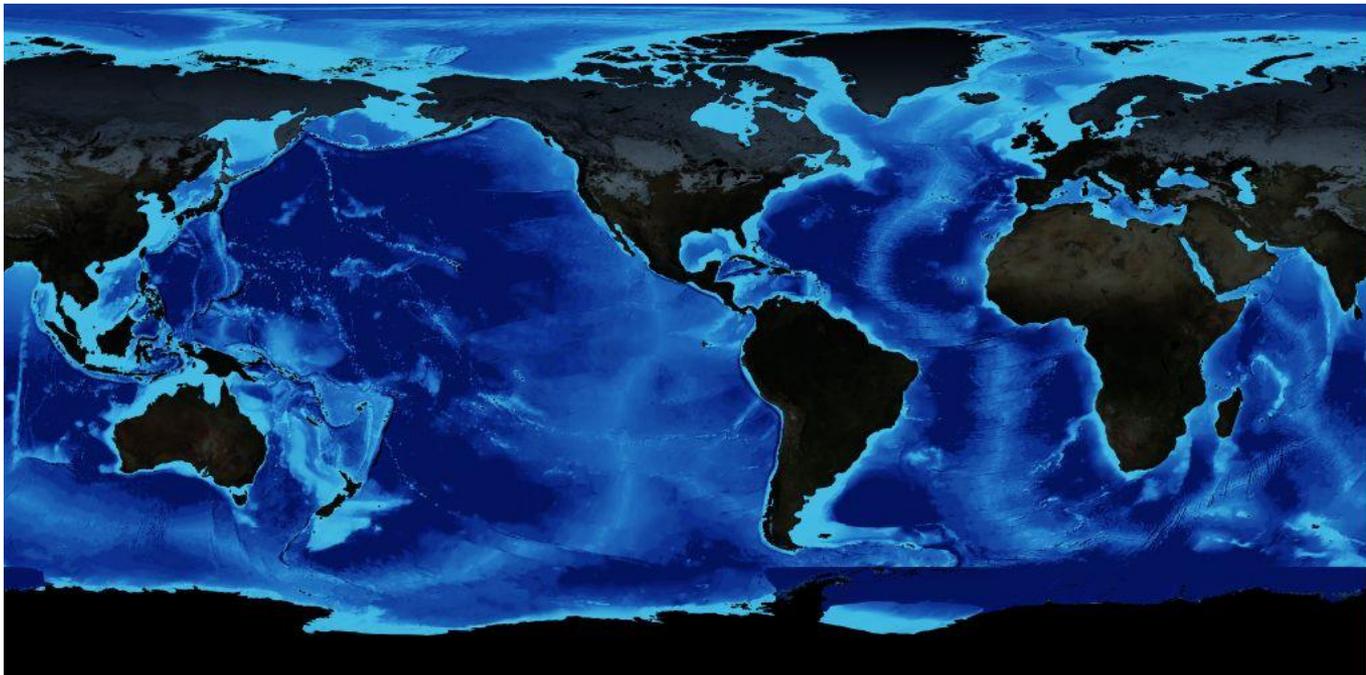


"Die Zukunft des Ozeans – Vom Entdecken zum Handeln "

Prof. Dr. Martin Visbeck





Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel ist eine der führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Meeresforschung in Europa. Aufgabe des Instituts ist:



Die Untersuchung der physikalischen, chemischen, biologischen und geologischen Prozesse im Ozean und ihre Wechselwirkung mit dem Meeresboden und der Atmosphäre.



Beschäftigte:

Etwa 900, davon 400 Wissenschaftler

Jahresetat (2016):

75 Mio. €

GEOMAR



Netzwerk der Meereswissenschaften in Kiel

Alle Fakultäten,
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Institut für Weltwirtschaft (IfW)



Muthesius Kunsthochschule



GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel



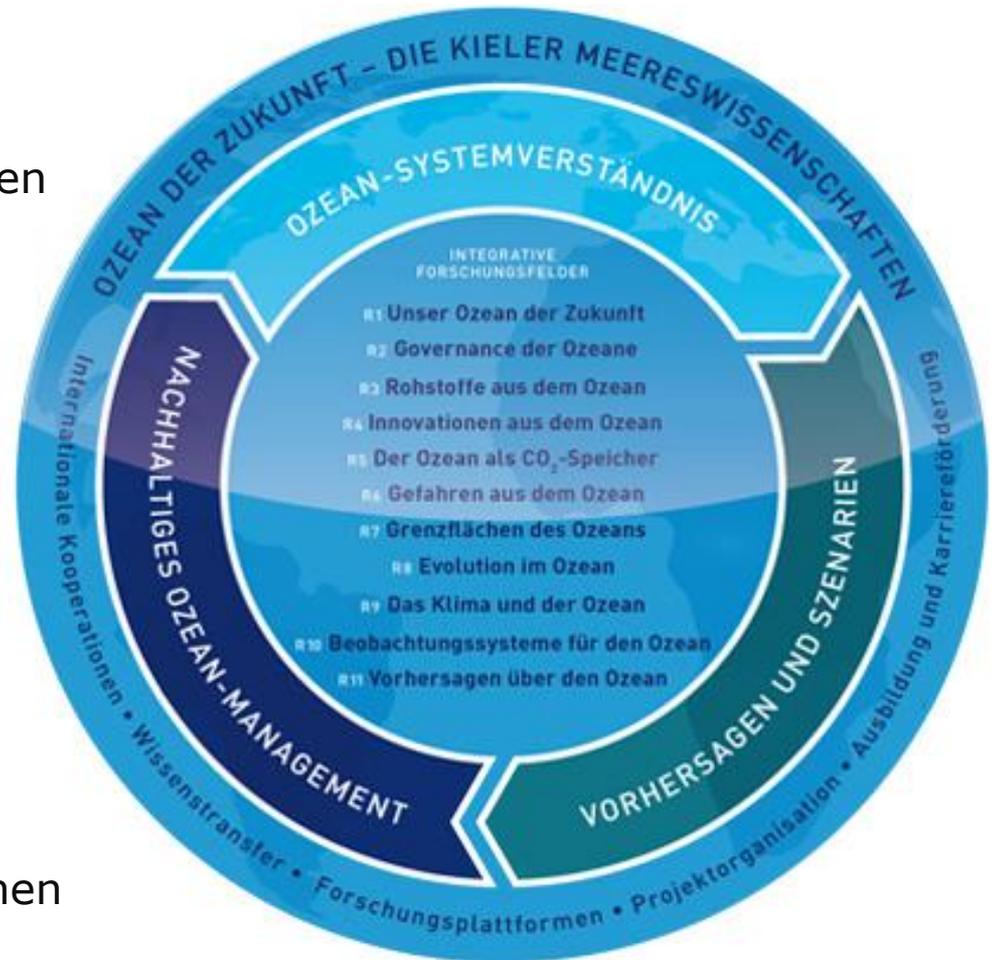
Die Struktur

Das Netzwerk

Mehr als 240 Wissenschaftler aus allen Fakultäten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dem Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR), dem Institut für Weltwirtschaft (IfW) und der Muthesius Kunsthochschule.

Einmalig in Deutschland

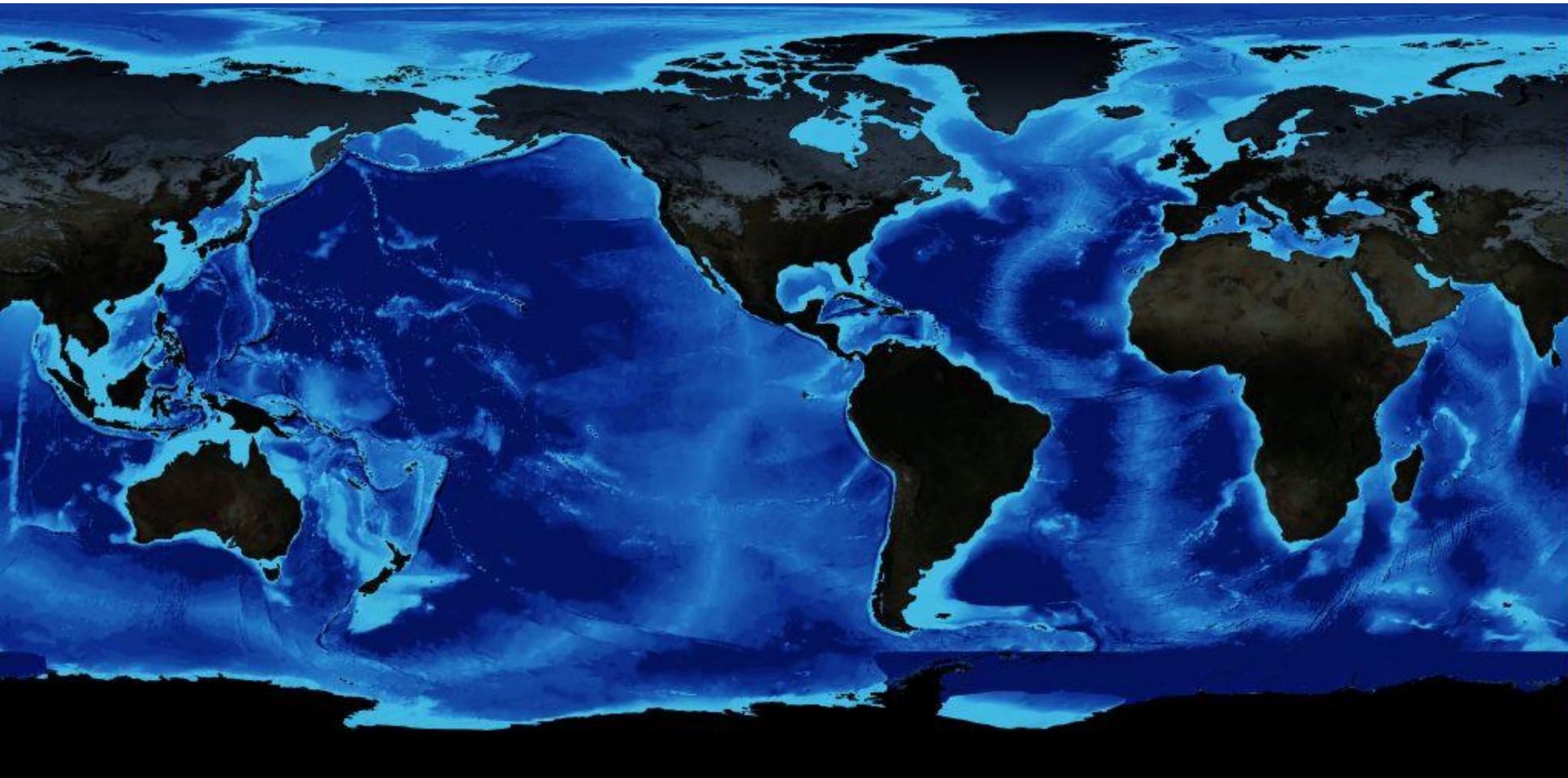
Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaftler sowie Mediziner, Mathematiker, Juristen, Philosophen und Gesellschaftswissenschaftler erforschen gemeinsam den Ozeanwandel sowie seine Ressourcen und Risiken.



„Den Ozean verstehen heißt die Zukunft gestalten“



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN



Sprecher des Kieler Exzellenzclusters

Prof. Dr. Martin Visbeck, GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Der Ozean: Unsere Zukunft?



Herausforderungen für die Zukunft



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN



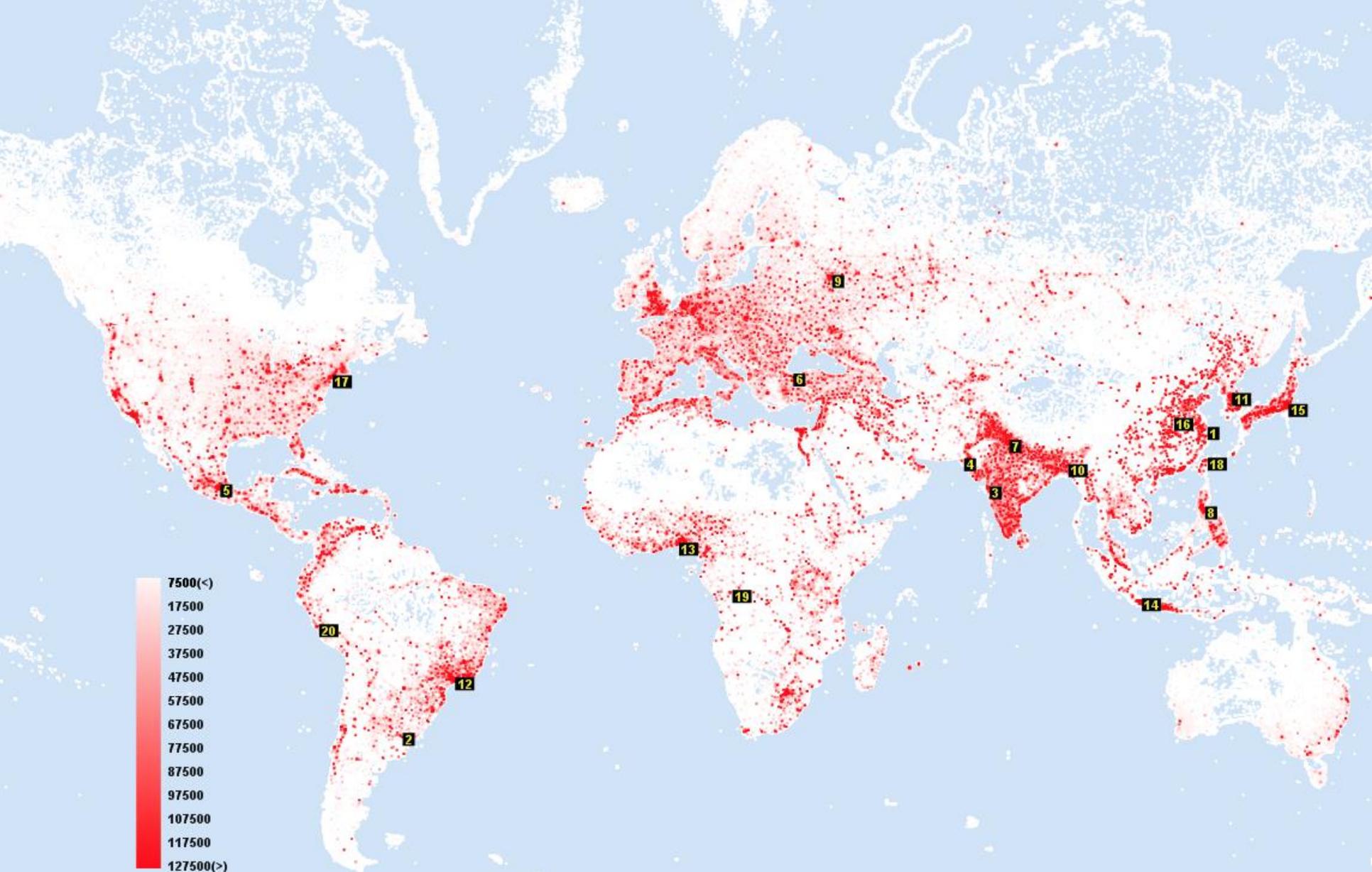
MEERE UND OZEANE

Eintauchen in die Welt der Meere und Ozeane.

