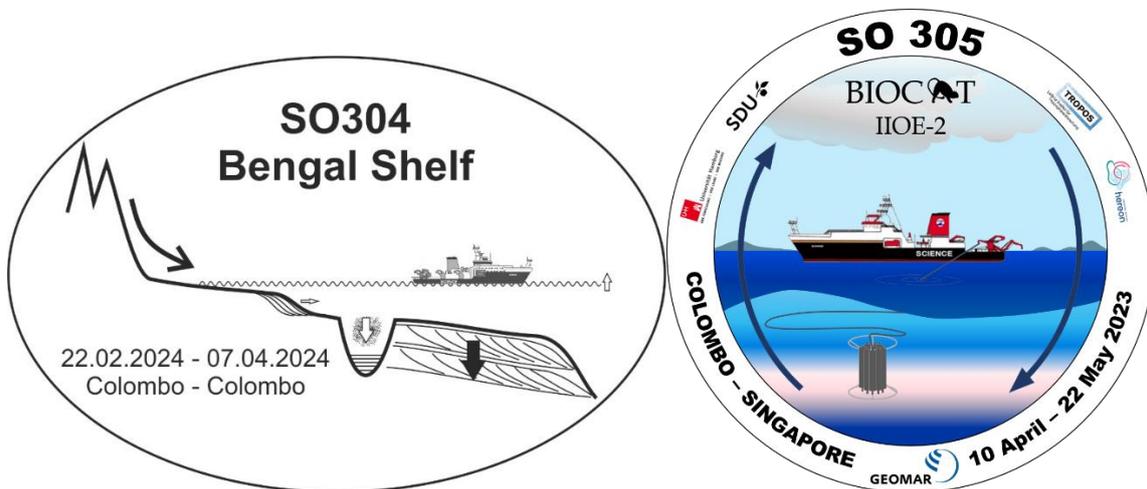


Forschungsschiff

SONNE

Reisen Nr. SO304 - SO305

22. 02. 2024 - 22. 05. 2024

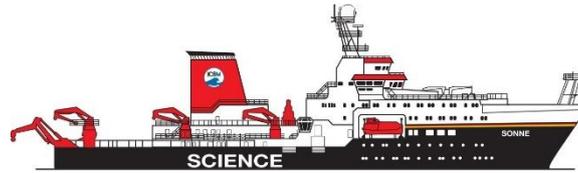


Wechselspiel von Monsun, Wirbelstürmen, Tektonik, Absenkung und anthropogenen Einflüssen: Der bengalische Schelf als kritische Land-Ozean-Atmosphären-Schnittstelle und Archiv, Bengal Shelf

Biogeochemische/Atmosphären Prozesse im Golf von Bengalen: Ein Beitrag zur ‚2nd International Indian Ocean Expedition‘, BIOCAT-IIOE2

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

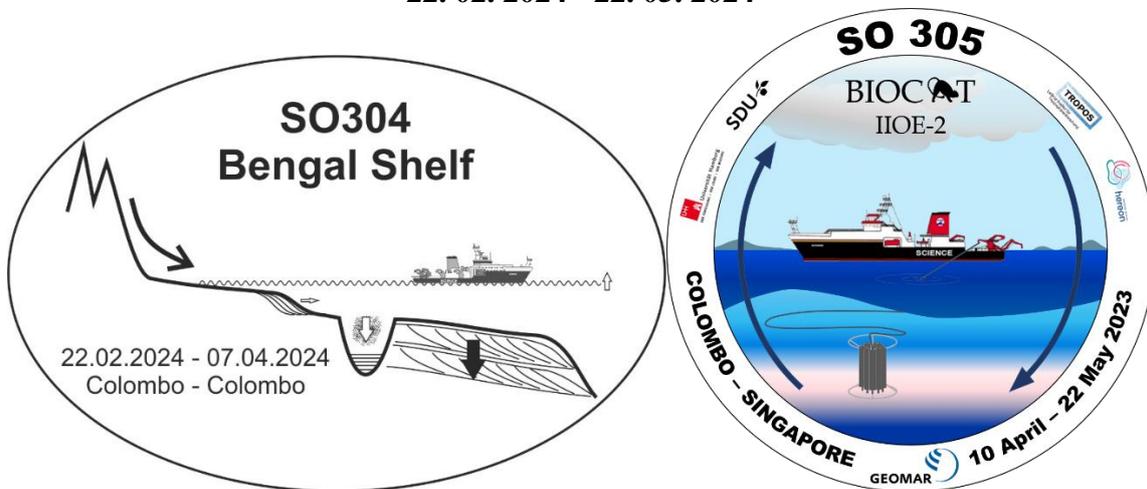


Forschungsschiff / *Research Vessel*

SONNE

Reisen Nr. / *Cruises No.* SO304 - SO305

22. 02. 2024 - 22. 05. 2024



Wechselspiel von Monsun, Wirbelstürmen, Tektonik, Absenkung und anthropogenen Einflüssen: Der bengalische Schelf als kritische Land-Ozean-Atmosphären-Schnittstelle und Archiv, Bengal Shelf

Interplay of Monsoon, Cyclones, Tectonics, Subsidence and Anthropogenic Impact: the Bengal Shelf as critical Land-Ocean-Atmosphere Interface and Archive, Bengal Shelf

Biogeochemische/Atmosphären Prozesse im Golf von Bengalen: Ein Beitrag zur '2nd International Indian Ocean Expedition', BIOCAT-IIOE2

