

**Forschungsschiff**

**SONNE**

**Reise Nr. SO310**

**20.02.2025 - 22.03.2025**



**MAWACAAP**

**Quantifizierung der Rolle von Rutschungen in submarinen Canyons  
an aktiven und passiven Kontinentalrändern**

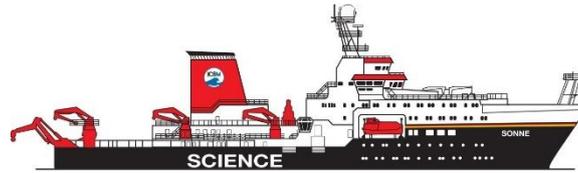
Herausgeber:

Institut für Meereskunde 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. SO310 / *Cruise No. SO310*

20.02.2025 – 22.03.2025



## MAWACAAP

**Quantifizierung der Rolle von Rutschungen in submarinen Canyons  
an aktiven und passiven Kontinentalrändern**

*Quantifying the role of mass wasting in submarine canyons  
on active and passive margins*

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde 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. Sebastian Krastel**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Institut für Geowissenschaften  
Otto-Hahn-Platz 1  
D-24148 Kiel

Telefon: +49 431 880-3914  
Telefax: +49 431 880-4432  
e-mail: [sebastian.krastel@ifg.uni-kiel.de](mailto:sebastian.krastel@ifg.uni-kiel.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Meereskunde  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 53  
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-research.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](mailto:ptj-mgs@fz-juelich.de)  
http: [www.ptj.de/rostock](http://www.ptj.de/rostock)

**GPF-Geschäftsstelle**

Geschäftsstelle des Begutachtungspanels  
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

**20.02.2025 - 22.03.2025**

**MAWACAAP**

**Quantifizierung der Rolle von Rutschungen in submarinen Canyons  
an aktiven und passiven Kontinentalrändern**

*Quantifying the role of mass wasting in submarine canyons  
on active and passive margins*

**Fahrt / *Cruise SO310***                      20.02.2025 - 22.03.2025  
Wellington (Neuseeland) - Wellington (Neuseeland)

**Fahrtleitung / *Chief Scientist:***    Prof. Dr. Sebastian Krastel

**Koordination / *Coordination:***    Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe  
*German Research Fleet Coordination Centre*

