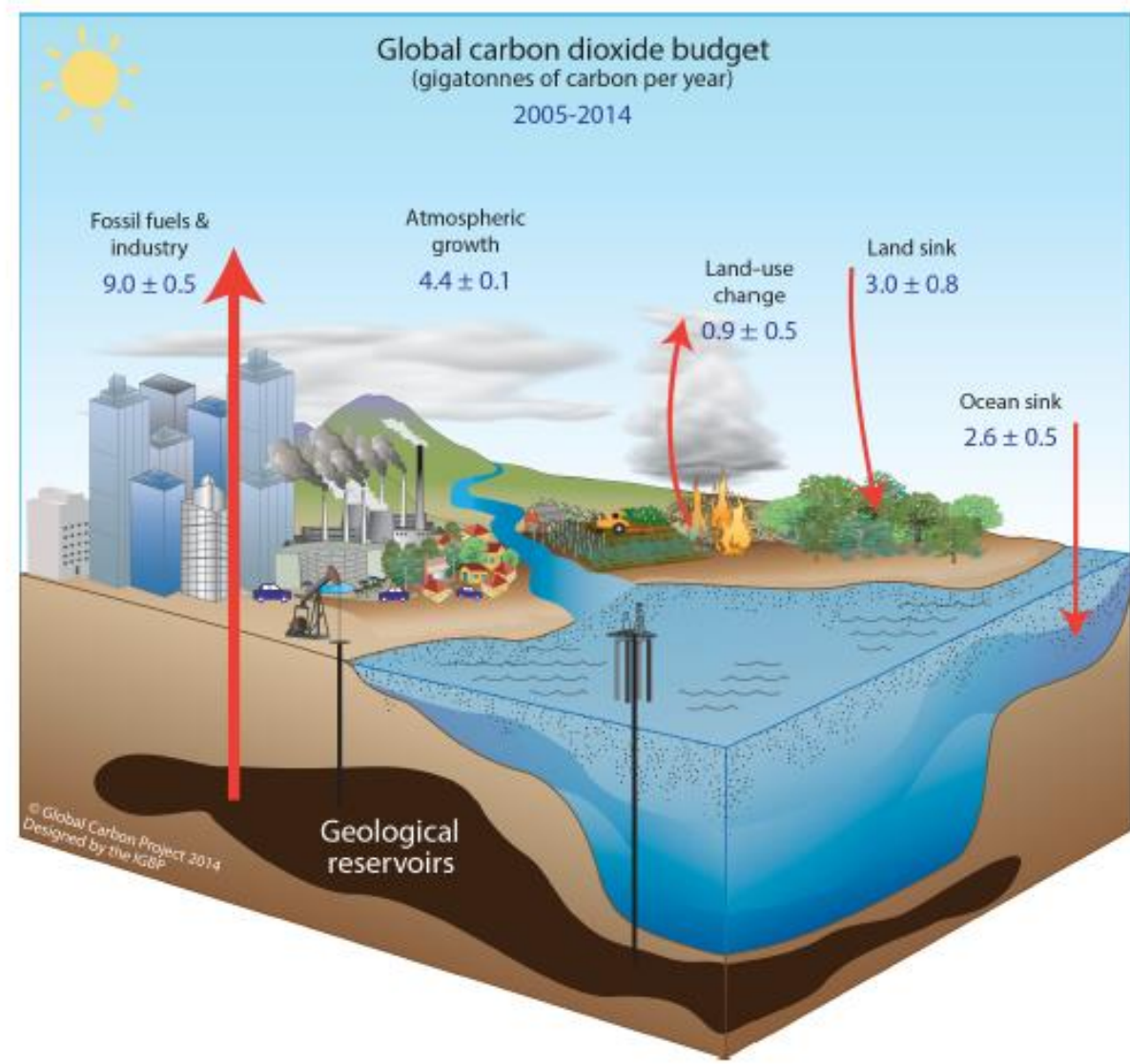


Kohlendioxid-Messungen in der Oberflächenschicht des Ozeans mittels Handels- und Forschungsschiffe

Arne Körtzinger¹, Tobias Steinhoff¹, Mario Hoppema², Gregor Rehder³ und Thomas Soltwedel²

