FS SONNE Reise SO321-3
SOLID CARBON EM
03. – 13.10.2026
Vancouver (Kanada) – San Diego (USA)

Wochenbericht Nr. 2
05. – 11.10.2026

Auf See, 47°46'N/127°45'W

Nach einem ungefähr 24-stündigen Transit erreichten wir am 04.10.2026 am frühen Nachmittag bei herrlichem Sonnenschein das Arbeitsgebiet. Nach einer Sicherheitseinweisung wurde eine Stunde vor Ankunft gegen 13:00 Uhr kurz gestoppt und in 1000 m Wassertiefe ein Releasertest erfolgreich durchgeführt. Nachdem alle Releaser geantwortet hatten, konnten konnten sie anschließend an die Geräte montiert werden.

Von 14:00 Uhr bis 24:00 Uhr Ortszeit wurden in einem geraden Profil in einem Abstand von jeweils ungefähr 300 Metern zwölf Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM) Stationen ausgesetzt. Hierbei wurde das Profil so gewählt, daß die IODP Bohrungen von Site U1362 und U1301 gekreuzt werden (Abbildung 1). Die Bohrungen des ersten Site werden im Rahmen des Solid Carbon Projekts für die Injektion und das direkte Monitoring einer CO2 Injektion verwendet werden. Für letzteren Site liegen aus dem IODP Bohrprogramm Bohrlochmessungen vor, insbesondere vom spezifischen elektrischen Widerstand, die es uns zukünftig erlauben werden unsere Interpretationen in diese Messungen einzuhängen.

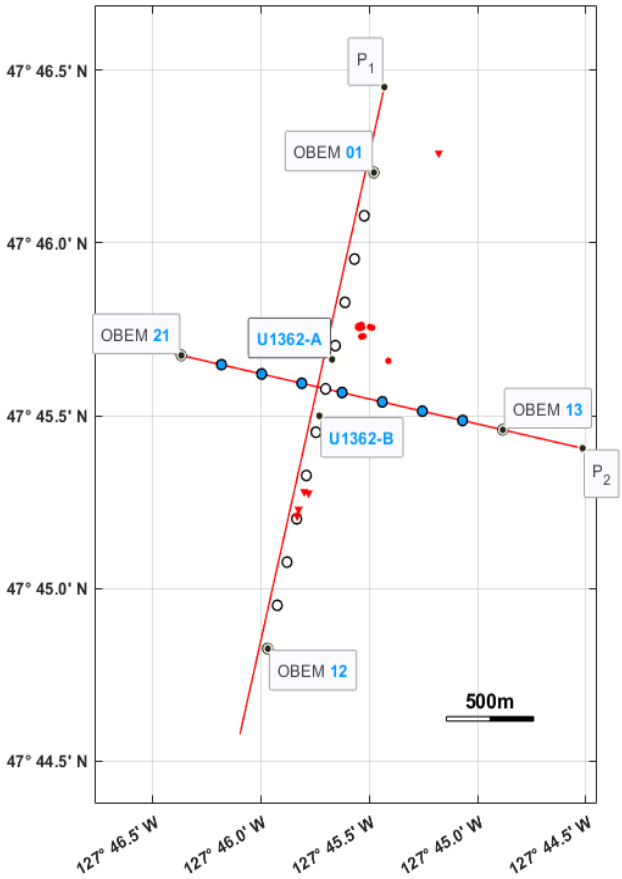

Abbildung 1: Stationskarte für die CSEM Experimente.

Bei den ausgebrachten OBEMs (Abbildung 2) handelt es sich um Empfängerstationen, die elektrische und magnetische Felder auf dem Meeresgrund aufzeichnen. Diese Felder können sowohl natürlichen Ursprungs sein (passive Methode) als auch durch aktive EM-Sender erzeugt werden. Letztere Methode wird auf dieser Ausfahrt mittels des CAGEM Transmittersystems durchgeführt. OBEMs unterscheiden sich von dem gängig eingesetzten Ocean Bottom Seismometer (OBS) durch elektrische Dipolarme, bestehend aus biegsamen PVC Rohren, an deren Ende Elektroden angebracht sind. Die ersten beiden Stationen wurden zusätzlich mit USBL Beacons ausgestattet, um während des Sinkens zum Meeresboden zu testen wie stark die Stationen verdriften. Das Aussetzen verlief routiniert und reibungslos in einem guten Zusammenspiel zwischen Besatzung und Wissenschaft.

