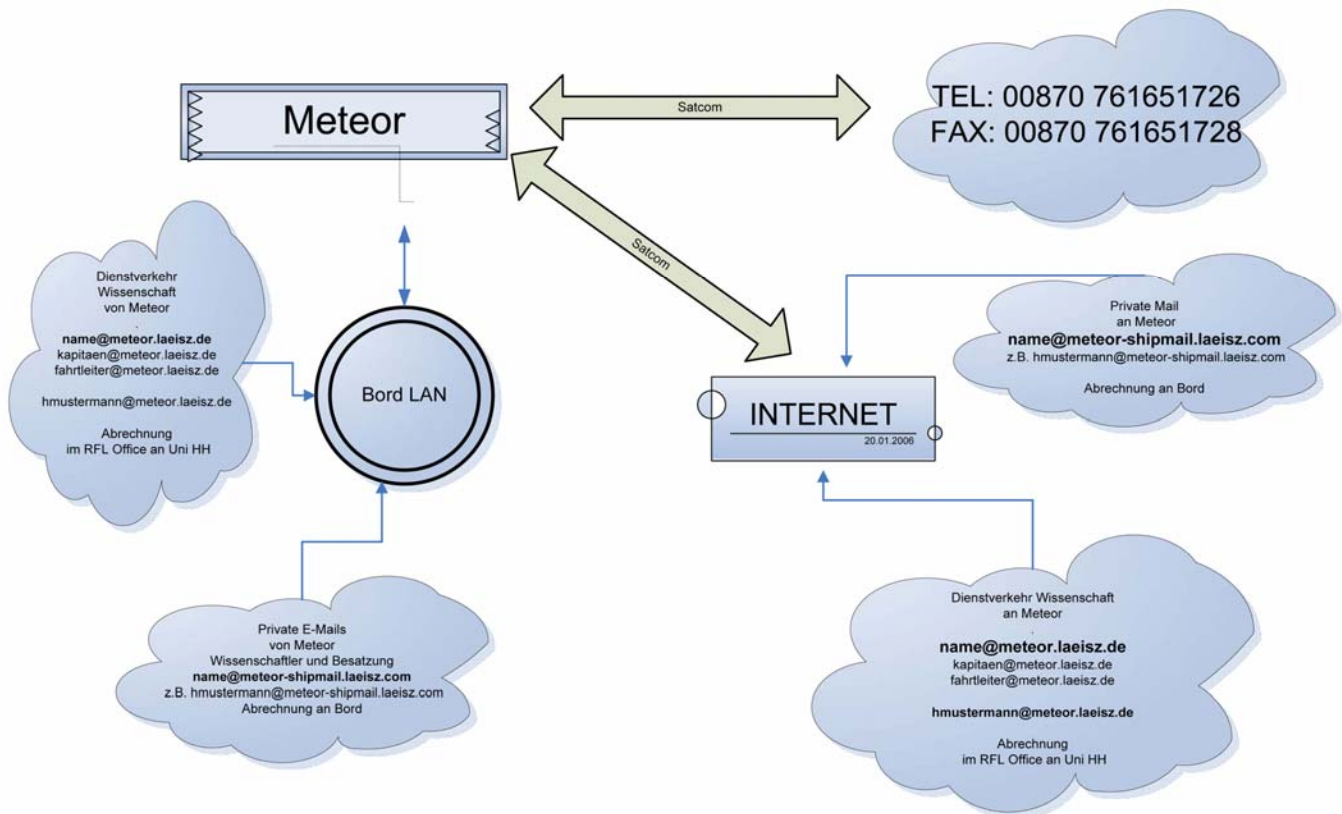
Atlantik Ost 0581
Atlantik West 0584
Pazifik 0582
Indik 0583

TelexNr.:
E-Mail: (Schiffsleitung)
(Fahrtleiter/Chief scientist)
(dienstliche/official)
(private/personal)

421120698
kapitaen@meteor.laeisz.de
fahrtleiter@meteor.laeisz.de
name@meteor.laeisz.de
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. 73
Legs of METEOR Cruise No. 73

21.07.2007 – 30.08.2007

Westliches Mittelmeer
Western Mediterranean Sea

Fahrtabschnitt / Leg 73/1	21.07.2007 – 11.08.2007 Cadiz (Spanien / Spain) – Genua (Italien) / Genoa (Italy) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Achim Kopf
Fahrtabschnitt / Leg 73/2	14.08.2007 – 30.08.2007 Genua (Italien) / Genoa (Italy) – Heraklion (Griechenland / Greece) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Sven Petersen
Koordination / <i>Coordination</i>	Prof. Dr. Achim Kopf
Kapitän / <i>Master</i> METEOR	Walter Baschek

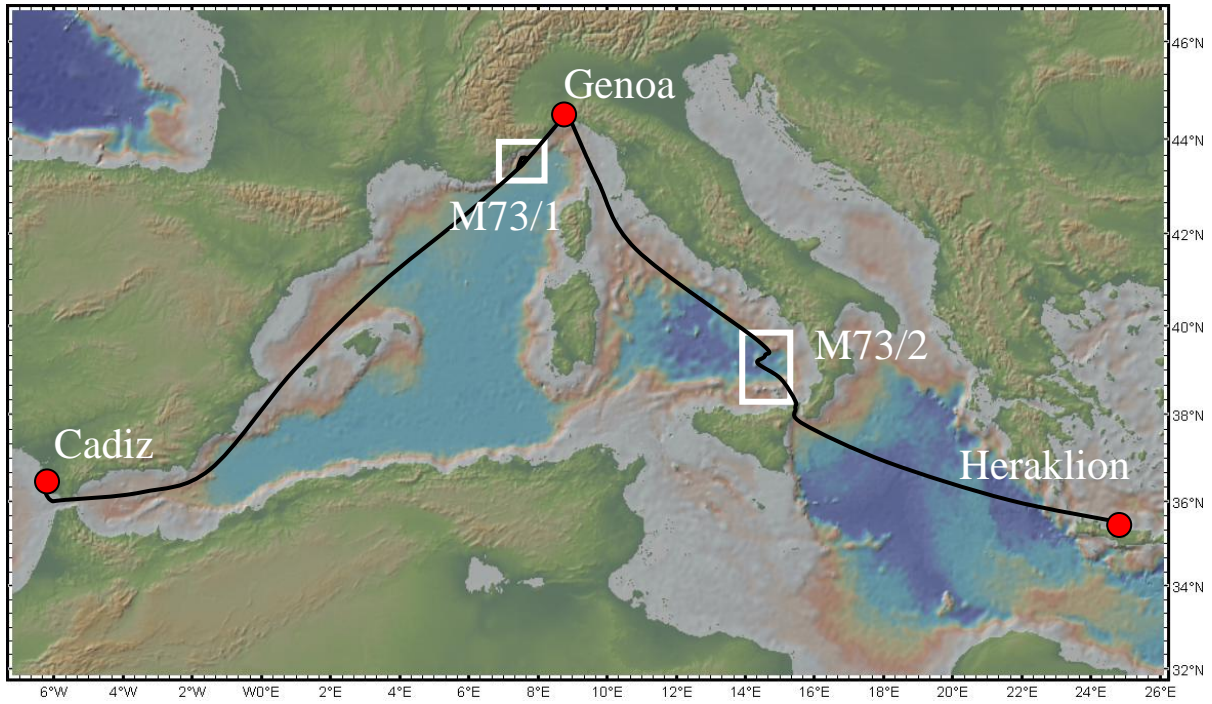


Abb. 1: Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 73.

