

Forschungsschiff

SONNE

Reise Nr. SO295

31. 10. 2022 - 23. 12. 2022



Bewertung der Umweltauswirkungen von Manganknollenabbau nach einem industriellen Kollektortest in den deutschen und belgischen Lizenzgebieten in der CCZ

- NoduleMonitoring 2 -

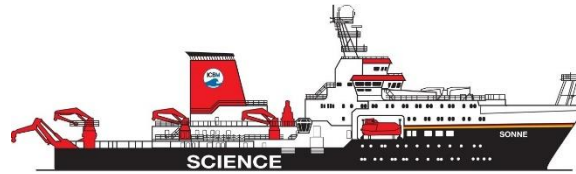
Herausgeber:

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.* SO295

31. 10. 2022 - 23. 12. 2022



Bewertung der Umweltauswirkungen von Manganknollenabbau nach einem industriellen Kollektortest in den deutschen und belgischen Lizenzgebieten in der CCZ

Assessing the impacts of polymetallic nodule mining on the deep-sea environment after an industrial collector test in the German and Belgian contract areas in the CCZ

- NoduleMonitoring 2 -

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. Matthias Haeckel
GEOMAR Helmholtz Zentrum
für Ozeanforschung Kiel
Wischofstraße 1-3
D-24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2123
Telefax: +49 431 600-2928
E-mail: mhaeckel@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
D-26789 Leer

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

Projektträger Jülich
System Erde - Meeresforschung
Schweriner Straße 44
D-18069 Rostock

Telefon: +49-381 20356-291
E-Mail: ptj-mgs@fz-juelich.de
http: www.ptj.de/rostock

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

VSAT	+47 224 09509
FBB 500 (Backup)	+870 773 925 590
GSM-mobile (in port only)	+49 171 410 297 7

SONNE Reise / *SONNE* Cruise SO295

Bewertung der Umweltauswirkungen von Manganknollenabbau nach einem industriellen Kollektortest in den deutschen und belgischen Lizenzgebieten in der CCZ

Assessing the impacts of polymetallic nodule mining on the deep-sea environment after an industrial collector test in the German and Belgian contract areas in the CCZ

- NoduleMonitoring 2 -

Fahrt / Cruise SO295	31.10.2022 - 23.12.2022 San Diego (USA) - San Diego (USA)
Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i>:	Dr. Matthias Haeckel
Koordination / <i>Coordination</i>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe <i>German Research Fleet Coordination Centre</i>
Kapitän / <i>Master</i> SONNE	Tilo Birnbaum

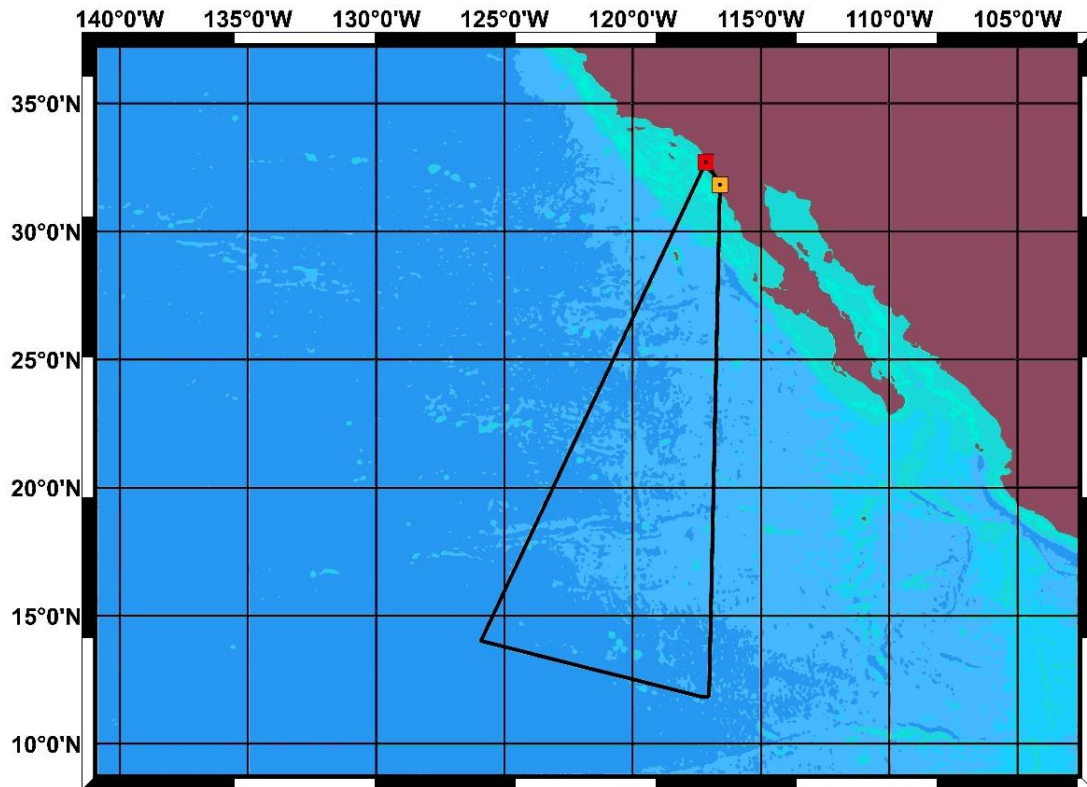


Abb. 1: Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiete der SONNE Expedition SO295.

