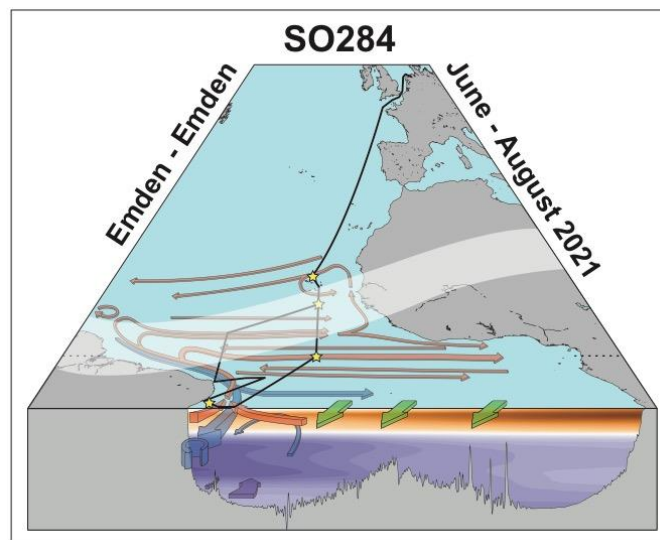


Forschungsschiff

SONNE

Reise Nr. SO284

27.06.2021 - 17.08.2021



Zirkulation und Klima im tropischen Atlantik

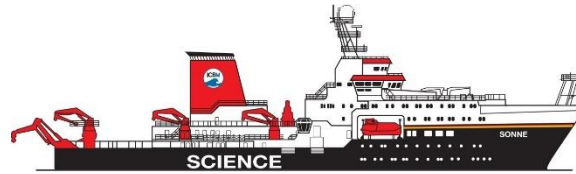
Herausgeber:

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

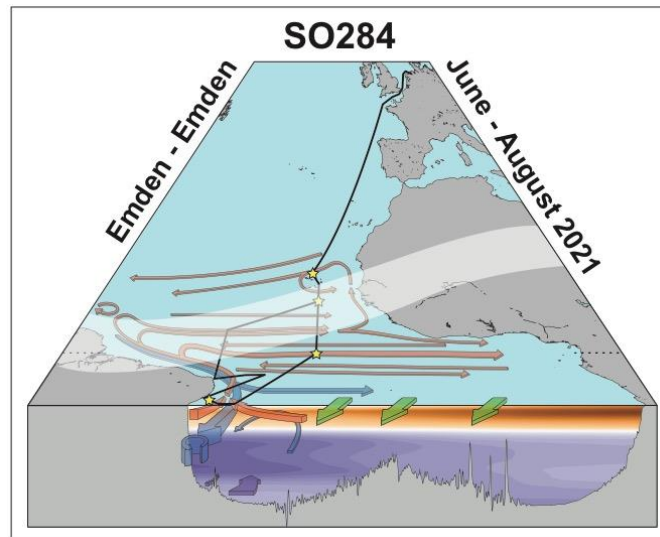


Forschungsschiff / *Research Vessel*

SONNE

Reise Nr. SO284 / *Cruise No. SO284*

27.06.2021 - 17.08.2021



Zirkulation und Klima im tropischen Atlantik Tropical Atlantic Circulation and Climate

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*

Prof. Dr. Peter Brandt GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel Duesternbrooker Weg 20 D-24105 Kiel	Telefon: +49 431 600 4105 Telefax: +49 431 600 41026347 E-mail: pbrandt@geomar.de
Dr. Julia Windmiller Max-Planck Institut für Meteorologie Bundesstraße 53 D-20146 Hamburg	Telefon: +49 040 411-73179 E-mail: julia.windmiller@mpimet.mpg.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 Schiffahrts 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
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

(Iridium Open Port)

+881 623 457 308

(VSAT)

+47 224 09509

SONNE Reise / *SONNE Cruise SO284*

27.06.2021 - 17.08.2021

Zirkulation und Klima im tropischen Atlantik
Tropical Atlantic Circulation and Climate

Fahrt / Cruise SO284

27.06.2021 - 17.08.2021
Emden - Emden (Deutschland)

Fahrtleitung / *Chief Scientist:*

Prof. Dr. Peter Brandt

Ko-Fahrtleitung / *Co-Chief Scientist:*

Dr. Julia Windmiller

Koordination / *Coordination*

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
*German Research Fleet Coordination
Centre*