Fig. 1: Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M 73.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 73 *Scientific Programme of METEOR Cruise No. 73*

Übersicht

Synopsis

Fahrtabschnitt M 73/1

Die Fahrt LIMALAMO (Ligurian Margin Landslide Measurements & Observatory) hat zum Ziel, untermeerische Rutschungen am Ligurischen Kontinentalhang mittels geophysikalischer Methoden, in situ-Messungen und Beprobung zu charakterisieren. Regionalziel ist ein Gebiet nahe Nizza und im Var-Ästuar bzw. Canyon, wo 1979 Hangrutschung einen kleinen Tsunami auslöste, und wo mittelfristig IODP Bohrungen geplant sind. Diese sollen, im Verbund mit dem EU-Exzellenznetzwerk ESONET (European Seafloor Observatory NETWORK) verkabelt werden, um Echtzeitmessungen zu erlauben. Auf der Fahrt M73/1 werden entscheidende Voruntersuchungen am nach wie vor potentiell instabilen Kontinentalhang stattfinden, der in naher Zukunft von Hafenerweiterungen betroffen wird. Diese helfen Schlüsselhypothesen zu den Auslösern (Grundwassereinstrom, hoher Porendruck, sensitive Tonlagen) zu testen. Zu den Methoden zählte der Einsatz von Freifall-CPT- und Wärmestromlanzen, Fluidbeprobung und CTD-Messung mit dem Fahrzeug MOVE, und eine detaillierte geophysikalische Charakterisierung sowie Sedimentbeprobung im 40 bis 2800 m Wassertiefe entlang der Rutschung und Debrite.

Fahrtabschnitt M 73/2

Das Ziel der Fahrt PALINDRILL ist es, anhand von Flachbohrungen (<5m) erstmals Informationen über die dritte Dimension rezenter Massivsulfidvorkommen zu erheben, die sich in einem flachmarinen Inselbogenmilieu gebildet haben. Speziell soll getestet werden, inwieweit die Natur der Nebengesteine die Bildung von Sulfidablagerungen unterhalb des Meeresbodens be-

Leg M 73/1

The leg LIMALAMO (Ligurian Margin Landslide Measurements & Observatory) aims to shed light on submarine landslide processes at the Ligurian Margin by using geophysical methods, in situ measurements and seafloor sampling. The regional goal is a small area south of Nice and in the Var estuary and canyon, where mass wasting caused a small tsunami in 1979. The area hosts anticipated IODP boreholes, which in the long run will be incorporated into cabled observatories in the frame of the EU real-time network of excellence ESONET (European Seafloor Observatory NETWORK). Meteor Leg M73/1 will carry out critical site survey and pilot work on the potentially unstable slope where offshore construction is planned in the foreseeable future. The research will serve to test key hypotheses concerning the trigger mechanisms (ground water charging of slope sediments, high excess pore pressures, sensitive clay horizons). Methods to be utilised include free-fall CPT- and heat flow measurement, pore fluid and bottom water sampling, CTD measurement using the crawler MOVE, detailed geophysical characterisation, and sediment sampling at water depths between 40 and 2800 m along the path the landslide and debris flows took.

Leg M 73/2

The second Leg (PALINDRILL) is aimed at understanding the formation of hydrothermal deposits in shallow water depths that are related to island arcs. Using a lander-type mobile drilling platform, shallow holes (<5m) will be drilled into these systems to investigate the shallow subsurface of such

stimmt. Anhand der Gesteinsumwandlungen in den Bohrkernen soll Herkunft, Art und Entwicklung der sulfidbildenden Hydrothermalfluide rekonstruiert werden. Es ist zu überprüfen, ob ein Eintrag magmatischer Volatile in diese flachmarinen (<1000 m) Hydrothermalsysteme des Tyrrhenischen Meeres eine Voraussetzung für die hohen Edelmetall- und Spurenelementgehalte in diesen Systemen darstellt oder ob die anomal hohen Elementgehalte allein auf das Kochen der Hydrothermalfluide im flachmarinen Milieu zurückgeführt werden können.

Darüber hinaus soll gezeigt werden, welche Mikroorganismen im Untergrund der Hydrothermalsysteme des Tyrrhenischen Meeres auftreten, welche speziellen Organismen die besonders gasreichen Vorkommen charakterisieren, und ob sich Auswirkungen der hohen toxischen Spurenmetallgehalte auf die mikrobiellen Lebensgemeinschaften nachweisen lassen.

deposits. Especially the nature of the sub-seafloor rocks and how they influence the precipitation will be investigated. Based on the alteration of the drill core the nature, source and evolution of the hydrothermal fluids responsible for their formation will be reconstructed. It is of prime interest to understand the role that magmatic volatiles and phase separation play in the formation of these precious and trace element-rich shallow water (<1000m) hydrothermal systems in the Tyrrhenian Sea.

The investigation of the sub-seafloor microbiology at these sites is another topic of investigation. What microbes are present in the gas-rich systems and how do they cope with the enrichments of certain toxic elements.

Fahrtabschnitt / Leg 73/1 Cadiz – Genua

Wissenschaftliches Programm

Das Arbeitsgebiet am Ligurischen Kontinentalrand (Abb. 1 und 2) ist, vornehmlich aufgrund seiner Nähe zum Alpenen Orogen, nach wie vor tektonischen Ausgleichsbewegungen ausgesetzt. Infolgedessen findet sich stetig mikroseismische Aktivität mit Magnituden $< M3$. Ungeachtet dessen sind jedoch auf steilen Abschiebungen oberhalb einer N-vergenten krustalen Überschiebung Erdbeben mit signifikant höheren Magnituden in historischer Zeit belegt ($M6$ im Jahr 1887, $M6.3$ im Jahr 1963). Eine Kompilation aller Ereignisse mit Magnituden $>M3.5$ ist in Abbildung 3 gezeigt. Obwohl momentan geringe Raten tektonischer Deformation zu verzeichnen sind, findet im Zuge der alpinen Gebirgsbildung und dem hohen Relief viel Sedimenttransport von Norden her ins Ligurische Becken statt. Dies führt im tieferen Teil des Beckens zu einer Sedimentakkumulation von bis zu 9 km Mächtigkeit. Teile der Ablagerungen sind potentiell instabil, weil Evaporitsequenzen aufdringen und Porenwasserüberdrücke aufgrund rapider Sedimentakkumulation aufgebaut wurden. Desweiteren wurde im oberen Teil des Kontinentalhanges beobachtet, dass der Zustrom nicht-saliner Wässer entlang leitender Grundwasser-Aquifere Teile der Hangablagerungen hydraulisch laden und ebenso zu Instabilität und Kriechen bzw. Gleiten der Sedimente führen können. Hier gilt das Hauptaugenmerk zwei Lokationen im oberen Teil des Ligurischen Kontinentalhanges.

Das Gros der Untersuchungen steht im Zusammenhang mit einer 1979 abgerutschten Sedimentmasse nahe Nizza, der ein kleiner Tsunami folgte und bei der Teile des internationalen Flughafens von Nizza zerstört wurden. Das geschätzte Volumen mobilisierten Materials übersteigt

Scientific Programme

The study area at the Ligurian Margin (Figs. 1 and 2) is still accommodating tectonic dynamic movements of the Alpine orogeny. As a consequence, the region regularly suffers microseismic tremor of magnitudes $< M3$. Regardless of those events, a couple of historical earthquakes with significantly larger magnitudes have been reported to be located on steep normal faults juxtaposing a N-vergent crustal thrust complex (e.g. $M6$ in 1887, $M6.3$ in 1963). A compilation of earthquake events with magnitudes exceeding $M3.5$ is shown in Figure 3. Despite the fact that the current rates of tectonic deformation are rather low, there is significant sediment transport in the wake of Alpine mountain building and denudation. These sediments are delivered from the north and usually are poured into the Ligurian Basin. In its deeper sections this causes sediments to accumulate thicknesses as high as 9 km. Parts of these rapidly deposited successions are potentially unstable, both owing to the occurrence and diapiric ascend of evaporite sequences and high fluid pressures due to sedimentary loading. In addition, it has been observed that freshened (or even non-saline) waters migrate along aquifers into the shallow slope sediments and cause hydraulic charging and slope instability, or at least creep and slumping. Those shallow-water locations will be one of the main foci of leg M73/1 at the Ligurian slope.

