

**Energie- und Klimakongress,  
München, 11. Mai 2019**

# **Im Klimaspiegel: Das Neue Narrativ der Moderne**

*Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Joachim Schellnhuber*

*Direktor Emeritus, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK);*

*Mitglied, Päpstliche Akademie der Wissenschaften;*

*Mitglied, Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU)*

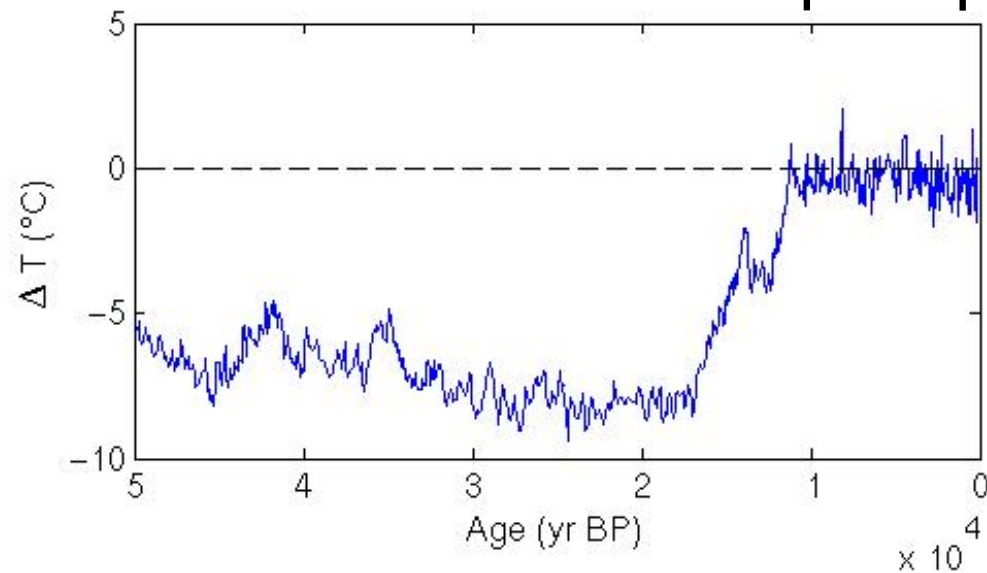


# Das Holozän der Revolutionen

**Neolithische Revolution**  
Beginn ~ 10 000 v.Chr.



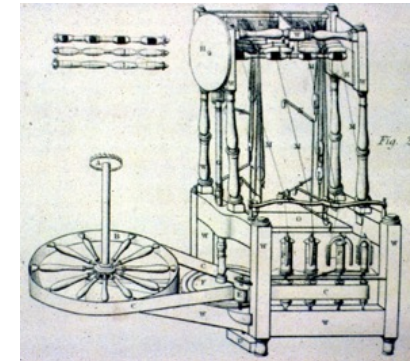
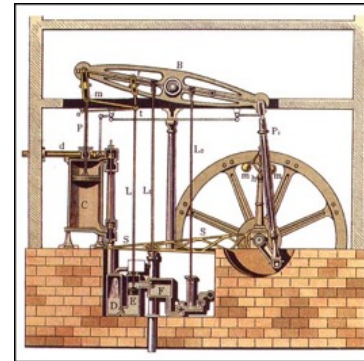
Weltbevölkerung < 1 Million



**Industrielle Revolution**

James Watts Dampfmaschine (1765)

Richard Arkwrights Spinnmaschine (1769)

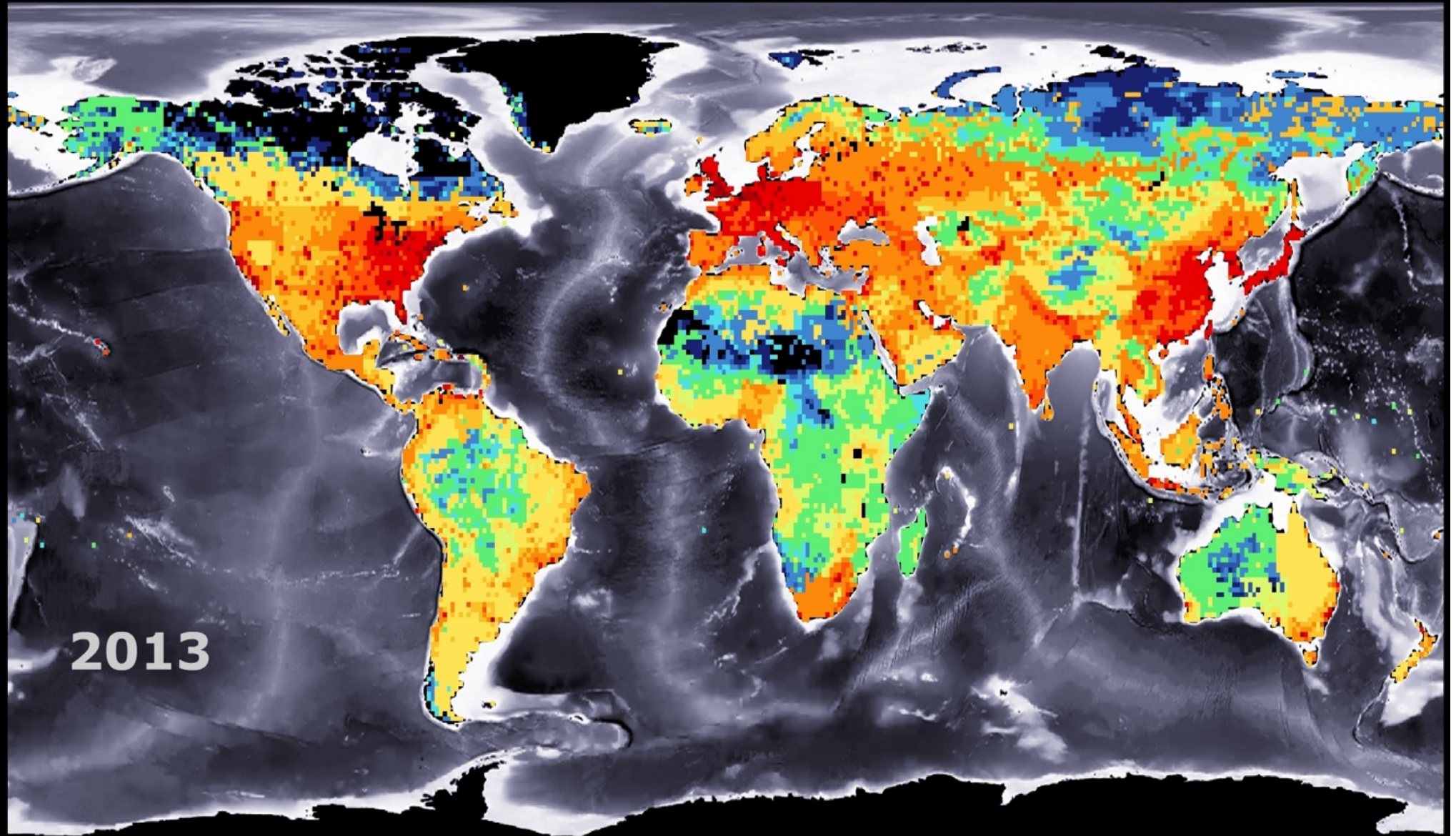


Weltbevölkerung (2050) ~ 9 Milliarden

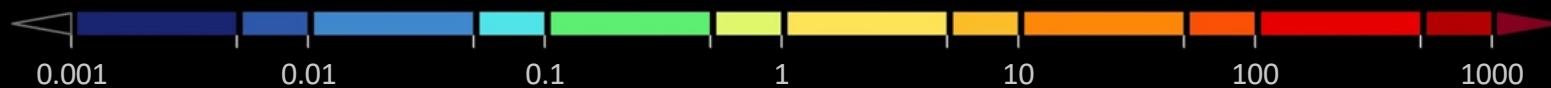
# Kalifornischer Goldrausch 1859



# Die C-Story der menschlichen Zivilisation



Cumulative human carbon dioxide emissions [Mt C]



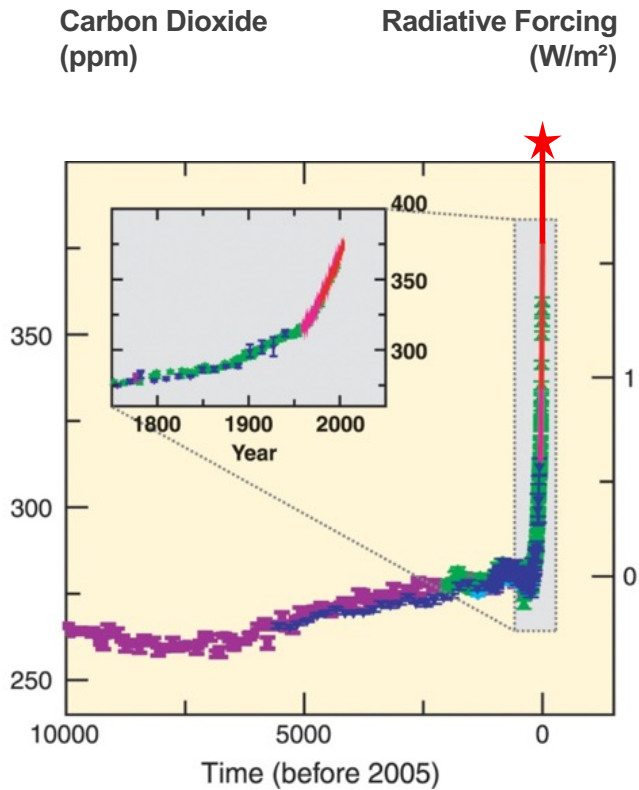
Data Source: CDIAC 2016 (Andres, R.J., T.A. Boden, and G. Marland. 2016)

Bathymetry: NASA, Earth Observatory

Animation: PIK 2016

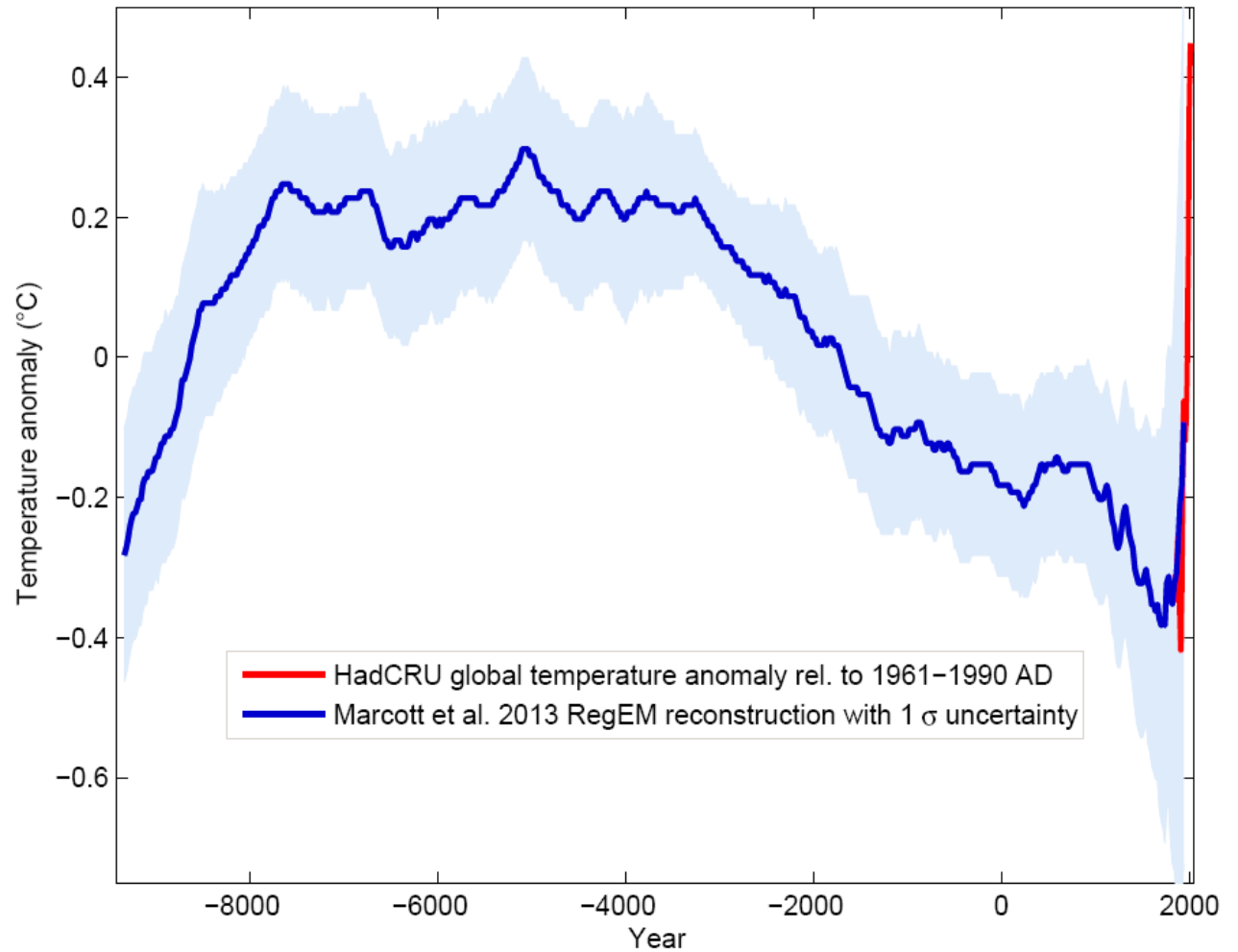
# Historische Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Konzentration

**2018: 410 ppm**



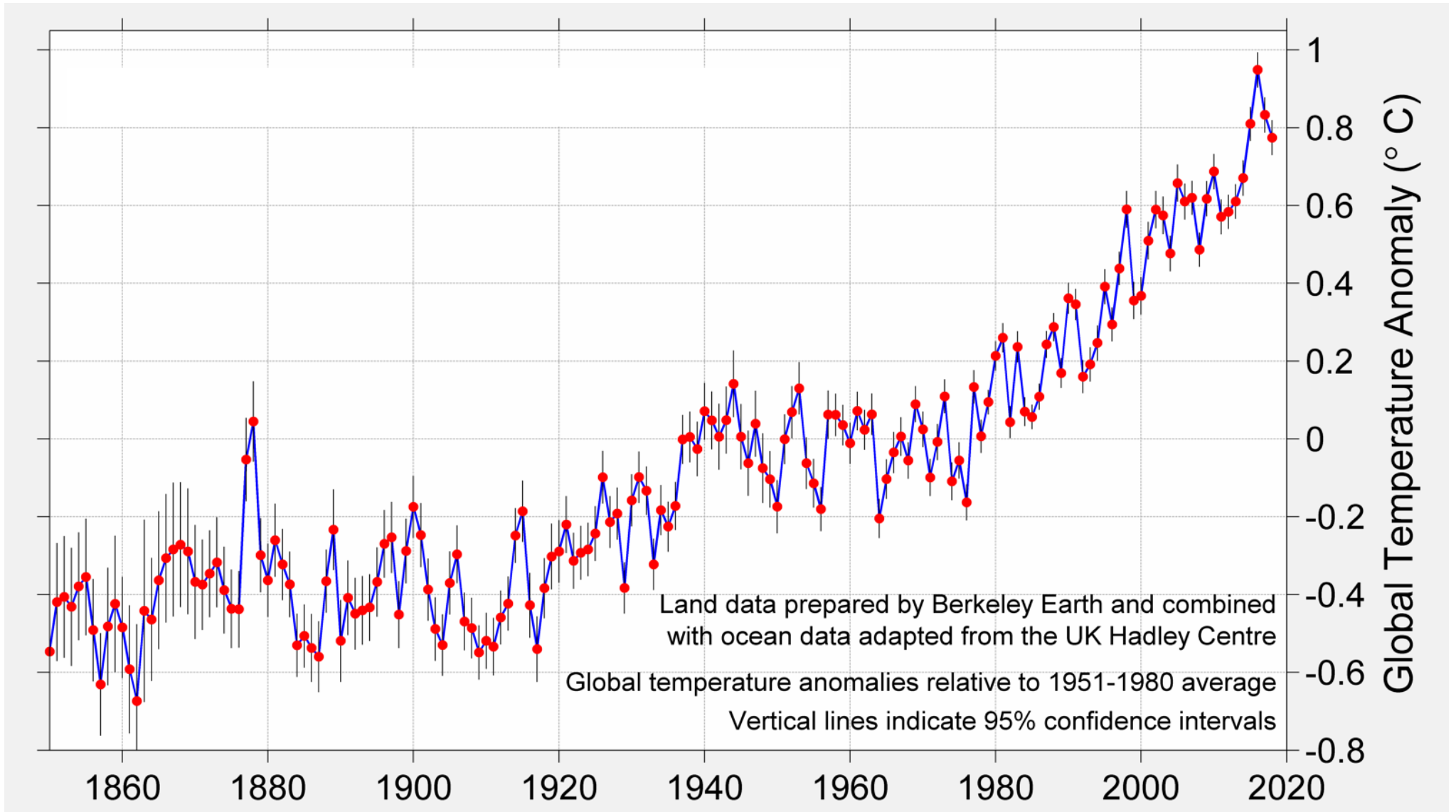
IPCC 2007

# Erste globale Temperaturrekonstruktion für die vergangenen 11000 Jahre



Marcott *et al.* 2013, Science

# Globale Durchschnittstemperatur 1850-2018



# Global Warming of 1.5°C

# #SR15

ipcc



IPCC @IPCC\_CH

Folgen

"Every half degree of warming matters" said IPCC Chair, Hoesung Lee on the Special Report on Global Warming of 1.5°C #SR15 #climatechange #ipcc #ParisAgreement



