

Warm, sauer, wenig Sauerstoff – Der Ozean unter Stress

u^b

^b
UNIVERSITÄT
BERN



SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Thomas Frölicher

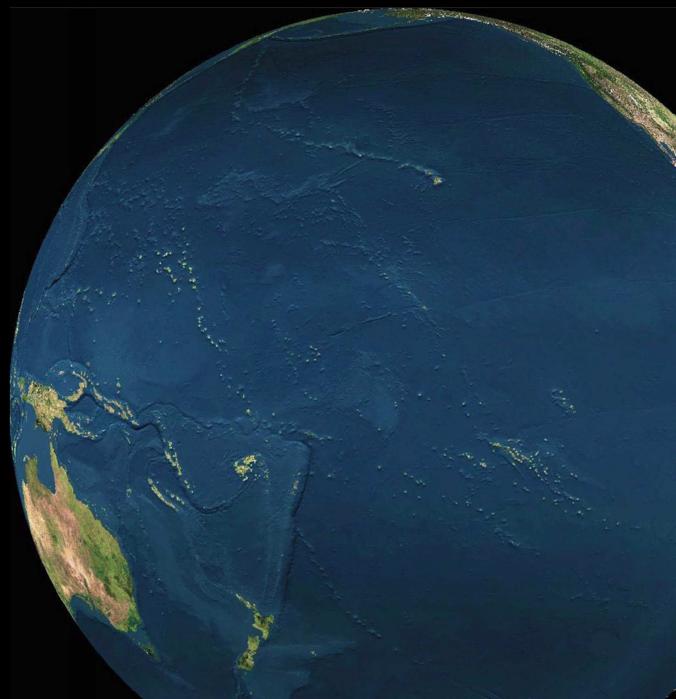
Klima- und Umweltphysik

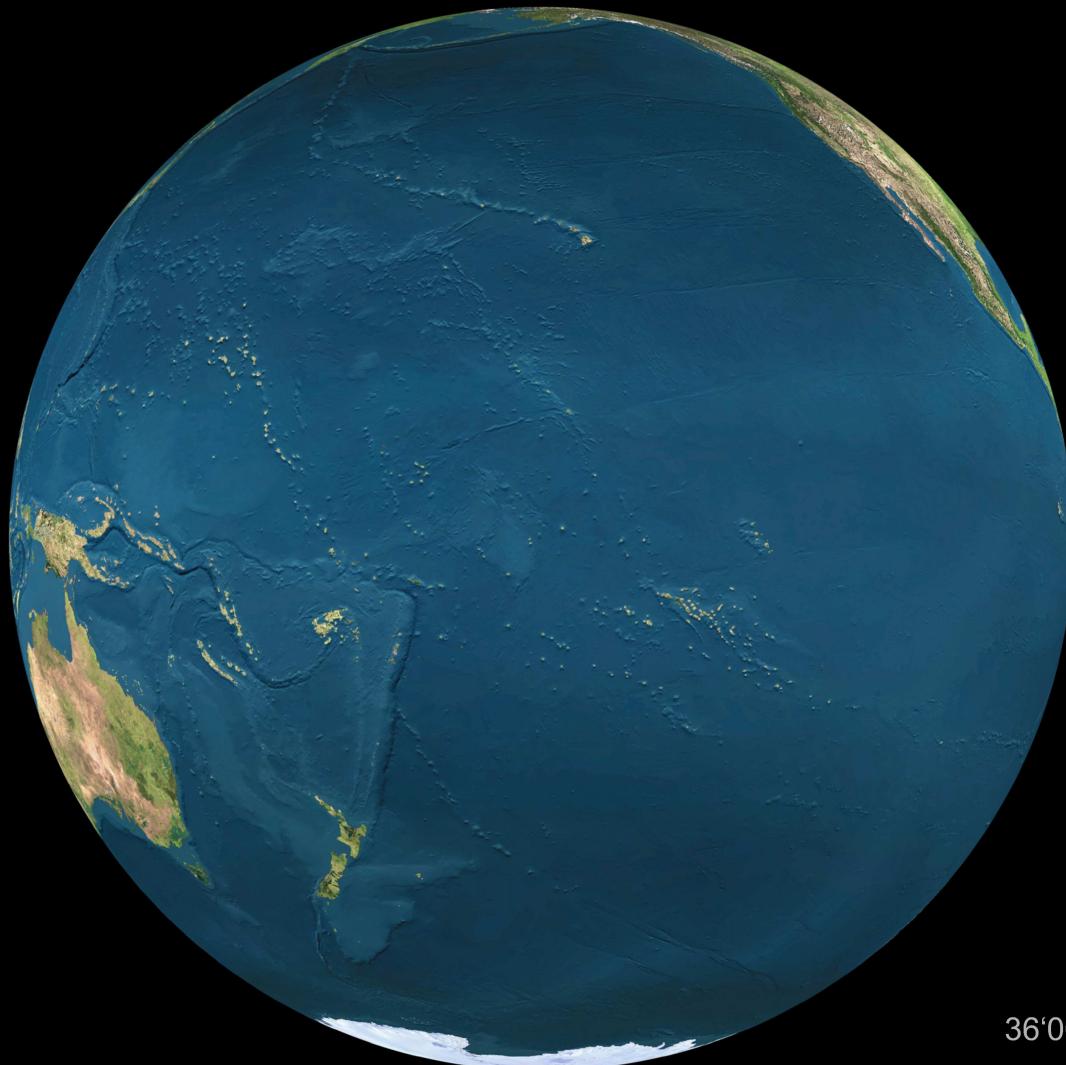
Oeschger-Zentrum für Klimaforschung

Universität Bern

email: froelicher@climate.unibe.ch

website: www.tfroelicher.com





36'000 km oberhalb 10°S 160°W







75% aller grossen Städte sind in Küstengebieten

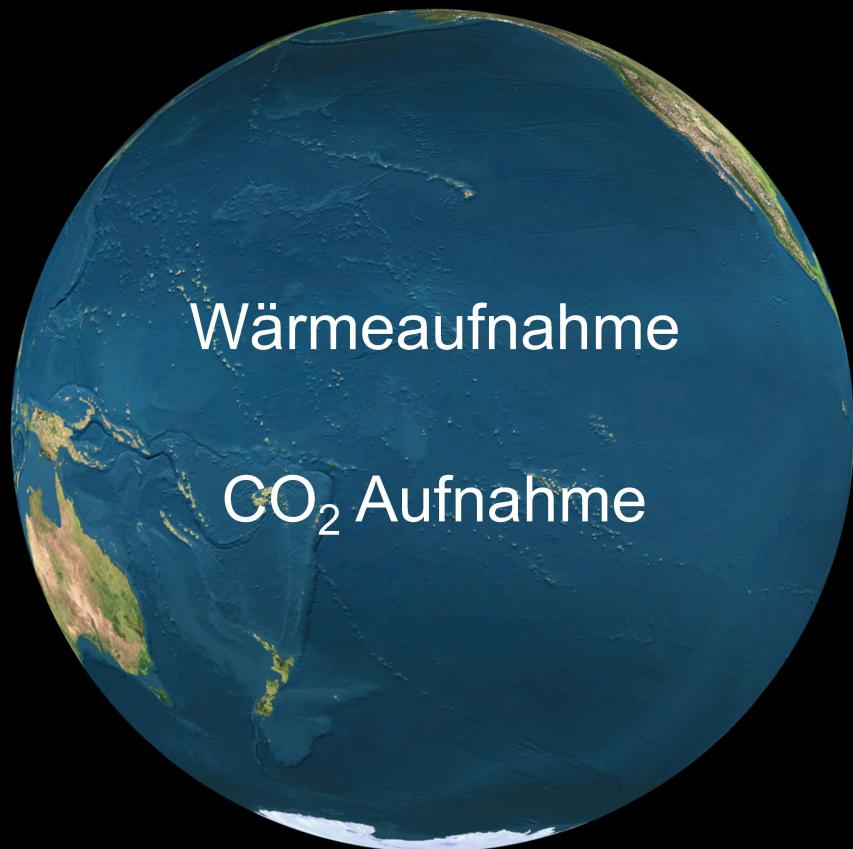
40% der globalen Bevölkerung lebt weniger als 100km vom Meer