The majority of the work along the Ligurian slope is related to the 1979 mass wasting event which affected the Nice airport and infrastructure in Var Canyon and adjacent areas. Deep-sea cables got destroyed and a small tsunami was to follow. The estimated volume of remobilised material exceeded 100 m^3 and rapidly developed into a debris flow and turbidity current. The fine-grained deposits of the latter have been nicely mapped owing to their chaotic signatures in high-resolution SAR and SEAMARC-images.

100 m³ und verwandelte sich schnell in einen Schutt- und Trübestrom, der zwei Tiefseekabel zerbrach. Die feinkörnigen Ablagerungen des Trübestroms zeigen chaotische Signaturen in den hochauflösenden SAR und SEAMARC-Aufnahmen und suggerieren, dass es sich um Sedimente mit exzessivem Porendruck handeln kann. Modellierungen zufolge können solche Trübestrome den Var-Sedimentrücken überrollen und stellen somit eine potentielle Naturgefahr dar.

These observations suggest that there is some evidence that those sediments are now in a state where high excess fluid overpressures exist. According to numerical models, the turbidity currents may have reached the crest of the Var Ridge, now blanketing wide portions of that area. They hence still represent a considerable natural hazard for the densely populated French Riviera.

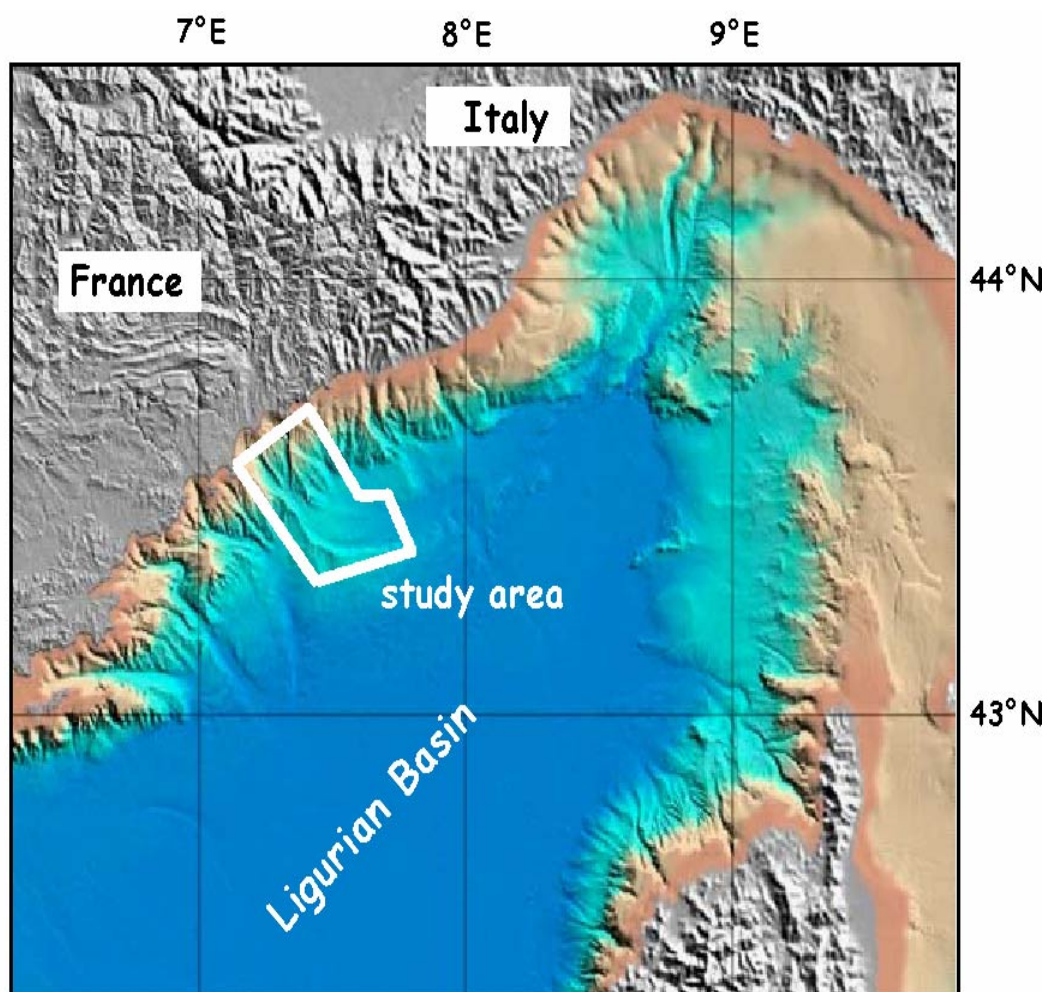


Abb. 2: Karte des Arbeitsgebietes am Ligurischen Kontinentalrand, Westliches Mittelmeer.
Fig. 2: Map of study area at the Ligurian Margin, Eastern Mediterranean Sea.

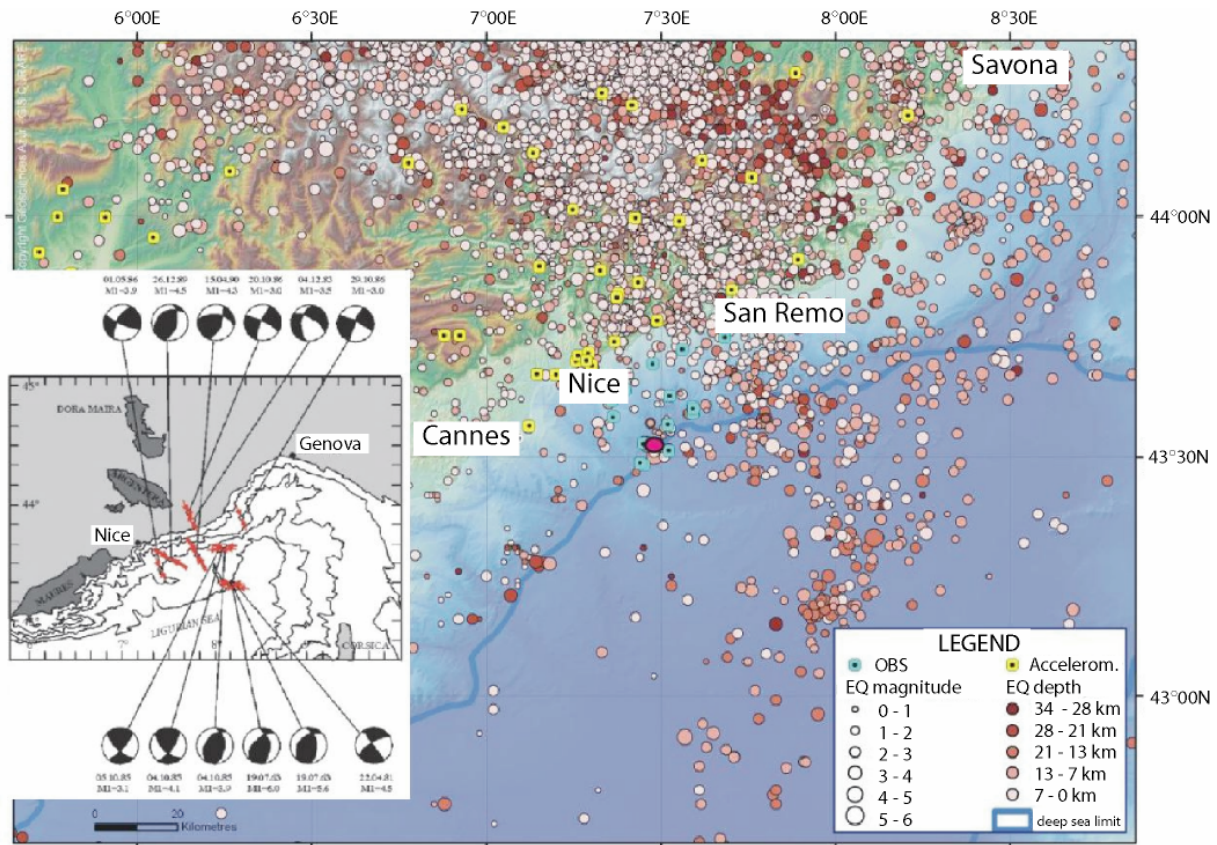


Abb. 3: Epizentren aller von 1960-2001 stattgefundenen Erdbeben im Ligurischen Becken.
Fig. 3: *Epicentres of earthquakes in the Ligurian area, 1960-2000.*

