



Dimensionen des Globalen Wandels

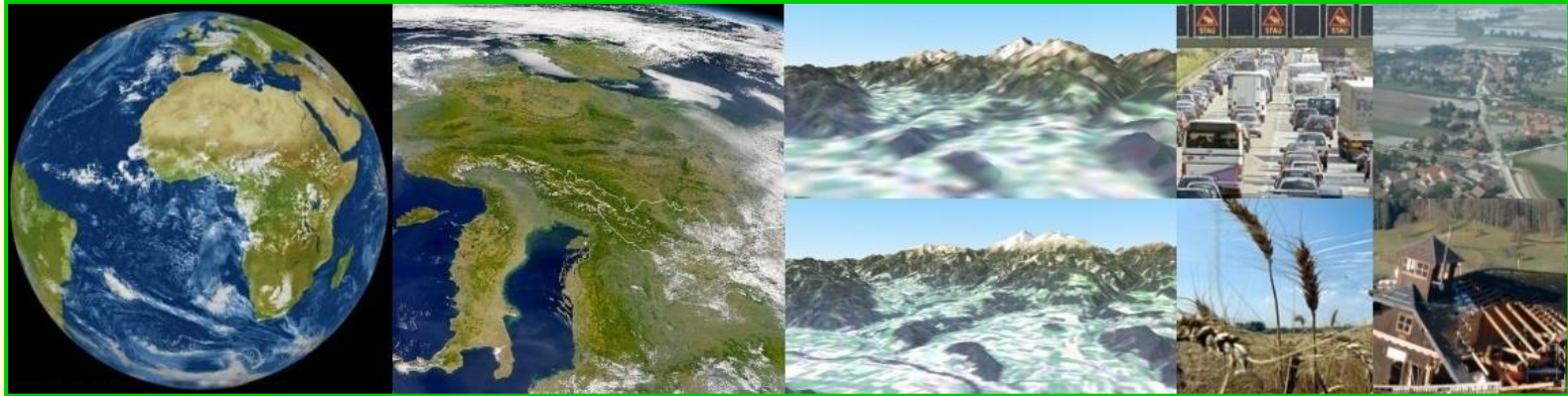
Karl W. Steininger

Institut für Volkswirtschaftslehre
und

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel
Universität Graz

Austrian Chapter des Club of Rome
Österreichische Nationalbank, Wien, 27. April 2016

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel / Uni Graz



Beobachtung, Analyse, Modellierung des **Klima- und Umweltwandels**

Klimafolgenforschung

Rolle des Menschen als Mitverursacher, Mitbetroffener und Mitgestalter dieses Wandels, speziell Klimawandelanpassung und Klimaschutz

Einbettung

Uni Graz **Forschungsschwerpunkt** „Umwelt und Globaler Wandel“

FWF-Doktoratskolleg „Climate Change“ (24 DoktorandInnen)

IPCC-Lead AutorInnen, APCC-Lead AutorInnen

Österreich



24 Forschungsinstitutionen Österreichs

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel / Uni Graz



Überblick



Treibende Dynamiken

Globalisierung der Weltwirtschaft

Demographie der Weltbevölkerung

Wirkungsfelder

Planetare Grenzen (Umwelt, Ressourcen)

