

MSM123 "BELS"

Halifax – St. John's

23. November – 27. Dezember 2023

4. Wochenbericht (11.12.2023 - 17.12.2023)

Diese Woche haben wir Zeit für die Auswertung der Daten, die wir bisher gesammelt haben. Einer unserer erfolgreichen Einsätze war ein mit Sensoren ausgestatteter Wellengleiter (auch bekannt als 'Martin', *Abbildung 1*). Die Plattform war fast eine Woche lang hohen Wellen und starken Winden ausgesetzt, während sie gelöste Gase in Oberflächen- und tieferen Wasserschichten maß. Der Wellengleiter ist Teil des umfangreichen Feldforschungsprogramms der Dalhousie University und der University of Victoria (Kanada). Ziel ist die Messung gelöster Gase (total gelöster Gasdruck (TDGP), gelöster Sauerstoff (O_2), Meerwasser Kohlendioxid (pCO_2), Edelgase (Ne, Ar, Kr) und Stickstoff (N_2)) und von Turbulenzen an der Meeresoberfläche und darunter, wenn der blaseninduzierte Austausch am bedeutendsten ist. Zusammen mit den Daten über das Vorhandensein, die Bewegung und die Verteilung von Blasen von der Blasenboje und den Messungen vom Waverider des BELS-UK-Teams werden diese Messungen zu einem besseren Verständnis der durch Blasen induzierten Prozesse führen und damit zur Verbesserung der aktuellen Schätzungen des Gasaustauschs zwischen Luft und Meer und zur Verringerung der Gesamtunsicherheit dieses Flusses.

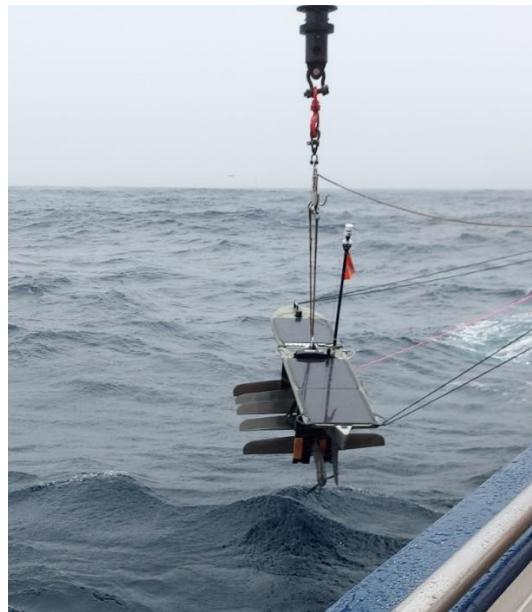


Abbildung 1: Wellengleiter SV3-1071 ("Martin"), der von FS MARIA S. MERIAN aus eingesetzt wird.

Das Wellengleitersystem ist eine ausgereifte autonome Oberflächenplattform, die von Liquid Robotics, USA, entwickelt wurde. Sie ist so konzipiert, dass sie die Wellenenergie für ihren Hauptantrieb einfängt, indem sie ein zweiteiliges Bewegungserfassungssystem verwendet: den Schwimmer, der an der Oberfläche sitzt, und einen Schlitten, der die Wellenenergie in einen konstanten "Anstellwinkel" umwandelt, der sich in 8 m Tiefe befindet, wobei ein elektrisches

Kabel die beiden Einheiten miteinander verbindet. Normalerweise ist ein Wellengleiter für einen Einsatz von bis zu sechs Monaten konzipiert und legt dabei durchschnittlich 1000 Seemeilen pro Monat zurück. Aufgrund des geringen Sonneneinstrahlungswinkels und des hohen Energiebedarfs der an Bord befindlichen Wissenschaftspakete wurde jedoch eine Einsatzdauer von jeweils 6 bis 7 Tagen geplant.

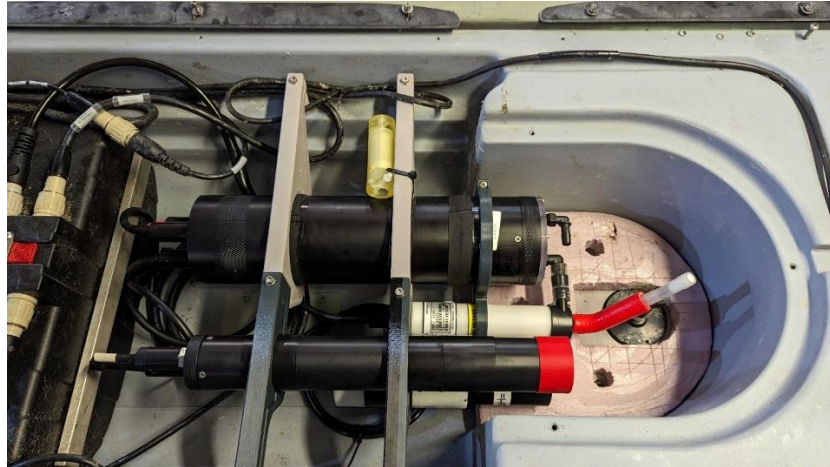


Abbildung 2: An Schwimmern montierte pCO₂-, TDGP- und pH-Sensoren, die das Wasser über eine Pumpe durch das Wasserbecken des Wellengleiters ansaugen.