Kapitän / *Master SONNE*

Tilo Birnbaum

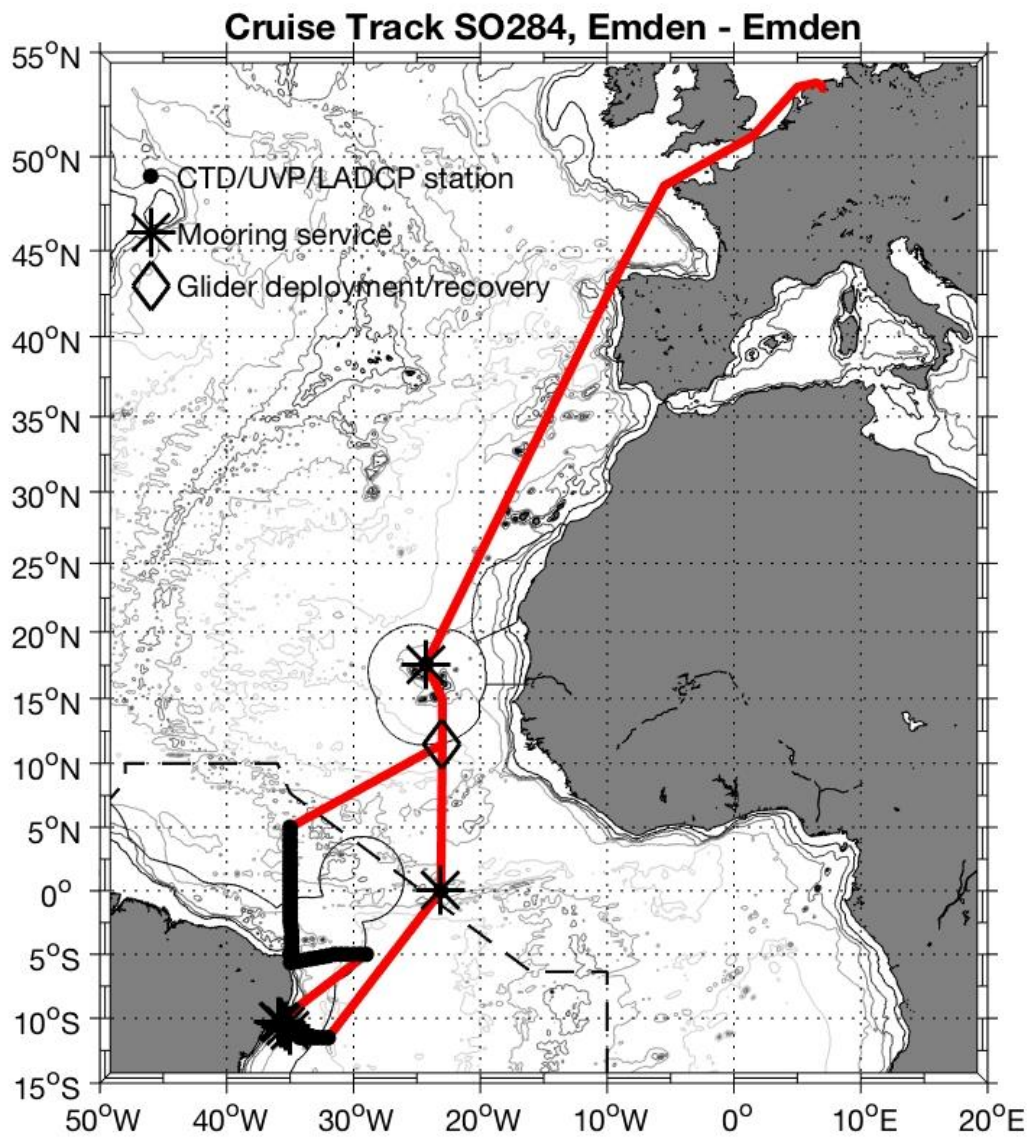


Abb.1: Geplante Fahrtroute und Verankerungsstationen der SONNE Expedition SO284.

Fig.1: *Planned cruise track and mooring stations of SONNE cruise SO284.*

Übersicht

Die FS SONNE-Fahrt SO284 hat zum Ziel, bestehende Verankerungen im zentralen und westlichen tropischen Atlantik zu bergen und wiederausulegen, um eine Kontinuität langfristiger Verankerungsprogramme zu ermöglichen und einen Verlust von Geräten und Daten aufgrund der COVID-19 Pandemie zu vermeiden.

