

Forschungsschiff

SONNE

Reise Nr. SO280 (GPF 20-3_087)

08. 01. 2020 - 07. 02. 2020

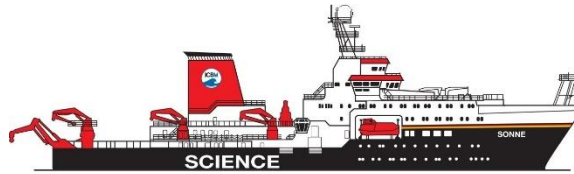


**Erfassung der marinen Biodiversität entlang eines Nord-Süd-Transektivs
(Island-Azoren) in der atlantischen Tiefsee (IceDIVA)**

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

Gefördert durch
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692



Forschungsschiff / *Research Vessel*

SONNE

Reise Nr./Cruise No. SO280 (GPF 20-3_087)

08. 01. 2020 - 07. 02. 2020



**Erfassung der marinen Biodiversität entlang eines Nord-Süd-Transektivs
(Island-Azoren) in der atlantischen Tiefsee (IceDIVA)**
***Icelandic marine Animals meets Diversity along latitudinal gradients in the
deep sea of the Atlantic Ocean***

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

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

ISSN 2364-3692

Anschriften / Addresses

Dr. Saskia Brix

Deutsches Zentrum für Marine
Biodiversitätsforschung (DZMB)
Senckenberg am Meer
c/o Biozentrum Grindel
Martin-Luther-King-Platz 3
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-5642
Telefax: +49 40 42838-3937
E-mail: Saskia.Brix-Elsig@senckenberg.de

Dr. James Taylor

Deutsches Zentrum für Marine
Biodiversitätsforschung (DZMB)
Senckenberg am Meer
c/o Biozentrum Grindel
Martin-Luther-King-Platz 3
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-5642
Telefax: +49 40 42838-3937
E-mail: James.Taylor@senckenberg.de

Dr. Kai Horst George

Senckenberg am Meer
Deutsches Zentrum für Marine
Biodiversitätsforschung (DZMB)
Südstrand 44
D-26382 Wilhelmshaven

Telefon: +49 4421 9475-110
Telefax: +49 4421 9475-111
E-Mail: Kai.George@senckenberg.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-3640
Telefax: +49 40 42838-4644
E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de
http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei Briese

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschiffahrt
Hafenstraße 6d (Haus Singapore)
D-26789 Leer

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

GPF-Geschäftsstelle

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

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* SONNE

Vessel's general email address

sonne@sonne.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@sonne.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@sonne.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@sonne.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@sonne.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

(Iridium Open Port)

+881 623 457 308

(VSAT)

+47 224 09509

SONNE Reise / *SONNE Cruise* SO280 (GPF 20-3_087)

08 .01. 2020 - 07. 02. 2021
Emden (Germany) - Emden (Germany)

**Icelandic marine Animals meets Diversity along latitudinal gradients in the
deep sea of the Atlantic Ocean, IceDivA**

Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Saskia Brix

Koordination / *Coordination* Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
German Research Fleet Coordination Centre

Kapitän / *Master* SONNE Lutz Mallon

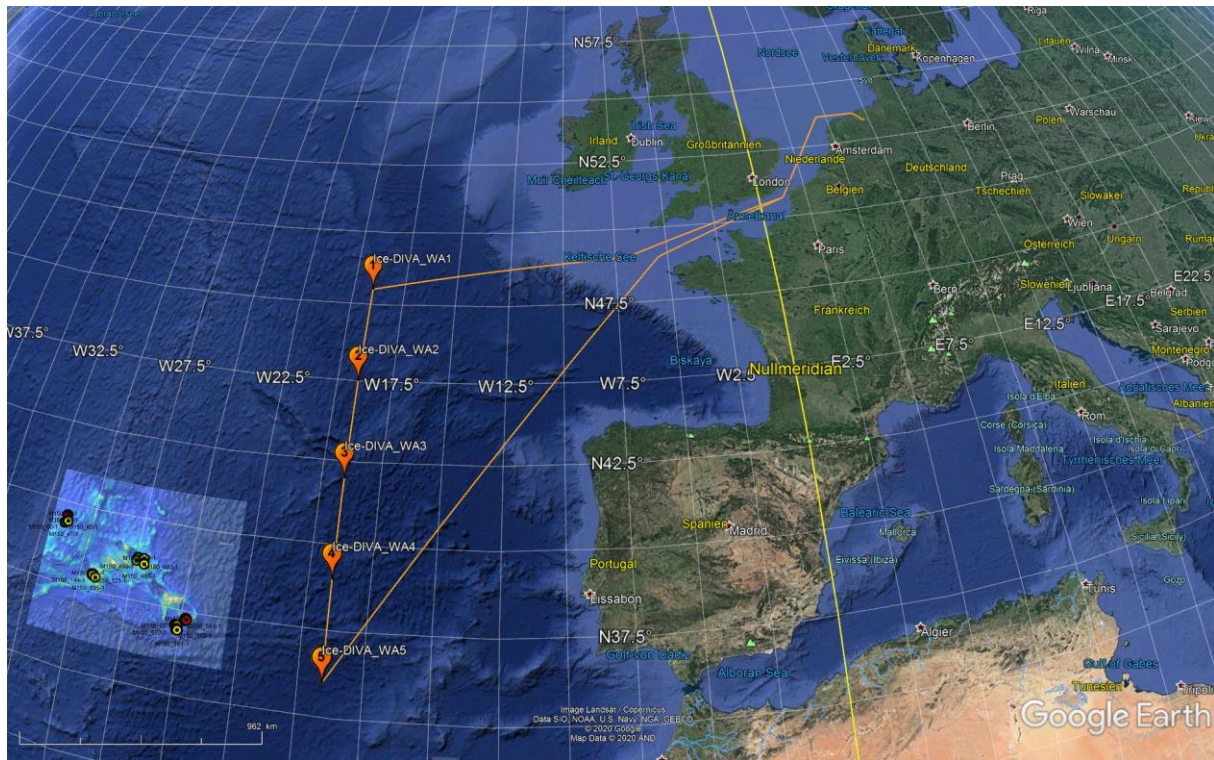


Abb. 1 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiet der SONNE Expedition SO280.

Fig. 1 *Planned cruise track and working area of SONNE cruise SO280.*

Übersicht

IceDivA soll die Verbindung zwischen den beiden vorherigen Tiefseeprojekten **IceAGE** (Icelandic marine Animals: Genetics and Ecology) und **DIVA** (Latitudinal Gradients in Bio**DIV**ersity in the deep **At**lantic) im tiefen Atlantik sowie dem EU-Projekt iAtlantic herstellen.

Die IceAGE3-Expedition (SO276; MerMet 17-06) im Sommer 2020 erweiterte das Stationsnetz des IceAGE Projekts bereits um Stationen mit einer Tiefe von > 3.000 m und vervollständigte den Tiefentransekt südlich von Island bis ins Porcupine Abyssal Plain. Von der südlichsten IceAGE3-Station aus wird IceDivA einen N-S-Transekt in Richtung der Azoren beproben, der am südlichen Ende das Projekt BIODIAZ (Controls in benthic and pelagic **BIODI**versity of the **AZ**ores) mit dem Transekt verbinden wird. Das Forschungsgebiet von IceDivA befindet sich zudem in den Zielregionen des EU-Projekts iAtlantic (u.a. Porcupine Abyssal Plain und Azoren).

Um Fragen nach der Biodiversität sowie zur Konnektivität der Tiefseefauna entlang von latitudinalen Gradienten im Atlantik zu beantworten, werden wir in Wassertiefen von 4.000 m bis 5.000 m Proben nehmen, um die Wissenslücke zwischen den vorherigen Expeditionen zu schließen. Bei der Analyse der Proben folgen wir einem integrativen Ansatz, einer Kombination von modernen molekularen Methoden mit traditioneller morphologischer Taxonomie.

