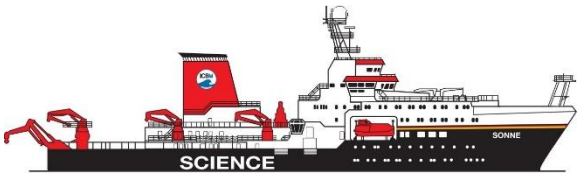


Forschungsschiff

SONNE

Reisen Nr. SO322/2 - SO324

12. 12. 2026 - 10. 03. 2027

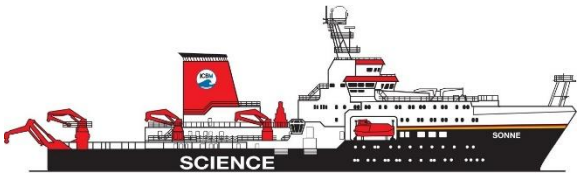
Biogeochemische Prozesse und Meteorologie im Pazifischen Ozean, BIOMPAC-T

Untersuchung der Auswirkungen seismisch ausgelöster Massenbewegungen auf das Leben und den Stoffkreislauf in der Hadalzone: Bedingungen vor und nach Erdbeben im Kermadec-Tonga-Tiefseegraben-System, HADALquake

SUBTRANS
Der Übergang von Subduktion zu Transform-Tektonik, Neuseeland

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

Gefördert durch:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
ISSN 2364-3692

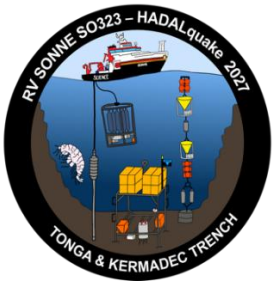


Forschungsschiff / *Research Vessel*

SONNE

Reisen Nr. SO322/2 - SO324/ *Cruises No. SO322/2 - SO324*

12. 12. 2026 - 10. 03. 2027



Biogeochemische Prozesse und Meteorologie im Pazifischen Ozean, BIOMPAC-T
Biogeochemical processes and Meteorology in the Pacific Ocean, BIOMPAC-T

Untersuchung der Auswirkungen seismisch ausgelöster Massenbewegungen auf das Leben und den Stoffkreislauf in der Hadalzone: Bedingungen vor und nach Erdbeben im Kermadec-Tonga-Tiefseegräben-System, HADALquake
Exploring impacts of seismic driven mass wasting's for hadal life and element cycling: Conditions pre and post the recent earthquakes in the Kermadec and Tonga Trench systems, HADALquake

SUBTRANS
Der Übergang von Subduktion zu Transform-Tektonik, Neuseeland
Subduction to strike-slip transition, New Zealand

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

Gefördert durch / *Sponsored by:*
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
ISSN 2364-3692

Anschriften / *Addresses*

Dr. Wiebke Mohr
Max-Planck-Institut für
Marine Mikrobiologie
Celsiusstraße 1
D-28359 Bremen

Telefon: +49 421 2028 6300
Telefax: +49 421 2028 6908
E-mail: wmohr@mpi-bremen.de

Frank Wenzhöfer
Alfred-Wegener Institut Helmholtz-Zentrum
für Polar und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven

Telefon: +49 (0)471 4831-2182
E-mail: frank.wenzhoefer@awi.de

Dr. Gareth Crutchley
GEOMAR
Helmholtz-Zentrum für Ozeanfoschung Kiel
Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel

Telefon: +49 431/600-2337
Telefax: +49 431/600-2273
e-mail: gcrutchley@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

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

Reederei Briese
Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschiffahrt
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
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 Reisen / *SONNE Cruises SO322/2 – SO324*

12. 12. 2026 - 10. 03. 2027

Biogeochemische Prozesse und Meteorologie im Pazifischen Ozean, BIOMPAC-T
Biogeochemical processes and Meteorology in the Pacific Ocean, BIOMPAC-T

Untersuchung der Auswirkungen seismisch ausgelöster Massenbewegungen auf das Leben und den Stoffkreislauf in der Hadalzone: Bedingungen vor und nach Erdbeben im Kermadec-Tonga-Tiefseegräben-System, HADALquake
Exploring impacts of seismic driven mass wasting's for hadal life and element cycling: Conditions pre and post the recent earthquakes in the Kermadec and Tonga Trench systems, HADALquake

SUBTRANS
Der Übergang von Subduktion zu Transform-Tektonik, Neuseeland
Subduction to strike-slip transition, New Zealand

Fahrt / Cruise SO322/2	12.12.2026 - 03.01.2027 San Diego (USA) - Suva (Fidschi) Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Wiebke Mohr Kapitän/ *Master*: Oliver Meyer
Fahrt / Cruise SO323	06.01.2027 - 10.02.2027 Suva (Fidschi) - Wellington (Neuseeland) Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Frank Wenzhöfer Kapitän/ *Master*: Oliver Meyer
Fahrt / Cruise SO324	13.02.2027 - 10.03.2027 Wellington (Neuseeland) - Wellington (Neuseeland) Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Gareth Crutchley Kapitän/ *Master*: Oliver Meyer
Koordination / *Coordination*	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe *German Research Fleet Coordination Centre*
Kapitän / *Master* SONNE	SO322-2: Oliver Meyer SO323: Oliver Meyer SO324: Klaus Bergmann

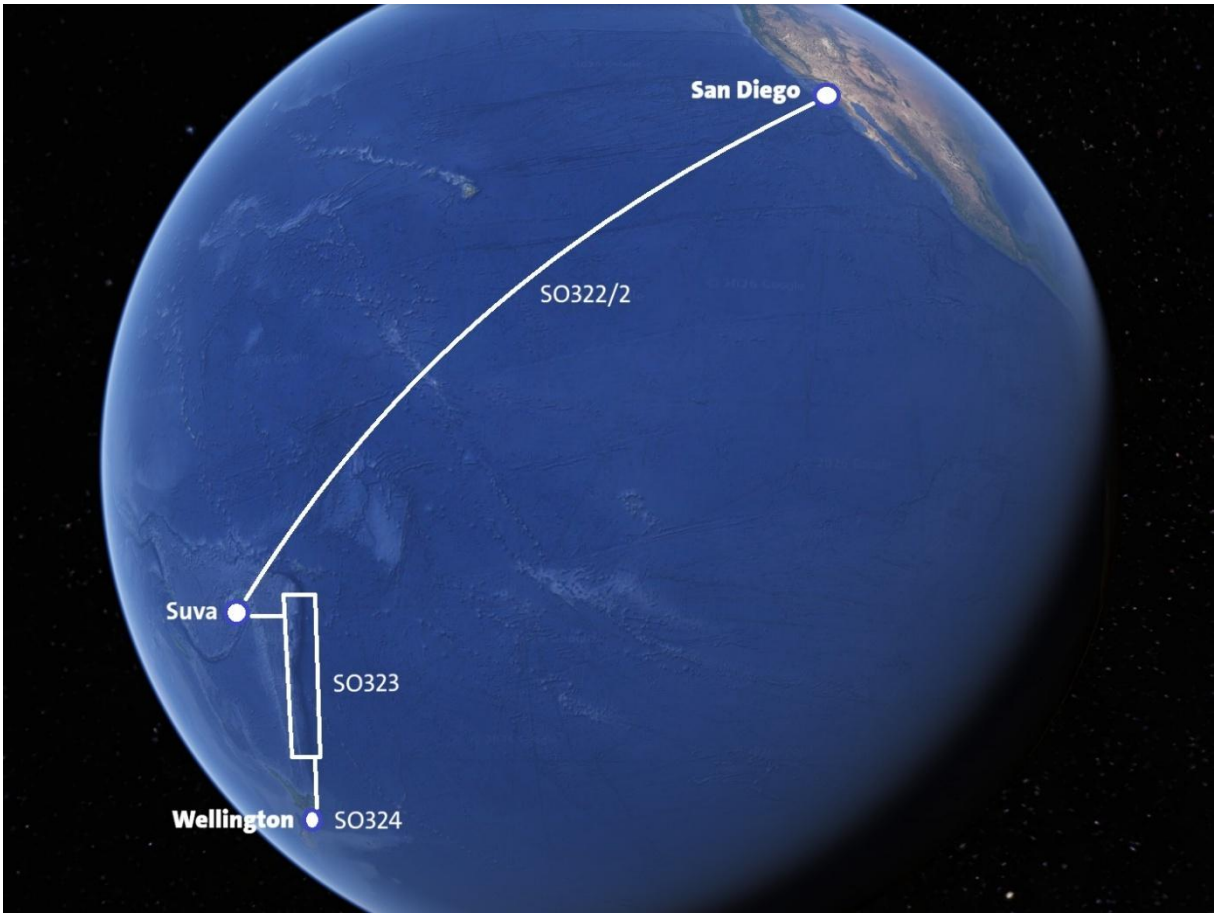


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO322/2 – SO324.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO322/2 – SO324.