Migration

Unser Handeln

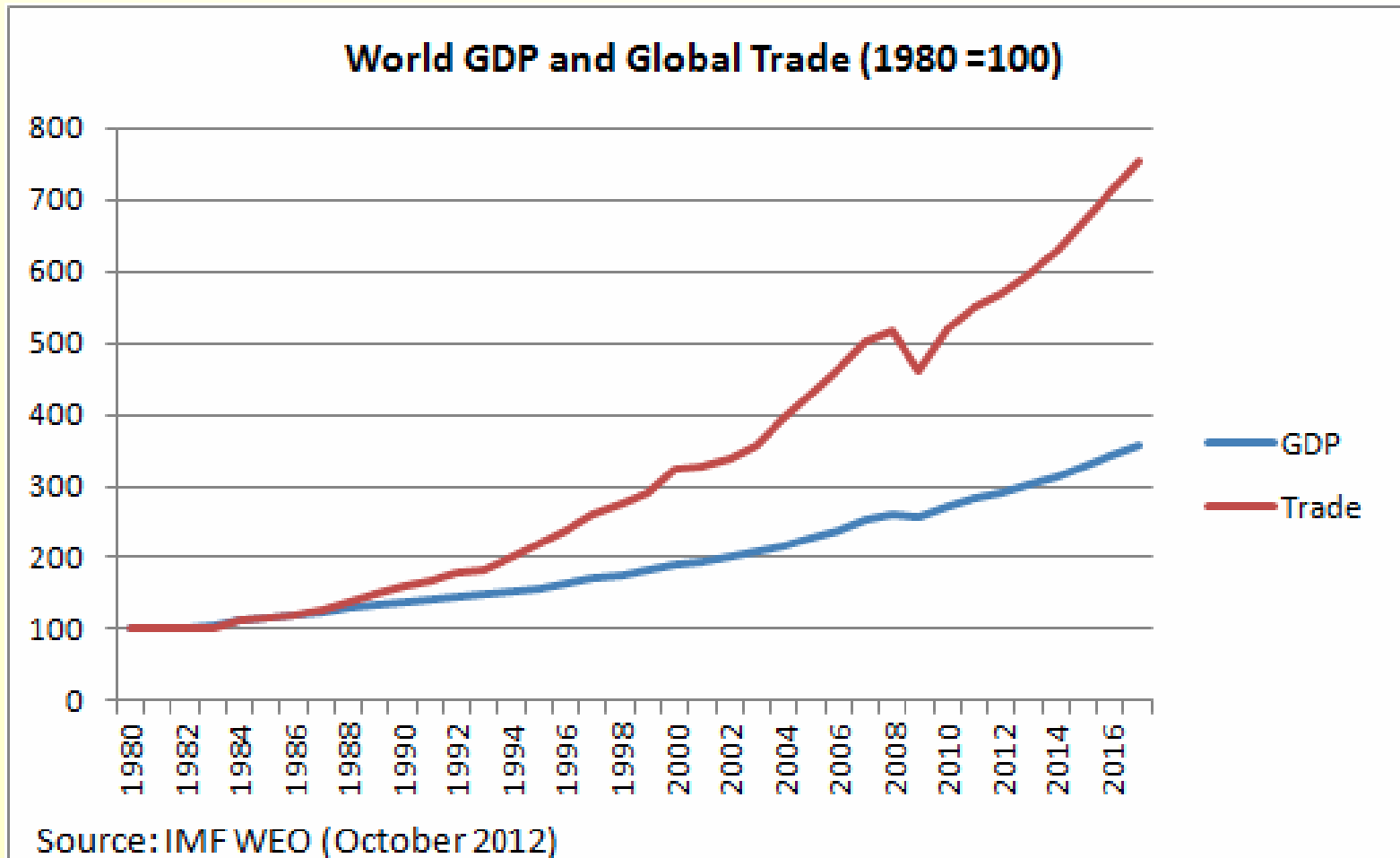
Umbau des Energiesystems

Bürgerliches Engagement

Abbildungen: sofern nicht anders angegeben aus:

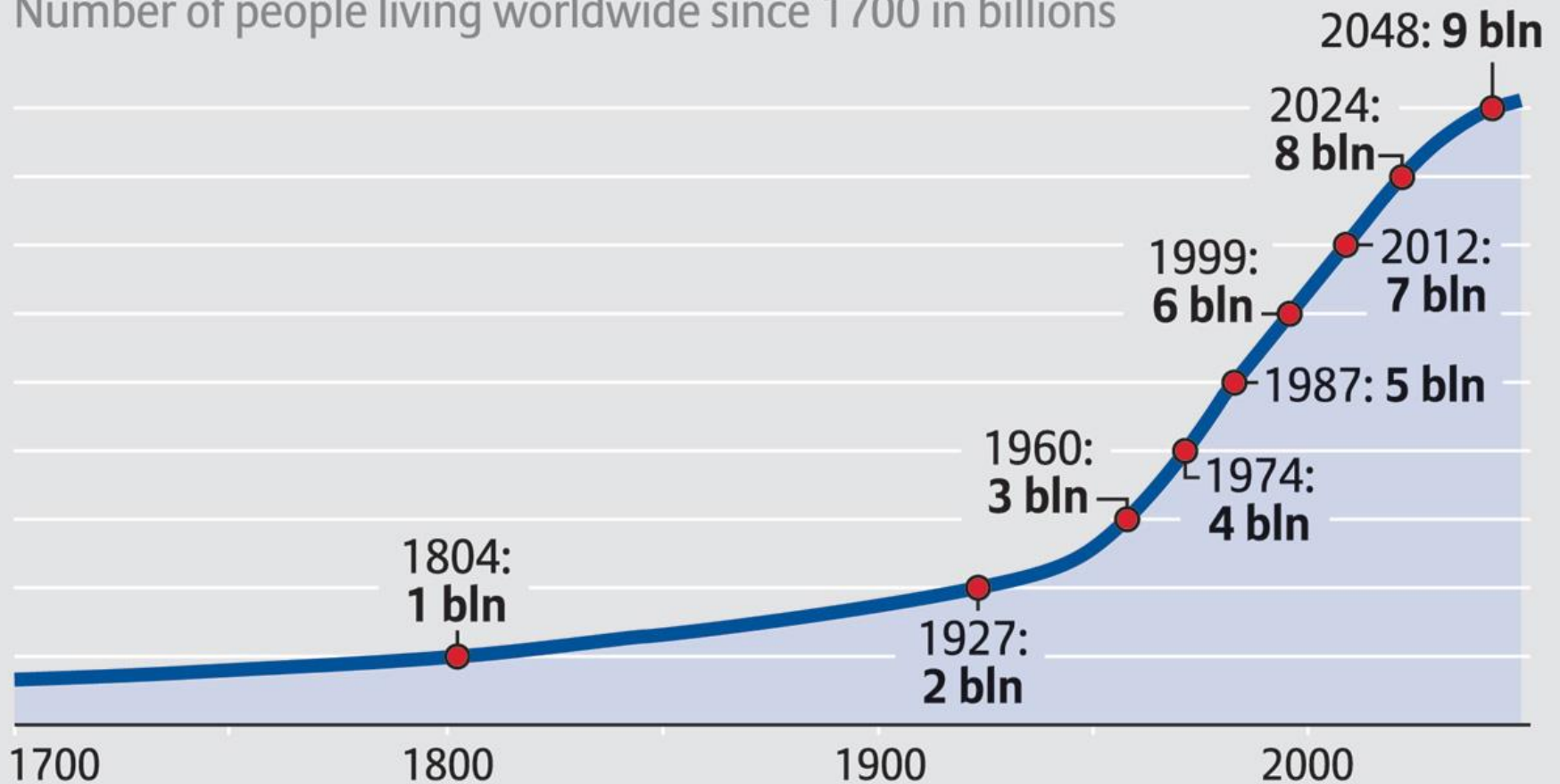
Sachs, J.D., 2015, The Age of Sustainable Development, Columbia Univ. Press