Synopsis

*IceDivA aims to be the link between the previous deep-sea programs IceAGE (**I**celandic marine Animals: **G**enetics and **E**cology) and **DIVA** (Latitudinal Gradients in Bio**DIV**ersity in the deep **At**lantic) in the deep Atlantic Ocean, and connects to the recent EU project iAtlantic.*

*The IceAGE3 expedition (SO276; MerMet 17-06) in summer 2020 extended the projects station network with stations in the Icelandic Basin of >3,000m depth and completed the depth transect southward of Iceland. Continuing from the southernmost IceAGE3 station, IceDivA will sample a N-S transect towards the Azores, which will also be linked with the BIODIAZ (Controls in benthic and pelagic **BIODI**versity of the **AZ**ores) project. The research area is located within the target regions of the EU project iAtlantic (among others: the Porcupine Abyssal Plain and the Azores platform).*

To map the species diversity and answer questions on the connectivity of deep-sea fauna along latitudinal gradients in the Atlantic Ocean, we will sample in 4,000 m to 5,000 m water depths from the Icelandic Basin to the Azores, bridging the knowledge gap between prior expeditions. The faunal analysis will follow an integrative approach, combining modern genomic methods with traditional, morphological taxonomy.

Wissenschaftliches Programm

IceDivA wird den Nordatlantik zwischen 48°N und 36°N beproben. Das gesammelte Probenmaterial wird die Probenlücke im Nordatlantik füllen und den während der Vorgängerprojekte beprobten latitudinalen Gradienten im Südatlantik in den Nordatlantik erweitern. Die Integration der Daten der vorausgegangenen Expeditionen ist ein zentraler Aspekt von IceDivA, wobei auf den vergleichbaren und standardisierten Einsatz der Probennahmegeräte geachtet wird. Durch die vergleichbare Probennahme wird die Bewertung von Paradigmen in Bezug auf Biodiversität, Artenbestand und -zusammensetzung im Verhältnis zu Tiefe und Breite ermöglicht.

Hauptziel der Expedition IceDivA ist der Vergleich von ausgesuchten Arbeitsgebieten entlang eines latitudinalen Gradienten in Bezug auf Zusammensetzung und Diversität von benthonischer und pelagischer Fauna. Die Ergebnisse sollen dann mit denen der vorausgegangenen Expeditionen verglichen werden, um Aussagen über die Verbreitung von Arten über den kompletten Atlantik treffen zu können. Die faunistischen Daten werden bei diesem Ansatz mit den abiotischen Daten der einzelnen Arbeitsgebiete verglichen.

Die folgenden fünf Hypothesen stehen im Fokus:

H1₀: Die fünf untersuchten Stationen entlang des latitudinalen Transekts weisen keine Unterschiede hinsichtlich der Artenzusammensetzung und -diversität der untersuchten benthonischen und planktonischen Taxa auf.

H1_A: Die fünf untersuchten Stationen unterscheiden sich hinsichtlich der Zusammensetzung und Diversität der untersuchten benthonischen und planktonischen Arten; ein faunistischer Gradient, der den Breitengrad begleitet, ist deutlich zu erkennen.

Scientific Programme

IceDivA shall provide material from the eastern North Atlantic from 48°N to 36°N. This material will fill a gap in the knowledge of the marine species diversity collected in the Atlantic Ocean along a latitudinal transect from the Arctic to the Antarctic and comprehend the collections of previous expeditions using comparable sampling devices. The integration of older data and new samples will enable the assessment of paradigms regarding biodiversity, standing stock and assemblage composition in relation to depth and latitude.

The main objective is to compare the selected deep-sea stations along the latitudinal transect with respect to the composition and species diversity of the targeted benthic and planktonic taxa. In addition, the faunistic results shall be compared with the data obtained from the above mentioned previous expeditions to get insight into the distribution patterns of the studied taxa in the Atlantic Ocean. The faunistic (morphological and genetic) data shall be related to the achieved environmental data (i.e. the measured abiotic and biotic variables) of the corresponding stations.