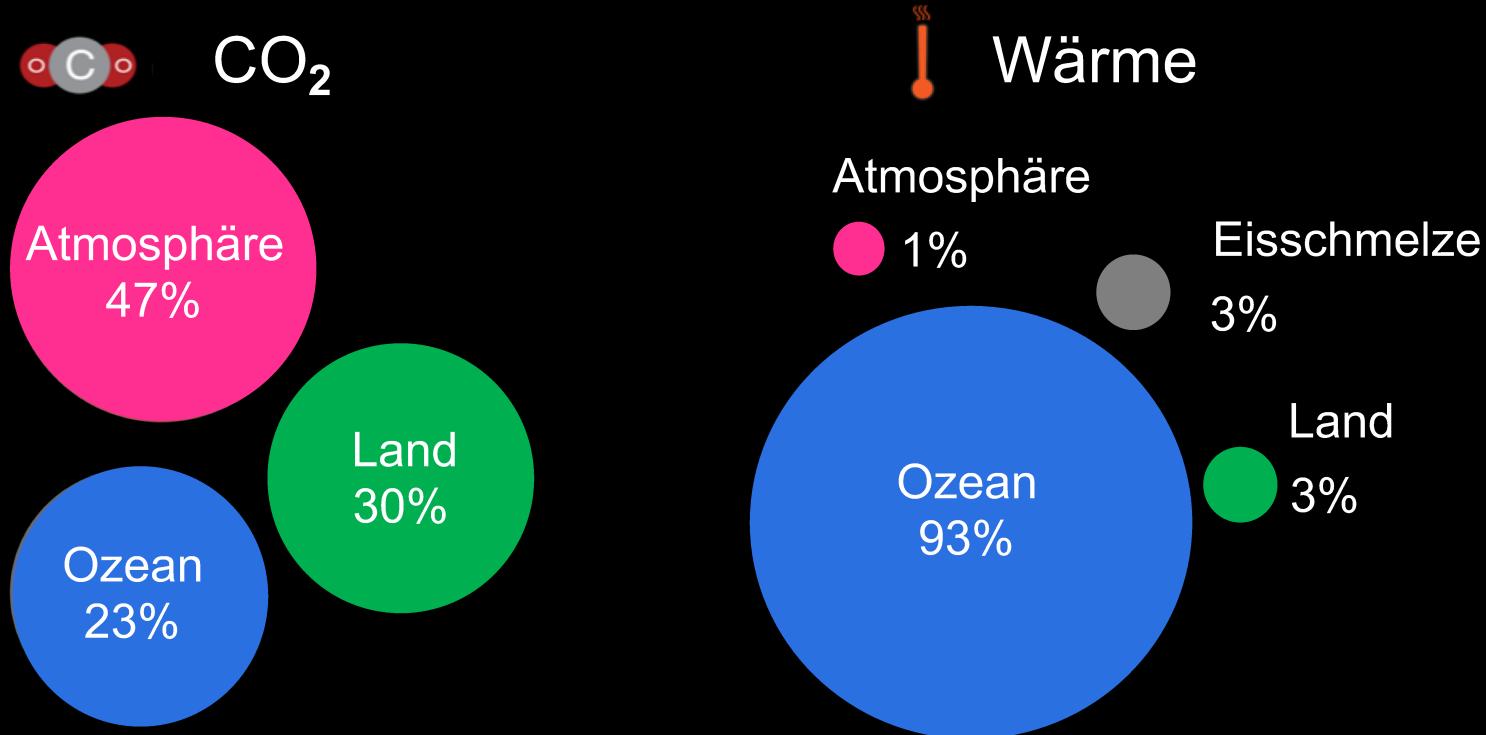


Ökosystemdienstleistungen der Weltmeere



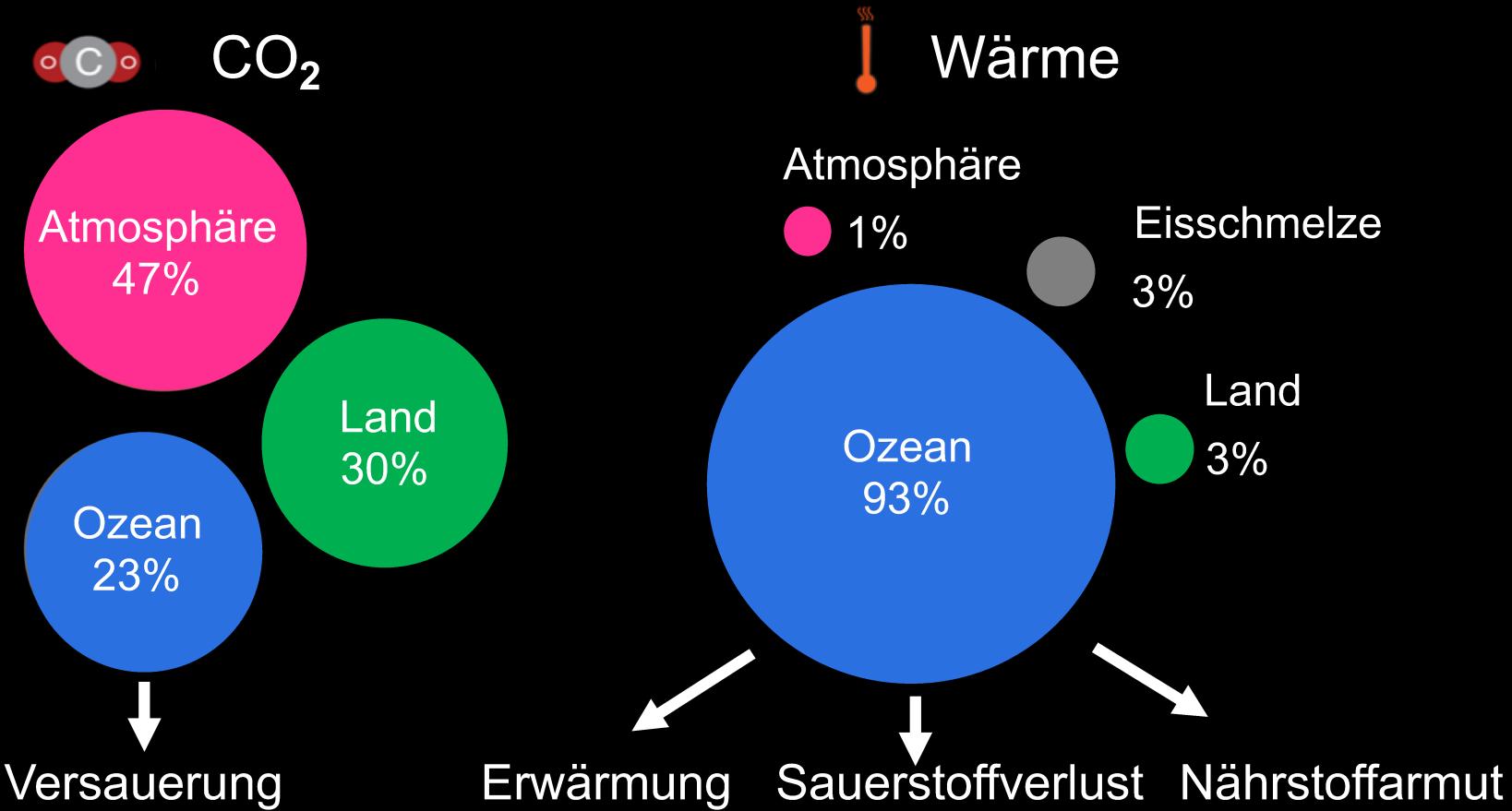
Wie beeinflusst der Klimawandel die
Ökosystemdienstleistungen der Weltmeere?