Fig. 1: Planned cruise track and working areas of SONNE cruise SO295.

Übersicht

Die Fahrt baut auf den Ergebnissen des JPI-Oceans Verbundprojekts MiningImpact 2 auf und schließt an die Expedition SO268 im Februar-Mai 2019, auf der die Umwelthintergrunddaten in den beiden Arbeitsgebieten in den Lizenzgebieten Deutschlands und Belgiens in der CCZ (NE Pazifik) erhoben wurden, sowie die im März-Mai 2021 durchgeführte Expedition IP21, auf der eine unabhängige wissenschaftliche Beobachtung des ersten industriellen Knollenkollektortests durchgeführt wurde, an.

Durch SO295 wird der erste wichtige Zeitpunkt in der Bewertung der Umweltauswirkungen ca. 1,5 Jahre nach dem Tiefseebergbaustest erhoben. In beiden Gebieten werden jeweils die beiden durch den Knollenkollektortest induzierten Arten der Umweltstörung untersucht, nämlich die Entfernung der Sedimentoberfläche inklusive des Knollenhabitats, sowie die Bedeckung des umgebenden Meeresbodens und seiner Fauna durch die Ablagerung der aufgewirbelten Sedimentwolke. Innerhalb der Areale werden Stationen identifiziert, die repräsentativ für Gradienten und Variabilität der Schädigung sind, insbesondere in Hinsicht auf unterschiedlich mächtige Sedimentablagerungen.

Außerdem wird das auf SO268 gestartete Rekolonisierungsexperiment beprobt, welches künstliche Hartsubstrate als Ersatz für Manganknollen ausgebracht hat. Zur Einordnung der Umweltauswirkungen in Bezug auf die natürliche Variabilität in beiden Lizenzgebieten werden die etablierten Referenzgebiete ebenfalls beprobt.

Synopsis

The cruise builds on the results of the European collaborative JPI Oceans project MiningImpact 2 and follows the cruise SO268 in February-May 2019, which collected the environmental baseline information in both working areas in the German and Belgian license areas of the CCZ (NE Pacific), as well as expedition IP21 conducted in March-May 2021, which collected independent scientific monitoring data of the first industrial nodule collector trial.

Hence, SO295 will establish the important first data point in the time series assessing the environmental impacts induced by the mining of polymetallic nodules in the deep sea after 1.5 years. Since nodule mining creates two main disturbances, removal of the surface sediments and the nodule habitat where nodules are collected as well as blanketing of the surrounding unmined seafloor, both impact types will be investigated in the two areas. Within these, different sites representative for gradients and variability of the disturbances will be identified, particularly addressing the impact due to varying thickness of the sediment blanket.

In addition, the restoration experiment, which was started during SO268, consisting of artificial hard substrates as substitutes of manganese nodules, will be sampled. Natural variability is addressed by continuing the sampling of reference sites established in both license areas.

Wissenschaftliches Programm

Die wissenschaftlichen Untersuchungen zum ersten industriellen Feldtest eines Manganknollenkollektors durch die belgische Firma DEME-GSR bieten die Gelegenheit, unser Wissen über die Umweltauswirkungen von Tiefseebergbau, insbesondere der räumlichen und zeitlichen Dimensionen, zu verbessern.

Die Ausfahrt adressiert folgende wissenschaftliche Themen:

- Räumliche und zeitliche Ausbreitung der Sedimentwolke und dadurch induzierte Umweltauswirkungen;
- Räumliche Ausdehnung des abgelagerten Sediments innerhalb und außerhalb des abgeernteten Gebiets und hierdurch verursachte Umweltschädigungen;
- Zeitliche Entwicklung der Umweltauswirkungen im Kollektorgebiet;
- Test der Wiederbesiedlung künstlicher Hartsubstrate.

Im Rahmen des europäischen JPI Oceans Projekts MiningImpact werden aus den wissenschaftlichen Ergebnissen Handlungsvorschläge für internationale Regularien (z.B. Mining Code der Internationalen Meeresbodenbehörde) und andere Entscheidungsträger entwickelt, wie z.B. eine Umweltrisikobewertung sowie Umweltstandards und -protokolle für Tiefseebergbau.