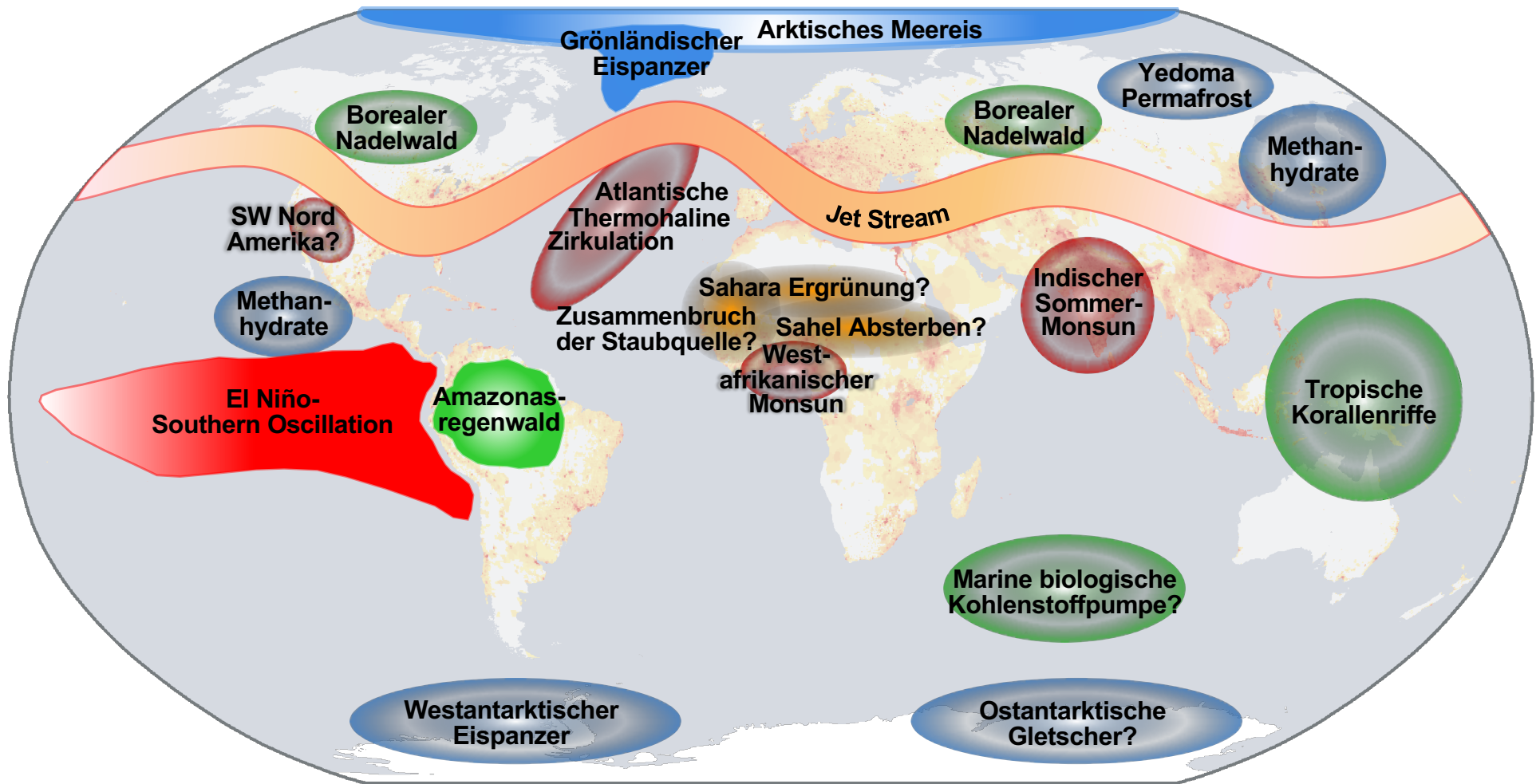
15:00 - 8. Okt. 2018

482 Retweets 585 Gefällt mir -Angaben

16 482 585

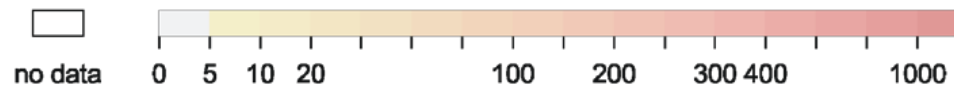


# Risiken am Horizont: Kippelemente im Erdsystem



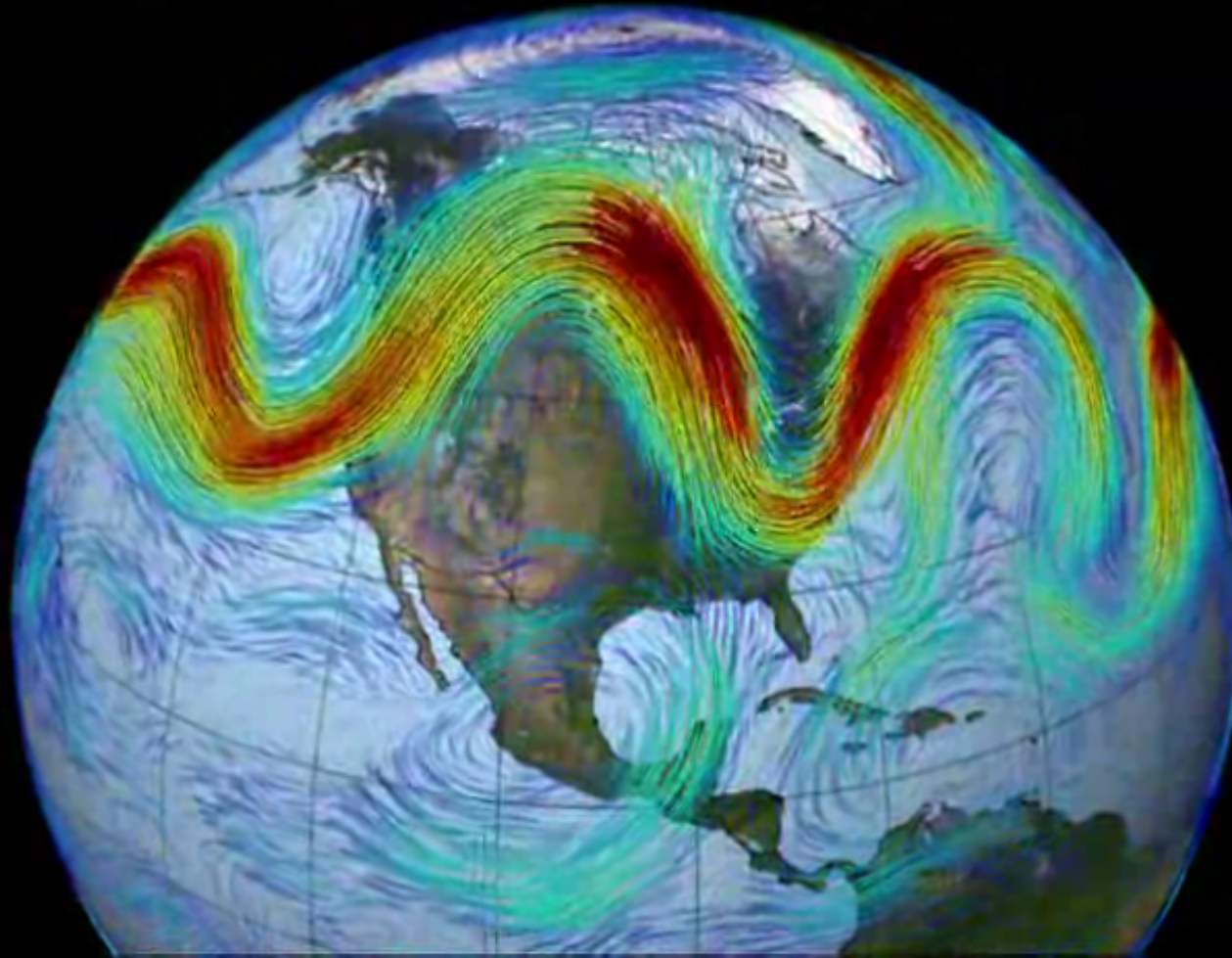
- Elemente der Kryosphäre
- Zirkulationsmuster
- Elemente der Biosphäre

Bevölkerungsdichte [Personen pro km<sup>2</sup>]





# Das Schlingeln des Jetstreams



Animation

NASA Goddard Space Flight Center

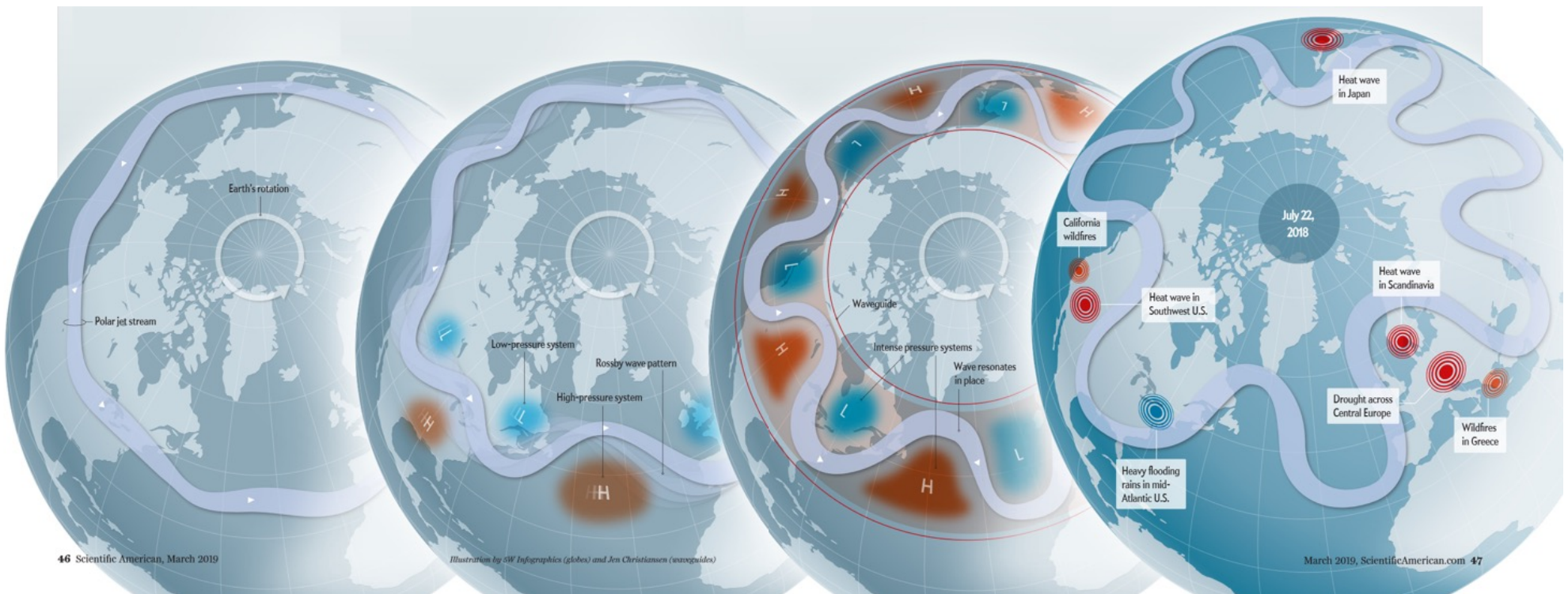
# Petoukhov Effekt: Wetterextreme durch stehende Rossby-Wellen

**Polarer  
Jetstream**

**Krümmung evoziert  
Hoch- und  
Tiefdruckgebiete**

**Bildung von  
stehenden  
Rossby-Wellen**

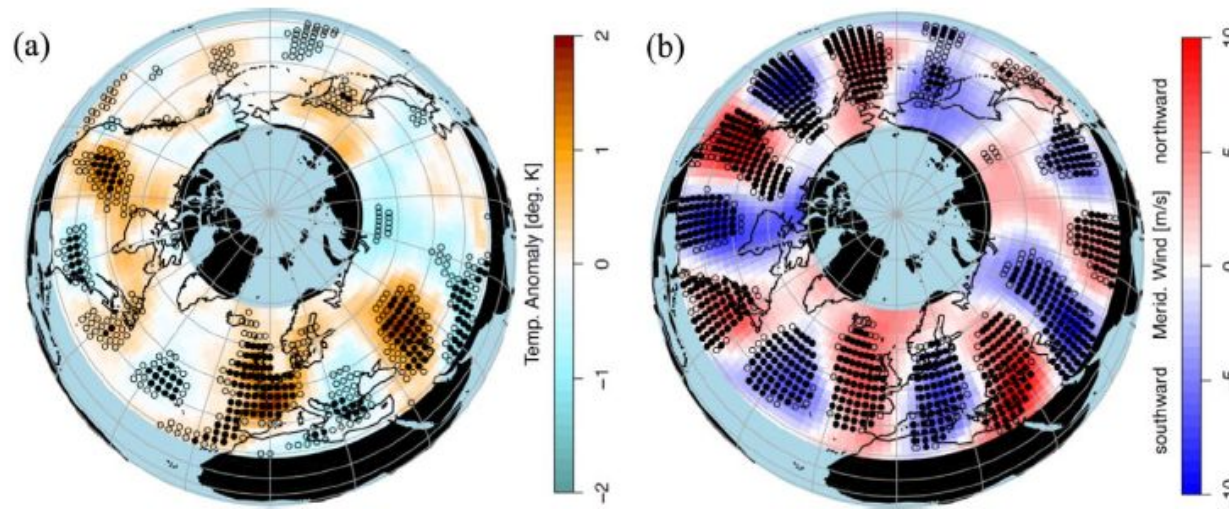
**Extreme  
Wetterereignisse  
(Bsp. 2018)**



Petoukhov et al., PNAS, 2013

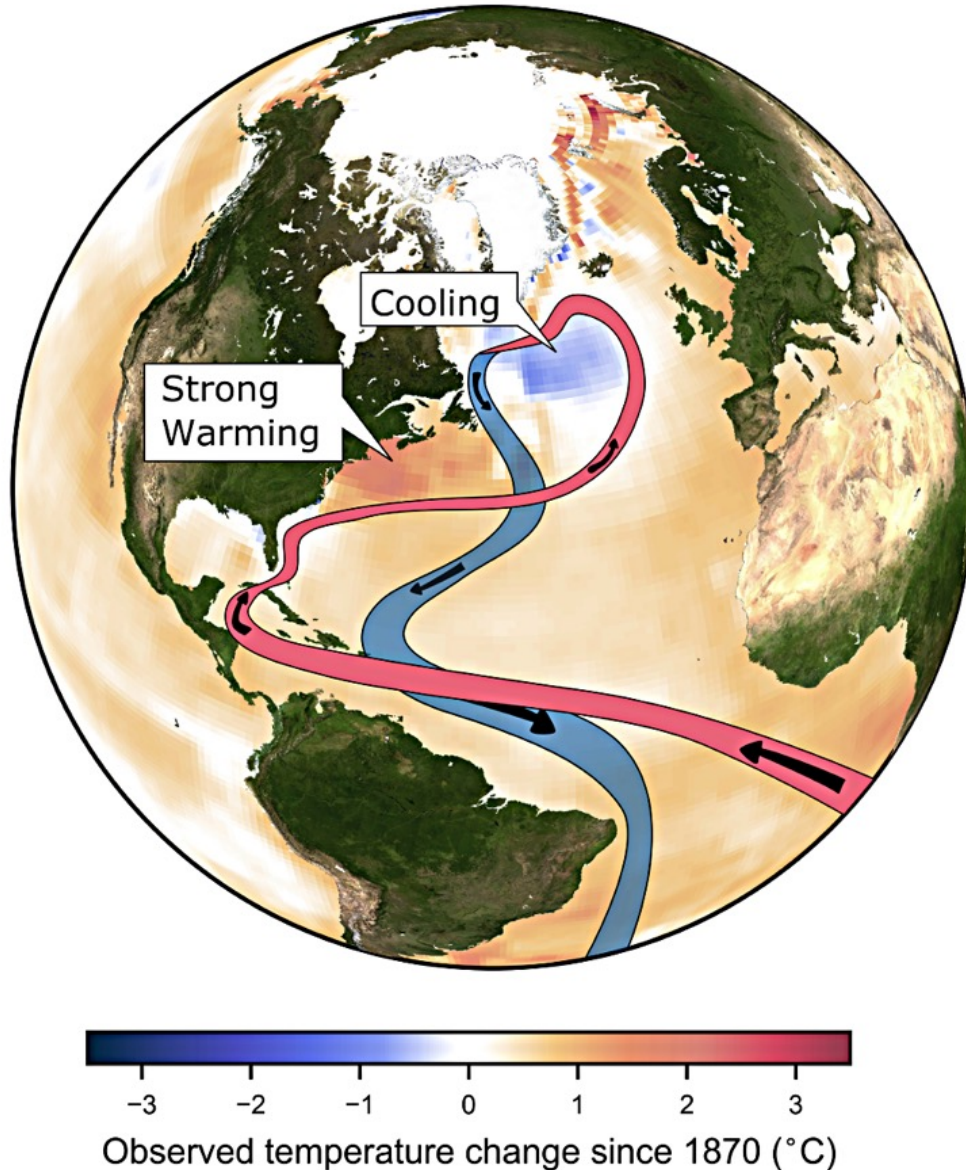
Graphik: Mann, M., Scientific American, 2019

# Dürresommer 2018



**Figure 3.** Composite plots of wave-7 events: a recurrent teleconnection. (a) Composite plot of surface temperature anomalies over the NH mid-latitudes ( $30^{\circ}\text{N}$ – $67.5^{\circ}\text{N}$ ) during weeks of high wave-7 amplitudes ( $>1.5\sigma$ ,  $N: 43$  weeks, see table S1) in summer (JJA) over the NH mid-latitudes ( $30^{\circ}\text{N}$ – $67.5^{\circ}\text{N}$ ) observed over the period 1979–2017. (b) 300 mb meridional wind speeds (northward: red; southward: blue) during those events. The filled stippling in (a) and (b) indicates grid-cells with significant deviations from JJA climatology using a significance test that accounts for the false discovery rate (FDR) associated with multiple testing [25], while the grid-points marked with hollow stippling indicate local significance.

# Stärkere Belege für Abschwächung des Golfstromsystems

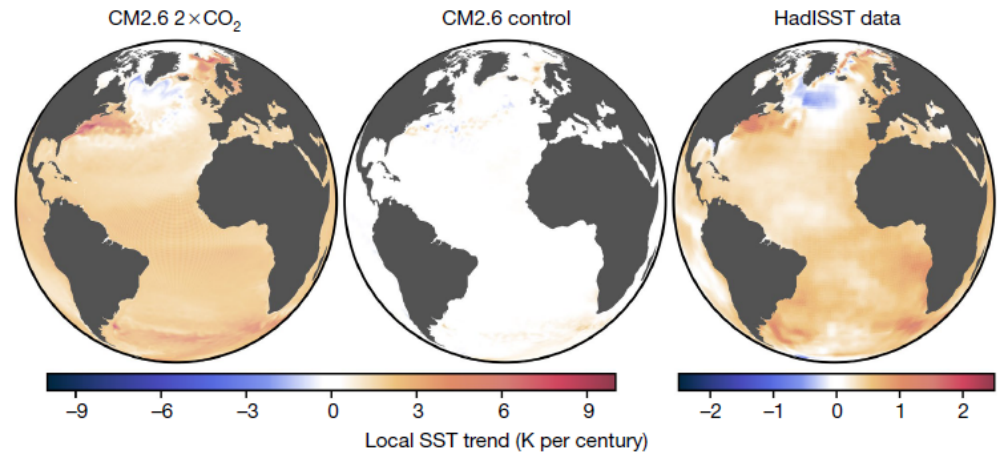


<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0006-5>

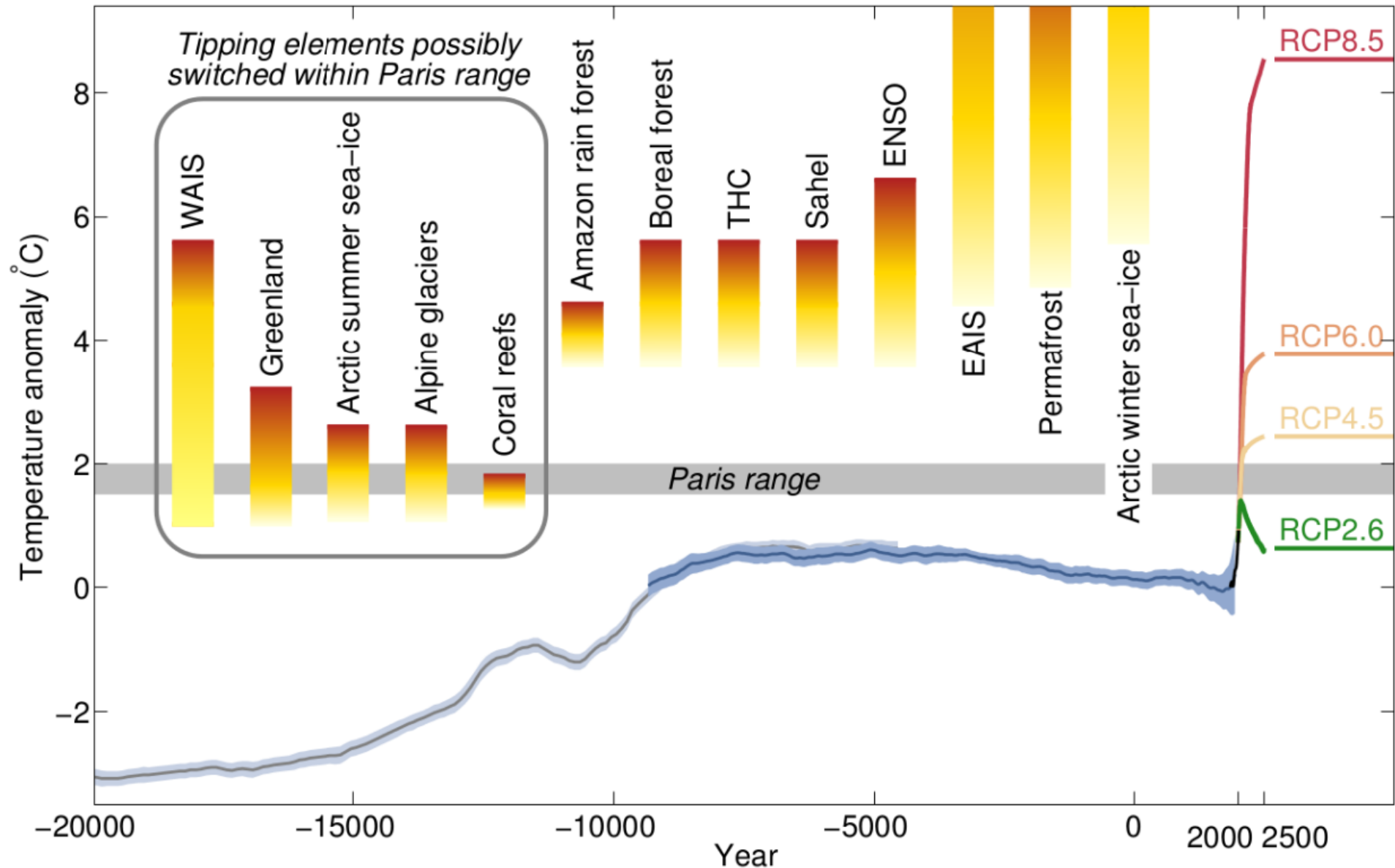
## Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation

L. Caesar<sup>1,2\*</sup>, S. Rahmstorf<sup>1,2\*</sup>, A. Robinson<sup>1,3,4,5</sup>, G. Feulner<sup>1</sup> & V. Saba<sup>6</sup>

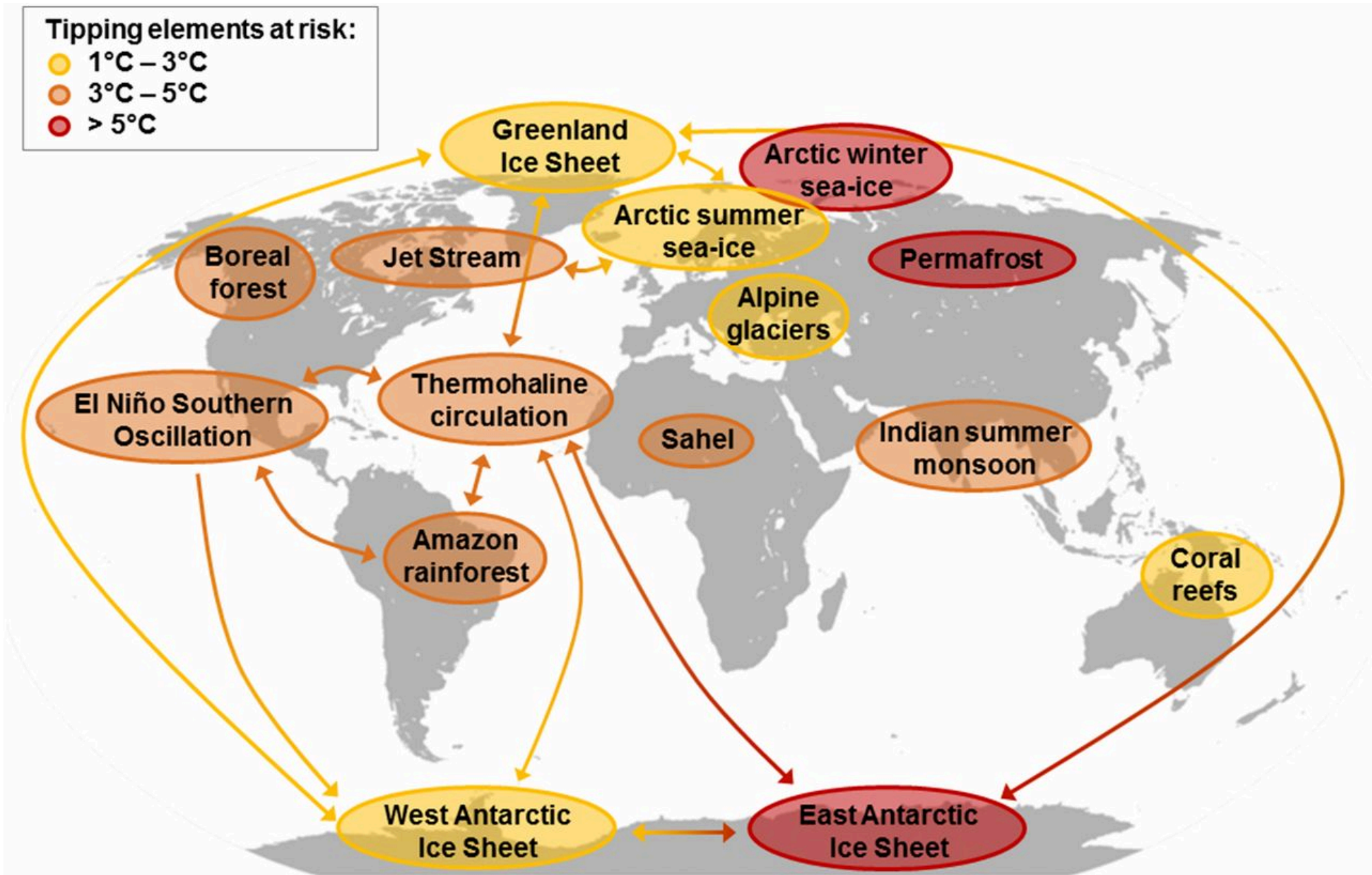
The Atlantic meridional overturning circulation (AMOC)—a system of ocean currents in the North Atlantic—has a major impact on climate, yet its evolution during the industrial era is poorly known owing to a lack of direct current measurements. Here we provide evidence for a weakening of the AMOC by about  $3 \pm 1$  sverdrups (around 15 per cent) since the mid-twentieth century. This weakening is revealed by a characteristic spatial and seasonal sea-surface temperature ‘fingerprint’—consisting of a pattern of cooling in the subpolar Atlantic Ocean and warming in the Gulf Stream region—and is calibrated through an ensemble of model simulations from the CMIP5 project. We find this fingerprint both in a high-resolution climate model in response to increasing atmospheric carbon dioxide concentrations, and in the temperature trends observed since the late nineteenth century. The pattern can be explained by a slowdown in the AMOC and reduced northward heat transport, as well as an associated northward shift of the Gulf Stream. Comparisons with recent direct measurements from the RAPID project and several other studies provide a consistent depiction of record-low AMOC values in recent years.



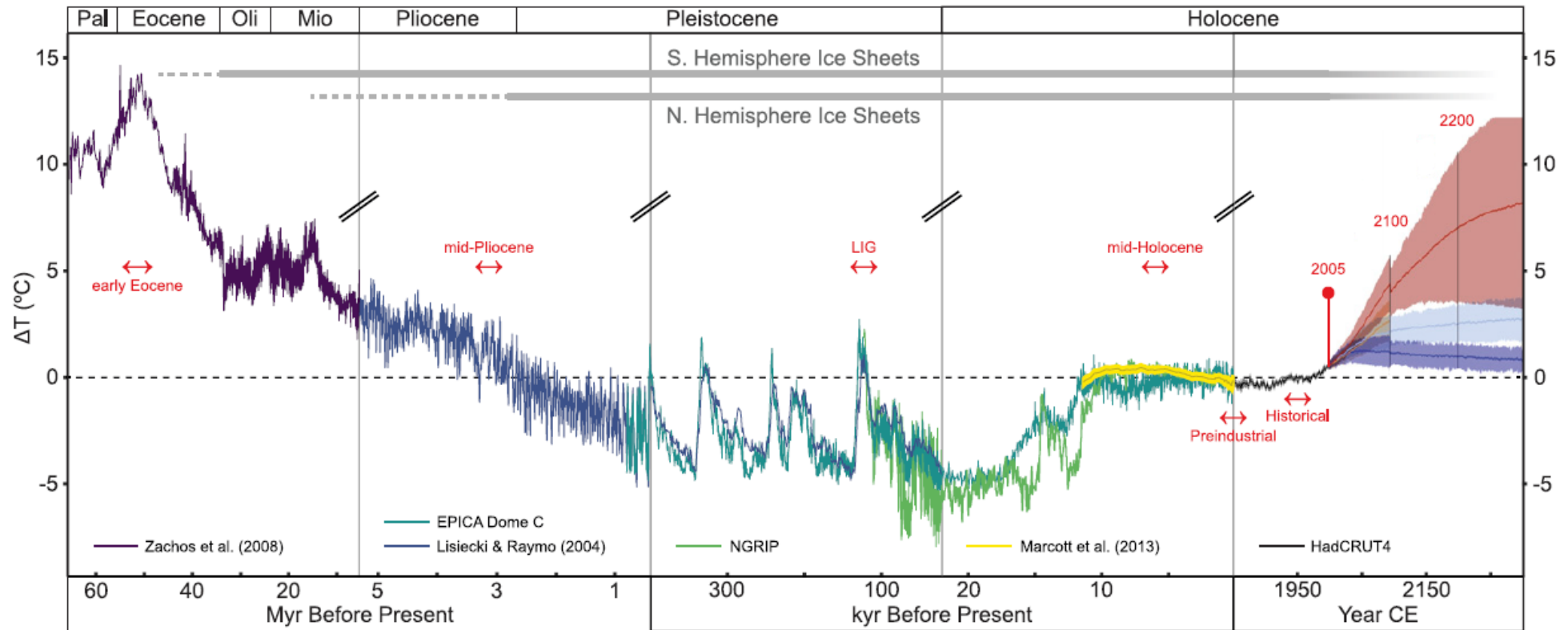
# Kipp-Punkte relativ zur 2°C-Leitplanke



# Weltkarte potentieller Kippelemente

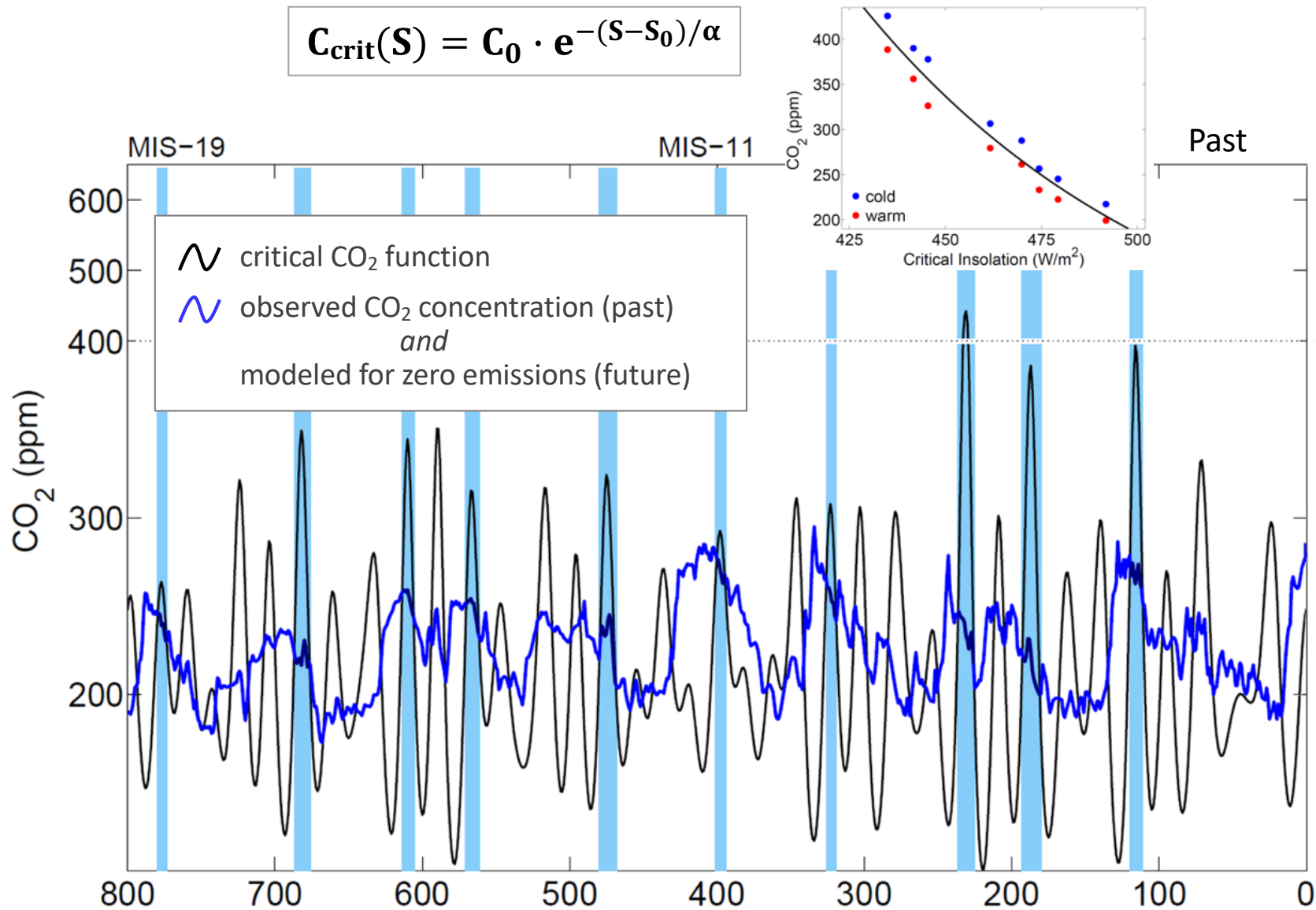


# Temperaturentwicklungen der letzten 65 Mio Jahre und potentielle geohistorische Analoge für zukünftiges Klima



# CO<sub>2</sub>-Konzentration und Sonneneinstrahlung

$$C_{\text{crit}}(S) = C_0 \cdot e^{-(S-S_0)/\alpha}$$



Ganopolski, A., Winkelmann, R., Schellnhuber, H.J. (2016): Critical insolation-CO<sub>2</sub> relation for diagnosing past and future glacial inception. Nature.

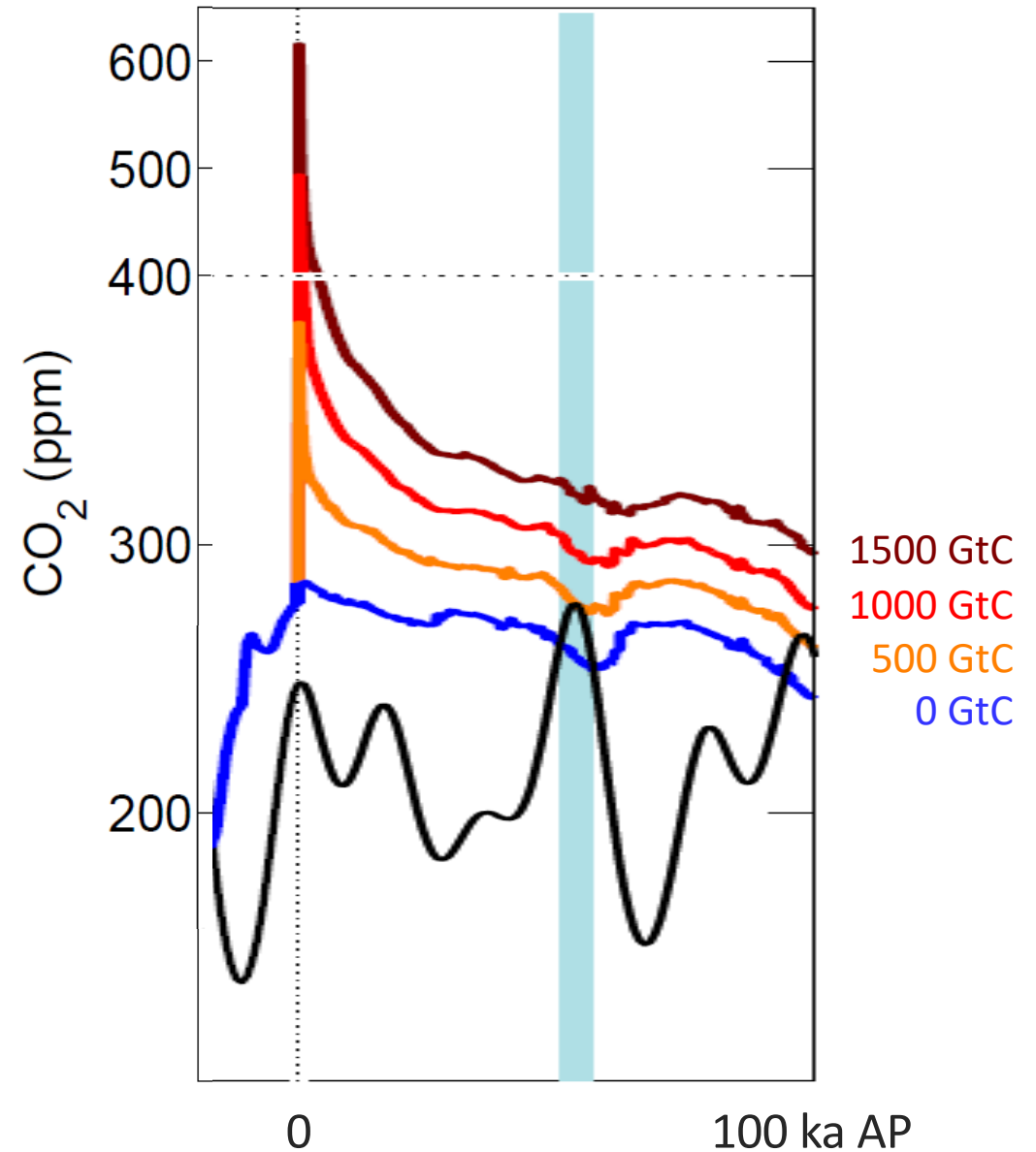


# CO<sub>2</sub>-Konzentration und Sonneneinstrahlung

$$C_{\text{crit}}(S) = C_0 \cdot e^{-(S-S_0)/\alpha}$$

$\sim$  critical CO<sub>2</sub> function  
 $\sim$  observed CO<sub>2</sub> concentration (past)  
*and*  
modeled for zero emissions (future)

Anthropogenic carbon  
injection so far:  $\approx 500$  Gt



**Munich Security Conference,  
Munich, 16 February 2019**

# **Is This How Our Civilization Ends?**

*Professor H. J. Schellnhuber CBE  
Director Emeritus, Potsdam Institute for Climate Impact Research;  
Member of the German Advisory Council on Global Change (WBGU);  
Member, Pontifical Academy of Sciences*