**Kapitän / *Master SONNE***              SO310 Tilo Birnbaum

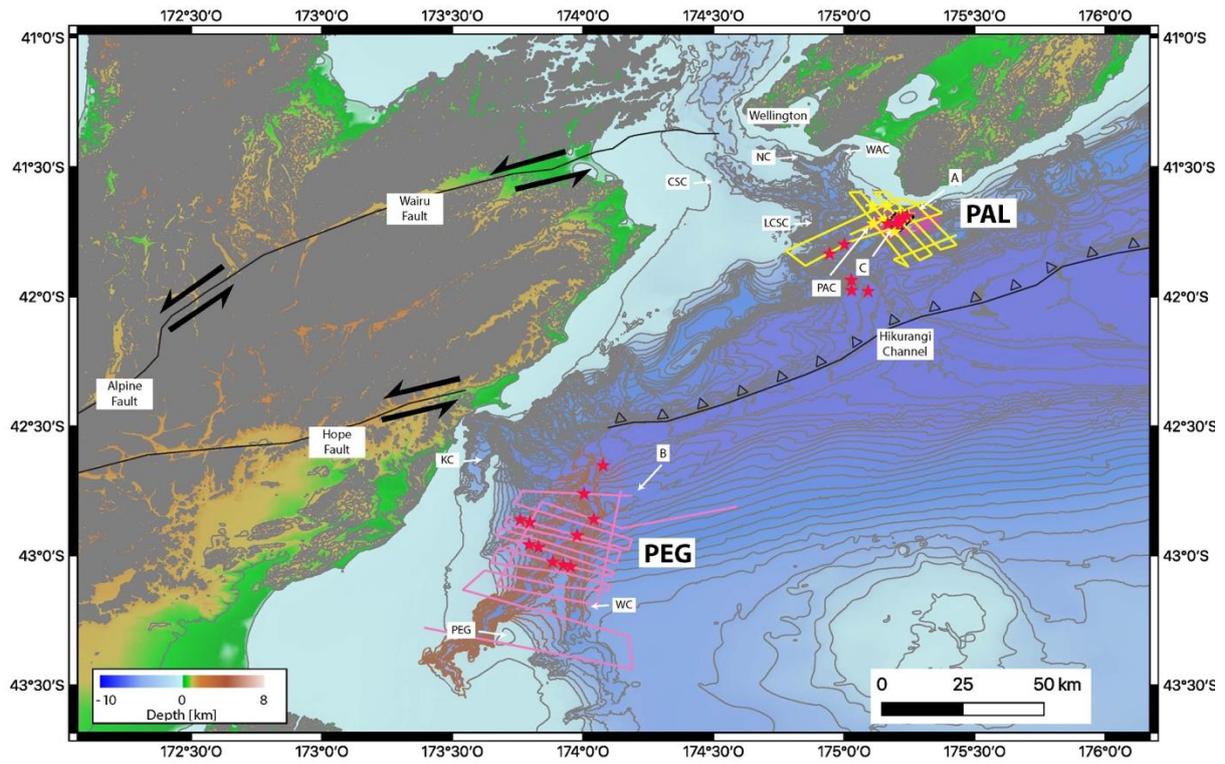


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expedition SO310

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruise SO310

## Übersicht

### **Fahrt SO310**

Weltweit werden aktive und passive Kontinentalränder von marinen Canyons eingeschnitten, die sehr dynamische und komplexe Meeresbodenstrukturen darstellen. Dabei bilden Trübestrome und Hangrutschungen die dominierenden Bildungsprozesse der Topographie. Abbrüche am Kopf und den Flanken eines Canyons setzen sich häufig hangaufwärts fort und führen zu retrograder Terrassenbildung. Da sich Canyons häufig nahe bewohnter Regionen bilden, stellen Massenumlagerungen in Canyons ein Gefahrenpotential für Ansiedlungen und Installationen unter Wasser dar. Bisher sind kaum direkte Vergleiche von Canyons an aktiven und passiven Kontinentalrändern anhand von Felddaten durchgeführt worden. In dem Verbundprojekt MAWACAAP sollen Canyon Systeme eines aktiven und eines passiven Kontinentalrandes (Palliser und Pegasus Canyon) vor Neuseeland verglichen werden. Unter besonderer Berücksichtigung systematischer Unterschiede zwischen aktivem und passivem Kontinentalrand soll eine Häufigkeits-Größen-Relation von Rutschungen in Canyons erstellt werden. Des Weiteren sollen Faktoren ermittelt werden, welche die Größe und den Ort einer Rutschung bestimmen. Eingeschlossen wird die Untersuchung topographischer Verstärkungseffekte von Canyons auf Erdbebenwellen. Aus der integrierten Analyse der Daten soll eine verbesserte Bewertung der Gefahren durch und Risiken von Rutschungen in Canyons an aktiven und passiven Kontinentalrändern abgeleitet werden.

## Synopsis

### **Cruise SO310**

*Submarine canyons incise active and passive continental margins around the world. They are highly dynamic submarine systems forming complex seafloor structures. Turbidity currents and mass wasting are dominant processes in formation of canyon topography. Canyon head and flank failures often progress upslope forming retrogressive terraces. Usually being located close to populated areas, such failures in canyons do have a hazard potential to settlement and submarine installations. Canyons have been investigated in active and passive margin settings but direct comparisons based on field data are rare. This joint project aims in comparing canyon systems from a passive and an active margin off New Zealand (Palliser and Pegasus Canyon). We will develop frequency-volume relationships of landslides in canyons with special focus on systematic differences between active and passive margin settings. In addition, we will investigate factors controlling the size and location of failures including topographic amplification effects of canyons for earthquake waves. The integrated analysis of the data shall lead to an improved assessment of hazards and risks related to sediment failures in canyons at active and passive margins.*

**Wissenschaftliches Programm**

Da sich Canyons häufig nahe bewohnter Regionen bilden, stellen Massenumlagerungen in Canyons ein Gefahrenpotential für Ansiedlungen und Unterwasserinstallationen dar. Trotz Untersuchungen von Canyons an aktiven und passiven Kontinentalrändern sind kaum direkte Vergleiche anhand von Felddaten durchgeführt worden, um so die steuernden Faktoren der Canyonentwicklung zu analysieren. Die Reise SO310 wird die notwendigen Daten erheben, mit denen ein solcher direkter Vergleich von Canyonsystemen eines aktiven (Palliser; PAL; Abb. 2) und eines passiven Kontinentalrandes (Pegasus; PEG; Abb. 3) möglich wird.

Im Detail werden drei wesentliche Aufgabenstellungen bearbeitet.

1.) Lithologische Kontrolle von Hangrutschungen in submarinen Canyons. Submarine Hangrutschungen sind der primäre Grund, weshalb sich submarine Canyons vergrößern. PAL und PEG enthalten beide zahlreiche Beweise für großflächige retrograde Rutschungen. Diese Canyons sind nur 190 km voneinander entfernt, bieten aber die Möglichkeit, das Auftreten von Hangrutschungen an gegensätzlichen, aktiven tektonischen und passiven sedimentären, Kontinentalhängen zu untersuchen.