Scientific Programme

The scientific studies of the first industrial field trial of a nodule collector vehicle by the Belgian contractor DEME-GSR offers the unique opportunity to advance our knowledge on the environmental impacts arising from deep-sea mining operations, particularly on their spatial and temporal dimensions.

The cruise addresses the following scientific topics:

- *Spatial and temporal dispersion of the sediment plume and its induced environmental impacts;*
- *Spatial footprint of the re-deposited sediment inside and outside of the mined area and its environmental consequences;*
- *Temporal evolution of the direct environmental impacts in the mined area;*
- *Test of restoration measures for recolonization of the impacted nodule habitat.*

The European JPI Oceans project MiningImpact will transfer the scientific results into policy recommendations for international regulations (such as the Mining Code of the International Seabed Authority) and other decision makers. This includes an environmental risk assessment as well as the development of environmental standards and protocols for deep-sea mining operations.

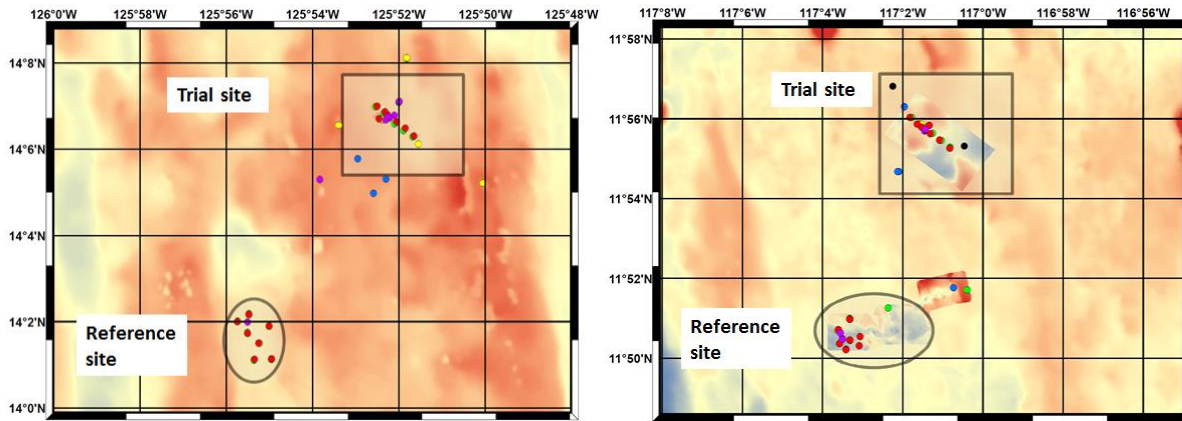


Abb. 2: Die Arbeitsgebiete von SO295 in den deutschen und belgischen Lizenzgebieten zur Exploration von Manganknollen. Punkte zeigen die Stationen der vorangegangenen Expedition SO268.

Fig. 2: The working areas of SO295 in the German and Belgian license areas for manganese nodule exploration. Dots indicate the stations of the previous expedition SO268.

Arbeitsprogramm

Die geplanten wissenschaftlichen Arbeiten umfassen ozeanographische, biologische, mikrobiologische, biogeochemische und geologische Methoden. Dies erfordert den Einsatz einer Vielzahl mariner Geräte, wie das ROV Kiel6000, um Sedimente, Manganknollen und benthische Fauna zu beproben sowie In-Situ-Messungen und Experimente in der Tiefsee durchzuführen, das AUV Abyss zur hochauflösenden akustischen und optischen Kartierung des Meeresbodens, den OFOS-Schlitten für Photoaufnahmen des Meeresbodens, benthische Lander zum Ausbringen von Geräten am Meeresboden, Verankerungen bestückt mit hydrographischen und akustischen Sensoren, diverse Kerngeräte (Kastengreifer, Schwerelot, Multicorer) zur Sedimentbeprobung, CTD-Kranz- und Bodenwasserschöpfer zur Beprobung der Wassersäule.

Das erfolgreich auf den beiden vorangegangenen Fahrten SO268 und IP21 durchgeführte Untersuchungsschema (s. die in Abb. 2 gezeigten Beprobungsstationen von SO268) soll in den Kollektortest-, Plume-Impact- und Referenzgebieten grundsätzlich auch auf SO295 angewandt werden, um eine Vergleichbarkeit der Daten zu ermöglichen. Zudem wird eine erste Beprobung des auf SO268 gestarteten Wiederbesiedlungsexperiments von Hartsubstraten durchgeführt.