Biogeochemistry/atmosphere processes in the Bay of Bengal: A contribution to the '2nd International Indian Ocean Expedition', BIOCAT-IIOE2

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. Volkhard Spieß Faculty of Geosciences Marine Technologies/Environmental Research University of Bremen Klagenfurter Str. 2-4 D-28359 Bremen	Telefon: +49 421 218 65370 Telefax: +49 421 218 65399 e-mail: vspiess@uni-bremen.de
Prof. Dr. Hermann W. Bange GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel Wischhofstr. 1-3 D-24148 Kiel	Telefon: +49-431 600 4204 Telefax: - E-Mail: hbange@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
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 Geschäftsstelle des Begutachtungspanels Forschungsschiffe (GPF) c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft Kennedyallee 40 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 Reisen / SONNE Cruises SO304 - SO305

22. 02. 2024 - 22. 05. 2024

Wechselspiel von Monsun, Wirbelstürmen, Tektonik, Absenkung und anthropogenen Einflüssen: Der bengalische Schelf als kritische Land-Ozean-Atmosphären-Schnittstelle und Archiv, Bengal Shelf

Interplay of Monsoon, Cyclones, Tectonics, Subsidence and Anthropogenic Impact: the Bengal Shelf as critical Land-Ocean-Atmosphere Interface and Archive, Bengal Shelf

Biogeochemische/Atmosphären Prozesse im Golf von Bengalen: Ein Beitrag zur ,2nd International Indian Ocean Expedition', BIOCAT-IIOE2

Biogeochemistry/atmosphere processes in the Bay of Bengal: A contribution to the '2nd International Indian Ocean Expedition', BIOCAT-IIOE2

Fahrt / Cruise SO304	22.02.2024 - 07.04.2024 Colombo (Sri Lanka) - Colombo (Sri Lanka)
Fahrtleitung / Chief Scientist:	Prof. Dr. Volkhard Spieß
Kapitän / Master SONNE:	Oliver Meyer
Fahrt / Cruise SO305	10.04.2024 - 22.05.2024 Colombo (Sri Lanka) - Singapur (Singapur)
Fahrtleitung / Chief Scientist:	Prof. Dr. Hermann W. Bange
Kapitän / Master SONNE:	Tilo Birnbaum
Koordination / Coordination	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe <i>German Research Fleet Coordination Centre</i>