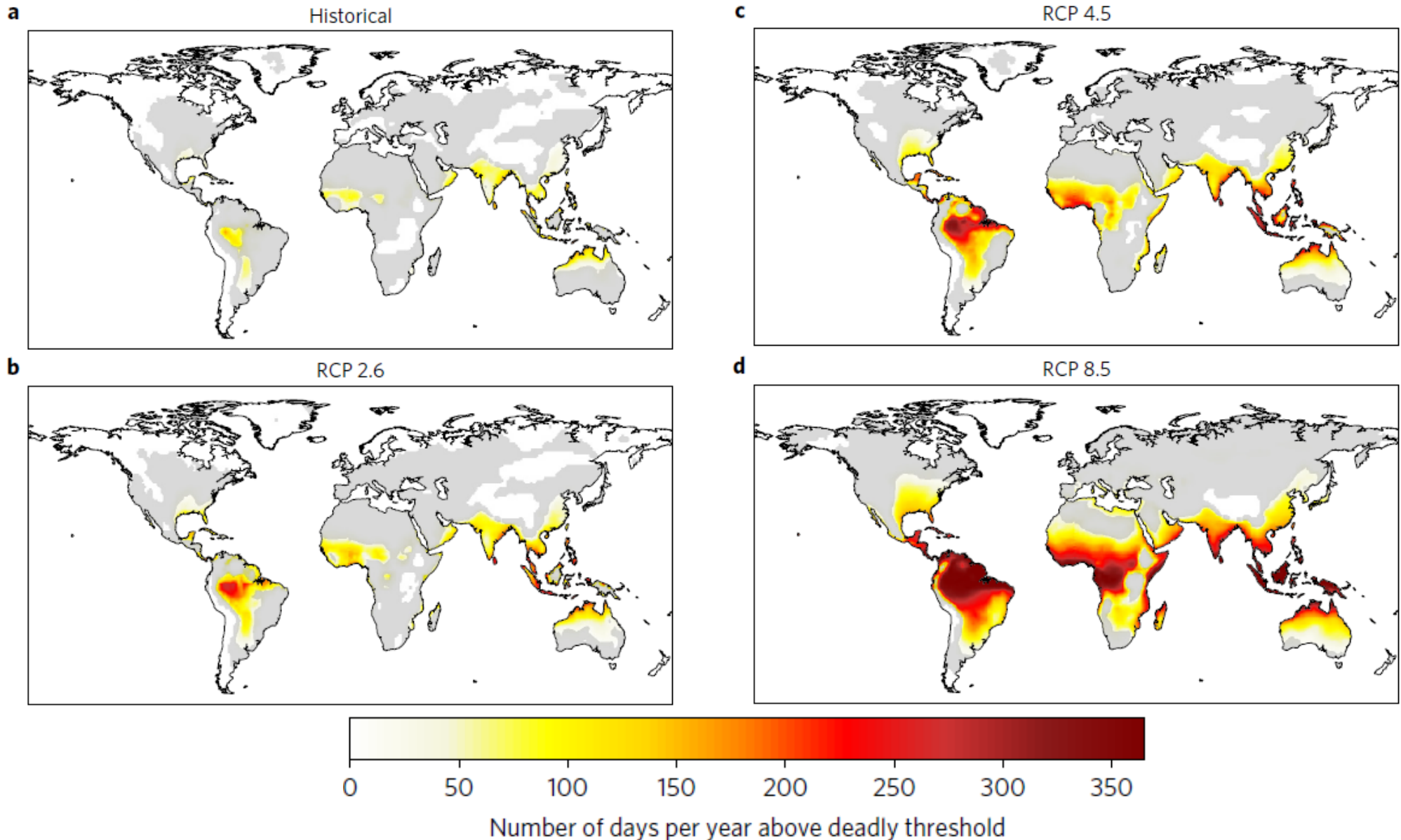


# Wenn das ganze Eis schmilzt



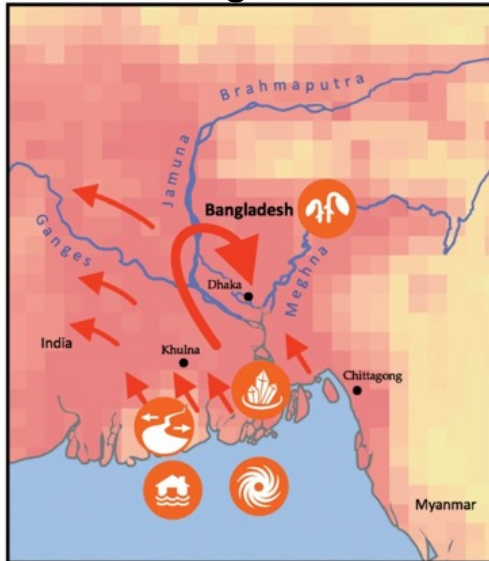
# Klimafolgen können die menschliche Thermoregulationskapazität überschreiten

Geographical distribution of deadly climatic conditions under different emission scenarios.



# Klimafolgen und potentielle Migrationsrouten

Bangladesh



Philippines



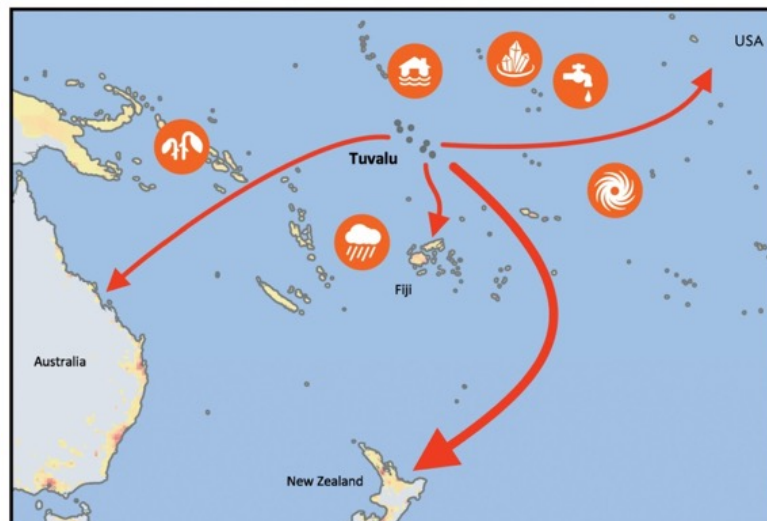
People's Republic of China



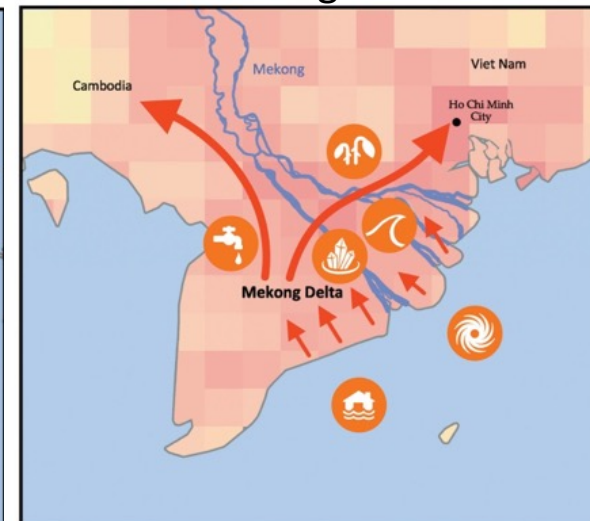
Indus Delta



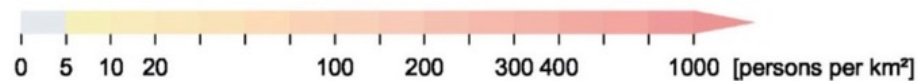
Tuvalu



Mekong Delta

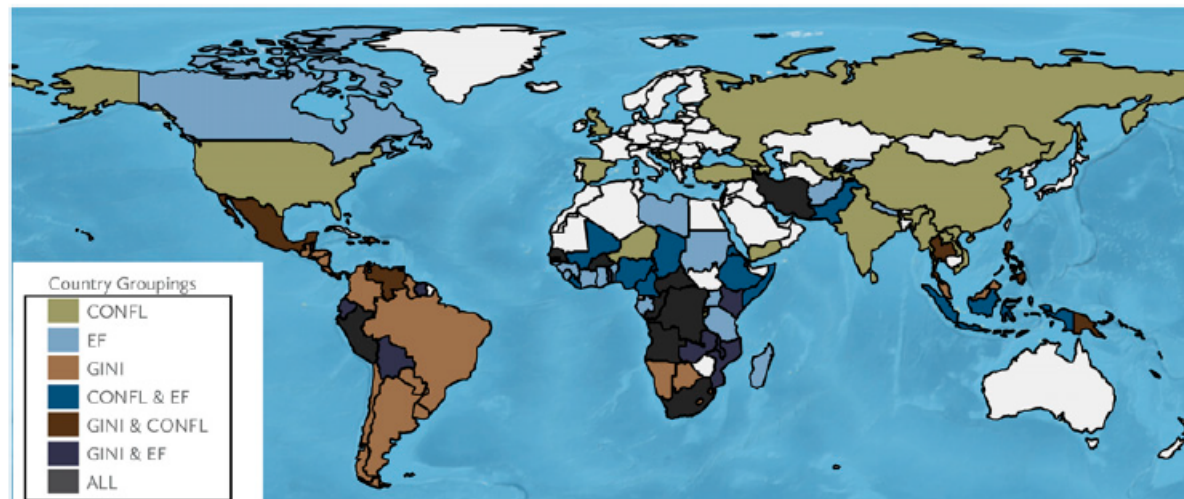


-  River Flooding
-  Sea-Level Rise
-  Extreme Heat
-  Extreme Precipitation
-  Crop Yield Decrease
-  Tropical Storm
-  Salinization
-  Drought / Water Scarcity



# Armed-conflict risks enhanced by climate-related disasters in ethnically fractionalized countries

Carl-Friedrich Schleussner<sup>a,b,c,1</sup>, Jonathan F. Donges<sup>a,d</sup>, Reik V. Donner<sup>a</sup>, and Hans Joachim Schellnhuber<sup>a,e,1</sup>



Mapping of countries according to different analysis criteria including countries with more than one conflict (CONFL), the 50 countries with the highest Gini coefficient (GINI), as well as the 50 countries with the highest ethnic fractionalization (EF).

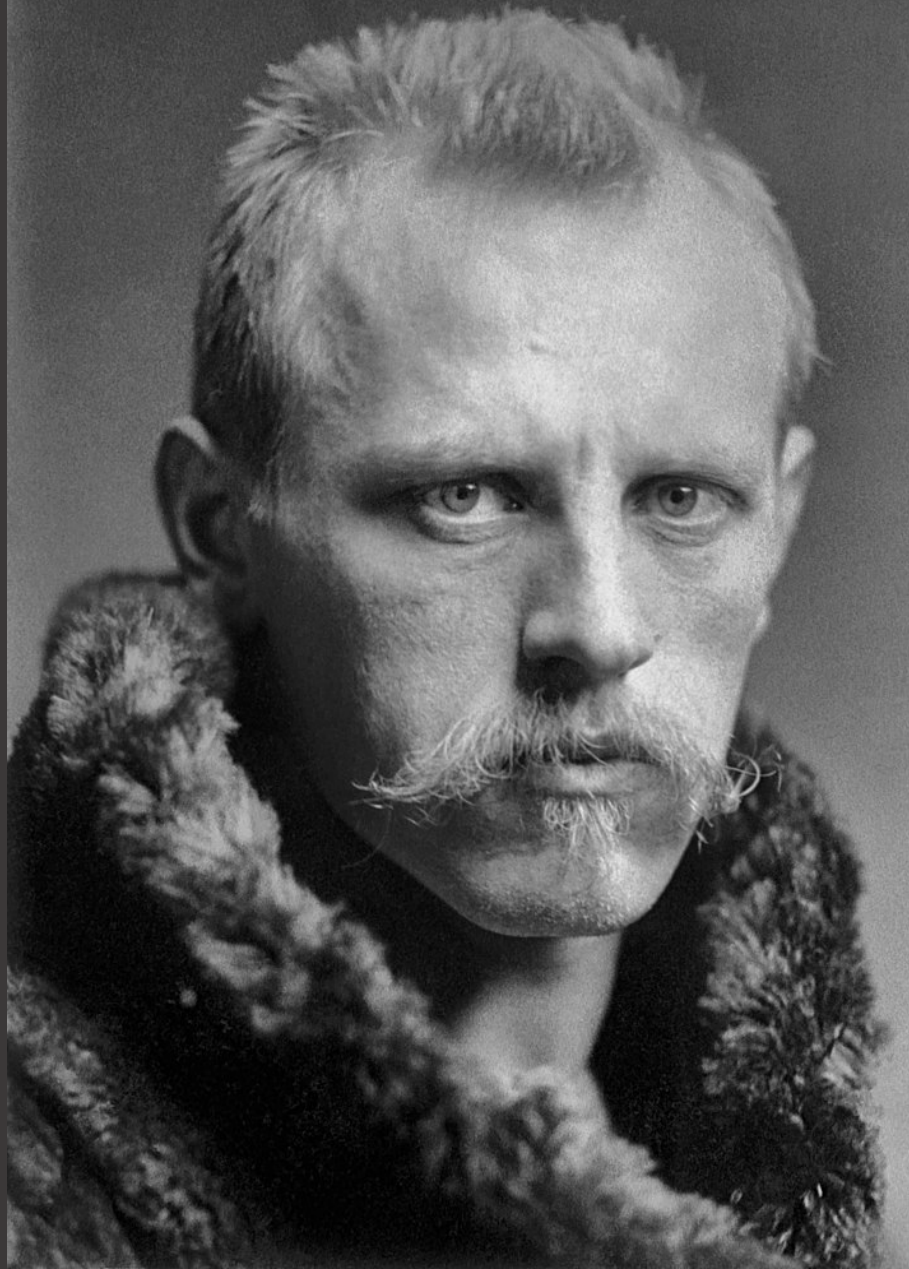
9216–9221 | PNAS | August 16, 2016 | vol. 113 | no. 33

Image: S. Salgado, Exodus



# Managed Global Migration in a +2°C-World?

- **Immigration Quota**  
According to National Cumulative Emissions?
- **Nansen Passport** for Climate Refugees?
- **Global Green Card?**



**Fridtjof Nansen (1897)**  
**Pionier der Polarforschung**  
**Träger des Friedensnobelpreises**



# Policies of China, Russia and Canada threaten 5C climate change, study finds

Ranking of countries' goals shows even EU on course for more than double safe level of warming

nature COMMUNICATIONS

ARTICLE

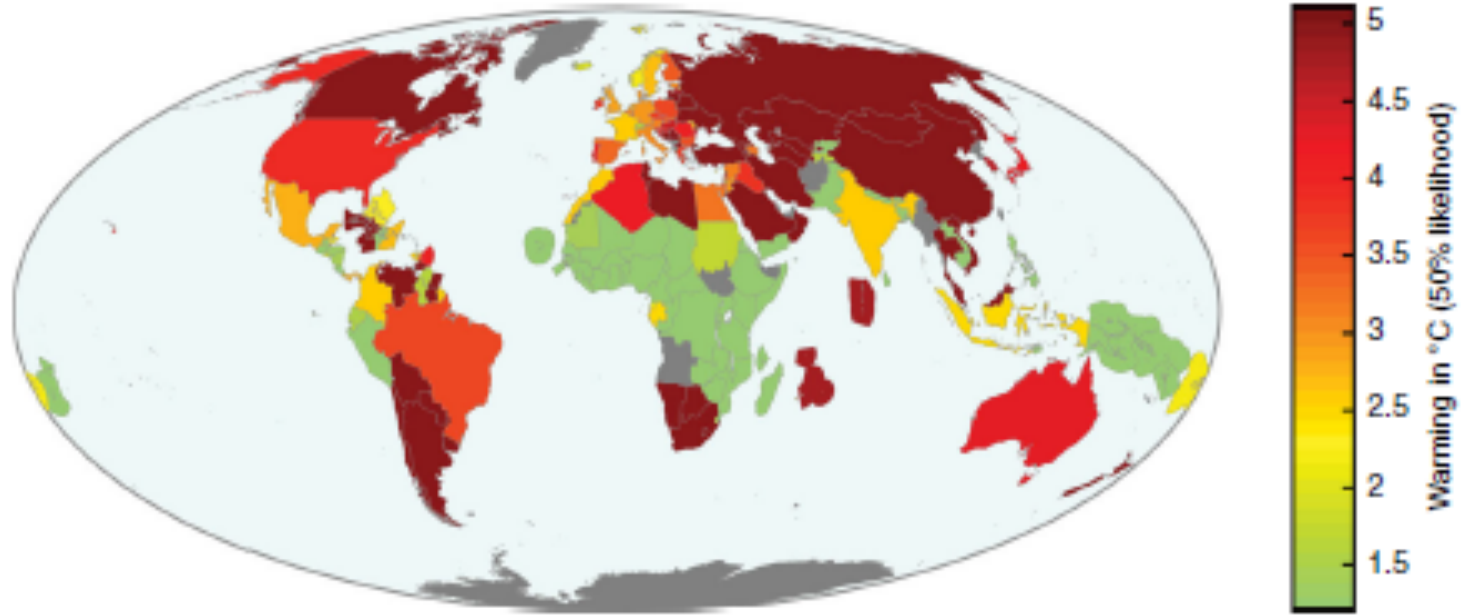
DOI: 10.1038/s41467-018-0723-9

OPEN

## Warming assessment of Paris Agreement emissions

Yann Robiou du Pont<sup>1</sup> & Malte Meinshausen<sup>1</sup>

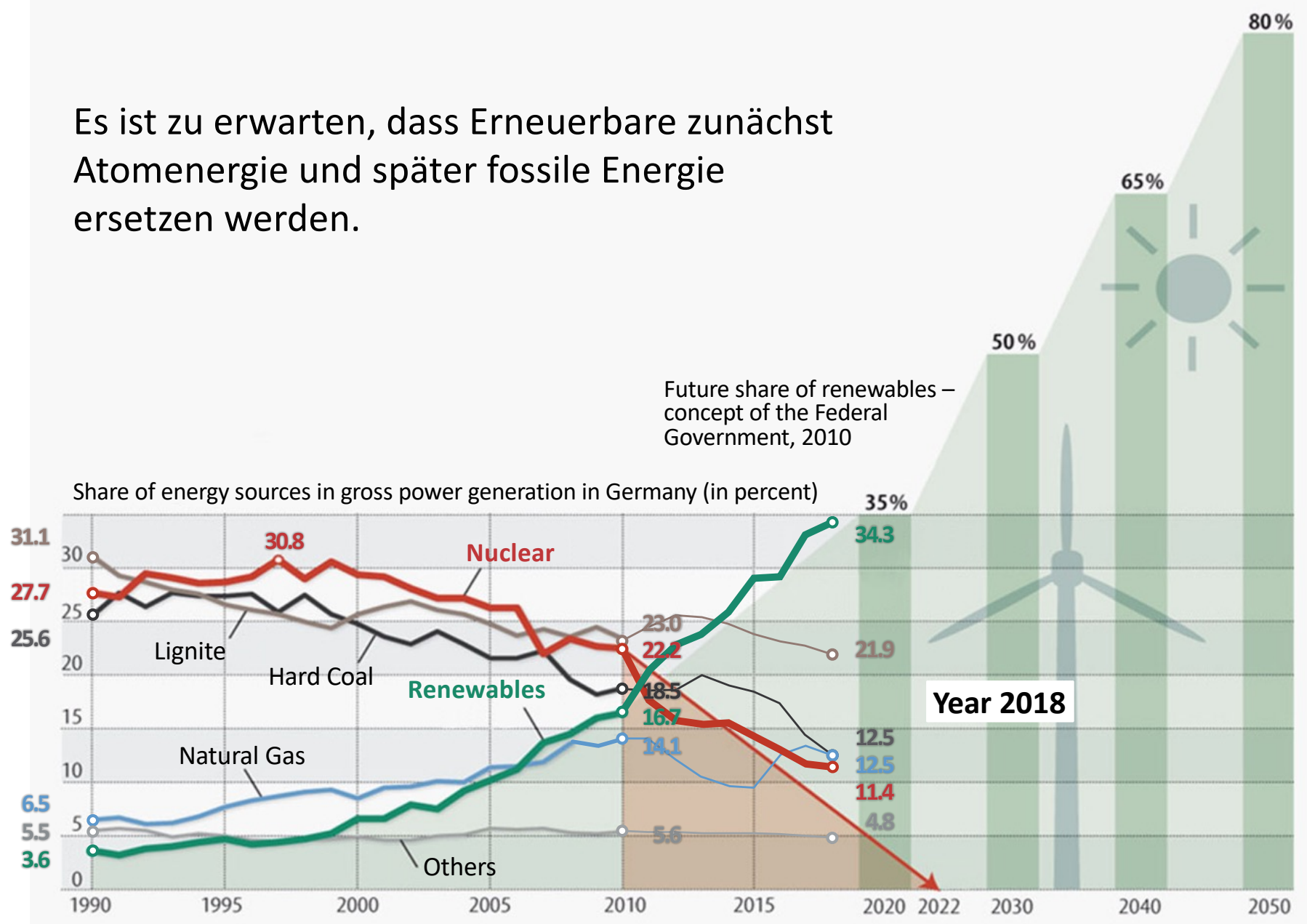
Under the bottom-up architecture of the Paris Agreement (NDCs), Current NDCs are inconsistent with the 1.5°C target. Under the current NDCs, the global 2030 temperature rise is projected to be 2.3°C. Tighter NDCs are needed to limit warming to 1.5°C. The Paris Agreement is a self-interest. When lead...



