



FS SONNE Reise SO321/2

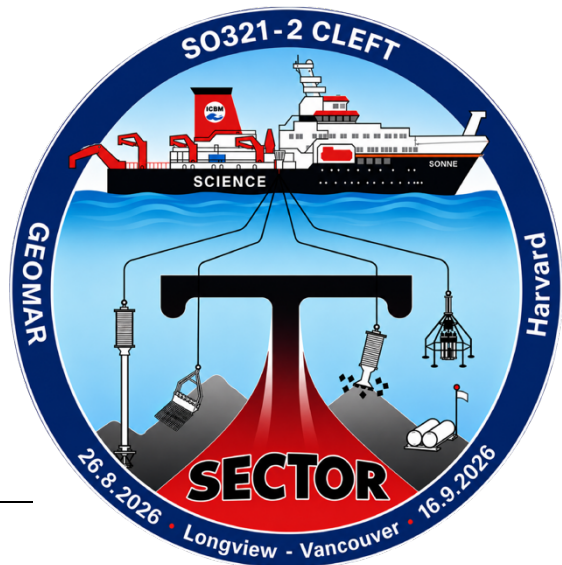
T-SECTOR CLEFT & GHASPS

26.08.2026 – 16.09.2026

Longview (USA) – Vancouver (Kanada)

Wochenbericht Nr. 3

07.09.-13.09.2026



Auf See, 48°19'N/126°03'W

Während unserer letzten Woche auf See konnten wir das geologische Beprobungsprogramm in unserem Arbeitsgebiet am Cleft Segment des Juan-de-Fuca Spreizungszentrum abschließen und noch bestehende Lücken in den Beprobungssequenzen schließen. Entlang der beiden Haupttransekte A und E wurden kontinuierliche Zeitreihen von Sedimenten auf der ozeanischen Kruste gewonnen, die ein Meeresbodenalter von bis zu etwa 650.000 Jahren abdecken. Sie ermöglichen detaillierte Einblicke in die magmatische und hydrothermale Aktivität während dieses Zeitraums und sollen dazu beitragen, mögliche Zusammenhänge mit vergangenen Klimaveränderungen zu untersuchen.

Zu den letzten Geräteeinsätzen in unserem zentralen Arbeitsgebiet (siehe Rechteck in *Abbildung 1*) gehören zwei Multicorer-Stationen auf Transekt E. Mit einem Multicorer, kurz MUC, lassen sich mehrere kurze Sedimentkerne gleichzeitig und weitgehend ungestört vom Meeresboden entnehmen. Auf diese Weise können insbesondere die obersten Sedimentschichten einschließlich der Sediment-Wasser-

Grenzfläche für geologische und geochemische Untersuchungen gewonnen werden (*Abbildung 2*).

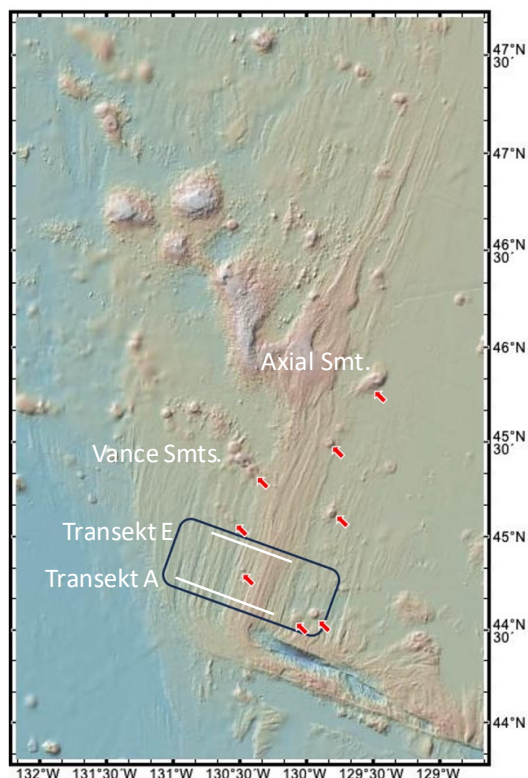


Abb. 1: Karte unseres Untersuchungsgebietes am Juan-de-Fuca-Spreizungszentrum. Das Spreizungszentrum verläuft durch die Mitte unseres Hauptarbeitsgebietes. Die weißen Linien markieren die Haupttransekte E und A; die roten Pfeile kennzeichnen die untermeerischen Vulkane (Seamounts), die wir in dieser Woche beprobt haben. Die große dunkelbeige topographische Erhebung bei etwa 46°N im Zentrum der Karte ist der Axial Seamount, der in den vergangenen Jahrzehnten im Rahmen mehrerer Expeditionen untersucht wurde, unter anderem während der Expedition SO109-2 des FS SONNE im Jahr 1996. Die damals gewonnenen und heute im Kernlager des GEOMAR für wissenschaftliche Untersuchungen verfügbaren Proben bilden eine wertvolle Grundlage für unsere Arbeiten. Im Rahmen der aktuellen Expedition können wir diesen Probenbestand nun durch Material von den umliegenden Seamounts ergänzen.