Wir werden folgende Hypothese testen: "Die sedimentäre Struktur und die damit verbundenen Fluidsysteme kontrollieren die räumliche Verteilung von Hangrutschungen an den Flanken von submarinen Canyons sowohl an aktiven tektonischen als auch an passiven Rändern." Wir vermuten zwei stratigraphische Kontrollfaktoren für das Auftreten von Hangrutschungen:

**Scientific Programme**

*As canyons often form close to inhabited regions, mass displacements in canyons represent a potential hazard for settlements and underwater installations. Despite studies of canyons on active and passive continental margins, few direct comparisons have been made using field data to analyse the controlling factors of canyon development. The SO310 cruise will collect the necessary data to enable such a direct comparison of canyon systems of an active (Palliser; PAL; Fig. 2) and a passive continental margin (Pegasus; PEG; Fig. 3).*

*Three main tasks are being worked on in detail.*

*1.) Lithological control of landslides in submarine canyons. Submarine landslides are the primary reason why submarine canyons enlarge. PAL and PEG both contain abundant evidence for large-scale retrograde landslides. These canyons are only 190 km apart, but provide an opportunity to study the occurrence of landslides on contrasting active tectonic and passive sedimentary continental slopes.*

*We will test the following hypothesis: 'Sedimentary structure and associated fluid systems control the spatial distribution of landslides on the flanks of submarine canyons at both active tectonic and passive margins.' We hypothesise two stratigraphic controls on landslide occurrence:*

- a) *Lithologische Schichten mit geringer mechanischer Festigkeit (z. B. Smektitone).*
- b) *Permeable Lagen, die unter Überdruck stehende Fluide beherbergen.*

2.) Frequenz-Volumen-Beziehung von Rutschungen in Canyons an aktiven und passiven Rändern. Sedimentäre Massenumlagerung ist einer der dominierenden Prozesse während der Entwicklung von Canyons. Die Aktivität von Canyonsystemen hängt von den auslösenden Mechanismen und dem Sedimenteintrag ab. Daher wird ein deutlicher Unterschied zwischen passiven und aktiven Kontinentalrändern erwartet. Wir werden die Hypothese testen, dass "Häufigkeitsmagnitudenbeziehungen von Hangrutschungen in Canyons existieren, sich aber signifikant zwischen Canyons in aktiven und passiven Hängen unterscheiden". Solche Beziehungen sind ein wichtiges Instrument zur Beurteilung der Gefahr und des Risikos im Zusammenhang mit Hangrutschungen in Canyons."

Passive Ränder können über lange Zeitintervalle große Mengen an Sedimenten akkumulieren. Bei Meeresspiegeltiefständen reichen Canyonsysteme häufig direkt an die Küste, was zu einem direkten Sedimenteintrag in die Canyons führt. Somit spielt das Klima eine wichtige Rolle für die Aktivität des Canyons. Canyons an aktiven Rändern sind prinzipiell anfällig für die Auslösung von Hangrutschungen durch Erdbeben. Aufgrund der häufigen Trigger, sollten Rutschungen in diesen Canyons von geringerer Größe, aber höherer Frequenz sein.

Detaillierte Karten werden Größe, Volumen und Alter von Hangrutschungen zusammenfassen, um sie zu klassifizieren und Korrelationen abzuleiten. Wir werden diese Datenbank für die Erstellung einer Frequenzvolumenbeziehung sowohl in PAL als auch in PEG verwenden. Stratigraphische Modelle und morphotektonische Analysen werden in die Charakterisierung der Canyonsysteme einbezogen. Frequenzvolumenbeziehungen

- a) *Lithological layers with low mechanical strength (e.g. smectite clays).*
- b) *Permeable layers that accommodate pressurised fluids.*

2.) *Frequency-volume relationship of slumping in canyons at active and passive margins. Sedimentary mass redistribution is one of the dominant processes during the development of canyons. The activity of canyon systems depends on the triggering mechanisms and sediment input. Therefore, a clear difference between passive and active continental margins is expected. We will test the hypothesis that 'frequency-magnitude relationships of landslides in canyons exist, but differ significantly between canyons in active and passive slopes. Such relationships are an important tool for assessing the hazard and risk associated with landslides in canyons.'*

*Passive margins can accumulate large quantities of sediment over long time intervals. At low sea levels, canyon systems often extend directly to the coast, which leads to direct sediment input into the canyons. The climate therefore plays an important role in the activity of the canyon. Canyons on active rims are in principle susceptible to the triggering of landslides by earthquakes. Due to the frequent triggers, landslides in these canyons should be of smaller size but higher frequency.*

*Detailed maps will summarise the size, volume and age of landslides in order to classify them and derive correlations. We will use this database to establish a frequency-volume relationship in both PAL and PEG. Stratigraphic models and morphotectonic analyses will be included in the characterisation of the canyon systems. Frequency-volume relationships help to 'predict' future canyon activity*

helfen bei der "Vorhersage" zukünftiger Canyonaktivitäten und wären daher ein wichtiger Beitrag für die Gefahren- und Risikobewertung für submarine Hangrutschungen in Canyons.