Übersicht

Fahrt SO322/2

Der Pazifische Ozean ist für einen großen Teil der globalen CO_2-Aufnahme im Meer verantwortlich. Bisher gibt es eher wenige in-situ Beobachtungen im offenen Pazifik, was unsere Fähigkeit einschränkt, die biologische Kohlenstoff (C)-Aufnahme zu ermitteln, Satellitendaten zu bestätigen und Veränderungen aufgrund des Klimawandels vorherzusagen. Während des Transits von San Diego (USA) nach Suva (Fidschi) werden wir eine beckenweite Untersuchung über biogeochemische Schlüsselgebiete einschließlich des äquatorialen Pazifiks mit seiner innertropischen Konvergenzzone (ITCZ) durchführen. Wir planen zu ermitteln, wie mikrobielle Prozesse die Primärproduktion und den C-Export bei unterschiedlichen Produktivitätsverhältnissen regulieren. Stetige optische Messungen und einzelne Proben von Chlorophyll-*a* und Phytoplankton werden eine entscheidende Rolle für die Fernerkundung liefern. Die Mechanismen des C-Exports werden über die bildliche Darstellung von Aggregaten in situ sowie Messungen von Sinkgeschwindigkeiten, Abbauraten und C-Menge erschlossen. Atmosphärische Beobachtungen werden die thermodynamische Struktur der Pazifischen ITCZ charakterisieren und somit entscheidende Begrenzungen für Klimamodelle liefern. Dieser interdisziplinäre Transekt wird insgesamt eine ganzheitliche Abschätzung der biologischen Produktivität, des Stickstoffkreislaufs, des C-Exports sowie der Atmosphäre-Ozean-Kopplung über den Pazifischen Ozean hinweg liefern.

Synopsis

Cruise SO322/2

The Pacific Ocean accounts for a large proportion of global oceanic CO_2 uptake. However, large areas of the open Pacific remain poorly constrained by in situ observations, limiting our ability to quantify biological carbon (C) sequestration, validate satellite data and predict ecosystem responses to climate change. During the transit from San Diego (USA) to Suva (Fiji), we plan to carry out a basin-scale study across key biogeochemical provinces including the Equatorial Pacific with its Intertropical Convergence Zone (ITCZ).

We plan to determine how microbially-mediated processes regulate primary productivity and C export across contrasting productivity regimes. Underway optical measurements and discrete sampling will generate a high-resolution chlorophyll-a and phytoplankton dataset, providing critical validation for remote sensing. C export mechanisms will be resolved through in situ imaging of marine aggregates combined with measurements of sinking velocities, degradation rates, and C content. Atmospheric observations will characterize the thermodynamic structure of the Pacific ITCZ, providing essential constraints for climate models and enabling inter-basin comparisons. Together, this interdisciplinary transect will deliver an integrated assessment of biological productivity, N cycling, C export, and atmosphere–ocean coupling across the Pacific Ocean.

Fahrt SO323

Jüngste Studien belegen, dass im tiefsten Teil unserer Ozeane – dem Hadal - Depozentren mit erhöhter biologischer und biogeochemischer Aktivität existieren. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die benthische Aktivität in den Tiefseegräben neben der regionalen, vertikalen Exportrate aus der biologischen Produktion in der photischen Zone auch stark durch eine Reihe weiterer Faktoren beeinflusst wird. Hierzu gehören Sedimentumlagerungen von den steilen Grabenflanken sowie komplexe Strömungsverhältnisse, die sich auf die Effektivität der Partikelablagerung auswirken. Als wesentlicher Auslöser für die gravitative Verlagerung wird die seismische Aktivität entlang der aktiven Plattengrenzen vermutet. Entsprechende Sedimentationsereignisse hätten somit großen Einfluss auf die Vielfalt des Lebens und Stoffkreisläufe am Meeresboden. Ziel ist es diese Hypothese zu testen, indem wir eine einzigartige Gelegenheit nutzen wollen. Im Jahr 2017 konnte bereits ein erster, umfassender Datensatz in einem der tiefsten Hadalgräben unterhalb eines oligotrophen Oberflächenozean gewonnen werden, dem Kermadec-Graben. In den letzten Jahren wurden in diesem Gebiet starke Erdbeben registriert, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit massive Hangrutschungen ausgelöst haben dürften. Erneute Beprobungen an den gleichen Stellen erlauben daher direkte Vergleiche beider Situationen. Im Fokus stehen unter anderem Untersuchungen zur Verteilung der Mikroben, Meio- und Makrofauna und Bestimmungen der Kohlenstoff- und Stickstoffkreisläufe. Da jüngste Erkenntnisse eine extreme Variabilität der Lebensräume innerhalb von Grabensystemen belegen, sollen die Untersuchungen auch auf den nahegelegenen Tongagraben ausgedehnt werden. Die neuen Daten ermöglichen ferner Vergleiche mit Ergebnissen aus anderen Grabensystemen unter unterschiedlichen Produktionsregimen (Atacama Graben - SO261, Kuril-Kamtschatka / Aleuten Graben - SO293).

Cruise SO323

Benthic life is largely driven by the supply of food and energy from the ocean surface and generally tend to decline with increasing water depth. However, recent findings have shown that depocenters with enhanced biological and biogeochemical activity occur in the deepest part of the ocean – the hadal realm. The activity levels are generally linked to the surface ocean production, but the linkage appear to be modulated by a number of factors. This includes complex bathymetry mediating variations in down slope material transport, hydrographic processes that focus or winnow deposition but presumably material transport during mass-wasting events triggered by seismic activity are key for defining life and element cycling at the deepest end of the ocean continuum. We will test this hypothesis by taken advantage of a unique opportunity. We will compare a comprehensive pre-quake dataset, collected in 2017, in one of the most prominent hadal trenches underlying an oligotrophic surface ocean - the Kermadec Trench - to data to be collected after recent major earthquake events. We will explore how catastrophic mass wasting affect hadal life including microbes, meio- and macrofauna and how such events affect carbon and nitrogen cycling in the deep sea. Resent findings have documented extreme habitat variability within trench systems. To explore, intra-trench as well as inter-trench variabilities we will compare conditions and processes at sites in the Kermadec Trench to the nearby Tonga Trench system. Ultimately the findings will be compared to findings acquired in other trench systems underlying varying productivity regimes (SO261 and SO293) that targeted the Atacama and Kuril-Kamchatka/Aleutian Trench systems). All together the insights will markedly expand current knowledge on biodiversity and biogeochemical function of the hadal realm and enable their inclusion in current understanding of the biological and biogeochemical function of the global ocean.

Fahrt SO324

Zentralneuseeland erstreckt sich über große tektonische Verwerfungen: die Hikurangi-Subduktionszone im Norden und die Alpine Transformstörung im Süden. An der Schnittstelle dieser beiden Systeme befindet sich eine komplexe Zone mit Verwerfungen in der Erdkruste, die einige der bedeutendsten historischen Erdbeben Neuseelands wie z.B. das Kaikōura Erdbeben in 2016 ausgelöst hat. Die Gegebenheiten in Neuseeland sind typisch für zahlreiche andere Subduktionszonen weltweit und können untersucht werden, um zu verstehen, wie Subduktionszonen terminieren und wie sich die tektonischen Bewegungen auf Verwerfungen in der oberen Platte verteilen. Dieses Verständnis ist für eine bessere Einschätzung der Erdbebengefahr in solchen Gebieten unerlässlich.

Wir werden eine mehrskalige geophysikalische Untersuchung durchführen, um die Vernetzung der Verwerfungen in Zentralneuseeland besser zu verstehen. Verbesserte akustische Bilder, zusammen mit vorhandenen Daten, werden uns ermöglichen, aktive Verwerfungen besser zu lokalisieren sowie 3D-Modelle von Erdbebenherden zu verfeinern. Diese Modelle werden realistischere Erdbebenszenarien ermöglichen, einschließlich Sequenzen großer Ereignisse, und so dazu beitragen, deren potenzielle Auswirkungen zu bewerten. Die neuen Erkenntnisse werden wichtige Einblicke liefern, die auch für andere Subduktionszonen von Bedeutung sind.