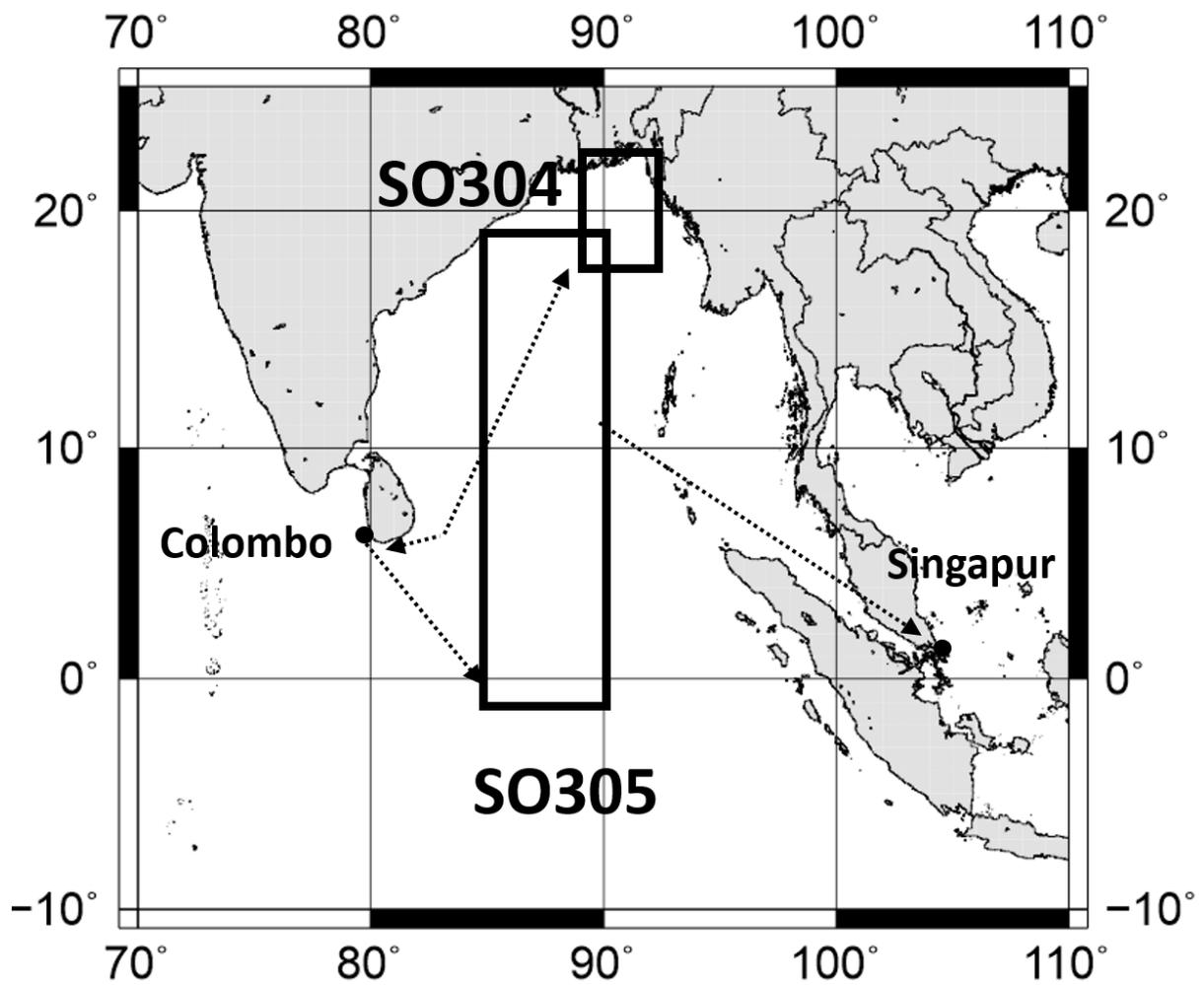


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO304 – SO305.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO304 – SO305.

Übersicht

Fahrt SO304

Das extrem dicht besiedelte Ganges-Brahmaputra-Delta reagiert besonders empfindlich auf Monsunschwankungen, Tektonik, Subsidenz und menschliche Eingriffe. Der monsungesteuerte Flusstransport stützt ein labiles Gleichgewicht zwischen hohem Sedimenteintrag und regionaler Subsidenz. Zunehmende anthropogene Eingriffe, Schwankungen in Niederschlägen und Meeresspiegelanstieg stören dieses Gleichgewicht. Seismakustische Vermessungen, Sedimentkerne und Monitoring mit einer Verankerung sollen helfen, das Sedimentbudget zu erfassen und Signaturen in Zusammensetzung und geochemischen Proxies zu nutzen, um die Steuerung durch Klima, Tektonik und veränderte Landnutzung zu rekonstruieren. Ultrahochauflösende Archive liefern auf ein- bis hundertjähriger Basis Zyklonhäufigkeit, Niederschläge und assoziierten Sedimenteintrag zum Abgleich mit regionalen und globalen Klimaänderungen. Das Vorhandensein von Mikroplastik soll sowohl in den Sedimenten als auch in der Wassersäule untersucht werden. Die regionale, tektonisch geprägte Subsidenzgeschichte und deren Einflüsse auf die Deltaentwicklung sollen durch Kartierung von Sequenzgrenzen großräumig quantifiziert werden. Die Rolle der intensiven Frischwasserzuflüsse und des terrigenen Eintrags wird in proximalen paläozeanographischen Archiven untersucht. Kanäle am äußeren Schelf und oberen Hang werden vermessen, um die Provenance der Fächersedimente eindeutig mit möglichen Sedimentquellen und Canyons zu verknüpfen. Darüber hinaus können anhand der Sedimentarchive direkte Folgerungen über die Ozeankontinentwechselwirkungen als Treiber für Veränderungen im Monsunsystem abgeleitet werden.

Synopsis

Cruise SO304

The Ganges-Brahmaputra-Delta, a densely populated and vulnerable coastal area, is stressed by the interplay of monsoon, tectonics, subsidence and humans. The delta environment depends on a delicate balance between sediment supply and subsidence, which is deteriorated by recent sea-level rise, anthropogenic impact and monsoonal changes. Sediment bypassing to shelf and its canyon constructs a unique archive of these processes and causes. The proposed seismo-acoustic surveying, sediment sampling, and monitoring by a mooring target a precise budgeting of recent sediment deposition and transport modes including geochemical fingerprinting and detection of carbon transfer times. Monsoon and cyclone intensity are recorded in ultra-high resolution and allow disentangling regional from global controls and evaluating anthropogenic effects on centennial to annual scale. Microplastic appearance will be studied in the water column and sediment record. Long-term natural subsidence, and local tectonic deformation will be quantified back to the mid Pleistocene using sequence boundary mapping. The impact of strong seasonal fresh water and terrigenous fluxes will be studied in proximal paleoceanographic records. The outer shelf and upper slope will be surveyed as a key location for the Bengal source-to-sink system connecting fan-feeding channel-levee systems to different canyons and different hinterlands, ultimately controlling deep sea fan provenance signatures. Moreover, such sedimentary archives provide the unique opportunity to directly compare freshwater and material fluxes as indicators of monsoonal activity with those reflecting changes in ocean climate and infer oceanic drivers for the monsoonal system.

Fahrt SO305

Klimawandel und Umweltverschmutzung sind aktuelle Veränderungen des Erdsystems, die auch die sensiblen Ökosysteme des Ozeans stark beeinflussen. Ozeanische Gebiete wie der Golf von Bengalen sind den Auswirkungen menschlicher Aktivitäten wie z.B. weitreichende Luftverschmutzung, Erwärmung und einem gestiegenen Eintrag von Nährstoffen (Eutrophierung) besonders stark ausgesetzt. Die daraus resultierenden Konsequenzen für die Ökosysteme und die damit verknüpften mikrobiologischen Prozesse im Golf von Bengalen sind nicht vorhersehbar, unter anderem auch, weil entsprechende Messungen bisher fehlten. Der Golf von Bengalen weist darüber hinaus eine einzigartige, ausgeprägte Sauerstoffminimumzone (SMZ) in Wassertiefen von 100-500m auf, die es vergleichbar nur in wenigen anderen ozeanischen Regionen gibt.

Das übergreifende Ziel von BIOCAT-IIOE2 ist es daher, die wichtigsten (mikro)biologischen Prozesse in der Wassersäule und den Austausch zwischen Ozean/Atmosphäre zu quantifizieren, um deren Einfluss auf SMZ des Golfs von Bengalen abzuschätzen. Zu diesem Zweck werden wir im Rahmen des BIOCAT-IIOE2 Projektes eine Messkampagne mit dem Forschungsschiff SONNE im April/Mai 2024 (SO305) durchführen, die die wichtigsten Prozesse des Kohlenstoff- und Stickstoffkreislaufs sowie die physikalischen Prozesse in der Wassersäule abdeckt. Die ozeanischen Messungen werden durch ein intensives atmosphärisches Messprogramm ergänzt, um die Auswirkungen der atmosphärischen Einträge auf die Prozesse in der Wassersäule zu untersuchen.

BIOCAT-IIOE2 wird vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBF) finanziell unterstützt. Es ist ein Beitrag sowohl zum MARE:N-Programm der deutschen Bundesregierung als auch zu den internationalen Programmen IIOE2 (iioe-2.incois.gov.in) und SOLAS (www.solas-int.org).

Cruise SO305

Climate change and pollution are current changes in the Earth system that also strongly affect the sensitive ecosystems of the ocean. Oceanic areas such as the Bay of Bengal are particularly vulnerable to the effects of human activities such as widespread air pollution, warming, and increased inputs of nutrients (eutrophication). The resulting consequences for ecosystems and associated microbiological processes in the Bay of Bengal are unpredictable, in part because appropriate measurements have been lacking. The Bay of Bengal also has a unique, distinct oxygen minimum zone (OMZ) in water depths of 100-500m, which exists comparably only in a few other oceanic regions.

The overarching goal of BIOCAT-IIOE2 is therefore to quantify key (micro)biological processes in the water column and ocean/atmosphere exchanges to assess their impact on the OMZ of the Bay of Bengal. To this end, we will conduct a measurement campaign with the research vessel (R/V) SONNE in April/May 2024 (SO305) as part of BIOCAT-IIOE2 project, covering the main carbon and nitrogen cycle processes and physical processes in the water column. The oceanic measurements will be complemented by an intensive atmospheric measurement programme to investigate the effects of atmospheric inputs on water column processes.

BIOCAT-IIOE2 is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF). It is a contribution to both the MARE:N programme of the German Federal Government and the international programmes IIOE2 (iioe-2.incois.gov.in) and SOLAS (www.solas-int.org).

Wissenschaftliches Programm

Verschiedene eng miteinander verknüpfte klimatische, tektonische und in jüngster Zeit auch anthropogene Prozesse haben die Entwicklung des Ganges-Brahmaputra-Deltas, sowohl an Land als auch vor der Küste, bestimmt und werden zunehmend seine künftige Entwicklung bestimmen. Dies hat auch unmittelbaren Einfluss auf die Sedimentation im Schelfcanyon Swatch of No Ground (SoNG), auf dem oberen Kontinentalhang, und auf dem Bengal Fächer. Die Daten der Fahrt SO304 werden das Verständnis dieser Prozesse und ihrer Beziehung zu globalen klimatischen Veränderungen verbessern.

Im Einzelnen soll an folgenden wissenschaftlichen Hypothesen gearbeitet werden:

- Änderungen der indischen Monsunstärke der letzten 1000 Jahre sind direkt gekoppelt an die Klimaänderungen auf der nördlichen Hemisphäre.
- Die Häufigkeit der tropischen Zyklone reduzierte sich während Trockenperioden in den letzten Jahrhunderten.
- Der derzeitige geringe Sedimenteintrag in das submarine Delta wird durch menschliche Eingriffe verursacht.
- Intensivierung von Landwirtschaft und Abholzung haben die Art und Menge des in den Ozean exportierten Kohlenstoffs modifiziert bzw. deutlich erhöht.
- Der Eintrag von Mikroplastik ist signifikant, variabel und erheblich angestiegen innerhalb der letzten Dekaden.
- Sedimenteintrag in den SoNG wird durch Zyklone verursacht und dominiert, die Sediment auf dem inneren Schelf mobilisieren.
- Hangrutschungen an den Canyonflanken werden durch Zyklone ausgelöst und tragen zur Sedimentation in den Bengal Fächer bei.

Scientific Programme

Various closely interrelated climatic, tectonic and more recently also anthropogenic processes have governed the evolution of the Ganges-Brahmaputra-Delta, both onshore and offshore, and will increasingly determine its future development. This also has a direct influence on sedimentation in the shelf canyon Swatch of No Ground (SoNG), on the upper continental slope, and on the Bengal Fan. The data of Cruise SO304 will improve the understanding of these processes and their relation to global climatic changes.

