

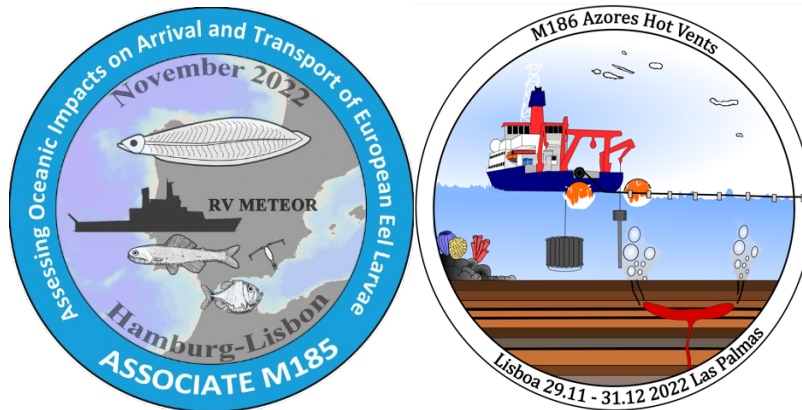


Forschungsschiff

METEOR

Reisen Nr. M185-M186

30. 10. 2022 - 31. 12. 2022



Der Einfluss ozeanischer Faktoren auf Ankunft und Transport europäischer Aallarven

Erkundung hydrothermaler Systeme auf dem Azorenplateau im mittleren Nordatlantik
AZORES HOT VENTS

Herausgeber:
Institut für Geologie Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974

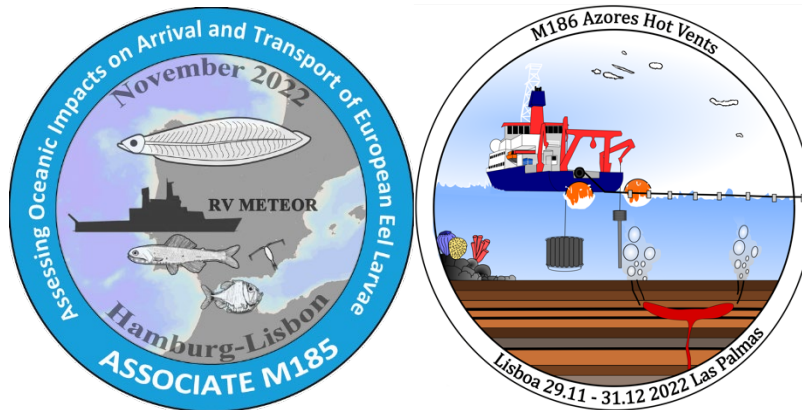


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reisen Nr. / *Cruises No. M185-M186*

30. 10. 2022 - 31. 12. 2022



Der Einfluss ozeanischer Faktoren auf Ankunft und Transport europäischer Aallarven
ASsesSing OCEanic Impacts on Arrival and Transport of European eel larvae
ASSOCIATE

Erkundung hydrothermaler Systeme auf dem Azorenplateau im mittleren Nordatlantik
AZORES HOT VENTS
 Exploration of hydrothermal systems on the Azores Plateau, Central North Atlantic Ocean
AZORES HOT VENTS

Herausgeber / *Editor*:
 Institut Geologie Universität Hamburg
 Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch / *Sponsored by*:
 Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

Prof. Dr. Reinhold Hanel

Thünen-Institut für Fischereiökologie
Herwigstraße 31
D-27572 Bremerhaven

Telefon: +49 471 94460 200
Telefax: +49 471 94460 199
E-Mail: reinhold.hanel@thuenen.de

Dr. Christopher Schmidt

GEOMAR Helmholtz-Zentrum
für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 2109
Telefax: +49 431 600 2928
E-Mail: cschmidt@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838 3640
Telefax: +49 40 4273 10063
E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de
http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei Briese

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschifffahrt
Hafenstraße 12 (Haus Singapore)
D-26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160
Telefax: +49 491 92520 169
E-Mail: research@briese.de
http: www.briese-research.de

GPF-Geschäftsstelle

Gutachterpanel Forschungsschiffe
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40
D-53175 Bonn

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Vessel's general email address

meteor@meteor.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@meteor.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@meteor.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@meteor.briese-research.de

Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name.

Günther Tietjen, for example, will receive the address:

g.tietjen@meteor.briese-research.de

Notation on VSAT service availability will be done by ship's management team / system operator.

- Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / none VSAT every 15 minutes
- Maximum attachment size: on VSAT no limits / none VSAT 50 kB, extendable on request
- The system operator on board is responsible for the administration of all email addresses

Phone Bridge

VSAT

+49 421 98504370

FBB 500 (Backup)

+49 421 98504 371

GSM-mobile (in port only)

+49 172 420 079 2

METEOR Reisen / *METEOR Cruises M185-M186*

30. 10. 2022 - 31. 12. 2022

Der Einfluss ozeanischer Faktoren auf Ankunft und Transport europäischer Aallarven
ASsesSing OCEanic Impacts on Arrival and Transport of European eel larvae
ASSOCIATE

Erkundung hydrothermaler Systeme auf dem Azorenplateau im mittleren Nordatlantik
AZORES HOT VENTS
Exploration of hydrothermal systems on the Azores Plateau, Central North Atlantic Ocean
AZORES HOT VENTS

Fahrt / Cruise M185

30.10.2022 - 26.11.2022
Von/*from* Hamburg (Deutschland/*Germany*)
Nach /*to* Lissabon (Portugal/*Portugal*)
Fahrtleitung / *Chief Scientist*:
Prof. Dr. Reinhold Hanel

Fahrt / Cruise M186

29.11.2022 - 31.12.2022
Von/*from* Lissabon (Portugal/*Portugal*)
Nach/*to* Las Palmas (Spanien/*Spain*)
Fahrtleitung / *Chief Scientist*:
Dr. Christopher Schmidt

Koordination / *Coordination*

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
German Research Fleet Coordination Centre