Cruise SO324

Central New Zealand spans major tectonic plate boundaries: the Hikurangi Subduction Zone in the north and the transform Alpine Fault in the south. At the junction of these two systems lies a complex network of crustal faults that has generated some of New Zealand's most significant historical earthquakes (e.g. the 2016 Kaikōura earthquake). The tectonic setting of New Zealand is representative of numerous other subduction zones worldwide and provides an opportunity to investigate how subduction zones terminate and how tectonic deformation is distributed among faults in the overriding plate. Understanding these processes is essential for improving earthquake hazard assessments in such regions.

We will conduct a multi-scale geophysical survey to better understand the connectivity of faults in central New Zealand. Improved seismic imaging, integrated with existing datasets and maps, will allow us to more accurately locate and characterize active faults and refine three-dimensional models of earthquake sources. These models will provide insight into more realistic earthquake scenarios, including sequences of major events, and help assess their potential impacts.

The findings will provide important insights that are also relevant to subduction zones worldwide.

Wissenschaftliches Programm

Der Pazifische Ozean ist ein wichtiger Bestandteil des Erdsystems und ist für einen großen Teil der globalen CO_2-Aufnahme im Meer verantwortlich. Bisher gibt es eher wenige in-situ Beobachtungen im offenen Pazifik, was unsere Fähigkeit einschränkt, die biologische Kohlenstoff (C)-Aufnahme zu ermitteln, Satellitendaten zu bestätigen und Veränderungen aufgrund des Klimawandels vorherzusagen. Die wesentlichen Ziele während der Reise SO322/2 (Abb. 2) durch den Pazifik sind:
(i) Unser Verständnis der Nährstoffversorgungsprozesse, welche die Produktivität im Pazifischen Ozean und den nachfolgenden Kohlenstoffexport beeinflussen, zu verbessern. Um zu verstehen, wie die Nährstoffverfügbarkeit die Produktivität im Pazifik prägt, ist es unerlässlich, die Raten, biogeochemischen Wechselwirkungen und mikrobiellen Gemeinschaften im Zusammenhang mit Primärproduktion, N_2-Fixierung und Nitrifikation zu erfassen und zu verstehen. Daher werden wir die Konzentrationen von Chlorophyll-*a* und Phytoplanktonpigmenten sowie den photophysiologischen Zustand der Phytoplanktongemeinschaft quantifizieren; Verteilung und Ausmaß der Primärproduktion bestimmen; die für die Primärproduktion verantwortliche Gemeinschaft charakterisieren; die Rolle der N_2-Fixierung und Nitrifikation bei der Stickstoffversorgung der Primärproduzenten in der oberen Wassersäule ermitteln; und diese Prozesse mit Veränderungen der Exportproduktion in den verschiedenen biogeographischen Provinzen in Zusammenhang bringen. Des Weiteren werden wir biogeochemische Messungen in der Wassersäule durchführen und absinkende Aggregate sammeln, um direkt an Bord deren mikrobiellen Abbau, biogeochemische Zusammensetzung und größenspezifische Sinkgeschwindigkeiten zu bestimmen. Zur Unter-

Scientific Programme

The Pacific Ocean accounts for a large proportion of global oceanic CO_2 uptake. However, large areas of the open Pacific remain poorly constrained by in situ observations, limiting our ability to quantify biological carbon (C) sequestration, validate satellite data and predict ecosystem responses to climate change.

As cruise SO322/2 sails through the Pacific Ocean (Fig. 2), our main aims are:

***(i)** To improve our understanding of the modes of nutrient supply that impact the productivity in the Pacific Ocean and subsequent carbon export. In order to understand how nutrient availability may shape productivity in the Pacific Ocean, it is essential to constrain and understand the rates, biogeochemical interactions and microbial communities associated with primary productivity, N_2 fixation and nitrification. Thus, we will quantify chl-a and phytoplankton pigment concentrations and the photophysiological state of the phytoplankton community; determine the distribution and magnitude of primary productivity; characterize the community responsible for primary production; determine the role of N_2 fixation and nitrification in supplying nitrogen to primary producers in the upper water column; link these to changes in export production in the different biogeographical provinces. We will further perform biogeochemical measurements through the water column and collect settling aggregates for direct on-board measurements of microbial degradation, biogeochemical composition, and size-specific settling velocities. To aid interpretation of the results, we will also determine physical oceanographic properties during the CTD casts equipped with in situ camera systems for vertical abundance and size-distribution of aggregates and zooplankton, as well with*

stützung der Ergebnisinterpretation werden wir zudem physikalisch-ozeano-graphische Parameter während CTD-Messungen erfassen – wobei In-situ-Kamera-systeme zur Bestimmung der vertikalen Häufigkeit und Größenverteilung von Aggre-gaten und Zooplankton sowie unbemannte Flugsysteme (UAVs) mit Sensoren zur Meeresbeobachtung zum Einsatz kommen.

Uncrewed Aerial Vehicles (UAV) with ocean sensing capabilities.

(ii) Es soll untersucht werden, wie Stressfaktoren die Bildung schützender Glykane bei marinen Bakterien fördern. Um zu verstehen, in welchem Ausmaß Glykane in der Umgebung planktonischer Bakterienzellen zur Kohlenstoffbindung beitragen, ist es unerlässlich zu klären, wie Stress die Synthese dieser schützenden Glykane induziert. Wir werden Genomik, Transkriptomik, chemische Analysen und hochauflösende Mikroskopie kombinieren, um herauszufinden, unter welchen Bedingungen Bakterien schützende Glykane produzieren, über welche Synthesewege sie dabei verfügen, wie diese stressinduzierten Glykane abgebaut werden und welche Menge an Kohlenstoff potenziell durch bakterielle Schutzglykane gebunden wird.

(ii) *To determine how stress factors promote the formation of protective glycans in marine bacteria. In order to understand the extent to which glycans around planktonic bacterial cells contribute to carbon sequestration it is essential to understand how stress induces the synthesis of protective glycans. We will combine genomics, transcriptomics, chemical analyses and high-resolution microscopic imaging to find out under what conditions bacteria produce protective glycans, what pathways they have for synthesis, how these stress-induced glycans are degraded and how much carbon is potentially sequestered by bacterial protective glycans.*

(iii) Ziel ist es, die atmosphärische Struktur der ITCZ und der Kalmenzone (Doldrums) – Regionen mit sehr geringen Windgeschwindigkeiten an der Oberfläche – zu dokumentieren. Während dieser Überquerung der pazifischen ITCZ werden Radiosondenmessungen, Bestimmungen der Wolkenuntergrenze mittels Ceilometer sowie meteorologische Messungen an der Oberfläche durchgeführt; damit ergänzen wir unsere früheren Aktivitäten – vornehmlich im Atlantik – zur Dokumentation der ITCZ-Struktur. Die Daten sollen Aufschluss über die Beständigkeit der Stabilitätsmerkmale in der unteren Troposphäre geben und zudem eine Grundlage für den Vergleich der thermodynamischen Struktur der ITCZ in verschiedenen Ozeanbecken schaffen.

(iii) *To document the atmospheric structure of the ITCZ and Doldrums — regions of very low surface wind speed. Radiosonde measurements, ceilometer-derived cloud base heights, as well as surface meteorological measurements will be carried out during this transect of the Pacific ITCZ to complement our past activities, primarily in the Atlantic, to document the structure of the ITCZ.*

The data will help illuminate the persistence of the lower tropospheric stability feature, as well as provide a foundation for a comparison of the thermodynamic structure of the ITCZ across ocean basins.

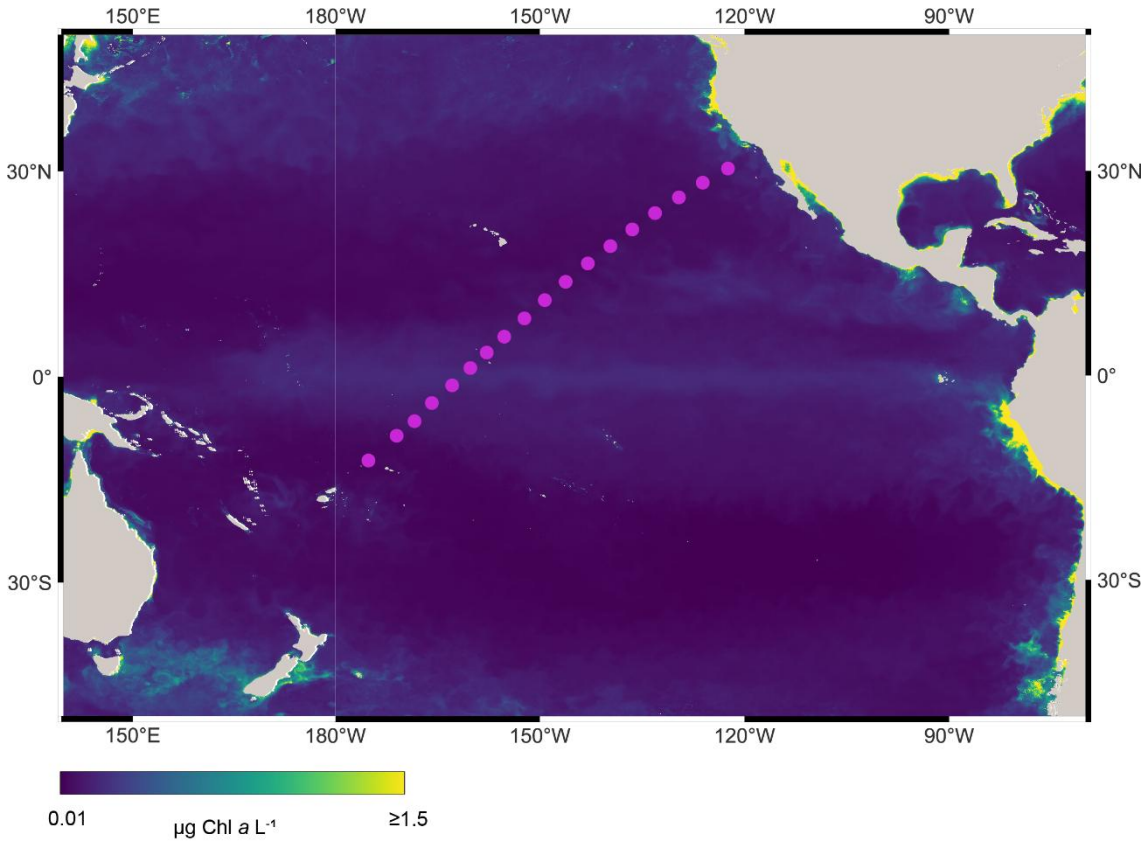


Abb. 2 Arbeitsgebiet mit Stationen (magentafarbene Kreise) überlagert auf satellitenbasiertem Chlorophyll-*a* (Quelle: Copernicus Marine Service, Oberflächenchlorophyll *a* von Dezember 2022).

Fig. 2 *Working area with stations (magenta circles) overlayed on satellite chlorophyll* a *imaging (Source: Copernicus Marine Service, Surface water chlorophyll* a *from December 2022).*

Arbeitsprogramm

Die geplante Überfahrt der Expedition SO322/2 von San Diego nach Suva umfasst eine Fahrtzeit von 18 Tagen sowie weitere 44 Stunden für Probenahmen an insgesamt 18 Stationen. Diese sind entlang eines Südwesttransekts in regelmäßigen Abständen (ca. eine Station pro Tag bzw. alle ~240 Seemeilen) angeordnet und führen vom kalifornischen Auftriebsgebiet über den Nordpazifikwirbel und den äquatorialen Pazifik bis an den Rand des Südpazifikwirbels. An jeder Station werden standardmäßig CTD-Rosetten-Messungen sowie Einsätze von Planktonnetzen und „Marine Snow Catchern“ (insgesamt 2,25 Stunden) durchgeführt. An Station 1 erfolgt ein zusätzlicher CTD-Einsatz zur Gewinnung von Wasser für die Kalibrierung der Laborausrüstung; an Station 12 wird lediglich eine CTD-Rosette eingesetzt, da dort keine biologischen Probenahmen stattfinden. Parallel zu den CTD-Einsätzen wird an jeder Station ein unbemanntes Flugsystem (UAV, d. h. eine Drohne) eingesetzt. Der Arbeitsplan und die Stationskoordinaten werden während der Überfahrt laufend angepasst, um das Eintreffen an der jeweiligen Station entweder zwei bis drei Stunden vor Sonnenuntergang oder kurz vor Sonnenaufgang zu ermöglichen. Grundsätzlich werden Proben sowohl für Messungen und Experimente an Bord als auch für weiterführende Analysen in den heimatlichen Laboren entnommen. Neben den Probenahmen an den geplanten Stationen kommen Systeme zur kontinuierlichen Datenerfassung während der Fahrt zum Einsatz, um diskrete Wasserproben zu gewinnen und Messungen zwischen den Stationen durchzuführen; zudem werden entlang des gesamten Transekts von Station 1 bis Station 18 kontinuierlich physikalisch-ozeanographische und meteorologische Messungen vorgenommen.

Work Programme

The planned transit of SO322/2 from San Diego to Suva encompasses 18 days of transit time and an additional 44 hours to sample at a total of 18 stations, which will be regularly spaced (~1 per day or ~ 240 NM distance) at sampling points along the south-west transect, crossing from the California Upwelling into the North Pacific Gyre, through the Equatorial Pacific and to the edge of the South Pacific Gyre. Generally, at each station, we will carry out CTD-Rosette casts, plankton nets and Marine snow catchers (in total 2.25 hours). At station 1, an additional CTD cast will be carried out to collect additional water for calibration of laboratory equipment, and at station 12, we will only deploy a CTD-rosette cast, as no biological sampling will be undertaken there.

At each station, parallel to the CTD deployments, we will deploy an Uncrewed Aerial Vehicle (UAV; i.e., drone). Generally, the work plan and station coordinates will be adjusted during the transit to allow us to arrive on station 2-3 hours before sunset, or just before sunrise.

In general, samples will be taken for onboard measurements and experimentation, and further analyses in home laboratories. In addition to sampling at planned stations, the underway system will be used to obtain discrete water samples and for continuous measurements between stations, and physical oceanographic and meteorological measurements will be done continuously throughout the transect from station 1 to station 18.

		Tage/*days*
Auslaufen aus San Diego (USA) am 12.12.2026 *Departure from San Diego (USA) 12.12.2026*		
Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*		1.5
Probennahme und Messungen an Stationen *Sampling and measurements at stations*		2
Transit zwischen Stationen *Transit between stations*		15
Transit zum Hafen Suva *Transit to port Suva*		1.5
	Total	20
Einlaufen in Suva (Fidschi) am 03.01.2027 *Arrival in Suva (Fiji) 03.01.2027*		

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

MPI-MM
Max Planck Institute for Marine Microbiology
Celsiusstraße 1
28359 Bremen
Germany

MPI-M
Max Planck Institute for Meteorology
Bundesstraße 53
20146 Hamburg
Germany

MARUM
MARUM – Center for Marine Environmental Sciences
Universität Bremen
Leobener Straße 8
28359 Bremen
Germany

AWI
Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research
Am Handelshafen 12
27570 Bremerhaven
Germany

IG-PAS
Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences
64 Księcia Janusza St.
01-452 Warsaw
Poland

Scripps
Scripps Institution of Oceanography
University of California
9500 Gilman Drive
La Jolla, CA 92093
USA

Wissenschaftliches Programm

Die SONNE-Expedition SO323 wird Ökosystemfunktionen wie die benthische Sauerstoffzehrung, die Remineralisierung und den Massentransport sowie die bakterielle Produktivität und die Biodiversität der Mikro-, Meio- und Makrofauna im Kermadec- und Tonga-Tiefseegraben sowie in angrenzenden Tiefseesedimenten untersuchen. Sie baut dabei auf früheren benthischen Probenahmen auf und schließt Lücken in den (bio-)geochemischen Daten.