Der Wellengleiter war mit einem Sensorkpaket in seinem Schwimmer ausgestattet, das aus einem pCO₂-Sensor, einem TDGP (beide Pro-Oceanus Systems, Inc., Kanada) und einem pH-Sensor (Pyroscience, Deutschland) bestand, die Wasser aus der oberen Oberflächenschicht in den Rumpf der Plattform leiteten (*Abbildung 2*). Dies wurde mit einem SeaBird GPCTD/43F DO-System gekoppelt, das den Salzgehalt, die Temperatur und den gelösten Sauerstoff mit hoher Frequenz misst, sowie mit einer Airmar 200WX-Wetterstation, die sich 1 m über der Meeresoberfläche befindet. Das Instrumentenpaket für die unteren Wasserschichten, das sich nominell 8 m unter der Meeresoberfläche befindet, bestand aus einem durchströmten GPCTD/43F-DO-Sensor, pCO₂ und TDGP (*Abbildung 3*).

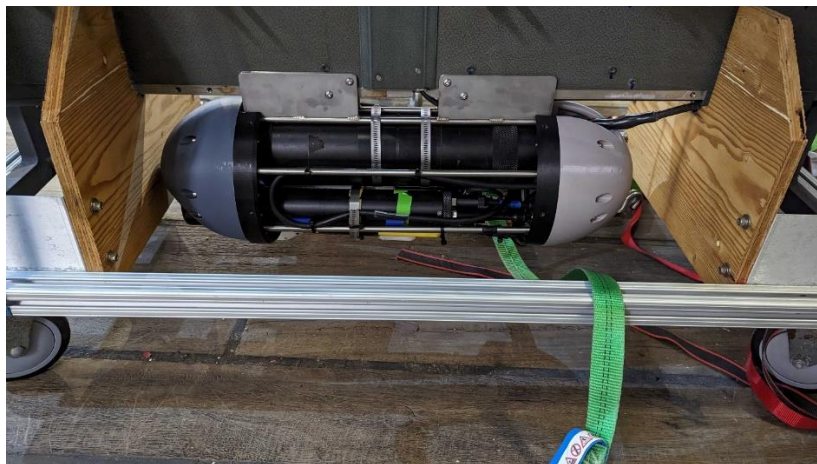


Abbildung 3: Untere pCO₂, TDGP, GPCTD/DO Sensoren.

Insgesamt werden die bei diesem Einsatz gesammelten Daten zu einem besseren Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Ozean bei starkem Wind beitragen. Die oberflächennahen Gradienten der Gaskonzentrationen, insbesondere $p\text{CO}_2$, Sauerstoff und Gesamtgasdruck, in Kombination mit oberflächennahen Turbulenzen geben Aufschluss über die Gasaustauschraten unter verschiedenen hydrologischen Bedingungen und atmosphärischen Einflüssen wie Wind und Wellen.

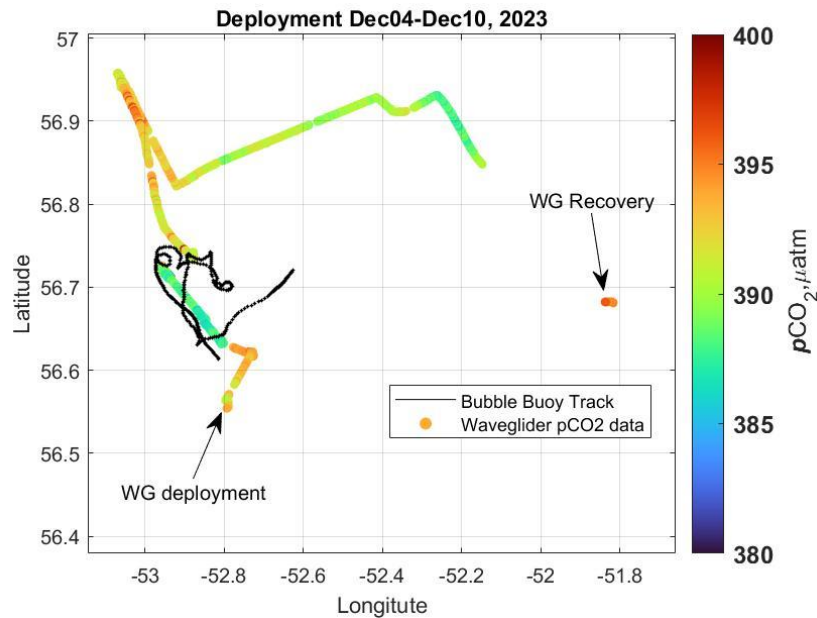


Abbildung 4. Spuren des Wellengleiters und der Blasenboje, die die vom Wellengleiter gemessene $p\text{CO}_2$ -Verteilung veranschaulichen.

Grüße von einer energiegeladenen Labradorsee,

Christa Marandino

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel