

**Forschungsschiff**

**SONNE**

**Reise Nr. SO292**

**15. 05. 2022 – 21. 06. 2022**



**ICECARB**

**Towards an understanding of carbonate platforms in the icehouse world**  
***Zum Verständnis von Karbonatplattformen in der Eishauswelt***

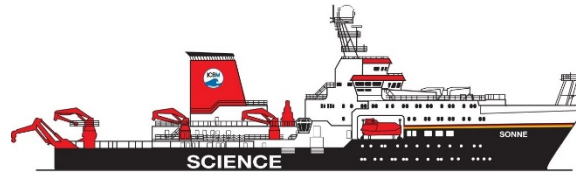
Herausgeber:

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. SO292 / *Cruise No. SO292***

**15. 05. 2022 – 21. 06. 2022**



## **ICECARB**

**Zum Verständnis von Karbonatplattformen in der Eishauswelt**  
*Towards an understanding of carbonate platforms in the icehouse world*

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. Christian Betzler**

Institut für Geologie  
Universität Hamburg  
Bundesstr. 55  
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-5011  
Telefax: +49 40 4273-10063  
E-mail: [christian.betzler@uni-hamburg.de](mailto:christian.betzler@uni-hamburg.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](mailto:leitstelle.ldf@uni-hamburg.de)  
http: [www.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](mailto:research@briese.de)  
http: [www.briese.de](http://www.briese.de)

**Projekträger Jülich**

System Erde - Meeresforschung  
Schweriner Straße 44  
D-18069 Rostock

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

**GPF-Geschäftsstelle**

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

E-Mail: [gpf@dfg.de](mailto:gpf@dfg.de)

---

## Forschungsschiff / *Research Vessel* SONNE

---

Vessel's general email address

[sonne@sonne.briese-research.de](mailto:sonne@sonne.briese-research.de)

Crew's direct email address

[n.name@sonne.briese-research.de](mailto:n.name@sonne.briese-research.de)

Scientific general email address

[chiefscientist@sonne.briese-research.de](mailto:chiefscientist@sonne.briese-research.de)

Scientific direct email address

[n.name@sonne.briese-research.de](mailto: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](mailto: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 SO292***

---

**15. 05. 2022 – 21. 06. 2022**

**Zum Verständnis von Karbonatplattformen in der Eishauswelt, ICECARB**

*Towards an understanding of carbonate platforms in the icehouse world, ICECARB*

**Fahrt / Cruise SO292**

15.05.2022 – 21.06.2022

Nouméa (Neukaledonien) – Nouméa (Neukaledonien)