Die übergeordneten Ziele bestehen darin, (I) zu charakterisieren und verstehen, wie durch Erdbeben ausgelöste Trübungsströme das Leben in den tiefsten Bereichen der Ozeane nähren und prägen, und (II) zu erforschen, welche Faktoren für die Variabilität der biogeochemischen Prozesse, der Kohlenstoffspeicherung und der Strukturen biologischer Gemeinschaften innerhalb und zwischen zwei der tiefsten hadalen Grabensysteme der Erde, dem Kermadec- und dem Tonga-Graben, verantwortlich sind. Die neuen Erkenntnisse werden unser derzeitiges Wissen über die Artenvielfalt in der Tiefsee und den Elementkreislauf erweitern. Zudem ermöglichen sie es, den extremen hadalen Bereich in unser quantitatives und konzeptionelles Verständnis des globalen Ozeans einzubeziehen. Angesichts der einzigartigen Gelegenheit, die sich durch den Datensatz aus der Zeit vor dem Erdbeben im Kermadec-Graben bietet, wird diese Forschung zudem beispiellose Einblicke darüber liefern, wie das Leben im Hadal auf durch große Erdbeben ausgelöste Einträge von organischem Material reagiert.

Der interdisziplinäre Ansatz, der Probenahmen und Analysen in situ und an Bord umfasst, ermöglicht es uns, die Bedingungen zwischen zwei benachbarten hadalen Grabensystemen zu vergleichen, die Bedingung-

Scientific Programme

The SONNE Expedition SO323 will investigate ecosystem functions, such as benthic respiration, remineralisation and mass transport, as well as bacterial productivity and the biodiversity of micro-, meio- and macrofauna, in the Kermadec and Tonga trenches, and in adjacent deep-sea sediments. The expedition will build on previous benthic sampling and address gaps in the (bio)geochemical data.

The overarching goals of this expedition are to characterize and understand (I) how earthquake-driven turbidity flows nourish and shape life in the deepest parts of the oceans and (II) which are the drivers for the inter and intra trench variability in biogeochemical processes, carbon sequestration and biological community structures in two of the largest and deepest Hadal trench systems on Earth; The Kermadec and Tonga Trench. The new insights will expand current knowledge on deep sea biodiversity and element cycling enabling the inclusions of the extreme hadal realm - in our quantitative and conceptual understanding of the global ocean. Given the unique opportunity provided by the pre-earthquake dataset in the Kermadec Trench, this research will also offer unprecedented insights into how life in the Hadal responds to large earthquake-induced deliveries of organic material.

The interdisciplinary approach of in situ and onboard sampling and analysis, allow us to compare i) conditions between two adjacent hadal trench systems – one recently affected by mass wasting, ii) hadal and abyssal con-

en und Artenzusammensetzungen im Hadal und im Abyssal zu vergleichen sowie die Erkenntnisse schließlich in den Kontext jüngster Befunde aus Hadal-Systemen in mesotrophen und eutrophen Umgebungen zu stellen.

ditions and species compositions, and iii) ultimately place insights in the context of recent findings from trench systems underlying meso- and eutrophic settings.

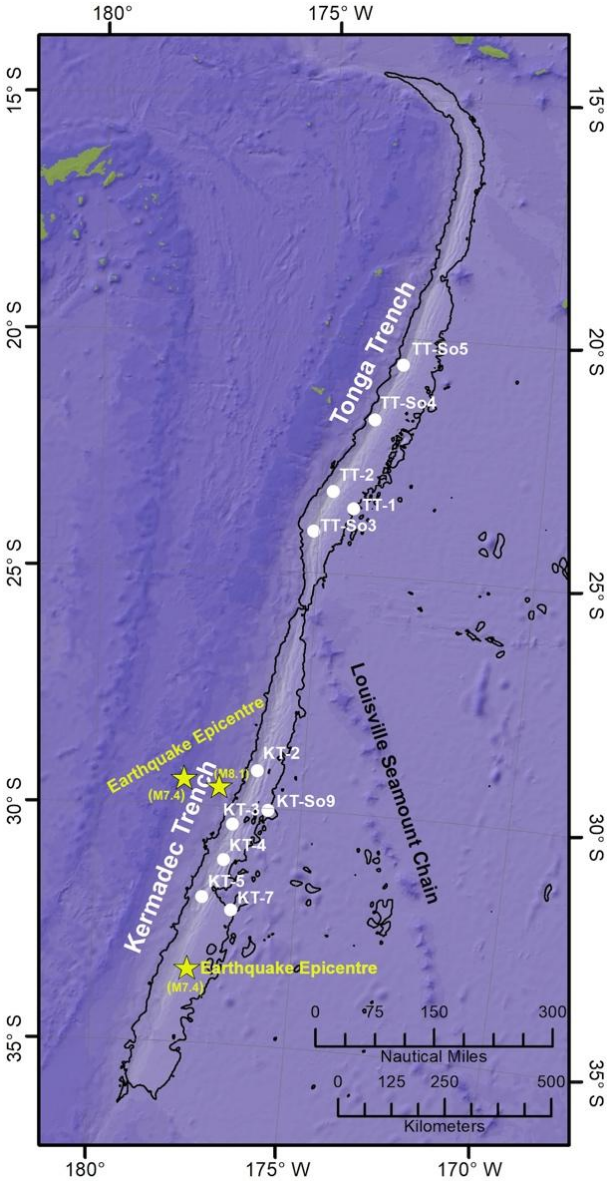


Abb. 3 Das Arbeitsgebiet der SONNE Expedition SO323 und die geplanten Stationen im Kermadec- und Tonga-Grabensystem

Fig. 3 The working area of the SONNE expedition SO323 and planned sites along the Kermadec Trench and Tonga Trench

Arbeitsprogramm

Wir planen die Ökosystemfunktionen wie benthische Sauerstoffzehrung, Remineralisierung und Stofftransport sowie bakterielle Produktivität und Biodiversität der Mikro-, Meio- und Makrofauna im Kermadec- und Tonga-Graben sowie in angrenzenden Sedimenten der Tiefseeebene zu untersuchen. Dazu ist die Untersuchung von vier Standorten im Tiefseegraben und zwei Standorten im angrenzenden Tiefseebecken des Kermadec-Grabens sowie von vier Graben- und einem Tiefseestandort im Tonga-Grabensystem geplant. Dabei werden wir einige der Standorte erneut untersuchen (TAN1711, 2017 und YK13-10, 2013). An allen Stationen führen wir die gleiche Abfolge von Instrumenteneinsätzen durch – Meeresbodencharakterisierung, Einsatz autonomer Landersysteme, Probenahme der Wassersäule und des Sediments.
Der Hadal-Profiler-Lander kommt bei der Untersuchung der benthischen Sauerstoffaufnahme zum Einsatz. Ein X-Y-Mikroprofiler quantifiziert die diffusive Sauerstoffzehrung (DOU), die der mikrobiellen Atmung zugeschrieben wird.
Der frei-fallende Hadal-Flux-Lander wird zur Untersuchung der Gesamtaustauschraten gelöster Stoffe (z.B. Sauerstoff, Nitrat, Ammonium) an der Sediment-Wasser-Grenzfläche eingesetzt. Benthische Kammersysteme inkubieren dabei eine Meeresbodenfläche von 400 cm^2 unter Einbeziehung aller im Sediment relevanten Transportprozesse (Diffusion, Advektion und fauna-induzierter Transporte). In jedem Grabensystem wird an einem Standort ein Hadal-Chamber-Lander eingesetzt, um Experimente zu In-situ-Nahrungspulsen durchzuführen. Dazu wird markiertes Phytodetritus in die Kammern injiziert, und die benthische Reaktion nach mehrtägiger Inkubation untersucht (z.B. Sauerstoffverbrauch der Sedimentgemeinschaft als Maß für die Kohlenstoffumsatzraten). Gleichzeitig werden die isotopischen Signaturen gemessen, um den Weg der Kohlenstoffaufnahme durch die Funktionsgruppen der Sedimentgemeinschaft (Bakterien, Foraminiferen, Meiofauna, Makrofauna) nachzuverfolgen und Fressgilden zu identifizieren.