3.) Kontrolle der Verteilung von Hangrutschungen in submarinen Canyons durch topographische Verstärkung und geometrische Fokussierung. Das Versagen eines Hanges hängt in vielen Fällen mit erhöhten Porendrücken zusammen; Erdbebenerstürzungen führen zu erhöhtem Porendruck. In diesem Zusammenhang spielt die topographische Verstärkung eine wichtige Rolle bei der Auslösung, Verteilung und Größe von subaerischen Hangrutschungen. Wir wollen die Hypothese testen, dass "die flächenhafte Verteilung von Hangrutschungen (zumindest teilweise) durch bathymetrische Verstärkung seismogener Wellen und deren Fokussierung durch geologische Strukturen kontrolliert wird".

Aus seismischen und bathymetrischen Daten wird ein Strukturmodell für PAL erstellt. Die Simulation der seismischen Wellenausbreitung von Erdbeben und die Analyse der Hangstabilität werden verwendet, um die räumliche Verteilung der seismischen Energie im Canyon und die damit verbundene Rutschgefahr zu beurteilen. Boundary Elements (BEM) und Spectral Elements Method (SEM) werden in Computermodellen angewendet, die mit OBS-Daten kalibriert werden. Zum ersten Mal werden wir den Effekt der Verstärkung und Konzentration der Erdbebenenergie durch die geologische Struktur und Topographie unter Wasser untersuchen, um die Auslösung von Erdbeben, die Verteilung und die Größe von submarinen Hangrutschungen besser zu verstehen.

*and would therefore be an important contribution to hazard and risk assessment for submarine landslides in canyons.*

*3.) Controlling the distribution of slope failures in submarine canyons by topographic reinforcement and geometric focussing. Failure of a slope is in many cases related to increased pore pressures; earthquake shaking leads to increased pore pressure. In this context, topographic amplification plays an important role in the triggering, distribution and size of subaerial landslides. We want to test the hypothesis that 'the areal distribution of landslides is (at least partially) controlled by bathymetric amplification of seismogenic waves and their focussing by geological structures'.*

*A structural model for PAL is created from seismic and bathymetric data. Simulation of seismic wave propagation from earthquakes and analysis of slope stability will be used to assess the spatial distribution of seismic energy in the canyon and the associated landslide hazard. Boundary Elements (BEM) and Spectral Elements Method (SEM) will be applied in computer models calibrated with OBS data. For the first time, we will investigate the effect of the amplification and concentration of earthquake energy by the underwater geological structure and topography to better understand the triggering of earthquakes, the distribution and magnitude of submarine landslides.*