Ziele

- Geotechnische Charakterisierung von für die Hangstabilität wichtiger Kenngrößen: Hierzu zählen in situ-Messungen mit den Freifall-CPT-Lanzen, weil durch Erfassung des Porendrucks und der Scherfestigkeit zwei Parameter bestimmt werden, die massgeblich das Rutschungsrisiko steuern. Diese Daten werden mit bodenmechanischen Experimenten an Bord (Fallkegel-penetrometer und Scherflügelsonde am gespaltenen Schwerelotkern) und im Labor (Univ. Bremen) abgeglichen.
- Identifizierung von Süßwasseraustritten als Rutschungsauslöser: Dazu ist der Einsatz der Wärmestromlanzen und des Crawlers MOVE vorgesehen. Insbesondere letztere Methode nutzt das Trägerfahrzeug, um gezielt CTD-Messungen am Ozeanboden zu machen, um niedrigsaline

Goals

- Geotechnical characterisation of physical properties controlling slope stability: These include in situ measurements using free-fall CPTs, which monitor pore pressure and shear strength, i.e. two of the most crucial parameters for slope instability. Those data will be compared (as well as complimented) by laboratory shear experiments on board (falling cone penetrometer and vane shear device on the split gravity core face) and in the soil mechanical laboratory (Univ. Bremen).
- Identification of fresh water seeps as triggers for landslides: For this purpose, we will utilise the heat flow probes as well as the MOVE crawler. The latter will serve as carrier for CTD measurements immediately at the seafloor in order to identify and sample low-salinity waters at the

Wässer in den oberflächennahen Hangsedimenten zu detektieren und mit KIPS-Flaschen zu beproben. Bei hohen Flussraten erfassen auch die Wärmestromlanzen solche Bereiche potentieller Naturgefahr. CPT-Porendruckmessungen werden zudem die „geladenen“ Sedimente identifizieren.

- Datierung von Rutschungsmaterial: Nach der hochauflösenden geophysikalischen Vorerkundung soll mit gezielten Schwerelotbeprobungen versucht werden, den distalen Bereich der Rutschung von 1979 sowie anderer Ereignisse zu durchstossen. Die durchhörtesten Serien können dann anhand ihrer Porenwasserchemie (Modellierung des diffusiven Ausgleichs) und Isotopenzusammensetzung der Sedimentlagen (z.B. ^{210}Pb) datiert werden.
- Voruntersuchung IODP Bohrvorschlag 685: Um den strengen Auflagen des ESP (Environment & Safety Panel) Rechnung zu tragen und den sehr hoch eingestuften Bohrvorschlag mit instrumentierten Bohrlöchern und Echtzeit-Monitoring zu befördern, sollen weitere hochauflösende reflexionsseismische Profile aufgenommen werden. Desweiteren wird an den vorgeschlagenen Bohrlokationen je ein Schwerelotkern genommen, um das geforderte „ground-truthing“ abzudecken.
- *shallow slope. If the fluid flow through these aquifers occurs at high rates, heat flow measurements will pick up this phenomenon of potential natural hazard. In addition, pore pressure data from the in situ CPT instruments will identify these charged sediments within the sedimentary succession.*
- Dating of remobilised landslide material: *Based on the high-resolution geophysical survey of the study area, we will sample specific targets with the gravity corer. This is particularly vital in the distal or marginal portion of the 1979 landslide event where there is a fair chance to penetrate the interface between remobilised material and underlying strata. The recovered strata may then be analysed regarding their pore water chemical signatures (modelling of equilibrating diffusive flow) or isotope signatures of certain horizons (e.g. ^{210}Pb) in order to date the mass wasting event.*
- Preliminary work for IODP proposal 685: *In order to fulfil the strict regulations of the ESP (Environment & Safety Panel), we will acquire a few more seismic reflection (MSC) profiles across the proposed locations of drilling. In addition, we will do ground truthing by taking one sediment core in each of those locations of anticipated drill sites and borehole observatories.*

Wissenschaftliche Geräte

Bei der Fahrt M73/1 werden folgende Geräte eingesetzt:

- Reflexionsseismik (MCS)
- Wärmestromlanzen
- Schwerelot
- CPT-Lanzen
- MOVE-Lander

Das Unterwasserfahrzeug MOVE (Abb. 4) ist ein Crawler und dient zur Untersuchung sedimentphysikalischer Prozesse am Meeresboden, wurde bereits erfolgreich im Flachwasser und in der Tiefsee eingesetzt, und ist durch lange Einsatzzeiten mit versch. Modulen erprobt worden (z.B. FS Meteor M70/3). Speziell die standardmässig montierte CTD sowie ein mobiles KIPS-System zur gezielten Gewinnung von Porenwässern prädestinieren den Einsatz im flachen Ligurischen Kontinentallhang nahe dem Flughafen Nizza.

Zwei eigens entwickelte Freifallpenetrometerlanzen (FF-CPT) werden in Ligurien zum Einsatz kommen (Abb. 5). Beide Geräte charakterisieren sedimentphysikalische Parameter wie Scherfestigkeit, Porendruck, Temperatur, und Neigung während der Penetration. Insbesondere das Porendrucksignal als Funktion der Eindringung und Messperiode danach geben Aufschluss über die Permeabilität von Sedimenten und deren Potential, Überdrücke zu konservieren und gegebenenfalls das Stressregime am Kontinentallhang zu beeinflussen.

Goals

During cruise M73/1 the following instruments will be used:

- Seismic reflection profiling (MCS)
- Heat flow probes
- Gravity corer
- CPT-instruments
- MOVE-Lander

The underwater vehicle MOVE (Fig. 4) is a crawler that serves to monitor sedimentary dynamics on the seafloor. It was successfully deployed in both shallow water settings and the deep sea and is characterised by long-term deployments with various modules and sensor packages (e.g. FS Meteor M70/3). Especially the routinely mounted CTD as well as the KIPS water sampler are predestined for the site near the Nice airport at the Ligurian continental slope.

Two free-fall cone penetrometer instruments (FF-CPT) will be used in the Ligurian Basin (Fig. 5). Both instruments characterise sediment physical properties such as undrained shear strength, pore pressure, temperature and tilt of the probe while profiling the sediment. Namely the pore pressure response as a function of the impact and subsequent period of measurement reveal information on sediment permeability as well as its potential to maintain excess pore pressures with time. Hence the instruments will serve to better understand the stress regime in the area and how this may affect slope stability.



Abb. 4: MOVE Crawler beim Aussetzen. Das Fahrzeug ist mit CTD und KIPS-System zur Wasserbe-
probung ausgerüstet.

Fig. 4: MOVE crawler to be equipped with a CTD and KIPS water sampling system.



Abb. 5: FF-CPT-Lanzen zur in situ-Messung von
Scherfestigkeit, Porendruck und Temperatur. Bei-
des sind Eigenentwicklungen der Univ. Bremen,
links Flach-, rechts Tiefwassergerät.