"Früher entdeckte man neue Länder über die Meere. Heute müssen wir **die Meere selbst noch weiter entdecken**: Erst wenn wir den Meeresraum richtig verstanden haben, können wir ihn nachhaltig nutzen und ihn besser schützen", sagte Wanka. "Wir müssen jetzt eine Trendwende hin zu einem **nachhaltigen Umgang mit den Meeren einleiten**, denn Klimawandel, Überfischung und Vermüllung bedrohen den größten Lebensraum des Planeten."

Berlin 07 Juni 2016





1.Shanghai(14608512, China)
 6.Istanbul(111174257, Turkey)
 11.Seoul(10349312, South Korea)
 16.Zhumadian(8263100, China)

2.Buenos Aires(13076300, Argentina)
 7.Delhi(10927986, India)
 12.Sao Paulo(10021295, Brazil)
 17.New York City(8008278, US)

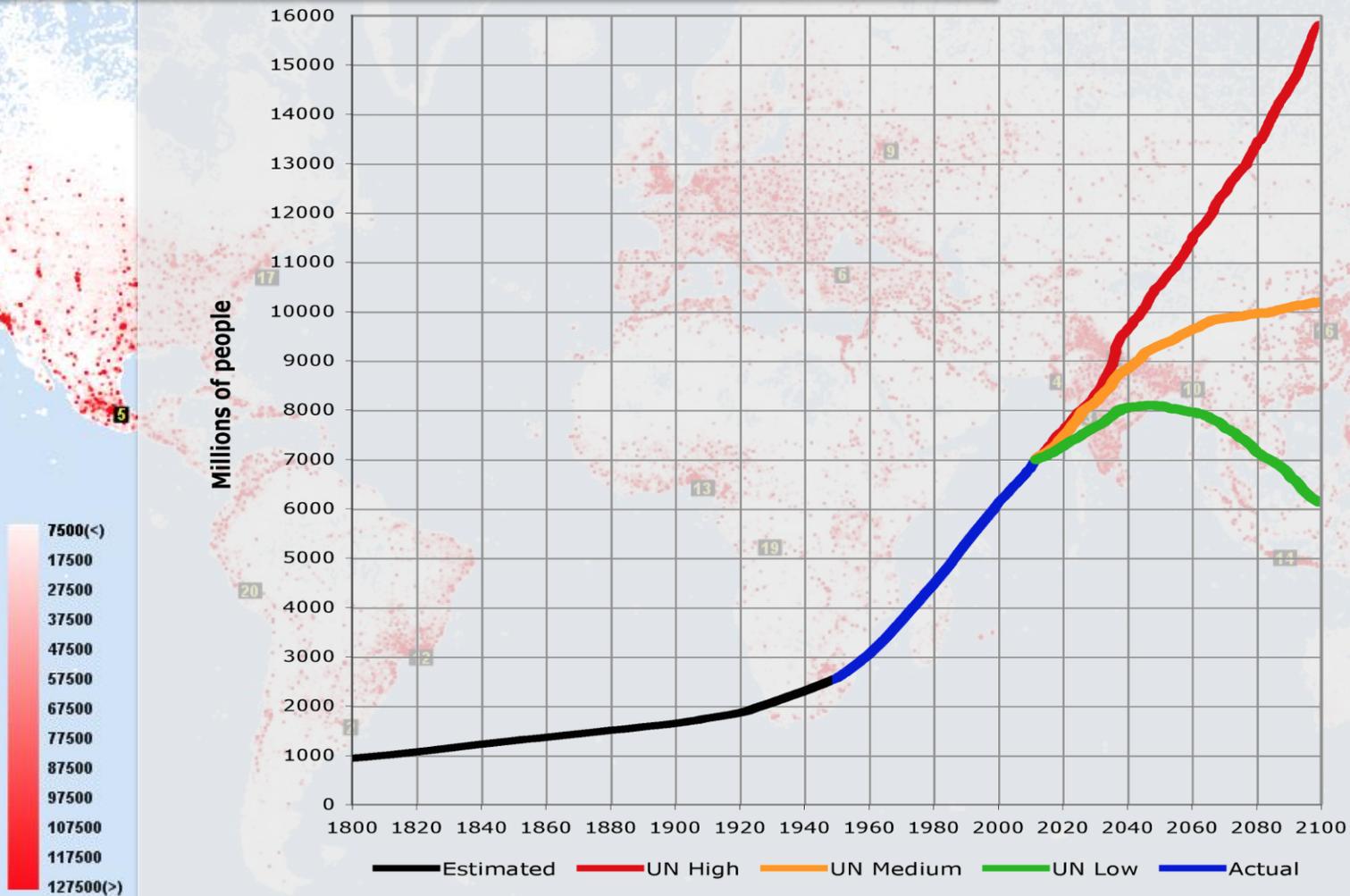
3.Mumbai(12691836, India)
 8.Manila(10444527, Philippines)
 13.Lagos(9000000, Nigeria)
 18.Taipei(7871900, Taiwan)

4.Karachi(11624219, Pakistan)
 9.Moscow(10381222, Russia)
 14.Jakarta(8540121, Indonesia)
 19.Kinshasa(7785965, Congo (Kinshasa))

5.Mexico City(11285654, Mexico)
 10.Dhaka(10356500, Bangladesh)
 15.Tokyo(8336599, Japan)
 20.Lima(7737002, Peru)

Eine wachsende Bevölkerung...

Hat vermehrten Bedarf auch an den Ozean:
Ernährung, Transport, Rohstoffe, Energie, Tourismus



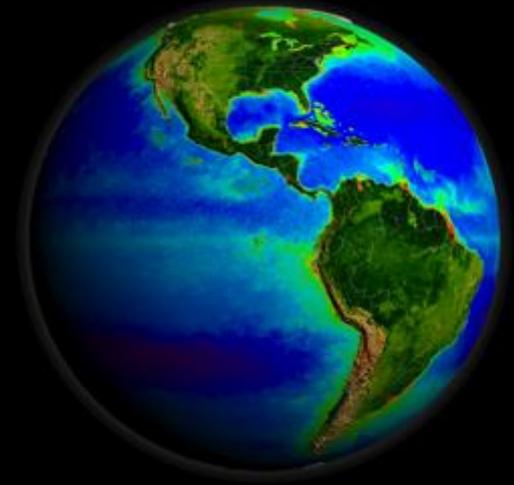
- 1. Shanghai(14608512, China)
- 6. Istanbul(11174257, Turkey)
- 11. Seoul(10349312, South Korea)
- 16. Zhumadian(8263100, China)

- 2. Buenos Aires(13076300, Argentina)
- 7. Delhi(10927986, India)
- 12. Sao Paulo(10021295, Brazil)
- 17. New York City(8008278, US)

- 3. Mumbai(12691836, India)
- 8. Manila(10444527, Philippines)
- 13. Lagos(9000000, Nigeria)
- 18. Taipei(7871900, Taiwan)

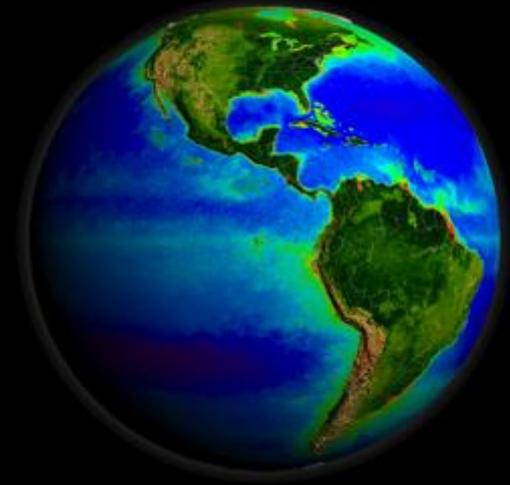
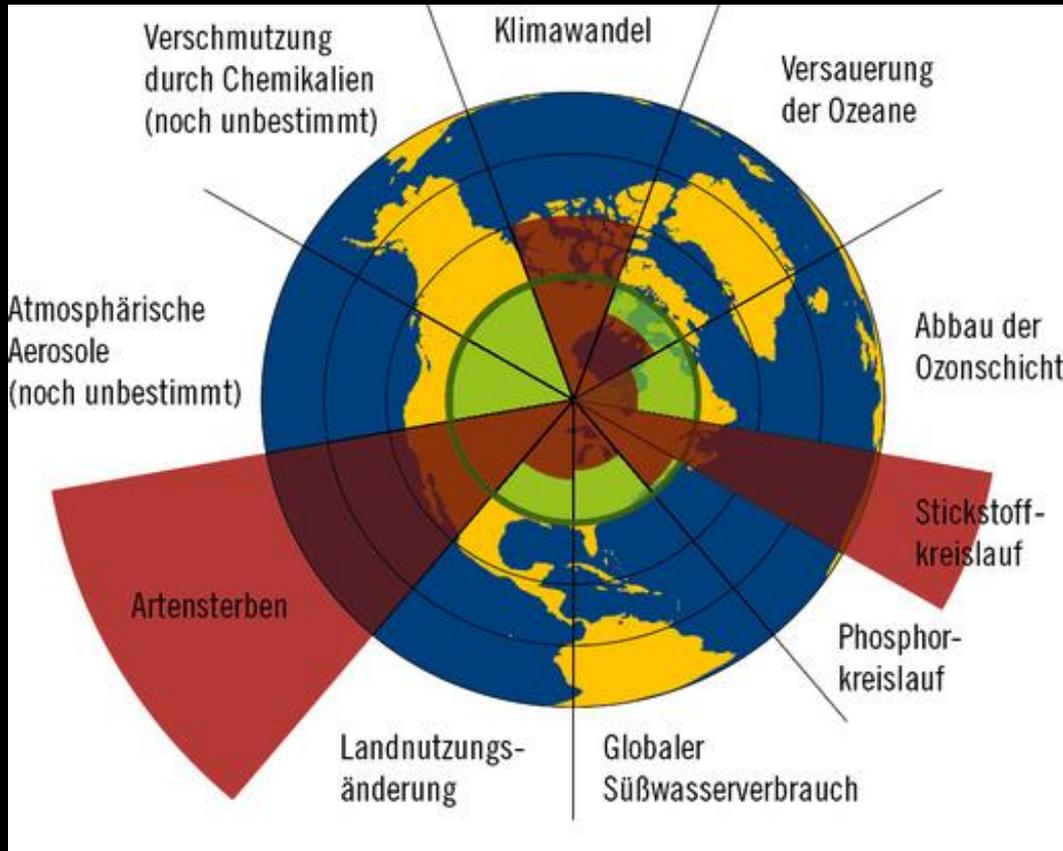
- 4. Karachi(11624219, Pakistan)
- 9. Moscow(10381222, Russia)
- 14. Jakarta(8540121, Indonesia)
- 19. Kinshasa(7785965, Congo (Kinshasa))

- 5. Mexico City(11285654, Mexico)
- 10. Dhaka(10356500, Bangladesh)
- 15. Tokyo(8336599, Japan)
- 20. Lima(7737002, Peru)



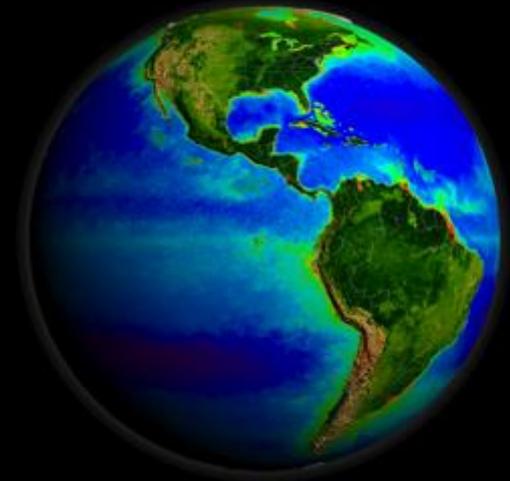
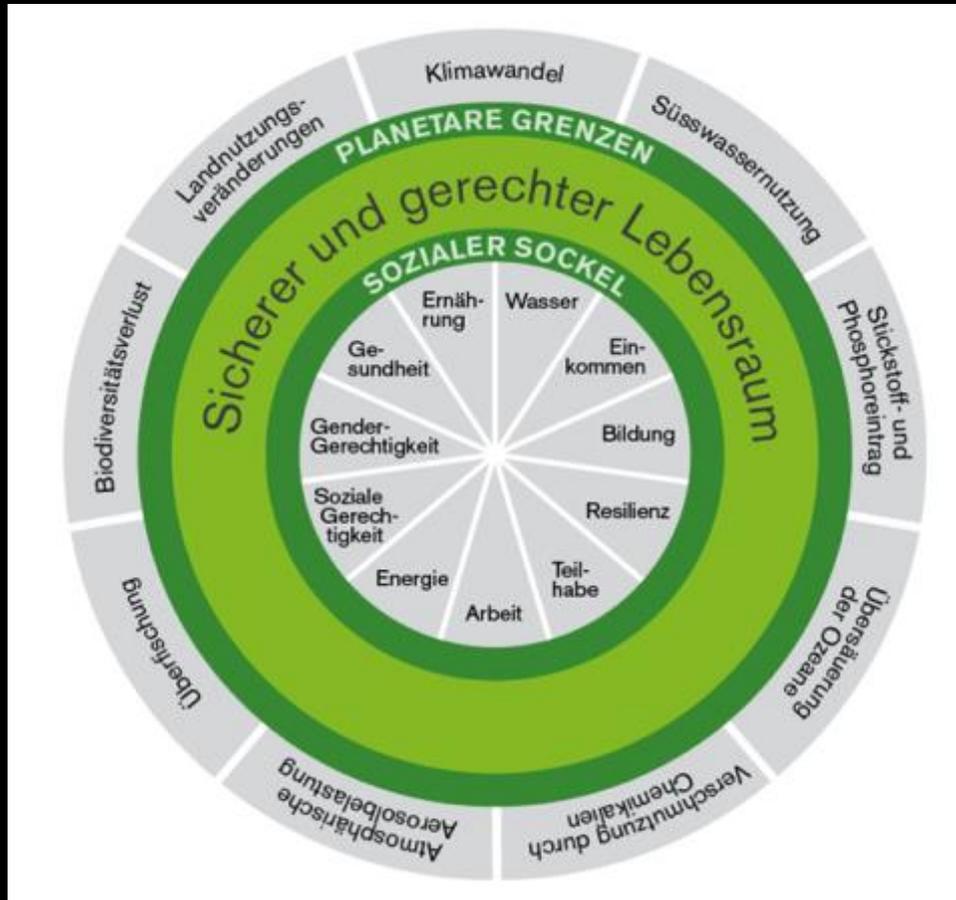
**Eine Erde
Ein Ozean**

Entwicklung innerhalb planetare Grenzen



**One Planet
One Ocean**

Entwicklung innerhalb planetare Grenzen



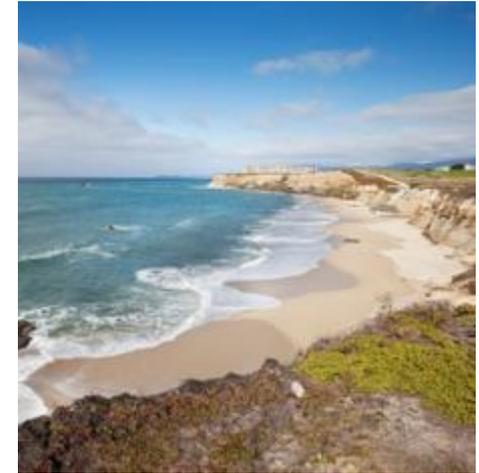
**One Planet
One Ocean**

Wie kann ein sicheres und gerechtes Leben aussehen?

Elemente der Nachhaltigkeit



Ozean als Lebensgrundlage



Sauerstoff
Nahrung
Biodiversität
Klimapuffer
Kulturraum

Elemente der Nachhaltigkeit



Blaue Ökonomie

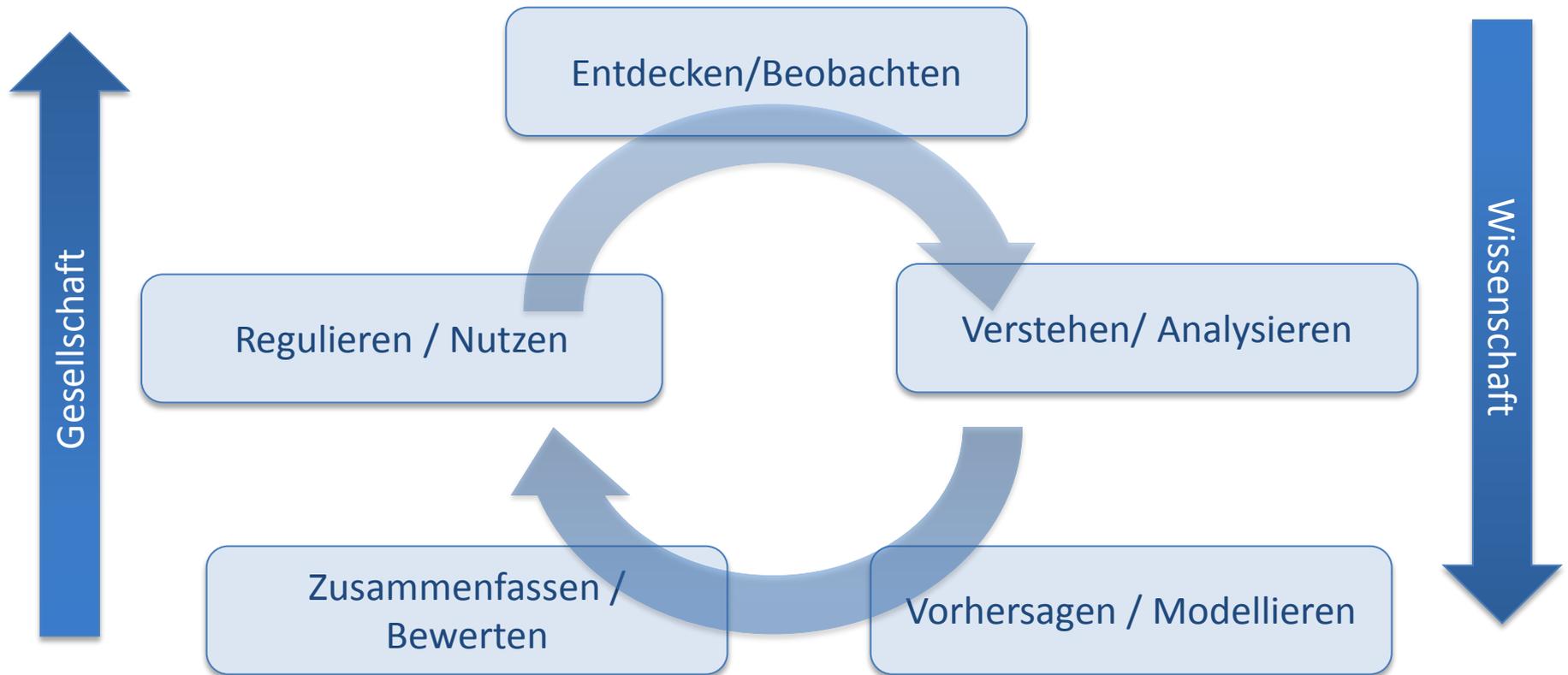


Einkommen
Märkte
Arbeit
Technologie
Investition



Gesellschaftlicher Nutzen

Wissenschaftliche Erkenntnis





„Den Ozean verstehen heißt die Zukunft gestalten“



**Moderne Ozeanbeobachtungen
ermöglichen das Entdecken**

Der Arbeitsalltag auf See

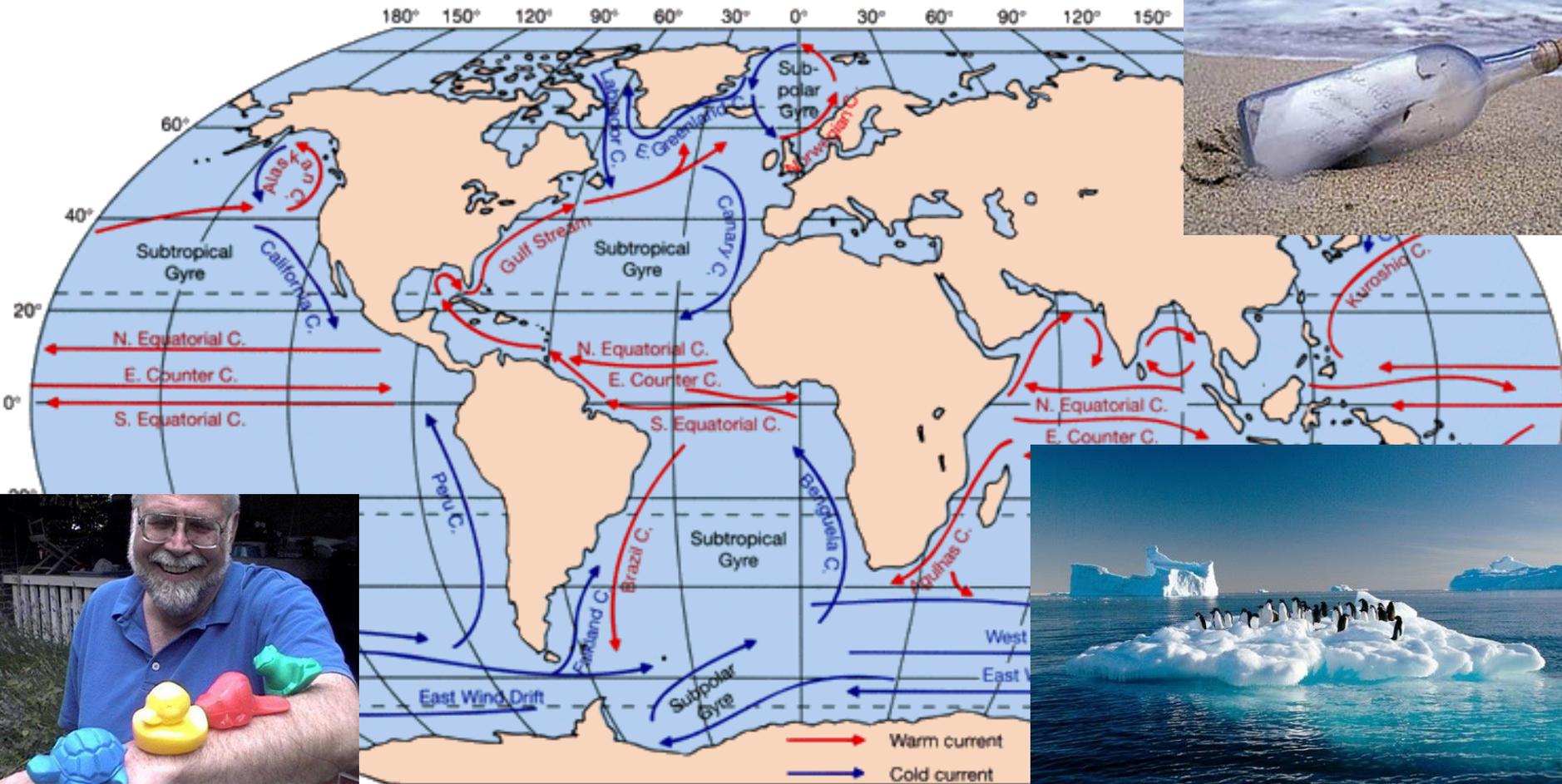
24 Stunden 7 Tage die Woche



Oberflächenströmungen im Ozean

Windgetriebene Strömungen

Der Wind überträgt seine Energie auf die Meeresoberfläche. Beeinflusst durch die Erdrotation und die Kontinente entsteht ein weltumspannendes System von Oberflächenströmungen.

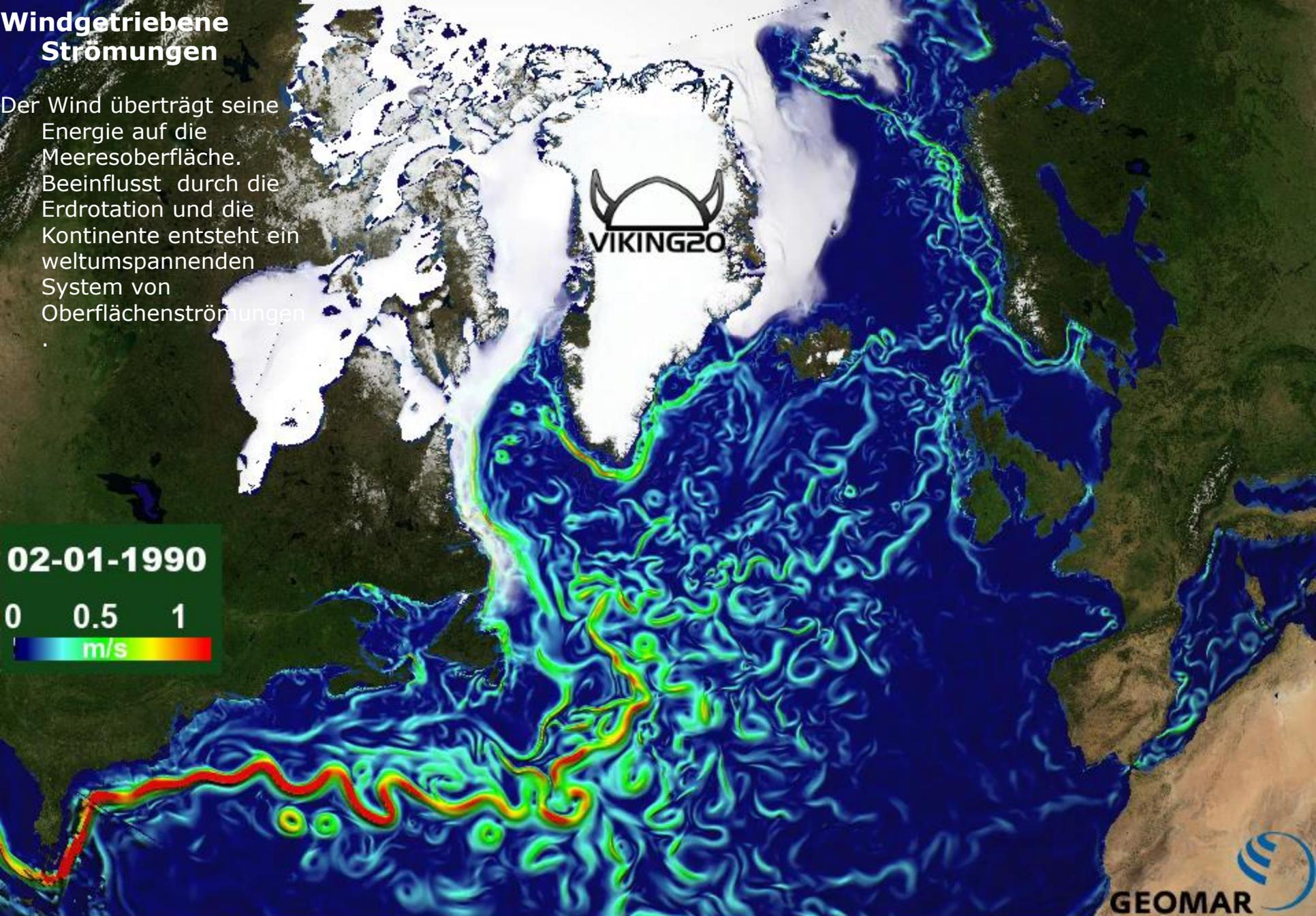


Windgetriebene Strömungen

Der Wind überträgt seine Energie auf die Meeresoberfläche. Beeinflusst durch die Erdrotation und die Kontinente entsteht ein weltumspannendes System von Oberflächenströmungen.



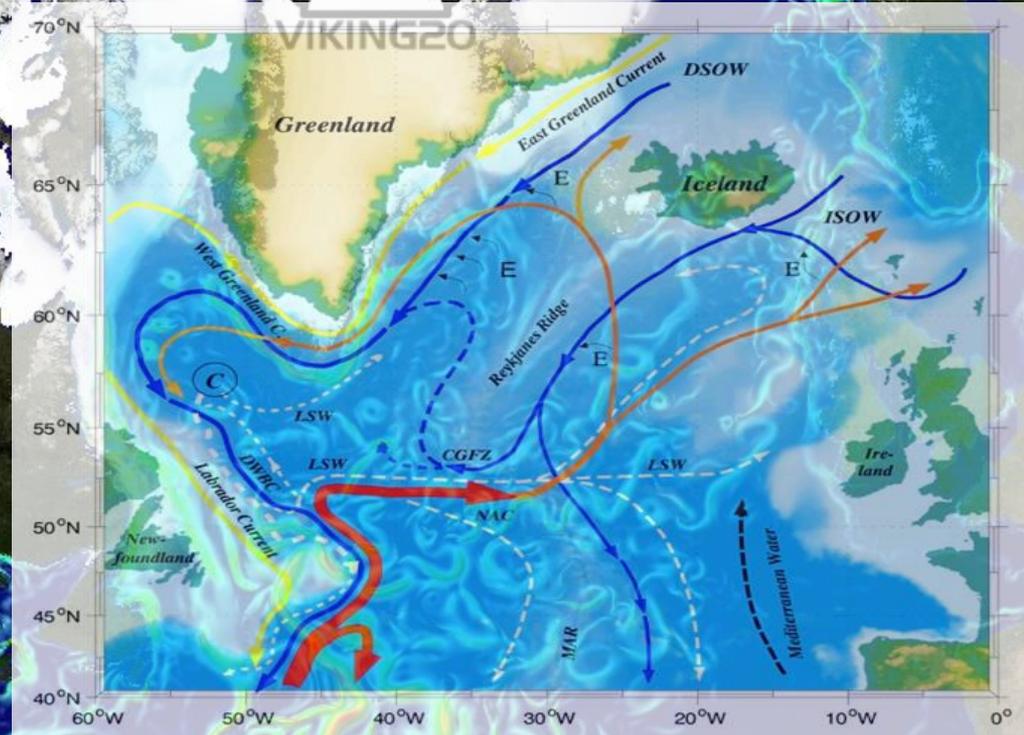
02-01-1990



Windgetriebene Strömungen

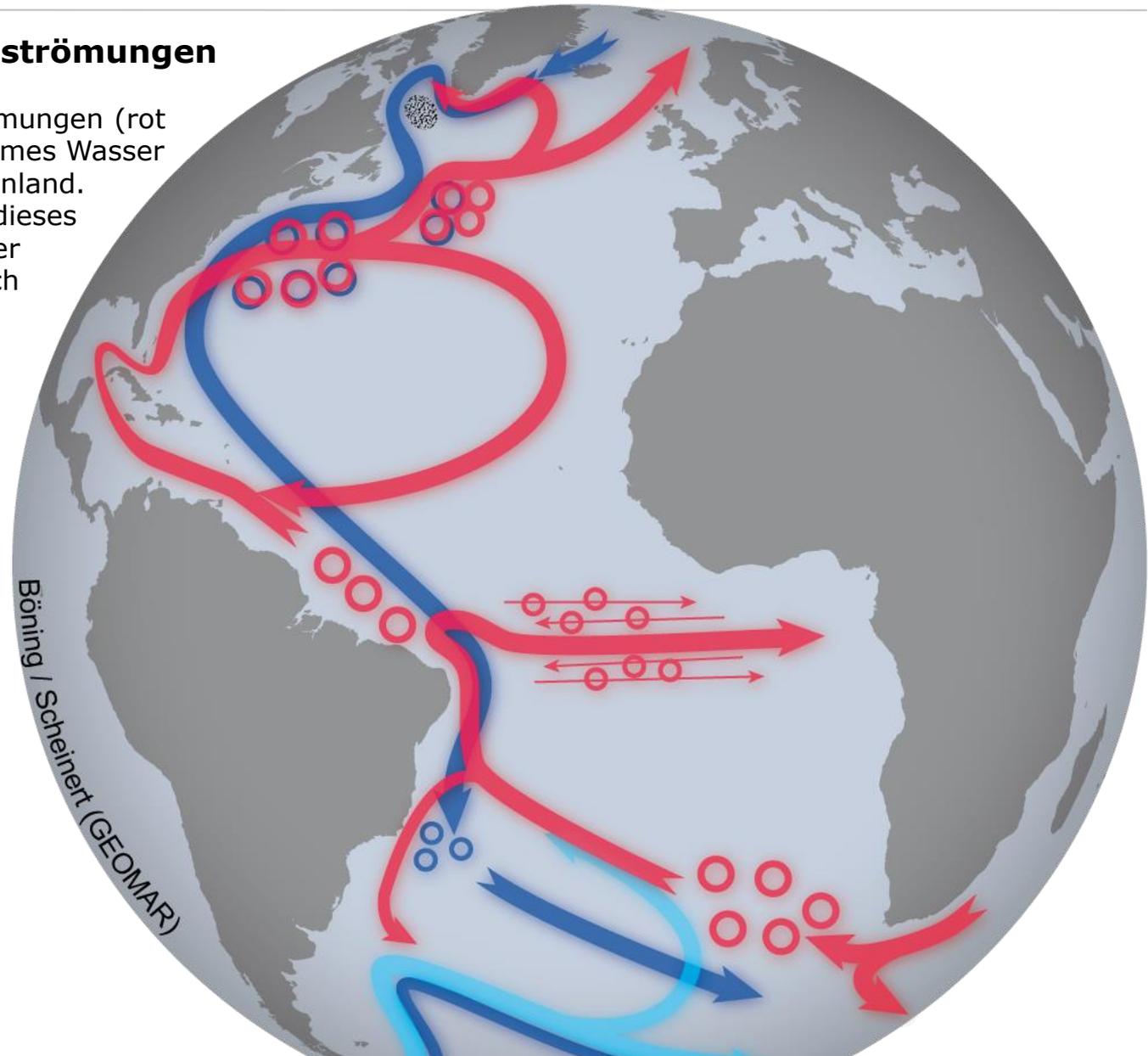
Der Wind überträgt seine Energie auf die Meeresoberfläche. Beeinflusst durch die Erdrotation und die Kontinente entsteht ein weltumspannendes System von Oberflächenströmungen.

02-01-1990



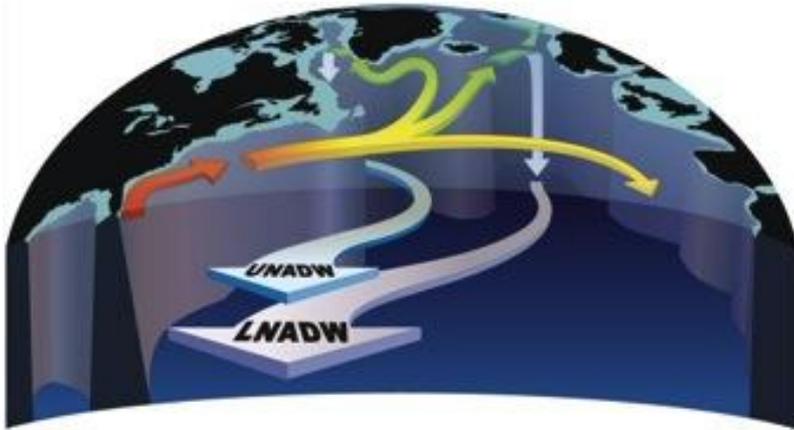
Oberflächen- und Tiefenströmungen

Die warmen Oberflächen-Strömungen (rot dargestellt) bringen warmes Wasser bis vor die Küsten von Grönland. Um Grönland herum wird dieses abgekühlt und Tiefenwasser bildet sich. Das strömt nach Süden als NordAtlantisches Tiefenwasser.

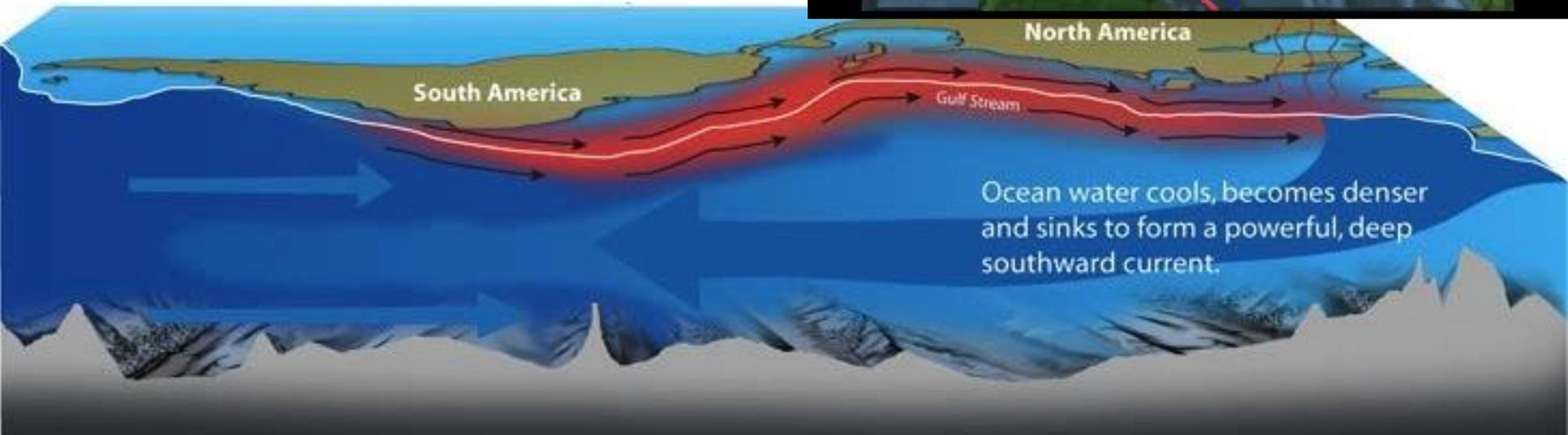
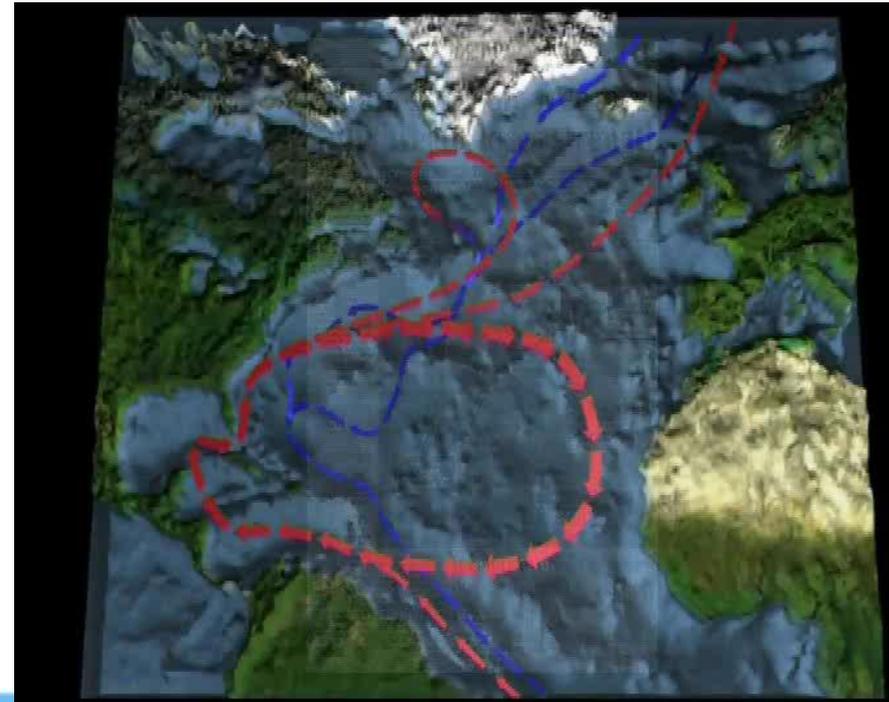




Thermohaline Zirkulation im Atlantik



Warme Oberflächenströmung (rot)
Kalte Tiefenströmung (blau)



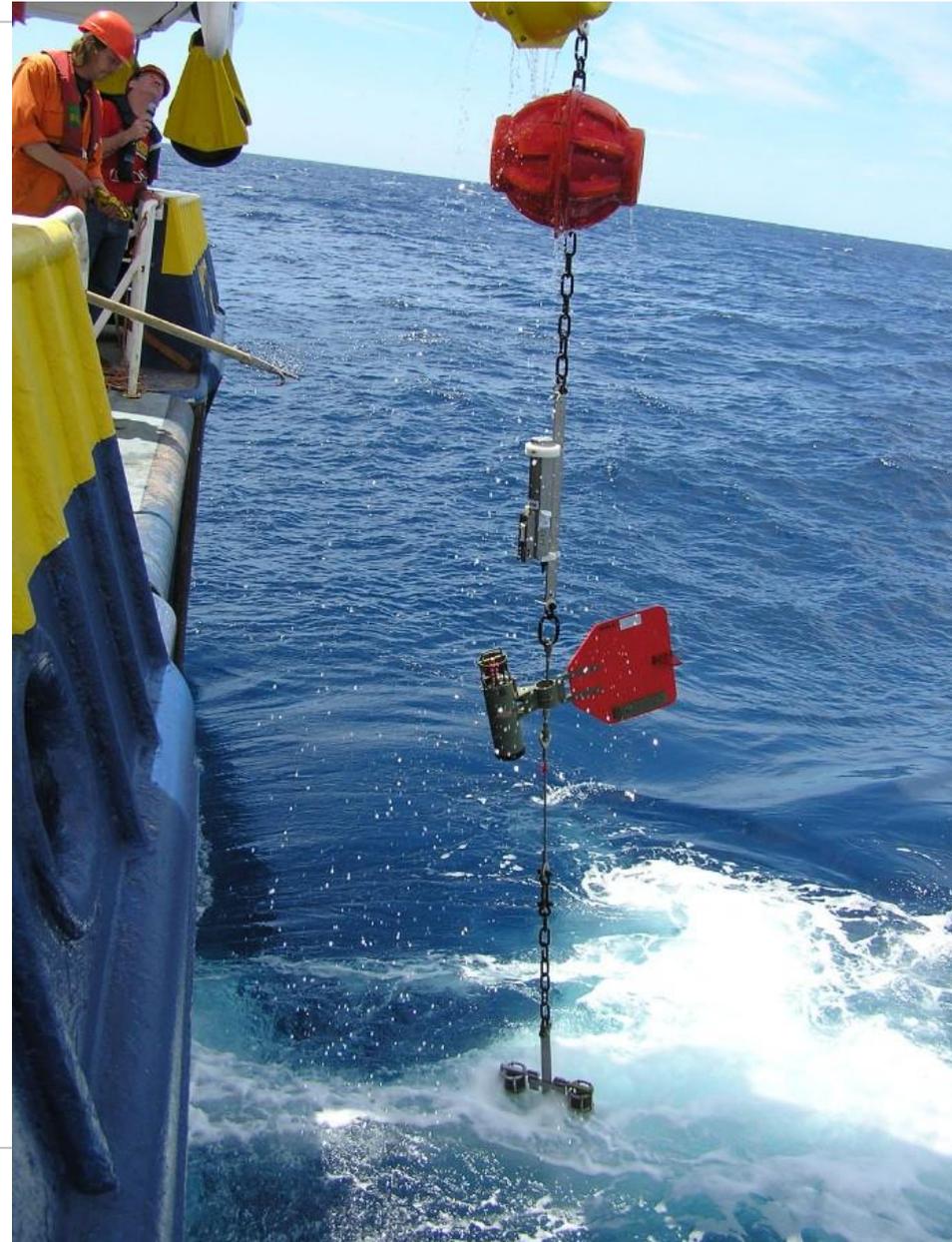
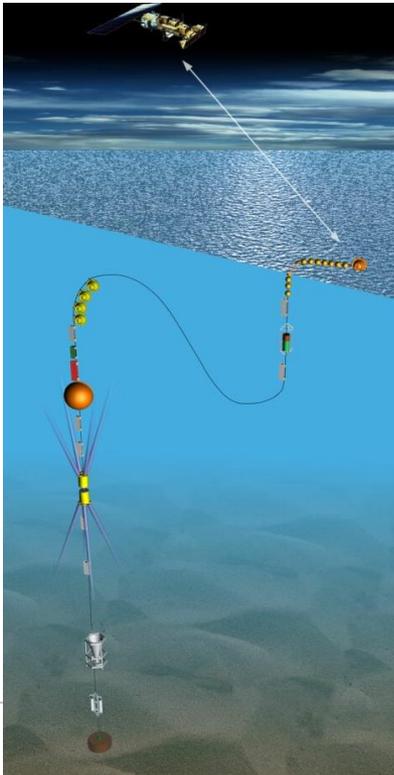
Verankerungen messen dauerhaft im Ozean



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

Roboter beobachten den Ozean

Ein kleines Netzwerk von Verankerungen sind in der Lage die lokalen Veränderungen der Meere an kritischen Stellen zu dokumentieren. Diese Verankerungen werden alle 12 – 48 Monate ausgewechselt.



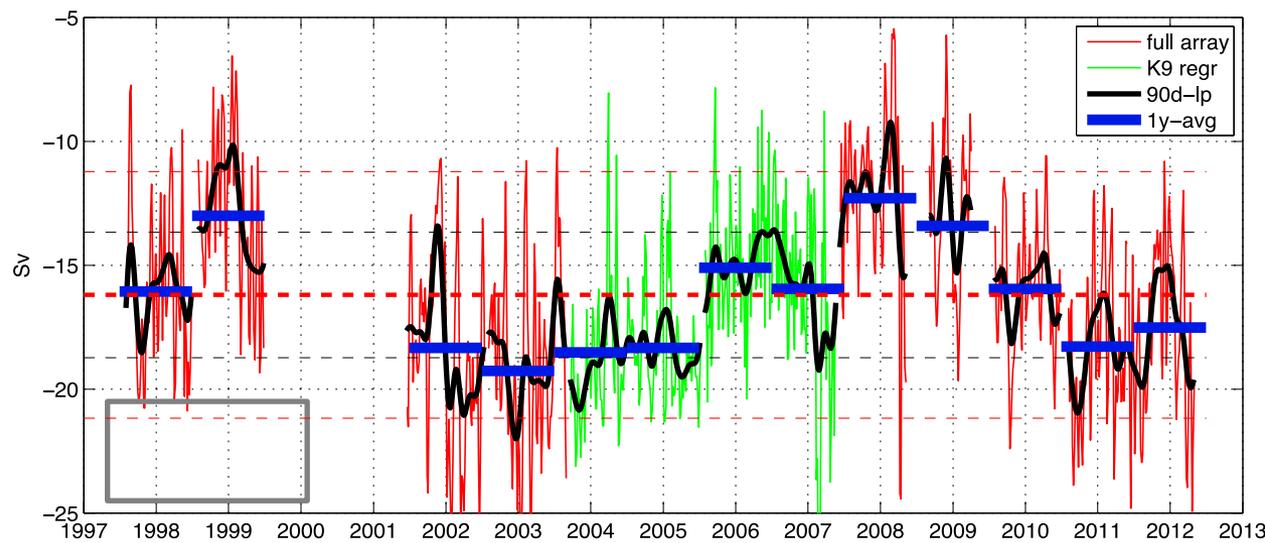
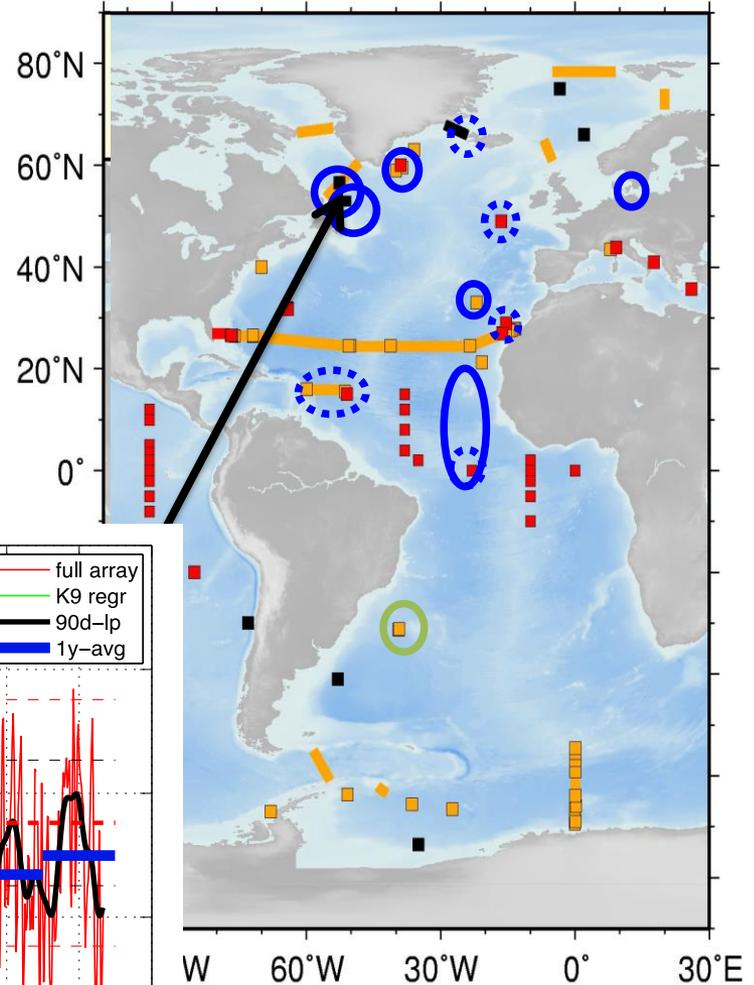


Tiefenströmung am Ausgang der Labradorsee

Langezeitmessungen über 15 Jahre

Langzeitmessungen über die letzten 15 Jahre zeigen Schwankungen in der Tiefenzirkulation aber keinen Trend. Diese Messungen sind ähnlich zu anderen Messpunkten um Grönland herum.

Im Klimawandel erwarten wir eine systematische Abschwächung der Zirkulation um 20-30%.

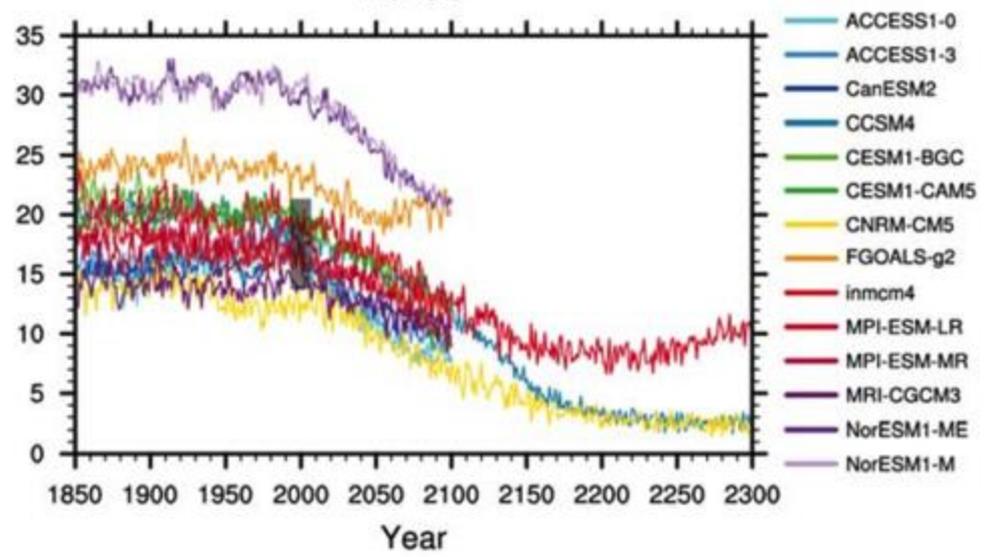
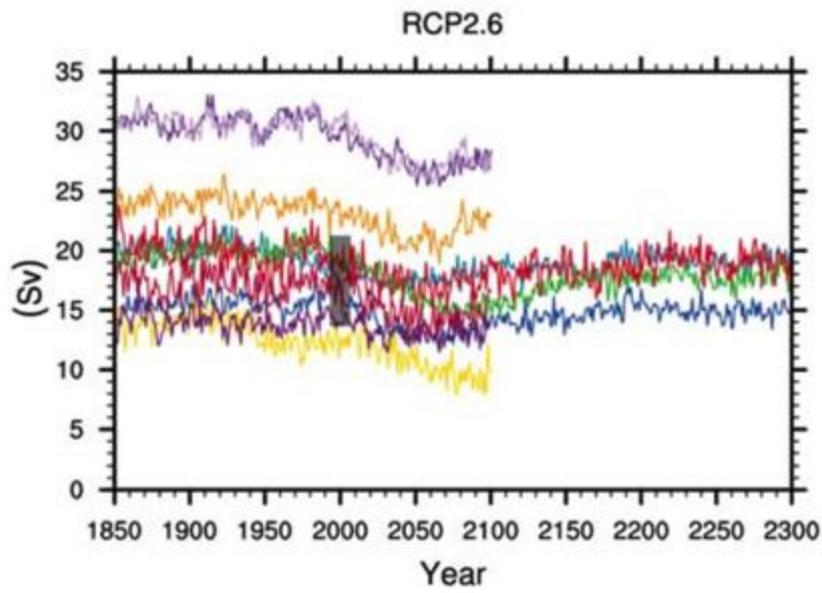
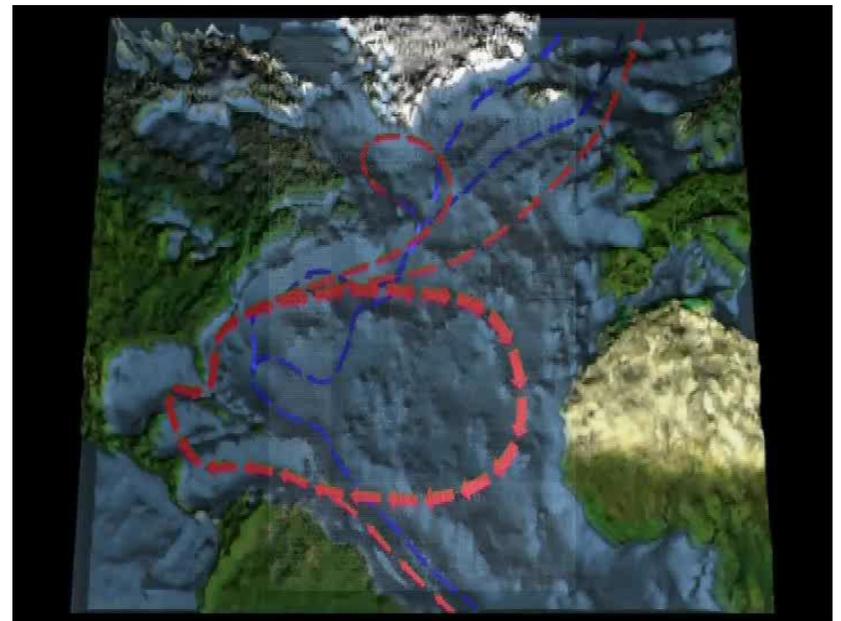




Tiefenströmung am Ausgang der Labradorsee

Wird der Golfstrom weiter fließen?

Kaltes Meerwasser versinkt in den tiefen Ozean. Durch diesen Vorgang wird die Ozeanzirkulation angetrieben. Das von Menschen gemachte CO₂ erwärmt die Erde und den Ozean. Die tiefe Ozeanzirkulation könnte sich abschwächen.