Karte: H. Kopp, GEOMAR



In der Nacht zum 9. September 2026 verholte die SONNE nach Norden zur Vance-Seamountkette. Dort beprobten wir Vulkankegel östlich und westlich des Spreizungszentrums. Ziel dieser Untersuchungen ist es herauszufinden, ob und in welchem Ausmaß dieser sogenannte *off-axis*-Vulkanismus – also



magmatische Aktivität abseits des eigentlichen Spreizungszentrums – unser Untersuchungsgebiet beeinflusst oder überprägt hat.

Abb. 2: Bergung des Multicorers (kurz: MUC) nach seinem Einsatz auf der Flanke des Juan-de-Fuca Rückens. Die Probenzylinder sind in der Mitte des Gerätes zu erkennen und mit Sedimenten vom Meeresboden gefüllt.

Foto: H. Kopp, GEOMAR

Eine Dredgezug am mittleren Vance Seamount brachte einen außergewöhnliche großen Basaltbrocken an die Oberfläche, der den Kettensack vollständig ausfüllte. Die Probe konnte nur mithilfe von Brechstangen und Vorschlaghammer durch die Decksmannschaft aus der Dredge geborgen werden (*Abbildung 3*).



Abb. 3: Dredgezug am mittleren Vance Seamount. Die Probe füllte den Kettensack nahezu vollständig aus und wurde mit Hilfsmitteln durch die Decksmannschaft der SONNE aus dem Kettensack geborgen.

Fotos: H. Kopp, GEOMAR

Während die Geräteeinsätze an Deck mit Unterstützung der Mannschaft der SONNE routinemäßig durchgeführt wurden, bereiteten die wissenschaftlichen Teams die gewonnenen Proben in den Laboren für weitere Analysen vor und führten erste Untersuchungen durch (*Abbildung 4*). Auch hier wurde im Schichtbetrieb rund um die Uhr gearbeitet. Jede neue Gerätestation wurde mit Spannung erwartet, um das neu gewonnene Material zu sichten und anschließend in den Laboren weiterzubearbeiten. Am 9. September setzten wir die Beprobung an zwei weiteren Seamounts nördlich der Vance-Seamountkette fort (siehe *Abbildung 1*).



Abb. 4: Mit einer Dredge vom Meeresboden geborgene Gesteinsproben werden für weitere Analysen im Labor vorbereitet (links). T-SECTOR ist ein ERC-Synergy-Projekt, in dem Forschende verschiedener Fachrichtungen gemeinsam an übergreifenden wissenschaftlichen Fragestellungen arbeiten. Entsprechend arbeiten auch in den Laboren der SONNE Forschende aus Geochemie, Petrologie, Paläo-Ozeanographie und Geophysik eng zusammen. Das rechte Bild zeigt Material aus dem Schwerelotkern GC55 unter dem Mikroskop. Zu erkennen sind vulkanische Gläser (schwarz und glänzend), Foraminiferen (weiß), alterierte Gesteine und Basalt (dunkle Partikel) sowie terrigenes Sediment (beige bis sandfarben).

Fotos: links: H. Kopp, GEOMAR; rechts: S. Zhao, Harvard

Am 10. September erreichten wir die nördliche Grenze der internationalen Gewässer und näherten uns der kanadischen ausschließlichen Wirtschaftszone, die sich bis zu 200 Seemeilen vor der Küste erstreckt. Die Grenze markiert zugleich den Rand eines marinen Schutzgebietes. Dort durften wir mit dem Wax Corer Proben von der Oberfläche des Meeresbodens gewinnen, da diese Methode den Meeresboden nur minimal beeinträchtigt. Alle Geräteeinsätze waren erfolgreich und brachten kleine Gesteinsbrocken oder Splitter vulkanischen Glases an Bord.

Die letzten Arbeitstage an Bord ab dem 12. September 2026 waren der Schwerelotbeprobung des Seegebietes vor Vancouver Island gewidmet. Diese Arbeiten wurden im Rahmen des Nebennutzerprojektes GHASPS (Gas Hydrate, Slope Pre-conditioning, and State of stress) durchgeführt.