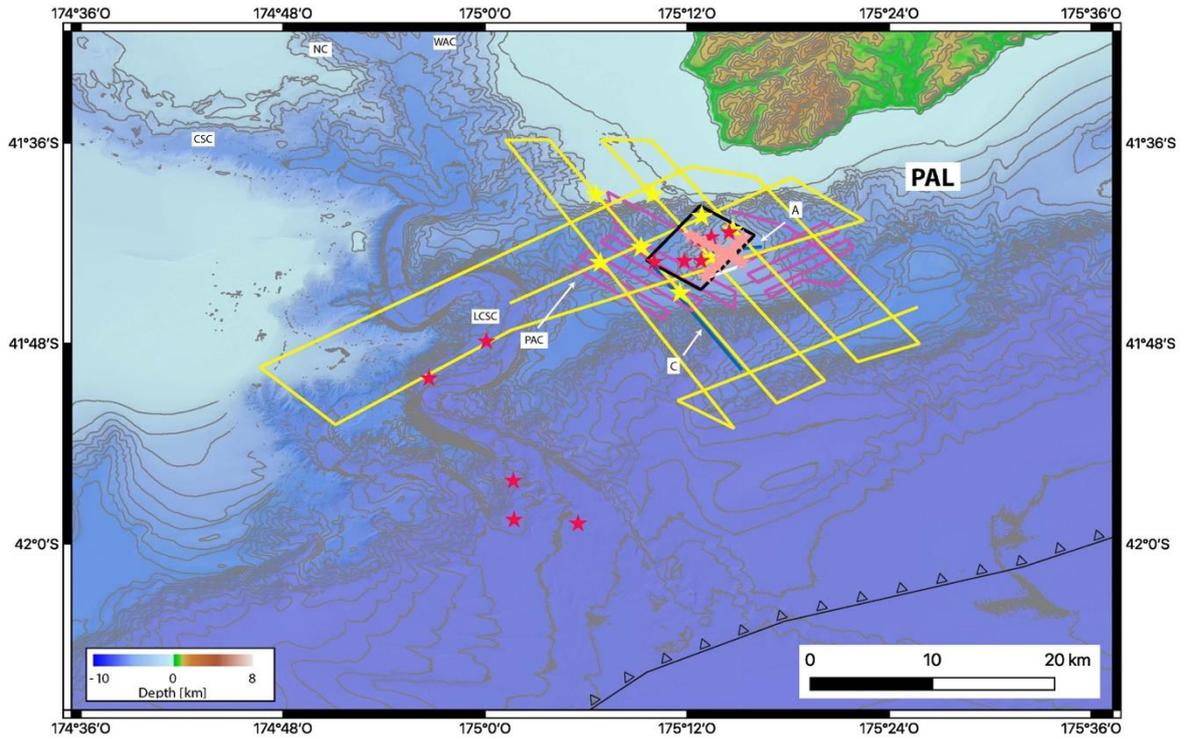


Abb. 2 Das Arbeitsgebiet am Palliser Canyon

Fig. 2 The working area at Palliser Canyon

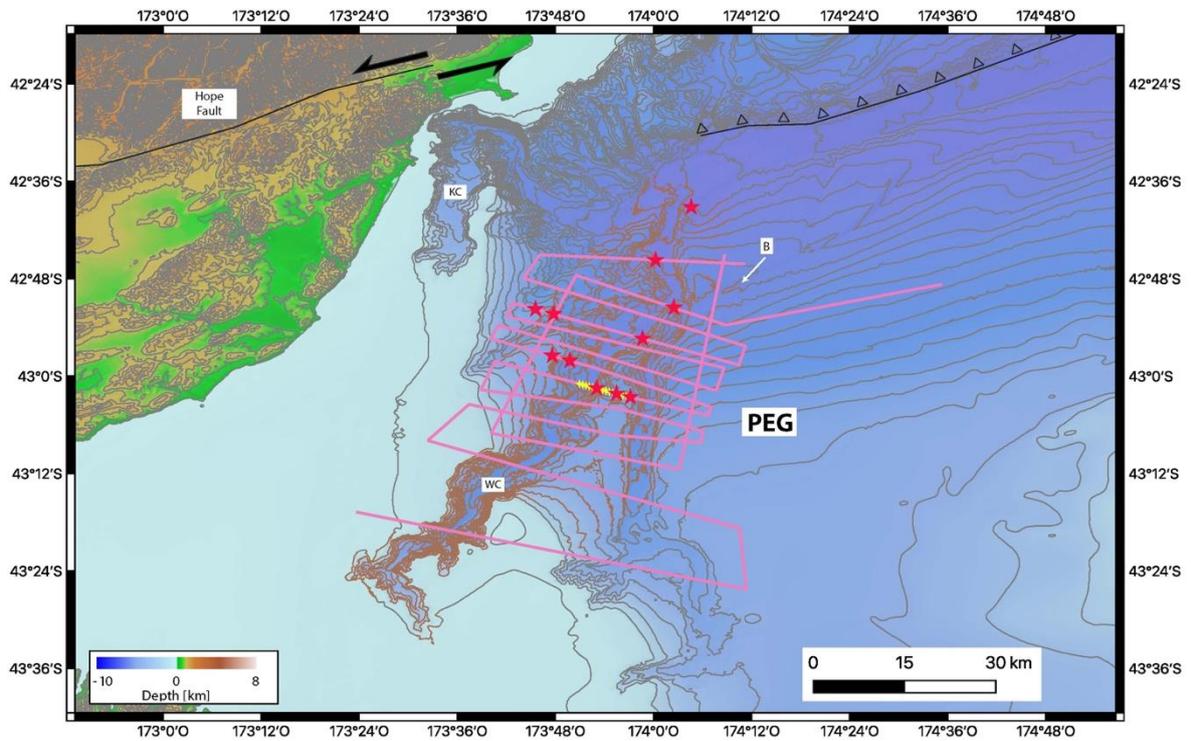


Abb. 3 Das Arbeitsgebiet am Pegasus Canyon

Fig. 3 The working area at Pegasus Canyon

## Arbeitsprogramm

Verfügbare Datensätze (hochauflösende Bathymetrie, seismische Profile, geologische Proben) weisen Lücken in der vorhandenen Datenbasis und relativ geringe Auflösung für seismische Profile auf. Daher werden mit der Fahrt SO310 zusätzliche 2D- und 3D-reflexionsseismische Messungen durchgeführt, Ozeanbodenseismometer ausgelegt und an ausgewählten Lokationen geologische Proben für geotechnische Untersuchungen genommen.