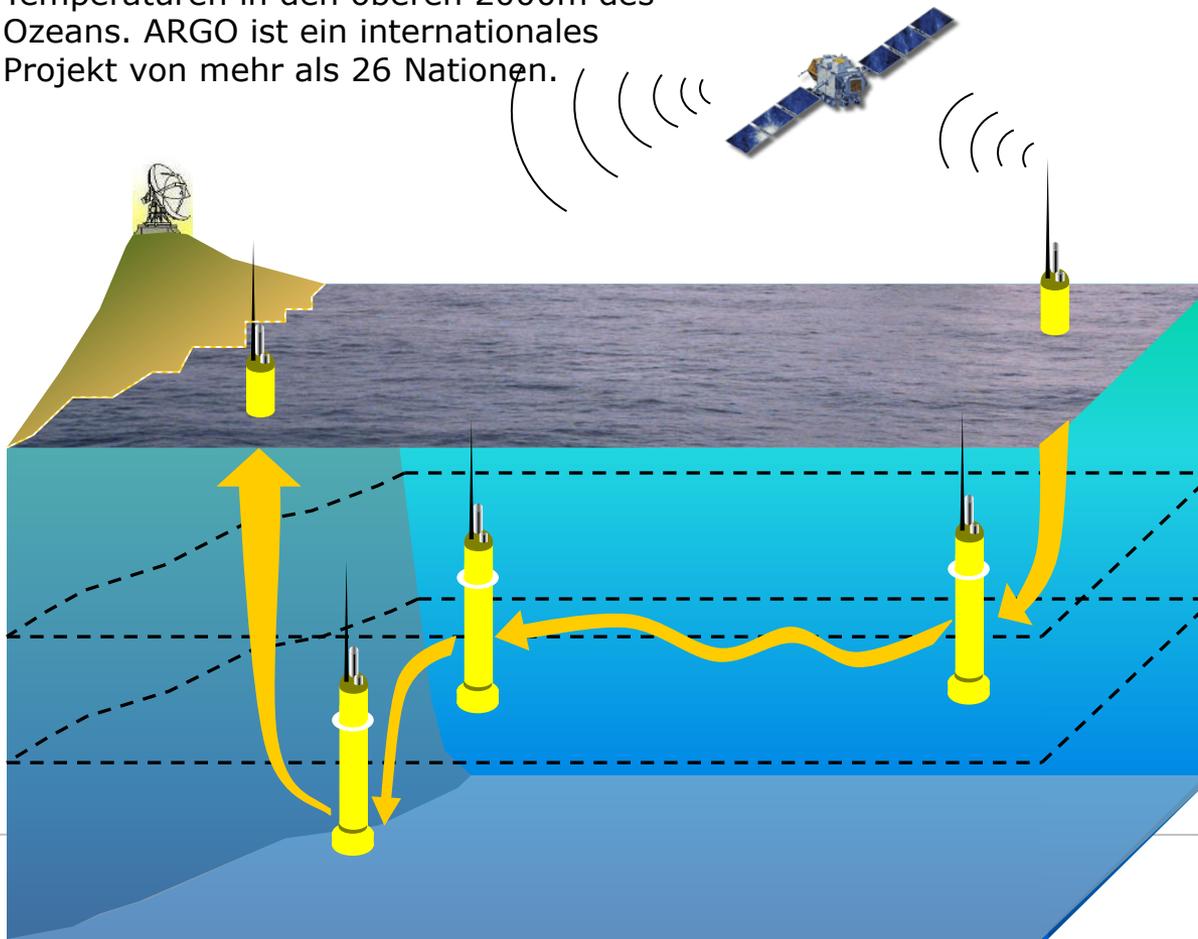




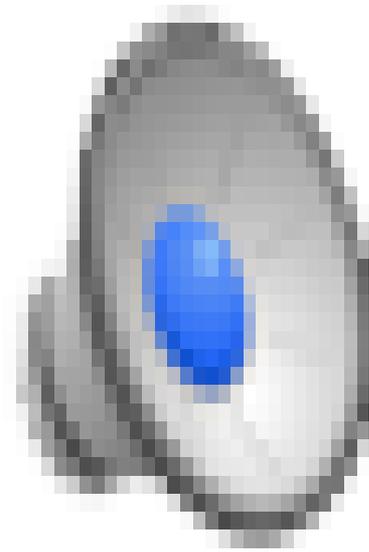
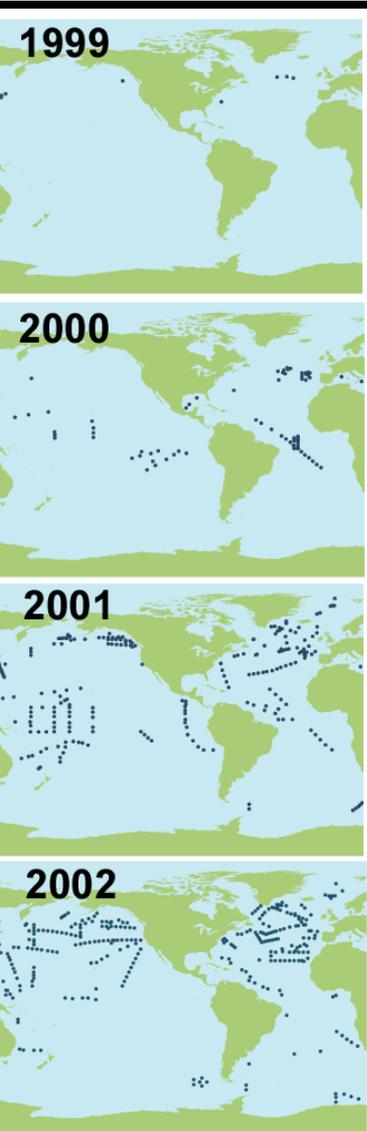
Argo Tiefendrifter messen dauerhaft im Ozean

Roboter vermessen den Ozean

Mehr als 3000 autonome Meß-roboter zusammen mit einem Netzwerk aus Handelsschiffen vermessen die Temperaturen in den oberen 2000m des Ozeans. ARGO ist ein internationales Projekt von mehr als 26 Nationen.



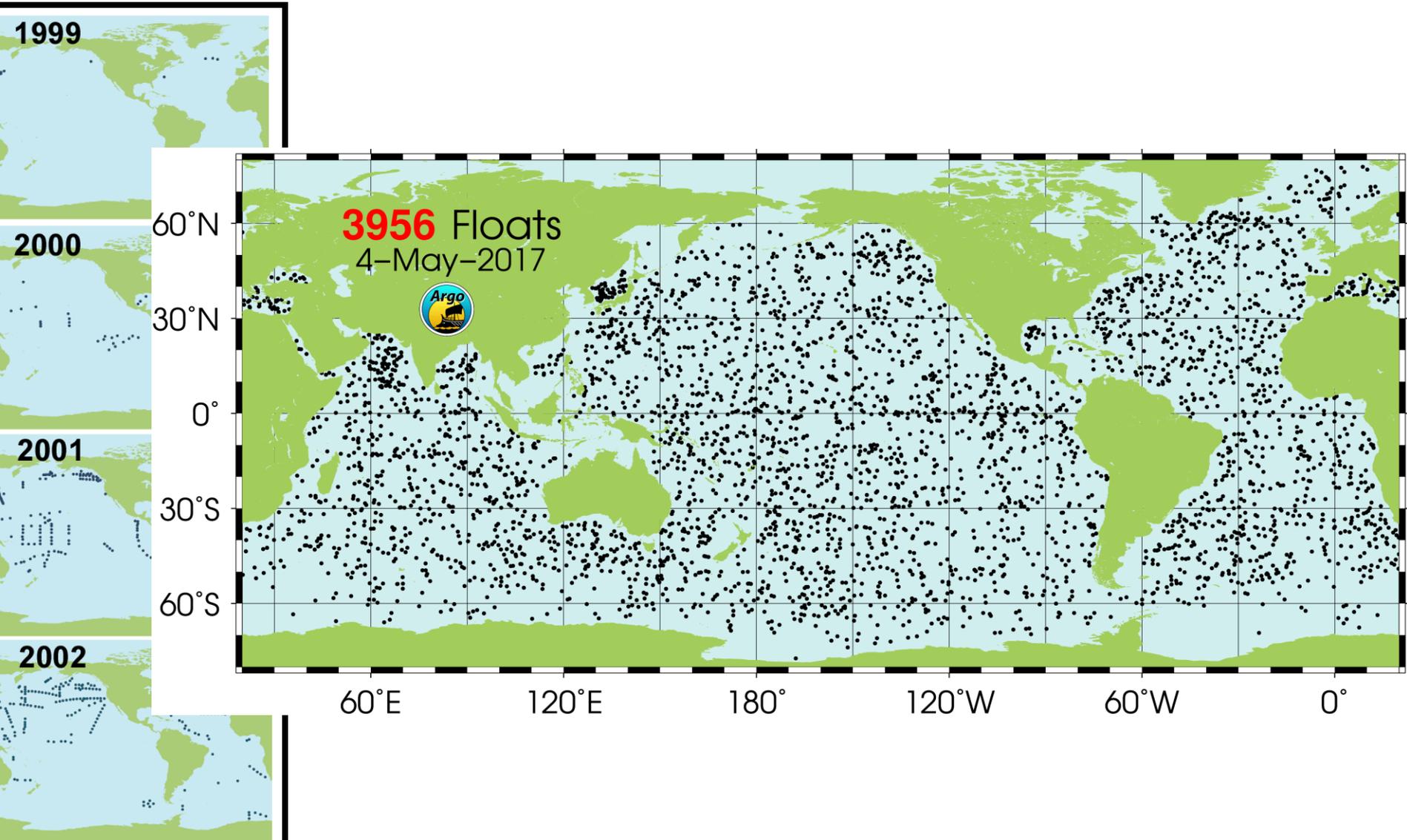
Argo Tiefendrifter messen dauerhaft im Ozean



Argo Tiefendrifter messen dauerhaft im Ozean



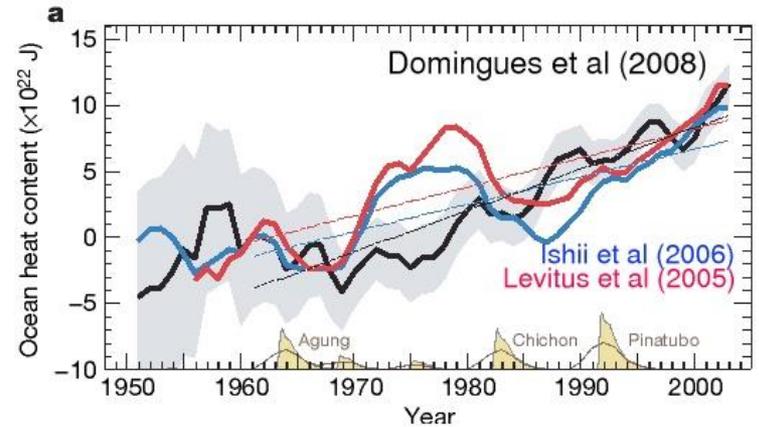
ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN



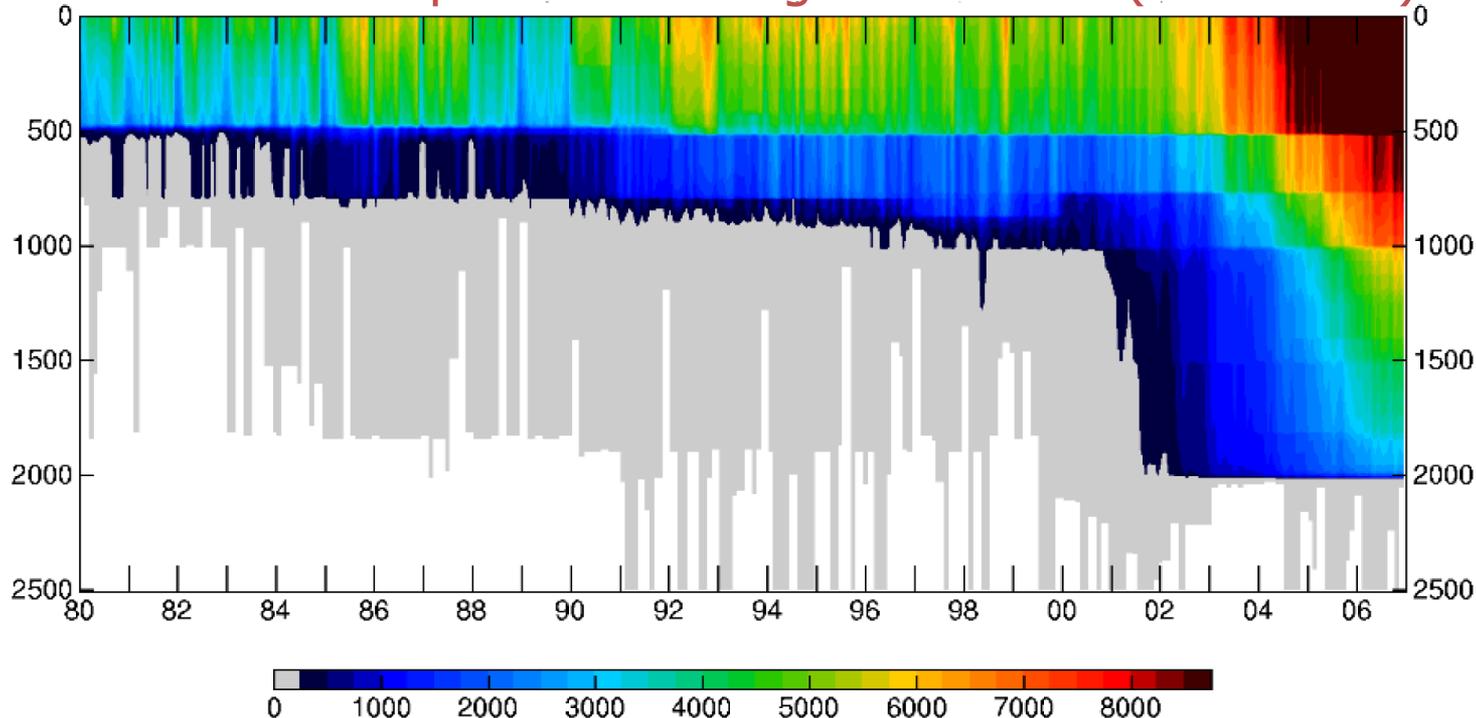
Zunahme der Datenbasis im tiefen Ozean

Neue Technologien im Ozean

Fortschritte in der Mikroelektronik und Batterieforschung ermöglicht den Meereswissenschaftlern neue Perspektiven bei der Geräteentwicklung. Gleiter sind eine neue Generation von Messrobotern im Ozean.



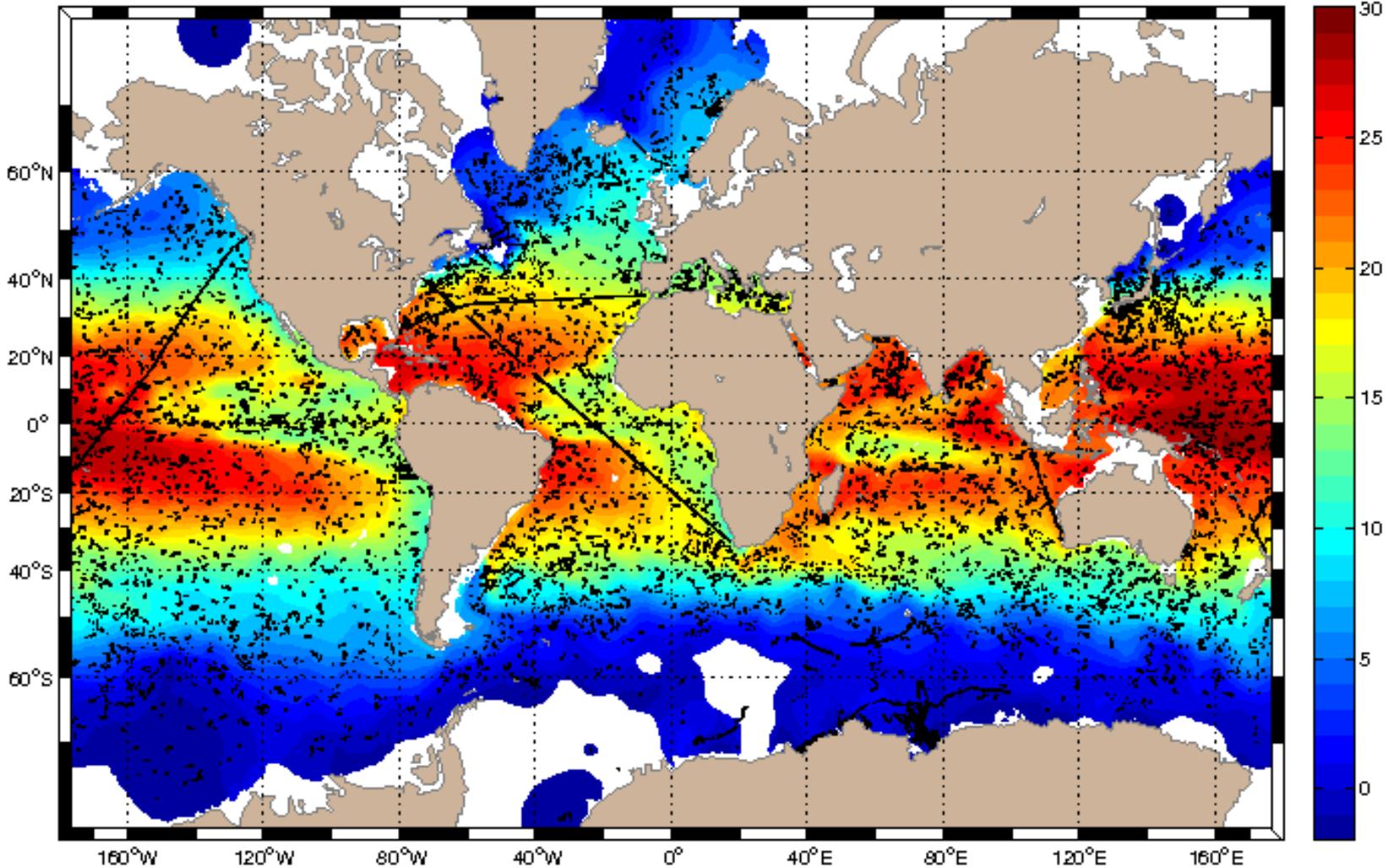
Anzahl der Temperaturmessungen im Ozean (1980-2006)



Aktueller Zustand des Ozeans



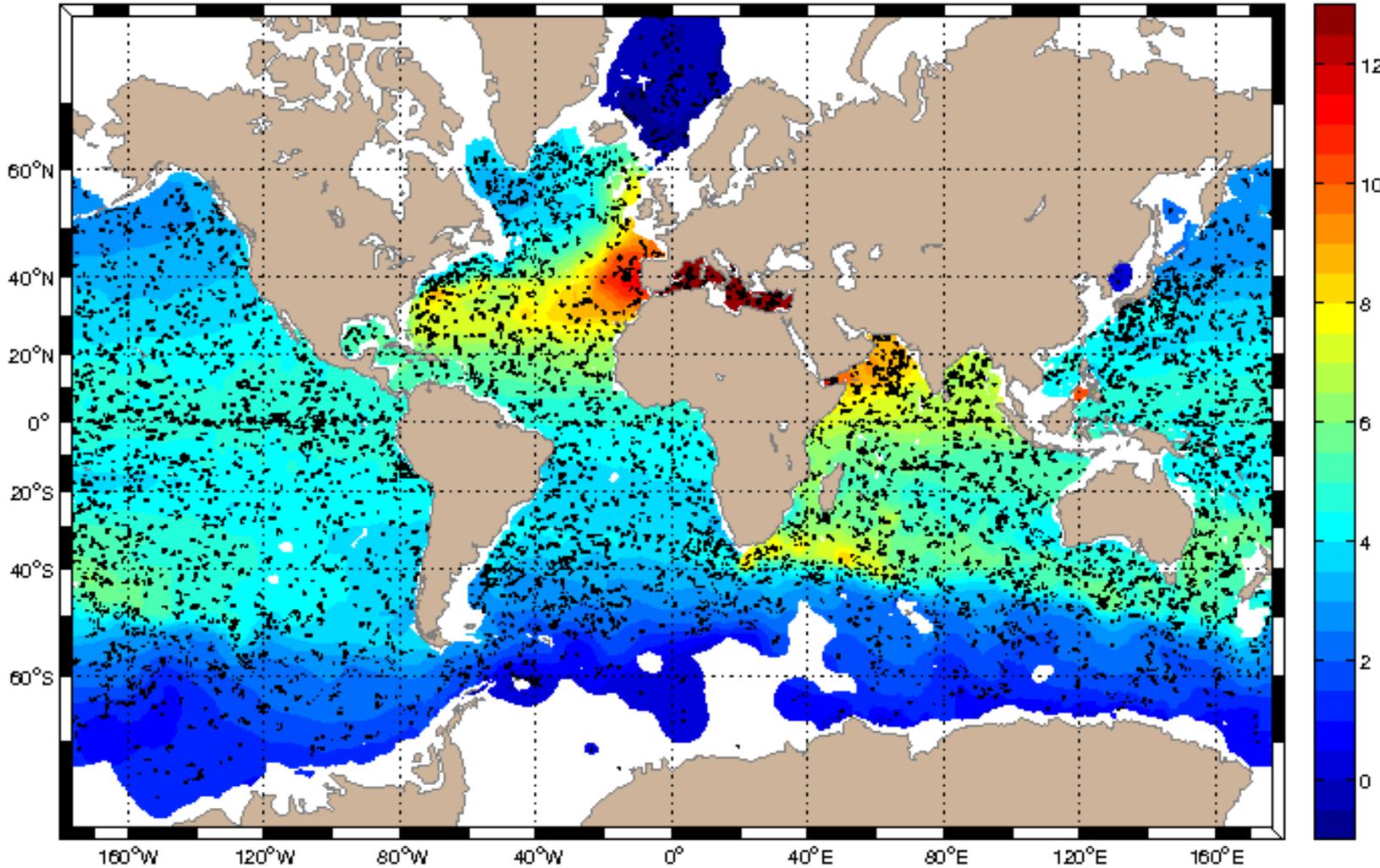
TEMP - 03 May 2017 - 100 m



Aktueller Zustand des Ozeans



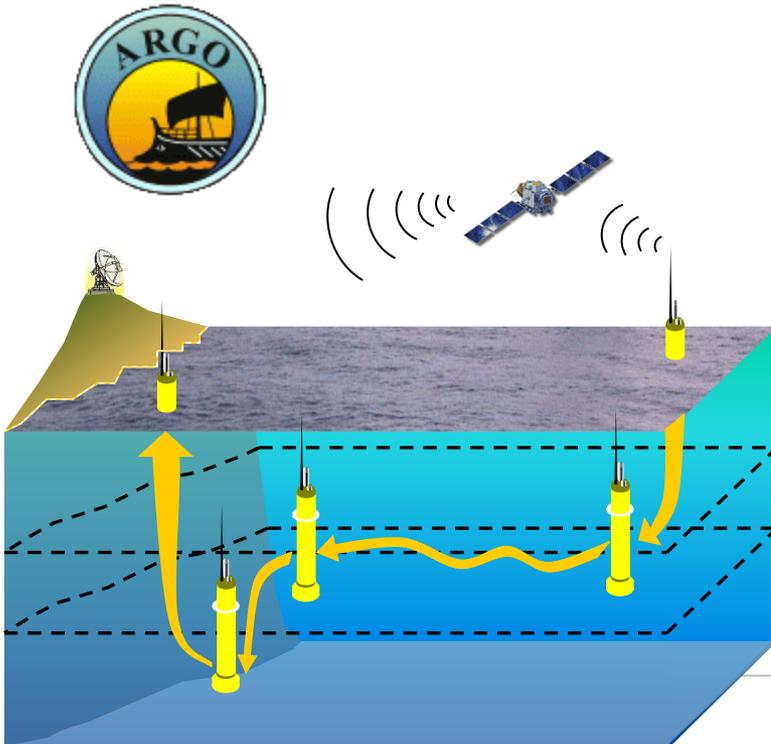
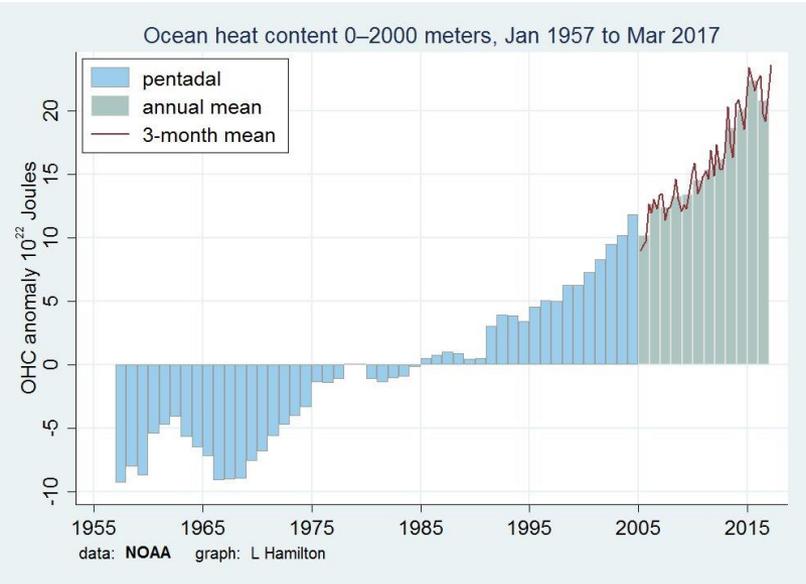
TEMP - 03 May 2017 - 1000 m



Der Ozean der Zukunft: Er wird wärmer

Erwärmung im Ozean

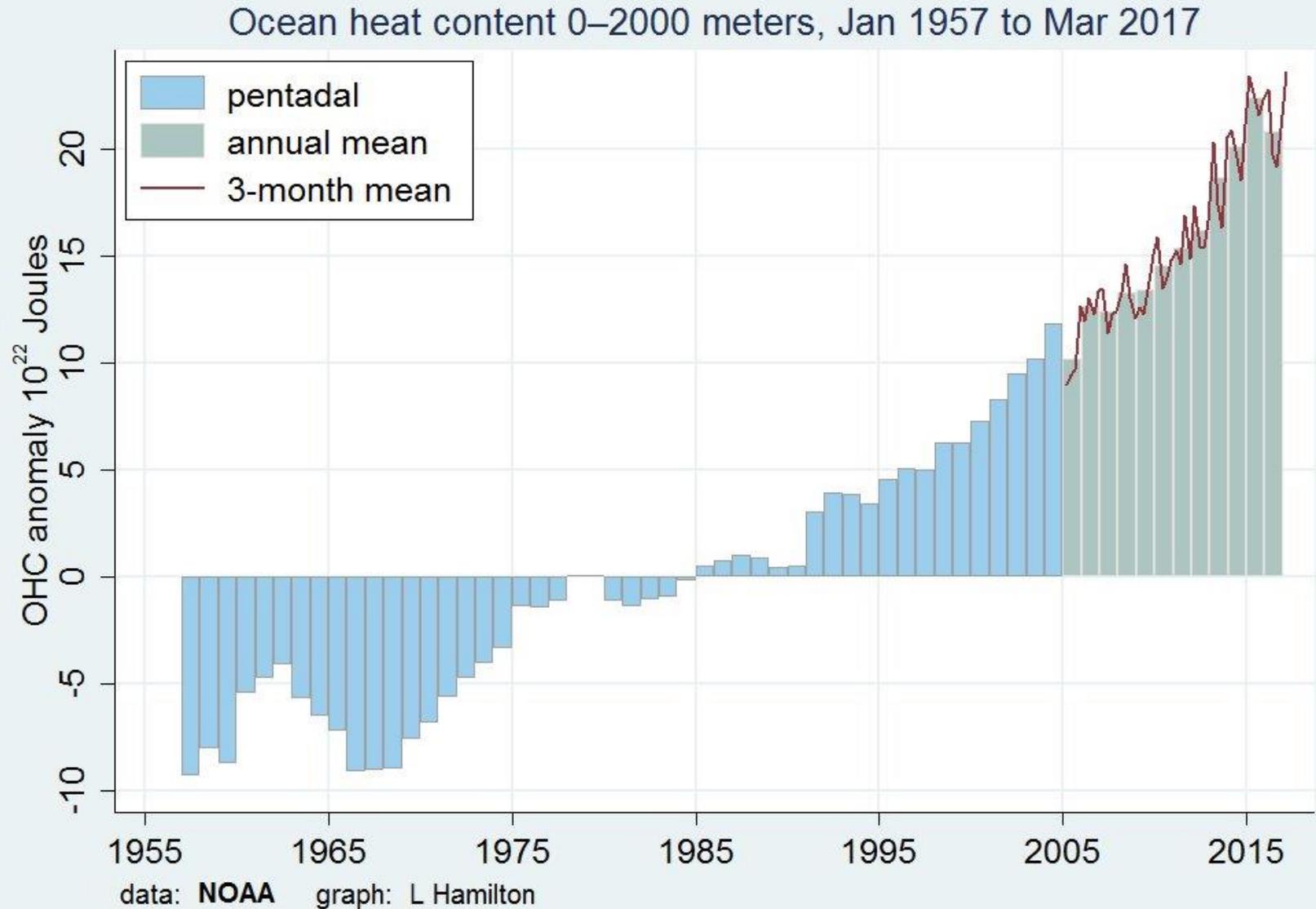
Auch im oberen Ozean (0-2000m) kann man eine deutliche Erwärmung im Mittel erkennen. Die Forschung interessiert sich aber auch für die Schwankungen.