*Fig. 5: FF-CPT probes developed at RCOM Bremen
(left: shallow water; right: deep water).*

Arbeitsprogramm

Hinsichtlich der Rutschungsauslöser und den vergesellschafteten Hypothesen ist es sinnvoll, mittels *in situ*-Messung bzw. Beprobung die sedimentphysikalischen sowie porenwasser-geochemischen Grundparameter zu erfassen, um zu entscheiden, welcher Faktor massgeblich die Hangstabilität der Region gefährdet. Eine Vorstudie an Land lieferte bereits wichtige sedimentphysikalische Parameter über potentielle Gleitflächen in den Sedimenten. Basierend darauf wird versucht, entscheidende Teile des Ligurischen Kontinentalhangs mit geophysikalischen Methoden genau zu vermessen. Weiterhin wird das Trägerfahrzeug MOVE via CTD-Messungen, Porenwasserbeprobung mit KIPS-Flaschen und Kameras Daten sammeln, die Rutschungsauslöser ausweisen. Parallel dazu soll Cone Penetration Testing (CPT), Wärmestrommessungen und

Work program

The work program is strongly driven by the need to test various hypotheses concerning the trigger mechanisms for landslides. Hence, it is vital to get in situ measurements on the sediment physical properties and chemical pore water signatures in order to assess which parameter is most crucial for landslide risk. An onshore pilot study has already gained crucial insights concerning potential failure horizons in the sedimentary succession. Based on those results M73/1 will first do an in-depth geophysical characterisation of selected areas at the Ligurian slope. We will then try to utilise the crawler MOVE as a carrier for CTP, cameras, and bottom water sampling via KIPS bottles. In parallel, in situ CPT- and heat flow-measurements will be taken along selected transects. Gravity cores will be taken to ground-truth the in situ information, especially for laboratory testing after the cruise.

Schwerelotkerne Aufschluss über die physikalische Beschaffenheit der Sedimente liefern. Sie dienen der detaillierten Untersuchung zu Hanginstabilität und ihren möglichen Ursachen (z.B. Seismizität und deren Zusammenspiel mit hohen Porenwasserdrücken, Zufluss ausgesüster Wässer, etc.).

In Zusammenarbeit mit Partnern aus Frankreich (Brest, Villefranche-sur-Mer) wird bei M73/1 und parallel stattfindenden frz. Kampagnen (*Malisar 2*-Fahrt im Juni 2007; *Prisme*-Fahrt im Oktober 2007) versucht, eine erste umfassende Studie zu Hangstabilität, deren Auslösern, sowie Risikoabschätzung für die Region zu liefern, insbesondere eingedenk der geplanten Hafenerweiterung in Nizza.

The material will serve to carry out detailed analyses concerning the triggers of slope stability (e.g. seismicity and high excess pore pressures, freshened pore waters from aquifers, etc.).

In cooperation with partner institutions from France (Brest, Villefranche-sur-Mer) we will systematically and comprehensively work on slope stability issues, both during cruise M73/1 with FS Meteorand complementary cruise on French research vessels (Malisar 2-cruise in June 2007, Prisme-cruise in October 2007). The wealth of these data will provide the Ligurian region with a reliable risk assessment, especially when considering the planned harbour extension in Nice in the near future.

Zeitplan / Schedule Fahrtabschnitt / Leg 73/1

	Tage/days
Auslaufen von Cadiz (Spanien) am 21.07.2007 <i>Departure from Cadiz (Spain) 21.07.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3,5
Schwerelote <i>Gravity cores</i>	4
MOVE <i>MOVE</i>	4
In situ CPT und Wärmestrom <i>In situ CPT and heat flow</i>	5
Bathymetrie, Parasound, MCS <i>Bathymetric mapping, Parasound, MCS</i>	5
Transit zum Hafen Genua <i>Transit to port Genoa</i>	0,5
	Total 22
Einlaufen in Genua (Italien) am 11.08.2007 <i>Arrival in Genoa (Italy) 11.08.2007</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M73/2 Genoa –Heraklion

Wissenschaftliches Programm

Die Untersuchungen im Tyrrhenischen Meer dienen einem besseren Verständnis der Bildung von submarinen Hydrothermal-systemen in Inselbögen. Diese unterscheiden sich deutlich von denen an z.B. mittelozeanischen Rücken, die im Rahmen des DFG Schwerpunktprogramms 1144 „Vom Mantel zum Ozean“ untersucht werden. So treten Vorkommen in Inselbögen in geringen Wassertiefen auf (< 1000 m) wobei die aufsteigenden heißen Fluide vor ihrem Austritt am Meeresboden kochen. Edelmetalle aber auch toxische Elemente (As, Hg, Pb, Sb und Tl) präzipitieren dabei am Meeresboden und machen diese Vorkommen aus lagerstättenkundlicher Sicht, aber auch aufgrund des geogenen Eintrags toxischer Elemente in die Hydrosphäre interessant.

Ein erhöhter Anteil an magmatischen Volatilen in solchen Systemen wird oftmals für die spezifischen Elementanreicherungen in diesen Vorkommen verantwortlich gemacht. Allerdings beruhen bisherige Genesekonzepte in erster Linie auf der Untersuchung von Oberflächenproben. Durch den Einsatz des BGS ROCKDRILL I sollen nun erstmals Informationen zur dritten Dimension von flachmarinen Hydrothermalvorkommen in Inselbögen gewonnen werden.

Um die Genese sowie die Art und die Bedeutung eines magmatischen Eintrages einschätzen zu können, sollen drei Hydrothermalsysteme vergleichend untersucht werden, in denen Phasenseparation aufgetreten ist. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Untersuchung der Tiefenausdehnung dieser Vorkommen und der geochemischen Umwandlung der Nebengesteine, da nur so die unmittelbar unter dem Meeresboden ablaufenden Prozesse der Sulfidabscheidung bestimmt werden können.

Scientific Programme

The investigation of submarine hydrothermal systems in the Tyrrhenian Sea is aimed at a better understanding of the formation of such deposit in island arcs. These hydrothermal systems are quite different from those occurring at mid-ocean ridges which are a focus of the Priority Program 1144 "From Mantle to Ocean" of the German Science Foundation. Hydrothermal systems in island arcs occur in much shallower water (usually < 1000 m) and the hydrothermal fluids precipitate precious metals as well as abundant toxic elements (such as As, Hg, Pb, Sb, and Tl) at the seafloor. These enrichments make such sites interesting from an economic geologist point of view, but also because of the geogenic input of toxic metals into the environment.

Some of the metal enrichments observed in island arc systems are attributed to magmatic volatiles. However, most of our knowledge and the genetic concepts are based on the investigation of surface samples alone. The use of a robotic, lander-type drill, such as the BGS Rockdrill 1, allows the gathering of information from the seafloor important for the understanding of the genesis of these hydrothermal systems in island arcs.

In order to better understand the role of magmatic volatiles and to estimate its importance, we will compare three hydrothermal sites that show evidence for phase separation. Our focus will be on the determination of the depth extent of the mineralized zones and the alteration that is associated with the rising hydrothermal fluids since these parameters will allow the reconstruction of the processes occurring during sulfide formation in the seafloor.