Hochauflösende Mehrkanal-2D und 3D-Seismik wird im Palliser (PAL) und Pegasus (PEG) Canyon aufgezeichnet (Abb. 2 & 3). Die PAL Profile (Abb. 2) erlauben es, den seismischen 3D-Würfel in einen größeren regionalen Kontext zu stellen. Die Profile werden zusätzliche Hangrutschungen (Abrisskanten und Ablagerungen) abbilden. Die Profile südöstlich des 3D-Würfels werden das Gashydratsystem der Palliser Bank charakterisieren, dass möglicherweise eine wichtige Kontrolle für das Auftreten von Hangrutschungen darstellen kann.

Ein Schwerpunkt der PEG Profile (Abb. 3) ist die Abbildung großer Abrisskanten. Parallele Profile werden benötigt, um Reflektoren zu korrelieren, z.B. um zu untersuchen, ob einzelne Rutschungen entlang bestimmter Horizonte auftreten (Weak Layers). Das längere Profil im Osten wird die neuen Profile mit dem bestehenden industrieseismischen Netz verbinden, um eine bessere stratigraphische Kontrolle zu ermöglichen. Wir erwarten eine typische Eindringung von mindestens 1 sek bei hoher lateraler und vertikaler Auflösung. Die Eindringtiefe ist nicht so kritisch, da wir davon ausgehen, dass die Rutschungen hauptsächlich durch oberflächennahe Untergrundstrukturen kontrolliert werden. Die OBS-Daten werden Geschwindigkeitsinformationen liefern. Konvertierte Scherwellen werden es ermöglichen, physikalische Eigenschaften aus dem  $V_p/V_s$ -Verhältnis und Amplituden-gegen-Offset/Winkel-Analysen abzuleiten.

## Work Programme

*Available data sets (high-resolution bathymetry, seismic profiles, geological samples) show gaps in the existing database and relatively low resolution for seismic profiles. For this reason, additional 2D and 3D reflection seismic measurements will be carried out during the SO310 cruise, ocean-bottom seismometers will be deployed and geological samples will be taken at selected locations for geotechnical investigations.*

*High-resolution multi-channel 2D and 3D seismic will be recorded in the Palliser (PAL) and Pegasus (PEG) canyons (Fig. 2 & 3). The PAL profiles (Fig. 2) allow the 3D seismic cube to be placed in a larger regional context. The profiles will depict additional landslides (headwalls and deposits). The profiles to the south-east of the 3D cube will characterise the Palliser Bank gas hydrate system, which may provide an important control on landslide occurrence.*

*One focus of the PEG profiles (Fig. 3) is the mapping of large headwalls. Parallel profiles are needed to correlate reflectors, e.g. to investigate whether individual landslides occur along certain horizons (weak layers). The longer profile in the east will connect the new profiles with the existing industrial seismic network to allow better stratigraphic control. We expect a typical penetration of at least 1 sec with high lateral and vertical resolution. The penetration depth is not so critical as we assume that the landslides are mainly controlled by near-surface subsurface structures. The OBS data will provide velocity information. Converted shear waves will make it possible to derive physical properties from the  $V_p/V_s$  ratio and amplitude versus offset/angle analyses.*

Ein seismischer 3D-Mehrkanal-Würfel (P-Cable) ist für PAL vorgesehen (Abb. 2). Die Lage des 3D-Würfels wurde im Hinblick auf den ausgeprägten retrograden Charakter der Hangrutschungen an dieser Stelle gewählt. Das Volumen deckt den Bereich der Hangstabilitätsmodellierung ab. Die Eindringtiefe von P-Cabledaten in ähnlichen Umgebungen beträgt 0,7 Sekunden oder mehr, was für die Abbildung der flachen Stratigraphie, die Kontrolle des Hangrutschungsgeschehens und für die Bestimmung von Inputparametern für die numerische Modellierung von Hangrutschungsprozessen ausreichend ist. Daher ist eine hohe laterale und vertikale Auflösung wichtiger als die Eindringung. OBS-Beobachtungen werden die 3D-Datenerfassung unterstützen und die Geschwindigkeitstiefenverteilung im Gebiet des Hangversagens liefern.

