

Kipppunkte in Klima und Gesellschaft – Wenn Systeme ins Wanken geraten



Initiative D2030
03.04.2024



Nico Wunderling
nico.wunderling@pik-potsdam.de

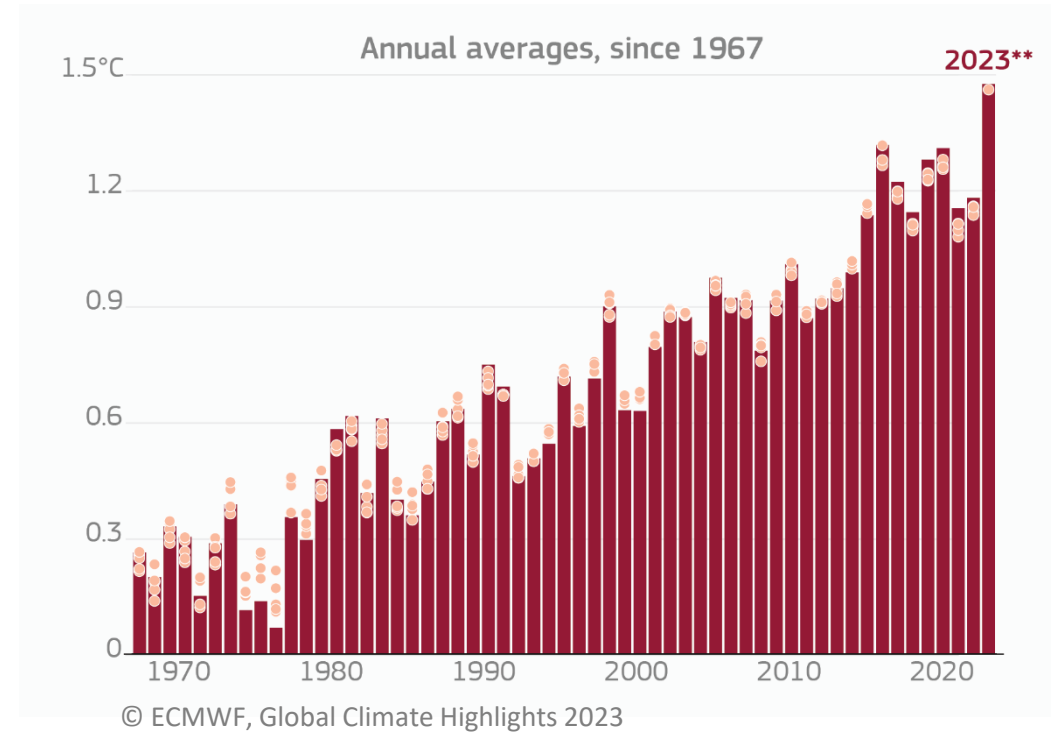
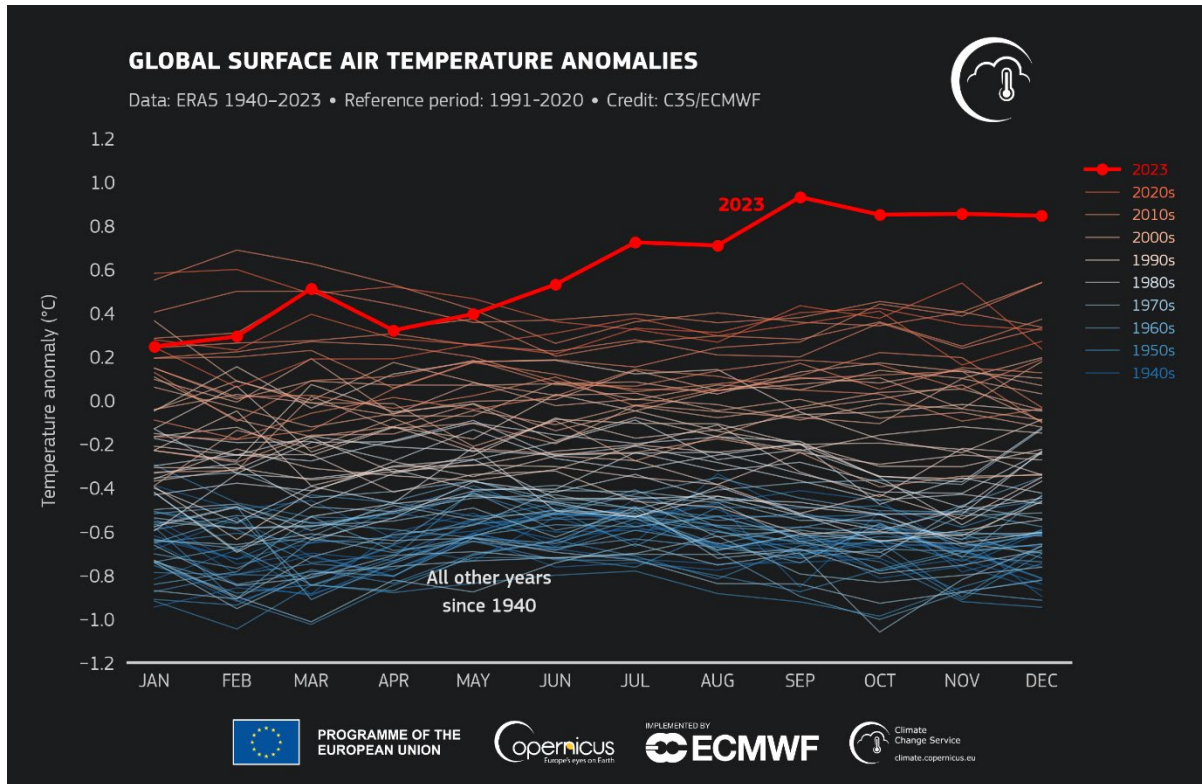
Webseite:



POTS DAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH



Das Klima 2023 – Ein Rekordjahr



DREI REKORDE in 2023:

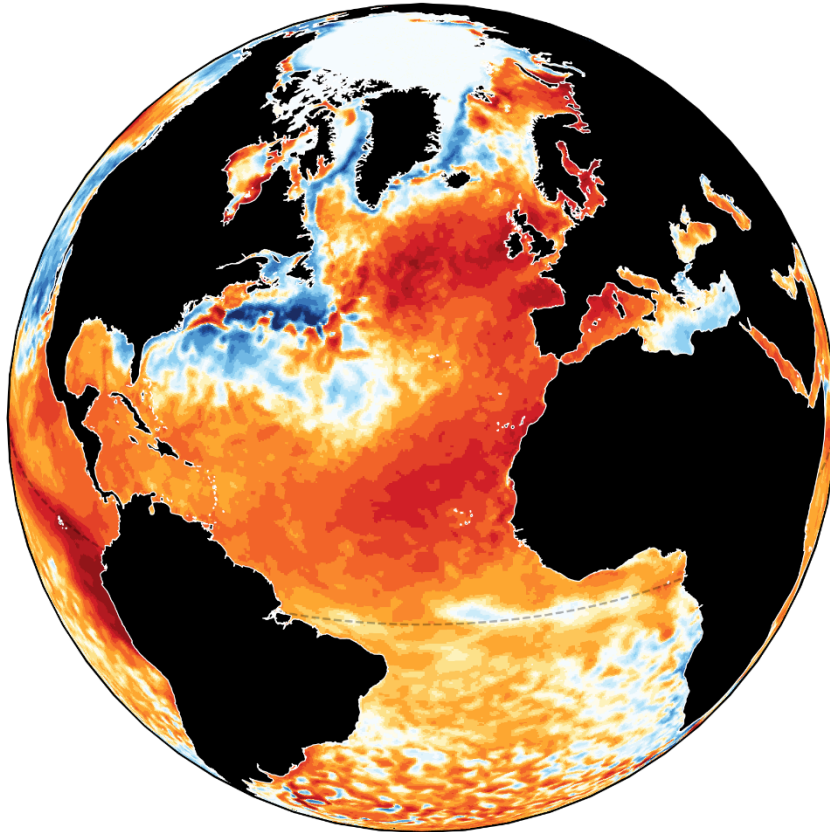
1. Heißestes Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen 1850
2. Globale Erwärmung in 2023 bei 1.5°C
3. Jeder Monat von Juni bis Dezember 2023 war der jeweils heißeste jemals aufgezeichnete Monat



Das Klima 2023 – Ein Rekordjahr auch für den Ozean

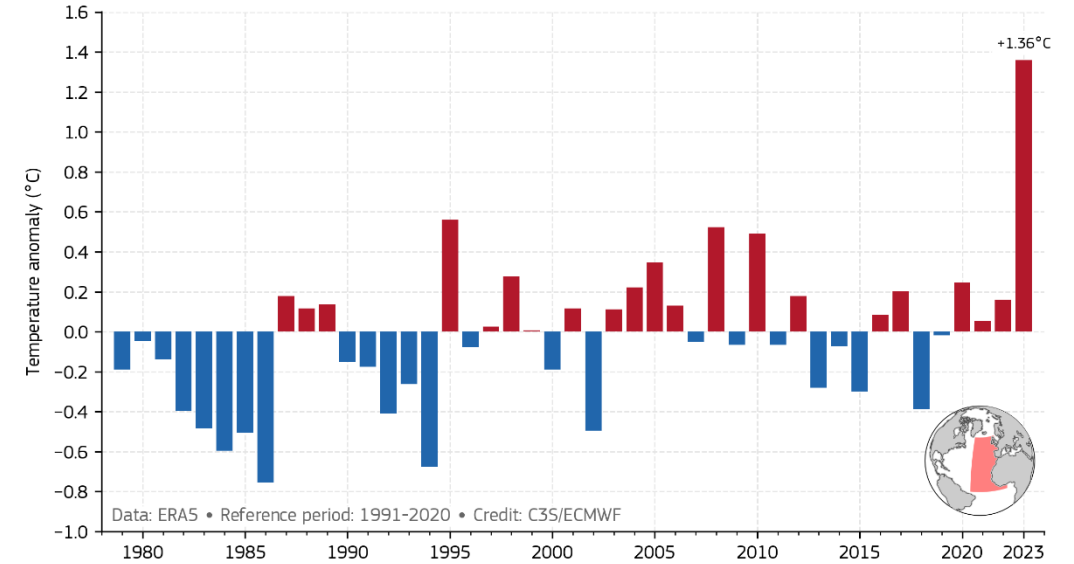
SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALY • JUNE 2023

relative to June average for 1991–2020



SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALIES FOR JUNE

Northeastern Atlantic Ocean (40°W–0°E, Eq.–60°N)