The Guardian 16 November 2018

# Energiewende in Deutschland

Es ist zu erwarten, dass Erneuerbare zunächst Atomenergie und später fossile Energie ersetzen werden.



Quellen: Bundesregierung; Bundesumweltministerium; Umweltbundesamt; Statistisches Bundesamt; Statistische Landesämter; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Deutsche Energie-Agentur (dena); eigene Berechnungen  
 Aktualisierung bis 2019 durch PIK nach BMWi: Zahlen und Fakten – Energiedaten (2019).

# Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung



## Einsetzung der Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung

Die Politik der Bundesregierung dient der Schaffung von Vollbeschäftigung und gleichwertigen Lebensverhältnissen in ganz Deutschland. Um dies zu erreichen, ist es erforderlich, den in vielen Bereichen stattfindenden Strukturwandel aktiv und umfassend zu begleiten, um so Wachstum und Beschäftigung insbesondere in den betroffenen Regionen zu stärken.

Die Bundesregierung bekennt sich zu den national, europäisch und im Rahmen des Pariser Klimaabkommens vereinbarten Klimaschutzzielen bis zum Jahre 2050. Der Klimaschutzplan der Bundesregierung aus dem Jahre 2016 beschreibt hierzu den schrittweisen Weg in Richtung in Deutschland bis Mitte des Jahrhunderts. Insbesondere werden durch den Klimaschutzplan für die einzelnen Sektoren (Energie, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft) konkrete Minderungsziele für das Jahr 2030 festgelegt, deren Erreichung wir durch geeignete Maßnahmen sicherstellen werden. Dabei werden wir das Ziel erreicht zu gewährleisten, die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit einhalten.

Mit der Umsetzung des Klimaschutzplanes wird sich der Strukturwandel in vielen Regionen und Wirtschaftsbereichen beschleunigen, insbesondere im Sektor der Energieerzeugung. Die damit einhergehenden Veränderungen dürfen nicht einseitig zu Lasten der kohlestromerzeugenden Regionen gehen, müssen vielmehr Chancen für eine nachhaltige wirtschaftliche Dynamik mit qualitativ hochwertiger Beschäftigung eröffnen. Diese wollen wir aktiv nutzen und so Strukturbrüche sowie Einschränkungen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit vermeiden.

Die Bundesregierung setzt deshalb eine Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (WSB)“ ein, die bis zum Ende dieses Jahres konkrete Vorschläge erarbeiten soll. Zu ihrem Auftrag gehört insbesondere die Erarbeitung eines Aktionsprogrammes mit folgenden Schwerpunkten:

1. Schaffung einer konkreten Perspektive für neue, zukunftssichere Arbeitsplätze in den betroffenen Regionen im Zusammenwirken zwischen Bund, Ländern, Kommunen und wirtschaftlichen Akteuren (z.B. im Bereich Verkehrsinfrastrukturen, Fachkräfteentwicklung, unternehmerische Entwicklung, Ansiedlung von Forschungseinrichtungen, langfristige Strukturentwicklung).

2. Entwicklung eines Instrumentariums für den Strukturwandel, Sozialpolitik und Klimaschutz zusammenfassend in einem künftigen Energieerzeugungsplan.
3. Dazu gehören auch notwendige Förderinstrumente von den betroffenen Regionen in den betroffenen Regionen ein Fonds für Strukturwandel einzusetzen wird.

4. Maßnahmen, die das Wachstum, einschließlich dem Klimaschutzplan der Emissionen aus dem Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2030 gegenüber der Kommission gewährleisten soll die Kommission gewährleisten soll 2030 der Energieerzeugung zur Umsetzung des Klim

5. Darüber hinaus ein Plan der Kohleverstromung, notwendigen rechtlichen strukturpolitischen Begle
6. Ebenso Maßnahmen zur Erreichung des 40% zur Erreichung des 40% zieren. Hierzu wird die Größe der zu erwartend 2017 veröffentlichten.

Zu Mitgliedern der Kommission

- Vorsitzende  
Matthias Platzeck  
Ronald Pofalla  
Prof. Dr. Barbara Praetorius  
Stanislaw Tillich

### Mitglieder

- Prof. Dr. h.c. Jutta Allmendinger  
Antje Grothuis  
Gerda Hasselfeldt  
Christine Hertrich  
Martin Kaiser  
Steffen Kampfer  
Stefan Kapfeler  
Prof. Dieter Kempf  
Stefan Körzell  
Michael Kreuzberg  
Dr. Felix Matthes  
Claudia Nemat  
Prof. Dr. Kai Niebert  
Prof. Dr. Annkatrin Niebuhr  
Reiner Priggen  
Katherina Reiche  
Gunda Röstel  
Andreas Scheidt  
Prof. Dr. Hans Joachim Schellnhuber  
Dr. Eric Schweitzer  
Michael Vassiliadis  
Prof. Dr. Ralf Wehrspohn  
Hubert Weiger  
Hannelore Wotdke

Als Personen mit Rede-, aber ohne Deutschen Bundestages benannt.  
Andreas G. Lämmel, MdB  
Dr. Andreas Lenz, MdB  
Dr. Matthias Miersch, MdB

Die Kommission WSB legt ihre Arbeitsergebnisse in schriftlichen Berichten an den Staatssekretärsausschuss nieder. Ihre Empfehlungen für Maßnahmen zur sozialen und strukturpolitischen Entwicklung der Braunkohleregionen sowie zu ihrer finanziellen Absicherung legt die Kommission WSB bereits Ende Oktober 2018 schriftlich vor. Ihre Empfehlungen für Maßnahmen zum Beitrag der Energiewirtschaft, um die Lücke zur Erreichung des 40 Prozent-

ionsziels bis 2020 so  
/SB rechtzeitig vor de  
azember stattfindet, so  
Bundesregierung überg  
a der Kommission. Di  
dsentschädigung.

Bundesregierung wird d  
a Kommission wird von e  
as Vertretern des BMWi, B  
MVJ und BMBF zusamme  
anderen Ressorts werden b  
tend zum Fortgang der Ber  
füger Austausch zwischen d  
den Bundesministern der S  
den Staatskanzleien der be  
regelmäßig einbezogen. Zur o  
Geschäftsstelle der Kommis  
Vertreter der Ministerien de  
sowie der Bundesländer Br  
Saarland, Sachsen und Sa  
mission teil, Vertreter des B

# Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung



## Ergebnisse:

- **Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038, ggf. 2035**
- **Einigung auf einen Ausstiegspfad:**
  - **2022: 15 GW Braunkohle + 15 GW Steinkohle (minus 12,7 GW ggü. 2017)**
  - **2030: 9 GW Braunkohle + 8 GW Steinkohle (stetiger Reduktionspfad ab 2022 angestrebt)**
- **Umfassende Unterstützung der betroffenen Bundesländer: €40 Mrd. über 20 Jahre**
- **Weitreichende Maßnahmen für Beschäftigte und möglichst einvernehmliche Lösungen mit Kraftwerksbetreibern**
- **Umfangreiche Strompreiskompensationen**



European  
Commission

# FINAL REPORT

of the High-Level Panel  
of the European Decarbonisation  
Pathways Initiative



SYSTEM UPLOADING

Research and  
Innovation

# High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative (HLP-EDPI)



EU Commissioner  
Carlo Cottarelli



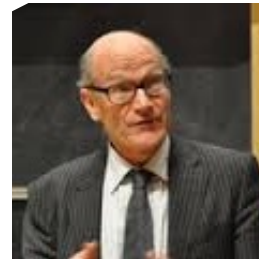
HLP-EDPI  
Michael Schellnhuber



Gernot Ghimann



Catia Bastioli



Paul Ekins



Beata Jaczewska



Barbara Kux



Laurence Tubiana



Maria van der Hoeven



Karin Wanngard

**Transition Super-Labs!!!**



## CLIMATE POLICY

# *A roadmap for rapid decarbonization*

Emissions inevitably approach zero with a “carbon law”

By Johan Rockström,<sup>1</sup> Owen Gaffney,<sup>1,2</sup>  
Joeri Rogelj,<sup>3,4</sup> Malte Meinshausen,<sup>5,6</sup>  
Nebojsa Nakicenovic,<sup>4</sup> Hans Joachim  
Schellnhuber<sup>1,5</sup>

pose framing the decarbonization challenge in terms of a global decadal roadmap based on a simple heuristic—a “carbon law”—of halving gross anthropogenic carbon-dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions every decade. Comple-

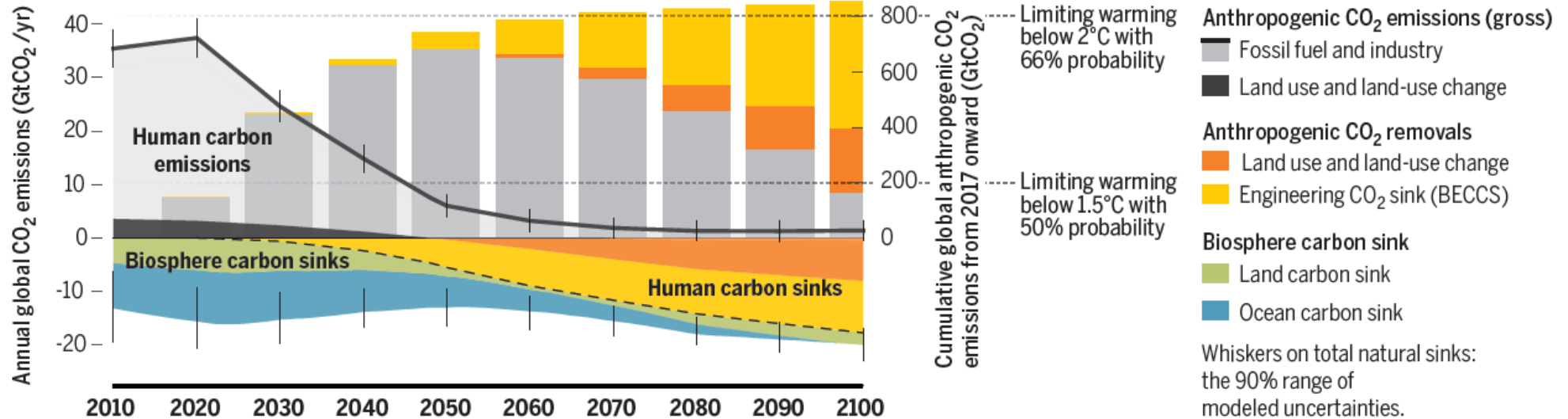
The road to global decarbonization must involve renewable energy, as from these wind turbines in Germany, and improved transportation technologies.

sistent with the trajectory of the past decade (see the figure, bottom left). All sectors (e.g., agriculture, construction, finance, manufacturing, transport) need comparable transformation pathways. In addition, in the absence of viable alternatives, the world must aim at rapidly scaling up CO<sub>2</sub> removal by technical means from zero to at least 0.5 GtCO<sub>2</sub>/year by 2030, 2.5 by 2040, and 5 by 2050. CO<sub>2</sub> emissions from land-use must decrease along a nonlinear trajectory from 4 GtCO<sub>2</sub>/year in 2010, to 2 by 2030, 1 by 2040, and 0 by 2050 (see the figure, bottom right). The endgame is for cumulative CO<sub>2</sub> emissions since 2017 to be brought back from around 700 GtCO<sub>2</sub> to below 200 GtCO<sub>2</sub> by the end of the century (see the figure, top) and atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations to return to 380 ppm by 2100 (currently at 400 ppm).

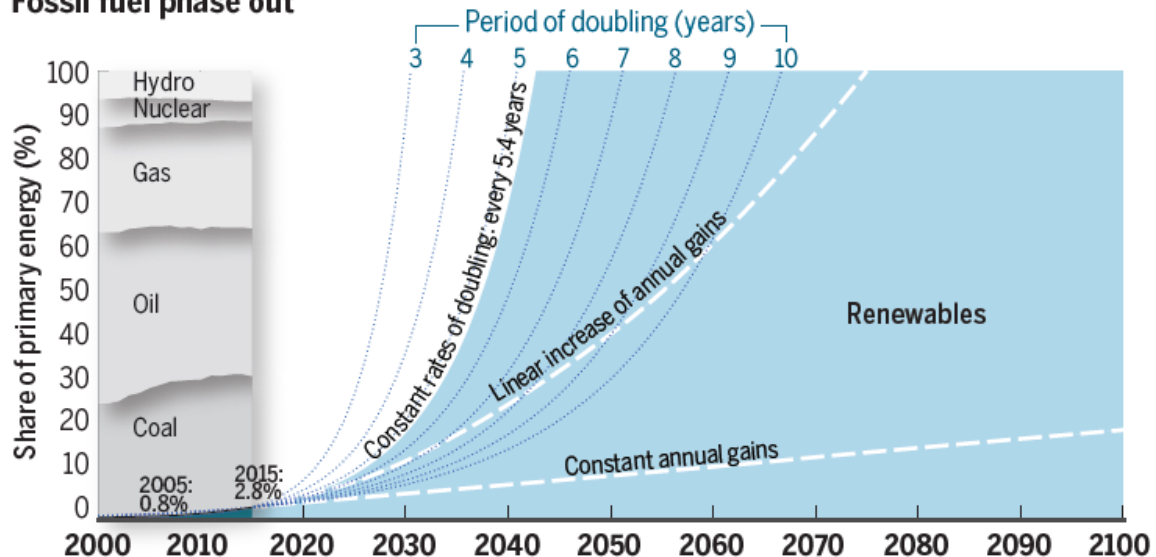
Roadmaps are planning instruments, linking shorter-term targets to longer-term goals. They help align actors and organizations to instigate technological and institutional breakthroughs to meet a collective challenge. An explicit carbon roadmap for halving anthropogenic emissions every decade, codesigned by and for all industry sectors, could help promote disruptive, nonlinear technological advances toward a zero-emissions world. The

# The Transformation Roadmap

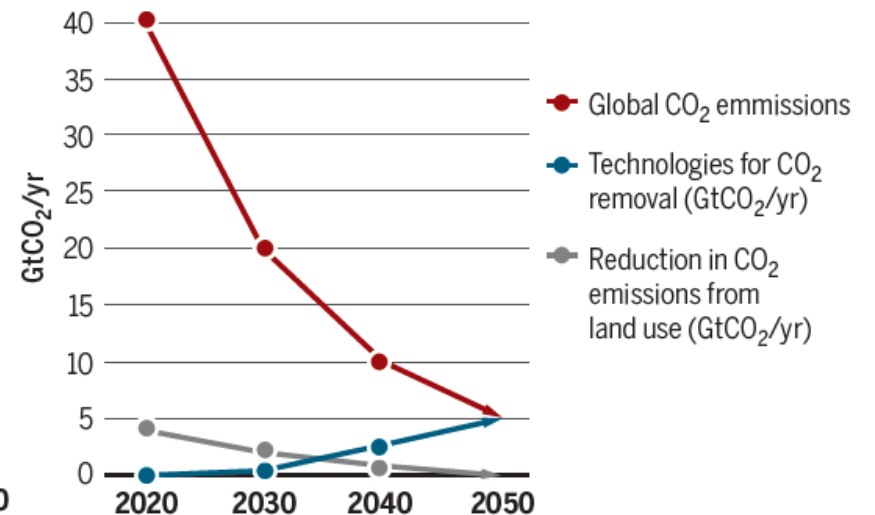
## Decarbonization pathway consistent with Paris agreement