Der Ozean verlangsamt die Erwärmung

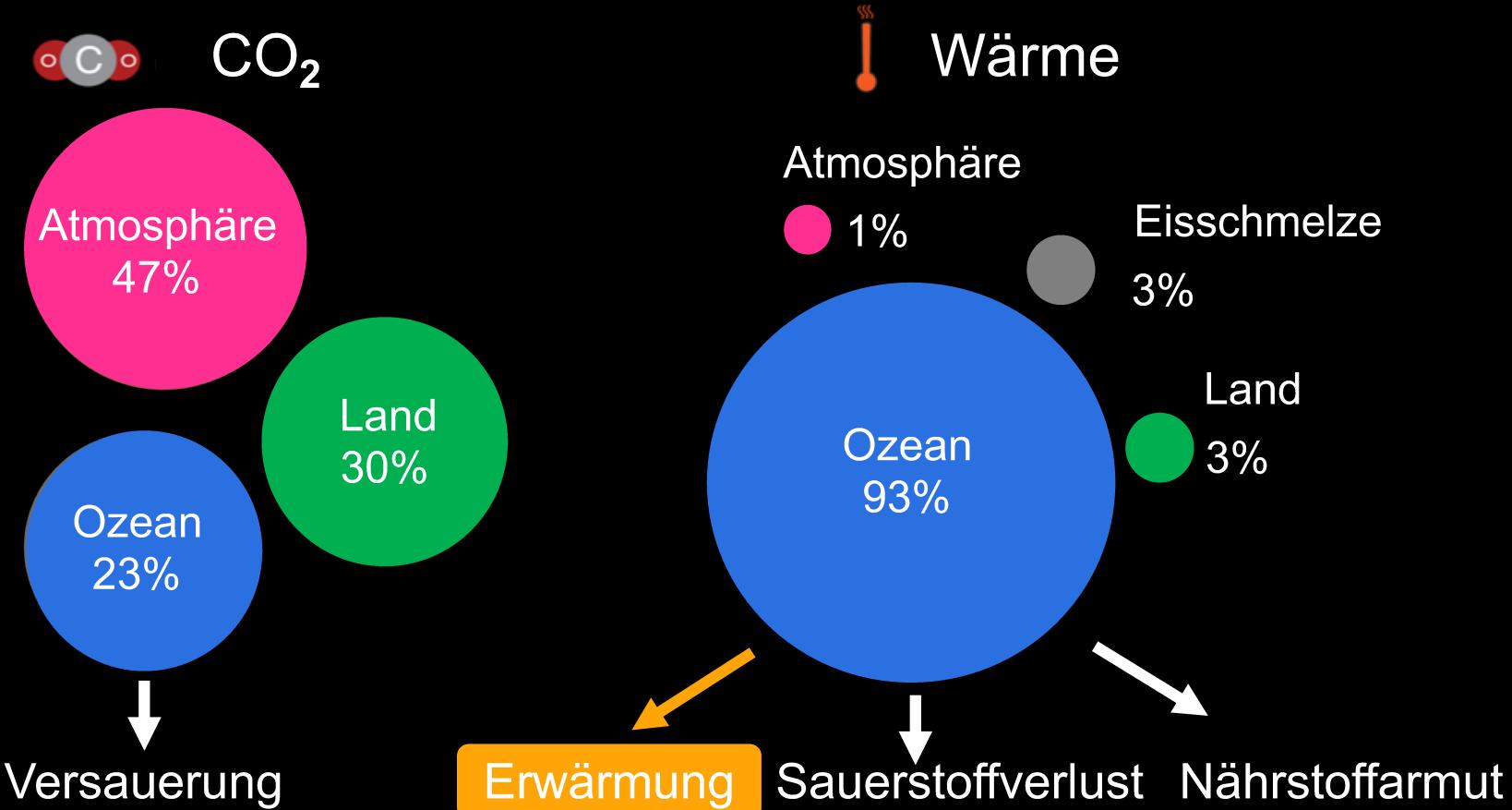


Basierend auf Le Quéré et al. (2018), Rehin et al. (2013)

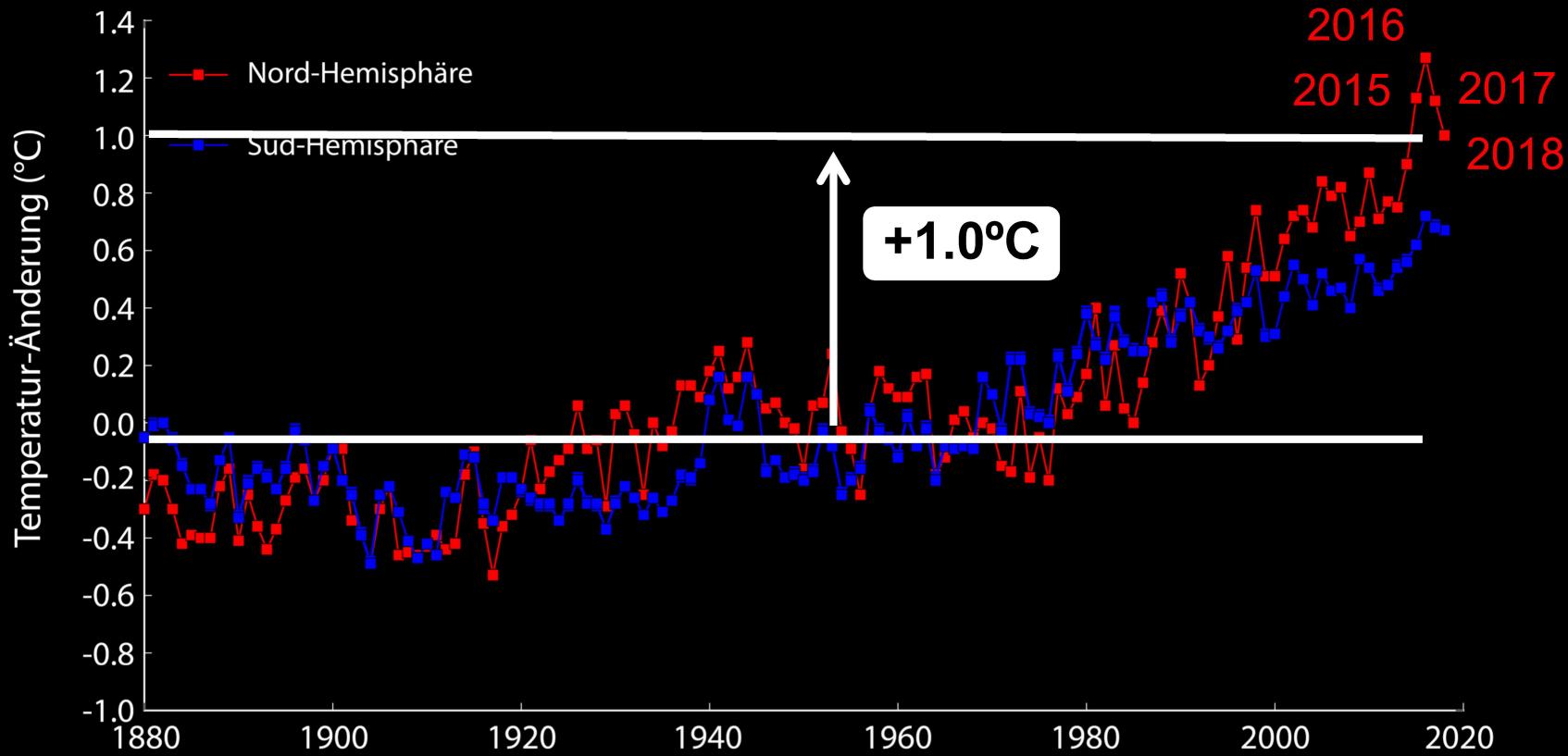
Der Ozean verlangsamt die Erwärmung, aber...