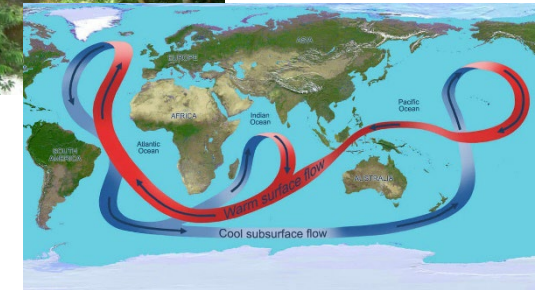
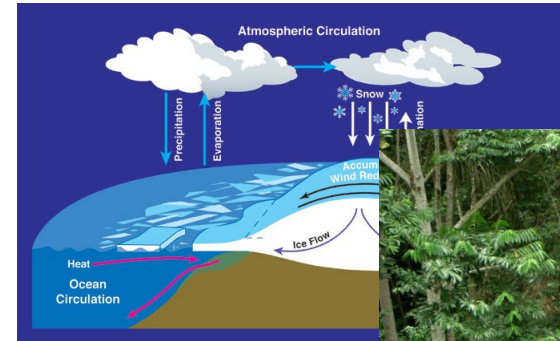
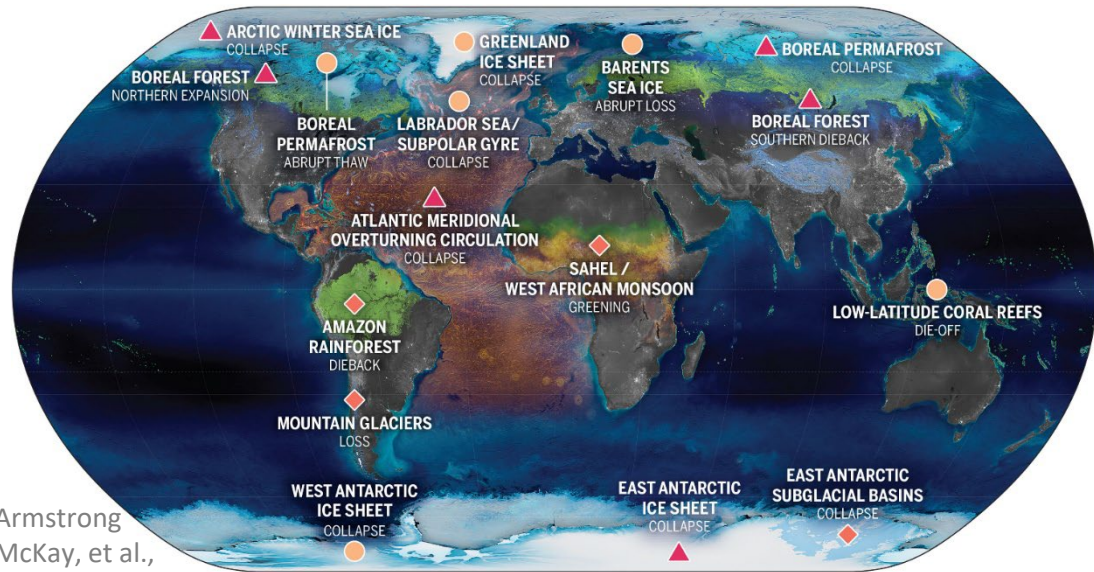


2023 – Rekorde in Ozeantemperaturen:

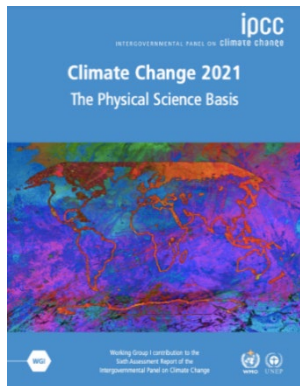
→ Nordatlantischer Ozean mehr als 0,75°C wärmer als jemals zuvor gemessen



‘Die kritischen Organe der Erde’: Kippelemente



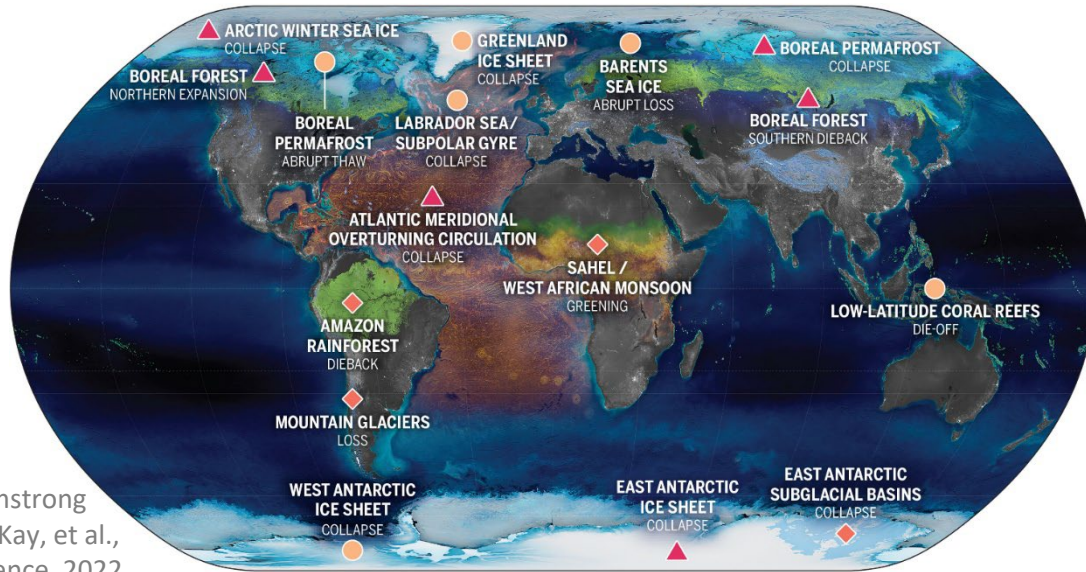
Armstrong
McKay, et al.,
Science, 2022



Weltklimaratsbericht: Das Überschreiten von Kippunkten und abruptes Abschmelzen in der Antarktis oder Regenwaldsterben können (unter weiterer globaler Erwärmung) nicht ausgeschlossen werden.