The following five hypotheses shall be approached:

H1₀: *The five sampled stations along the latitudinal transect present no differences with respect to the species composition and diversity of the benthic and planktonic taxa under study; a faunistic gradient that follows the latitudinal one cannot be detected.*

H1_A: *The five sampled stations differ regarding the composition and diversity of the studied benthic and planktonic species; a faunistic gradient accompanying the latitudinal one is clearly discernible.*

H2₀: Die an den fünf Stationen gefundenen Arten weisen eine breite geografische Verbreitung im Atlantik auf; weder unterseeische Rücken noch Seeberge bilden eine Barriere für die Verbreitung von Arten.

H2_A: Eine Einschränkung der geografischen Verteilung ist erkennbar; unterseeische Rücken und Seeberge können Hindernisse für die Verbreitung von Arten darstellen.

H3₀: Die in den fünf Arbeitsgebieten gefundenen Arten sind eurybath und kommen auch im flacheren Bereich an Seebergen, ozeanischen Inseln und kontinentalen Hängen vor.

H3_A: Die in den Arbeitsgebieten gefundenen Arten sind auf die atlantischen Tiefseeebenen beschränkt.

H4₀: Die Artenvielfalt nimmt mit der Tiefe ab, was die Homogenität des Lebensraums, geringe Temperaturschwankungen und konstante Dunkelheit in der Tiefsee widerspiegelt.

H4_A: Es wird kein tiefenbedingter Gradient in der Artenvielfalt vermutet.

H5₀: Geografisch getrennte Populationen von Arten, die sich über die fünf untersuchten Gebiete verteilen, sind genetisch homogen.

H5_A: Es gibt eine klare geografische Strukturierung der intraspezifischen genetischen Vielfalt entlang des latitudinalen Transekts (z. B. „Isolation durch Entfernung“).

Neben der biologischen Arbeit an Bord wird SO280 das Projekt „DArgo2025_RBRpilot“ mit an Bord haben. Ziel dieses ozeanographischen Projektes es, Tests wichtiger wissenschaftlicher Instrumente auf See durchzuführen und die erforderlichen Referenzdaten für die Auswertung bereitzustellen. Um die Genauigkeit und Stabilität der CTDs (RBRargo³) zu testen, wird eine kleine Flotte von ARGO-Floats eingesetzt. Insgesamt sind 10 Floats für den Einsatz vorgesehen, die zu gleichen Teilen zwischen Floats mit einer RBRargo3-CTD und solchen mit einem SBE41-CTD aufgeteilt werden. Die Float-Einsätze sollten das existierende ARGO-Netzwerk unterstützen und in einem Floatbereich mit geringer Dichte durchgeführt werden, um einen möglichst effizienten Einsatz der Floats zu gewährleisten.

H2₀: *The species found at the five stations show a wide geographic distribution in the Atlantic Ocean; neither submarine ridges nor seamounts form any kind of barrier for the dispersal of species.*

H2_A: *A restriction of the geographical dispersal is detectable; submarine elevations may constitute barriers for the distribution of species.*

H3₀: *The species found at the five stations are eurybathic and also occur in shallow-water biotopes of seamounts, oceanic islands and continental coasts.*

H3_A: *The species found at the five stations are restricted to the Atlantic deep-sea abyssal plains.*

H4₀: *The diversity of species decreases with depth, reflecting habitat homogeneity, including little variation in temperature and constant darkness in the deep sea.*

H4_A: *No depth-related gradient in species diversity can be detected.*

H5₀: *Geographic populations of species distributed across the five sampled areas along the latitudinal transect are genetically homogeneous.*

H5_A: *There is a clear geographic structuring of intraspecific genetic diversity along the latitudinal transect (e.g. ‘isolation by distance’).*

Besides biological, SO280 will also host the “DArgo2025_RBRpilot” project. The objective of this oceanographic project is to conduct testing of major seagoing scientific instrumentation and to provide necessary reference data for the evaluation. In order to test the accuracy and stability of the inductive CTDs (RBRargo³) a small fleet of floats will be deployed together. A total of 10 floats are designated for deployment, which will be equally divided between floats carrying an RBRargo3 CTD and those carrying a SBE41 CTD. The float deployments should support the core Argo network and should be carried out in a low-density area of floats. The dispersion of the 10 floats deployed shall small enough for an extended period to allow for an intense float-by-float comparison and provide statistically sound difference estimates of salinity differences and long-term stability.

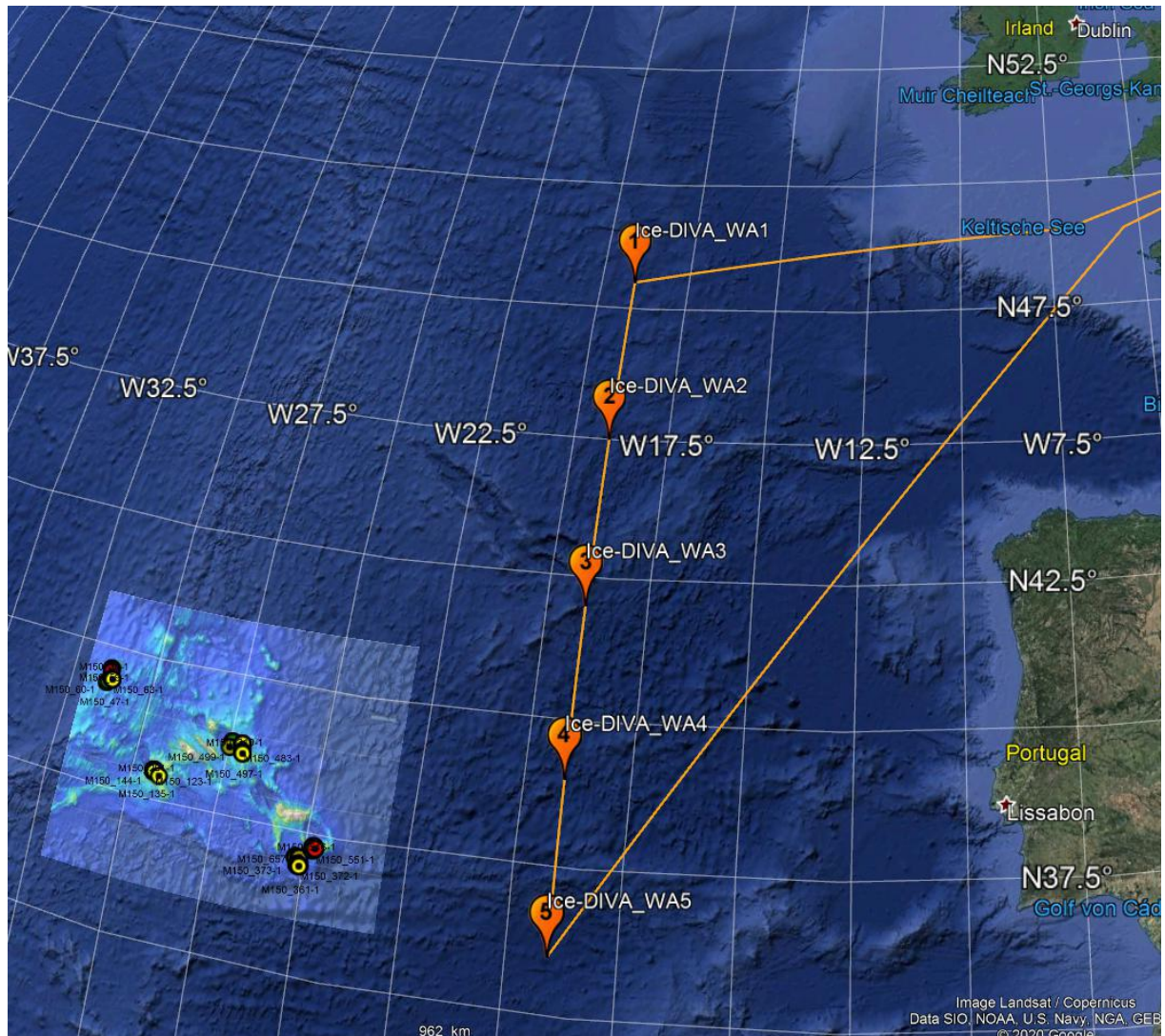


Abb. 2 Die fünf Arbeitsgebiete (WA1-5) der Fahrt SO280 (GPF 20-3_087).

Fig. 2 The working areas (WA1-5) of the cruise SO280 (GPF 20-3_087).

Arbeitsprogramm

Die Probennahme ist in fünf Arbeitsgebieten (IceDivA WA1 - WA5) entlang eines latitudinalen Gradienten entlang 19 ° 0,000'W geplant (Abbildung 2). In jedem WA sind die folgenden Geräte im Einsatz: eine CTD zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur, Chlorophyll- und Sauerstoff-konzentration in der Wassersäule; ein Multicorer (MUC) für Sediment- und Meiofauna; ein Multinetz (MSN) und ein Bongonetz (BO) für Zooplankton; und der Brenke-Epibenthos-schlitten (EBS) für Makro-Epifauna. Zusätzlich wird der Kastengreifer (KG) in WA1, WA3 und WA5 für die Makro-Infauna eingesetzt.