## Fossil fuel phase out



## Global carbon law guiding decadal pathways

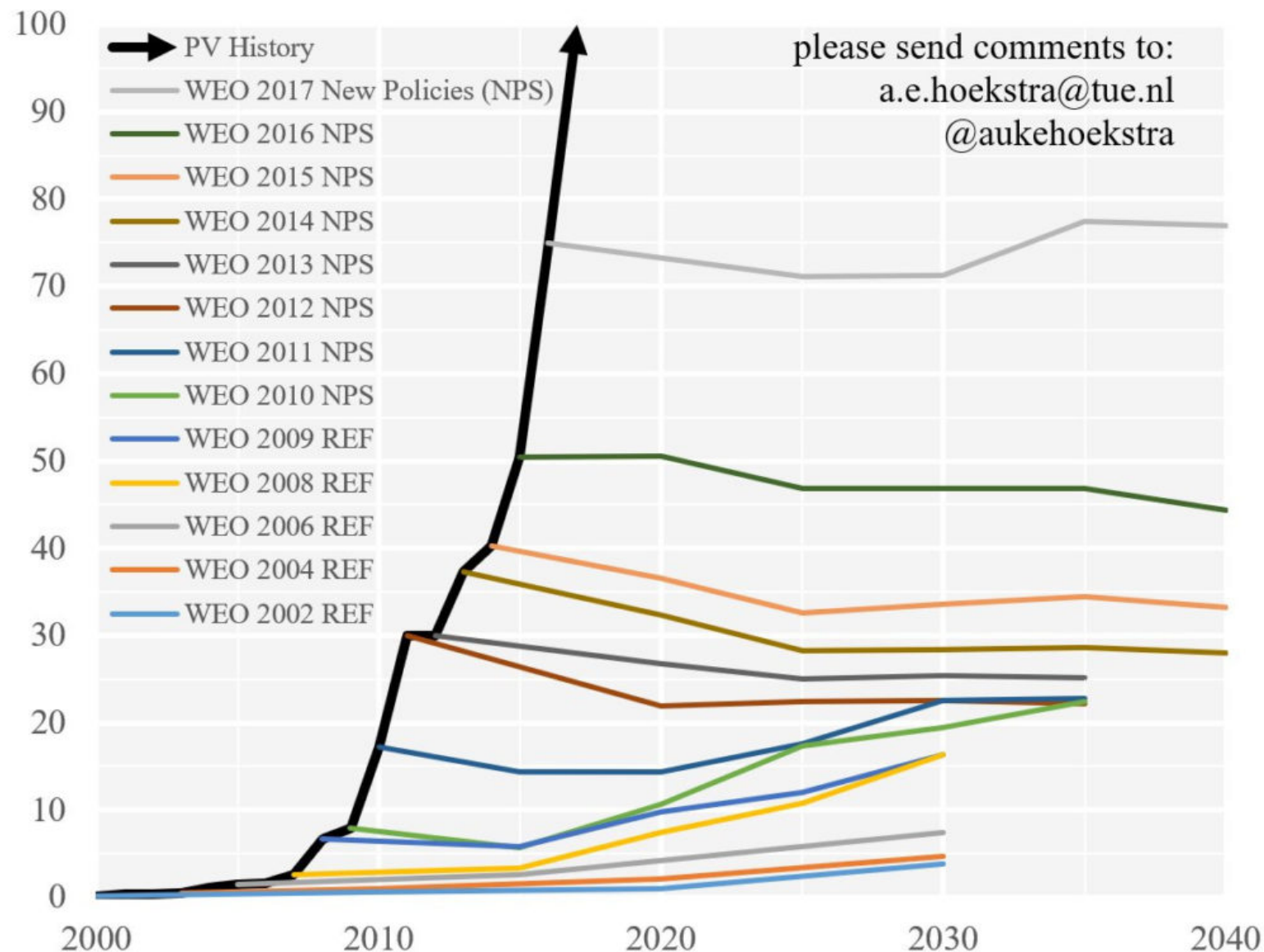




# Real Photovoltaics Development vs. IEA Projections

## Annual PV additions: historic data vs IEA WEO predictions

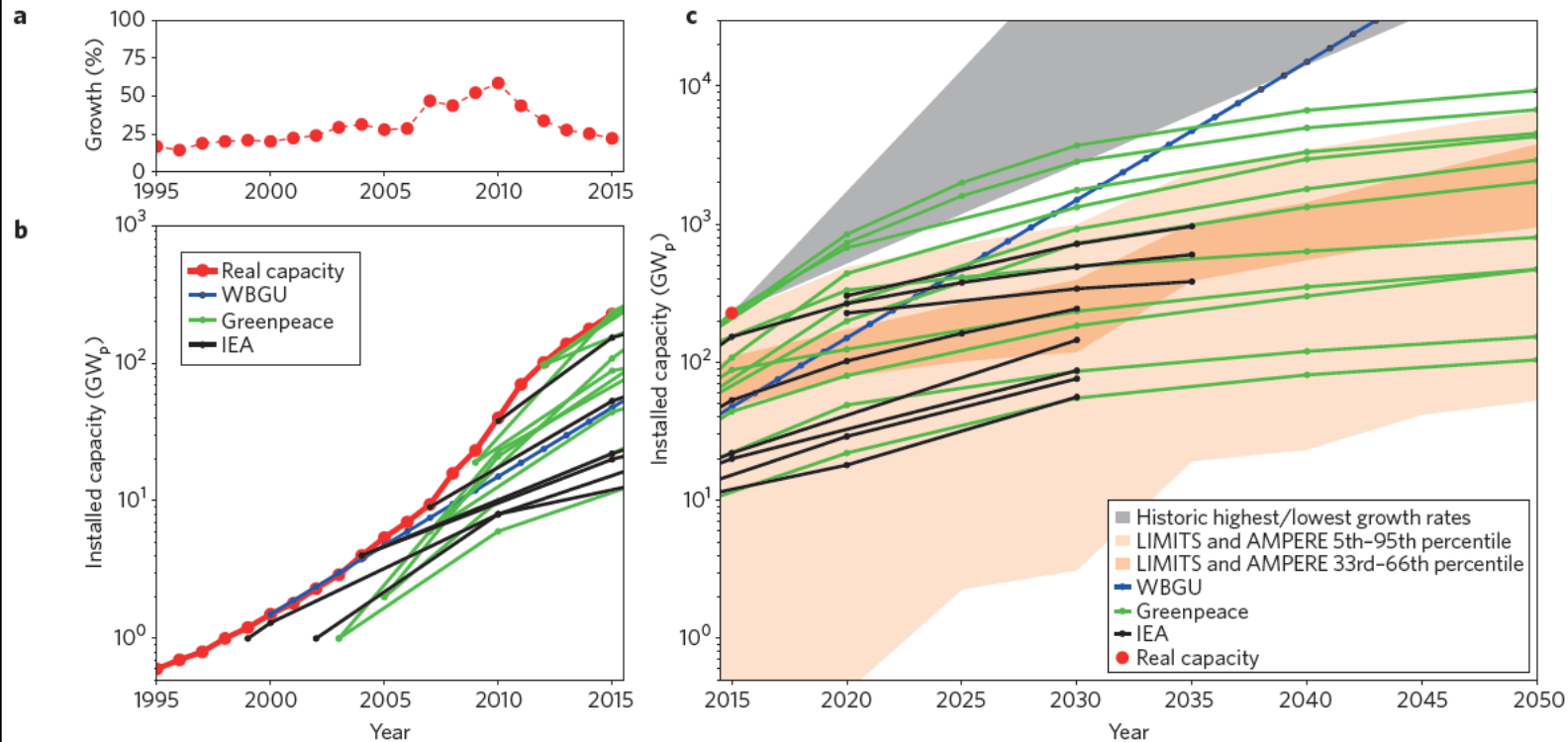
In GW of added capacity per year - source International Energy Agency - World Energy Outlook



# The underestimated potential of solar energy to mitigate climate change

Felix Creutzig<sup>1,2\*</sup>, Peter Agoston<sup>1</sup>, Jan Christoph Goldschmidt<sup>3</sup>, Gunnar Luderer<sup>4</sup>, Gregory Nemet<sup>1,5</sup> and Robert C. Pietzcker<sup>4</sup>

The Intergovernmental Panel on Climate Change's fifth assessment report emphasizes the importance of bioenergy and carbon capture and storage for achieving climate goals, but it does not identify solar energy as a strategically important technology option. That is surprising given the strong growth, large resource, and low environmental footprint of photovoltaics (PV). Here we explore how models have consistently underestimated PV deployment and identify the reasons for underlying bias in models. Our analysis reveals that rapid technological learning and technology-specific policy support were crucial to PV deployment in the past, but that future success will depend on adequate financing instruments and the management of system integration. We propose that with coordinated advances in multiple components of the energy system, PV could supply 30–50% of electricity in competitive markets.

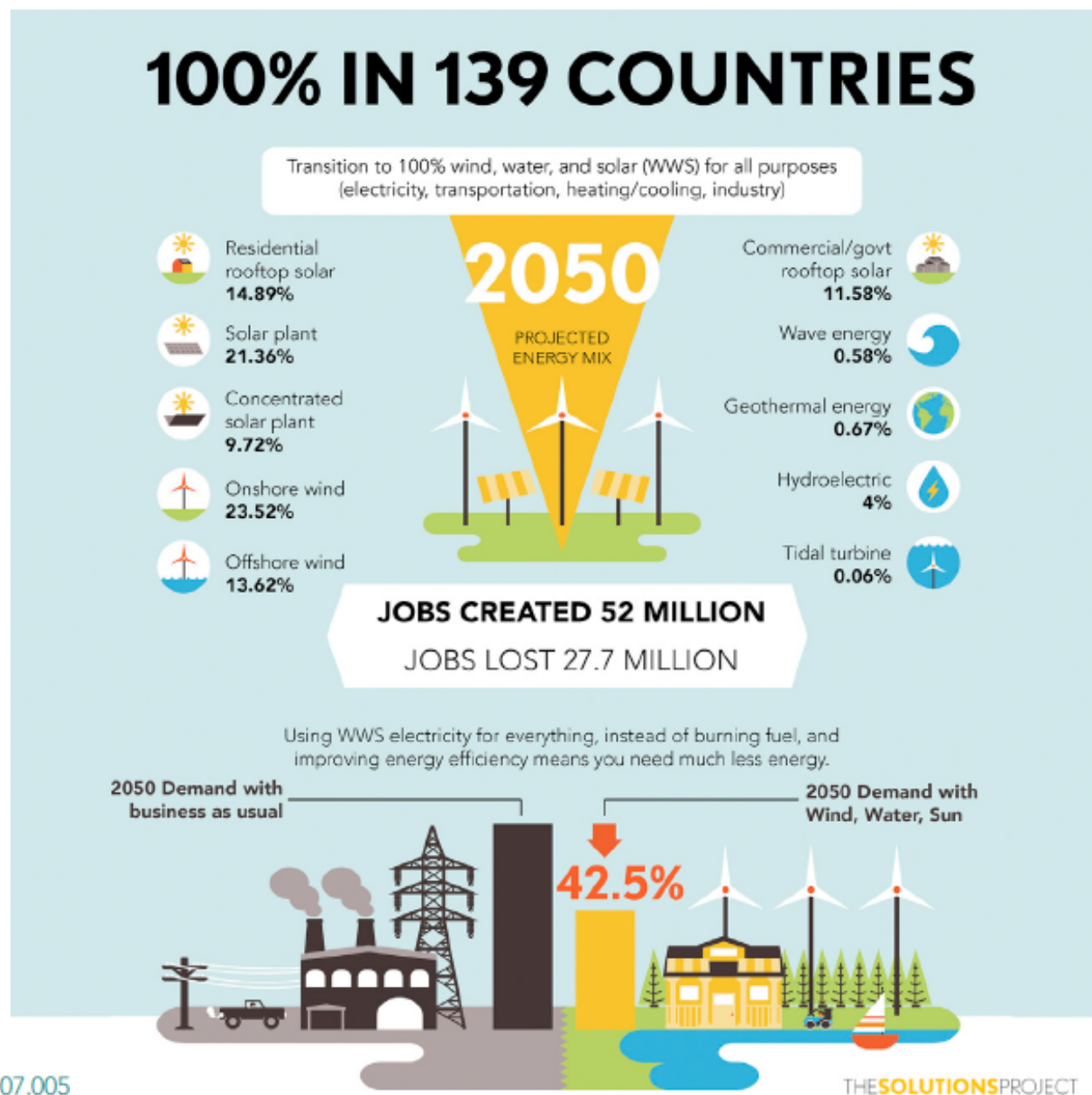


Growth in PV capacity and scenario projections.

Article

# 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World

Mark Z. Jacobson,<sup>1,5,\*</sup> Mark A. Delucchi,<sup>2</sup> Zack A.F. Bauer,<sup>1</sup> Savannah C. Goodman,<sup>1</sup> William E. Chapman,<sup>1</sup> Mary A. Cameron,<sup>1</sup> Cedric Bozonnat,<sup>1</sup> Liat Chobadi,<sup>3</sup> Hailey A. Clonts,<sup>1</sup> Peter Enevoldsen,<sup>4</sup> Jenny R. Erwin,<sup>1</sup> Simone N. Fobi,<sup>1</sup> Owen K. Goldstrom,<sup>1</sup> Eleanor M. Hennessy,<sup>1</sup> Jingyi Liu,<sup>1</sup> Jonathan Lo,<sup>1</sup> Clayton B. Meyer,<sup>1</sup> Sean B. Morris,<sup>1</sup> Kevin R. Moy,<sup>1</sup> Patrick L. O'Neill,<sup>1</sup> Ivalin Petkov,<sup>1</sup> Stephanie Redfern,<sup>1</sup> Robin Schucker,<sup>1</sup> Michael A. Sontag,<sup>1</sup> Jingfan Wang,<sup>1</sup> Eric Weiner,<sup>1</sup> and Alexander S. Yachanin<sup>1</sup>



# Radical transformation pathway towards sustainable electricity via evolutionary steps

Dmitrii Bogdanov<sup>1</sup>, Javier Farfan<sup>1</sup>, Kristina Sadovskaia<sup>1</sup>, Arman Aghahosseini<sup>1</sup>, Michael Child<sup>1</sup>, Ashish Gulagi<sup>1</sup>, Ayobami Solomon Oyewo<sup>1</sup>, Larissa de Souza Noel Simas Barbosa<sup>2</sup> & Christian Breyer<sup>1</sup>

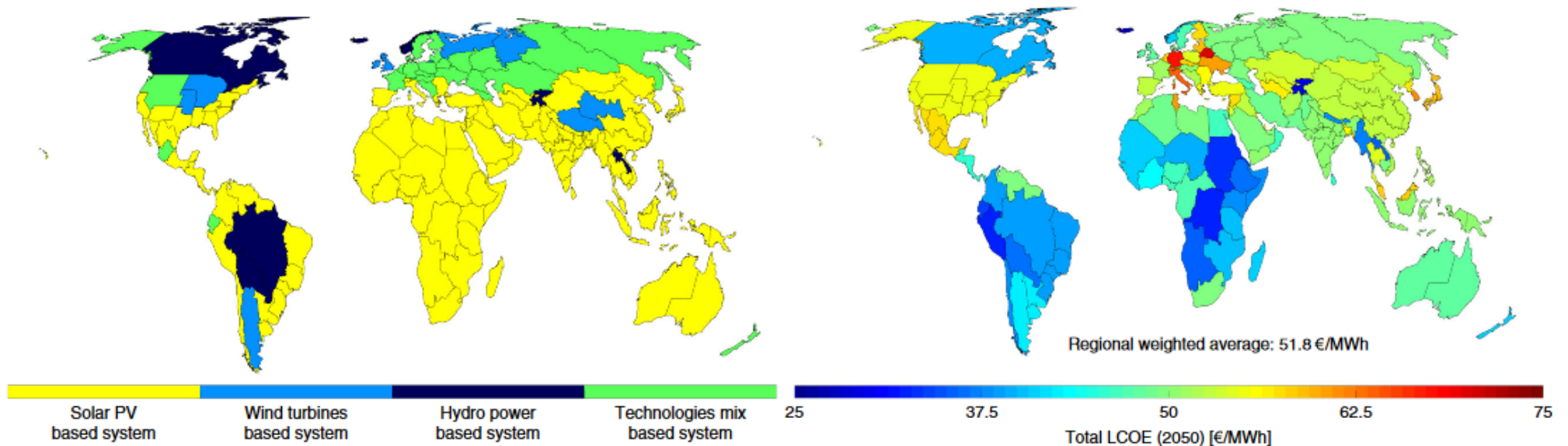
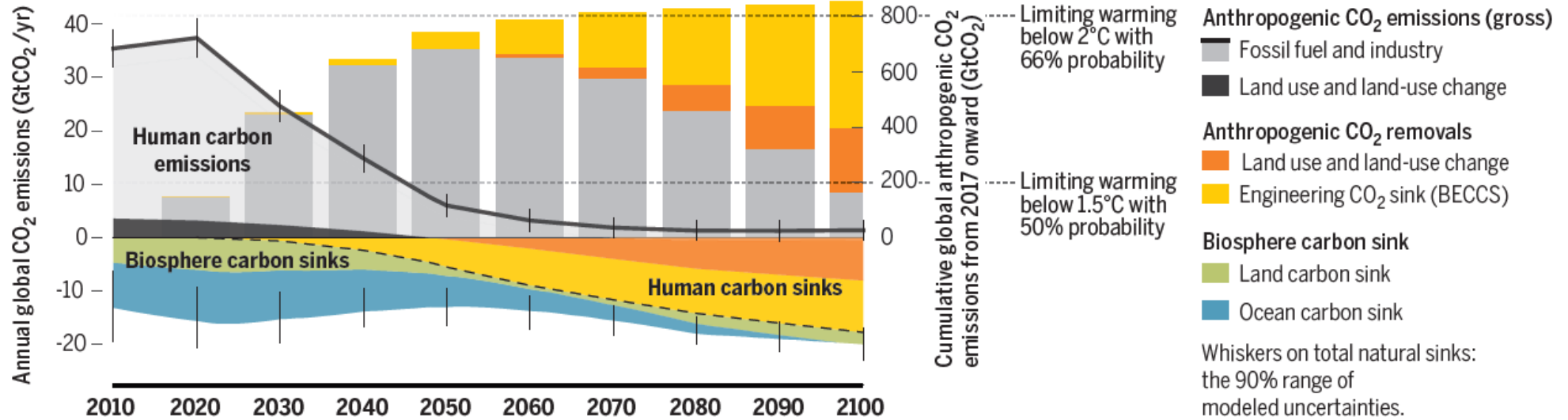


Fig. 1: Main types of 100% renewable electricity systems based on their main source of electricity (>50% share of electricity generation). If none of the technologies have a share exceeding 50% defined as “Technology mix-based system”

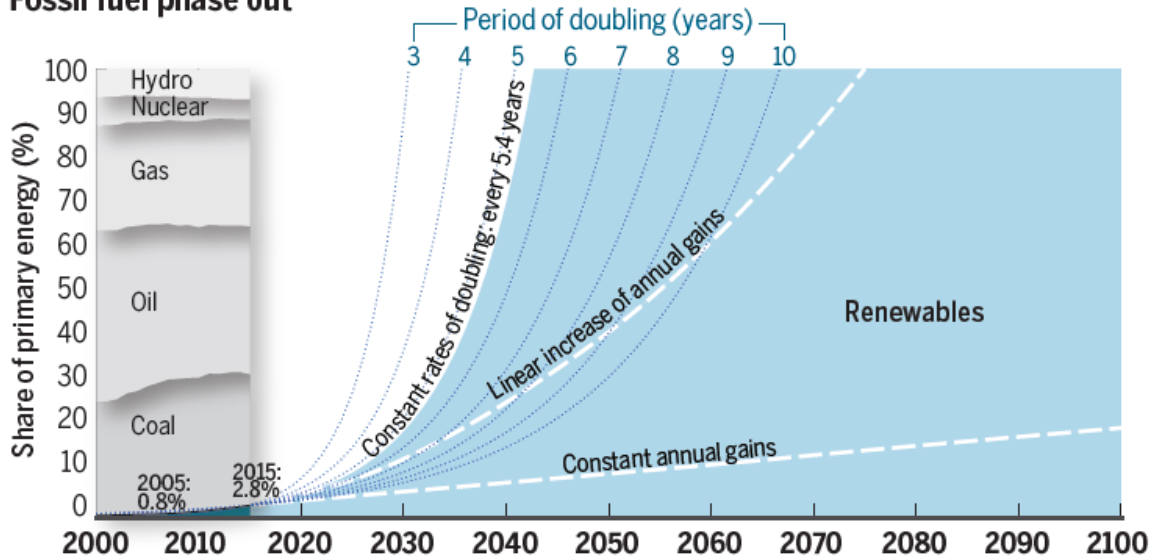
Fig. 2: Levelized cost of electricity for 100% renewable electricity systems in 2050. Numbers are calculated based on the generation mix for 2050 and financial and technical assumptions for all electricity system components.