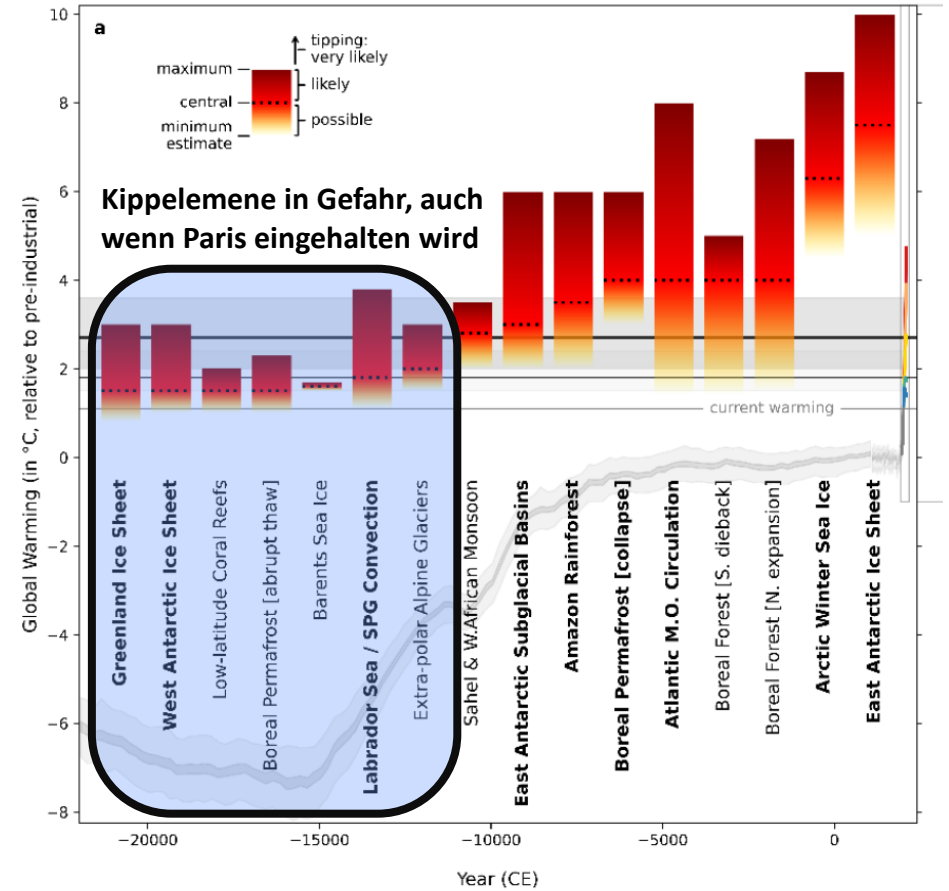


Kippelemente des Paris Abkommen

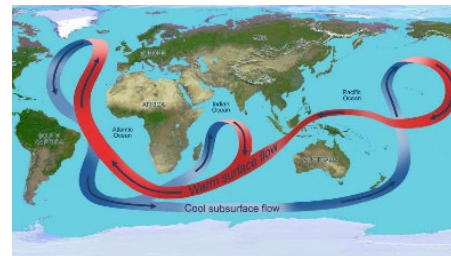
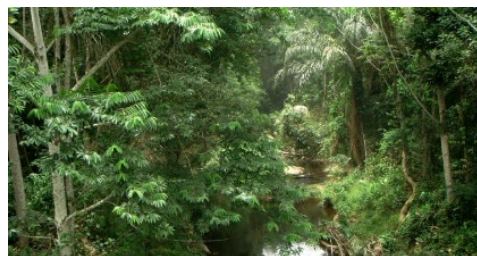
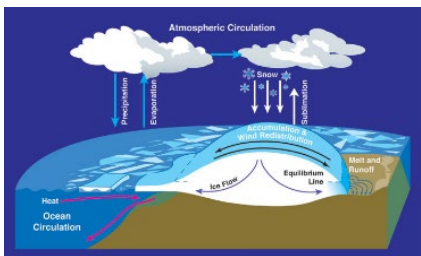


Armstrong McKay, et al., Science, 2022

GLOBAL WARMING THRESHOLDS
 ○ <math>< 2^{\circ}\text{C}</math> ◆ $2-4^{\circ}\text{C}$ ▲ $\geq 4^{\circ}\text{C}$



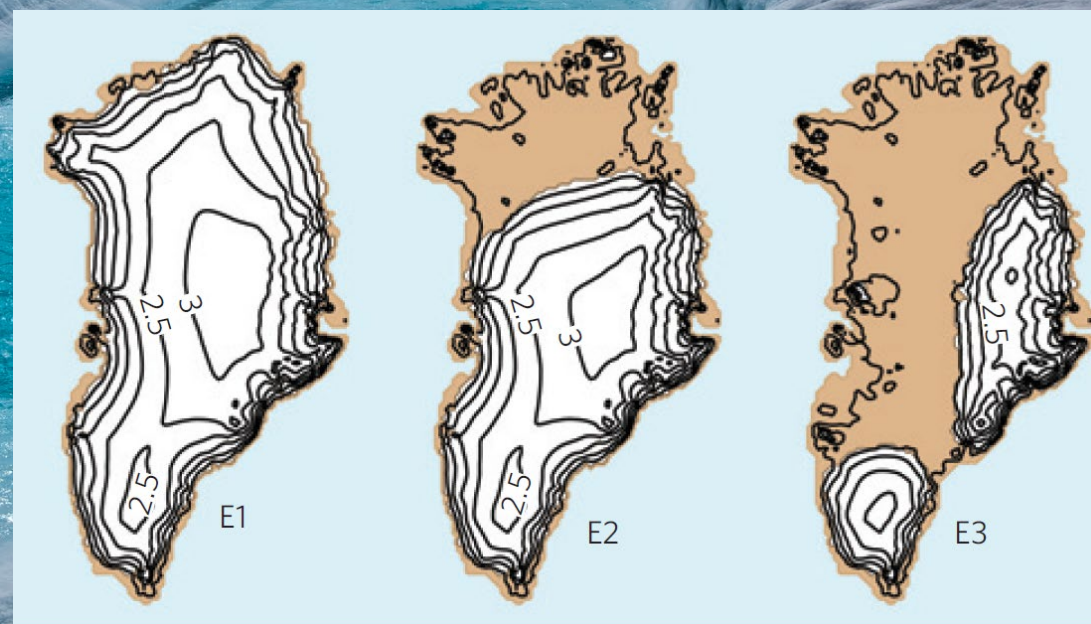
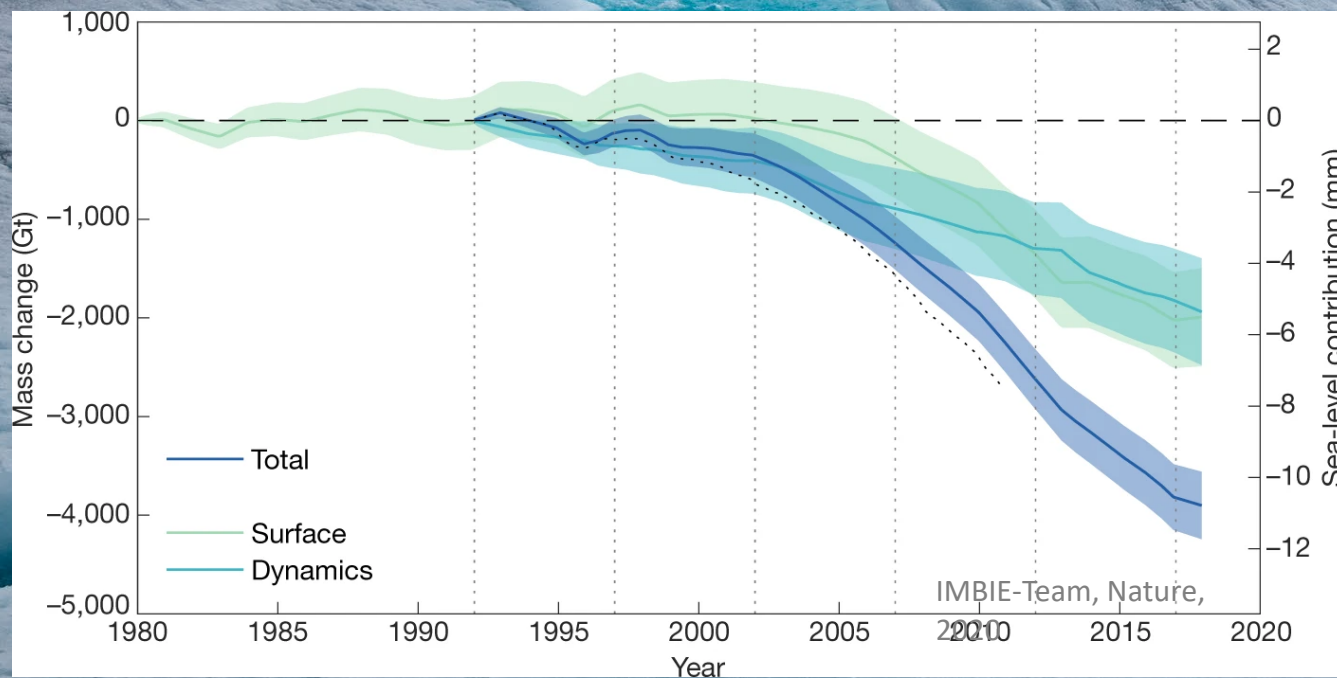
Armstrong McKay, et al., Science, 2022



Grönländischer Eisschild

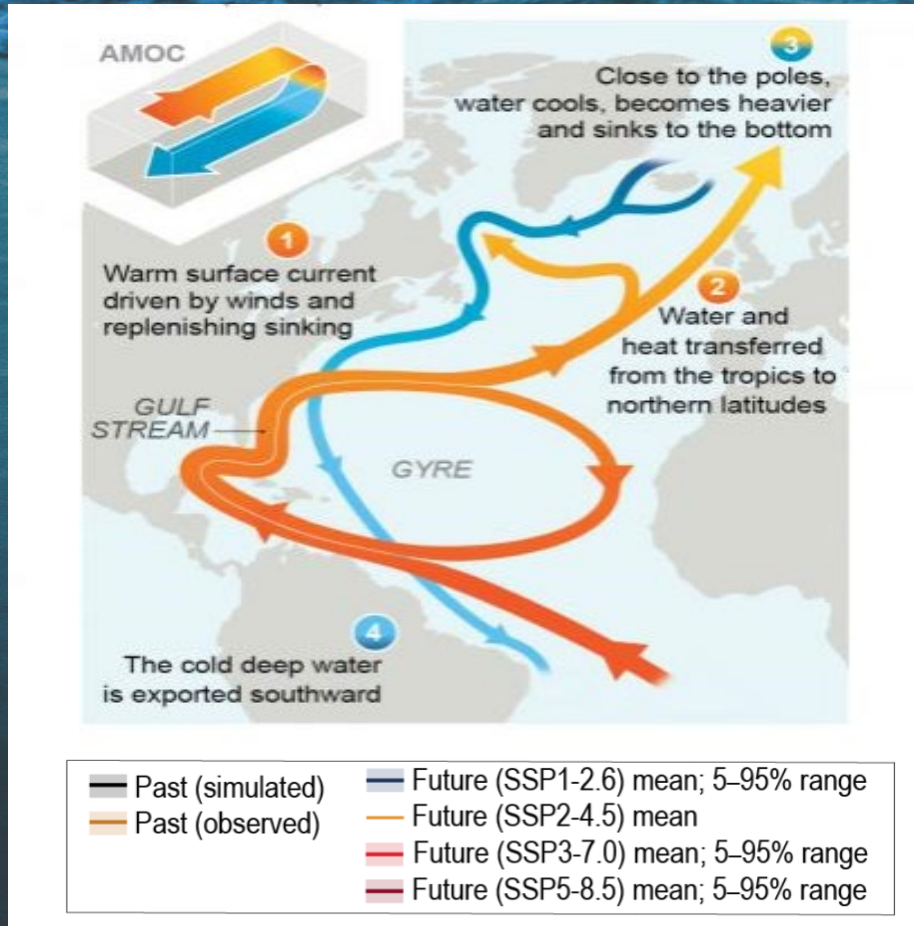
Fact sheet:

- Meeresspiegelpotential: 7 m
- Oberfläche: 1,7 mio km²
- Mittlere Eisdicke: 2 000 m