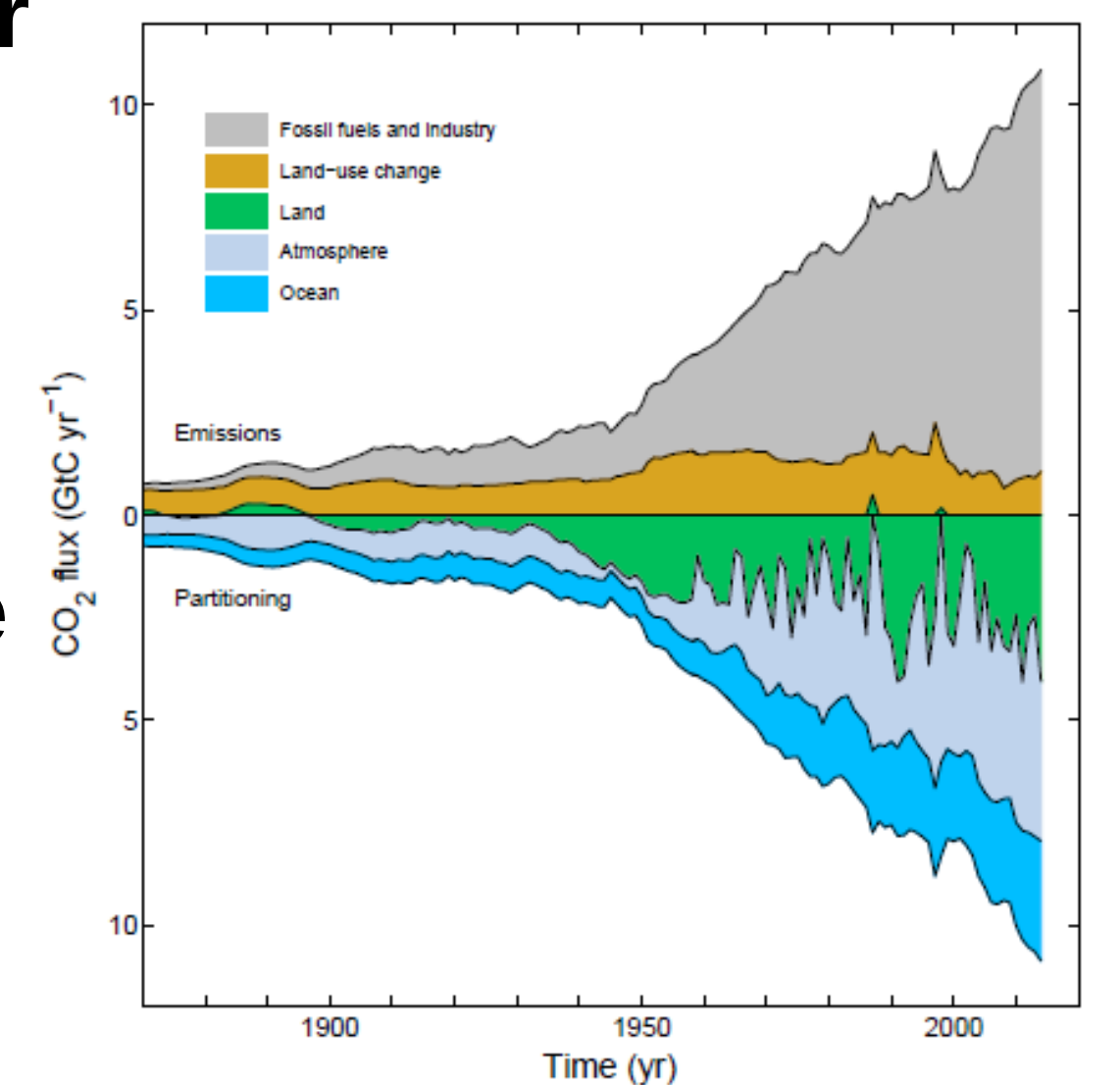
¹GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel, ²Alfred-Wegener Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, ³Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde



Wir messen Kohlendioxid (CO_2) und eine ganze Reihe zusätzlicher Größen im **Oberflächenwasser** von Ostsee, Atlantischem Ozean, Arktischem Mittelmeer und Südpolarmeer sowie in der darüberliegenden **Atmosphäre** auf der Basis von Handelsschiffen (**VOS: "Voluntary Observing Ships"**) und einem Forschungsschiff.