Kapitän / *Master* METEOR

M185: Detlef Korte
M186: Detlef Korte

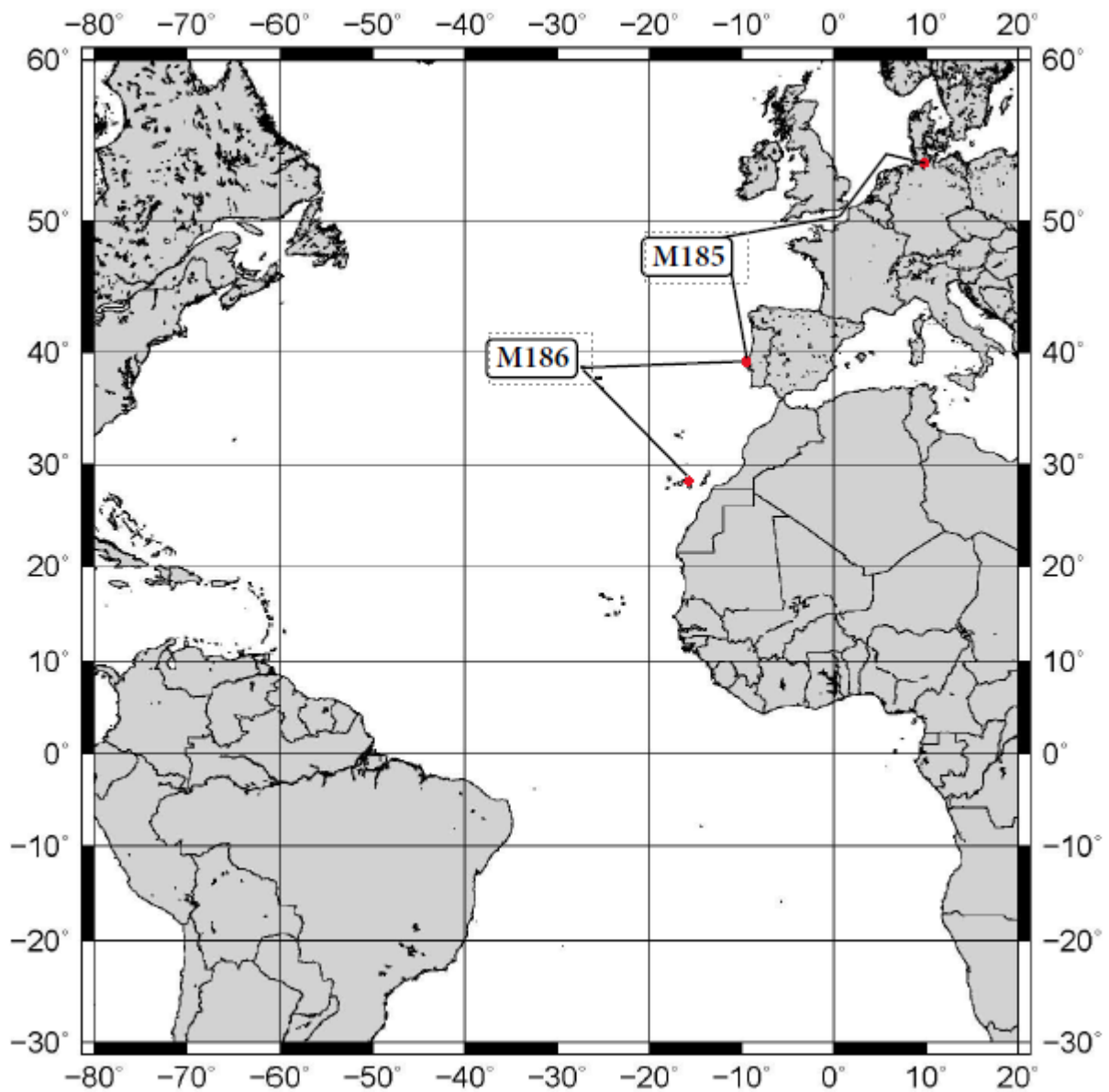


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M185 bis M186

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M185 to M186

Übersicht

Fahrt M185

In einer 27-tägigen interdisziplinären Forschungsreise sollen Abundanz und Verteilung von Larven des Europäischen Aals entlang des Schelfhangs untersucht werden.

Der Vergleich mit historischen Daten aus dem Untersuchungsgebiet soll Aufschluss über Veränderungen im Vorkommen dieser gefährdeten Art liefern. Zudem soll das pelagische Nahrungsnetz in dieser Region erhoben und damit auch die trophische Nische von Larven des Europäischen Aals vor Beginn der Metamorphose zum Glasaal näher definiert werden. Stabile Isotopen- und DNA Metabarcodinganalysen sollen neue Erkenntnisse zur Ernährungsökologie später Phasen der Larvalentwicklung anguilliformer Arten ermöglichen. Klimatische und ozeanographische Änderungen im Nordatlantik sind eine der möglichen Erklärungen für mögliche Änderungen der Larvenkondition und damit der Bestandsentwicklung vor allem von Arten mit langen Larvalphasen.

Darüber hinaus soll das Auftreten von Mikroplastik in epi- und mesopelagischen Fischen untersucht und mit Daten benachbarter Bioregionen verglichen werden. Um den Einfluss physikalischer und biologischer Faktoren auf die Rekrutierung von Mondfischen besser zu verstehen, wird zudem das Vorkommen von (Post-) Larven dieser Fische untersucht.

Fahrt M186

Ziel der Ausfahrt M186 ist die Erkundung von möglichen hydrothermalen Fluidquellen auf dem Azorenplateau. Auf den Fahrten M113 konnten geophysikalische und auf M141/1 und M162 erste geochemische Hinweise auf die Existenz solcher Fluidsysteme gefunden werden. Aufgrund der bisher erhobenen Daten gehen wir davon aus, dass sich

Synopsis

Cruise M185

During this 27-day interdisciplinary survey the abundance and distribution of larvae of the European eel along the shelf slope will be investigated.

Comparison with historical data from the study area will provide information on changes in the occurrence of this endangered species. Further it is planned to assess the pelagic food web along the Iberian continental slope into the Gibraltar strait, which also helps to define the trophic niche of eel larvae arriving in Europe. Subsequent stable isotope analyses and state-of-the-art DNA metabarcoding analyses will substantially increase our knowledge on diet composition and feeding ecology of leptocephalus larvae at a pre-settlement stage. This will enable a better understanding of causes of larvae mortality and potential changes in condition of eel larvae compared to the recent past.

In addition, the occurrence of microplastics in epi- and mesopelagic fish is to be examined and compared with data from neighboring bioregions. Special attention will be given to the occurrence, but also the absence, of larvae and post larvae of sunfish in order to better understand the influence of physical and biological factors on the recruitment of these fish in the eastern and central Atlantic.

Cruise M186

The objective of cruise M186 is to explore possible hydrothermal fluid sources on the Azores Plateau. On cruise M113 geophysical and on M141/1 and M162 first geochemical evidence for the existence of such fluid systems could be found. Based on the available data, we assume that there are up to five sediment hosted hydrothermal systems on the Azores Plateau.

bis zu fünf sedimentgebundene hydrothermale Systeme auf dem Azorenplateau befinden.

Die Reise M186 dient dazu, diese Systeme genauer zu untersuchen und zu verstehen (1), wie diese angetrieben werden, (2) welche geochemische Zusammensetzung die Fluide haben, (3) welche Rolle die Fluide in globalen Stoffkreisläufen spielen und (4) wie sich die Existenz der Fluidsysteme auf mikrobiologische sowie benthische Lebensgemeinschaften auswirken. Dazu verwenden wir das Schwerelot, die Wärmestromlanze, ein OFOS, eine CTD, sowie die 2D Seismik.

Wir erwarten insbesondere neue Erkenntnisse hinsichtlich der Fluidgenese von sedimentgebundenen hydrothermalen Systemen, aber auch bezüglich des potentiellen Einflusses auf globale Elementbilanzen sowie der Verbreitung benthischer Organismengemeinschaften in Assoziation mit hydrothermalbeeinflussten Gebieten in der Tiefsee.

The aim of cruise M186 is to study these systems in more detail and to understand (1) how they are driven, (2) what is the geochemical composition of the fluids, (3) the role of the fluids in global matter cycles, and (4) how the existence of the fluid systems affects microbiological and benthic communities. For this purpose we use the gravity core, the heat flow probe, an OFOS, a CTD, as well as 2D seismics.

In particular, we expect to gain new insights into the fluid genesis of sediment hosted hydrothermal systems, but also into the potential impact on global elemental balances and the distribution of benthic organism communities in association with hydrothermally influenced areas in the deep sea.

Wissenschaftliches Programm

Abundanz, Verteilung und Ernährung Europäischer Aal- und anderer Weiden- blattlarven

Im Fokus dieser Forschungsfahrt steht die Untersuchung der Abundanz und Verteilung der Larven des Europäischen Aals. Ziel ist es, mögliche ozeanische Auswirkungen auf die späten Larvenstadien des Aals besser zu verstehen und weitere Erkenntnisse zur Larvenökologie, inklusive der Dauer ihrer transatlantischen Wanderung, zu gewinnen. Die erhobenen Daten werden mit Untersuchungen in derselben Region zwischen den Jahren 1970 bis 1990er verglichen. Die Ergebnisse sollen ein besseres Verständnis möglicher Veränderungen der Abundanz, der Verteilung und des Zustands der Aallarven während der letzten Jahrzehnte ermöglichen. Darüber hinaus wird die vertikale Verteilung der Aallarven untersucht, um Informationen über ihr vertikales Wanderverhalten bei unterschiedlichen hydrografischen Bedingungen zu erhalten.

Darüber hinaus soll die gesamte aktuelle Leptocephalusgemeinschaft im Untersuchungsgebiet beschrieben werden. Ihre horizontale und vertikale Verteilung soll erfasst und, soweit Daten verfügbar sind, mit Abundanz, Größen- und Artenzusammensetzung in früheren Fängen verglichen werden, um mögliche Veränderungen in den letzten Jahrzehnten zu ermitteln. Die Analyse hydrographischer Daten soll helfen, günstige Umweltbedingungen und mögliche Bedrohungen durch sich verändernde Meeresbedingungen zu erkennen.

In Kombination mit der Analyse der Ernährungsökologie wird diese Untersuchung unser Wissen über die Ichthyoplanktongemeinschaft des Nordostatlantiks erheblich erweitern.

Scientific Programme

Abundance, distribution and feeding of European eel larvae and other leptoceph- alus larvae

The survey is focusing on the abundance and distribution of European eel larvae. It is essential to evaluate potential oceanic impacts on the population decline of the European eel and to improve our understanding of the duration of their transatlantic migration and the larval development during this life phase. The obtained data will be compared with investigations in the same region between the 1970ies and the 1990ies. The results will enable a better understanding of potential changes in eel larvae abundance, distribution and condition within the last decades. In addition, the vertical distribution of eel larvae will be investigated to obtain information on their diel vertical migration behaviour at different hydrographical conditions.

In addition, this study aims at assessing and describing the entire current leptocephalus community in the study area. Their horizontal and vertical distribution should be monitored and where data are available, abundance, size and species composition will be compared with earlier catches in order to identify potential changes over the past decades. The analysis of hydrographic data should help identifying favorable environmental conditions and potential threats caused by changing oceanic conditions.

In combination with the analysis of their feeding behavior (see section below), this investigation will considerably improve our knowledge of the ichthyoplankton community of the North-eastern Atlantic.

Während die jüngsten Untersuchungen in der Sargassosee unser Verständnis der Nahrungsökologie der Larven des Europäischen Aals in der frühen Larvenphase verbessert haben, ist das Wissen über das Ernährungsverhalten und die Nahrungsquellen der Larven, die den europäischen Schelf erreichen, noch lückenhaft.

Die Untersuchungen in der Sargassosee deuten darauf hin, dass Meeresschnee und gelatinöses Zooplankton eine wichtige Rolle bei der frühen Larvenernährung spielen könnten. Ob und inwieweit sich diese Nahrungszusammensetzung während ihrer mehrjährigen transatlantischen Wanderung ändern, ist noch unbekannt, ebenso wie die möglichen Auswirkungen hydrographischer Veränderungen in Schelfgewässern auf das Nahrungsangebot der Aallarven.

Analysen des Darminhalts durch visuelle Inspektion und durch DNA-Metabarcoding sowie stabile Isotopenanalysen der während der Untersuchung gefangenen Aallarven werden die Möglichkeit bieten, die Nahrungsquellen und das Fressverhalten von Aallarven in einem späten Stadium ihrer Wanderung zu bewerten. Neue Informationen darüber könnten auch wertvoll sein, um potenzielle Beutetiere als Nahrung für künstlich reproduzierte Aallarven zu identifizieren, was immer noch einer der größten Engpässe bei der künstlichen Vermehrung dieser kommerziell sehr wichtigen Art ist. Darüber hinaus sollte die Untersuchung des Darminhalts und der Isotopenzusammensetzung von Larven anderer Aalartiger Arten dazu beitragen, die Ernährungsinteraktionen innerhalb der Leptocephalus-Gemeinschaft im Untersuchungsgebiet zu verstehen.

Zooplanktonnahrungsnetz

Die Meeresregion um die Iberische Halbinsel ist ein hoch produktives Ökosystem mit Küstenauftrieb vor Galizien im Sommer. Nordatlantisches Zentralwasser treibt aus 150 m Tiefe im Sommer auf, mit maximaler Intensität nordwestlich von Galizien. Während der letzten 30 Jahre wurden substanzielle Verän-

While recent efforts in the Sargasso Sea improved our understanding of the feeding ecology of European eel larvae during the early larval phase, knowledge about the feeding behavior and food sources of larvae that have reached the European shelf is still lacking.

The investigations in the Sargasso Sea suggest that marine snow and gelatinous zooplankton may play a major role in early larval feeding. Whether and to what extent this food composition changes during their perennial transatlantic migration is still unknown, just as the potential consequences of hydrographical changes in shelf waters on the food supply of eel larvae.

Gut content analyses via visual inspection and by DNA metabarcoding as well as stable isotope analyses of anguilliform larvae caught during the survey will provide the opportunity to assess food sources and feeding behaviour of *A. anguilla* larvae at a late stage of their migration. New information on this might also be valuable for identifying potential prey items as food for artificially reproduced *A. anguilla* larvae, which is still one of the major bottlenecks in the artificial reproduction of this commercially still highly important species. In addition, the investigation of gut contents and isotopic composition of larvae from other anguilliform species should help understanding the feeding interactions within the leptocephalus community in the survey area.

Zooplankton food web

The region around the Iberian Peninsula is a highly productive ecosystem with coastal upwelling off Galicia during summer. North Atlantic Central Water upwells from 150 m depth in summer with a maximum intensity northwest of Galicia. During the last 30 years, substantial changes in upwelling inten-

derungen in der Auftriebsintensität und Primärproduktion beobachtet, mit höheren Werten von 1989 bis 1998 und von 2007 bis 2016 und niedrigeren Werten dazwischen. Die Zooplanktongemeinschaft in der Region wird dominiert von Copepoden (>60 bis >90% der Gesamtabundanz), Appendicularien, Siphonophoren, Cladoceren und meroplanktischen Larven. Darüberhinaus tragen Euphausiaceen stark zur Zooplanktonbiomasse bei. Innerhalb der calanoiden Copepoden sind *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Temora longicornis*, *Pseudocalanus elongatus*, und *Calanus helgolandicus* die dominanten Arten. Relativ wenig ist bekannt über die Struktur des pelagischen Nahrungsnetzes und Nahrungsbeziehungen zwischen Zooplanktonorganismen in dieser Region.

Trophische Biomarker, d.h. stabile Isotope und Fettsäuren, erlauben die Analyse der Nahrungsspektren und trophischen Ebenen von Zooplankton in pelagischen Nahrungsnetzen. Die Aufgabe von BreMarE (Zentrum für Marine Ökologie der Universität Bremen) während M185 wird eine übergreifende Untersuchung des gesamten pelagischen Nahrungsnetzes entlang des iberischen Kontinentaltalhangs sein, auf dem die Ernährung der Aallarven basiert, die in Europa eintreffen. Vorläufige Analysen von $\delta^{15}\text{N}$ -Verhältnissen in jungen Leptocephaluslarven in der Sargassosee während MSM41 2015 zeigten eine sehr niedrige trophische Position nahe an Herbivorie und Primärkonsumenten. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass sich Aallarven von Meeresschnee, also absinkenden organischen Partikeln, ernähren. Während M185 soll die Ernährung und das Fressverhalten älterer Leptocephaluslarven untersucht werden. Zooplanktonbiomasse und -gemeinschaftszusammensetzung werden erfasst. Nahrungsspektren und trophische Stufen dominanter Schlüsseltaxa des Zooplanktons werden mit Hilfe stabiler Isotopen und Fettsäurebiomarker analysiert. Die regionale und vertikale Verteilung der Zooplanktonbiomasse wird mittels stratifizierender MultiNet-Fänge untersucht.

sity and primary production have been recorded with higher values from 1989 till 1998 and from 2007 till 2016 and lower values in between. The zooplankton community in the region is dominated in terms of abundance by copepods (>60 to >90% of total abundance), appendicularians, siphonophores, cladocerans, and meroplanktonic larvae. In addition, euphausiids contribute substantially to zooplankton biomass. Among the calanoid copepods, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Temora longicornis*, *Pseudocalanus elongatus*, and *Calanus helgolandicus* are the dominant species. Relatively little is known regarding pelagic food-web structure and feeding relationships among zooplankton organisms in this region.

