

Forschungsreise „Baltic GasEx“

FS Alkor AL516

12.09.2018 – 23.09.2018

Wochenbericht für den Fahrtabschnitt 12.09.18 – 16.09.18

12 Wissenschaftler sind seit dem 12.09.2018 in der westlichen Ostsee (Eckernförder/Kieler Bucht) unterwegs, um den Einfluss von organischen oberflächenaktiven Stoffen auf den Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre zu bestimmen. Dafür kommen zwei verschiedene Messmethoden zum Einsatz. Für die mikrometeorologische Eddy Kovarianz Technik mit Messungen von CO₂, Dimethylsulfid (DMS) und Isopren wurde am Bug ein Mast installiert, welcher unter anderem mit Instrumenten zur Messung der dreidimensionalen Windgeschwindigkeiten und der Schiffsbewegungen ausgestattet ist. Durch die zeitliche Mittelung der Fluktuationen der vertikalen Windgeschwindigkeit und der Gaskonzentration kann der Gasfluss zwischen Ozean und Atmosphäre errechnet werden. Die zweite zum Einsatz kommende Technik zur Bestimmung des Gasaustausches ist die ³He/SF₆ duale Tracer Technik. Bei dieser Technik werden gleichzeitig definierte Mengen von zwei biogeochemisch inerten Gasen in den Ozean geleitet. Durch die Messung des Konzentrationsverhältnisses der beiden Gase ³He und SF₆ über die Zeit kann der Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmt werden.

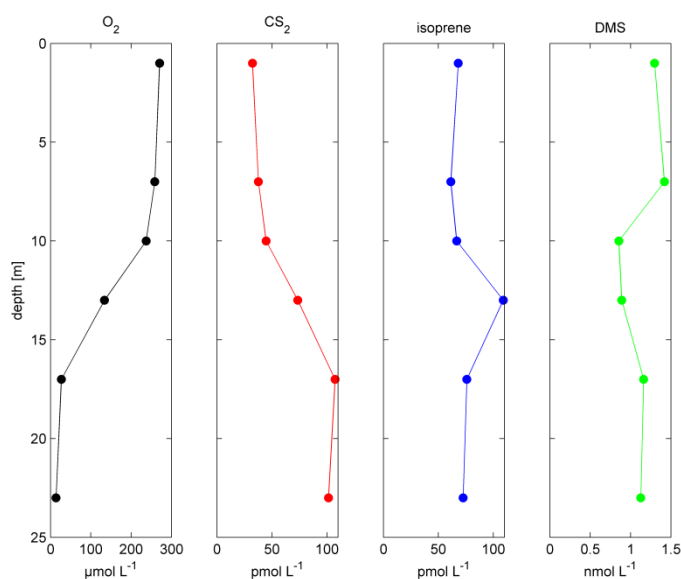


Abbildung 1: Tiefenprofile von Sauerstoff und verschiedenen Spurengasen auf Station 22 (54°34,858' N, 10°06,278' E).

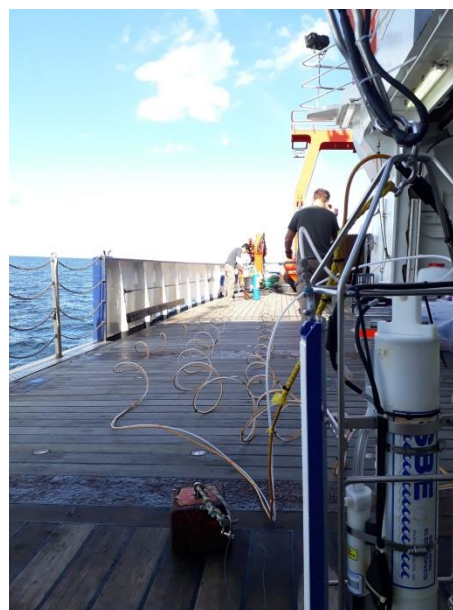


Abbildung 2: Vorbereitungen zur Injektion des Gasmischs mittels CTD (Foto: Dennis Boege).

Nach Verlassen des Hafens am 12.09.2018 pünktlich um 08:00 Uhr ging es direkt in das potentielle Untersuchungsgebiet Richtung Eckernförder Bucht, um einen geeigneten Ort für die Injektion des Tracers zu finden. So wurden gleich am ersten Tag 20 CTD - Profile gefahren, um die Durchmischungstiefe festzustellen. Gleichzeitig wurden Ultraschall-Doppler-Profil-Strömungsmessungen (ADCP) durchgeführt, um ein Bild der Zirkulation zu bekommen. Zusätzlich wurden Echtzeitströmungsmessungen vom Unterwasserknoten der Station Boknis Eck genutzt, um noch am selben Abend den Ort der Tracerinjektion festzulegen. Letztlich fiel die Wahl auf den Ort der letzten Injektion im ersten Experiment im Juni (AL510).