**Fahrtleitung / *Chief Scientist*:** Prof. Dr. Christian Betzler

**Koordination / *Coordination***

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

*German Research Fleet Coordination Centre*

**Kapitän / *Master SONNE***

Oliver Meyer

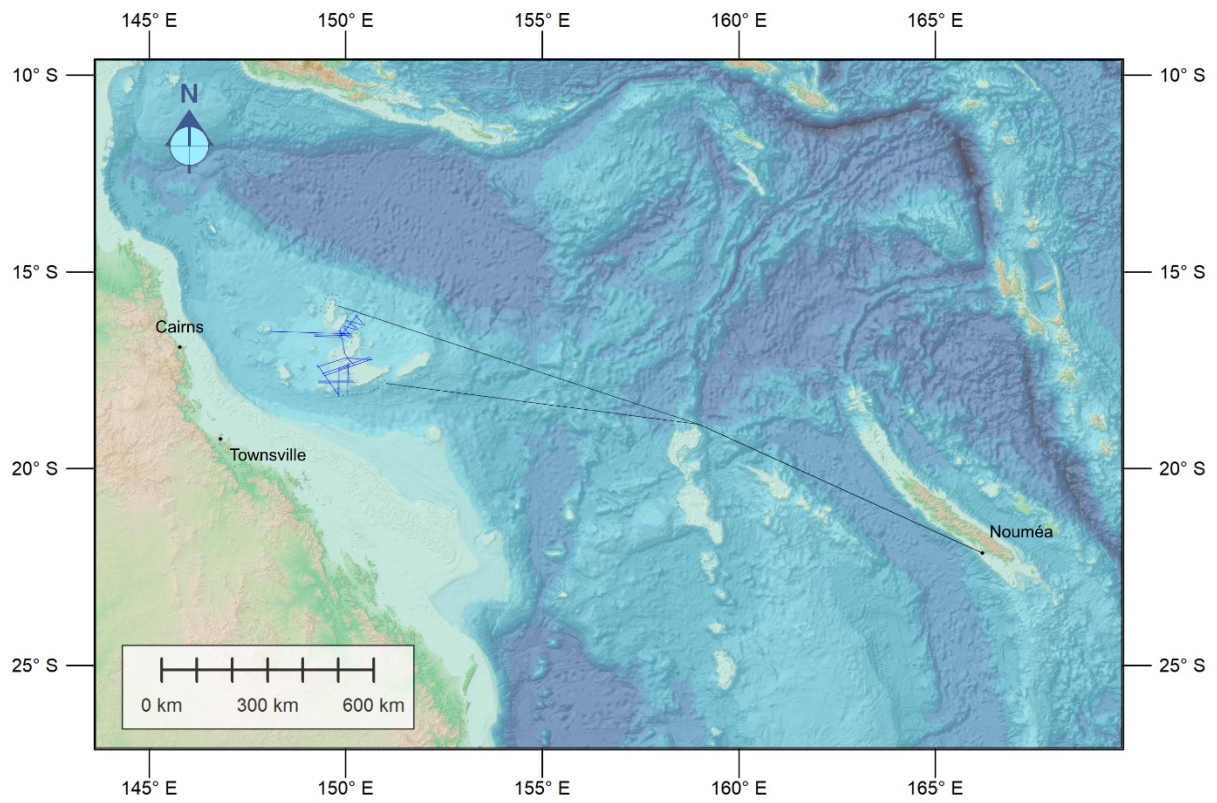


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO292.

*Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO292.*

## **Übersicht**

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens ist die Verifizierung der Hypothese, dass Karbonatplattformen seit der mittel- und spätmiozänen globalen Abkühlung von Ozeanströmungen kontrolliert sind, und sich damit derzeit in einem "Eishaus-Modus" befinden. Das Vorhaben hat vier Arbeitspakete: 1.) Korrelation reflexionsseismischer Daten mit der Stratigraphie der Ocean Drilling Program Leg 133 Bohrungen im Queensland Plateau zum Verständnis des Zurückschreitens von Karbonatplattform-Rändern. Der Fokus liegt hierbei auf der Erfassung von Strömungsindikatoren (z.B. Driftkörper, submarine Dünen und Rinnen); 2.) Erfassung rezenter Ablagerungsprozesse mittels Fächerecholot und Parasound mit dem Ziel, den Strömungseinfluss auf den Sedimenttransport vom Liefergebiet zum Depozentrum zu verstehen (z.B. Sedimentmächtigkeiten, Hanginstabilitäten); 3.) Sedimentologische Untersuchungen (Korngrößen, Textur, Komponenten) ausgewählter Plattformbereiche zur Erfassung des Zusammenhanges zwischen Sedimentfazies und Strömungs- bzw. Windexponierung; 4.) CTD- und ADCP-Messungen zur Kartierung des Einflusses der Karbonatbänke auf lokale Strömungsmuster und die Wassermassenzonierung im umliegenden Meeresgebiet.

## **Synopsis**

*The superordinate project objective is to verify the hypothesis that tropical carbonate platforms since the onset of the middle and late Miocene global cooling are strongly controlled by ocean currents. It is proposed that the modern carbonate platforms are in an "icehouse world mode". Four aims will allow achieving this goal: By linking seismic reflection- with stratigraphic data from Ocean Drilling Program Leg 133 sites at the Queensland Plateau carbonate platform, the backstepping of carbonate bank margins will be understood. Here, the focus is on the mapping and correlation of current features such as submarine dunes, drift bodies or current moats. Recent and youngest depositional processes of the carbonate banks will be analyzed with multibeam and Parasound determining ocean current impact on the carbonate source to sink system (e.g. sediment thickness distribution, slope instabilities). Sedimentary variations with regard to carbonate bank exposure to currents and wind will be analyzed via sediment composition (grain size, texture, components), linking geological and geophysical data. To assess how the carbonate banks exposed to ocean currents disturb the water mass stratification, CTD stations will be measured up- and downcurrent of the buildups.*

**Wissenschaftliches Programm**

Das übergeordnete Ziel dieses Vorhabens ist es, die Hypothese zu überprüfen, dass tropische Karbonatplattformen seit dem Beginn der globalen Abkühlung im mittleren und späten Miozän in hohem Maße von Meeresströmungen kontrolliert werden, d.h. dass sich die modernen Karbonatplattformen in einem "Eishauswelt-Modus" befinden. Dies soll mit vier Zielen erreicht werden.

(1) Verständnis des Schrumpfens von Karbonatplattformen. Kerne von mehreren ODP-Bohrungen liefern einen soliden Datensatz zur Fazies und Stratigraphie für das mittlere Miozän bis Pliozän der Karbonatplattform des Queensland Plateaus. Dieses Gebiet liefert die Möglichkeit die diesem Vorhaben zugrunde liegende Hypothese zu prüfen. Der vorhandene Datensatz ist jedoch nicht mit einer detaillierten und systematischen sequenzstratigraphischen und seismischen Faziesrekonstruktion verbunden. Solche Daten sind entscheidend für das Erreichen der Ziele dieses Vorhabens. Um diese Lücke zu schließen, werden wir die Mehrkanalseismik nutzen, um die Ablagerungsgeometrien der rückschreitenden Karbonatbankränder zu untersuchen und diese mit dem verfügbaren biostratigraphischen und lithostratigraphischen Gerüst an den verschiedenen Bohrstandorten zu korrelieren. Die Bestimmung und Kartierung der seismischen Fazies wird durchgeführt um den Beginn, die Verstärkung und die Entwicklung des Strömungssystems um das Queensland Plateau zu rekonstruieren. Indikative Merkmale sind in diesem Zusammenhang submarine Dünen, Driftkörper oder Erosionsrinnen. Weiterhin werden wir feststellen, ob das Schrumpfen der Flachwasserbereiche mit dem Beginn des Auftretens von diesen Strukturen einhergeht. Insgesamt zielt dieser Teil des Vorhabens darauf ab, einen robusten neuen Rahmen zu schaffen, um die an den

***Scientific Programme***

*The superordinate objective of this research is to verify the hypothesis that tropical carbonate platforms since the onset of the middle and late Miocene global cooling are to a large degree controlled by ocean currents, i.e. that the modern carbonate platforms are in an "icehouse world mode". This will be achieved with four aims.*

*(1) To understand the backstepping of the carbonate bank margins. Cores from several ODP Sites provide a solid facies record for the middle Miocene to Pliocene from the Queensland Plateau carbonates. This record, however, is not linked to any detailed and systematic sequence stratigraphic and seismic facies reconstruction. Such data are crucial for achieving the aims of this proposal. To fill this gap, we will use multichannel seismics to investigate the depositional geometries of the backstepping carbonate bank margins and to correlate this to the available biostratigraphic and lithostratigraphic framework at the different drill sites. Determination and mapping of seismic facies will be performed to reconstruct the onset, strengthening and evolution of the current system around the Queensland Plateau. Indicative features in this regard are submarine dunes, drift bodies or moats. We will further determine if the backstepping of the shallow water areas goes hand into hand with the onset in occurrence of bottom current signatures. Together, the aim of this part of the proposal is to provide a robust new framework to better interpret the geometrical and stratigraphical changes recorded at the different ODP sites. Combining all this information will give us the necessary datasets to establish the link for a correlation and comparison of our model with the Miocene and Pliocene paleoceanographical evolution.*



verschiedenen ODP-Standorten aufgezeichneten geometrischen und stratigraphischen Veränderungen besser interpretieren zu können. Die Kombination all dieser Informationen wird uns die notwendigen Datensätze liefern, um die Verbindung für eine Korrelation und einen Vergleich unseres Modells mit der paläozeanographischen Entwicklung im Miozän und Pliozän herzustellen.

(2) Untersuchung der rezenten und jüngsten Ablagerungsprozesse von Karbonatplattformen. Die Kartierung der Flanken und der Bereiche des Hangfußes der aktiven Karbonatbänke wird den Einfluss der Meeresströmung auf das karbonatische "Source-to-Sink" System (Sedimentmächtigkeitsverteilung, Böschungsinstabilitäten, Sedimentpfade) entschlüsseln. Das Verständnis dieses Systems hat sich mit der Entdeckung des Einflusses der Strömung auf Karbonatplattformen als lückenhaft erwiesen. Wir werden Luv-/Leewärts-Hangvariationen, den Hangfuß sowie die Beckenablagerungen am Meeresboden und im flachen Untergrund verschiedener Karbonatbänke untersuchen. Eine systematische Fächerecholotkartierung wird die Klassifizierung von Meeresbodenmerkmalen, einschließlich sedimentärer Strömungsindikatoren (z.B. submarine Dünen), ermöglichen; die Parasoundkartierung gibt Aufschluss über die jüngste zeitliche Entwicklung der Ablagerungen (Verschiebung von Depozentren, Mächtigkeitsvariationen) und wird die Auflösungslücke zwischen seismischen Daten und Sedimentbeobachtungen (Sedimentproben) schließen. Die hydroakustischen Daten werden durch visuelle Datenerfassung mittels ROV und OFOS unterstützt und untermauert. In den flachen Teilen der Karbonatbänke wird das ROV zum Einsatz kommen, während das OFOS in tieferen Gewässern eingesetzt wird, wo ein glatterer Meeresboden zu erwarten ist.

(3) Untersuchung der Sedimentvariationen im Hinblick auf die Exposition der Karbonatbänke gegenüber Strömungen und Wind. Die Sedimentzusammensetzung

*(2) To investigate the Recent and youngest depositional processes. Mapping (multibeam, Parasound) the flanks and toe of slope of the active carbonate banks will determine the ocean current impact on the carbonate source to sink system (sediment thickness distribution, slope instabilities, sediment pathways). The understanding of this system, with the discovery of the current impact on carbonate platforms, has proven to be fragmentary. We will investigate windward – leeward slope variations, toe of slope and basal successions at the seafloor and in the shallow subsurface of different carbonate banks. A systematic multibeam mapping will allow classification of seafloor features, including sedimentary current indicators (e.g. ripples); Parasound mapping provides insight into the youngest temporal evolution of the deposits (shifts in depocenters, thickness variations) and will close the gap in resolution between seismic data and sediment observations (sediment samples). Hydroacoustic data will be backed up and ground-truthed by visual data acquisition via ROV and OFOS. In the shallow parts of the carbonate banks the ROV will be used, whereas the OFOS will be deployed in deeper waters where a smoother seafloor is expected.*

*(3) To investigate the sedimentary variations with regard to the exposure of the carbonate banks to currents and wind. Sediment composition (grain size, texture, components) varies*

(Korngröße, Textur, Bestandteile) der Karbonate variiert in Abhängigkeit von den Ablagerungsprozessen. Es hat sich gezeigt, dass der Einfluss der Strömung auf die Hangsedimentation die gravitativ bedingte hangabwärts gerichtete Sedimentsortierung (Korngröße) überlagert. Daher wird eine spezielle sedimentologische Beprobung mit Van-Veen-Greifern und Kastengreifern durchgeführt, um die Fächerlot- und Rückstreudaten zu kalibrieren, die an den verschiedenen Flanken der Karbonatbänke mit unterschiedlichen Ausrichtungen in Bezug auf Wind und Strömung gewonnen wurden. Die Schwerelotbeprobungen werden an Stellen durchgeführt, die zuvor in den Parasound-Daten definiert wurden. Diese Stellen werden so gewählt, dass die besten Aufzeichnungen in Bezug auf den Kerngewinn und die Vollständigkeit der stratigraphischen Aufzeichnung zu erwarten sind.

(4) Erfassung der Wassermassenschichtung und -dynamik um Karbonatplattformen. Isolierte Karbonatplattformen, die im Bereich einer ozeanischen Strömung liegen, induzieren Turbulenzen und Auftrieb an den leewärtigen Flanken dieser Körper. Es gibt aber auch Fälle, in denen das Wasser im Inneren von Bänken oder Plattformen eine höhere Dichte hat als das umgebende Wasser, was zu einem Auftrieb an den leeseitigen Flanken führt. In jedem Fall kommt es zu einer messbaren Verschiebung der Tiefenlage der Wassermassengrenzen, die durch CTD-Stationen gemessen werden kann. Damit lässt sich auch die Frage nach der Relevanz von internen Wellen für die Sedimentdynamik am Meeresboden in tieferen Bereichen (500 m) des Queensland Plateaus beantworten. ADCP-Messungen der Wassersäule werden es ermöglichen, die Richtung und Geschwindigkeit der Wassermassen zu bestimmen. Diese Daten sind wesentlich für die Interpretation der gegenwärtigen Sedimentationsprozesse in Bezug auf die Bodenströmungsaktivität.

*in function of the depositional processes. Current impact on slope sedimentation has been shown to override gravitational downslope sediment sorting (grain size). Therefore, a dedicated sedimentological sampling with Van Veen grabs and box corers will be performed to calibrate the multibeam and backscatter data acquired at the distinct flanks of the carbonate banks with different orientations with respect to wind and currents. Gravity coring will be performed at locations previously defined in the Parasound data. These locations will be chosen in such a way that the best records with respect to recoverable core length and completeness of the stratigraphic record is expected.*

*(4) To assess the water mass stratification and dynamics. Isolated carbonate platforms and their banks positioned in the flow of a current induce turbulence and upwelling at the downcurrent flanks of these bodies. There are also cases, however, where bank or platform interior waters have higher densities than the surrounding waters, leading to downwelling at the leeward flanks. In any case, there is a measurable deflection of the depth position of the water mass boundaries, which can be measured through CTD stations. These will also allow us to answer the question of the relevance of internal waves for the sedimentary dynamics at the sea floor in deeper areas (500 m) of the Queensland Plateau. ADCP measurements of the water column will allow determining the direction and velocity of the water masses. These data are essential for the interpretation of the present sedimentation processes in respect of bottom current activity.*

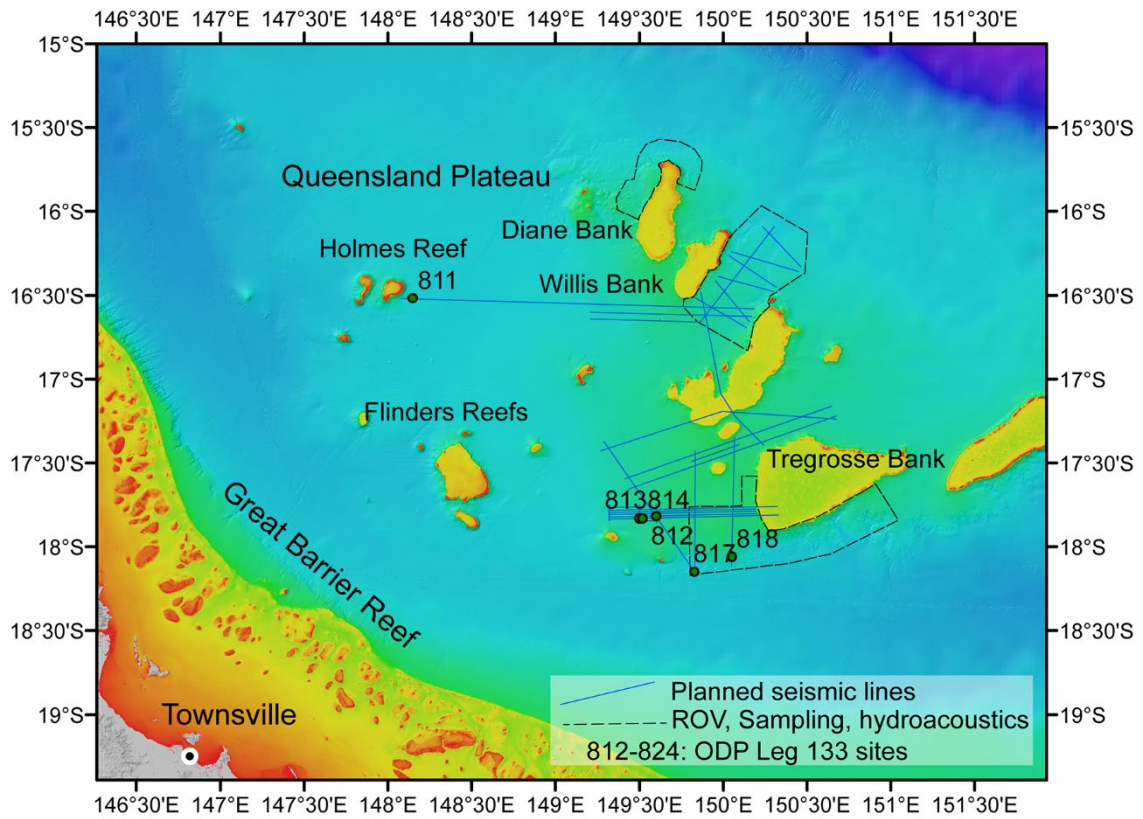


Abb. 2 Das Arbeitsgebiet der Ausfahrt SO292.

Fig. 2 The working area of cruise SO292.

## Arbeitsprogramm

(1) Seismische Untersuchungen zur Stratigraphie. Hochauflösende seismische Linien werden die ODP-sites 811/825, 812, 813, 814, 817 und 818 queren. Dies wird es ermöglichen, die dort ermittelte Biostratigraphie mit der Seismostratigraphie zu verknüpfen und auch die seismischen und sedimentären Fazies zu kalibrieren. Die Linien sind so orientiert, dass die Zonen der miozänen ertrunkenen Plattform, wie sie in verschiedenen niedrig aufgelösten Linien erkannt wurden, an mehreren Positionen gekreuzt werden. Die Planung geht davon aus, dass die vorgeschlagene Linienausrichtung normal zur ertrunkenen Plattformkante ist. Die seismischen Daten werden es ermöglichen, die Ablagerungsgeometrien zu kartieren, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Abfolgen der Drowningsequenz gelegt wird. Besonderes Augenmerk wird auf das zu erwartende Vorkommen von Driftablagerungen oder anderen sedimentären Signaturen der Bodenströmungsaktivität gelegt, welche die ertrunkenen Plattformen überlagern. Insbesondere soll analysiert werden, ob es sich bei den bisher als Karbonatrampen interpretierten Ablagerungen um solche Ablagerungen oder eher um strömungsakkumulierte Sedimentkörper handelt. Die seismischen Daten werden auch helfen, die jüngste Sedimentabfolge an den Flanken der Karbonatbänke zu charakterisieren, um das Ablagerungssystem am Plattformhang zu rekonstruieren, als Unterstützung der höher aufgelösten Parasound-Daten. Die seismische Untersuchung wird in sieben Untersuchungsgebieten durchgeführt, die jeweils als ein individueller Block behandelt werden. Die Daten werden dann in die seismische Interpretations-Software Petrel (Schlumberger) geladen, um sie vorläufig zu prüfen und die Notwendigkeit einer möglichen Anpassung der weiteren Fahrtplanung zu ermitteln.

(2) Hydroakustische Untersuchungen (Fächerlot und Parasound). Die Multibeam-Kartierung (begleitend zu seismischen Untersuchungen und auch als eigenständige Kartierung) wird Merkmale des Meeresbodens wie submarine Kanäle und Steilhänge auflösen,

## Work Programme

*(1) Seismic stratigraphy surveys. High resolution seismic lines will cross ODP Sites 811/825, 812, 813, 814, 817, and 818. This will allow linking the biostratigraphy as established at these sites to the seismostratigraphy, and also to calibrate seismic and sediment facies. Lines are oriented in such a way that the zones of the Miocene platform drowning as recognized in different low resolution lines will be crossed at several positions. The planning assumes that the proposed line orientation is normal to the drowned bank edge. The seismic data will allow mapping the depositional geometries, with a special focus on the successions of the drowning sequences. Special attention will be put on forward testing for the occurrence of drift deposits or other sedimentary signatures of bottom current activity overlying the drowned banks. In particular, to analyse whether the deposits previously interpreted as carbonate ramps are such deposits or rather current accumulated sediment bodies. Seismic data will also help characterizing the youngest sedimentary succession at the flanks of the carbonate banks to reconstruct the slope depositional system as backup of the higher resolution Parasound surveys. The seismic survey will be performed in seven survey areas, each treated as an individual block. Data then will be loaded in the seismic interpretation software Petrel (Schlumberger) for preliminary examination and to determine the necessity of a potential adaption of the further cruise planning.*