In particular, the following hypotheses should be tested:

- *Changes in Indian Ocean monsoon strength over the past 1000 years are directly coupled to Northern Hemisphere climate variability.*
- *The frequency of tropical cyclones during drought periods decreased over the past centuries.*
- *The presently low sediment flux to the submarine delta is caused by human activities.*
- *Intensification of agriculture and deforestation has significantly increased the quantity and modified the quality of carbon exported to the coastal ocean.*
- *Influx of microplastic is significant, variable and has increased notably over the last century.*
- *Sediment transport into the SoNG is caused and dominated by cyclones remobilizing inner shelf sediments*
- *Slope failures at the canyon flanks triggered by cyclones contribute to sedimentation on the Bengal Fan.*

- Langfristige Subsidenzraten erhöhen sich östwärts zur Subduktionszone, und könnten spezielle Küstenschutzmaßnahmen erforderlich machen.
- Die tektonischen Rahmenbedingungen steuern die Ost-West Verlagerung des Deltas.
- Der Bengalfächer erhielt nicht ausschließlich Sedimente durch den Schelf-canyon SoNG.
- Es gibt einen direkten Einfluss von Änderungen der Meeresoberflächentemperatur des Golfs von Bengalen auf die Intensität des indisch-asiatischen Monsuns während bestimmter warmer oder kalter Zeitintervalle im Spätquartär.
- *The long-term subsidence increases significantly in the proximity of the subduction zone, requiring particular action for predictive coastal management*
- *The tectonic regime controls the east-west shifting of the delta.*
- *The sediments on the Bengal Fan were not exclusively delivered through the SoNG.*
- *There is a direct influence of changes in the sea surface temperature of the Bay of Bengal on the intensity of the Indo-Asian monsoon during certain warm or cold time intervals in the Late Quaternary.*

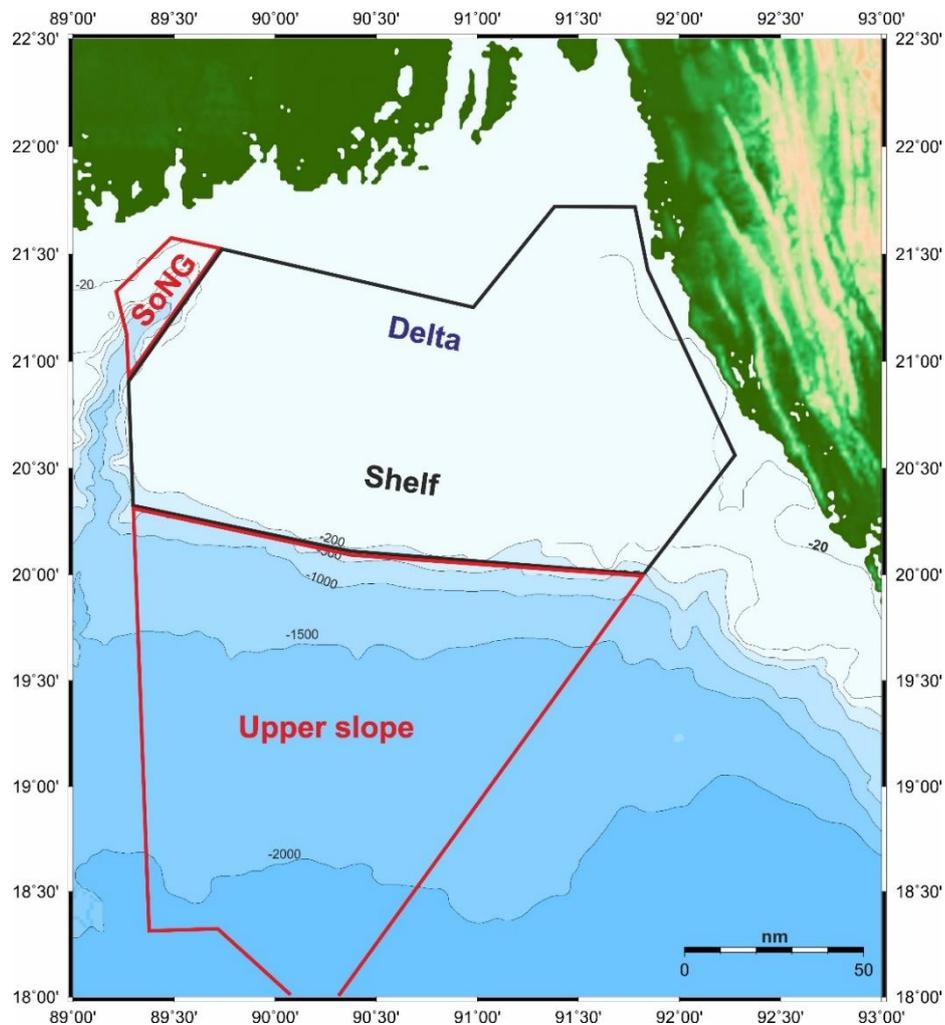


Abb. 2 Die Arbeitsgebiete vor Bangladesch.

Fig. 2 The working areas off Bangladesh.

Arbeitsprogramm

Die vorgeschlagenen Forschungsaktivitäten im nördlichen Golf von Bengalen konzentrieren sich zum einen auf 4 Arbeitsgebiete vor Bangladesch: 1) Die landwärtige Spitze des Canyons SoNG mit seinen Hochakkumulationsregionen, 2) das submarine Delta sowie 3) den Schelf und 4) den Kontinentalhang. Das Arbeitsgebiet auf dem Schelf erstreckt sich ungefähr zwischen 89°E und 92°E bis 21°30'N, und reicht südwärts bis in die tortenstückartige Wirtschaftszone von Bangladesch bis 17°N. Damit werden Wassertiefen von 20 m bis 2500 m abgedeckt.

Das Arbeitsprogramm an Bord setzt sich aus folgenden Aktivitäten zusammen: Seismische und hydroakustische Vermessungen (Fächerlot, Parasound, ADCP), Sedimentbeprobung mit Schwerelot, MUC und Backengreifer, CTD Messungen und die Installation einer Verankerung mit einem ADCP, einer Sedimentfalle und einer CTD.