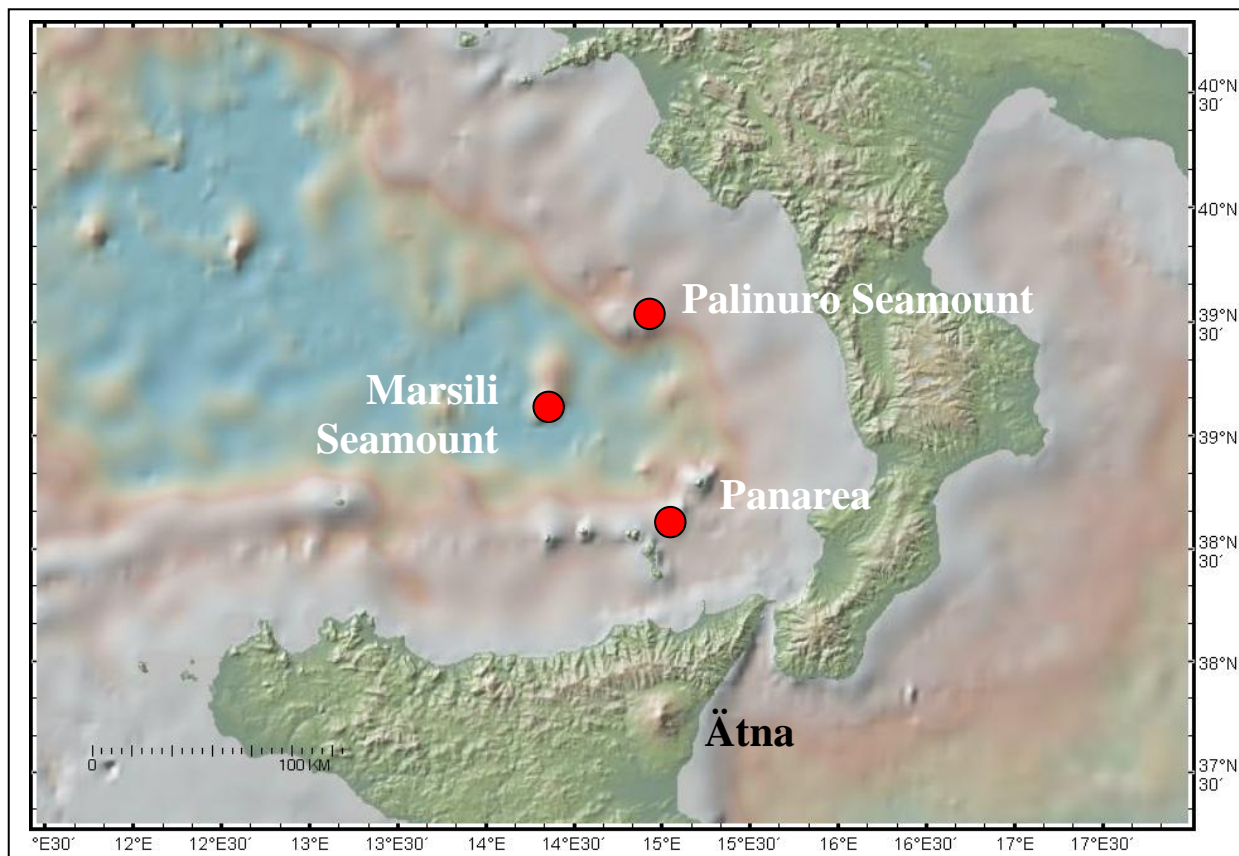


Abb. 6: Lage der 3 Arbeitsgebiete von M73/2 im südlichen Tyrrhenischen Meer.

Fig. 6: Location of the three working areas of cruise M73/2 in the southern Tyrrhenian Sea.

Ziele

Die Forschungsfahrt mit FS METEOR hat die folgenden Ziele:

- 3D-Charakterisierung dreier rezenter Massivsulfidvorkommen durch Flachbohrungen (<5m): Es soll getestet werden, inwieweit die mineralogische, geochemische und isotopengeochemische Zusammensetzung der Erze und der assoziierten hydrothermal alterierten Nebengesteine als Funktion der Tiefe variiert und ob existierende Modelle zur Genese von Massivsulfidlagerstätten diese Variationen erklären können.
- Welchen Einfluss haben Verdrängungsprozesse auf die Bildung der Sulfide: Ziel ist hierbei festzustellen, inwieweit die Natur der Nebengesteine (Sedimentbedeckung, Porosität, Permeabilität etc.) den Mechanismus der Sulfidbildung diktiert.

Goals

Main goals of cruise M73/2 are:

- 3D-characterisation of three hydrothermal deposits using shallow drill cores (<5m): The mineralogical, geochemical and isotopic variability of the hydrothermal precipitates and the associated altered host rocks will be investigated in order to test currently used genetic concepts for the formation of such deposits.
- Are sub-seafloor replacement processes important for the formation of sulfides in such setting? We want to address the importance of parameters such as permeability and sediment thickness on the formation of the deposit.

- Herkunftsanalyse der mineralisierenden Hydrothermalfluide: Dabei wird insbesondere die Alterationsmineralogie untersucht, da die Stabilitätsbedingungen der Alterationsparagenesen Aussagen über die physikochemischen Parameter der Erzbildung erlauben. Es soll geklärt werden, ob ein Eintrag magmatischer Volatile eine Voraussetzung für die ungewöhnlichen Metallgehalte der Vorkommen im Tyrrhenischen Meer darstellt oder ob die Anreicherung dieser Metalle lediglich auf das Kochen der mineralisierenden Fluide zurückzuführen ist.
- Erfassung der Mikroorganismen in aktiven und inaktiven Hydrothermal-systemen: Es gilt zu klären, ob sich Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung der Hydrothermalsysteme und den mikrobiellen Lebensgemeinschaften nachweisen lassen. Es soll auch untersucht werden, wie sich die Organismen vor dem Einfluss toxischer Elemente (insbesondere As, Hg, Pb, Sb, Tl) schützen und welche Rolle Mikroorganismen bei der Oxidation der Sulfide spielen.
- Sources of fluids: *The alteration mineralogy provides important information on the formation of the sulfides and the physico-chemistry of the fluids that carried the metals. We want investigate the possible role of magmatic volatiles in the metal budget of the Tyrrhenian Sea deposits. Are magmatic volatile a prerequisite for the metals enrichments, or does phase separation alone explain the observed variations.*
- What micro-organisms are present in the active and inactive vent sites: *We want to address the connection between deposit characteristics and micro-organisms. How do they cope with the abundance of toxic metals (As, Hg, Pb, Sb, Tl) present at some of the sulfide sites and do they actively participate in the oxidation of sulfides.*

Wissenschaftliche Geräte

Bei der Fahrt M73/2 werden folgende Geräte eingesetzt:

- BGS ROCKDRILL 1
- Schwerelot
- TV-Greifer
- Fernschlitten OFOS

Das Rockdrill 1 (Abb. 7) ist ein mobiles Bohrgerät, das am Meeresboden abgesetzt werden kann und Kerne bis zu einer Länge von 5 m aus Hartgestein entnehmen kann. Für das Erbohren verfestigter Sedimente ist eine Vibrocorer-Funktion möglich.

Scientific instrumentation

During cruise M73/2 the following instruments will be used:

- *BGS ROCKDRILL 1*
- *Gravity corer*
- *TV-grab*
- *Ocean floor observation system (OFOS)*

The Rockdrill 1 (Fig. 7) is a mobile drill, that is lowered to the seafloor using an umbilical and is capable of drilling shallow cores (< 5 m) in hard rock. Vibrocoring is possible for use in semi-lithified sediments if necessary.

Das Schwerelot soll in Bereichen hoher Sedimentdicke eingesetzt werden, um Lockerprecipitate (zB. Fe-oxyhydroxide) zu beproben bzw. ungestörte Sedimentprofile für Porenwasser und Mikrobiologie zu gewinnen. Der TV-Greifer soll ebenfalls zur Beprobung ausgewählter Bereiche der Mineralisation eingesetzt werden.

The gravity corer will be used for unconsolidated sediments in order to sample for pore-fluid and microbiological investigations. A TV-grab will be used, if appropriate, for sampling selected mineralized surface areas.