# The Transformation Roadmap

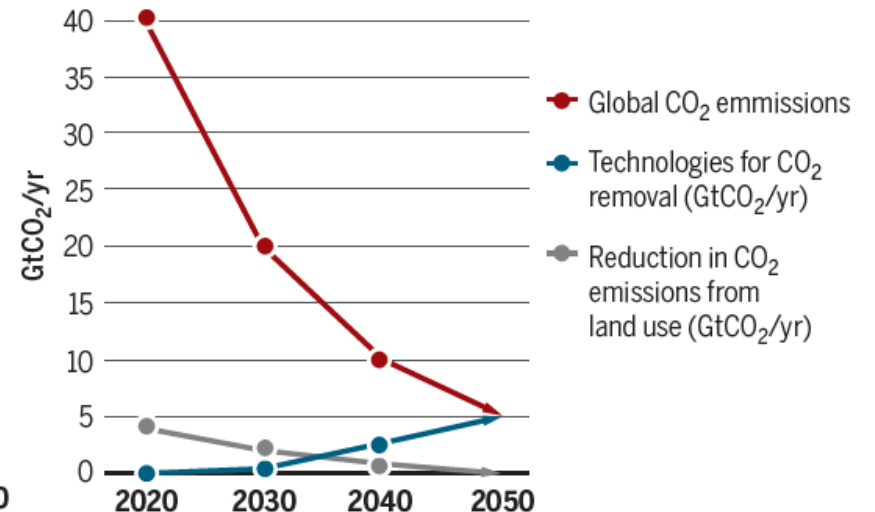
## Decarbonization pathway consistent with Paris agreement



## Fossil fuel phase out



## Global carbon law guiding decadal pathways





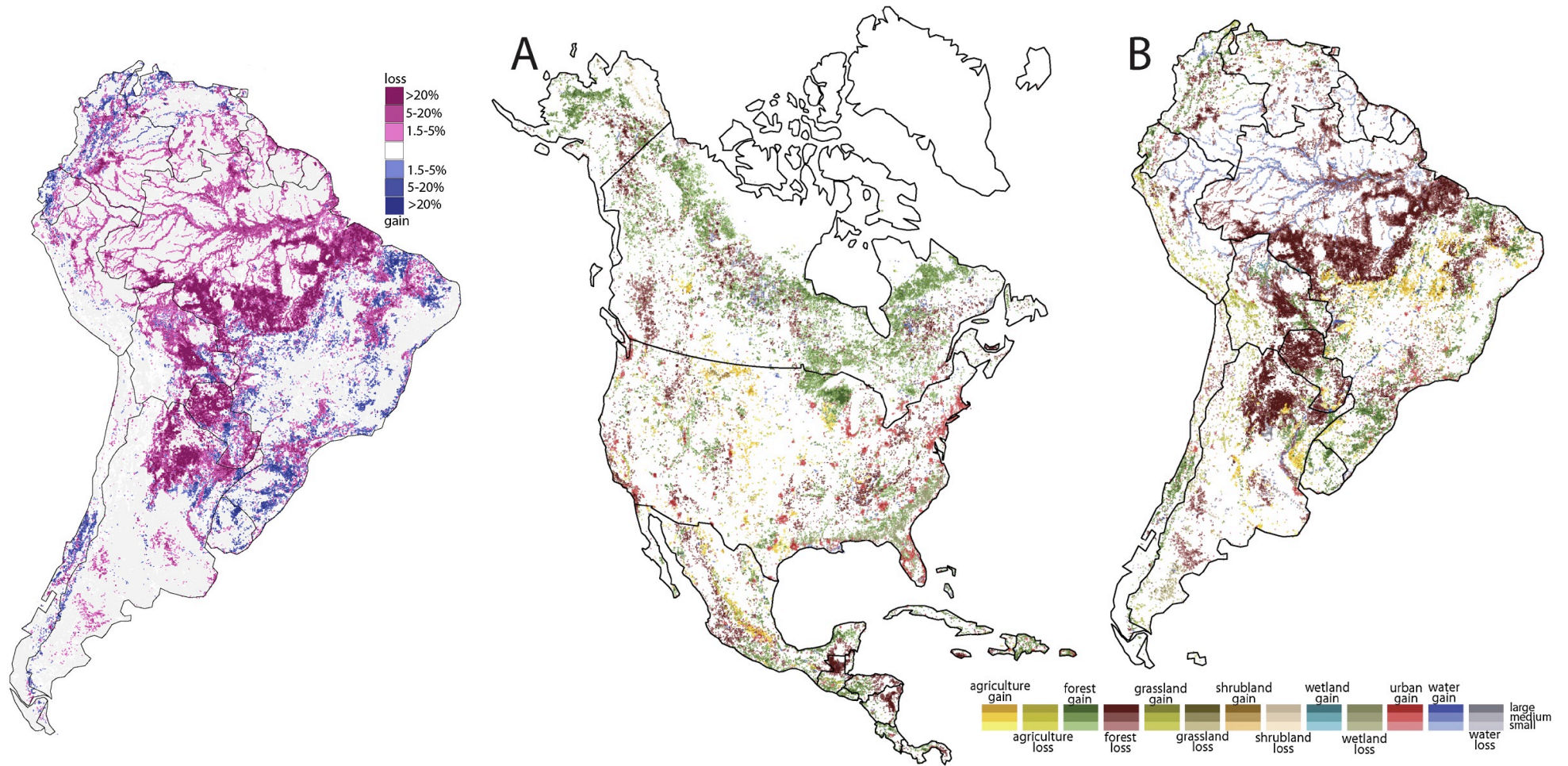
Die Biomasse der Insekten nimmt weltweit um  
2,5% pro Jahr ab

Bei diesem Tempo wird die  
**Hälfte** aller Insekten in **50  
Jahren ausgestorben** sein  
– alle in **100 Jahren**

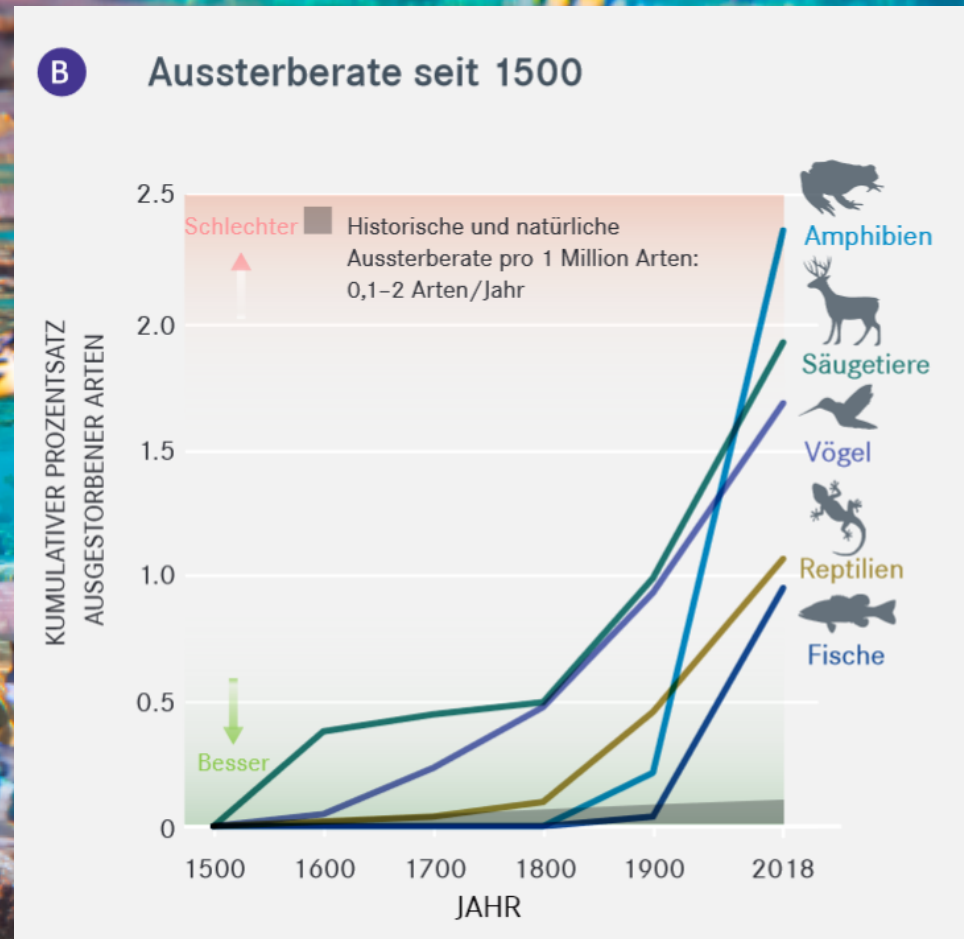
Die zwei Hauptgründe:  
**Klimawandel** und  
**industrielle  
Landwirtschaft**

In einem Regenwald in **Puerto  
Rico** sind bereits **fast alle  
Bodeninsekten** und **75% der im  
Baumdach lebenden Insekten  
verschwunden.**

# Ökosystem-Zerstörung



# UN Bericht zu Biodiversität: Eine Million Arten vom Aussterben bedroht





**The  
Guardian**

## A natural solution to the climate disaster

Climate and ecological crises can be tackled by restoring forests and other valuable ecosystems, say scientists and activists

*Salt marshes can stash carbon more than **40 times** faster than tropical forests*

## The natural world can help save us from climate catastrophe

Ecological restoration can be a powerful means of protecting the atmosphere – we need to rewild on a massive scale



Quelle: the Guardian 03.04.2019,  
[www.theguardian.com/commentisfree/2019/apr/03/natural-world-climate-catastrophe-rewilding](http://www.theguardian.com/commentisfree/2019/apr/03/natural-world-climate-catastrophe-rewilding)



# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

**1** NO POVERTY

**2** ZERO HUNGER

**3** GOOD HEALTH AND WELL-BEING

**4** QUALITY EDUCATION

**5** GENDER EQUALITY

**6** CLEAN WATER AND SANITATION

**7** AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

**8** DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

**9** INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

**10** REDUCED INEQUALITIES

**11** SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

**12** RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

**13** CLIMATE ACTION

**14** LIFE BELOW WATER

**15** LIFE ON LAND

**16** PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

**17** PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

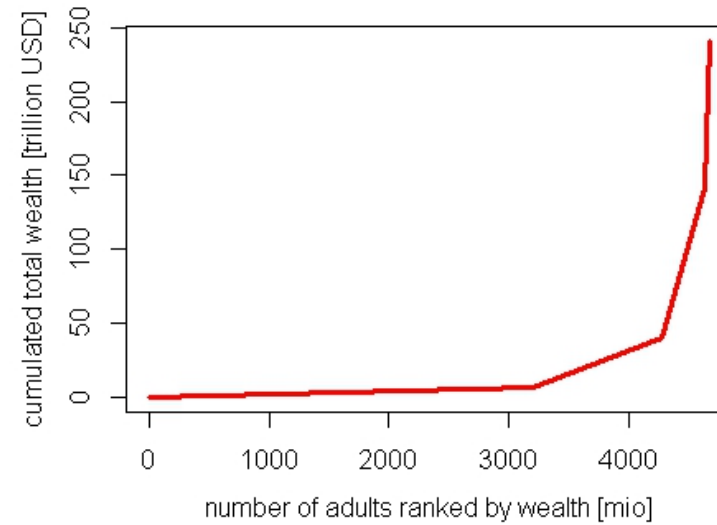
  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

# THE WORLD'S 26 RICHEST PEOPLE OWN THE SAME WEALTH AS THE 3.8 BILLION POOREST

Oxfam, 2019

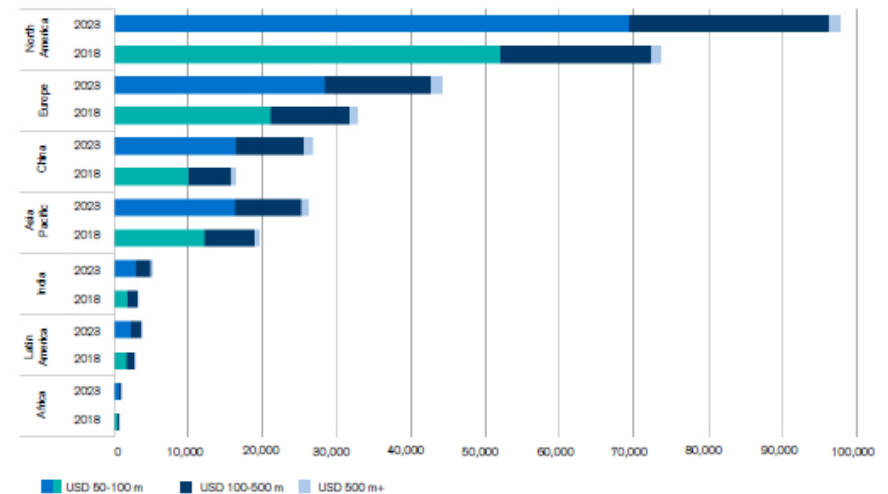


Global Wealth Distribution



Data from: Global Wealth Report 2013, Credit Suisse Research Institute

Figure 6: Ultra-high net worth individuals by region: 2018 and 2023



Source: James Davies, Rodrigo Lluberas and Anthony Shorrocks, Credit Suisse Global Wealth Databook 2018

Evening Standard, 11/4/2014

# Rückkehr des Nationalpopulismus



[www.faz.net/aktuell/politik/thema/gelbwesten](http://www.faz.net/aktuell/politik/thema/gelbwesten)

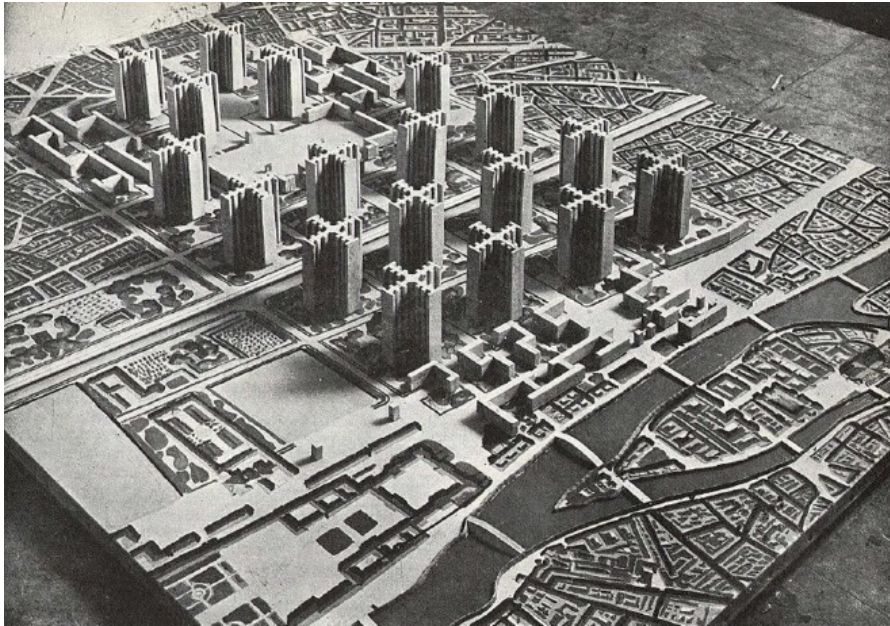
„Gelbwesten“ in Paris



[www.spectator.co.uk/2017/03/from-now-on-ill-greet-brexiters-with-a-grin/](http://www.spectator.co.uk/2017/03/from-now-on-ill-greet-brexiters-with-a-grin/)

„Brexiters“ in London

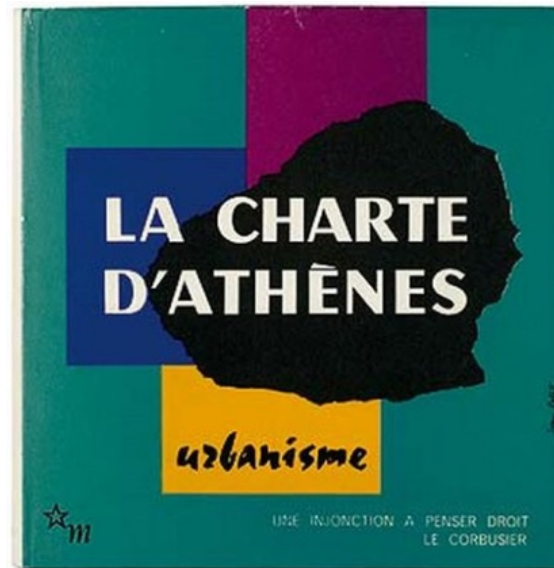
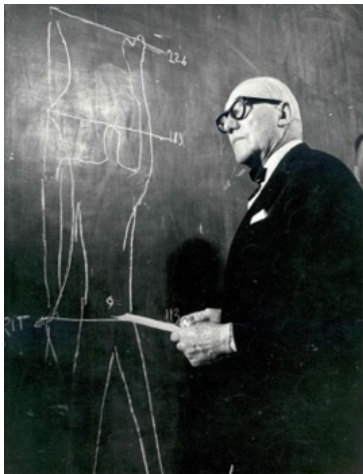
# Charta von Athen (1933)



Le Corbusier's Plan für Paris



Novi Beograd



Rohstoffmangel

# Der Sand wird knapp

ZEIT  ONLINE

Gemessen am Volumen ist Sand die zweitgrößte gehandelte Ressource der Welt. Doch sein Abbau schadet der Umwelt. Die Vereinten Nationen fordern eine strengere Regulierung.

7. Mai 2019, 10:36 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, vk / 128 Kommentare



2019

Sand and Sustainability:  
Finding new solutions for  
environmental governance  
of global sand resources

**UN**   
**environment**  
United Nations  
Environment Programme

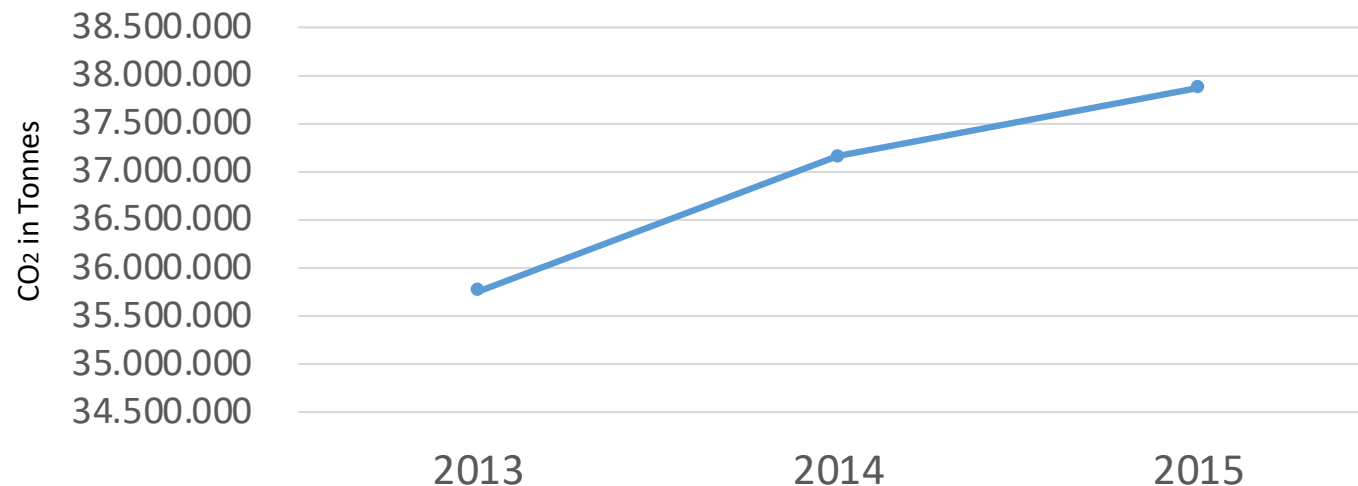
# Individuelle Mobilität: Das gebrochene Versprechen



# Globale Kreuzfahrtschiff-Emissionen, 2013-2015



**Cruise ships can  
emit as much  
particulate matter  
as one million cars  
per day!**

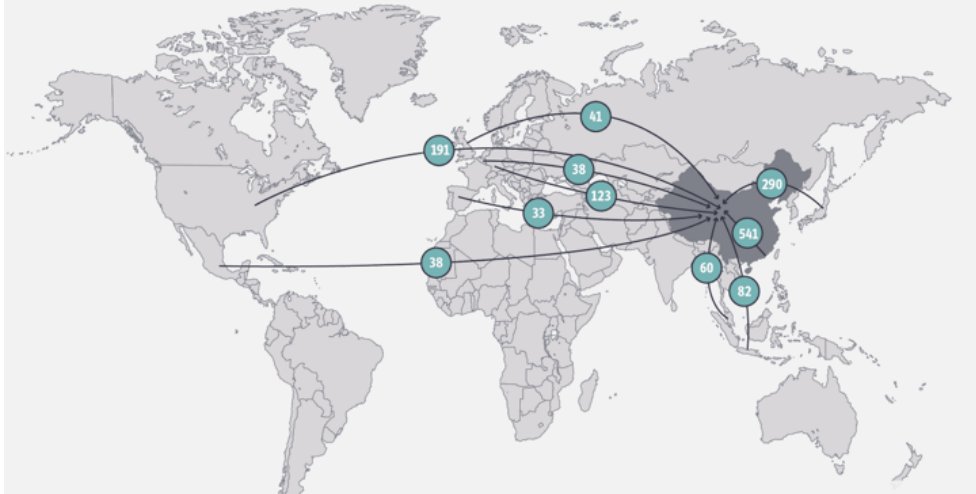




# Malaysia – Ein Traumziel (für Plastik)

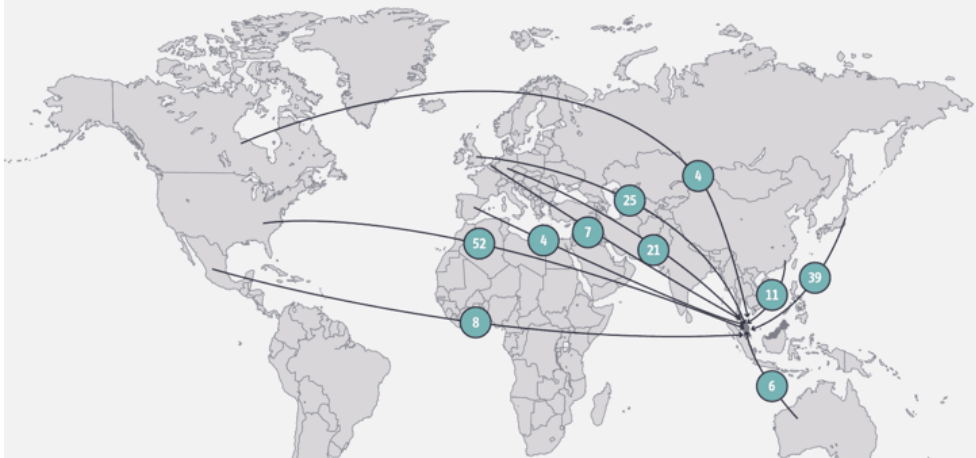
Exporte von Plastikmüll nach China  
Wert in Millionen US-Dollar  
Januar – Oktober 2017