Abbildung 2: Aussetzen eines OBEM (Foto: A. Voelsch).

Nach einer kleineren Verzögerung aufgrund der Neuterminierung des Windenkabels und daher resultierende temporären Kommunikations-problemen, konnte anschließend am 05.10.2026 ab mittags der am GEOMAR entwickelte CAGEM Sender, ein geschlepptes Transmittersystem, zu Wasser gelassen werden. Das Sendersystem besteht aus zwei Rahmen, die über eine Takelage verbunden sind (Abbildung 3). Die Druckröhren mit der integrierten Senderelektronik werden in einem kleinen Gestell oberhalb der eigentlichen Sendeantenne montiert. Die Antenne besteht aus einem 6.3m × 6.3m großen unteren Rahmen, an dessen Ecken jeweils Metallgitter als Senderelektroden angebracht sind. Die diagonal gegenüberliegenden Elektroden bilden jeweils einen Dipol. Dadurch können mit dem System zwei horizontal ausgerichtete und senkrecht zueinander stehende Dipole betrieben werden. Die ausgesendeten elektromagnetischen Signale werden von den zwölf zuvor am Meeresboden installierten, stationären OBEM-Empfängern registriert.

Abbildung 3: CAGEM Sender beim Aussetzen während der Ausfahrt MSM140 (Foto: J. Cruesemann).

Mit dem CAGEM Sender wurde das Profil P_1 (Abbildung 1) einmal von Norden nach Süden und zurück von Süden nach Norden in einer Höhe von ungefähr 5 Meter über Grund über eine Dauer von ca. 9 Stunden über die ausgesetzten Empfängerstationen (OBEM) gefahren.

Mit der doppelten Messung wollen wir einen Eindruck gewinnen, mit welcher Genauigkeit sich CSEM Experimente wiederholen lassen. Die Abweichungen zwischen den beiden Meßzyklen werden uns als Benchmark für die Abschätzung der Detektierbarkeit von potentiellen Änderungen aufgrund der Injektion von CO2 im Untergrund dienen.

Anschließend wurden ab nachmittags bis zum frühen Morgen des 06.10.2026 insgesamt neun OBEMs eingeholt und auf einem senkrecht kreuzendes Profil P_2 ausgelegt (Abbildung 1). Mit diesem Profil wollen wir etwaig vorhandene laterale Änderungen der Leitfähigkeitsverteilung sowie potentiell vorhandene Anisotropie in der obersten basaltischen Kruste auflösen.

Der zweite Einsatz des CAGEM Senders auf Profil P_2 erfolgte am Morgen des 06.10.2026. Auf Grund von technischen Problemen wurden die Sendersignale aufgrund eines Defekts in der H-Brücke in beiden Polarisationen leider gestört. Aufgrund der begrenzten Aufenthaltsdauer von lediglich 72 Stunden im Arbeitsgebiet, bedingt dadurch, dass SO321-3 eine Transitfahrt ist, war es nicht möglich, das System erneut an Bord zu holen und zu reparieren. Daher wurde die Messung von Profil P_2 nur einfach durchgeführt. Wir sind aber optimistisch, daß die erhobenen Daten nach einer Anpassung der Prozessierung interpretierbar sein werden, um eine aussagekräftiges Abbild des Untergrunds im Ursprungszustand vor einer potentiellen CO_2-Speicherung zu erhalten.

Das Bergen der zwölf OBEM Stationen dauerte ungefähr 12 Stunden. Am 07.10.2026 um 00:42 Uhr wurde das letzte Gerät zurück an Deck geholt und das Arbeitsprogramm abgeschlossen. FS Sonne nahm direkten Kurs auf den Zielhafen San Diego, USA. Die Wissenschaft ist seither damit beschäftigt die Geräte zu demobilisieren, die ersten Daten zu sichern und alles für den Rücktransport der Ausrüstung vorzubereiten.

Die Stimmung an Bord ist weiterhin sehr gut und wir freuen uns nach erledigter Arbeit demnächst wieder in die Heimat zurückkehren zu können. Ein großer Dank geht an Kapitän Oliver Meyer und die Besatzung des FS Sonne, die uns in der kurzen Zeit tatkräftig unterstützt haben und uns bei der Erreichung unserer Ziele sehr geholfen haben.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmerinnen und Fahrtteilnehmer von Bord des FS SONNE,

Sebastian Hölz

Dr. Sebastian Hölz, Fahrtleitung SO321-3.