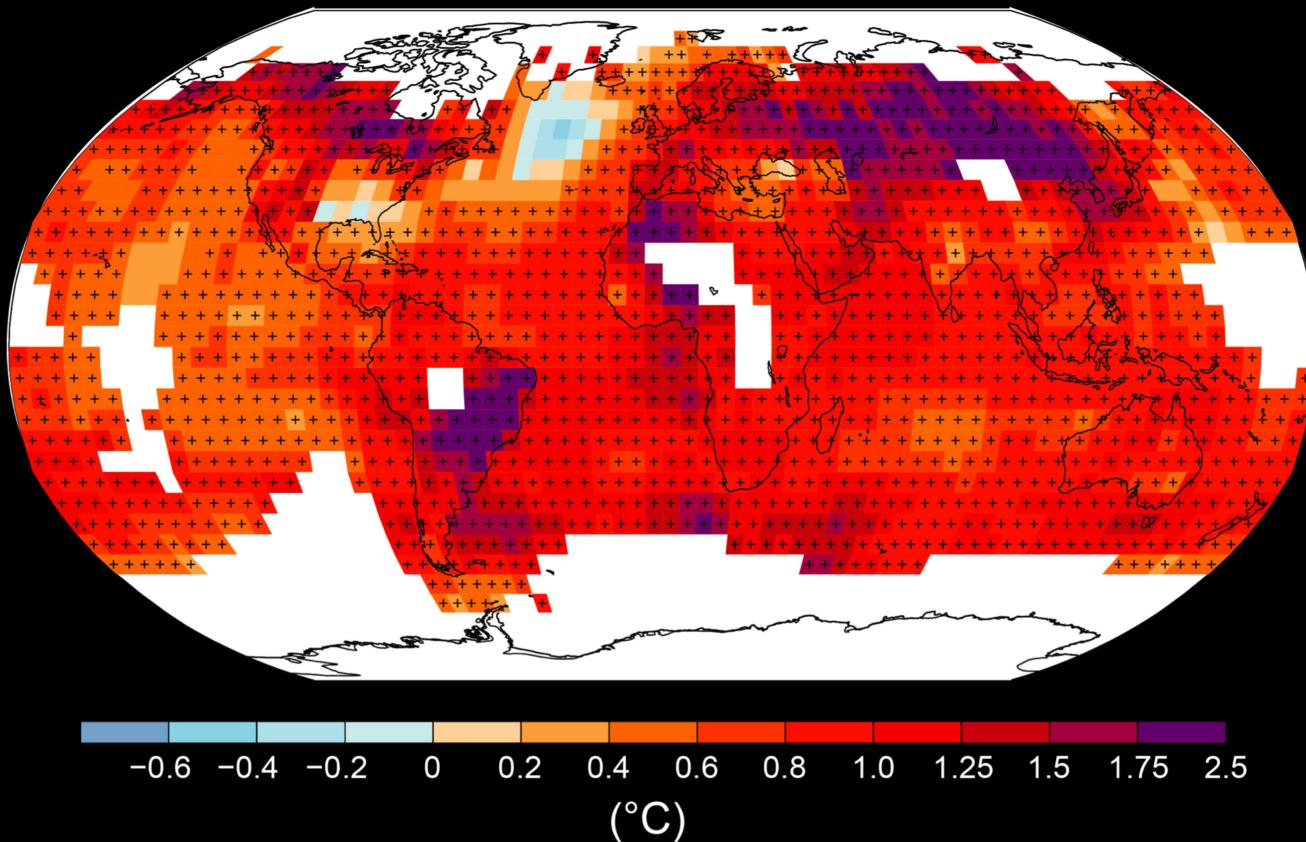
Der Ozean verlangsamt die Erwärmung, aber...



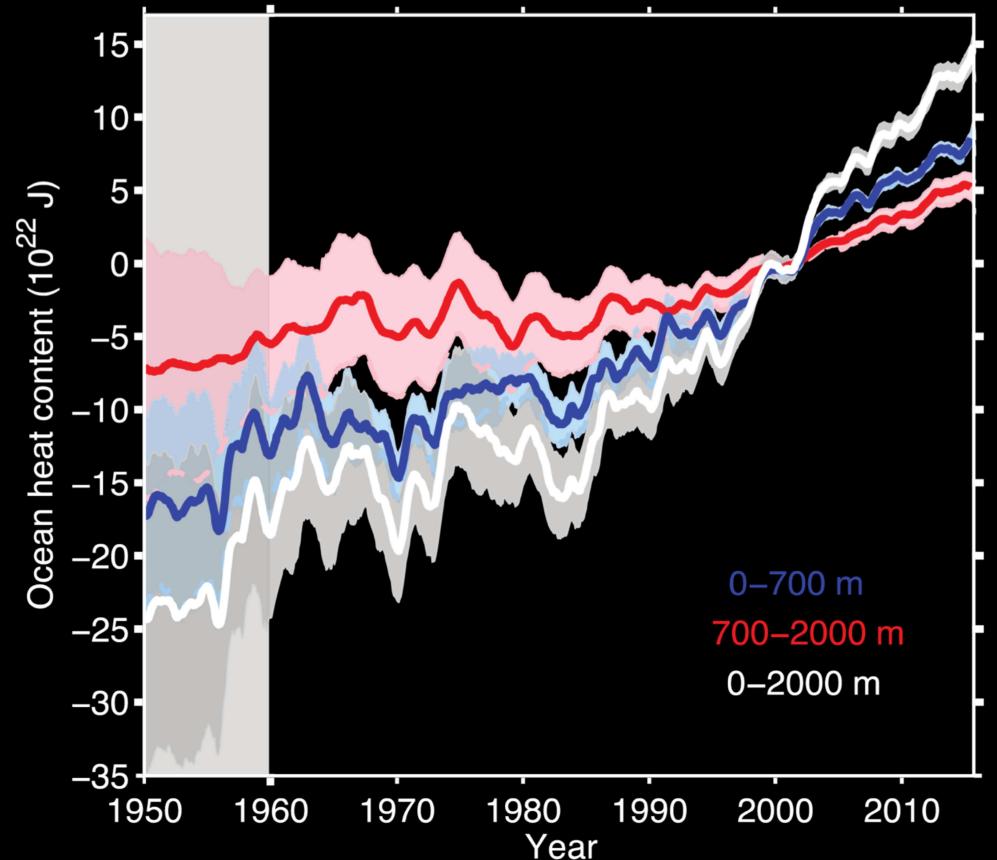
Globale Temperaturänderung: jährlich gemittelt



Räumliche Änderung der Temperatur: 1901 - 2012



Der Ozean erwärmt sich

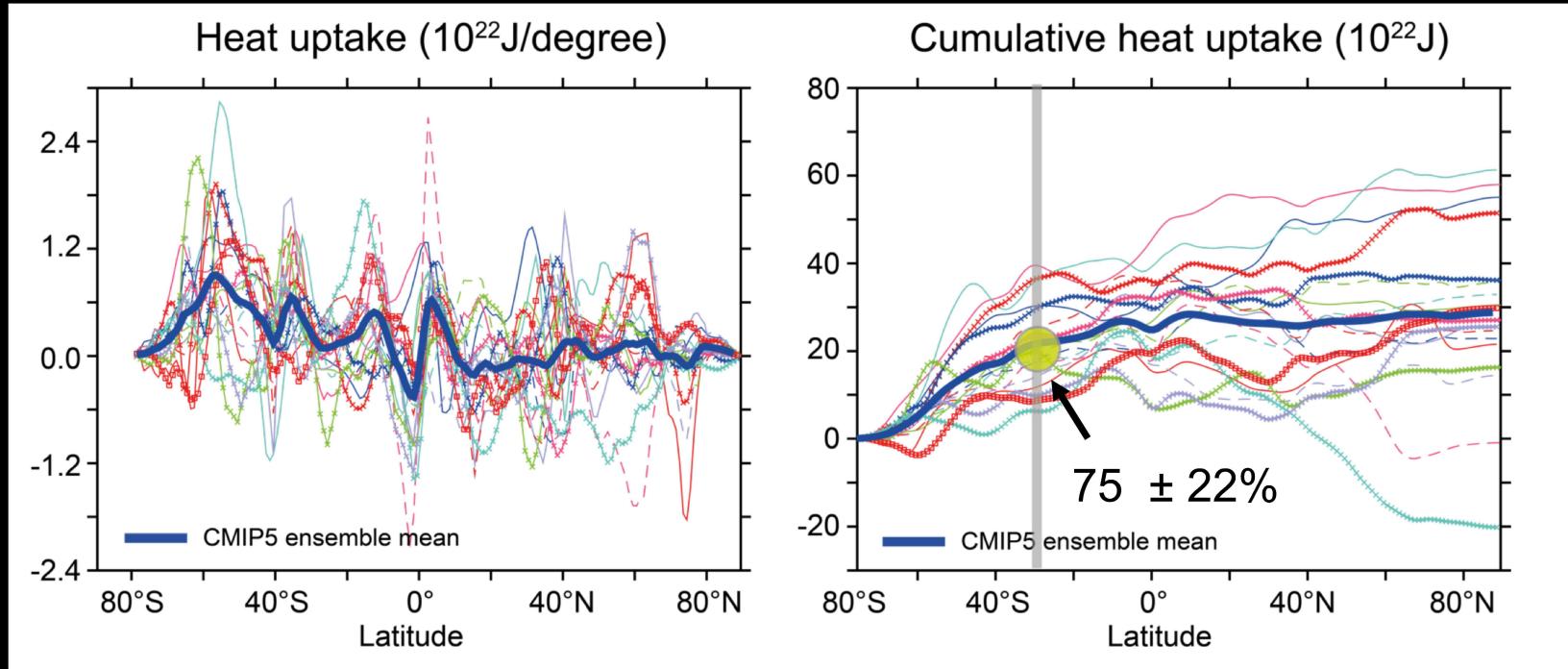


110 Millionen TWh oder 0.04°C

220'000 x



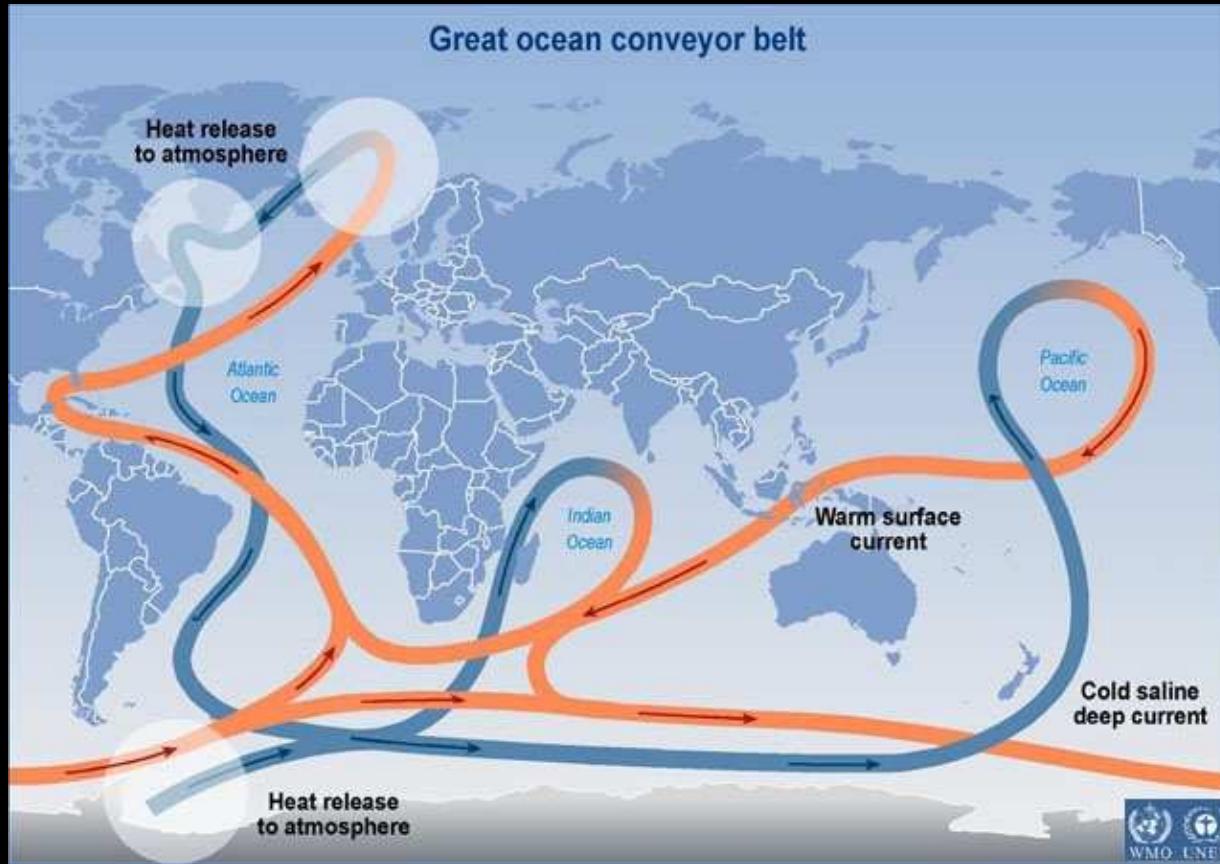
Die grösste Wärmeaufnahme erfolgte im Südpolarmeer



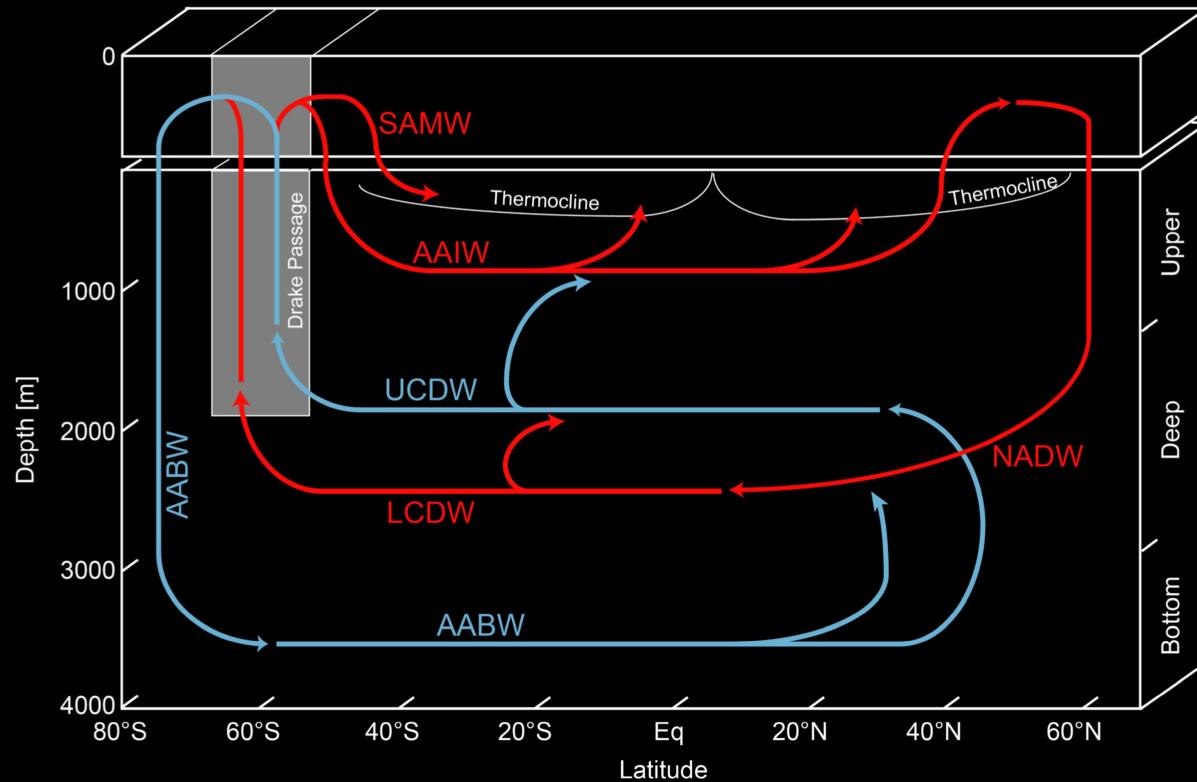
Frölicher et al. (2015, Journal of Climate)

Exkurs 1: Ozeanzirkulation

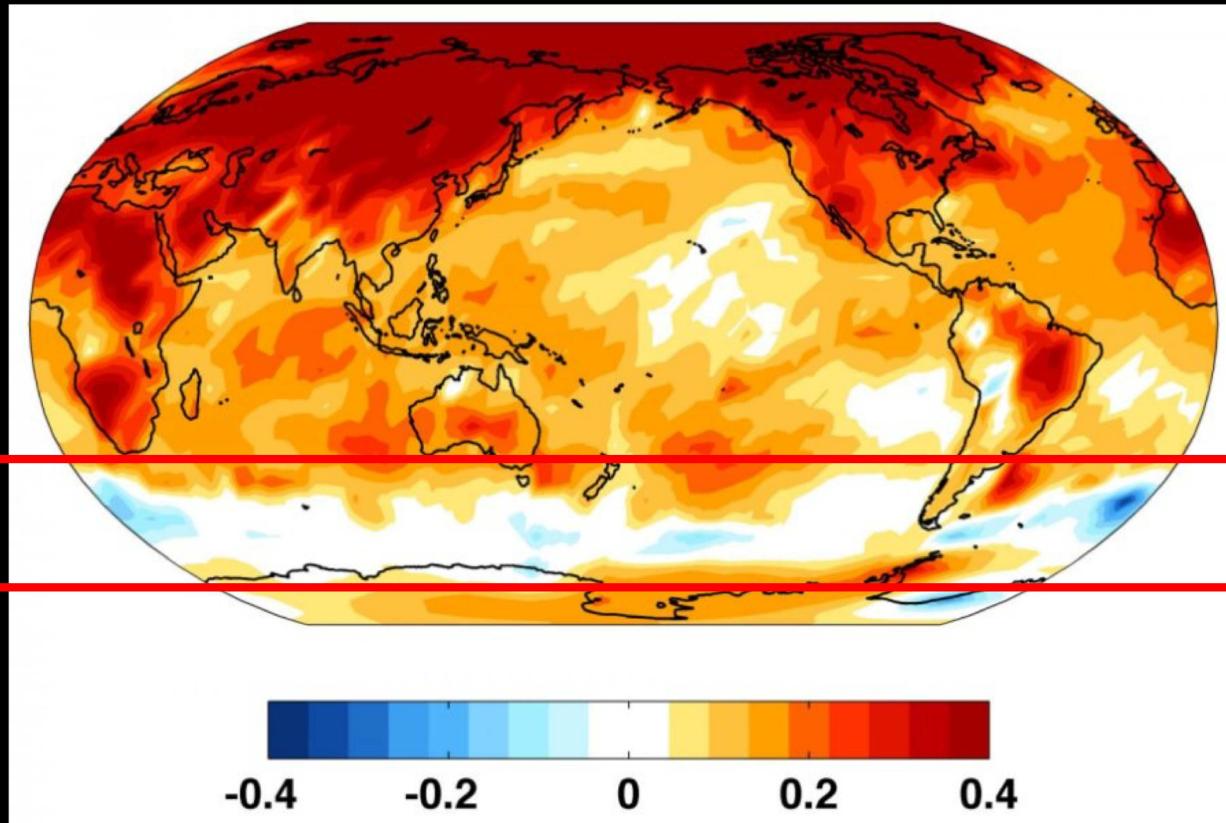
Das System der globalen Meereströmungen



Die globale Ozeanzirkulation



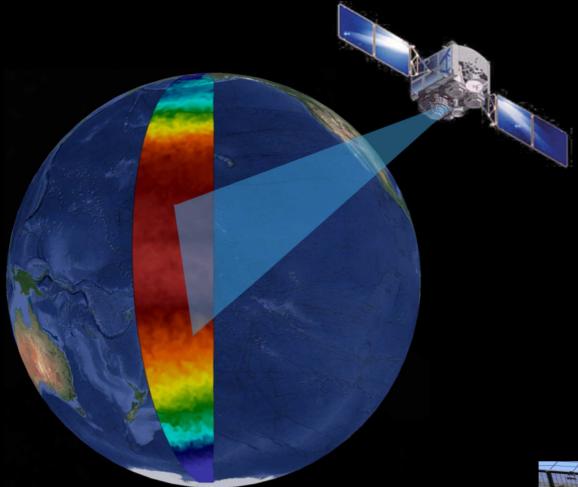
Beobachtete Erwärmung der letzten 50 Jahre



Credit: Kyle Armour (UW)

Exkurs 2: Wie misst man
die Temperatur des Ozeans?

Temperaturmessungen im Ozean



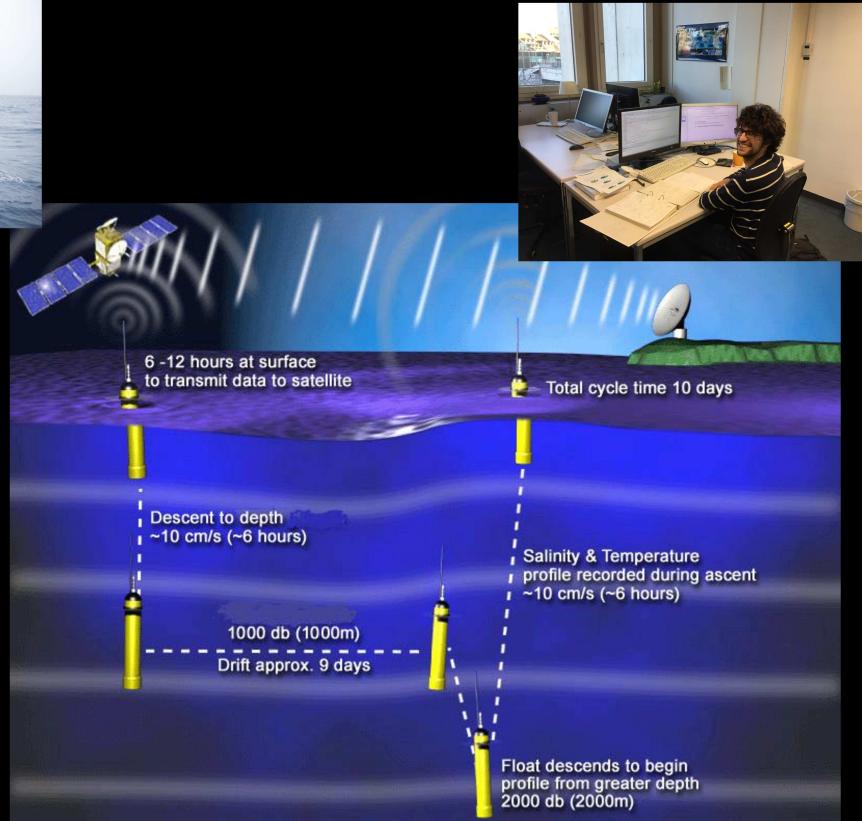
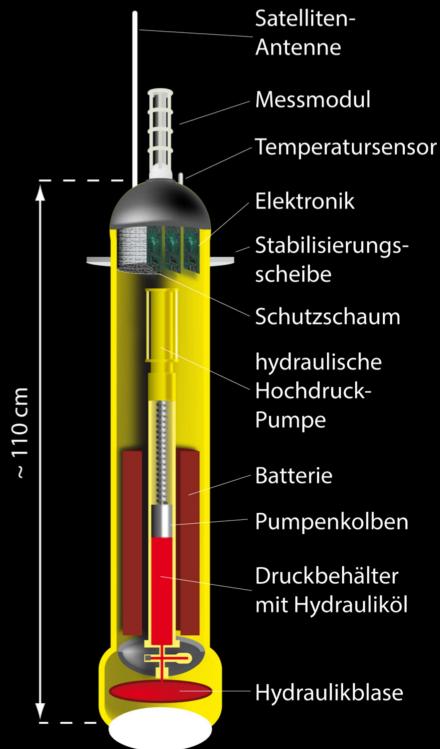
Satelliten

Schiff: CTD Rosette

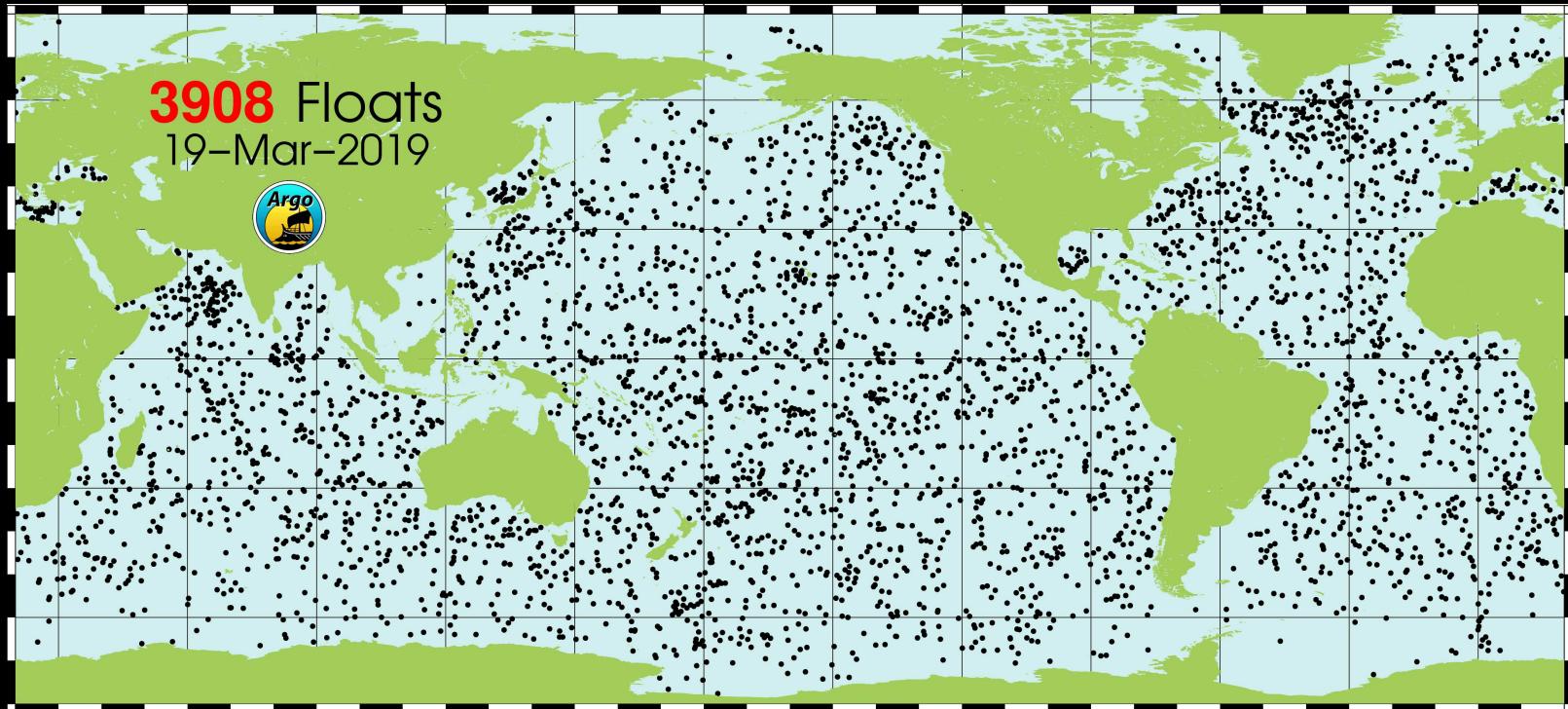


Bio-Logging

Hochauflöste Temperaturmessungen im Ozean: Argo-Treibbojen

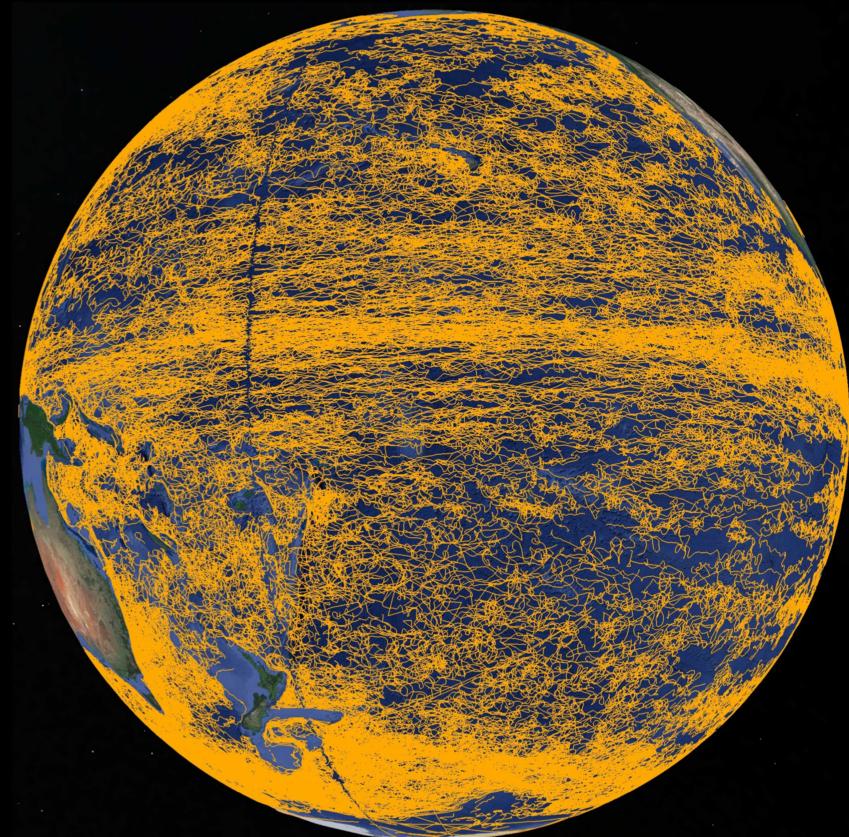
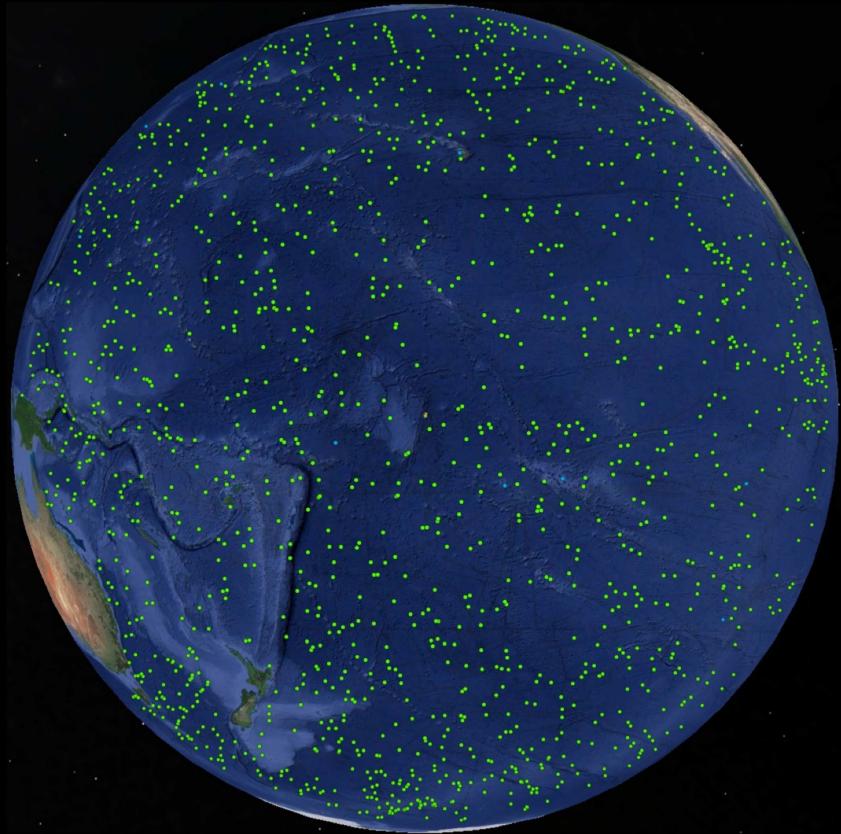


Hochauflöste Temperaturmessungen im Ozean: Argo-Treibbojen



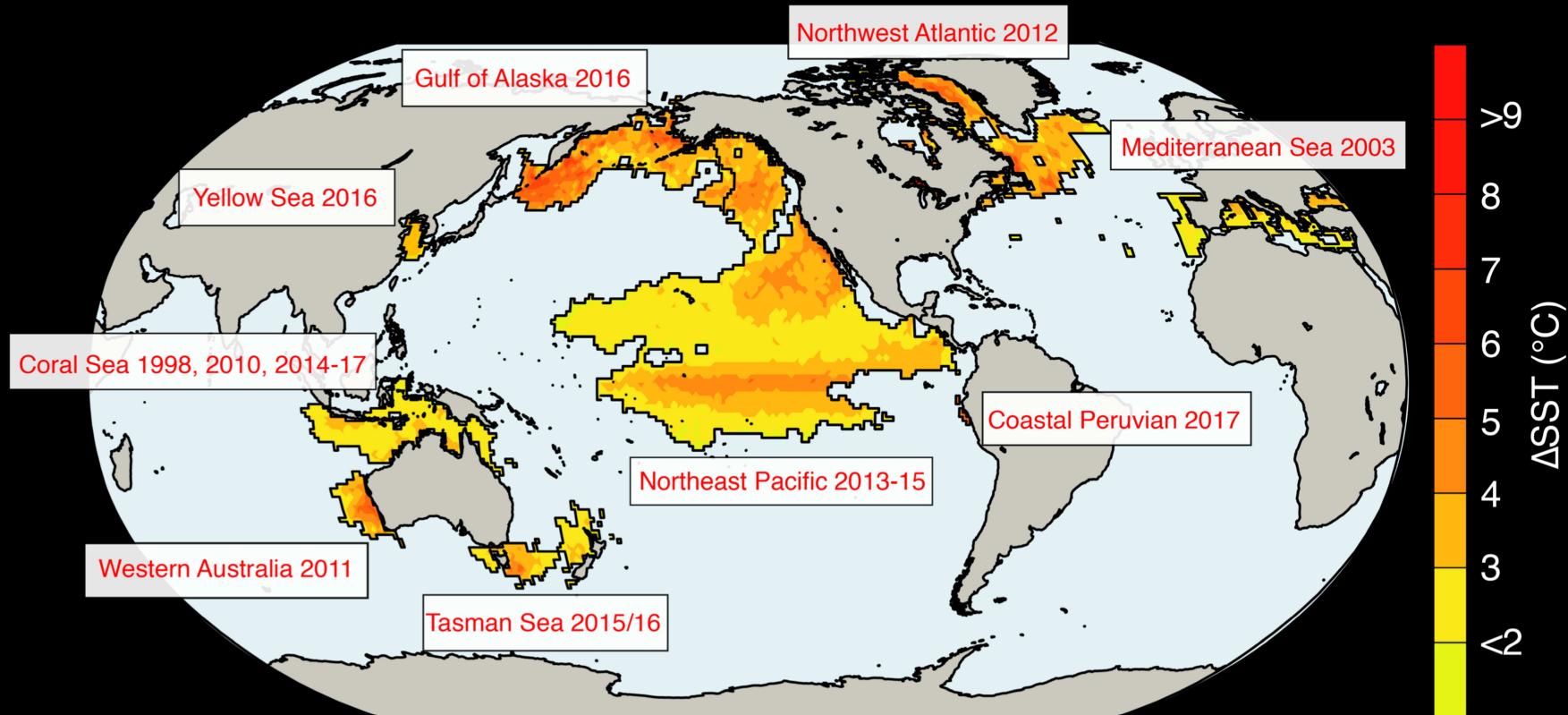
www.argo.ucsd.edu

Hochauflöste Temperaturmessungen im Ozean: Argo-Treibbojen

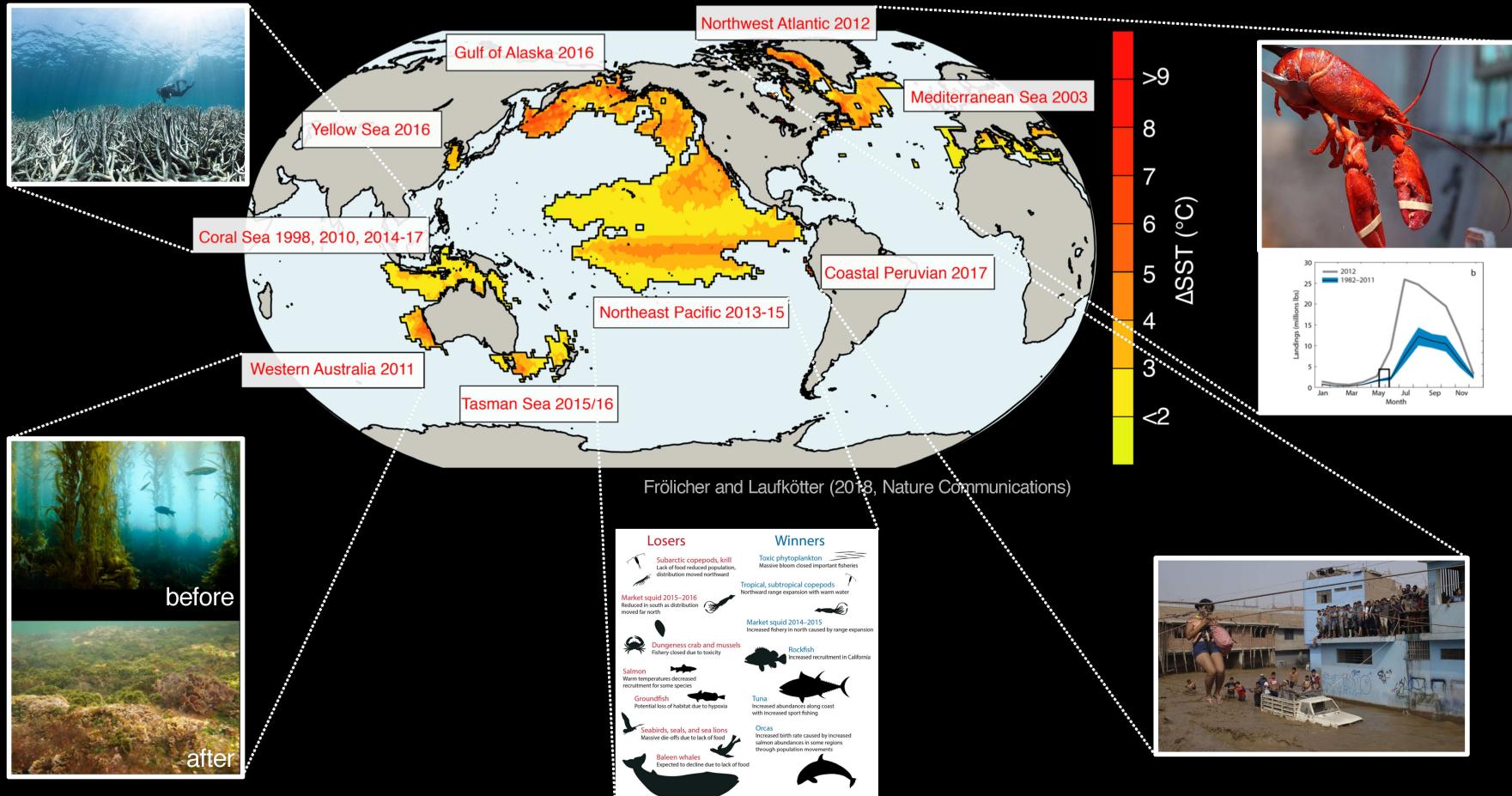


Hitzewellen im Ozean

Räumliche Ausdehnung und Intensität der beobachteten marinen Hitzewellen



Marine Hitzewellen bedrohen marine Ökosysteme



Mehr Extremereignisse durch Klimawandel