Work Programme

We plan to address ecosystem functions such as benthic respiration, remineralization and matter transport, bacterial productivity, microbial as well as meio- and macrofauna biodiversity in the Kermadec and Tonga Trench and adjacent abyssal sediments. We will investigate 4 trench sites and 2 abyssal sites in the Kermadec Trench and 4 trench sites and 1 abyssal site in the Tonga Trench.
For all sites we will follow the same sequence of instrument operations – seafloor inspection, autonomous lander deployments, water column and sediment sampling.
The free-falling Hadal-Profiler Lander will be used to study benthic oxygen uptake across the sediment-water interface. The X-Y microprofiler will be used to quantify the diffusive oxygen uptake (DOU), which is generally assigned to microbial respiration.
The free-falling Hadal-Flux Lander will be used to study the total benthic oxygen uptake and fluxes of other solutes at the sediment water interface. The benthic chambers are used to measure total exchange rates of the sediment integrating all relevant solute transport processes (diffusion, advection and fauna-mediated transport) and an area of 400cm^2.
At one site in each trench system a Hadal-Chamber Lander for in situ food pulse experiments will be deployed. $^{13}C/^{15}N$ labelled phytodetritus will be injected into the chambers and the benthic reaction will be investigated after several days of incubation. The overall benthic reaction is followed by measurement of sediment community oxygen consumption to calculate carbon turnover rates while isotopic signatures are measured to follow the pathway of carbon uptake through the functional groups of the sediment community (bacteria, foraminifera, meiofauna, macrofauna) and for the identification of feeding guilds.
In situ incubations will be performed with the autonomous Hadal Sediment-Lander. This instrument is designed to vertically inject various tracers in the sediment for in situ incubations to quantify key processes in the benthic nitrogen cycle.

In-situ-Inkubationen werden mit dem autonomen „Hadal Sediment-Lander“ durchgeführt. Dieses Gerät ist dafür ausgelegt, Tracer vertikal in das Sediment einzubringen, um im Rahmen von In-situ-Inkubationen Schlüsselprozesse in den benthischen Stoffkreisläufen zu quantifizieren (z.B. Stickstoffkreislauf).

Ungestörte Sedimentproben werden mit einem Multicorer (MUC) entnommen.

Die Sedimente werden auf verschiedene biogene Verbindungen untersucht, um die Quellen organischer Substanzen sowie die Aktivität und Biomasse der kleinen, im Sediment lebenden Biota zu identifizieren. Wir werden verschiedene Methoden anwenden, um relevante biogeochemische Prozesse in oberflächennahen und tief vergrabenen Sedimenten zu bestimmen (z. B. Sulfatreduktion, Anammox).

Mit Hilfe des Schwerelots werden längere Sedimentkerne entnommen, um Untersuchungen zur Porenwasser- und Sedimentchemie sowie zur Analyse der Lebensgemeinschaften in der tiefen Biosphäre durchzuführen.

Zur Charakterisierung der hydrografischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet werden kombinierte CTD/Rosette-Messungen und Wasserprobenahmen durchgeführt (max. Wassertiefe 6000 m). Für Wasserprobenahmen unterhalb von 6.000 Metern wird eine Hadal-Rosette verwendet.

Die Artenzusammensetzung der Makro- und Megafauna-Taxa wird mit Hilfe eines epibenhischen Schlittens (EBS) untersucht. Die faunistische Zusammensetzung zweier Fänge wird untereinander sowie zwischen dem Tonga- und dem Kermadec-Graben verglichen.

Im südlichen Kermadec-Graben wird ein Verankerungssystem mit Sedimentfallen, Strömungsmessern und CTD/O_2-Systemen ausgebracht, um die vertikalen Flüsse von partikulärem organischem Material zu bestimmen, das die wichtigste Nahrungsquelle für das Tiefsee-Benthos darstellt. Die Bergung erfolgt ein Jahr später.

Undisturbed sediment samples will be recovered by a multiple corer (MUC).

Sediments will be analyzed for various biogenic compounds to identify sources of organic matter as well as the activity and biomass of the small sediment-inhabiting biota. Onboard bio-geochemical investigations provide the first information on microbially mediated, benthic transformation rates. We will use different methods to determine relevant bio-geochemical processes in surface and deep buried sediments after the respiration of oxygen (e.g. iron and sulfate reduction, anammox).

A gravity corer (GC) will be used to retrieve longer sediment cores for investigations on pore water and sediment chemistry as well as on deep biosphere community structure analyzes.

Combined CTD/Rosette measurements and water sampling will be carried out to characterize the hydrographic conditions in the study area (max water depth 6000m). For water sampling below 6000m the Hadal-Rosette will be used.

Species composition of macro and megafaunal taxa will be investigated using an epibenthic sledge (EBS). The faunistic composition of two catches will be compared with each other and between the Tonga and Kermadec trenches.

A mooring array carrying sediment traps, current meters and CTD/O2-systems is used to determine vertical fluxes of particulate organic matter, representing the major food resource for the deep-sea benthos. The mooring will be deployed in the southern part of the Kermadec Trench. Recovery will take place one year later.

		Tage/*days*
Auslaufen aus Suva (Fidschi) am 06.01.2027 *Departure from Suva (Fiji) 06.01.2027*		
Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*		2
Untersuchungen im Tonga Grabensystem *Investigations in the Tonga Trench*		13
Transit zwischen den Graben-systemen / *Transit between trench systems*		1,5
Untersuchungen im Kermadec Grabensystem *Investigations in the Kermadec Trench*		15,5
Transit zum Hafen Wellington (Neuseeland) *Transit to port Wellington (New Zealand)*		3
	Total	35
Einlaufen in Wellington (Neuseeland) am 10.02.2027 *Arrival in Wellington (New Zealand) 10.02.2027*		

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

DWD
Deutscher Wetterdienst
Seeschifffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany

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

IDSSE
Institute of Deep-Sea Science and Engineering
Luhuitou Road 28
Sanya City, Hainan Province
China

Ifremer
French Research Institute for Exploitation of the Sea
Centre Bretagne - ZI de la Pointe du Diable - CS 10070
29280 Plouzané
France

LU
Lehigh University
1 W. Packer Ave
Bethlehem, PA 18015
USA

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

MPI
Max Planck Institute for Marine Microbiology
Celsiusstr. 1
28359 Bremen
Germany

SDU
University of Southern Denmark
Campusvej 55
5230 Odense M
Denmark

SGN
Senckenberg – Leibniz Institution for
Biodiversity and Earth System Research,
Senckenberg Research Institute and
Natural History Museum Frankfurt,
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt am Main
Germany

TU Braunschweig
Technische Universität Braunschweig
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
Germany

Wissenschaftliches Programm

Wir haben vier zentrale Forschungsfragen identifiziert, die nicht nur von regionaler Bedeutung sind, sondern auch globale Relevanz für das grundlegende Verständnis von Übergangszonen zwischen Subduktion und Blattverschiebung haben:

F1: Wie sind die Verwerfungen in der Erdkruste strukturiert, und wie interagieren sie miteinander sowie mit der „Megathrust" (Plattengrenzfläche)?
F2: Wie weit erstreckt sich die Megathrust unter die von Blattverschiebungen dominierte Zone, und stellt sie in dieser Region eine Erdbebengefahr dar?
F3: Welche Rolle spielen ererbte geologische Strukturen bei der heutigen Deformation innerhalb einer Übergangszone zwischen Subduktion und Blattverschiebung?
F4: Welche geologischen Faktoren bestimmten die räumliche Verteilung des Nachrutschens (Afterslip) entlang der Megathrust nach dem Kaikōura-Erdbeben?

F1 ist für das Verständnis der Kinematik regionaler Deformation von Bedeutung und entscheidend, um die Ausbreitung von Verwerfungsbrüchen und damit die seismische Gefähr besser einschätzen zu können. F2 ist von zentraler Bedeutung, um zu verstehen, wie, wo und warum die Megathrust endet und insbesondere, ab wo sie keine potenzielle Erdbebenquelle mehr darstellt. Im Zusammenhang mit F3 ist bekannt, dass ererbte geologische Strukturen weit verbreitet sind. Es bleibt jedoch unklar, ob sie die Kinematik heutiger tektonischer Bewegungen maßgeblich beeinflussen. F4 ist wichtig, um das Verhalten von Megathrustverwerfungen besser zu verstehen.

Aus diesen Forschungsfragen haben wir drei überprüfbare Hypothesen abgeleitet, deren Untersuchung neue reflexions- und refraktionsseismische Daten erfordert:

Scientific Programme

We have identified four key research questions that are not just regionally important, but have global relevance for the general understanding of subduction to strike slip transition zones:

Q1: What is the structure of the crustal faults, and how do they interact with each other and the megathrust fault?

Q2: How far does the megathrust extend beneath the strike-slip domain, and does it pose a hazard in this region?

Q3: What role does structural inheritance play in controlling present-day deformation within a subduction to strike-slip transition zone?
Q4: What were the geological controls on the distribution of megathrust afterslip that followed the Kaikōura earthquake?