*(2) Hydroacoustic (multibeam and Parasound) surveys. Multibeam mapping (accompanying seismic surveys and also as stand-alone) will resolve seafloor features such as submarine channels and escarpments, but also display large and medium scale sediment*

aber auch große und mittelgroße Sedimentstrukturen wie Strömungsgräben oder submarine Dünen anzeigen. Dies wird eine Reihe von Daten liefern, die es uns ermöglichen, den Einfluss der Strömungen auf die Sedimentationsprozesse zu bestimmen. Rückstreudaten werden einen Datensatz hinsichtlich der lateralen Variationen der Sedimentfazies liefern, der auch als Grundlage für die Beprobung von Oberflächensedimenten dient. Die Fächerecholotkartierung und die Erfassung der Rückstreudaten werden mit dem am Rumpf montierten Echolot Kongsberg EM 710 in flacheren Gewässern und mit dem Kongsberg EM 122 in tieferen Gewässern durchgeführt. Die Vermessungsplanung für die eigenständigen Fächerecholot- und Rückstreuvermessungen basiert auf den vorhandenen bathymetrischen Daten des Arbeitsgebietes und auf den während der seismischen Vermessungen gewonnenen Daten. Die Vermessungsgebiete werden so platziert, dass Luv- und Leeseiten der Ufer sowie Ränder mit unterschiedlichen Orientierungen zu Konturströmungen analysiert werden. Eine erste Bereinigung der Fächerecholotdaten sowie die Erstellung von bathymetrischen Karten und Rückstreubildern wird während der Fahrt mit den Softwarepaketen Fledermaus und Qimera durchgeführt. Das Parasound-System wird die seismischen Untersuchungen begleiten, aber auch als Stand-Alone in vier speziellen Gebieten durchgeführt werden. Die Parasound-Daten werden verwendet, um die Fazies des jüngsten Intervalls der Sedimentabfolge zu differenzieren, aber auch um sedimentäre Strukturen am Meeresboden zu erfassen, die auf Bodenströmungen hinweisen. Die Parasound-Daten werden für die Bestimmung von Standorten für die geplante systematische Sedimentbeprobung mit Greifer, Kasten- und Schwerelotkern unerlässlich sein. Die Parasounddaten werden im nativen ASD-Format aufgezeichnet und anschließend in das SEG-Y-Format konvertiert. Anschließend werden die Daten in Petrel geladen, um eine schnelle Verfügbarkeit für die Auswahl der Probenahmestellen und eine eventuelle Anpassung der weiteren Fahrtplanung zu gewährleisten und direkt in das Petrel-Projekt zu laden.

*structures such as current moats or submarine dunes. This will produce a set of data which will allow us to determine impact of the currents on sedimentation processes. Backscatter data will provide a data set with regard to lateral variations of the sedimentary facies, which also serves as the basis for surface sediment sampling. Multibeam mapping and backscatter data acquisition will be performed with the hull-mounted Kongsberg EM 710 echosounder in shallower waters, and with the Kongsberg EM 122 in deeper waters. Survey planning for stand-alone Multibeam and backscatter surveys will be based on existing bathymetric data of the working area and on the data acquired during the seismic surveys. Survey areas are placed in such a way that windward and leeward margins of the banks will be analysed, as well as margins with different orientations to contour currents. A first cleaning of the multibeam data as well as production of bathymetric charts and backscatter images will be done during the cruise using the software packages Fledermaus and Qimera.*

*The Parasound system will be accompanying the seismic surveys, but will also be performed as stand-alone in four dedicated areas. Parasound data will be used to discriminate the facies of the youngest interval of the sedimentary succession in basinal, slope, and inner bank area, but also to determine sedimentary structures at the sea floor indicative for bottom currents. Parasound data will be essential for the determination of sites for the planned systematic sediment sampling with grab sampler, box- and gravity corer. Parasound data will be recorded in native ASD format and subsequently converted to the SEG-Y format. Subsequently, data will be loaded into Petrel to ensure quick availability for sampling site selection and potential adaptation of the further cruise planning and directly loaded in the Petrel project to ensure.*

Die hydroakustische Vermessung in jedem Gebiet besteht aus zwei Phasen: 1) Ein Netz von Linien wird einen ersten Überblick über das Gebiet geben. Diese Linien werden parallel zu den seismischen Untersuchungen (mit 5 kn) erfasst; 2) dichte Raster von parallelen Linien in ausgewählten Schlüsselgebieten werden eine räumliche Abdeckung des Meeresbodens (Fächerlot) sowie einen 2,5-dimensionalen Einblick in den Unterboden (Parasound) liefern. Die Lage dieser Raster wurde auf der Grundlage der verfügbaren bathymetrischen Daten und unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse (ozeanische Strömungen und Richtung der vorherrschenden Windsysteme) in den jeweiligen Hangbereichen ausgewählt.

Die Berechnung der benötigten Schiffszeit für die hydroakustischen Vermessungen basiert auf einer Vermessungsgeschwindigkeit von 8 kn, einem Abstrahlwinkel von 120° und einer Überlappung von 20% benachbarter Linien. Die Abstände der einzelnen Linien werden unter Berücksichtigung der Wassertiefe berechnet, wie sie aus der vorhandenen, niedrig aufgelösten Meeresboden-Bathymetrie bekannt ist, und werden ggf. auf der Grundlage der Ergebnisse der Übersichtslinien angepasst. In Bereichen mit einem hohen bathymetrischen Gradienten (z.B. Hänge) werden die Linien parallel zu den Isobahnen ausgerichtet, um eine konstante Überlappung benachbarter Fächerlotprofile sowie eine Ausrichtung der Parasound-Profile senkrecht zu den erwarteten Sedimenttransportwegen zu gewährleisten. Siehe Anhang 1 zur Berechnung der Entfernungen und der geografischen Lage der Vermessungsgebiete.

(3) ROV- und OFOS-Untersuchungen. Eine direkte Beobachtung des Meeresbodens entlang von Transekten wird mit einem MOHAWK ROV (Universität Hamburg) in flacheren Gewässern der inneren Plattform, der Plattformkante und des Hangs und mit einem geschleppten OFOS in tieferen Gewässern durchgeführt. Beide Verfahren werden es ermöglichen, Merkmale des Meeresbodens (Sedimentstrukturen, Komponenten, Fauna und Flora) aufzulösen, die unterhalb der Auflö-

*Hydroacoustic surveying in each area consist of two phases: 1) a sparse grid of lines will provide a first overview on the area. These lines will be acquired parallel to the seismic surveys (at 5 kts.); 2) dense grids of parallel lines in selected key areas will provide a spatial coverage of the seafloor (multibeam) as well as a 2.5- dimensional insight into the sub-seafloor (Parasound). The location of these grids has been chosen based on the available bathymetric data (Fig. 2), and with regard to the external forcing (oceanic currents and direction of prevailing wind systems) of the particular slope areas.*

*Calculations of required ship time for hydro-acoustic surveys is based on a survey speed of 8 kts., 120° swath angle and 20% overlapping of adjacent lines. Spacing of individual lines is calculated with regard to water depth as known from the existing low-resolution sea-floor bathymetry and will be adapted based on the results of the overview lines if necessary. In areas with a high bathymetric gradient (e.g. the slopes of the carbonate banks), lines will be oriented parallel to the isobaths to ensure a constant overlap of adjacent multibeam profiles as well as an orientation of Parasound profiles perpendicular to the expected sediment transport paths. See Appendix 1 for calculation of distances and the geographic location of survey areas.*

*(3) ROV and OFOS surveys. A direct seafloor observation along transects will be performed using a MOHAWK ROV (Universität Hamburg) in shallower waters of the inner bank, bank edge and slope, and with a towed OFOS in deeper waters. Both procedures will allow to resolve seafloor features (sediment structures, components, fauna and flora) which are below the resolution of the multibeam and backscatter imagery, but provide important information for the understanding of the depositional dynamics (e.g. occurrence of*

sung der Fächerlot- und Backscatter Daten liegen, aber wichtige Informationen für das Verständnis der Ablagerungsdynamik liefern (z.B. Vorkommen von Hartgründen, Besiedlung des Meeresbodens). Das OFOS wird in tieferen Gewässern und mit dem primären Ziel eingesetzt, kleinräumige Sedimentstrukturen und Veränderungen in der Oberflächensedimentfazies zu identifizieren. ROV-Einsätze werden sich auf die flacheren Gewässer der inneren Plattform, der Plattformkante und des oberen Plattformhangs konzentrieren, wo eine unregelmäßige Morphologie und hohe bathymetrische Gradienten den OFOS-Einsatz erschweren. Das ROV ermöglicht aufgrund seiner Mobilität darüber hinaus die gezielte Beobachtung von Faunenverbänden, einschließlich der Beurteilung des Zustands der mesophotischen Riffe. Die mit dem ROV und OFOS gesammelten Daten werden entlang spezieller Transekte in Gebieten gesammelt, die zuvor in den Fächerecholotdaten identifiziert wurden und die auch die Grundlage für eine systematische Sedimentbeprobung bilden.

(4) Sedimentbeprobung. Die Sedimentbeprobung zielt darauf ab, die sedimentären Provinzen und die Fazies in den verschiedenen Arbeitsbereichen (Sedimentoberfläche und flacher Untergrund) zu definieren und die zeitlichen sedimentologischen Veränderungen, z.B. als Reaktion auf Meeresspiegelschwankungen, aufzulösen, aber auch zu zeigen, ob der Ablagerungsbereich kurzfristige sedimentäre Variationen aufweist (z.B. Turbidite). Die Beprobung von Sedimenten im Allgemeinen mit einem Kastengreifer / Backengreifer und dem Schwerelot wird ein wichtiges Arbeitspaket sein, um den Strömungseinfluß auf die Sedimentfazies zu bestimmen und aufzulösen. Sedimentproben und Bohrkerne werden während der Fahrt makroskopisch beschrieben, und erste Probensätze werden für die weitere Bearbeitung nach der Fahrt entnommen.

(5) CTD-Messungen. CTD-Transekte werden an den Luv- und Leeseiten der isolierten Karbonatbänke durchgeführt, um die Ablenkung der Wassermassengrenzen um die Plattformen herum zu verstehen. An drei Positionen an den

*hardgrounds, colonization of the seafloor, direction of traction by bottom currents). OFOS will be used in deeper waters and with the primary aim of identifying small scale sediment structures and changes in surface sediment facies. ROV operations will be concentrated to the shallower waters of the inner bank, bank edge and slope, where rough morphology and high bathymetric gradients complicate OFOS operation. The ROV, due to its mobility, further allow for an in-deep observation of faunal associations including assessing the state of the inner bank mesophotic reefs. The data collected with the ROV and OFOS will be collected along dedicated transects in areas previously identified in the multibeam data, which also form the base of a systematic sediment sampling.*

*(4) Sediment sampling. Sediment sampling aims on defining the sedimentary provinces and facies in the different working areas (sediment surface and shallow subsurface) and resolving the temporal sedimentological changes e.g. in response to sea level changes, but also show if the depositional area displays short term sedimentary variations (e.g. turbidites). Sediment sampling in general will be an important work package to determine and resolve current impact on sedimentary facies. Sediment samples and cores will be macroscopically described during the cruise, and first sets of samples will be taken for further post-cruise processing.*

*(5) CTD measurements. CTD transects will be performed on the upcurrent and downcurrent sides of the isolated carbonate banks to understand the deflection of the water mass*

leewärtigen Flanken der Bänke werden Jo-Jo-CTD-Stationen durchgeführt, um mögliche Gezeiteneffekte zu berücksichtigen, die zum Beispiel barokline Gezeiten erzeugen können. Die Gezeiten um das Queensland Plateau sind Halbtagestiden, d.h. zwei Hoch- und zwei Niedrigwasser von ungefähr gleicher Amplitude pro Tag.

*boundaries. At three positions at the downcurrent flanks of the banks yo-yo CTD stations will be performed to take into account potential tidal effects, which for example may generate baroclinic tides. The tides around the Queensland Plateau are semidiurnal, i.e. two high tides and two low tides of approximately equal size per day.*



	Tage/days
Auslaufen von Nouméa (Neukaledonien) am 15.05.2022 <i>Departure from Nouméa (New Caledonia) 15.05.2022</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
Arbeiten Seismik und Hydroakustik <i>Seismic and hydroacoustic surveys</i>	20
Stationen Sedimentologie, CTD, ROV, OFOS <i>Sedimentology, CTD, ROV and OFOS stations</i>	12
Transit zum Hafen Nouméa (Neukaledonien) <i>Transit to port Nouméa (New Caledonia)</i> <i>Transit to port <b>XX</b></i>	3
	Total 38
Einlaufen in Nouméa (Neukaledonien) am 21.06.2022 <i>Arrival in Nouméa (New Caledonia) 21.06.2022</i>	

---

## **Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions***

---

### **Institut für Geologie**

CEN

Universität Hamburg

Bundesstr. 55

D-20146 Hamburg / Germany

### **Institut für Geophysik**

CEN

Universität Hamburg

Bundesstr. 55

D-20146 Hamburg / Germany

### **Institut für Meereskunde**

CEN

Universität Hamburg

Bundesstr. 53

D-20146 Hamburg / Germany

### **Departamento de Estratigrafía y Paleontología**

Universidad de Granada

Avenida de la Fuente Nueva S/N

18071 Granada / Spain

### **CaResS Research Group**

King Abdullah University of Science and Technology

Building 5, Office 3216 (Sea Side)

Thuwal, Makkah, 23955-6900 / Kingdom of Saudi Arabia

### **School of Geosciences, Geocoastal Research Group**

F09 - Madsen Building

The University of Sydney

NSW 2006 / Australia

---

## 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 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.

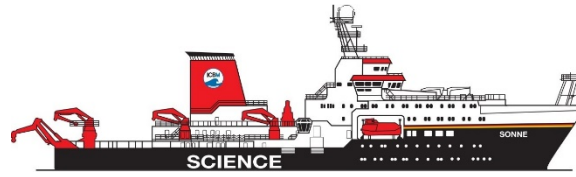
*The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.*

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner der Reederei Briese Schifffahrts 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 Schifffahrts 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**

Reise Nr. SO292 / *Cruise No. SO292*

15. 05. 2022 – 21. 06. 2022



**ICECARB**

**Zum Verständnis von Karbonatplattformen in der Eishauswelt**  
*Towards an understanding of carbonate platforms in the icehouse world*

*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