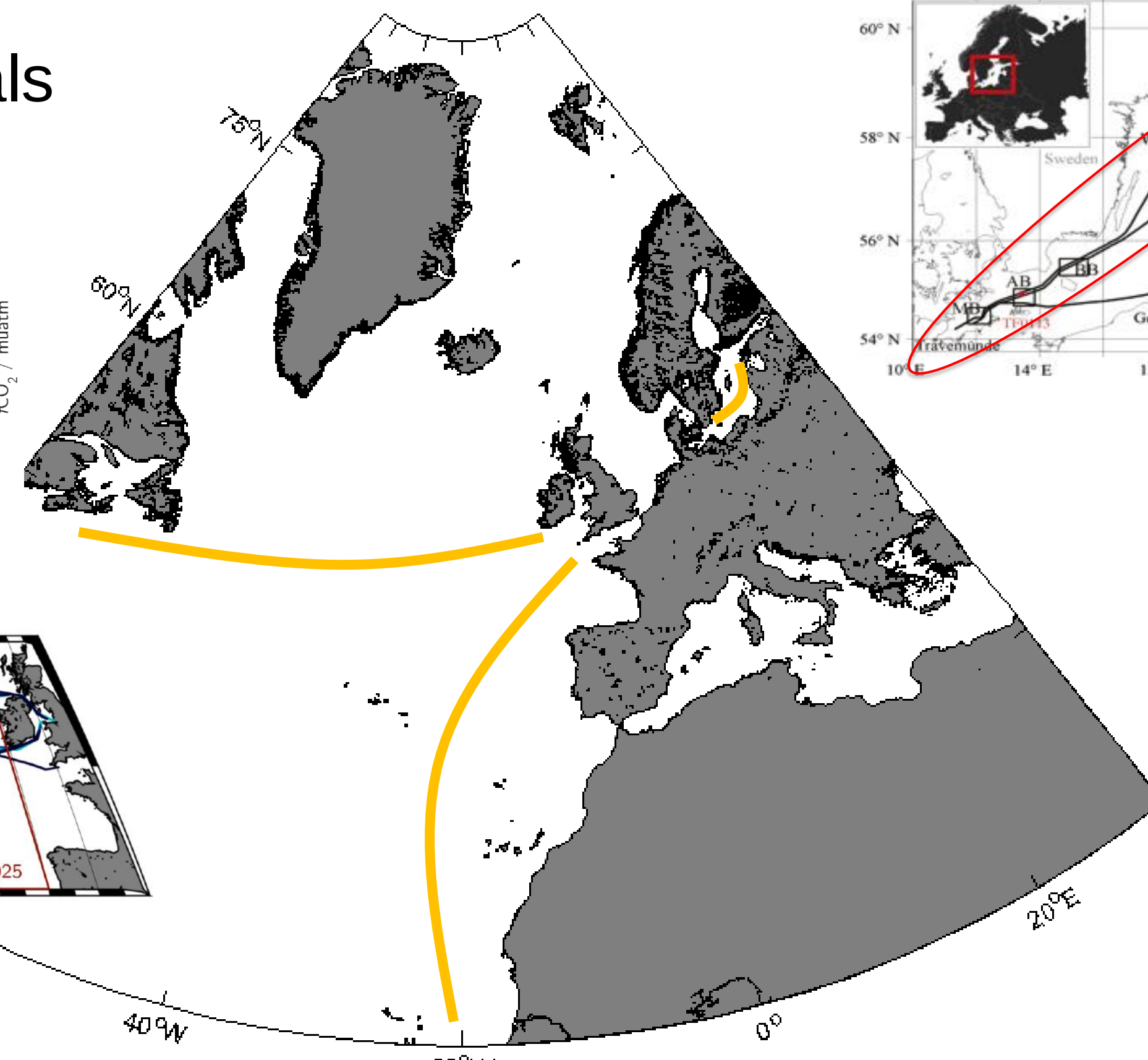
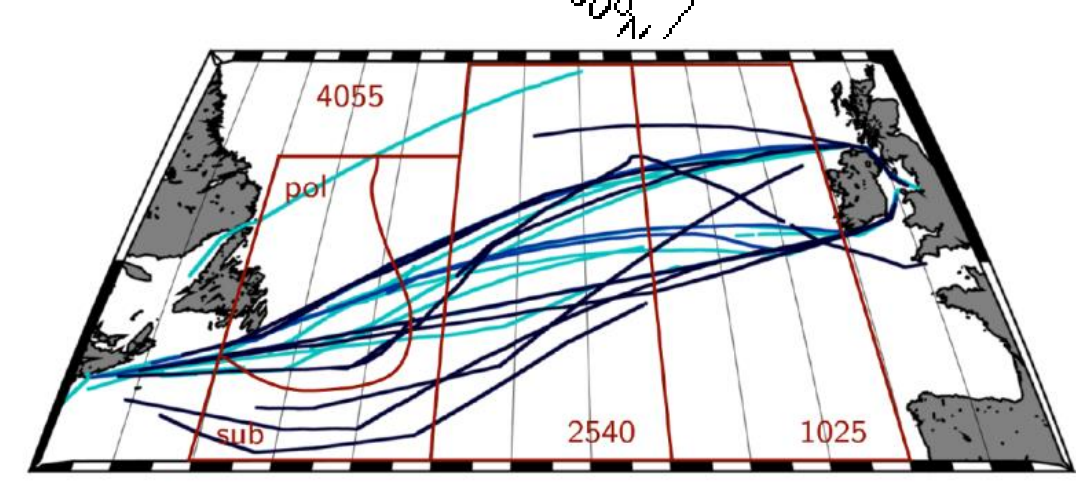
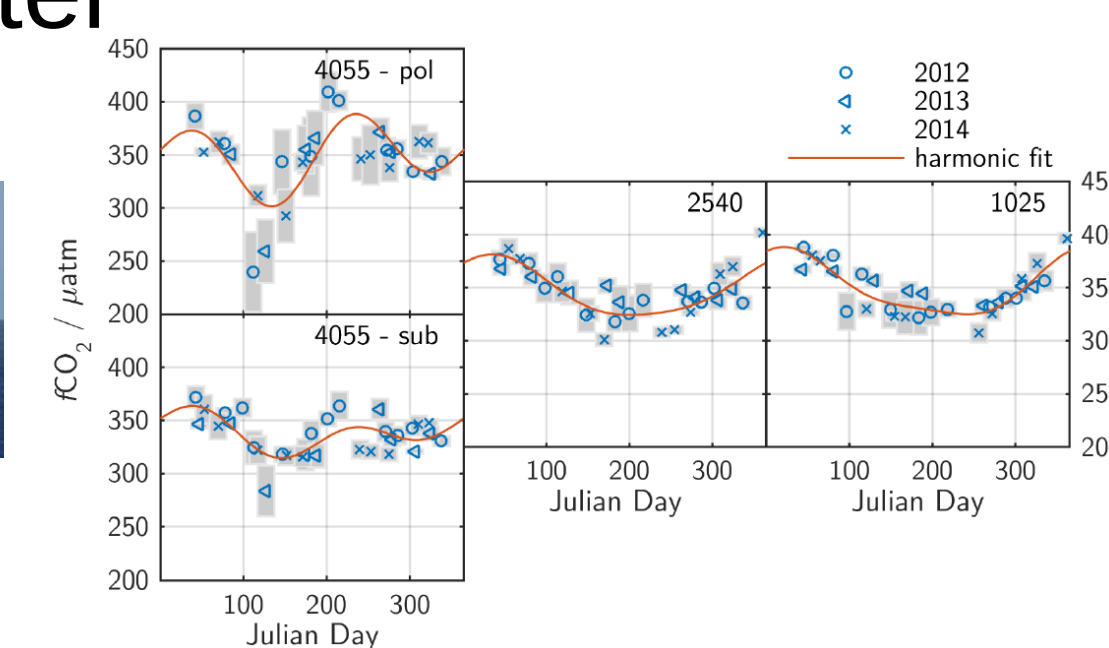
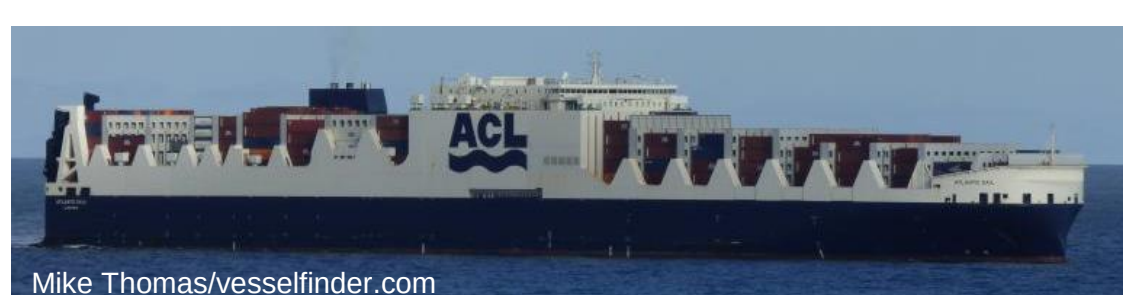
Aus den Messungen bestimmen wir den **Nettoaustausch** von CO_2 zwischen Ozean und Atmosphäre, denn der Ozean kann – räumlich und zeitlich sehr variabel – sowohl eine **CO_2 -Quelle** als auch eine **CO_2 -Senke** sein! Zudem erlauben die Messungen wichtige Hinweise auf biogeochemische Abläufe im Oberflächenwasser.

Zusammen mit dem CO_2 -Budget der Atmosphäre, lässt sich mittels der ozeanischen CO_2 -Senke das **globale Kohlenstoffbudget** schließen.



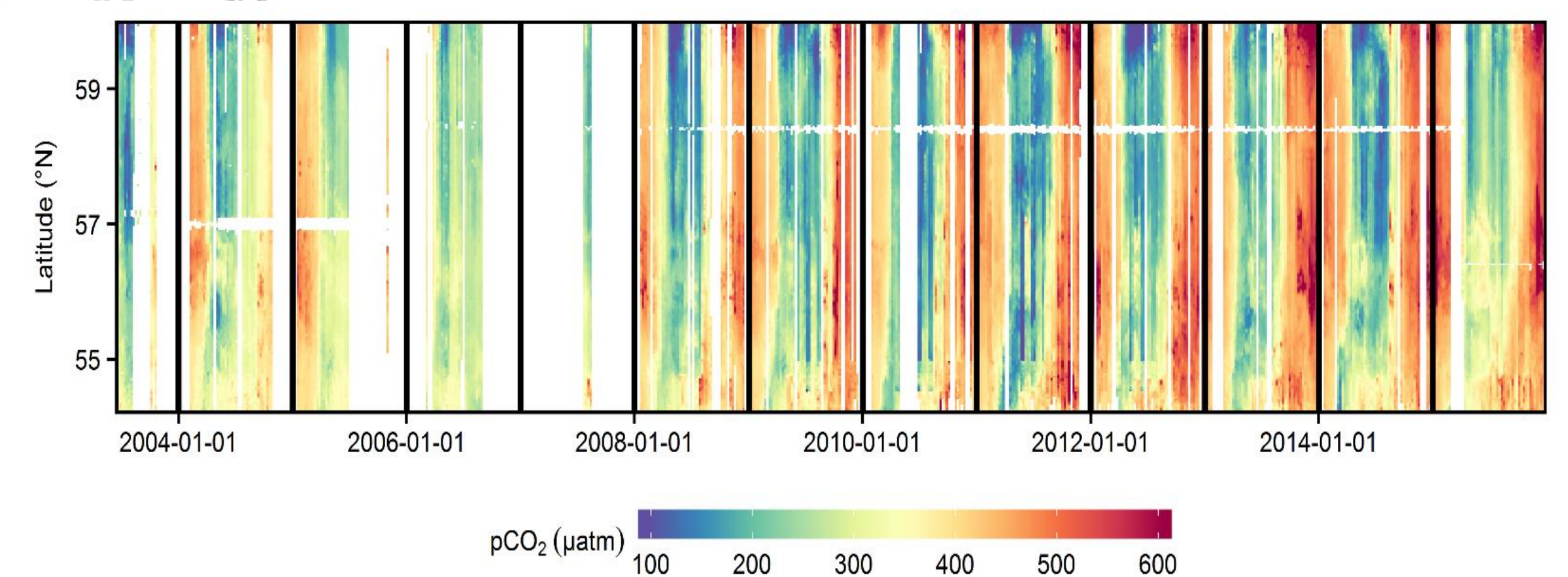
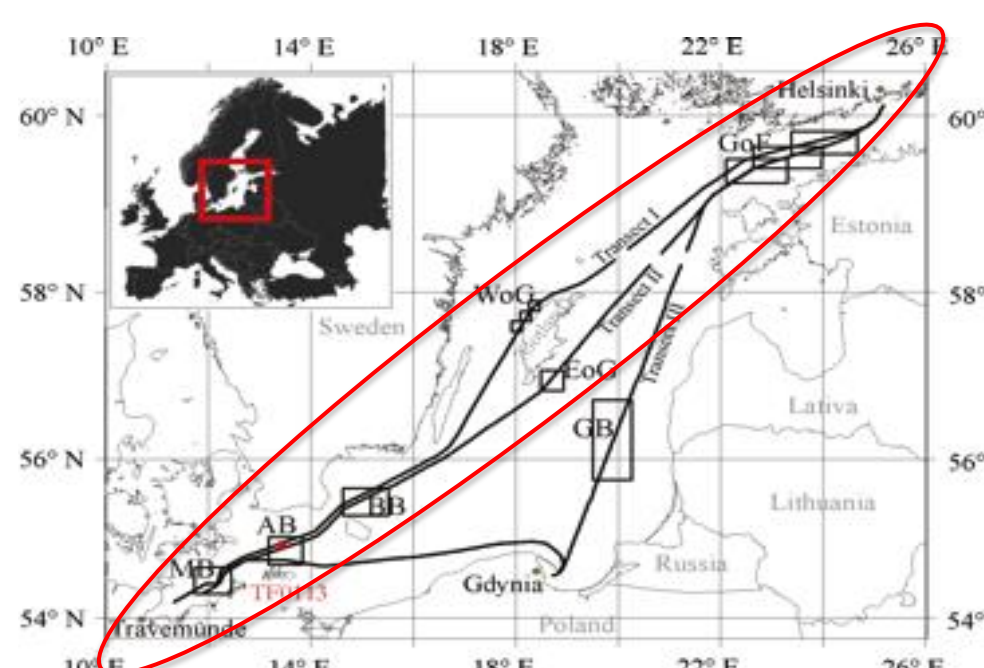
North Atlantic-VOS

- In Betrieb (mit Unterbrechungen) seit 2002; bisher >100 Transatlantikfahrten mit hochaufgelösten CO_2 -Messungen
- Messung des $p\text{CO}_2$ mittels kommerziellem Standard-System, Luft-Wasser-Equilibration mit anschließender CO_2 -Bestimmung in Luft mittels NDIR
- Seit 05/2012: CO_2 -Messung zusätzlich mit CRDS-System (inkl. $\delta^{13}\text{C}-\text{CO}_2$)
- Seit 2018 auf neuem Schiff: Atlantic Sail
- In 2018: Zusätzliche Messung der Alkalinität als 2. Kohlenstoffparameter



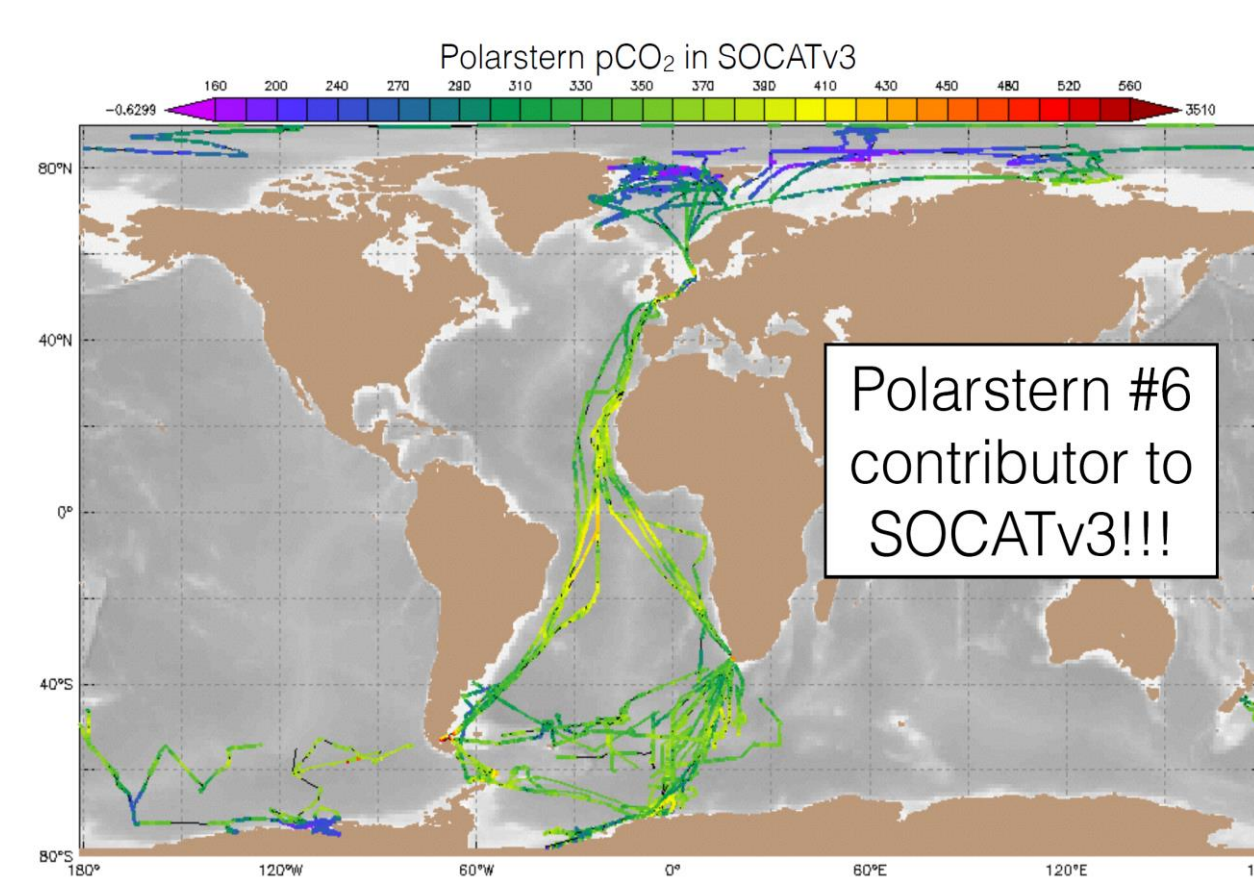
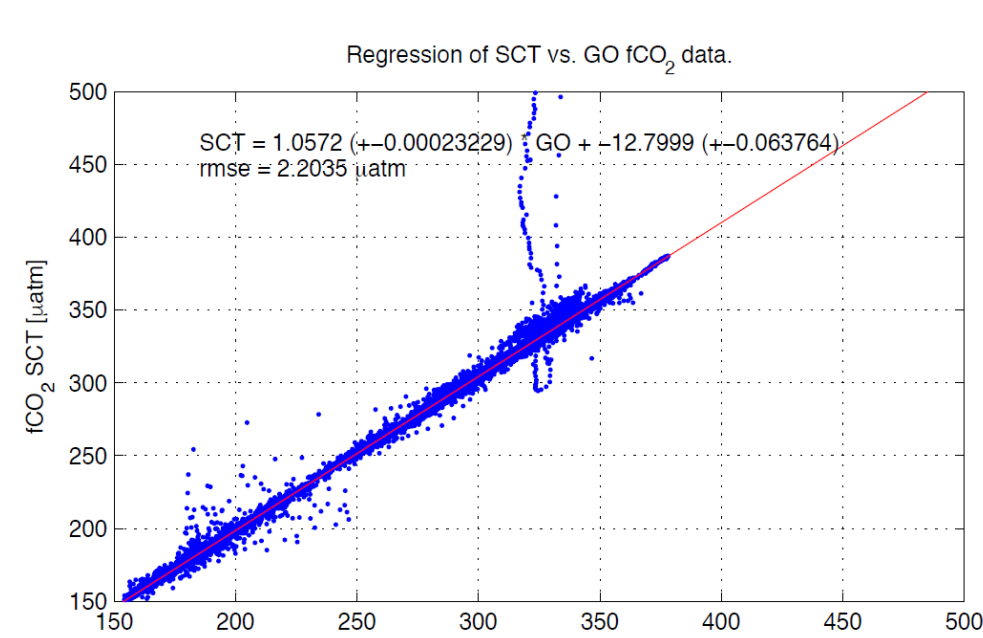
Baltic-VOS

- Messung des $p\text{CO}_2$ mittels Eigenbau-Systems, Luft-Wasser-Equilibration mit anschließender CO_2 -Bestimmung in Luft mittels NDIR "off-axis-ICOS"-Technik, gleichzeitige Erfassung von $p\text{CH}_4$.
- Daten bereits seit 2003, sehr robust seit einem Umbau 2008, ca. 170 Querungen der Ostsee pro Jahr



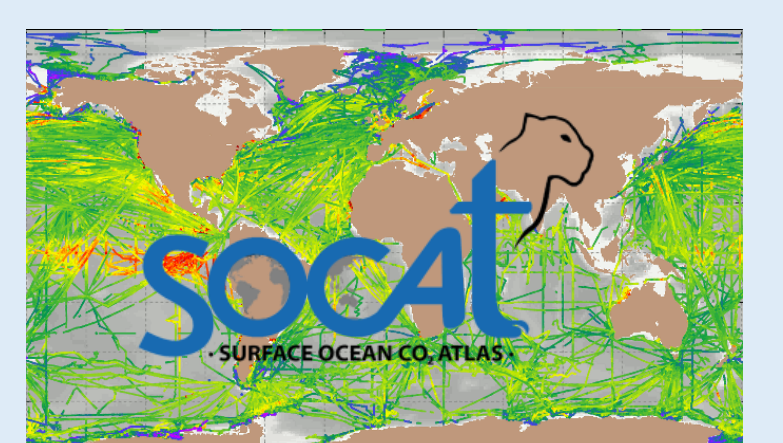
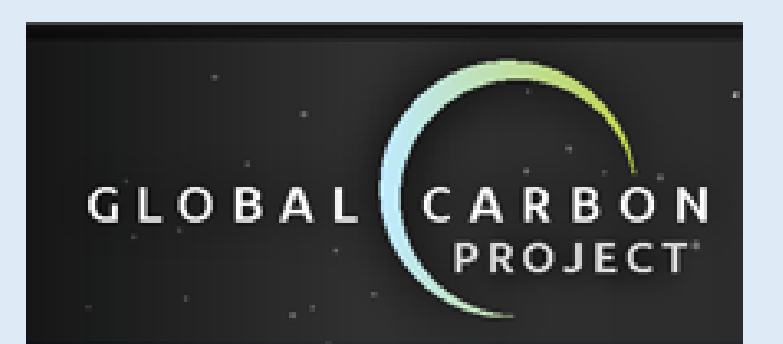
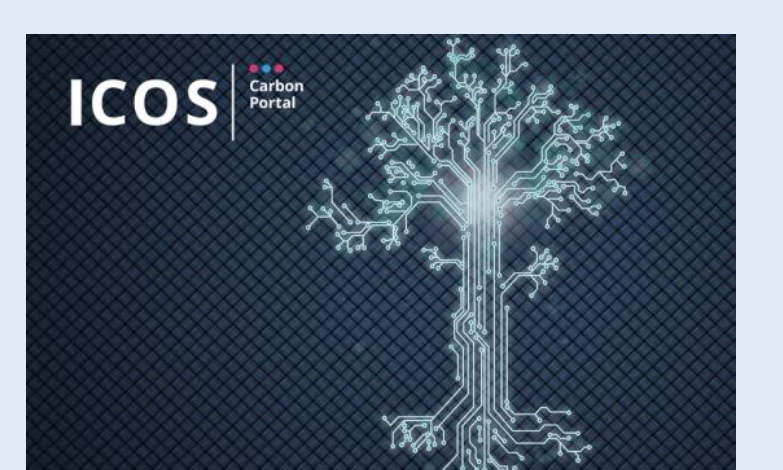
Polarstern-VOS

- In Betrieb seit 2007; hochaufgelöste CO_2 -Messungen in den polaren Gebieten, wo es sonst nicht vielen Daten gibt
- Messung des Partialdruck des CO_2 ($p\text{CO}_2$) mittels kommerziell erhaltbares System („GO“), CO_2 -Bestimmung durch Infrarot-Detektion
- Vergleichstest neuer $p\text{CO}_2$ -Geräte (SubCtech)



Datenprodukte

- Alle Daten der VOS-Linien werden an internationale Datenbanken übermittelt
- Die deutschen VOS-Linien sind in zahlreichen Veröffentlichungen sichtbar und reichen teilweise bis zum IPCC-Report
- Geschlossene Verwertungskette!



Weitere Informationen:
www.icos-infrastruktur.de
www.icos-ri.eu



ALFRED-WEGENER-INSTITUT
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR-
UND MEERESFORSCHUNG



Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ICOS

INTEGRATED
CARBON
OBSERVATION
SYSTEM

knowledge through observations