Work Programme

The intended scientific work comprises oceanographic, biological, microbiological, biogeochemical, and geological methodologies. This requires the deployment of a multitude of seagoing equipment, such as the diving robot ROV Kiel6000 for sampling of sediments, nodules, and benthic fauna as well as carrying out in situ measurements and experiments in the abyss, AUV Abyss for high-resolution acoustic and optical mapping of the seafloor, OFOS sled for photo surveys of the seafloor, benthic landers for deploying equipment at the seafloor, moorings carrying hydrographic and acoustic sensors, several sediment coring devices (box, gravity, tv-guided multiple corers), CTD Niskin bottle water samplers for sampling of the water column.

The investigation strategy that has been executed successfully during the previous campaigns SO268 and IP21 (see the sampling stations of SO268 shown in Fig. 2) will be employed during SO295 at the collector impact, plume impact and reference sites again in order to allow for a comparability of the data and results.

In addition, a first sampling of the recolonization experiment with artificial hard substrates that was started during SO268 will be conducted.

	Tage/days
Auslaufen von San Diego (USA) am 31.10.2022 <i>Departure from San Diego (USA) 31.10.2022</i>	
Zwischenstopp Ensenada (Mexiko) am 1.11.2022 <i>Intermediate stop Ensenada (Mexico) 1.11.2022</i>	1.5
Transit zum deutschen Arbeitsgebiet / <i>Transit to German working area</i>	5
Untersuchungen im Referenzgebiet <i>Investigations at reference site</i>	6.5
Untersuchungen im Kollektortestgebiet <i>Investigations at collector impact site</i>	6.5
Untersuchungen im Sedimentwolkengebiet <i>Investigations at plume impact site</i>	6.5
Untersuchungen im knollenfreien Gebiet <i>Investigations at no-nodule site</i>	1
Transit zum belgischen Arbeitsgebiet / <i>Transit to Belgian working area</i>	2.5
Untersuchungen im Referenzgebiet <i>Investigations at reference site</i>	6.5
Untersuchungen im Kollektortestgebiet <i>Investigations at collector impact site</i>	6.5
Untersuchungen im Sedimentwolkengebiet <i>Investigations at plume impact site</i>	6.5
Transit zum Hafen San Diego <i>Transit to port San Diego</i>	5
Einlaufen in San Diego (USA) am 23.12.2022 <i>Arrival in San Diego (USA) 23.12.2022</i>	
Total	54

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

GEOMAR

GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel
Wischhofstraße 1-3
D-24148 Kiel
Germany

AWI

Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar & Marine Research
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven
Germany

BGR

Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
Stilleweg 2
D-30655 Hannover
Germany

JUB

Jacobs University Bremen gGmbH
Campus Ring 1
D-28759 Bremen
Germany

MPI

Max Planck Institute for Marine Microbiology
Celsiusstrasse 1
D-29359 Bremen
Germany

SGN

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung
Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung
Südstrand 44
D-26382 Wilhelmshaven
Germany

NIOZ

Royal Netherlands Institute for Sea Research
Landsdiep 4
1797 SZ 't Horntje – Texel
The Netherlands

Utrecht

Utrecht University
Princetonplein 9
3584 CC Utrecht
The Netherlands

UGent

Gent University
St Pietersnieuwstraat 25
9000 Gent
Belgium

RBINS

Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Vautierstraat 29
1000 Brussels
Belgium

NIVA

Norwegian Institute for Water Research
Gaustadalleen 21
0349 Oslo
Norway

NTNU

Norwegian University of Science and Technology
Marinteknisk Senter
7491 Trondheim
Norway

CIIMAR

Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research
Edifício do Terminal do Porto de Leixões, Avenida General Norton de Matos
4450-208 Matosinhos
Portugal

IMAR

Institute of Marine Research
Rua Professor Frederico Machado
9901-862 Horta, Azores
Portugal

IPMA

Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Rua Alfredo Magalhães Ramalho, 6
1495-006 Lisbon
Portugal

UAlgarve

Universidade do Algarve
Campus da Penha-Estrada da Penha
8005-139 Faro
Portugal

UAveiro

Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago,
3810-193 Aveiro
Portugal

IFREMER

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
155 rue Jean-Jacques Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux
France

UNIVPM

Polytechnic University of Marche
Piazza Roma 22
60121 Ancona
Italy

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 Küstländer 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 Fahrtrplanung 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.

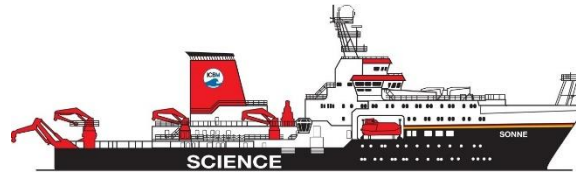
The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessel’s operation.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtrleitung 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 POrject 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. S0295

31. 10. 2022 - 23. 12. 2022



*Assessing the impacts of polymetallic nodule mining on the deep-sea environment after an industrial collector test in the German and Belgian contract areas in the CCZ
- NoduleMonitoring 2 -*

Editor:

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

Sponsored by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692