Gashydrate bestehen hauptsächlich aus Methan und Wasser und sind nur unter bestimmten Druck- und Temperaturbedingungen stabil. Ändern sich diese Bedingungen, können die Gashydrate zerfallen und Methan freisetzen. Eine solche Dissoziation kann zudem die mechanischen Eigenschaften der Sedimente und die Spannungsverhältnisse im Untergrund verändern und dadurch möglicherweise zur Entstehung von Hangrutschungen beitragen.

Die Stabilität von Gashydraten verändert sich im Wechsel zwischen Eis- und Warmzeiten, da sowohl der Meeresspiegel als auch die Wassertemperaturen am Meeresboden erheblichen Schwankungen unterliegen. Mit unseren Untersuchungen wollen wir deshalb besser verstehen, wie sich vergangene Klimaveränderungen auf das Gashydratsystem am nördlichen Cascadia-Kontinentalhang vor Kanada ausgewirkt haben.



In diesem Gebiet sind zahlreiche untermeerische Hangrutschungen bekannt, die alle älter als 8.000 Jahre sind. Gleichzeitig treten entlang der Cascadia-Subduktionszone in Abständen von etwa 500 Jahren sehr starke sogenannte Megathrust-Erdbeben mit Magnituden von mehr als 8 auf. Um die Entwicklung des Gashydratsystems modellieren zu können, benötigen wir Informationen über die Wassertemperaturen am Meeresboden in der Vergangenheit. Diese wollen wir anhand von Schwerelotkernen aus der Umgebung der Hangrutschungen rekonstruieren. Die Modellierung soll anschließend zeigen, welche Rolle die Dissoziation von Gashydraten bei der Entstehung der Hangrutschungen gespielt haben könnte. Zusätzlich untersuchen wir weitere Rutschungen entlang des Kontinentalhangs und gewinnen einen Referenzkern im Barkley Canyon, um eine möglichst vollständige Abfolge von Sedimentablagerungen zu erfassen, die mit vergangenen Erdbeben und dadurch ausgelösten Hangrutschungen in Verbindung stehen.

Daten der IODP-Expedition 311 im Jahr 2005 lieferten zudem Informationen über das Spannungsfeld am Cascadia-Kontinentalhang. In Bohrlöchern beobachtete Bruchstrukturen zeigen eine charakteristische Orientierung relativ zur Subduktionsrichtung; die Stärke der Spannungen ist bislang jedoch nicht bekannt. Für ihre Bestimmung werden Sedimente aus den entsprechenden Tiefen benötigt. Da das während IODP 311 gewonnene Probenmaterial hierfür nicht mehr zur Verfügung steht, beproben wir vergleichbare Sedimente an den Abrissflächen von Hangrutschungen, an denen bis zu 100 m Sediment abgetragen wurden.

Aus den Untersuchungen wollen wir die Spannungsverhältnisse im Untergrund ableiten. Insbesondere das Verhältnis zwischen horizontaler und vertikaler Spannung liefert Hinweise auf die mechanischen Bedingungen an der Plattengrenze. Gleichzeitig könnte die Spannungsverteilung die Stabilität des Kontinentalhangs beeinflussen, da ungleichmäßige Spannungsverhältnisse möglicherweise zu dessen Schwächung beitragen.

Am 12. September begannen wir mit der Entnahme des Referenzkerns im Barkley Canyon. Von dort arbeiten wir uns entlang der Deformationsfront weiter durch die Gebiete der verschiedenen Hangrutschungen.

Alle an Bord sind weiterhin wohlauf und freuen sich nun auf die Ankunft in Vancouver und die anschließende Heimreise. Wir bedanken uns herzlich für die fortwährende Unterstützung und die freundliche Aufnahme in allen Bereichen des FS SONNE. Die hervorragende Zusammenarbeit mit den verschiedenen Einheiten und Teams an Bord hat wesentlich dazu beigetragen, unsere wissenschaftlichen Ziele zu erreichen. Unser besonderer Dank gilt daher Kapitän Meyer und seiner gesamten Besatzung.

Es grüßen im Namen aller Fahrtteilnehmenden von Bord des FS SONNE,

Heidrun Kopp

Wissenschaftliche Fahrtleitung

Martin Frank

Co-Fahrtleitung



This project has received funding from the European Union's Horizon Europe ERC Synergy Grant programme under grant agreement No 101071713 – T-SECTOR. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Research Council Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.