Um Replikate bei der Probennahme der benthonischen Fauna sicherzustellen, sind mehrere Einsätze der meisten Geräte erforderlich. Der MUC wird 5x in jedem WA eingesetzt. Für jeden Einsatz in einer Tiefe von > 4.000 m werden 3 Stunden kalkuliert. Somit dauert die gesamte MUC-Probennahme in jedem WA 15 Stunden. Der Boxcorer wird 5x in den WAs 1, 3 und 5 eingesetzt, wobei in jedem WA die Probennahme insgesamt bis zu 15 Stunden dauert. Der EBS wird in jedem WA zweimal eingesetzt. Jeder Einsatz wird auf 10 Stunden geschätzt, sodass die gesamte EBS-Probennahme in jedem WA 20 Stunden dauert. Das BO wird zweimal in jedem WA eingesetzt. Jede Bereitstellung dauert 20 Minuten, sodass die BO-Probennahme pro WA 40 Minuten dauert.

Im Gegensatz dazu wird das MSN in jedem WA nur einmal eingesetzt, jeweils mit einer Einsatzdauer von sieben Stunden. Ein Einsatz von 10 ARGO-Floats gleichzeitig ist in einem WA geplant. Dabei tragen fünf Floats die im Argo-Programm verwendete Standard-CTD, und weitere fünf Floats werden mit einer RBR-CTD ausgestattet. Der Float-Einsatz wird von diversen CTD-Stationen begleitet, um die anfängliche Qualität der Float-Daten zu bewerten. Diese CTD-Profile werden bis zu einer Tiefe von ca. 4.000 m ausgeführt, um die gesamte Wassertiefe abzudecken.

Work Programme

Sampling is planned in five working areas (IceDivA WA1–WA5) along a latitudinal transect at 19° 0.000'W (Figure 2). In each WA the following gears shall be deployed: a CTD to measure conductivity, temperature, chlorophyll- and Oxygen-concentration in the water column; a Multicorer (MUC) for sediment and meiofauna; a Multinet (MSN) and Bongo Net (BO) for zooplankton; and the Brenke-Epibenthic-sledge (EBS) for macro-epifauna. Additionally, the Box corer (KG) will be deployed in WA1, WA3, and WA5 for macro-infauna.