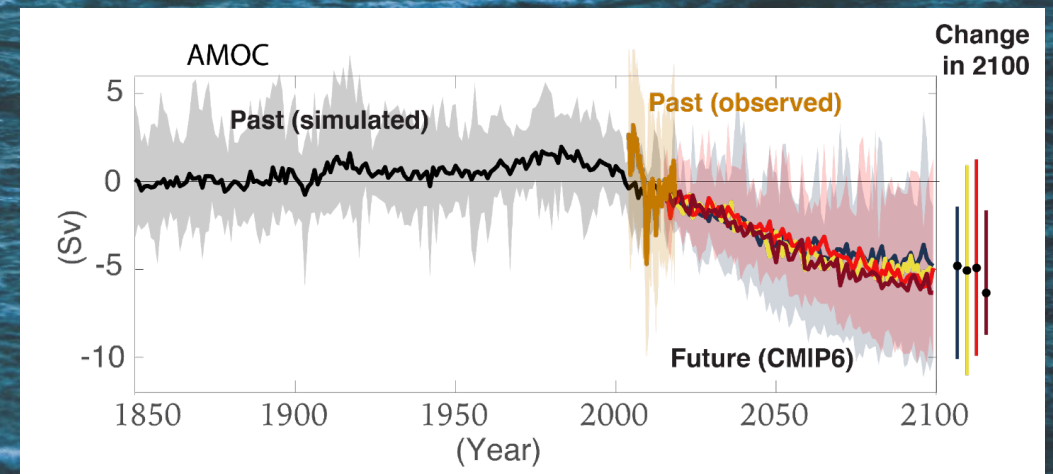
Robinson et al., Nature Climate Change, 2012

Atlantische Umwälzzirkulation: AMOC



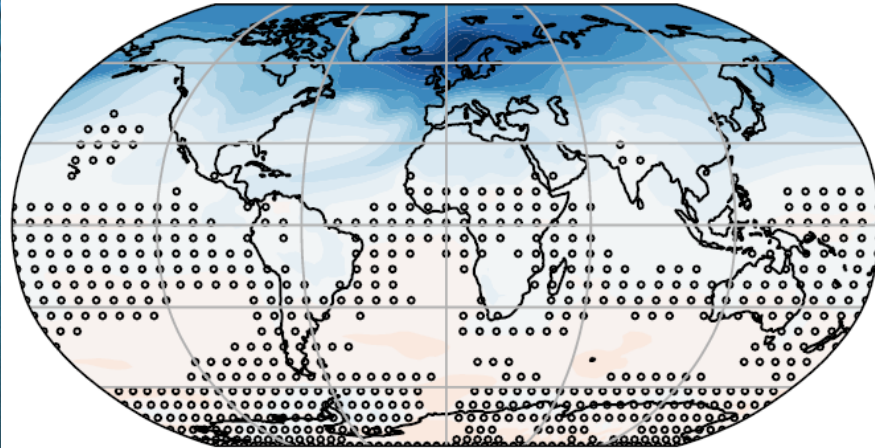
Fact sheet:

- AMOC Stärke: ca. 20 Sv
(1 Sv = $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Stömungsstärke ist seit 1950 um circa 15-20% zurückgegangen



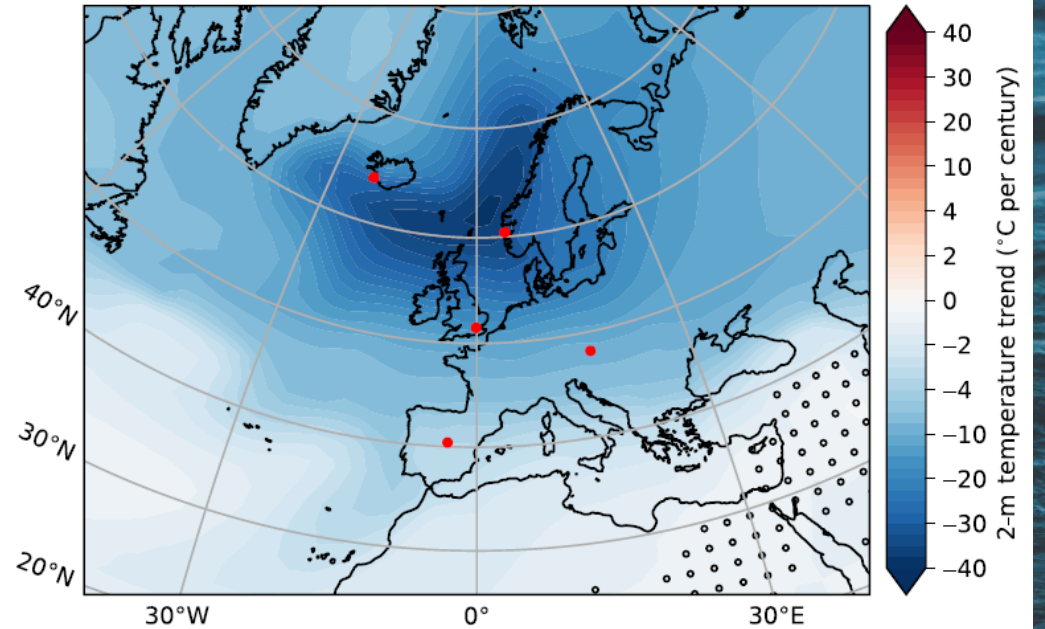
Temperaturfolgen eines AMOC-Kippens

A Yearly 2-m temperature trend (1750 – 1850)



Van Westen et al., 2024, Science Advances

B February 2-m temperature trend (1750 – 1850)