Das OFOS dient der geologischen Kartierung von Teilbereichen des Palinuro Seamounts. Hier konnten Bereiche innerhalb des Kraters aufgrund der Wassertiefe (> 900 m) in 2006 nicht durch das ROV Cherokee kartiert werden.

The OFOS will be used to map parts of Palinuro Seamount that were not accessible during last years ROV Cherokee cruise due to the water depth (> 900 m).

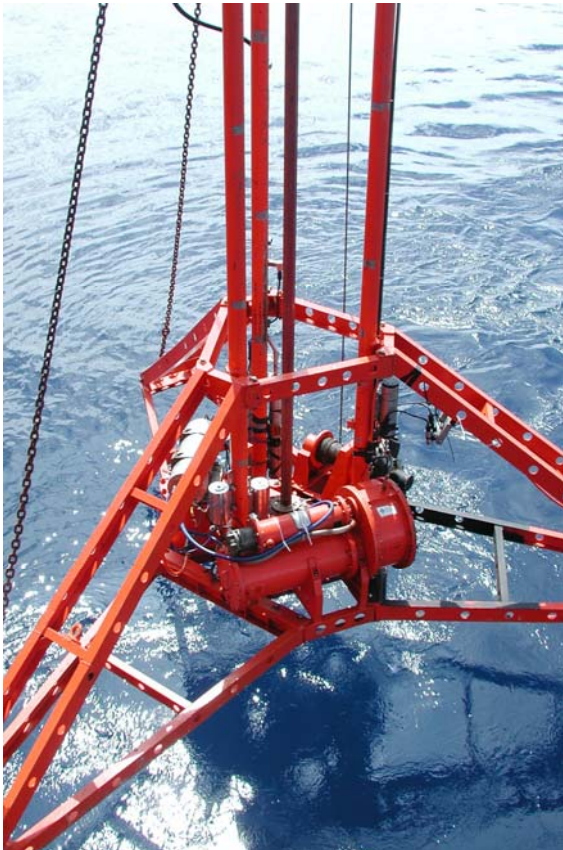


Abb. 7: Der britische ROCKDRILL 1 im Einsatz auf FS SONNE.

Fig. 7: The British Geological Survey ROCKDRILL 1 on board RV SONNE.

Arbeitsprogramm

Insgesamt sind in den drei Arbeitsgebieten (Palinuro Seamount, Marsili Seamount und Panarea) 23 ROCKDRILL-Stationen durchzuführen (mit 2-3 Bohrlöchern/ Station). Ruhe- und Wartungszeiten werden zur Oberflächenbeprobungen mit TV-Greifer, oder Schwerelot genutzt. Der Meeresboden in der Umgebung der Hydrothermalfelder, insbesondere in der Nähe einer Kraterstruktur, wird mit dem Fotoschlitten (OFOS) geologisch/vulkanologisch kartiert.

An Bord werden die Bohrkern gesägt und anschließend petrographisch und textuell aufgenommen. Zusätzlich zur Beprobung der Gesteine und der Mineralisationen werden an ausgewählten Kernen Porenwässer beprobt, um die Geochemie der aufsteigenden Lösungen zu charakterisieren. Darüber hinaus werden Proben für Schwefelisotopenmessungen genommen, um später eine Abschätzung der möglichen Schwefelquellen vornehmen zu können.

Die geplanten mikrobiologischen Arbeiten setzen eine Beprobung ausgewählter Gesteine und Sedimente voraus. Mikrobiologisches Material wird aus dem Inneren des Bohrkerns/Schwerelotes entnommen, um Kontaminationen möglichst zu minimieren. Aus diesen Proben wird Material für DNA-Analysen, Kultivierungsversuche und Aktivitätsmessungen entnommen und für den Transport eingefroren oder für die Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung konserviert. Weiteres Material wird an Bord in verschiedene Kulturmedien überimpft. Für die Bestimmung der mikrobiellen Aktivität in Abhängigkeit von den toxischen Metallgehalten sollen Analysen zur Thymidin-Leucin sowie zur $^{14}\text{CO}_2$ -Inkorporation vorbereitet werden.

Bathymetrische Kartierungen mit Kongsbergs Simrad EM120 im Bereich der Hydrothermalfelder sollen das geologisch/ strukturelle Umfeld aufzeigen.

Work Programme

We plan to drill a total of 23 ROCKDRILL sites in the working areas of Palinuro Seamount, Marsili Seamount and Panarea. Times of maintenance and repair will be used for surface sampling using the gravity corer and the TV-grab. Seafloor observation at selected sites, especially a crater near the western summit of Palinuro Seamount, will be performed using the ocean floor observation system (OFOS).

The cores retrieved will be cut and the volcanic textures and the mineralogy will be described in detail. Pore water samples will be retrieved from selected cores (ROCKDRILL or gravity corer) for major- and trace element geochemistry. Selected samples will be taken for sulfur isotope analyses in order to quantify sulfur sources within the system.

The microbiological work includes subsampling of selected cores/sediments, usually from the center of the core to prevent contamination. Material for DNA-analyses, cultivation and the measurement of microbial activity will be frozen. Subsamples for fluorescence-in-situ-hybridisation (FISH) will also be prepared on board. Some samples will be used for on board cultivation experiments, whereas others will be prepared for Thymidin-Leucin- and $^{14}\text{CO}_2$ -incorporation.

Bathymetric mapping in the vicinity of the hydrothermal fields using Kongsbergs Simrad EM120 will help to understand the geological and structural setting of the deposits.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 73/2

	Tage/days
Auslaufen von Genua(Italien) 14.08.2007 <i>Departure from Genoa (Italy) 14.08.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1,5
Bohren in den verschiedenen Lokationen mit Rockdrill1 <i>Drilling of different sites with Rockdrill1</i>	9,0
Gesteinsbeprobung mit TV-Greifer und Schwerelot <i>Sampling with TV-grab and gravity corer</i>	2,0
Videokartierung des Meeresbodens mit TV-Schlitten <i>Video Mapping of Seafloor with TV sled</i>	0,5
Bathymetrische Kartierung mit Kongsberg Simrad EM-120 <i>Seafloor mapping using Kongsberg Simrad EM-120</i>	1,0
Transit zum Hafen Heraklion <i>Transit to port Heraklion</i>	2,0
	Total 16,0
Einlaufen in Heraklion (Griechenland) am 30.08.2007 <i>Arrival in Heraklion (Greece) 30.08.2007</i>	

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 Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

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

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

DWD

Deutscher Wetterdienst
Geschäftsfeld Seeschifffahrt
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg, Germany
e-mail:
www.

MARUM Research Centre Ocean Margins

Universität Bremen
Leobener Str.
28359 Bremen, Germany
www.rcom.marum.de

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR)

Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel, Germany
www.ifm-geomar.de

IFREMER

B.P. 70
29280 Plouzané, France

Géosciences Azur

Observatoire Oceanographique Villefranche-sur-mer
B.P. 48
06235 Villefranche-sur-mer, France

BGS

British Geological Survey, Marine Operations Group
2A Niven's Knowe Road
Loanhead, EH20 9AU, UK

CODES - Centre for Ore Deposits Research

University of Tasmania
Private Bag 79
Hobart TAS 7001, Australia

COMRA

China Ocean Mineral Resources R&D Association
Fuxingmenwai Ave 1
Beijing 100860, PR China

GSC - Geological Survey of Canada (Pacific Division, Vancouver)

625 Robson St.,
Vancouver, BC, V6B 5J3, Canada

INGV - Sezioni di Roma

Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma, Italia

Laurentian University of Sudbury

935 Ramsey Lake Road
Sudbury, ON, P3E 2C6, Canada

Materialprüfungsanstalt (MPA) Bremen

Paul-Feller-Str. 1
28199 Bremen, Germany

OKTOPUS GmbH

Kieler Str. 51
24594 Hohenweststedt, Germany

Università di Roma - La Sapienza

Piazzale Aldo Moro 5
00185 Roma, Italia

Uni Münster

Geologisch-Paläontologisches Institut, Universität Münster
Corrensstraße 24
D-48149 Münster