Q1 is relevant to understanding the kinematics of regional deformation and is crucial for understanding fault rupture propagation and therefore seismic hazard assessments. Q2 is key to understanding how, where and why the megathrust is abandoned and, crucially, where it ceases to be a potential earthquake source. In terms of Q3, structural inheritance is widespread, but it remains unclear whether it plays a significant role in controlling present day fault kinematics. Q4 is important for an understanding of megathrust behavior.

We have conceived three testable hypotheses from the above questions, which require new seismic reflection and refraction data:

H1: Räumliche Unterschiede in der Struktur, den elastischen Eigenschaften und dem Deformationsgrad der oberen Platte beeinflussen die Reibungseigenschaften und das Rutschverhalten der darunterliegenden Megathrustverwerfung.

***H1**: Spatial variability in upper-plate structure, elastic-properties and degree of deformation, control the frictional properties and slip behavior along the megathrust underlying subduction to strike-slip transition zones.*

In Zentralneuseeland stellen wir die Hypothese auf, dass solche Veränderungen in der oberen Platte mit der variierenden oberflächennahen Ausdehnung des Nachrutschens nach dem Kaikōura-Erdbeben zusammenhängen.

In central New Zealand, we hypothesize that such upper plate changes will correlate with the along-strike variability in the up-dip extent of shallow afterslip that followed the Kaikōura earthquake.

H2: Ererbte geologische Strukturen beeinflussen maßgeblich die Kinematik der heutigen Deformation und die räumliche Verteilung der tektonischen Verformung innerhalb von Übergangszonen zwischen Subduktion und Blattverschiebung.
In Zentralneuseeland könnte sich dies durch aktive Deformation entlang älterer Verwerfungen unter der Cookstraße sowie durch die Reaktivierung geologischer Strukturen am Rand des mit der Plattengrenze kollidierenden Chatham Rise zeigen.

***H2**: Structural inheritance relating to plate boundary evolution strongly influences the kinematics of current deformation and how strain is distributed throughout subduction to strike-slip transition zones.*
In central New Zealand, this may manifest as active deformation along ancestral faults through Cook Strait and reactivation of structures at the margin of the impinging Chatham Rise.

H3: Deutliche Veränderungen in der Vernetzung und Streichrichtung von Verwerfungen innerhalb der oberen Platte begrenzen die räumliche Ausdehnung von Verwerfungsbrüchen (Erdbeben).

***H3**: Pronounced changes in upper plate fault connectivity and strike direction, expected in subduction to strike-slip transition zones, limit the dimensions of upper-plate fault ruptures.*

Für Zentralneuseeland werden wir untersuchen, ob eine solche Segmentierung der Verwerfungen dafür verantwortlich war, dass sich der Bruch des Kaikōura-Erdbebens in der Cookstraße nicht weiter nach Nordosten ausbreitete (Abb. 4).

In the case of central New Zealand, we will test whether such fault segmentation was the underlying reason for the northeast termination of the Kaikōura earthquake rupture in Cook Strait (Fig. 4).

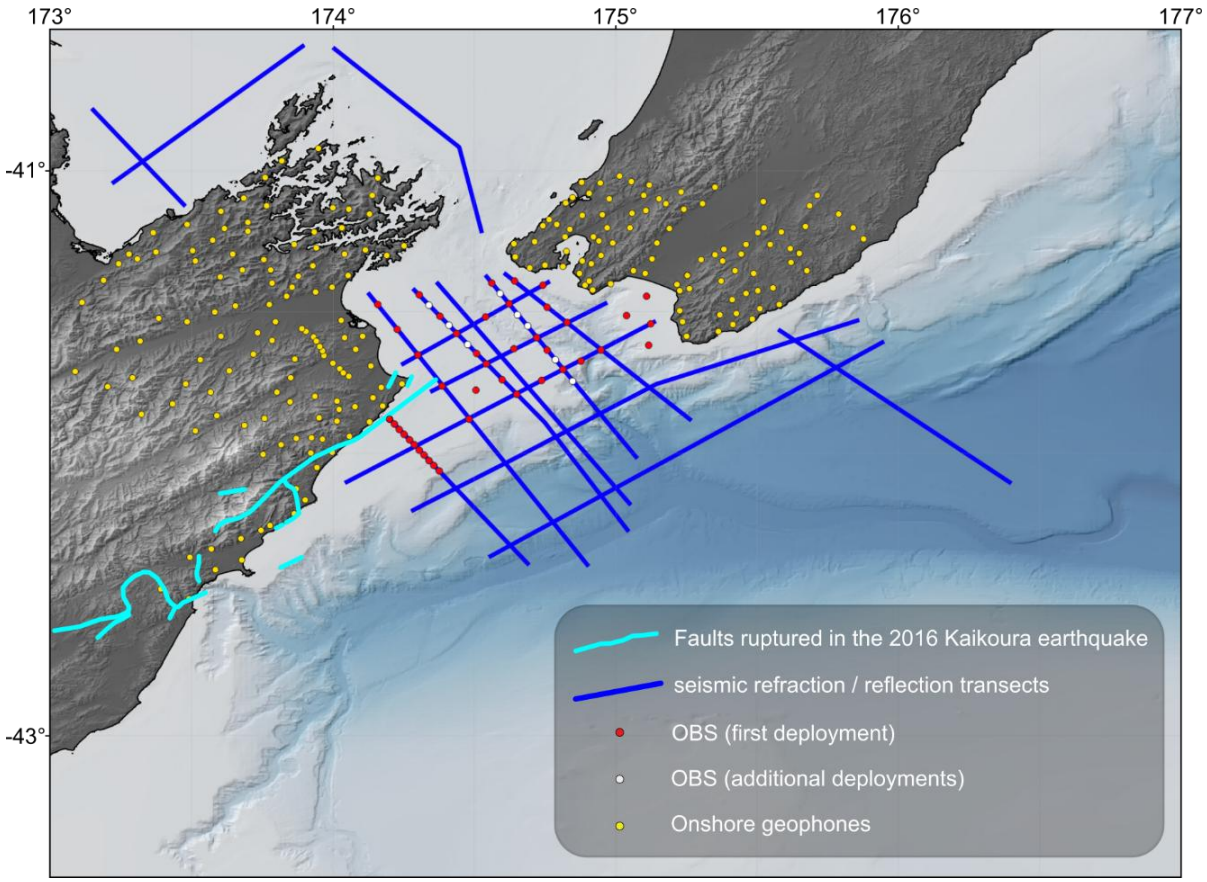


Abb. 4 Das Arbeitsgebiet von SO324 in Zentralneuseeland. Punkte sind geplante Land (gelb) und Meeresboden (rot und weiß) Seismometer. Blaue Linien sind geplante seismische Profile.

Fig. 4 The working area of cruise SO324 in central New Zealand. Dots are planned land (yellow) and seafloor (red and white) seismometer locations. Blue lines are planned seismic profiles.

Arbeitsprogramm

Zur Überprüfung unserer Hypothesen werden wir ein integriertes seismisches Reflexions- und Refraktionsexperiment durchführen, das sowohl land- als auch seegestützte Messungen umfasst.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Struktur und die geophysikalischen Eigenschaften der Erdkruste zu erfassen und gleichzeitig die Geometrie der Megathrustverwerfung genauer zu bestimmen. Unsere geophysikalischen Daten werden es uns ermöglichen, Veränderungen der physikalischen Eigenschaften im Bereich der Cookstraße und weiter südwestlich zu untersuchen, in der Region wo Subduktion endet und großräumige Blattverschiebungen die tektonische Deformation dominieren.

Work Programme

To test our hypotheses, we will carry out an integrated onshore-offshore and ocean-bottom seismic reflection-refraction experiment.

This experiment has been designed to investigate crustal structure and geophysical properties, while also constraining the geometry of the deep megathrust fault. Our geophysical data will enable us to resolve physical property changes through Cook Strait and further southwest to the region where oblique subduction terminates and large-scale strike slip deformation takes over.

Wir werden die Ergebnisse des 3D tomografischen Modells mit der bekannten räumlichen Verteilung des Nachrutschens nach dem Kaikōura-Erdbeben vergleichen. Dieser Vergleich wird unser Verständnis des 3D Aufbaus der Übergangszone zwischen Subduktion und Blattverschiebung verbessern und es ermöglichen, Zusammenhänge zwischen der Struktur und den elastischen Eigenschaften der oberen Platte sowie dem Rutschverhalten entlang der Megathrustverwerfung zu überprüfen.