Sie basiert auf einem Fahrtantrag zur Untersuchung des westlichen Randstromsystems vor Brasilien und wurde um eine atmosphärische Komponente zur Untersuchung der Innertropischen Konvergenzzone erweitert. Die Arbeiten sind auch Bestandteil des EU TRIATLAS Programms „Tropical and South Atlantic climate-based marine ecosystem predictions for sustainable management“.

Synopsis

The aim of the RV SONNE cruise SO284 is to recover and service existing moorings in the central and western tropical Atlantic in order to enable the continuity of long-term observational programmes and a loss of devices and data due to the COVID-19 pandemic.

It is based on a cruise proposal to investigate the western boundary current system off Brazil and has been expanded to include an atmospheric component to investigate the intertropical convergence zone. The work is also part of the EU TRIATLAS programme „Tropical and South Atlantic climate-based marine ecosystem predictions for sustainable management“.

Wissenschaftliches Programm

Die Forschungsfahrt SO284 besteht aus verschiedenen Komponenten.

Cape Verde Ocean Observatory (CVOO): CVOO ist Teil des Cape Verde Observatory (17,6°N; 24,3°W), das aus einer atmosphärischen und einer ozeanischen Komponente besteht und der Erfassung verschiedener klimarelevanter Umweltparameter im tropischen östlichen Nordatlantik dient. Die gesamte Region, für die, wie für viele tropische Gebiete nur wenige Daten vorliegen, spielt jedoch eine Schlüsselrolle bei der Ozean-Atmosphären Wechselwirkung. Die CVOO-Verankerung wurde erstmals im Juli 2006 installiert und repräsentiert ein langfristiges physikalisches, biogeochemisches und biologisches Ozeanobservatorium.

Äquatoriale Verankerung bei 23°W: Die Verankerung hat zum Ziel, die äquatoriale Zirkulation im gesamten Tiefenbereich zu beobachten. Die Verankerung wurde 2001 zum ersten Mal installiert und wird seit 2004 in Zusammenarbeit mit dem französischen PIRATA-Programm betrieben. Ziel ist es, die Auswirkungen der äquatorialen Zirkulationsvariabilität auf zwischenjährlichen bis dekadischen Zeitskalen auf Klima und Biogeochemie zu untersuchen.

Westliche Randstromzirkulation vor Brasilien: Die westliche Randstromzirkulation vor Brasilien ist ein zentraler Bestandteil der atlantischen meridionalen Umwälzzirkulation, der subtropischen Zellen und der windgetriebenen Wirbel. Sie wurde seit den 1990er Jahren regelmäßig mit wiederholten hydrografischen und Strömungsschnitten vermessen. Um langfristige Veränderungen der tropischen Zirkulation beobachten zu können, wurde von 2000 bis 2004 ein Verankerungsarray bei 11°S installiert, das seit 2013 kontinuierlich betrieben wird.

Scientific Programme

The research cruise SO284 is composed of different components.

Cape Verde Ocean Observatory (CVOO): CVOO is part of the Cape Verde Observatory (17.6°N, 24.3°W) which consists of operational atmosphere and ocean monitoring sites for various climate-relevant environmental parameters in the tropical Eastern North Atlantic Ocean. The entire region, as many tropical areas, is data poor but plays a key role in air-sea interaction. The CVOO mooring was first installed in July 2006 and represent a long-term physical, biogeochemical and biological ocean observatory.

Equatorial Mooring at 23°W: The mooring is aimed to observe full-depth equatorial circulation. The mooring was installed for the first time in 2001 and is serviced in cooperation with the French PIRATA programme since 2004. It is aimed to study the impact of equatorial circulation variability on interannual-to-decadal timescale on climate and biogeochemistry.

Western boundary circulation off Brazil: The western boundary current off Brazil is central part of the Atlantic meridional overturning circulation, the subtropical cells and the wind-driven gyre circulation. It was measured regularly with repeat hydrographic and current measurements since the 1990s. To observe long-term changes of the tropical circulation a mooring array was installed at 11°S from 2000-2004 and is in operation since 2013.

Vermischungsstudie im oberen Ozean:

In der Region des Guinea Dome (~11°N, 23°W), einer Region im offenen Ozean südlich des Kapverdischen Archipels, wird saisonal eine hohe biologische Produktivität beobachtet. In einer Prozessstudie mit einer driftenden Boje und einem Gleiter mit Mikrostruktursensor soll die Reaktion des oberen Ozeans auf Windschwankungen im Zusammenhang mit atmosphärischen Wellen während SO284 untersucht werden.