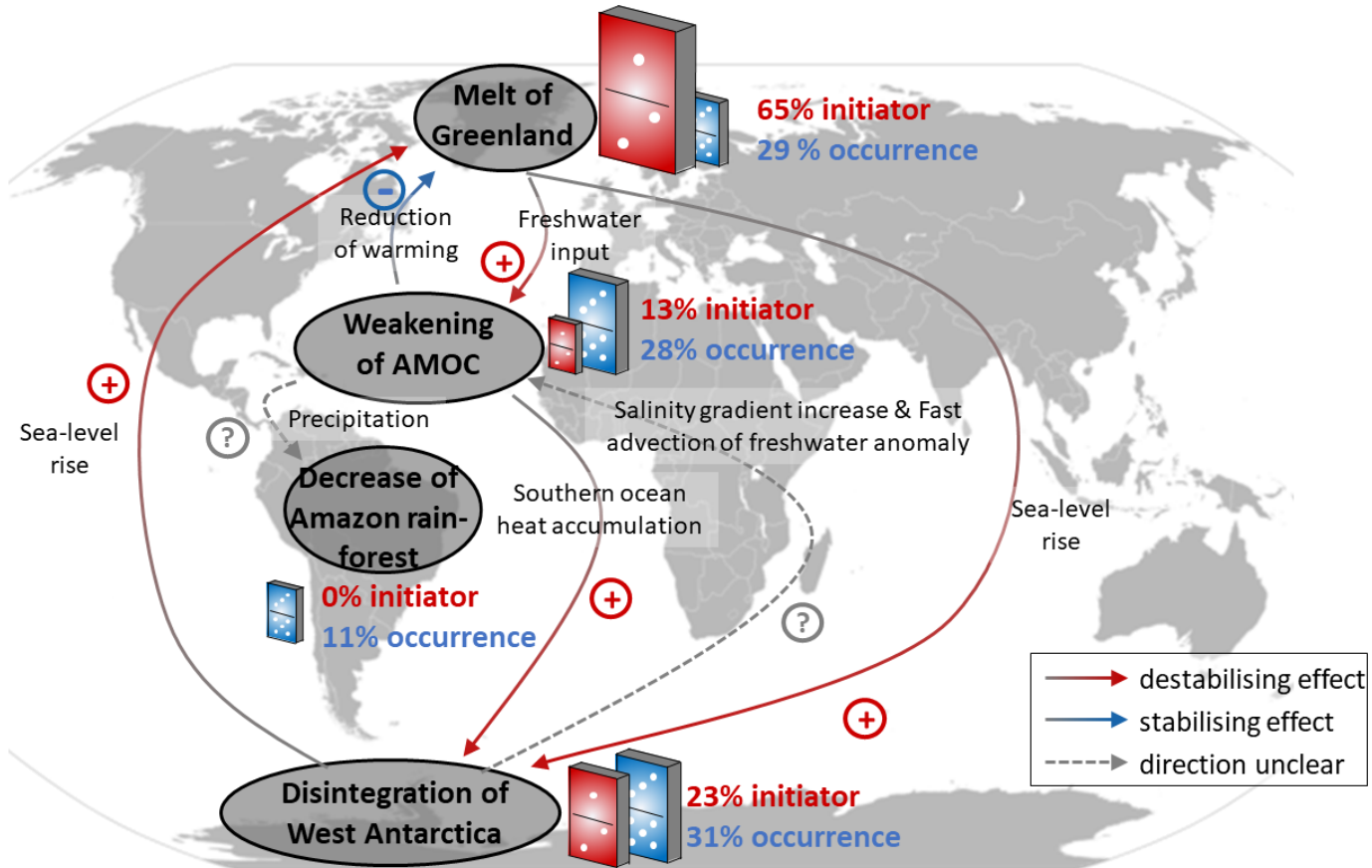


Wohin steuern wir?



Pictures created by © Bing: DALLÉ

Risiko für Dominoeffekte im Klima

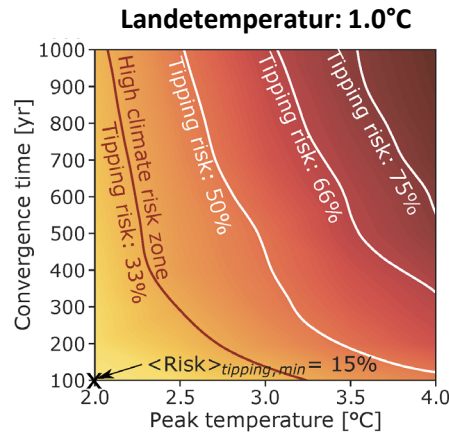
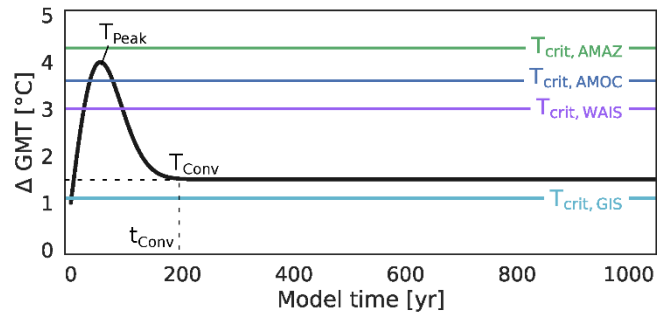


Wunderling, et al., Earth System Dynamics (2021)

Interaktionen zwischen den Kippelementen destabilisieren das Klimasystem

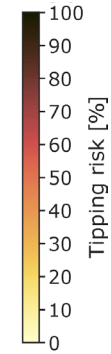


Sichere Klimalandezonen: Overshoots



Landetemperatur: 1.5°C

Landetemperatur: 2.0°C



Wunderling et al.,
Nature Climate
Change (2023)