Trophic biomarkers, i.e. stable isotopes and fatty acids, provide a powerful tool to assess dietary composition and trophic level of zooplankton species in pelagic food webs. The task of BreMarE (Bremen University's Centre for Marine Ecological Research) during M185 will be a comprehensive assessment of the entire pelagic food web along the Iberian continental rise, which supports eel larvae arriving in Europe. Preliminary analyses of the $\delta^{15}\text{N}$ stable isotope composition of young leptocephalus larvae in the Sargasso Sea during MSM41 in 2015 showed a rather low trophic level close to herbivores / primary consumers. A possible explanation could be feeding on marine snow. Research during M185 shall establish the nutrition and feeding behaviour of older leptocephalus larvae. Zooplankton biomass and community composition will be studied and, in particular, the dietary compositions and trophic levels of dominant key zooplankton taxa will be analysed by stable isotope and fatty acid trophic markers. Regional and vertical distribution of zooplankton biomass will be studied with depth-stratified vertical MultiNet hauls.

Mesozooplankton wird mit stratifizierenden Vertikalhols bis in 1500 m Tiefe mit einem Hydro-Bios-Multinet-Midi-Mehrfach-schließnetz beprobt. Makrozooplankton wird aus den IKMT-Netzfängen gesammelt. Die Proben werden sofort nach dem Fang an Bord lebend sortiert. Individuen der Zooplankton-schlüsselarten werden identifiziert, die Entwicklungsstadien bestimmt, vermessen und für spätere Analysen von stabilen Isotopen und Fettsäurebiomarkern im Labor der Universität Bremen bei -80°C tiefgefroren.

Die verbleibenden Teile der Multinetzproben werden in Ethanol und/oder Formaldehyd konserviert für quantitative Analysen der Zooplanktonbiomasse, Biodiversität, Gemeinschaftszusammensetzung und Vertikalverteilung. Vertikale und regionale Veränderungen in der Zooplanktongemeinschaftszusammensetzung werden untersucht im Verhältnis zu abiotischen Faktoren und der Chlorophyll-a-Konzentration. An mindestens zwei 24-Stundenstationen wird die Beprobung alle vier oder sechs Stunden wiederholt, um tagesperiodische Vertikalwanderungen und deren Auswirkungen auf den aktiven Kohlenstofffluss und die biologische Pumpe zu untersuchen.

Sehvermögen von Tiefseefischen

Das Sehvermögen ist ein wichtiges sensorisches System auch für Tiere, die im Dunkeln leben. Vor allem in der mesopelagischen Zone finden sich bei den Tiefseefischen zahlreiche visuelle Anpassungen, entweder auf extremer Augenmorphologie, spezifischer Netzhautanatomie oder auf molekularer Ebene. Die visuellen Anpassungen der Tiefseefische können uns die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Wirbeltieraugen aufzeigen.

In unserem Projekt wollen wir uns auf die Evolution der molekularen Anpassung des Sehvermögens konzentrieren, vor allem durch die Erforschung verschiedener evolutionärer Linien von Fischen, von denen wir Netzhautproben entnehmen und das Transkriptom sequenzieren wollen.

Mesozooplankton will be sampled by stratified vertical hauls down to 1500 m with a Hydro-Bios-Multinet-Midi-multiple-opening and closing net. Makrozooplankton will be collected with an IKMT trawl. Samples will be sorted on board immediately after the catch. Specimens of zooplankton key species will be sorted alive, identified, staged, measured and deep-frozen at -80°C for later analysis of stable isotope and fatty acid trophic biomarkers in the home lab at Bremen University.

The remaining fractions of the Multinet samples will be preserved in ethanol and/or formaldehyde for quantitative analyses of zooplankton biomass, biodiversity, community composition, and vertical distribution. Vertical and regional changes in zooplankton community composition will be assessed in relation to abiotic factors and chlorophyll a concentration. At least two 24-hour stations will be sampled repetitively every four or six hours in order to study diel vertical migration (DVM) patterns and to assess the effects of DVM on the active carbon flux and biological pump.

Deep-Sea fish vision

Vision is an important sensory system even for animals living in the dark. Especially in the mesopelagic zone, numerous visual adaptations are found in the deep-sea fishes, either on extreme eye morphology, specific retina anatomy, or at the molecular level. The visual adaptations of the deep-sea fishes can then provide us the limits of the vertebrate eye performance.

In our project we aim to focus on evolution of the molecular adaptation of vision, mostly by exploring various evolutionary lineages of fishes for which we plan to sample retinas and sequence the transcriptome.

Darüber hinaus wollen wir bei ausgewählten Kandidatenarten, z. B. Silberköpfen (Diretmidae), Perlaugen (Scopelarchidae) oder Stilaugen (Stylephorus chordatus), auch die neu entwickelte Technik der Einzelzell-RNA-Sequenzierung anwenden, die uns helfen wird, auf unseren früheren Erkenntnissen über das einzigartige visuelle System aufzubauen, das ausschließlich durch mehrere Rhodopsine ermöglicht wird, die kürzlich bei einigen Tiefseearten entdeckt wurden. Wir wollen herausfinden, ob diese Fische unabhängige Photorezeptorzellen haben, die für verschiedene Lichtfarben empfindlich sind, was ein Zeichen für eine parallele Evolution des Farbensehens in der Tiefsee wäre.

Unser letzter Schwerpunkt liegt auf dem Vergleich verschiedener Entwicklungsstadien der Tiefseefische, d. h. auf dem Vergleich der Transkriptome von Augen/Retina von Tiefseefischlarven (die sich im flachen Wasser aufhalten) und adulten Fischen (die sich ausschließlich in der Tiefe aufhalten oder zwischen Tiefe und flachem Wasser wandern). Es ist bekannt, dass Fische ihr visuelles System während der Ontogenese erheblich verändern, um sich bestmöglich an die verschiedenen Lebensräume anzupassen, in denen sie sich aufhalten.

Mikroplastik in epi- und mesopelagischen Fischen und Leptocephalus-Larven

Im Rahmen von M185 sollen epi- und mesopelagische Fische aus verschiedenen Tiefen des Untersuchungsgebiets gefangen und ihre Mägen auf Mikroplastikpartikel untersucht werden.

Dies wird neue Informationen über die Verteilung dieser Partikel liefern und es ermöglichen, die Plastikkonzentrationen in Fischen zwischen verschiedenen Seegebieten zu vergleichen. Während bereits einige Daten über die Aufnahme von Mikroplastik durch mesopelagische Fische vorliegen, gibt es bisher noch keine Studie zu diesem Thema für Leptocephaluslarven. Solche Untersuchungen werden signifikant zum Wissen über die Nahrungsökologie von Leptocephaluslarven signifikant beitragen.

Further, for selected candidate species, i.e. spinyfins (Diretmidae), pearleyes (Scopelarchidae) or tube-eyes (Stylephorus chordatus), we aim to also apply the newly emerged technique of the single-cell RNA sequencing, which will help us to build upon our previous findings of the unique visual system enabled purely by multiple rhodopsin discovered recently in some deep-sea species. We aim to understand, if these fish may have independent photoreceptor cells sensitive to different colour of light, and, hence, would be a sign of parallel evolution of colour vision in the deep sea.

Our last focus is on a comparison of different developmental stages of the deep-sea fishes, namely, to compare eye/retina transcriptomes of deep-sea fish larvae (found in shallow) and adults (strictly in depth, or migratory between deep and shallow). Fish are known to change their visual system quite substantially during ontogeny to best adapt to different habitats they live throughout their life.

Microplastic in epi- and mesopelagic fish and leptocephalus larvae

During M185, it is planned to catch epi- and mesopelagic fish from different depths of the study area and analyse their stomachs for microplastic particles.

This will add new information on the distribution of these particles and allow for comparing plastic concentrations in fish between different regions. Whereas some data are already available on the uptake of microplastics by mesopelagic fish, so far, no study exists on this issue for leptocephalus larvae. Such information will significantly contribute to the knowledge on food- and feeding-related aspects of leptocephalus larval ecology.