Innertropische Konvergenzzone im Atlantik:

Während SO284 wird die atlantische Innertropische Konvergenzzone zweimal in Nord-Süd Richtung durchquert. Diese Zone ist gekennzeichnet durch die Bildung hochreichender Quellwolken, die nicht nur entscheidend für die Verteilung des Niederschlags am Boden, sondern auch für die vertikale Temperatur- und Feuchtigkeitsverteilung in der tropischen Atmosphäre sind. Während SO284 werden die Vertikalprofile der Atmosphäre gemessen und mit theoretischen und numerischen Modellen verglichen.

Arbeitsprogramm

Es ist geplant, während der Fahrt SO284 sechs Verankerungen aufzunehmen und wieder auszulegen. Dies beinhaltet die CVOO Verankerung nördlich der Kapverden, eine Verankerung am Äquator auf 23°W und vier Verankerungen im Randstromsystem vor Brasilien bei 11°S.

Das Verankerungsarray bei 11°S vor Brasilien besteht aus vier Verankerungen mit ADCPs, die jeweils im oberflächennahen Ozean installiert werden, Punktströmungsmessern für die Vermessung der tieferen Strömungen, sowie CTD Sensoren. Das Verankerungsarray wurde zuletzt während der M159-Fahrt ausgelegt und soll erneut ausgelegt werden. Die Verankerungspositionen folgen dem Kontinentalhang, um möglichst alle Komponenten des Randstromsystems zu erfassen.

Upper-ocean mixing study:

High biological productivity is observed in the region of the Guinea Dome (~11°N, 23°W), an open ocean region south of the Cape Verde Archipelago. In a process study using a short-term drifting buoy and a glider with microstructure sensor, the upper-ocean response to wind variations associated with African easterly waves will be studied during SO284.

Atlantic Intertropical Convergence Zone:

During SO284, the Atlantic Intertropical Convergence Zone is crossed twice in a north-south direction. This zone is characterized by the formation of deep convective clouds, which are not only crucial for the distribution of surface precipitation, but also for the vertical temperature and moisture distribution in the tropical atmosphere. During SO284, vertical profiles of different atmospheric quantities are measured and compared with theoretical and numerical models.

Work Programme

Substantial mooring work will be carried out during the cruise SO284. During the cruise it is planned to recover and deploy 6 moorings. This includes the CVOO mooring north of Cape Verde, the equatorial current meter mooring at 23°W, and the mooring array at 11°S off the Brazilian coast (Fig. 1).

The mooring array at 11°S off Brazil consists of 4 moorings, with ADCPs located close to the surface, current meters to monitor the deeper currents, and CTD sensors. The mooring array was deployed last time during the cruise M159 and will be recovered and redeployed during the cruise SO284. The moorings are located following the continental slope in order to capture all features of the boundary current system.

Während der SO284 Fahrt wird ein Gleiter und eine Driftboje südlich der Kapverden auf der Hinfahrt ausgelegt und auf der Rückfahrt wieder aufgenommen.

Stationsarbeiten schließen Arbeiten mit dem kombinierten CTD/LADCP/UVP System zur Bestimmung von Temperatur, Salzgehalt, Strömungen und Partikelverteilung ein. Entlang der Schnitte über den westlichen Randstrom bei 5°S und 11°S sowie entlang des meridionalen Schnittes bei 35°W werden hydrographische und Strömungsprofile in besonders hoher horizontaler Auflösung vermessen.

Kontinuierlich werden während der Fahrt Oberflächentemperatur und -salzgehalt mit dem Thermosalinographen aufgezeichnet. Ebenfalls kontinuierlich werden Strömungsmessungen mit beiden schiffseigenen ADCPs (75 kHz und 38 kHz) durchgeführt.

Während der SO284 Fahrt wird die tropische Atmosphäre (südlich 30°N) mit Hilfe von Radiosondenaufstiegen vermessen. Im Allgemeinen sind alle sechs Stunden Radiosondenstarts geplant mit einer Erhöhung der Frequenz auf alle vier Stunden innerhalb der ITCZ (ca. 5°-10°N). Zusätzlich werden kontinuierliche Messungen von Wasserdampfprofilen (Raman Lidar), Windprofilen (Wind Lidar), Niederschlag (Disdrometer), Wolkenhöhe (Ceilometer) und Aerosolverteilung (Pandora-2s) durchgeführt.