Bis Ende 2017: China



Exporte von Plastikmüll nach Malaysia  
Wert in Millionen US-Dollar  
Januar – Oktober 2018

Ab 2018: Neues Importland  
Malaysia



- Malaysia – das wichtigste Importland für Plastik
- Illegale Müllkippen und Müllverbrennung sind Gesundheitsrisiken für die Bevölkerung

# Sackgasse Industrielle Landwirtschaft



„Tierproduktion“



„Dust Bowls Everywhere“

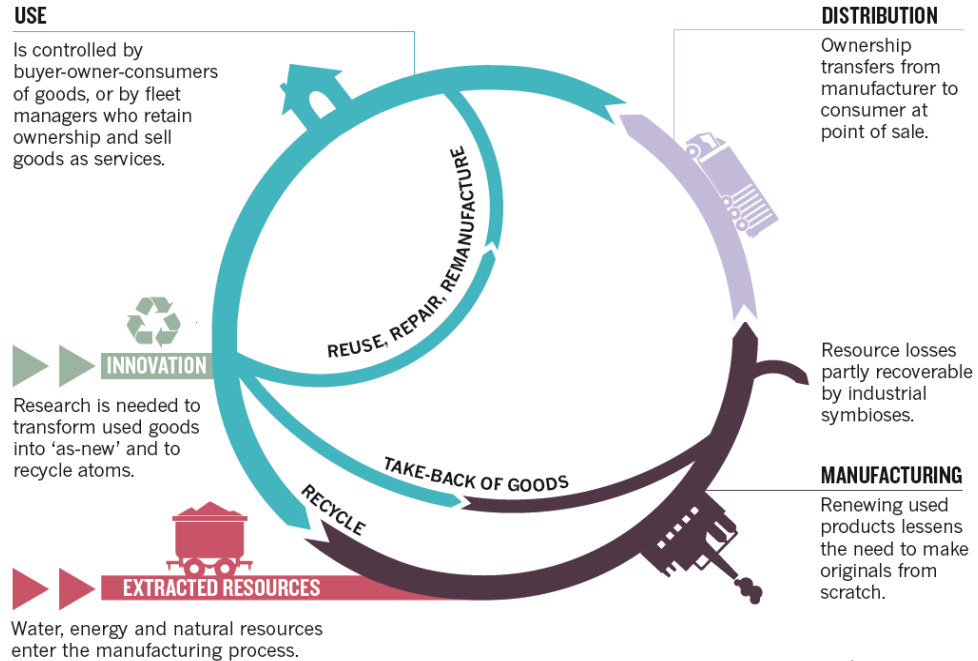
# Die Bessere Moderne

1. Zirkulär – statt **inflationär**
2. Polyzentrisch – statt **konzentrisch**
3. Solidarisch – statt **vorteilsgetrieben**
4. Evidenzbasiert – statt **machtgesteuert**

# Der Traum der digitalen Kreislaufwirtschaft

## CLOSING LOOPS

Using resources for the longest time possible could cut some nations' emissions by up to 70%, increase their workforces by 4% and greatly lessen waste.



(Stahel, 2016)

- 3-D Druck
- Internet der Dinge
- Automatisierung der Produktion
- Automatisierung der Dekonstruktion

→ Mehr Effizienz

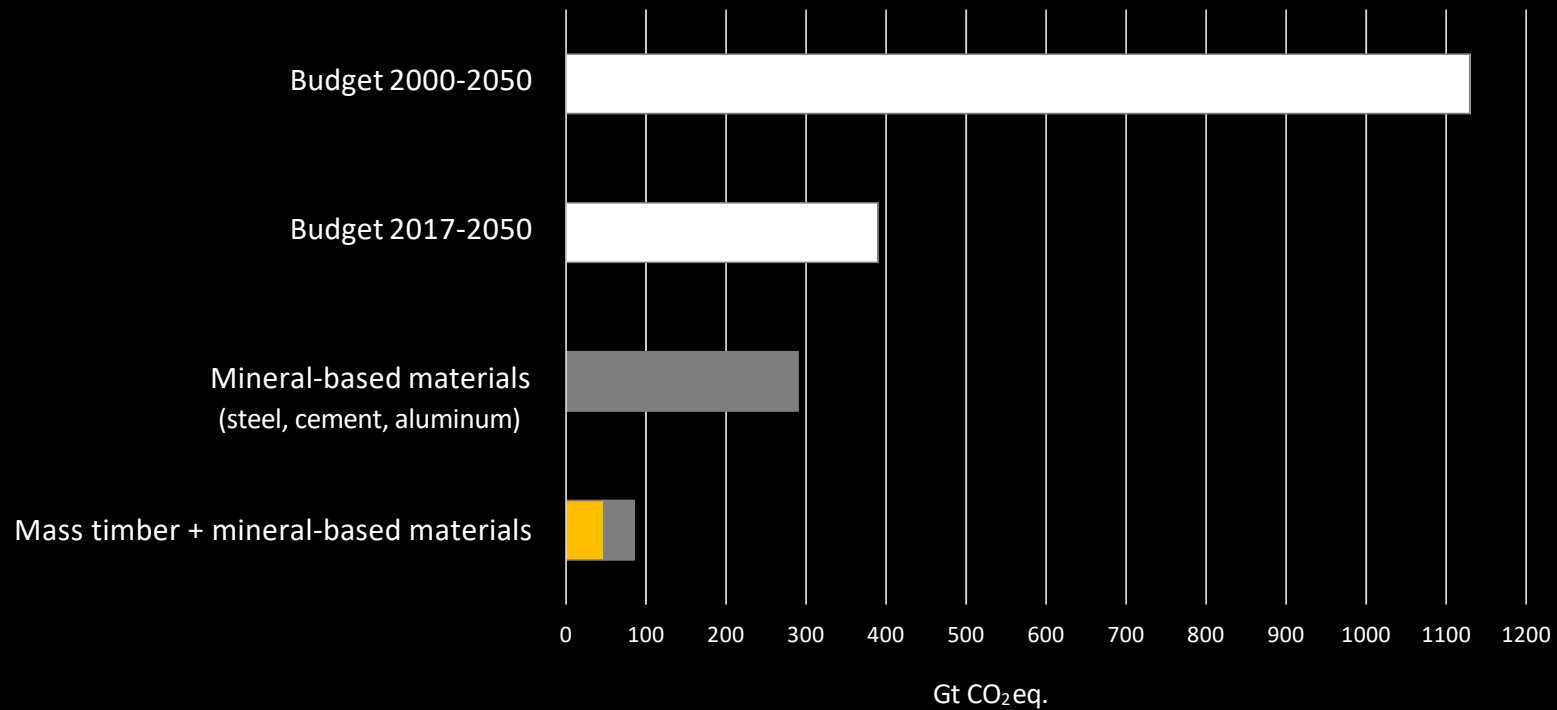
→ Weniger Material- und Energieeinsatz

→ Besseres Monitoring der Materialströme



## Biomaterialien im Baubereich

# Treibhausgasemissionen (Gt CO<sub>2</sub> eq.)



IPCC 2014, Olivier et al. 2017, Müller et al. 2013

# Urban Polycentricism

Enlightenment Weimar / Jena



Renaissance Northern Italy

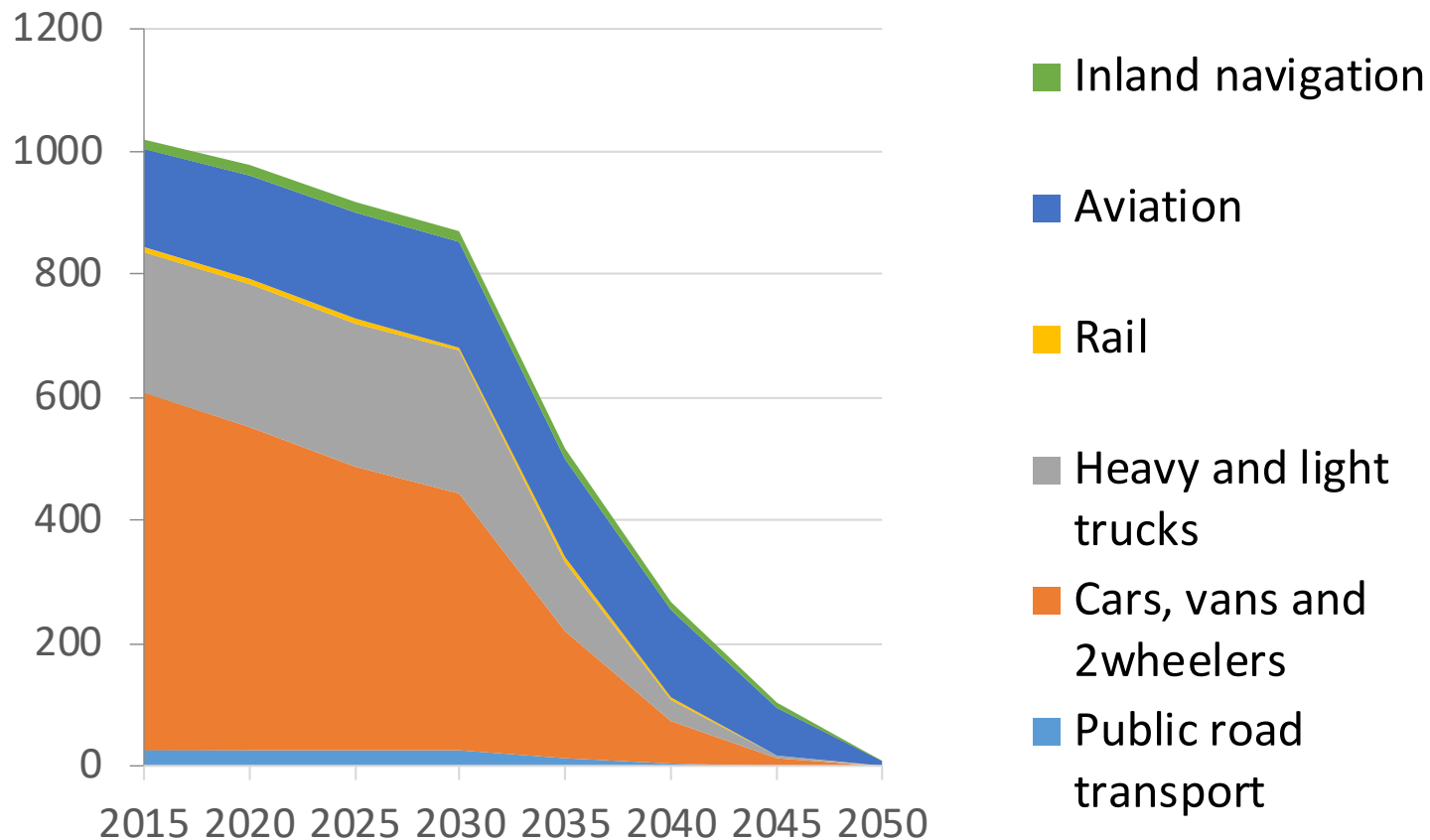


Greek Polis



City-states Mesopotamia

# Evolution of the EU-28 transport sector CO<sub>2</sub> emissions in a 100% transport decarbonisation scenario

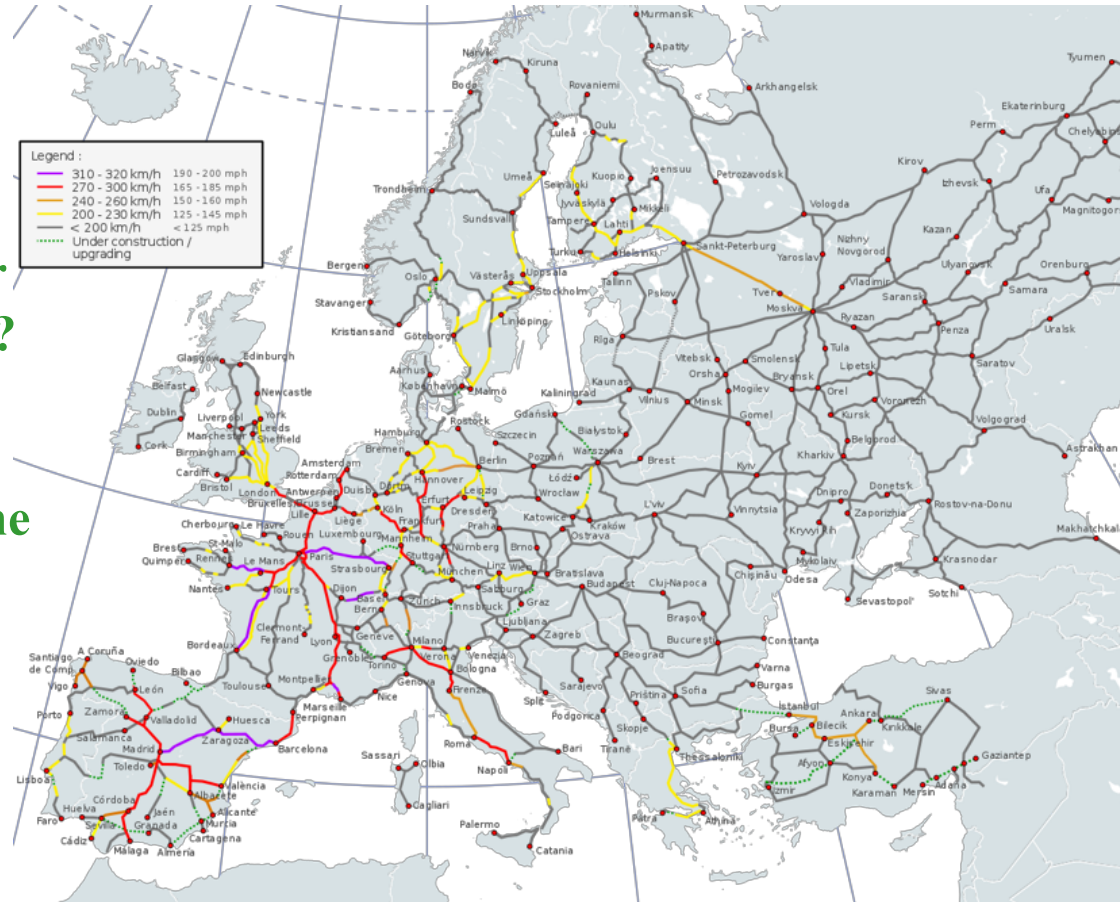




# Das Europäische Hochgeschwindigkeitsbahnnennetz: Ein Flickenteppich!

Wird sich dieser  
Zustand ändern?

Bsp. BMVI: Keine  
Erwähnung im  
Aktionsplan  
„Schiene“



<https://commons.wikimedia.org/wiki>

# A Tentative Dream Team?

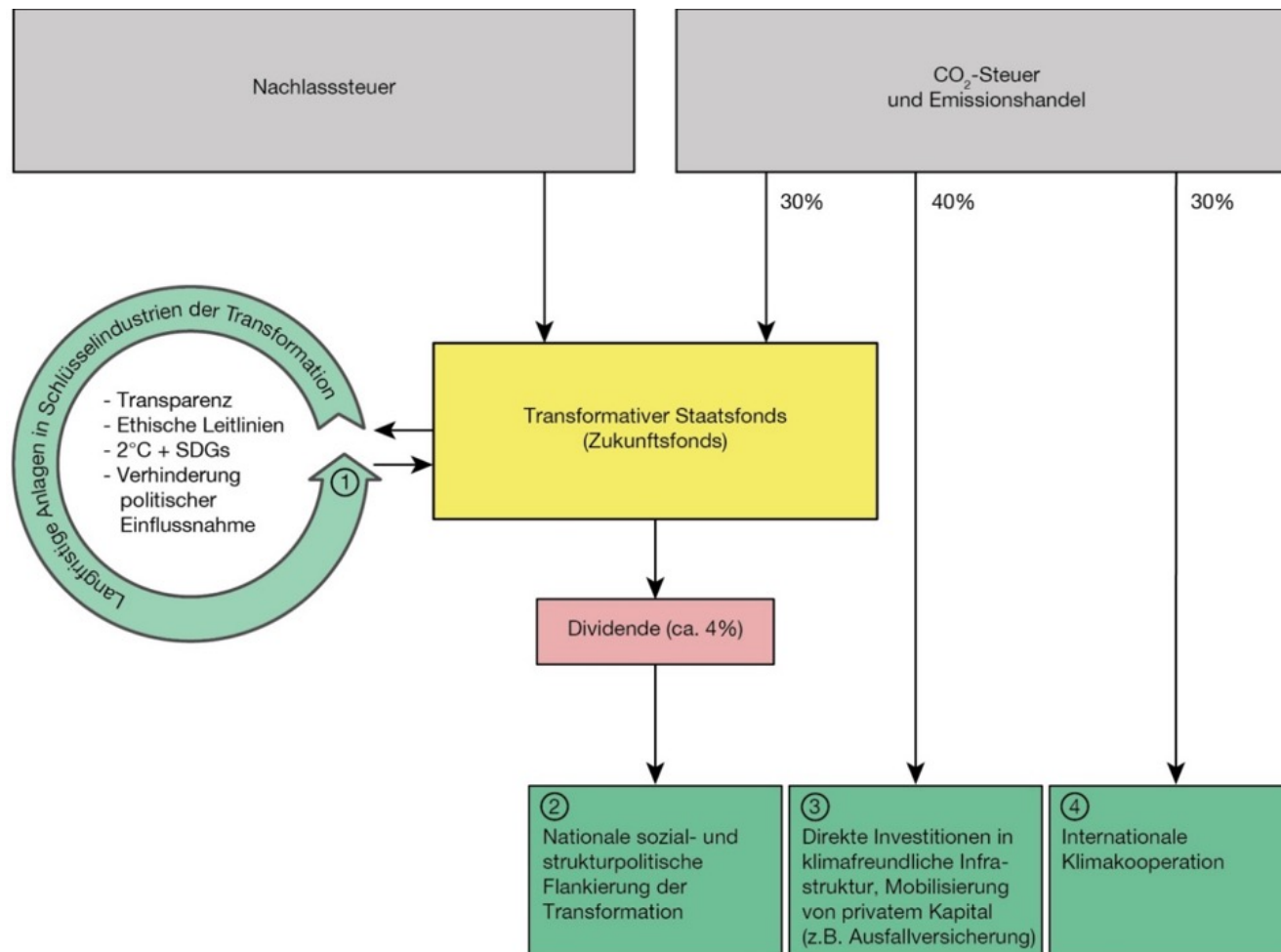
**Investment Required  
for Transformation**



**Abundance of Capital on  
Financial Markets**



# WBGU-Sondergutachten: "Entwicklung und Gerechtigkeit durch Transformation: Die vier großen I"



# Zurück zur “echten” Demokratie?

**Losverfahren für öffentliche Ämter  
in der klassischen Antike**



Klerotorion auf der Agora in Athen



## #Scientists4Future

Eine gemeinsame Stellungnahme Deutscher, Österreichischer und Schweizer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Die Anliegen der demonstrierenden jungen Menschen sind berechtigt

"Es gibt keine Ausreden mehr"

DER TAGESSPIEGEL



Die Schüler-Initiative "Fridays for Future" bekommt Verstärkung: Nun haben sogar 12.000 Wissenschaftler eine Resolution unterschrieben, um sie zu unterstützen. [VON AMY WALKER](#)

**theguardian**

Youth climate strikers: 'We are going to change the fate of humanity'

Exclusive: Students issue an open letter ahead of global day of action on 15 March, when young people are expected to strike across 50 nations



# Treffen der Pontifikal-Akademie der Wissenschaften im Vatikan, November 2018



Picture: Pontifical Academy of Sciences