Larvale und postlarvale Mondfische (Molidae) im Golf von Biskaya und westlich der Iberischen Halbinsel

Mondfische (Molidae) sind eine in weiten Teilen unerforschte Gruppe innerhalb der Knochenfische, die weltweit in tropischen und gemäßigten Breiten vorkommt. Über die Biologie und das Verhalten erwachsener Individuen der fünf bekannten Arten ist wenig bekannt. Noch weniger Informationen existieren jedoch über Mondfischlarven, deren Ökologie und Verbreitung. In einer Forschungsexpedition mit RV Maria S. Merian im Jahr 2014 haben das Thünen-Institut für Fischereiökologie gemeinsam mit der Universität Hamburg die Größe und Verteilung von Mondfischlarven in der zentralen Sargassosee untersucht.

Die daraus resultierende Publikation war die erste Studie überhaupt, die sich auf die Größe und Verteilung von Mondfischlarven im potenziellen Laichgebiet konzentrierte, nachdem Johannes Schmidt vor fast einem Jahrhundert über Fänge von Larven zweier Mondfischarten in der Sargassosee berichtete.

Eine Dokumentation über das Vorkommen, aber auch das Fehlen von Mondfischlarven im Untersuchungsgebiet von M185 wird dazu beitragen, einen weiteren noch unbeschriebenen Teil ihres Lebenszyklus zu beleuchten und möglicherweise auch die allgemeinen Mechanismen hinter den Meeresströmungen um den Mittelatlantik als Rekrutierungsfaktor besser zu verstehen.

Beprobung von Umwelt-DNA

Das Mesopelagial ist ein wichtiges Ökosystem der Ozeane, wurde aber bisher unzureichend erforscht, beginnend mit der Physiologie einzelner Organismen bis hin zu ihrer globalen Biomasse und folglich ihrer Rolle in den geochemischen Kreisläufen. Jüngste Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass allein die Biomasse der Fische in der mesopelagischen Zone bis zu 90 % der Gesamtbio-masse aller Meeresfische ausmachen könnte. Mesopelagische Organismen spielen damit

Larval and post-larval sunfishes (Molidae) in the Bay of Biscay and west of the Iberian Peninsula

Sunfish (Molidae) are an elusive family of teleosts that can be found circumglobally in tropical and temperate waters. Not much is known about the biology and behavior of adult individuals of the five-known species. Even less information, however, exists about their larval ecology and distribution. In a research expedition on board RV MARIA S. MERIAN in 2014, the Thünen Institute of Fisheries Ecology, together with the University of Hamburg, studied the size and distribution of larval sunfishes in the central Sargasso Sea.

The resulting publication was the first ever study focusing on the size, distribution and possible spawning origin of larval Molidae after Johannes Schmidt reported catches of larvae of two sunfish species in this area almost a century ago.

A documentation of occurrence but also absence of larval and post-larval sunfish larvae in the research area will contribute to illuminate another still undescribed part of their life cycle and potentially help to also better understand the general mechanisms behind oceanic currents around the Central Atlantic Ocean as a recruitment factor.

Environmental DNA sampling

The mesopelagic ecosystem is a major component of the global ocean, but it remains practically unknown from the physiology of individual organisms to their global biomass and consequently their role in the ecosystem and geochemical cycles. Recent research suggests that the biomass of fish in the mesopelagic zone could account for up to 90% of the total biomass of marine fish. This great abundance of mesopelagic organisms has raised interest in their exploitation, especially in a context of overfishing of epipelagic species.

eine grundlegende Rolle sowohl bei der Regulierung des Klimas als auch innerhalb der Nahrungsnetze kommerziell bedeutender Arten. Daher ist das Verständnis der Rolle der mesopelagischen Organismen im Ozean eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung von Bewirtschaftungsstrategien, die eine nachhaltige Nutzung dieser Ressource gewährleisten. Das SUMMER-Projekt zielt darauf ab, die von der mesopelagischen Gemeinschaft erbrachten Ökosystemleistungen zu bewerten, um geeignete Strategien für eine nachhaltige Nutzung festzulegen.

Zur Erfassung mesopelagischer Organismen sind Umwelt-DNA-basierte Methoden vielversprechend, weil sie (im Vergleich zu anderen Methoden) in der Praxis einfach anzuwenden sind. Es gibt zwei wichtige Ansätze: die quantitative PCR (qPCR) zum Nachweis und zur Quantifizierung von Arten und das Metabarcoding zur Bewertung der Zusammensetzung von Gemeinschaften. Jüngste Studien zeigen, dass mit Hilfe des DNA-Metabarcoding in der Umwelt mehr Arten nachgewiesen werden können als mit herkömmlichen Methoden und dass die Anzahl der Sequenzen pro Art in gewisser Weise mit der Gesamtbiomasse der betreffenden Art zusammenhängt. Darüber hinaus haben Studien mit qPCR eine hohe Zuverlässigkeit zwischen der Quantifizierung der DNA und der Biomasse der Arten in der Meeresumwelt gezeigt.

Im Rahmen von M185 werden Wasserproben für eDNA-Analysen entnommen. Wenn möglich, werden vertikale Profile am Tag und in der Nacht beprobt, um die Wandlungsmuster (vertikale Migration) der Zielorganismen zu beschreiben. Nach jeder Probenahme wird das Wasser sofort mit einer Schlauchpumpe durch 0,45 Sterivex-Filter gefiltert und bis zur Anlandung bei -80°C aufbewahrt. Im Labor wird die DNA aus den Filtern extrahiert und eine Reihe von Analysen durchgeführt, darunter die Metakodierung von Fischen und anderen relevanten Organismen (z. B. Kopffüßern) sowie der Nachweis bestimmter Arten (z. B. *Maurolicus muelleri*) durch qPCR.

However, these organisms play a fundamental role in regulating the climate and the food webs of commercially fished species. Uncontrolled exploitation would have consequences, especially in the current scenario of climate change. Therefore, understanding the role of mesopelagic organisms in the ocean is essential to develop management strategies that ensure sustainable exploitation of this resource. Moreover, the gaps in our knowledge prevent a valuation of other services that may be provided by the mesopelagic ecosystem and therefore hinder the establishment of informed ecosystem management strategies. Environmental DNA-based methods are promising for the assessment of mesopelagic organisms due to their simplicity in the field (compared to other methods). There are two particularly relevant approaches: quantitative PCR (qPCR), to detect presence and quantify species and metabarcoding, for community composition assessment. Indeed, recent studies demonstrate that environmental DNA metabarcoding can detect more species than traditional methods and that the number of sequences per species is somehow related to the total biomass of said species. In addition, studies using qPCR have shown high reliability between the quantification of DNA and the biomass of the species in the ocean environment.

During M185 water samples will be collected for eDNA analyses. When possible, vertical profiles will be sampled during day and during night to describe migratory patterns (diel vertical migration) of target organisms. After each sampling, water will be immediately filtered through 0,45 Sterivex filters using a peristaltic pump and will be preserved at -80°C until landing. Once in the laboratory, DNA will be extracted from the filters and a variety of analyses will be performed, including metabarcoding of fish and other relevant organism (e.g. cephalopods) as well as the detection of specific species (e.g. *Maurolicus muelleri*) through qPCR.

Untersuchungen zur Kohlenstoffpumpe

Die biologische Kohlenstoffpumpe (BCP) ist ein weltweit wichtiger Bestandteil des Kohlenstoffkreislaufs der Erde, ohne den der Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre um 50 % höher wäre. Die Bedeutung höherer Organismen wie mesopelagischer Fische für den BCP wird erst jetzt in vollem Umfang gewürdigt, was vor allem auf fehlende Daten zurückzuführen ist. Die Auswirkungen des Fangs von mesopelagischen Fischen auf den BCP sind daher trotz ihrer Bedeutung noch unbekannt. Die wenigen Daten, die bisher vorliegen, deuten jedoch darauf hin, dass sie erheblich sein könnten.