Am späten Vormittag des 13.09.2018 gingen wir auf Station, um per CTD und Schlauchboot Daten zu erlangen, bevor der Tracer injiziert wurde. So zeigte das Sauerstoffprofil sehr geringe

Konzentrationen (Abb. 1) von circa $13 \mu\text{mol L}^{-1}$ in 23 m Tiefe – ein durchaus realistisch geringer Wert in dieser Jahreszeit. An der nahe gelegenen Station Boknis Eck konnten in diesen Monaten in manchen Jahren sogar anoxische Bedingungen in 25 m Wassertiefe gemessen werden. Neben Salzgehalt-, Temperatur- und Fluoreszenzmessungen wurden die Tiefenprofile außerdem auf Konzentrationen für die biologisch produzierten Spurengase Isopren, DMS und Carbondisulfid (CS_2) untersucht. Die Konzentrationen lagen für diese Jahreszeit im zu erwarteten Bereich. Auffällig ist, dass die CS_2 Konzentration in der sauerstoffarmen Tiefe signifikant anstieg.

Am Nachmittag wurden die Vorbereitungen zur Injektion des Tracers begonnen (Abb. 2), sodass am 13.09.2018 in der Zeit zwischen 17 Uhr und 18 Uhr die Injektion bei ca. $54^\circ 35' \text{ N}$ und $10^\circ 06' \text{ E}$ stattfand. Während der Injektion fuhr die Alkor eine Spirale mit einem Außendurchmesser von ca. 900 m, sodass das Tracergemisch möglichst gleichverteilt auf einer Fläche von etwa $0,64 \text{ km}^2$ in etwa 7 m Wassertiefe eingeleitet wurde. Seitdem verfolgen wir den Patch mit Hilfe von Underway SF_6 Messungen, indem wir das Gebiet großräumig abfahren und so immer über die Ausbreitung des Patches Bescheid wissen (Abb. 3).

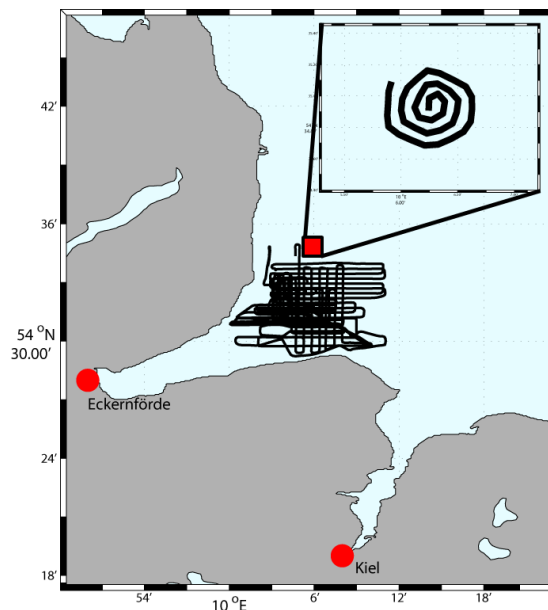


Abbildung 3: Gebiet der Injektion in spiralförmig (rotes Quadrat), sowie das tägliche systematische Abfahren (Fahrverlauf bis 16.09.18, 10 Uhr MESZ) des Gebietes.

Seit dem 14.09.2018 ist auf der Alkor Routine eingeleitet. Um 06:00 Uhr und 16:00 Uhr MESZ werden



Abbildung 4: Beprobung der SML mittels Garret Screen Technik (Foto: Dennis Booge).

CTD-Tiefenprofile gefahren, um so auch über die vertikale Verteilung des Tracers und der Spurengase Bescheid zu wissen. Begleitet werden diese beiden Stationen von Schlauchbootfahrten, bei denen die Surface Micro Layer (SML) beprobt wird, um später Aussagen über den Einfluss auf den Gasaustausch treffen zu können. Ergebnisse hierzu stehen noch aus, da die Proben zur Charakterisierung der genauen Zusammensetzung der organischen Substanzen, sowie der chemischen Eigenschaften der SML erst später im Labor untersucht werden. Zusätzlich werden täglich Proben zur Bestimmung der Oberflächenspannung, sowie zur Bestimmung der Menge an oberflächenaktiven Substanzen in der SML genommen. Auch diese Proben werden erst im Labor mittels Summenfrequenzspektroskopie untersucht. Bei einem ersten Besuch der Polarfuchs am 14.09.2018 konnten schon Proben ausgetauscht werden, sodass noch während der Fahrt erste Ergebnisse vorliegen werden und somit die folgenden Beprobungen basierend auf den ersten Ergebnissen angepasst werden können.

Es ist vom ersten Tag an spürbar, dass durch die vorherige Ausfahrt im Juni die Zusammenarbeit sowohl unter den Wissenschaftlern als auch mit der Mannschaft der Alkor von Anfang an perfekt läuft und zur positiven und lockeren Stimmung an Bord beiträgt. Aufgrund der guten Witterung konnten bisher alle geplanten Stationen durchgeführt werden.

Viele Grüße von Bord der Alkor im Namen aller Fahrtteilnehmer/innen,

Dennis Booge