We will compare the results of the 3D tomographic model with the distribution of known "afterslip" that followed the Kaikōura earthquake. This comparison will improve the understanding of the three dimensional architecture of the subduction to strike-slip transition zone, and test relationships between the structure and elastic properties of the upper plate and megathrust slip behaviour.

Zu Beginn werden wir 42 Ozeanbodenseismometer (OBS) im Bereich der Cookstraße ausbringen (Abb. 4). Dazu gehört eine besonders dichte Anordnung von Instrumenten senkrecht zu Verwerfungen, die während des Kaikōura-Erdbebens aktiviert wurden. Sobald die OBS auf dem Meeresboden installiert sind, werden wir eine seismische Schallquelle einsetzen, deren Signale sowohl von den OBS als auch von etwa 200 Land-Geophonen aufgezeichnet werden.

We will begin by deploying 42 ocean bottom seismometers (OBS) in the Cook Strait region, including a dense deployment perpendicular to the region of upper plate faulting that was involved in the Kaikōura earthquake (Fig. 4). Once these OBS are on the seafloor, we will deploy a seismic source that will transmit signals into the OBS network as well as into approximately 200 geophones that will have been installed onshore prior to the cruise.

Zunächst werden wir Daten entlang des dicht instrumentierten OBS-Profils erfassen. Nach Abschluss des Profils werden wir acht OBS bergen und an anderen Positionen in der Cookstraße erneut ausbringen, um die räumliche Messpunktdichte in der Region zu erhöhen. Anschließend werden wir über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen akustische Signale aussenden und mit dem OBS-Netzwerk aufzeichnen.

We will start by acquiring reflection / refraction seismic data along the dense OBS profile. At the conclusion of this profile, we will recover eight OBS instruments and redeploy them in Cook Strait to increase the spatial density in this central region of our survey. We will then resume the transmission of acoustic signals into this array of OBS over a period of approximately two weeks.

Nach Abschluss dieser Messungen werden wir alle 42 OBS sowie die akustische Schallquelle bergen. Danach werden wir eine kleinere akustische Schallquelle und einen digitalen Streamer einsetzen, um an gezielt ausgewählten Standorten innerhalb der Cookstraße reflexionsseismische Profile aufzunehmen.

At the conclusion of this phase of data acquisition, we will recover all of the 42 OBS instruments as well as the seismic source. We will then deploy a smaller seismic source together with a digital seismic streamer to collect a series of reflection seismic profiles at targeted locations within Cook Strait.

Diese Messungen dienen dazu, die Verwerfungen der oberen Platte detailliert abzubilden (wie, z.B., in vorhandenen Daten in Abb. 5). Die reflexionsseismischen Untersuchungen bilden die letzte Phase der Ausfahrt und werden fortgesetzt, bis die Messsysteme eingeholt werden müssen und das Schiff zum Hafen zurückkehrt.

These seismic reflection data will enable us to image upper plate faults, like, for example, the faults revealed in existing seismic data (Fig. 5). This reflection imaging phase will represent the final stage of the survey, which will continue until such time as we need to recover the system and begin packing up the equipment before returning to port.

Zusätzlich werden wir während aller Phasen der Forschungsfahrt, soweit möglich, Daten mit einem Sedimentecholot (Sub-Bottom Profiler) erfassen. Diese Messungen ermöglichen eine hochauflösende Abbildung der oberflächennahen Sedimentstrukturen unter dem Meeresboden und insbesondere der aktiven Verwerfungen.

We will also collect sub-bottom profiler (sediment echo-sounder) data at all stages during the survey where possible, to deliver high-resolution sub-seafloor imaging of active faults.

Außerdem wird an Bord ein Meeresgravimeter installiert, das während der gesamten Fahrt Schwerkraftdaten erfassen wird. Die Schwerkraftdaten werden zusammen mit dem großräumige seismische Geschwindigkeitsmodell integriert, um unser Verständnis der großräumigen Strukturen der Erdkruste zu verbessern.

In addition, a marine gravimeter will be installed on board and will collect underway gravity data for the duration of the cruise. The gravity data will be integrated with the large scale seismic velocity model to help improve our understanding of broad crustal structures.

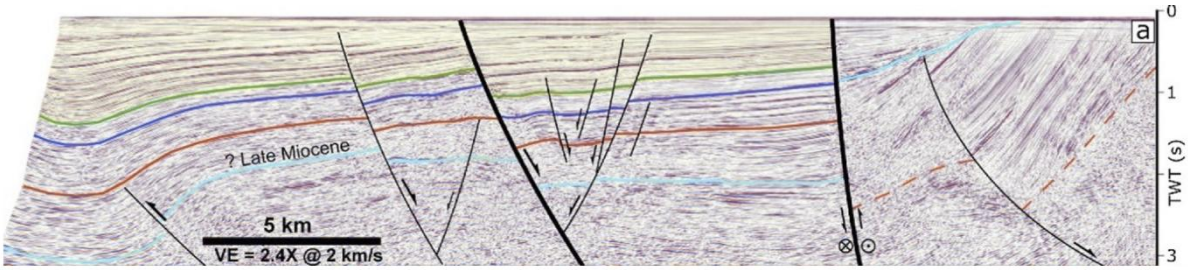


Abb. 5 Ein Beispiel für ein 2D-seismisches Reflexionsprofil, das einige aktive Verwerfungen (schwarze Linien) in der Cookstraße kreuzt.

Fig. 5 An example 2D seismic reflection profile crossing some active faults (black lines) in Cook Strait.

	Tage/*days*
Auslaufen aus Wellington (Neuseeland) am 13.02.2027 *Departure from Wellington (New Zealand) 13.02.2027*	
Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*	0.5
OBS Releasertest *OBS Releaser test*	0.25
Aussetzen von 42 OBS *Deployment of 42 OBS*	2.0
2D Seismik (Phase 1) *2D Seismics (Phase 1)*	1.0
Bergen und Aussetzen von acht OBS *Recovery and redeployment of eight OBS*	1.0
2D Seismik (Phase 2) *2D Seismics (Phase 2)*	14.0
Bergen von 42 OBS *Recovery of 42 OBS*	2.0
2D Seismik (Phase 3) *2D Seismics (Phase 3)*	3.75
Transit zum Hafen Wellington *Transit to port Wellington*	0.5
Total	25
Einlaufen in Wellington (Neuseeland) am 10.03.2027 *Arrival in Wellington (New Zealand) 10.03.2027*	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

Earth Sciences New Zealand
1 Fairway Drive, Avalon
Lower Hutt 5011
New Zealand

University of Otago
362 Leith Street, Dunedin North
Dunedin 9016
New Zealand

Victoria University of Wellington
Kelburn Parade, Kelburn
Wellington 6012
New Zealand

University of Canterbury
20 Kirkwood Avenue, Ilam
Christchurch 8041
New Zealand

Academia Sinica
No. 128, Section 2
Academia Road, Nangang District
Taipei City 115201
Taiwan

Massey University
Wallace Street, Mount Cook
Wellington 6021
New Zealand

OSC
Ocean Science Consulting Limited
Spott Road, Dunbar, East Lothian,
EH42 1RR
UK

DWD
Deutscher Wetterdienst
Seeschifffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany

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 Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR), 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 Federal Ministry of Research, Technology and Space (BMFTR), 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 Begutachtungspanel 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.

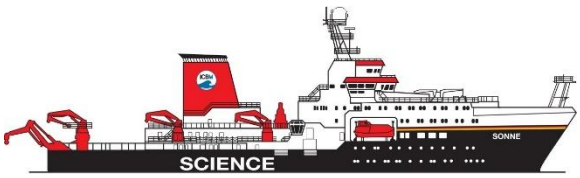
The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessel’s operation.

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 finanzial administration of the ships operation is carried out by the Project Management Jülich (PtJ).

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

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



Research Vessel

SONNE

Cruises No. SO322/2 - SO324

12. 12. 2026 - 10. 03. 2027

Biogeochemical processes and Meteorology in the Pacific Ocean, BIOMPAC-T

Exploring impacts of seismic driven mass wasting's for hadal life and element cycling: Conditions pre and post the recent earthquakes in the Kermadec and Tonga Trench systems, HADALquake

SUBTRANS
Subduction to strike-slip transition, New Zealand

Editor:
Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
http://www.ldf.uni-hamburg.de

Sponsored by:
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
ISSN 2364-3692