Ottawa - University of Ottawa

Department of Earth Sciences - Marion Hall
140 Louis-Pasteur,
Ottawa, ON, K1N 6N5, Canada

TU Bergakademie Freiberg

Akademiestraße 6
09599 Freiberg, Germany

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 73

Fahrtabschnitt / *Leg M 73/1*

1. Prof. Achim Kopf	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	RCOM Univ. HB
2. Prof. Volkhard Spiess	MCS	Univ. HB
3. Dr. Sebastian Krastel	MCS	Univ. HB
4. Benedict Preu	MCS	Univ. HB
5. NN	MCS	Geosciences Azur, Frankreich
6. Dr. Norbert Kaul	Wärmestrom	Univ. HB
7. NN	Wärmestrom	Univ. HB
8. Dr. Ingo Kock	Parasound, Bathymetrie	RCOM Univ. HB
9. Frank Stroyk	Parasound, Bathymetrie	RCOM Univ. HB
10. Jan Metzen	Parasound, Bathymetrie	Univ. HB
11. Dr. Christoph Waldmann	MOVE	MARUM Univ. HB
12. Steffen Klar	MOVE	MARUM Univ. HB
13. Betram Herrmann	MOVE	MARUM Univ. HB
14. Tsveta Volen Krumova	Sedimentologie	RCOM Univ. HB
15. Dr. Gabriela Dan	Sedimentologie	IFREMER, Frankreich
16. Eleni Alexandrakis	Sedimentologie	Univ. HB
17. Bernard Dennilou	Sedimentologie	IFREMER, Frankreich
18. Annika Förster	Sedimentologie	RCOM Univ. HB
19. Kara Bogus	Porenwasserchemie	Univ. HB
20. Tim Haarmann	Porenwasserchemie	Univ. HB
21. NN	Porenwasserchemie	Univ. HB
22. Sylvie Stegmann	CPT	RCOM Univ. HB
23. Hendrik Hanff	CPT, Schwerelot	RCOM Univ. HB
24. Matthias Lange	CPT, Schwerelot	RCOM Univ. HB
25. NN	CPT	IFREMER, Frankreich
26. NN	Schwerelot	Univ. HB
27. Winnie Abraham	PR	Univ. HB
28. Thorsten Truscheit	Bordwetterwarte	DWD
29. E.Knuth	Bordwetterwarte	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 73

Fahrtabschnitt / *Leg M 73/2*

1. Dr. S. Petersen	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IFM-GEOMAR
2. Dr. K. Lackschewitz	Alteration	IFM-GEOMAR
3. Dipl.-Geol. N. Augustin	Bathymetrie/Alteration	IFM-GEOMAR
4. NN	Lagerstätten	IFM-GEOMAR
5. NN	Lagerstätten	IFM-GEOMAR
6. Dr. M. Hügler	Mikrobiologie	IFM-GEOMAR
7. Dipl.-Biol. A. Gärtner	Mikrobiologie	IFM-GEOMAR
8. F. Lappe	Mikrobiologie	IFM-GEOMAR
9. Dr. J. Küver	Mikrobiologie	MPA Bremen
10. C. Ockert	Geochemie (Schwefel)	Uni Münster
11. Dr. R. Kleeberg	Alteration	TU Freiberg
12. NN	Bathymetrie	INGV Rom
13. NN	Strukturgeologie	Uni Rom
14. Dr. M. Hannington	Lagerstätten	Ottawa U
15. Dr. T. Monecke	Alteration	Ottawa U
16. Dr. H. Gibson	Vulkanologie	Laurentian U
17. Dr. K. Simpson	Vulkanologie	GSC-VANC
18. Dr. B. Gemmell	Lagerstätten	CODES
19. NN	Alteration	COMRA
20. NN	Alteration	COMRA
21. NN	Techniker	OKTOPUS
22. Dr. D. Smith	Rockdrill Team	BGS
23. D. Baxter	Rockdrill Team	BGS
24. N. Campbell	Rockdrill Team	BGS
25. D. Wallis	Rockdrill Team	BGS
26. E. Gillespie	Rockdrill Team	BGS
27. H. Stewart	Rockdrill Team	BGS
28. T. Truscheit	Bordwetterwarte	DWD

Besatzung / Crew METEOR 73

Fahrtabschnitt / Leg M 73/1

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Baschek, Walter
1. NO / Ch. Mate	Kowitz, Torsten
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Becker, Tilo
3. NO / 3rd Mate	Birnbaum, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Kapieske, Uwe
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
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.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Bussmann, Pjotr
Matrose / A.B.	Pomplun, Matthias
Matrose / A.B.	Weiss, Eberhard
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	NN
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Wartenberg, Irina
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	Schröter, Rene
Azubi SM / Apprentice SM	Woeckner, Nikolas
Prakt.N / Naut. Ass.	Meyer, Christian
Prakt.T / Tec. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR 73

Fahrtabschnitt / Leg M 73/2

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Baschek, Walter
1. NO / Ch. Mate	Kowitz, Torsten
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Becker, Tilo
3. NO / 3rd Mate	Birnbaum, Tilo
Schiffsarzt / Surgeon	Kapieske, Uwe
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
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.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Bussmann, Pjotr
Matrose / A.B.	Pomplun, Matthias
Matrose / A.B.	Weiss, Eberhard
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Motorenwärter / Motorman	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	NN
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Wartenberg, Irina
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	Schröter, Rene
Azubi SM / Apprentice SM	Woekner, Nikolas
Prakt.N / Naut. Ass.	Meyer, Christian
Prakt.T / Tec. 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. 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.

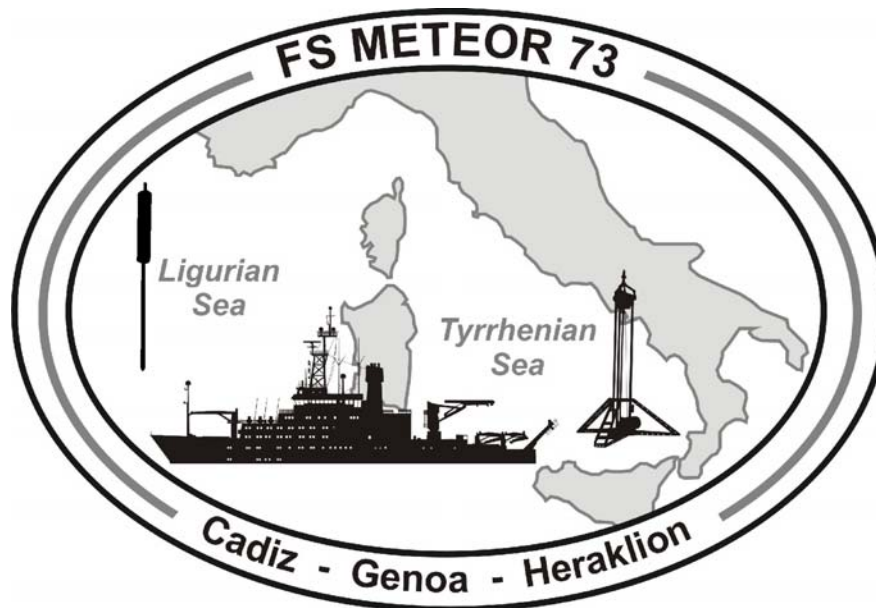


Research Vessel

METEOR

Reise Nr. 73

21.07.2007 – 30.08.2007



WESTMED

Hangrutschungen und Hydrothermalsysteme im Westlichen Mittelmeer
Landslides and hydrothermal systems in the Western Mediterranean Sea

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Sponsored by:

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

ISSN 0935-9974