Die Transits von/nach Colombo sollen genutzt werden, um das vorhandene Datennetz über die Channel-Levee-Systeme des submarinen Bengalfächers mittels Fächerlot und Parasound zu erweitern.

Work Programme

The proposed research activities in the northern Bay of Bengal focus on 4 working areas off Bangladesh: 1) the landward tip of the SoNG canyon with its high-accumulation regions, 2) the submarine delta, 3) the shelf and 4) the continental slope. The working area on the shelf extends approximately between 89°E and 92°E to 21°30'N, and extends southward into the Bangladesh trench-like economic zone to 17°N. This covers water depths from 20 m to 2500 m.

The work programme on board consists of the following activities: Seismic and hydroacoustic surveys (multibeam, Parasound, ADCP), sediment sampling with gravity corer, MUC and grab, CTD measurements and the installation of a mooring with an ADCP, a sediment trap and a CTD.

The transits from/to Colombo will be used to extend the existing data network over the channel levee systems of the submarine Bengal Fan by means of multibeam and Parasound.

	Tage/days
Auslaufen von Colombo (Sri Lanka) am 22.02.2024 <i>Departure from Colombo (Sri Lanka) 22.02.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet vor Bangladesch mit Hydroakustik Vermessung in internationalen Gewässern und Teststationen sowie seismische Testprofile <i>Transit to the working area off Bangladesh with hydroacoustics survey in international waters and test stations as well as seismic test profiles</i>	6.5
Arbeiten im Untersuchungsgebiet vor Bangladesch mit seismo-akustischen Vermessungen, Sedimentbeprobung, CTD-Messungen und dem Ausbringen und Einholen einer Verankerung <i>Work in study area off Bangladesh with seismo-acoustic surveying, sediment sampling, CTD measurements and deployment and retrieval of a mooring</i>	33
Transit zum Hafen Colombo (Sri Lanka) mit Hydroakustik Vermessung in internationalen Gewässern <i>Transit to port Colombo (Sri Lanka) with hydroacoustics survey in international waters</i>	5.5
	Total 45
Einlaufen in Colombo (Sri Lanka) am 07.04.2024 <i>Arrival in Colombo (Sri Lanka) 07.04.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

MTU

Working Group Marine Technology / Environmental Research
Faculty of Geosciences
University of Bremen
Klagenfurter Straße 2-4
28359 Bremen
Germany

MARUM

Center for Marine Environmental Sciences
University of Bremen
Leobener Str. 2
28359 Bremen
Germany

CCU

Coastal Carolina University
Department of Marine Science
Coastal Geosystems Research Lab
301 Allied Drive
Conway, SC 29528-6054
USA

CAU

Institute of Geosciences
Christian-Albrechts-University of Kiel
Ludewig-Meyn-Straße 14
24118 Kiel
Germany

Universität zu Köln

Geographisches Institut
Otto-Fischer-Str. 4
50674 Köln
Germany

CUNY

School of Earth and Environmental Sciences
Queens College, CUNY and The Graduate Center, CUNY
65-30 Kissena Blvd.
Flushing, NY 11367
USA

LDEO

Lamont-Doherty Earth Observatory
Columbia University
61 Route 9W
Palisades, NY 10964
USA

Vanderbilt University

Department of Earth and Environmental Sciences
2301 Vanderbilt Place
Nashville, TN 37235
USA

CRPG CNRS-UL

Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques
15 rue Notre Dame des Pauvres BP 20
54500 Vandoeuvre-Les-Nancy
France

Bangladesh Open University

Board Bazar
Gazipur 1705
Dhaka Division
Bangladesh

University of Ruhuna

Department of Oceanography and Marine Geology,
Faculty of Fisheries and Marine Sciences and Technology,
Wallamadama, Matara 81000
Sri Lanka

DWD

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

Wissenschaftliches Programm

Die Ergebnisse von SO305 BIOCAT-IIOE2 werden dazubeitragen, grundlegende Fragen nach der Entstehung und des Erhalts von Sauerstoffminimumzonen zu beantworten. Das übergreifende Ziel BIOCAT IIOE2 ist daher die Quantifizierung der wichtigsten biogeochemischen Flüsse in der Wassersäule und der damit verbundenen Ozean/ Atmosphäre austauschflüsse, die die Sauerstoffminimumzone im Golf von Bengalen beeinflussen. Die wichtigsten Einzelziele von SO305 BIOCAT-IIOE2 sind:

- die Entschlüsselung der physikalischen Gegebenheiten der Wassersäule (inkl. Wassermassenverteilung, Strömungen, diapyknische Flüsse),
- die biogeochemischen Gegebenheiten der Wassersäule zu entschlüsseln (inkl. Verteilung und Flüsse von gelöstem Sauerstoff, Nährstoffen, partikulärer/ gelöster organischer Substanz, Spuremetallen und Spurengasen),
- Identifizierung der physikalischen und biogeochemischen/mikrobiellen Prozesse, die für die Entwicklung und den Erhalt der OMZ entscheidend sind, um die Effizienz der biologischen Pumpe zu bewerten,
- Quantifizierung der Flüsse klimarelevanter Spurengase über die Grenzfläche Ozean/Atmosphäre,
- Abschätzung der Flüsse von Spuremetallen und Nährstoffen von den Ozeangrenzen (d.h. Atmosphäre, Kontinent und Sedimente) in den Ozean und
- Charakterisierung der Art und Menge der natürlichen und anthropogenen Bestandteile (inkl. Spurengase und Aerosole) in der marinen Grenzschicht des asiatischen atmosphärischen ‚Outflows‘ und deren Auswirkungen auf die Selbstreinigungskapazität (d.h. die Oxidationseffizienz) der Atmosphäre.