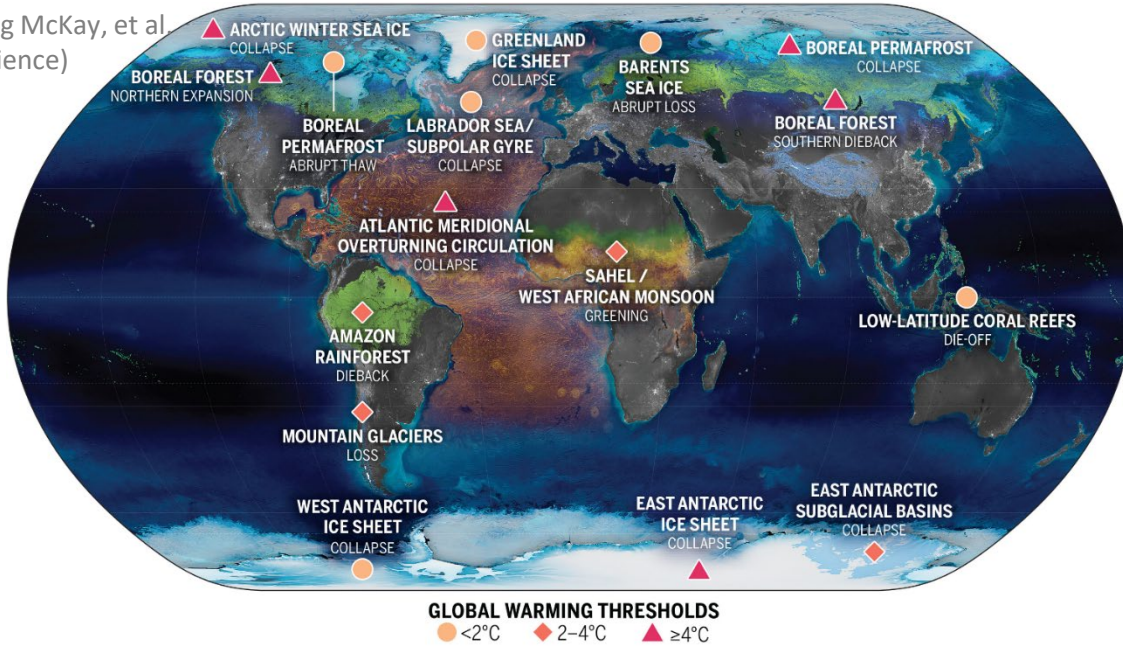
Hochrisikozonen für das Klima können (noch) vermieden werden

Wichtig: Sichere Landezonen für das Klima gibt es nicht zwischen 1.5-2.0°C.



Der Global Tipping Points Report

Armstrong McKay, et al
(2022, Science)



Global Tipping Points Report

The authoritative assessment of the risks and opportunities of negative and positive tipping points in the Earth System and society.



Section 1

Earth system tipping points



Section 2

Tipping point impacts



Section 3

Governance of Earth system tipping points

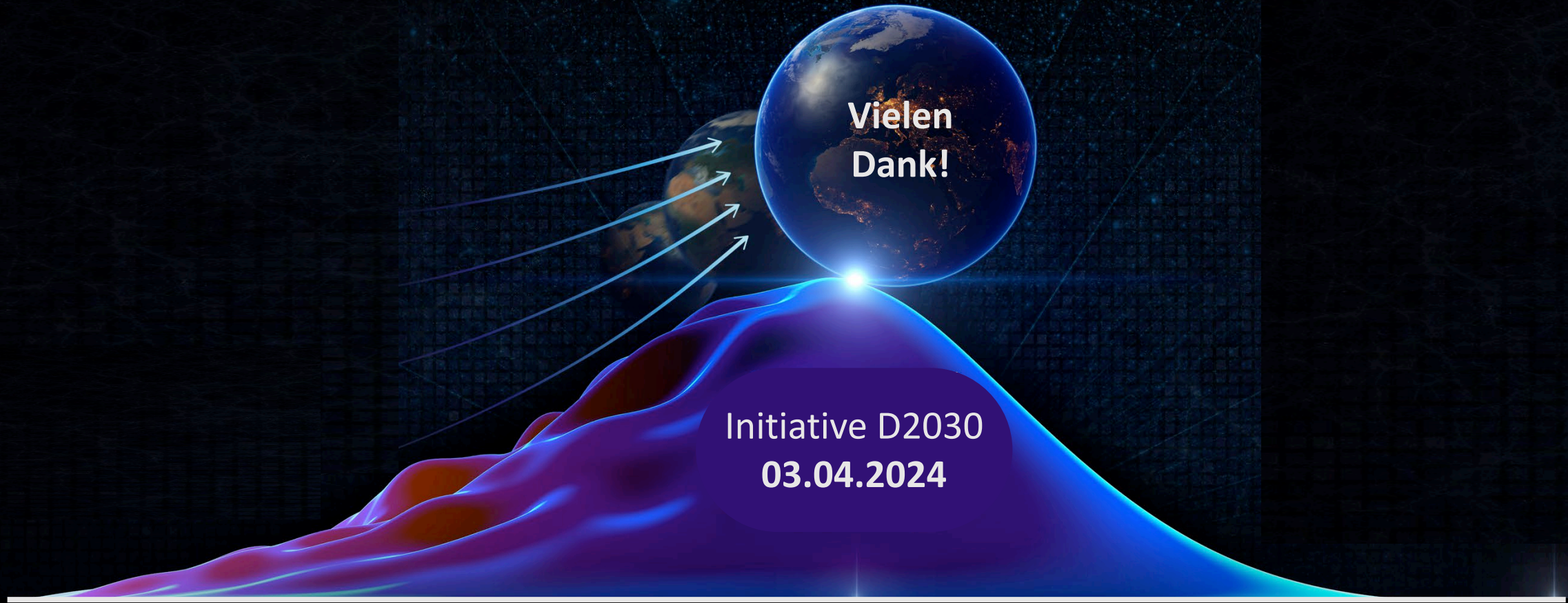


Section 4

Positive tipping points in technology, economy & society



Kipppunkte in Klima und Gesellschaft – Wenn Systeme ins Wanken geraten



Initiative D2030
03.04.2024



Nico Wunderling
nico.wunderling@pik-potsdam.de

Webseite:



POTS DAM INSTITUTE FOR
CLIMATE IMPACT RESEARCH