Während M185 sollen durch den Einsatz verschiedener Techniken, darunter fortschrittliche Akustik und Optik, sowie der Entnahme von Wasser- und Organismenproben, die drei Flüsse der BCP gleichzeitig gemessen werden. Für die Messung des Gravitationsflusses werden wir einen Marine Snow Catcher einsetzen, um den Fluss in bestimmten Tiefen zu messen. Diese direkten Messungen werden mit Hilfe von In-situ-Kamerasystemen, die Partikel von wenigen Mikrometern bis zu mehreren Zentimetern abbilden, zu hochauflösenden vertikalen Profilen interpoliert. Für den aktiven Fluss werden wir die Biomasse der Migranten als Differenz zwischen der Biomasse des großen Zooplanktons (hauptsächlich Copepoden und Eu-Phausiiden) und des Mikronektons (hauptsächlich mesopelagische Fische und Dekapoden) zwischen Tag und Nacht sowie die enzymatische Aktivität des Elektronentransfersystems (ETS) als Ersatz für die Atmung in der Tiefe schätzen. Die Proben werden mit einem Isaacs-Kidd-Mittelwasserschleppnetz (IKMT) entnommen. Wir werden zwei aktive akustische Systeme (wissenschaftliche Echolote) einsetzen, um die horizontale und vertikale Verteilung von Zooplankton und Fischen zu erfassen. Ein am Schiffsrumpf montiertes Echolot wird während der gesamten Fahrt eingesetzt, um schallstreuende Schichten aufzuspüren, zu denen Fische, Kopffüßer und Zooplankton gehören.

Carbon flux sampling

The biological carbon pump (BCP) is a globally important component of the Earth's carbon cycle without which atmospheric carbon dioxide levels would be 50% higher. The importance of higher organisms such as mesopelagic fish to the BCP is only now starting to be fully appreciated, largely due to an absence of data. The impact of harvesting mesopelagic fish on the BCP therefore remains unknown despite its importance. The little data we have though indicate that it may be significant.

Using a suite of techniques including advanced acoustics and optics, and physical sampling of water and organisms we plan to simultaneously measure the 3 fluxes of the BCP at contrasting sites during M185. For the gravitational flux, we will be using the Marine Snow Catcher to measure flux at targeted depths. These direct estimates will be interpolated to high-resolution vertical profiles using in situ camera systems that image particles from a few micrometres to several centimetres. For active flux, we will estimate migrant biomass as the difference of large zooplankton (mainly copepods and euphausiids) and micronekton (mainly mesopelagic fish and decapods) biomass between day and night, and the enzymatic activity of the electron transfer system (ETS) as a proxy for respiration at depth. Samples will be obtained through an Isaacs-Kidd Midwater Trawl (IKMT). We will use two active acoustic systems (scientific echosounders) to map the horizontal and vertical distribution of zooplankton and fish. A hull-mounted echosounder will be run throughout the cruise to detect sound scattering layers that comprise fish, cephalopods and zooplankton.

An ausgewählten Stationen werden wir ein unabhängiges, abgesenktes Multifrequenzecholot verwenden, das mit einer Stereovideokamera gekoppelt ist und es uns ermöglicht, Organismen in der Tiefe zu erkennen und zu identifizieren. Die Auswertung der Daten der beiden akustischen Systeme zusammen soll eine Schätzung der mesopelagischen Fischbiomasse ermöglichen.

On selected stations, we will use a self-contained lowered multifrequency echosounder coupled to a stereo video camera that will enable us to detect organisms at depth, and identify them. Analysis of data from the two acoustic systems together should enable estimation of mesopelagic fish biomass.

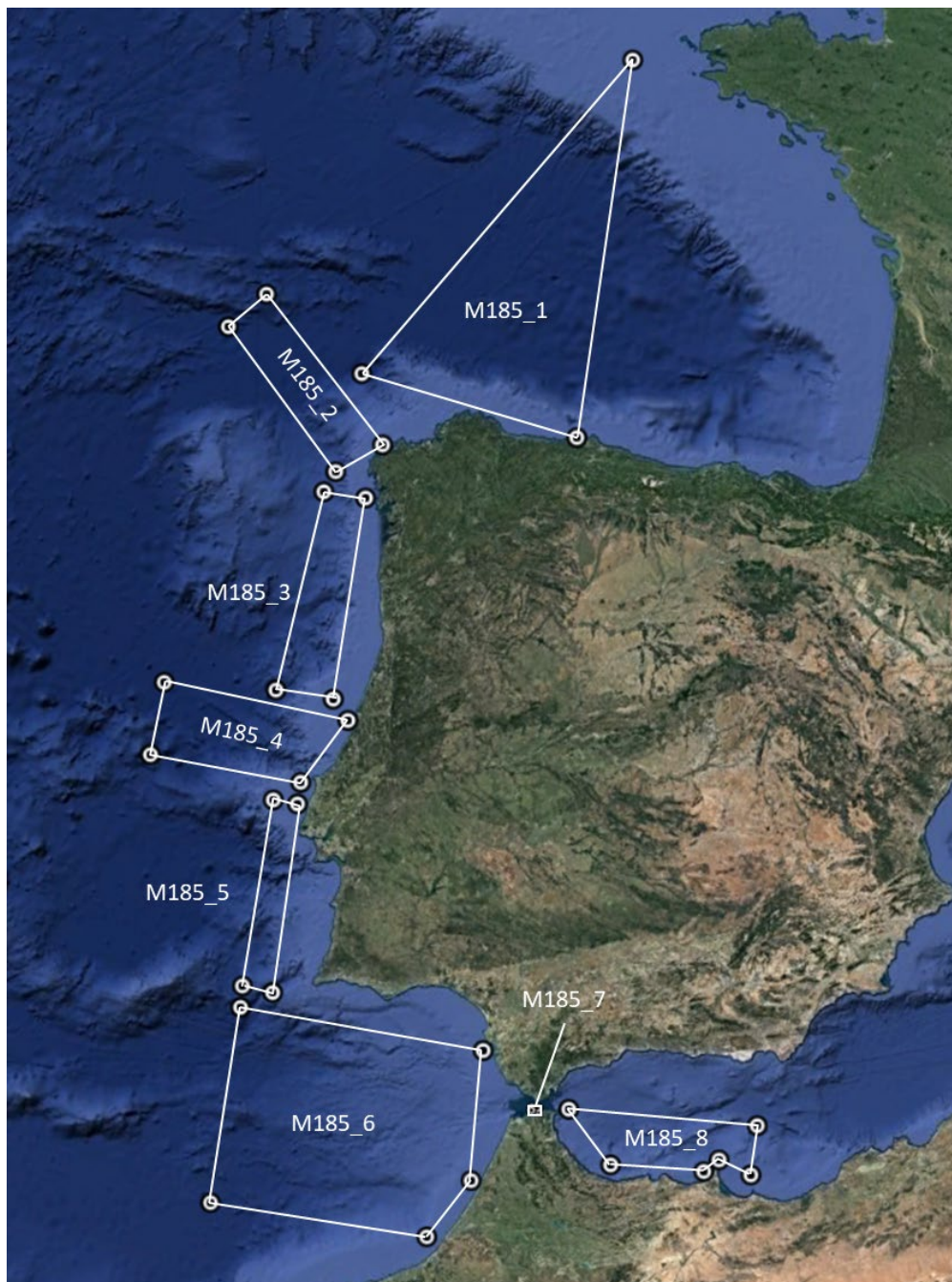


Abb. 2 Geplante Arbeitsgebiete der METEOR Expedition M185.

Fig. 2 Planned working areas of METEOR cruise M185.