Scientific Programme

The results of SO305 BIOCAT-IIOE2 will contribute to answering fundamental questions about the formation and maintenance of oxygen minimum zones. The overall objective of BIOCAT IIOE2 is therefore to quantify the major biogeochemical fluxes in the water column and the associated ocean/atmosphere exchange fluxes that influence the oxygen minimum zone in the Bay of Bengal.

The most important individual objectives of SO305 BIOCAT-IIOE2 are:

- *to decipher the physical conditions of the water column (incl. water mass distribution, currents, diapycnal fluxes),*
- *to decipher the biogeochemical conditions of the water column (incl. distribution and fluxes of dissolved acidic matter, nutrients, particulate/dissolved organic matter, trace metals and trace gases),*
- *identify the physical and biogeochemical/microbial processes critical to the development and maintenance of the OMZ to assess the efficiency of the biological pump,*
- *quantify the fluxes of climate-relevant trace gases across the ocean/atmosphere interface,*
- *estimating the fluxes of trace metals and nutrients from ocean boundaries (i.e. atmosphere, continent and sediments) to the ocean, and*
- *characterisation of the type and amount of natural and anthropogenic components (incl. trace gases and aerosols) in the marine boundary layer of the Asian atmospheric 'outflow' and their impact on the self-cleaning capacity (i.e. oxidation efficiency) of the atmosphere.*

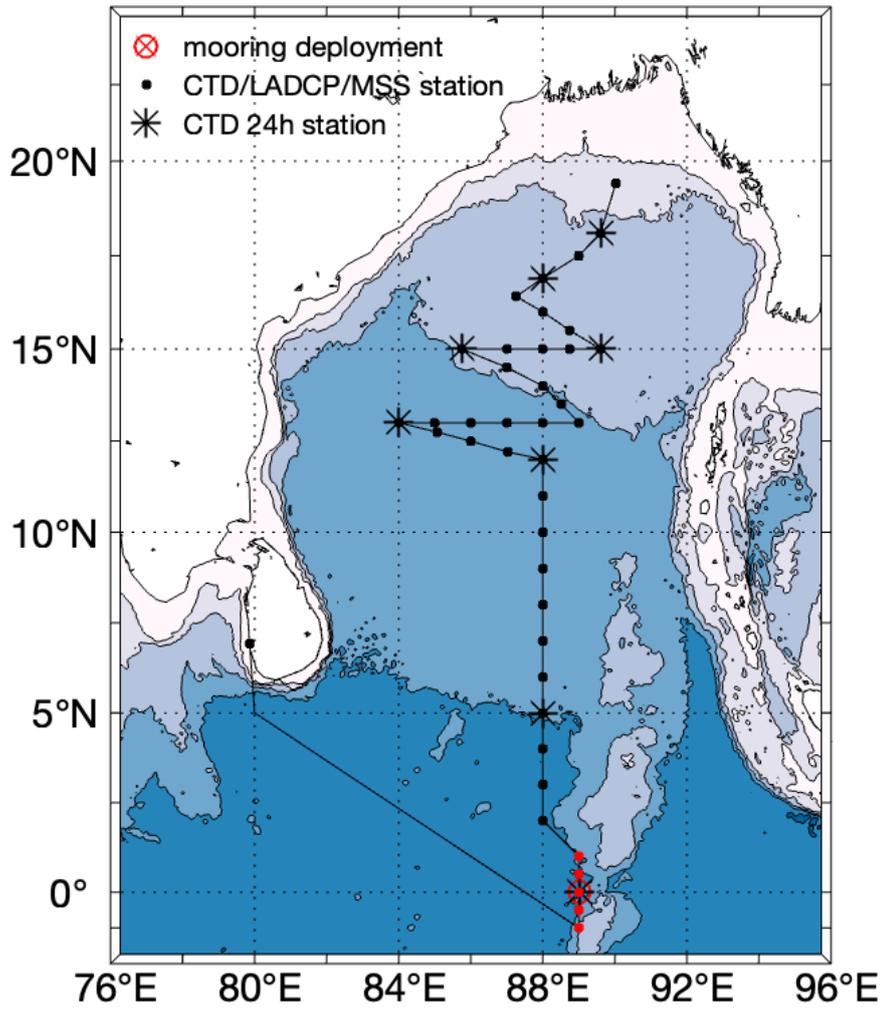


Abb. 3 Das Arbeitsgebiet von SO305 BIOCAT-IIOE2.

Fig. 3 The working area of cruise SO305 BIOCAT IIOE2.

Arbeitsprogramm

In BIOCAT-IIOE2 arbeiten das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, die Universität Hamburg, das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS, Leipzig), das Helmholtz-Zentrum Hereon (Geesthacht), die Universität Oldenburg und die Universität von Southern Denmark (Odense, DK) zusammen. Ein Team von insgesamt 40 Wissenschaftler*innen, Student*innen und Techniker*innen wird während der SONNE-Fahrt SO305 an ca. 45 CTD-Stationen und sieben 24h-Stationen entlang der Fahrtroute vom äquatorialen östlichen Indischen Ozean über den zentralen Golf von Bengalen zum Schelf vor Bangladeschmessungen in der Wassersäule und in der Atmosphäre machen. Darüber hinaus wird zu Beginn der SO305-Fahrt eine Verankerung am Äquator ausgelegt.