To ensure replicative sampling of the benthic fauna, several deployments of most gears are necessary. The MUC will be deployed 5x in each WA. For each deployment at >4,000m depth, 3 hours are estimated. Thus, in each WA the total MUC sampling will last 15 hours. Also the KG will be deployed 5x in WAs 1, 3, and 5, summing up to 15 hours in each sampled WA. The EBS will be launched twice in each WA. Each deployment is estimated with 10 hours, so the total EBS sampling will last 20 hours in each WA. The BO shall be deployed twice in each WA. Each deployment lasts 20 minutes, so the BO sampling per WA will need 40 minutes.

In contrast, the MSN will be deployed only once in each WA. One horizontal haul will last seven hours. A batch deployment of 10 Argo floats with five floats carrying the standard CTD used in the Argo Programme and an additional five will be equipped with an RBR CTD. The float deployment will be accompanied by CTD stations to assess the initial quality of the float data. These CTD profiles will be carried out to approximately 4000 m depth to cover the full water depth, even so the float profiles will only be to 2000 m.

Zeitplan / Schedule	Fahrt / Cruise SO280 (GPF 20-3_087)
	Tage/days
Auslaufen von Emden (Germany) am 08.01.2021 <i>Departure from Emden (Germany) 08.01.2021</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	5
IceDivA Arbeitstage in den Arbeitsgebieten / <i>IceDivA work time at working areas</i>	14
DArgo2025pilot Projekt Arbeitstage / <i>DArgo2025_RBRpilot work time at working areas</i>	2
Transit zwischen den Arbeitsgebieten / <i>Transit between working areas</i>	3
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	7
	Total 31
Einlaufen in Emden (Germany) 07.02.2021 <i>Arrival in Emden (Germany) 07.02.2021</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffverkehrsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
D-20359 Hamburg / Germany
www.dwd.de

DZMB

Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung
German Centre for Marine Biodiversity Research

c/o Centrum für Naturkunde (CeNak)
Universität Hamburg
Martin-Luther-King Platz 3
D-20146 Hamburg / Germany

c/o Senckenberg am Meer
Südstrand 44
D-26382 Wilhelmshaven / Germany

GEOMAR

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel
Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel / Germany

BSH

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Federal Maritime and Hydrographic Agency
Bernhard-Nocht-Str. 78
20359 Hamburg / Germany

British Antarctic Survey

British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge
CB3 0ET / United Kingdom

Das Forschungsschiff / *Research Vessel SONNE*

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

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

FS „SONNE“ ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das 90% des Baus und die Betriebskosten finanziert. Die norddeutschen Küstenländer trugen zu 10% zu den Baukosten bei.

R/V “SONNE” is owned by the Federal Republic of Germany, represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which financed 90 % of the construction of the vessel and its running costs. The North German coastal states contributed 10 % to the building costs.

Dem Gutachterpanel 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.

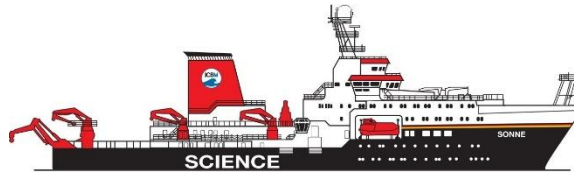
The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner der Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG. Die Finanzadministration im Rahmen der Bereederung erfolgt durch den Projektträger Jülich (PtJ).

On a partner-like basis the LDF cooperates with the chief scientists and the managing owner Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG. The financial administration of the ships operation is carried out by the Project Management Jülich (PtJ).

Die an der Organisation des Schiffsbetriebes beteiligten Institutionen sind einem Beirat rechenschaftspflichtig.

The institutions involved in the vessel’s operation are monitored by an advisory board.



Research Vessel

SONNE

Cruise No. SO280 (GPF 20-3_087)

08. 01. 2020 - 07. 02. 2020



Icelandic marine Animals meets Diversity along latitudinal gradients in the deep sea of the Atlantic Ocean

Herausgeber / *Editor:*

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

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692