	Tage/days
Auslaufen von Hamburg (Deutschland) am 30.10.2022 <i>Departure from Hamburg (Germany) 30.10.2022</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	4
Stationsarbeiten / Station work	14
Transit im Arbeitsgebiet / Transit in working area	8
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	1
	Total 27
Einlaufen in Lissabon (Portugal) am 26.11.2022 <i>Arrival in Lisbon (Portugal) 26.11.2022</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

Thünen

Thünen-Institute of Fisheries Ecology
Johann Heinrich von Thünen Institute
Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries
Herwigstraße 31,
27572 Bremerhaven
Germany

BreMarE

Bremen Marine Ecology,
Universität Bremen, FB2,
Leobener Str. NW2
28359 Bremen
Germany

AZTI

Marine Ecosystems Functioning
Molecular Ecology and Biotechnology
Txatxarramendi ugarte a z/g
48395 Sukarrieta
Spain

Charles University

Department of Zoology
Vinicna 7
CZ-128 44 Prague
Czech Republic

National Oceanography Centre

European Way, Southampton,
SO14 3ZH
England, UK

Pelagic Ecology Research Group

Scottish Oceans Institute
Gatty Marine Laboratory
University of St Andrews
East Sands, St Andrews
Fife, KY16 8LB
Scotland, UK

Ruder Bošković Institute

Center for Marine Research
Laboratory of marine ecotoxicology
G. Paliage 5/HR-52210 Rovinj
Croatia

University of Las Palmas de Gran Canaria

Instituto de Oceanografía y Cambio Global,
Campus de Taliarte,
35200 Telde, Gran Canaria,
Islas Canarias
Spain

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffverkehrsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany

Wissenschaftliches Programm

Bisher sind weltweit nur einige sedimentgebundene Hydrothermalsysteme oberhalb von Sillintrusionen bekannt, zum Beispiel im Guayamas Basin. Daher sind die Variation in der Zusammensetzung der Fluide, die Lebensdauer solcher Systeme, die von der Größe des Sills abhängen oder die mikrobiellen und benthischen Lebensgemeinschaften an den Fluidvents bisher nicht ausreichend untersucht.

Im Rahmen der M186 Expedition wollen wir ausgewählte Stellen detaillierter mittels geophysikalischer und (bio-) geochemischer Methoden auf aktive Fluidodynamiken untersuchen. Ziel ist es, zu verstehen, wie diese sich zum Beispiel in ihrer Fluidzusammensetzung von Hydrothermalsystemen an sedimentfreien Mittelozeanischen Rücken unterscheiden. Unter Anderem konnten schon bei früheren Untersuchungen am Azorenplateau während der M141/1 Fluide mit hohen Mg/SO_4 Konzentrationen gefunden werden, welche sich fundamental von den meisten bekannten Systemen unterscheiden. Um diese Unterschiede besser zu verstehen, werden wir mittels Schwerelos und MUC Fluid- und Sedimentproben nehmen.

Die geplanten seismischen Untersuchungen dienen dazu, die Geometrie und Verteilung der Sillintrusionen sowie Wegsamkeiten der Fluide in Form von Störungen und ihren tektonischen Kontext zu verstehen.

Das Arbeitsgebiet umfasst den Bereich des Azorenplateaus östlich des Mittelatlantischen Rückens. In der magmatisch aktiven Gegend sind zahlreiche submarine Kegel vulkanischen Ursprungs bekannt, an denen sich hydrothermale Systeme entwickeln können.

Scientific Programme

To date, only a few sediment-bound hydrothermal systems above sill intrusions are known worldwide, for example in the Guayamas Basin. Therefore, the variation in the composition of the fluids, the lifetime of such systems, which depends on the size of the sill, or the microbial communities as well as benthic life at the fluid vents have not been extensively studied so far.

In the context of the M186 expedition we want to investigate chosen sites again in more detail using geophysical and (bio-)geochemical methods for active fluid dynamics. The goal is to understand how these differ from hydrothermal systems at sediment-free mid-ocean ridges in their fluid composition. Among others, earlier investigations at the Azores Plateau during M141/1 revealed fluids with high Mg/SO_4 concentrations, which are fundamentally different from most known systems. To better understand these differences, we will take fluid- and sediment samples using gravity corer and MUC.

The planned seismic investigations will be used to understand the geometry and distribution of the sill intrusions as well as pathways in the form of fluid disturbances in their tectonic context.

The working area covers the area of the Azores Plateau east of the Mid-Atlantic Ridge. In the magmatically active area numerous submarine cones of volcanic origin are known, where hydrothermal systems can develop nearby.

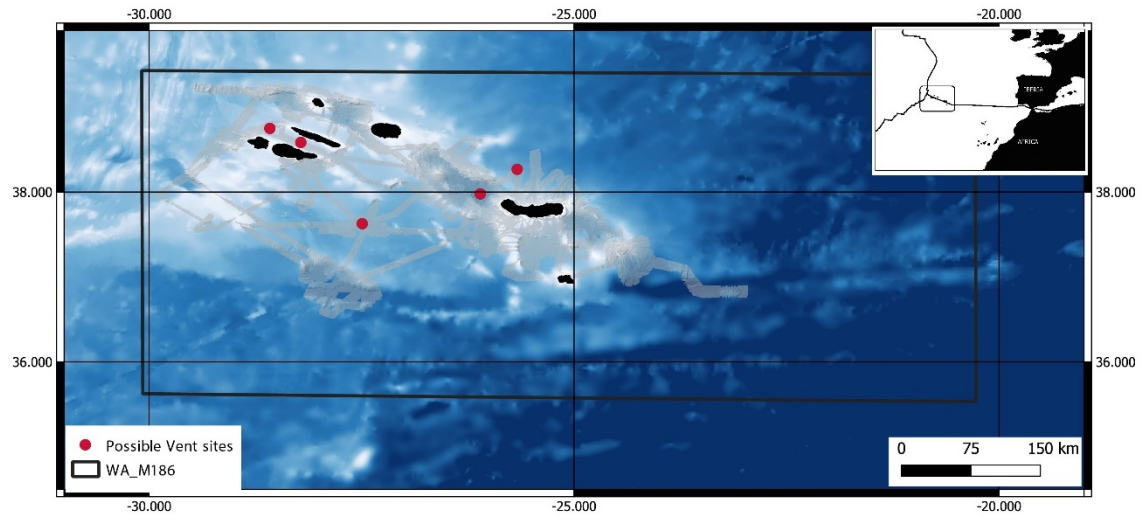


Abb. 3 Geplantes Arbeitsgebiet der METEOR Expedition M186 „Azores Hot Vents“..

Fig. 3 Planned wrking area of METEOR cruise M186 „Azores Hot Vents”.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm besteht aus 5 wesentlichen Teilen: (1) Seismische und hydroakustische Kartierung, (2) Wärmestrommessungen, (3) Schwerelot- und MUC Beprobung der Sedimente, (4) Geochemische Beprobung der Wassersäule und (5) OFOS Untersuchungen.

(1) Seismische und hydroakustische Kartierung:

Die seismischen Untersuchungen dienen dazu, Wegsamkeiten für Fluide sowie die Lage und Größe möglicher Sillintrusionen zu erkunden. Hierfür werden geophysikalische Profile von einer Gesamtlänge von ca. 1000 nm (inkl. Kurven) erfasst. Um die Strukturen im Untergrund gut in ihrer Geometrie aufzulösen, werden wir viele engbeinaderliegende Linien abfahren. Dabei werden wir gleichzeitig Parasound-, Fächerecholot (EM710) sowie seismische Reflexionsdaten sammeln.

(2) Wärmestrommessungen:

Geothermischer Wärmestrom ist ein Indikator für hydrothermale Zirkulation an Sillintrusionen oder permeablen Störungszonen. Hier können gegenüber dem Hintergrund Wärmestrommessungen, Wärmestromanomalien detektiert werden. Basierend auf den Seismik- und Parasounddaten planen wir Wärmestrommessungen über den Sillintrusionen. Die Ergebnisse dienen zur Positionierung der Schwerelotbeprobung. Diese werden an Stellen mit dem höchsten Wärmefluss durchgeführt.