Die Messungen in der Wassersäule umfassen die Bestimmung von physikalischen Eigenschaften (T, S, Turbulenz, Strömungen), mikrobiellen Prozessen der Kohlen- und Stickstoffkreisläufe, und Verteilungen gelöster Spurenelemente (Eisen u.a.) und klimarelevanter Spurengase (CO₂, N₂O, CH₄ u.a.).

Die Messungen in der Atmosphäre umfassen klimarelevante Spurengase (CO₂, N₂O, CH₄ u.a.) und Aerosole.

Work Programme

In BIOCAT-IIOE2, the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, the University of Hamburg, the Leibniz Institute for Tropospheric Research (TROPOS, Leipzig), The Helmholtz Centre Hereon (Geesthacht), the University of Oldenburg and the University of Southern Denmark (Odense, DK) are working together. A team of 40 scientists, students and technicians will take measurements in the water column and in the atmosphere at around 45 CTD stations and seven 24-hour stations along the cruise route - from the eastern equatorial Indian Ocean via the central Bay of Bengal to the shelf off Bangladesh - during the SO305 cruise. In addition, a mooring will be deployed at the equator at the beginning of the SO305 cruise.

The measurements in the water column include the determination of physical properties (T, S, turbulence, currents), microbial processes of the carbon and nitrogen cycles, and distributions of dissolved trace elements (iron, etc.) and climate-relevant trace gases (CO₂, N₂O, CH₄, etc.).

The measurements in the atmosphere include climate-relevant trace gases (CO₂, N₂O, CH₄, etc.) and aerosols.

	Tage/days
Auslaufen von Colombo (Sri Lanka) am 10.04.2024 <i>Departure from Colombo (Sri Lanka) 10.04.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3.25
Work at stations	22
Transit between stations	10.55
Transit zum Hafen Singapur <i>Transit to port Singapore</i>	6.2
	Total 42
Einlaufen in Singapur (Singapur) am 22.05.2024 <i>Arrival in Singapore (Singapore) 22.05.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel
Germany

Universität Hamburg

Institut für Geologie
Bundesstr. 55
D-20146 Hamburg
Germany

Helmholtz-Zentrum Hereon

Institut für Kohlenstoffkreisläufe
Max-Planck-Str. 1
D-21502 Geesthacht
Germany

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)

Permoserstraße 15
D-04318 Leipzig
Germany

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Ammerländer Heerstraße 114-118
26129 Oldenburg
Germany

University of Southern Denmark

Campusvej 55
DK-5230 Odense M
Denmark

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.

Der Geschäftsstelle des Begutachtungspanels 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.

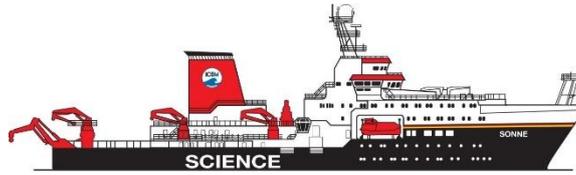
The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessel’s operation.

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.

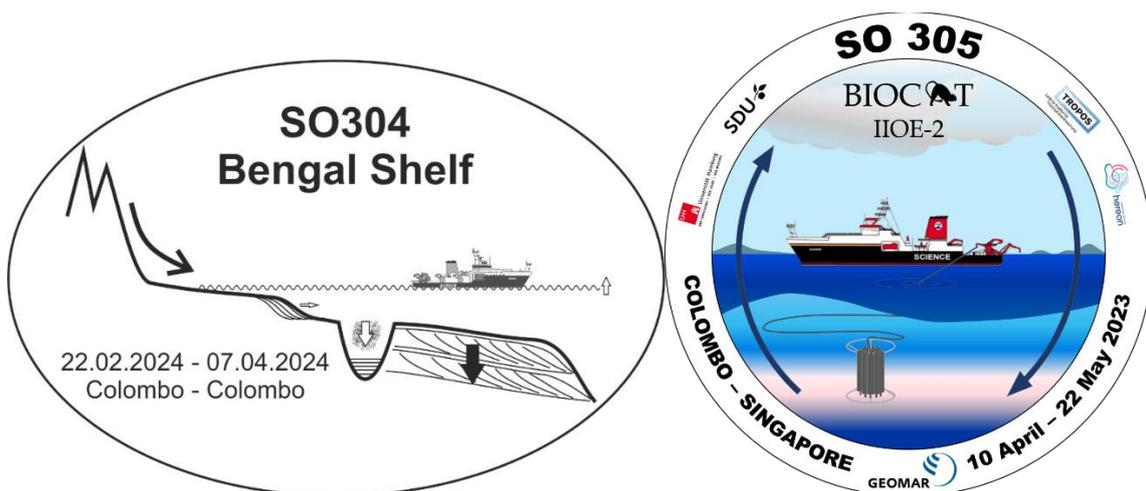


Research Vessel

SONNE

Cruises No. SO304 - SO305

22. 02. 2024 - 22. 05. 2024



Interplay of Monsoon, Cyclones, Tectonics, Subsidence and Anthropogenic Impact: the Bengal Shelf as critical Land-Ocean-Atmosphere Interface and Archive, Bengal Shelf

Biogeochemistry/atmosphere processes in the Bay of Bengal: A contribution to the '2nd International Indian Ocean Expedition', BIOMAT-IIOE2

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