Auf der Palliser Bank wird ein Full Waveform inversion experiment mit fünfzehn OBS-Empfängern durchgeführt. Geologische Beprobungen werden mittels Schwerelot und Großkastengreifer durchgeführt. Die Kerne sollen auf Terrassen oberhalb der Canyonachsen von PEG und PAL entnommen werden, um die Canyonaktivität anhand einer Turbiditstratigraphie zu untersuchen. Terrassen sind bekannt dafür, die Turbiditgeschichte in Canyons zu dokumentieren; für diesen Ansatz werden mehrere Kerne benötigt, um zwischen kleinen lokalen Ereignissen und großen Turbiditen unterscheiden zu können. Die Standorte dieser Kerne werden auf der Grundlage der verfügbaren bathymetrischen Daten ausgewählt. Eine gezielte Beprobung von Terrassen wurde bisher noch nicht durchgeführt. Zusätzlich werden Kerne über mehreren Abrisskanten (Paare von Kernen im ungestörten Bereich oberhalb der Abrisskante und im Ablagerungsgebiet) bei PEG und PAL gewonnen, um einzelne Rutschungsereignisse zu datieren und das Material für sedimentologische/geotechnische Untersuchungen zu nutzen. Die Sedimentkerne oberhalb der Abrisskante ermöglichen die Untersuchung der geotechnischen Parameter der ungestörten Sedimente. Beprobungen unterhalb der Abrisskanten er-

*A seismic 3D multi-channel cube (P-Cable) is planned for PAL (Fig. 2). The position of the 3D cube was chosen in view of the pronounced retrograde character of the landslides at this location. The volume covers the area of the slope stability modelling. The penetration depth of P-Cable data in similar environments is 0.7 seconds or more, which is sufficient for mapping the shallow stratigraphy, controlling landslide events and determining input parameters for numerical modelling of landslide processes. Therefore, high lateral and vertical resolution is more important than penetration. OBS observations will support the 3D data acquisition and provide the velocity-depth distribution in the area of slope failure.*

*A full waveform inversion experiment with fifteen OBS receivers will be conducted on the Palliser Bank. Geological sampling will be carried out using a gravity corer and giant box corer. Cores will be taken on terraces above the canyon axes of PEG and PAL to investigate canyon activity using turbidite stratigraphy. Terraces are known to document turbidite history in canyons; this approach requires multiple cores to distinguish between small local events and large turbidites. The locations of these cores are selected on the basis of available bathymetric data. Targeted sampling of terraces has not yet been carried out. In addition, cores are obtained across several headwalls (pairs of cores in the undisturbed area above the headwall and in the depositional area) at PEG and PAL in order to date individual landslide events and to use the material for sedimentological/geotechnical investigations. The sediment cores above the headwall allow the geotechnical parameters of the undisturbed sediments to be analysed. Sampling below the headwall allows access to deeper stratigraphy and the dating of landslide units.*

möglichst den Zugang zur tieferen Stratigraphie und die Datierung von Rutschungseinheiten.

Regionale seismische Daten werden gesammelt, um die strukturelle Abbildung bei PAL zu verbessern. Die erwartete Eindringtiefe beträgt mindestens 2 s. Die Profile füllen eine Lücke in den existierenden, tiefen, industriellen Seismiklinien. Tiefenstrukturelle Bilder des Canyongebietes sind essentiell, um die Hypothese zu prüfen, dass die Verteilung von Hangrutschungen (zumindest teilweise) durch bathymetrische Verstärkung und Fokussierung von seismogenen Wellen gesteuert wird. OBS entlang der regionalen seismischen Linien werden verwendet, um Geschwindigkeitstiefeninformationen für die regionalen Profile zu liefern, da der Streamer für eine detaillierte Geschwindigkeitsanalyse zu kurz ist. Zusätzlich werden acht Langzeit-OBS ein passives seismisches Netzwerk bilden, um die Erdbebenaktivität in PAL zu überwachen. Dieses Experiment wird in Kombination mit einer detaillierten Abbildung der Hangrutschungen aus den P-Cable-Daten verwendet werden, um die Bedeutung von tiefen, strukturellen Kontrollen für die räumliche Verteilung von Rutschungen bei PAL zu beurteilen.