Der Ozean der Zukunft: Er wird wärmer



Er
Auc

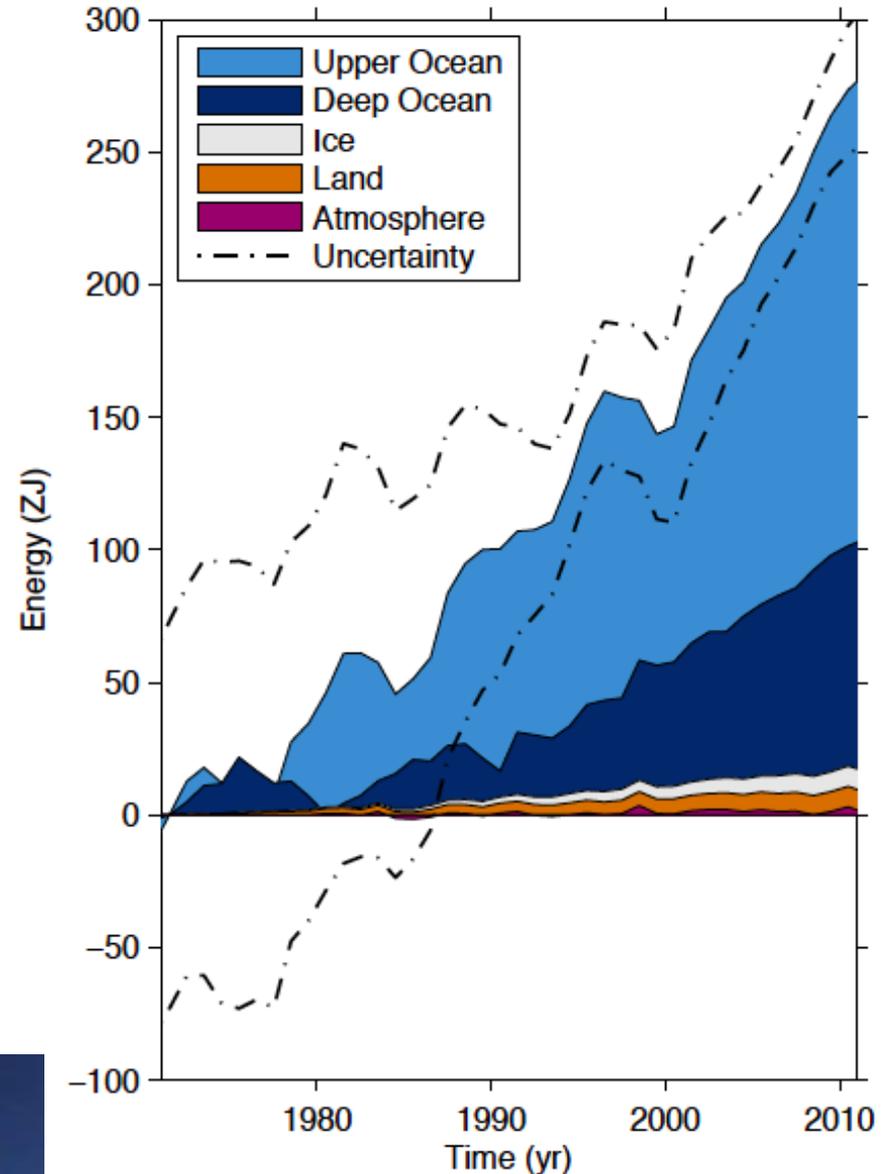
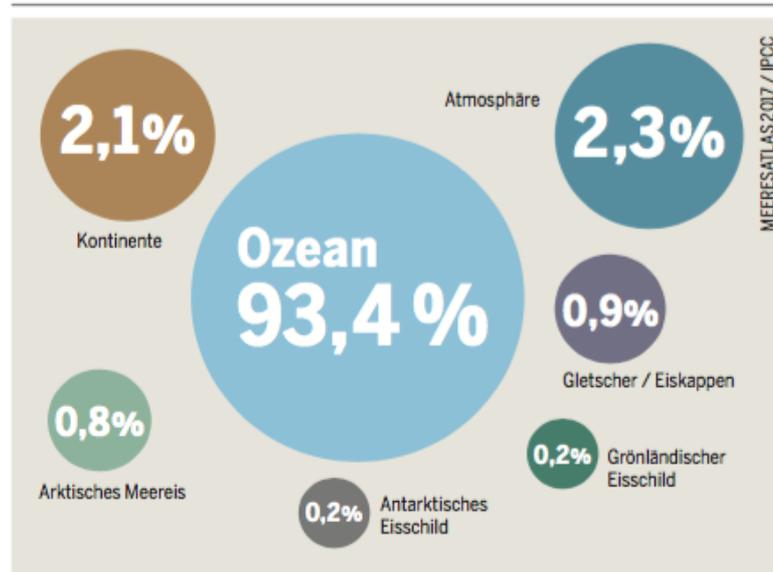


Energiebilanz der Erde: Es wird wärmer

Erwärmung des Planeten

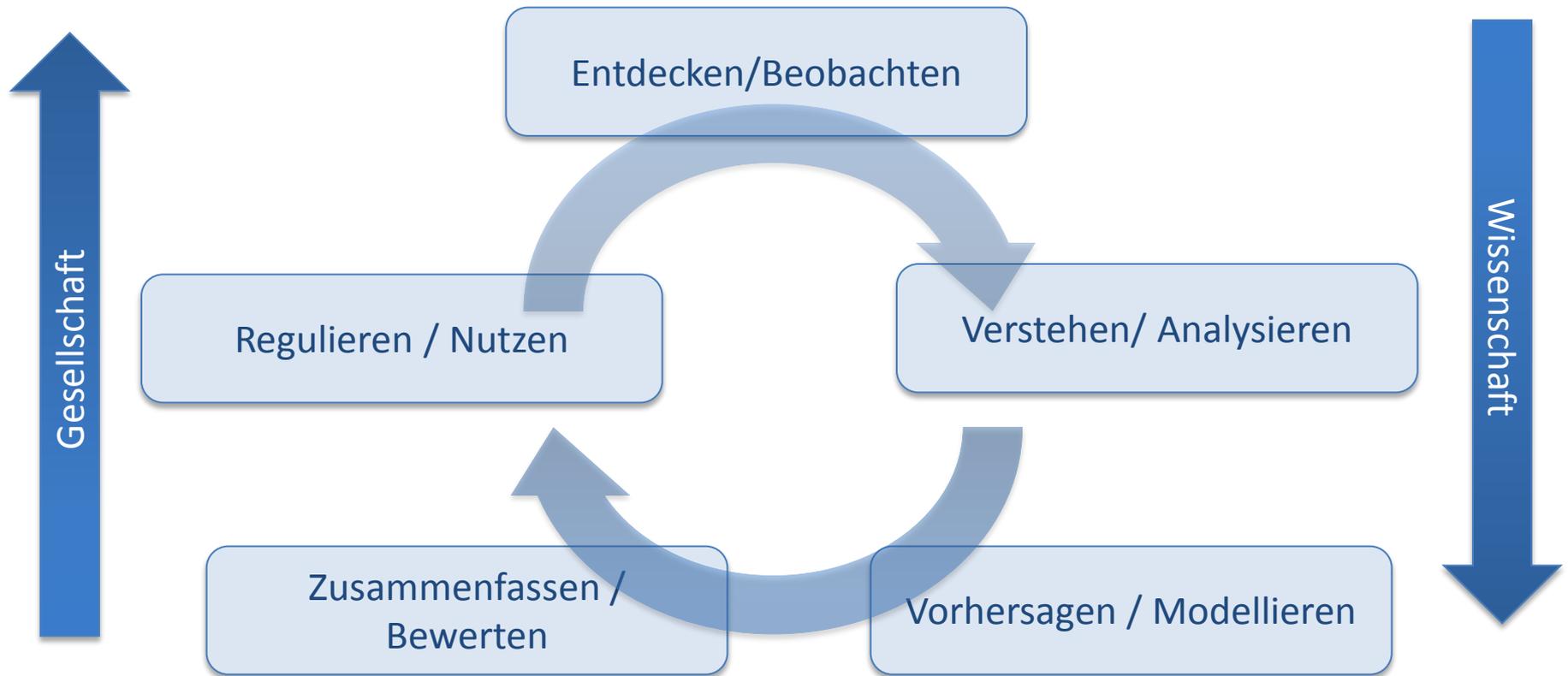
Wenn man sich die Zunahme der Energie (Wärme) über alle Komponenten des Erdsystem ansieht, fällt auf, dass der Ozean über 90% der Erwärmung erfahren hat. Davon sind ein signifikanter Teil unterhalb von 700m Tiefe (dunkel blau) zu finden.

Wo geht die Wärme hin?



Gesellschaftlicher Nutzen

Wissenschaftliche Erkenntnis



Nachhaltige Entwicklungsziele bis 2030



Entwicklungsziel (SDG): Ozean und Küsten

Die Diplomaten haben in Konsultation mit der Zivilgesellschaft einen Vorschlag von 17 Zielen entwickelt. Ein Ziel hat den Ozean im Fokus:

Ziel 14: *Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.*

Dazu werden eine Reihe von Unterzielen definiert die sich Themen wie der Fischerei, der Verschmutzung und Governance widmen.



GOAL 14

CONSERVE AND SUSTAINABLY USE THE OCEANS, SEAS AND MARINE RESOURCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

More at sustainabledevelopment.un.org/sdgsproposal



R 2016*17



Boetius

MEERESATLAS: Daten und Fakten über unseren Umgang mit dem Ozean



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

12 KURZE LEKTIONEN

ÜBER DAS MEER UND DIE WELT

1 Das Meer ist die **LEBENSGRUNDLAGE EINER WACHSENDEN WELTBEVÖLKERUNG**. Weltweit decken 2,9 Milliarden Menschen 20 Prozent ihres Proteinbedarfs durch Fisch. Das Klima auf der Erde wird im Wesentlichen von der Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Ozean bestimmt. Ohne das Meer können wir auf diesem Planeten nicht überleben.

2 Das Meer hat großen Stress durch unterschiedliche Faktoren. Nicht nur ein Problem, sondern ein ganzes Krisenbündel sorgt für die Bedrohung. **WIR HABEN EINE MEERESKRISE!**

3 Der Ozean bedeckt 71 Prozent des Globus. **DIE MEERE LEIDEN DURCH DEN KLIMAWANDEL**. Versauerung, Erwärmung und Meeresspiegelanstieg verändern bereits Lebensräume. Der globale Meeresspiegel ist in den letzten einhundert Jahren um 20 Zentimeter gestiegen. Bis zum Ende des Jahrhunderts könnte es ein Meter werden.

4 **WIR NEHMEN MEHR ALS DAS MEER GEBEN KANN**. Durch starke Übernutzung treiben wir Raubbau am Meer. Beispielsweise durch Überfischung – 90 Prozent der globalen Fischbestände sind maximal genutzt oder bereits überfischt. Besonders besorgniserregend ist die Abnahme der biologischen Vielfalt.

5 **WIR BENUTZEN DAS MEER ALS MÜLLKIPPE**. Das Meer nimmt viel auf – mehr als es vertragen kann: Treibhausgase, Gülle und Dünger, Plastikmüll, Ölverschmutzungen und vieles weiteres. Die Zerstörung von marinen Ökosystemen ist die Folge.

6 **UNSERE VERBINDUNG ZUM MEER IST OFT UNSICHTBAR**. Was wir essen, womit wir unsere Zähne putzen, wohin wir verreisen, welche Kleidung wir tragen – all das hat Auswirkungen auf das Meer.

10 Machen wir weiter wie bisher, werden viele Menschen ihre Lebensgrundlage verlieren. **DIE ÄRMSTEN SIND AM STÄRKSTEN BETROFFEN**. Migration ist oft der letzte Ausweg.

12 Vieles bewegt sich in die richtige Richtung. Die Meereskrise rückt in den Blickpunkt. Menschen auf der ganzen Welt beginnen, ihr Verhalten und ihren Konsum zu ändern. Die Staatengemeinschaft macht sich mit der Ozeankonferenz in New York 2017 auf den Weg, den **MEERESSCHUTZ GEMEINSAM ZU VERWIRKLICHEN**.

11 Der Ozean ist weltumspannend. Aber **ES GIBT KEINE OBERSTE INTERNATIONALE BEHÖRDE, DIE** wirklich für den Schutz des ganzen Meeres **VERANTWORTLICH IST**. Die Folge sind verschachtelte Zuständigkeiten, lückenhaftes Recht und Schlupflöcher.

9 **ES WÄRE GENUG FÜR ALLE DA**. Ein nachhaltiger und gerechter Umgang mit den natürlichen Ressourcen des Meeres ist möglich. Voraussetzungen sind ein bewusster Konsum, eine faire Verteilung und ein kluges Fischereimanagement.

7 Dabei steht die **INDUSTRIALISIERUNG DER OZEANE** erst am Anfang! Der große Run steht noch bevor. Rohstoffe und Energie aus der Tiefsee sind heiß begehrt. Der Bedarf wächst.

8 Viele **GEHEIMNISSE DER TIEFSEE** sind noch unerforscht. Durch Tiefseebergbau vernichten wir möglicherweise Ökosysteme, bevor wir sie kennenlernen.

MEERESATLAS: Daten und Fakten über unseren Umgang mit dem Ozean

KREISLAUF DER NACHHALTIGKEIT

LEBEN MIT DEM MEER