(3) Schwerelot und MUC Beprobung der Sedimente:

Durch die anorganisch-geochemische Untersuchung der Porenwässer sollen Informationen über die im Untergrund ablaufenden Prozesse gesammelt werden. Die Sedimentporenwässer werden mittels einer Rhizone gewonnen und anschließend auf deren anorganisch- und organisch-chemische Zusammensetzung hin untersucht. Hierzu werden Parameter wie die totale Alkalinität direkt an Bord gemessen, und Subproben für

Work Programme

The work programme consists of 5 main parts: (1) Seismic and hydroacoustic mapping, (2) Heat flow measurements, (3) Gravity core and MUC sampling of the sediments, (4) Geochemical sampling of the water column, and (5) OFOS investigations.

(1) Seismic and hydroacoustic mapping:

The seismic surveys are used to determine fluid pathways and the location and size of possible sill intrusions. For this purpose geophysical profiles of a total length of about 1000 nm (incl. curves) are used. In order to resolve the structures in the subsurface well in their geometry, we will scan many closely spaced lines. At the same times we will collect parasound-, multibeam echo sounder (EM710) and seismic reflection data.

(2) Heat flow measurements:

Geothermal heat flow is an indicator for hydrothermal circulation at sill intrusions or permeable fault zones. Here, compared to the background heat flow measurements, heat flow anomalies can be detected. Based on the seismic and parasound data we plan heat flow measurements over the sill intrusions. The results are used to position the gravity corer for sampling. These are carried out at locations with the highest heat flux.

(3) Gravity and MUC sampling of the sediments:

The inorganic-geochemical investigation of the pore waters is intended to collect information about the processes taking place in the subsurface. The sediment pore waters are extracted using a Rhizone and then examined for their inorganic and organic-chemical composition. For this purpose, parameters such as total alkalinity are measured directly on board, and sub-samples are taken for further analysis in our onshore laboratories.

weitere Untersuchungen in unseren Laboren an Land genommen.

Die mikrobiellen Untersuchungen dienen hauptsächlich dem Verständnis davon, wie die hydrothermalen Fluide die mikrobielle Aktivität an den Quellen beeinflussen.

Zudem sollen Oberflächensedimente hinsichtlich der Zusammensetzung der Meiofaunavergesellschaftungen und des Mikrobioms untersucht werden. Hierzu werden die obersten 10 cm der mit dem Multicorer gewonnenen Sedimente beprobt und für nachfolgende Untersuchungen in 70%igem Äthanol sowie durch Einfrieren bei -80 °C konserviert.

(4) Geochemische Beprobung der Wassersäule:

Das Hauptziel der geochemischen Erkundung der Wassersäule ist es, Anomalien durch Gase oder gelöste Stoffe in dieser zu finden. Die Wassersäule oberhalb von potentiellen Fluidaustrittsstrukturen am Meeresboden wird dazu mit einer Niskin-Wasserschöpfer-Rosette beprobt, die neben der CTD mit weiteren Sensoren (CO₂/PAK/Trübe) bestückt wird.

(5) OFOS

Das OFOS wird mit dem Ziel eingesetzt, mittels Videoaufzeichnung die gefundenen hydrothermalen Systeme zu kartieren und zu dokumentieren.

The microbial studies will mainly serve to understand how the hydrothermal fluids influence the microbial activity at the springs.

In addition, surface sediments will be investigated with respect to the composition of the meiofauna assemblages and the microbiome. For this purpose, the top 10 cm of the sediments obtained with the multicorer will be sampled and preserved in 70% ethanol and by freezing at -80 °C for subsequent investigations.

(4) Geochemical sampling of water acids:

The main line of geochemical exploration of the water column is to find anomalies due to gases or dissolved substances in it. For this purpose, the water column above potential fluids seepage structures on the seafloor will be sampled with a Niskin water sampler rosette, which is equipped with further sensors (CO₂/PAK/turbidity) in addition to the CTD.

(5) OFOS

The OFOS is used to map and document the hydrothermal systems found by means of video recording.

	Tage/days
Auslaufen von Lissabon (Portugal) am 29.11.2022 <i>Departure from Lisbon (Portugal) 29.11.2022</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
Seismik und Hydroakustische Kartierung im Arbeitsgebiet <i>Seismics and hydroacoustic mapping in working area</i>	7
Sedimentbeprobung mit MUC und Schwerelot <i>Sediment sampling with MUC and Gravity Core</i>	7
Transit im Arbeitsgebiet <i>Transit within working area</i>	2
CTD und Wassersäulenbeprobung <i>CTD and water column sampling</i>	2
Wärmestromprofile <i>Heat Flow Profiles</i>	5
OFOS <i>OFOS</i>	3
Transit zum Hafen Las Palmas de Gran Canaria (Spanien) <i>Transit to port Las Palmas de Gran Canaries (Spain)</i>	3
	Total 32
Einlaufen in Las Palmas de Gran Canaria (Spanien) am 31.12.2022 <i>Arrival in Las Palmas de Gran Canaries (Spain) 31.12.2022</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

GEOMAR

Helmholtz Zentrum für
Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel
Germany

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany

GeoB

Fachbereich 5 - Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Straße 2-4
28359 Bremen
Germany

Institut für Geophysik

CEN / Universität Hamburg
Bundesstr. 55
20146 Hamburg
Germany

ETH Zürich

Hauptgebäude Rämistrasse 101
8092 Zürich,
Switzerland

IPMA

Instituto Portugues do
Mar e da Atmosfera
Rua C-Aeroporto de Lisboa
1749-077 Lisboa
Portugal

UÉvora-MARE

MARE – Marine and Environmental
Sciences Centre –
University of Évora School of Sciences and Technology
Biology Department,
Apartado 94, 7002-554 Évora
Portugal

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. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von meteorologischen Satellitenbildern.

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

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) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert.

Operational Program

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

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

Rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted into the GTS via satellite within the frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme).

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff „METEOR“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel “METEOR” is used for German world-wide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

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

R/V “METEOR” 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. Der Schiffsbetrieb wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board. The operation of the vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

Dem Begutachtungspanel Forschungsschiffe (GPF) obliegt die Begutachtung der wissenschaftlichen Fahrtanträge. Nach positiver Begutachtung können diese in die Fahrtplanung aufgenommen werden.

The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved projects are suspect to enter the cruise schedule.

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe (LDF) der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes zuständig.

The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner und Auftraggeber der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

On a partner-like basis the LDF cooperates with the chief scientists and the managing owner Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

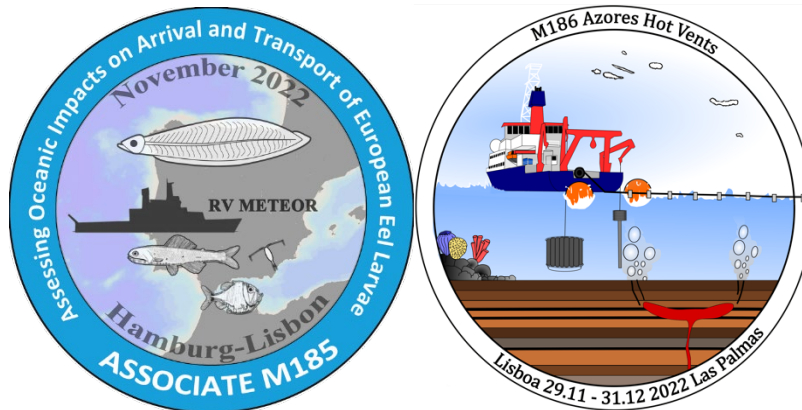


Research Vessel

METEOR

Cruises No. M185-M186

30. 10. 2022 - 31. 12. 2022



ASsesSing Oceanic Impacts on Arrival and Transport of European eel larvae
ASSOCIATE

Exploration of hydrothermal systems on the Azores Plateau, Central North Atlantic Ocean
AZORES HOT VENTS

Herausgeber / *Editor*:
Institut Geologie Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch / *Sponsored by*:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974