*Regional seismic data is collected to improve the structural imaging at PAL. The expected penetration depth is at least 2 s. The profiles fill a gap in the existing deep industrial seismic lines. Deep structural images of the canyon area are essential to test the hypothesis that the distribution of landslides is (at least partially) controlled by bathymetric amplification and focussing of seismogenic waves. OBS along the regional seismic lines are used to provide velocity-depth information for the regional profiles, as the streamer is too short for a detailed velocity analysis. In addition, eight long-term OBS will form a passive seismic network to monitor earthquake activity in PAL. This experiment will be used in combination with detailed mapping of slope failure from the P-Cable data to assess the importance of deep structural controls on the spatial distribution of landslides at PAL.*

	Tage/days
Auslaufen von Wellington, Neuseeland am 20.20.2025 <i>Departure from Wellington, New Zealand 20.02.2025</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
<u>PAL</u>	
Aussetzen 8 Langzeit OBS Aufnahme regionale 2D Seismik und passive Seismik <i>Deploy 8 long-term OBS</i> <i>Record regional 2D seismic and passive seismic</i>	0.75
Regionale 2D / GI airgun / 600 m Streamer, 185 nm <i>Regional 2D / GI airgun / 600 m Streamer, 185 nm</i>	2
15 OBS aussetzen / bergen <i>Deploy / recover 15 OBS</i>	1
High-Res 2D / GI airgun/ 95 nm <i>High-res 2D / GI airgun / 95 nm</i>	1
5 Stationen geologische Beprobung <i>5 stations geologic sampling</i>	1
15 OBS aussetzen / bergen <i>Deploy / recover 15 OBS</i>	1
Full Waveform Inversion 2* 6 km; Mini GI / GI airgun / high res. Streamer / 15 OBS <i>Full Waveform Inversion</i> 2* 6 km; Mini GI / GI airgun / high res. Streamer / 15 OBS	0.75
6 Stationen geologische Beprobung <i>6 stations geologic sampling</i>	1.25
15 OBS aussetzen / bergen <i>Deploy / recover 15 OBS</i>	1
3D @ 5 km * 7 km / GI Airgun <i>3D @ 5 km * 7 km / GI Airgun</i>	7
Seismische Detailmessungen 100 nm <i>Seismic detail measurements 100 nm</i>	1
<u>PEG</u>	
Transit zwischen PAL und PEG <i>Transit from PAL to PEG</i>	0.75

5 Stationen geologische Beprobung <i>5 stations geologic sampling</i>	1
15 OBS aussetzen / bergen <i>Deploy / recover 15 OBS</i>	1
High-Res 2D – GI Airgun / 380 nm <i>High-Res 2D – GI Airgun / 380 nm</i>	3
Seismische Detailmessungen 190 nm <i>Seismic detail measurements 190 nm</i>	2
6 Stationen geologische Beprobung <i>6 stations geologic sampling</i>	1.25
Transit zwischen PEG und PAL <i>Transit from PEG to PAL</i>	0.75
Bergen 8 Langzeit OBS <i>Recover 8 longterm OBS</i>	0.5
Transit zum Hafen Wellington <i>Transit to port Wellington</i>	1
	<b>Total</b> 30

Einlaufen in Wellington, Neuseeland am 22.03.2025  
*Arrival in Wellington, New Zealand 22.03.2025*

---

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

---

### **CAU**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Research Group Marine Geophysics and Hydroacoustics  
Otto-Hahn-Platz 1  
D-24118 Kiel  
Germany

### **GEOMAR**

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

### **GNS**

GNS Science  
1 Fairway Drive, Avalon  
Lower Hutt 5011  
New Zealand

### **GSI**

Geological Survey of Israel  
32 Yesha'ayahu Leibowitz st.  
Jerusalem 9692100  
Israel

### **NIWA**

National Institute of Water and Atmospheric Research  
Greta Point  
301 Evans Bay Parade Hataitai  
6021 Wellington  
New Zealand

### **DWD**

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

---

## 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 trug und die Betriebskosten finanziert. Die norddeutschen Küstenländer trugen zu 10% zu den Baukosten bei.

*R/V “SONNE” is owned by the Federal Republic of Germany, represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which contributed 90 % of the construction of the vessel and finances 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.

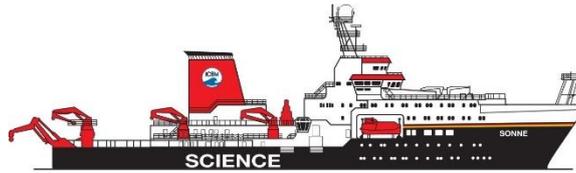
*The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved Projects can be included in the cruise schedule.*

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe (LDF) der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes zuständig. Dabei kooperiert die LDF mit den wissenschaftlichen Fahrtleitungen, ebenso mit der Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG. Die Finanzadministration im Rahmen der Bereederung erfolgt durch den Projektträger Jülich (PtJ).

*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. In doing so, LDF cooperates with chief scientists as well as with the managing owner Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG. Project Management Jülich (PtJ) is responsible for the financial administration of the ship management.*

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

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



*Research Vessel*

**SONNE**

*Cruise No. SO310*

**20.02.2025 - 22.03.2025**



**MAWACAAP**

***Quantifying the role of mass wasting in submarine canyons  
on active and passive margins***

*Editor:*

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

*Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692