During the cruise SO284, one glider and one drifting buoy will be deployed at the beginning and recovered at the end of the cruise south of the Cape Verdean Archipelago.

Station work includes measurements with the CTD/LADCP/UVP system to observe temperature, salinity, currents and particle distribution. Along cross-shelf sections at 5°S and 11°S as well as along the meridional section at 35°W, full ocean depth measurements with high horizontal resolution will be carried out with the CTD/LADCP/UVP system to obtain deep hydrographic and current sections.

Continuous underway observations will be carried out with the thermosalinograph to measure temperature and salinity at the sea surface as well as velocity in the upper 1000m using the two shipboard ADCPs (OS 38kHz, OS 75kHz).

During the cruise SO284, the tropical atmosphere (south of 30°N) will be surveyed using radiosonde ascents. In general, radiosonde launches are planned every six hours with an increase in frequency to every four hours within the ITCZ (about 5°-10°N). In addition, continuous measurements of water vapour profiles (Raman lidar), wind profiles (wind lidar), precipitation (disdrometer), cloud height (ceilometer), and aerosol distribution (Pandora-2s) will be carried out.

Zeitplan / Schedule**Fahrt / Cruise SO284**

	Tage/days
Auslaufen von Emden (Deutschland) am 27.06.2021 <i>Departure from Emden (Germany) 27.06.2021</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	9
Verankerungsarbeiten Kapverden <i>Mooring Work Cape Verde</i>	2
Transit <i>Transit</i>	2
Auslegung Gleiter <i>Glider deployment</i>	1
Transit <i>Transit</i>	2
Verankerungsarbeiten am Äquator <i>Mooring Work at the equator</i>	2
Transit <i>Transit</i>	3
Verankerungsarbeiten und hydrographische Schnitte vor Brasilien <i>Mooring Work and hydrographic sections off Brazil</i>	18
Transit <i>Transit</i>	3
Aufnahme Gleiter <i>Glider recovery</i>	1
Transit aus dem Arbeitsgebiet / <i>Transit from working area</i>	12
	Total 55
Einlaufen in Emden (Deutschland) am 17.08.2021 <i>Arrival in Emden (Germany) 17.08.2021</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

FUB

Freie Universität Berlin
Institut für Weltraumwissenschaften
Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10
D-12165 Berlin
www.geo.fu-berlin.de/wew/

GEOMAR

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Düsternbrooker Weg 20
D-24105 Kiel
www.geomar.de

IWES

Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems
Department Wind Farm Planning
Am Seedeich 45
D-27572 Bremerhaven
www.iwes.fraunhofer.de

MPI-M

Max-Planck-Institut für Meteorologie
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg
mpimet.mpg.de

TROPOS

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V.
Permoserstraße 15
D-04318 Leipzig
www.tropos.de

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.

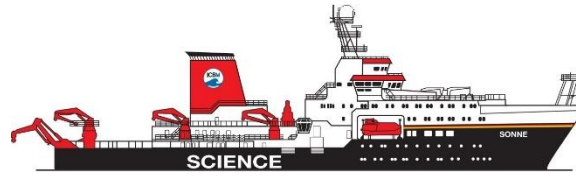
The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

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 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.

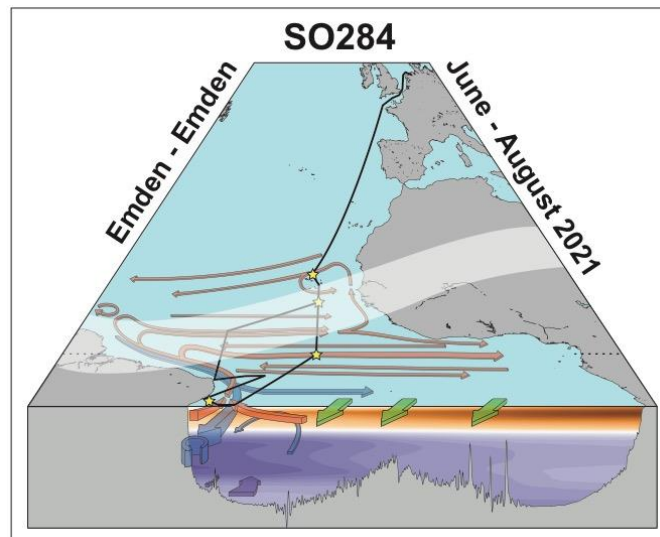


Research Vessel

SONNE

Cruise No. SO284

27.06.2021 - 17.08.2021



Tropical Atlantic Circulation and Climate

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