Treibende Dynamik: Weltwirtschaft - Wachstum der internationalen Verflechtung



Demographie

Number of people living worldwide since 1700 in billions



Source: United Nations World Population Prospects, Deutsche Stiftung Weltbevölkerung

Grundfrage



Kontinuierliches Wirtschaftswachstum &
Anstieg der Weltbevölkerung – auf
endlichem Planeten?

... Ressourcenaspekt thematisiert bereits
im Bericht an den Club of Rome (1972)

Grundfrage der nachhaltigen Entwicklung

- welcher Wohlstand
- sozial integrierend
- umweltverträglich



Eine frühe ökonomische Stimme

Thomas Malthus, 1798,
An Essay on the Principle of Population

Steigender Lebensstandard: nur ein vorübergehendes Überschießen? Enden wir langfristig alle in Armut?

Sorgen wieder zunehmend relevant - Armut, Migration, Klimawandel, Bodenerosion, Wasserknappheit, Biodiversitätsverlust.

Die Grenzen des Planeten

Ökologische Belastungsgrenzen

nach Johan Rockström, Stockholm Resilience Centre et al. (2009)



Rockstroem et al. (2009), *Nature* "Überschreitung der planetaren Grenzen in mehreren kritischen Bereichen"

Die Grenzen des Planeten

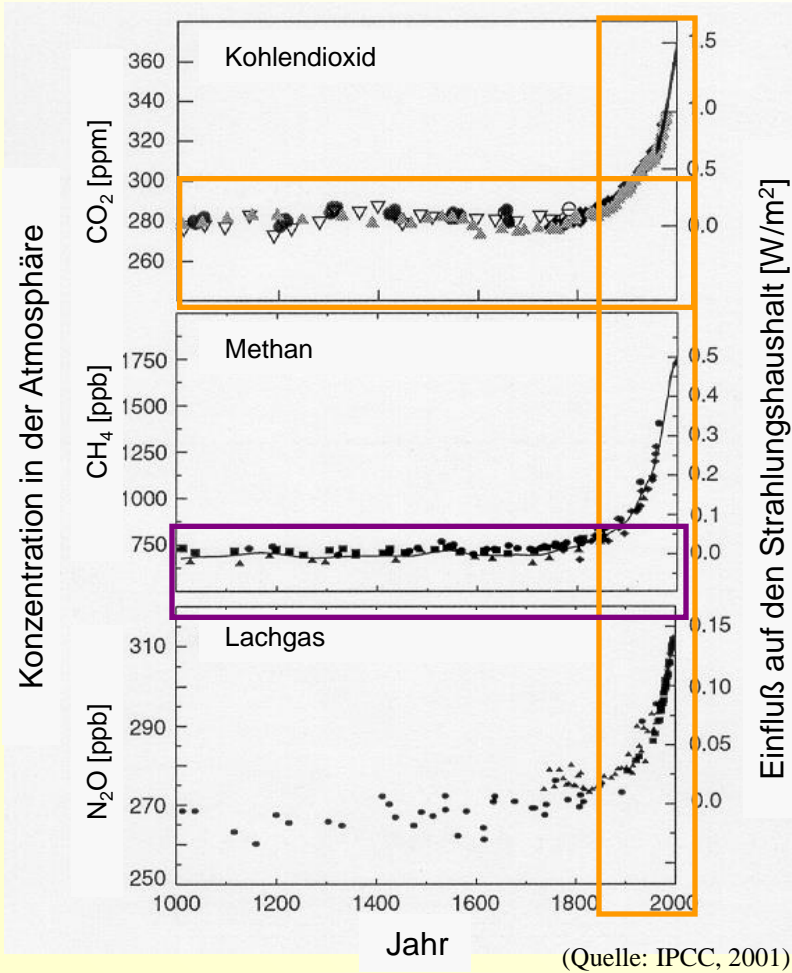
BIP/Kopf (global) 1800 \$ 330 (zu Preisen 2013)
heute \$ 12.600 (Faktor 38)
mal Anstieg Weltbevölkerung Faktor 275

Johan Rockström et al., 2009, Planetary Boundaries

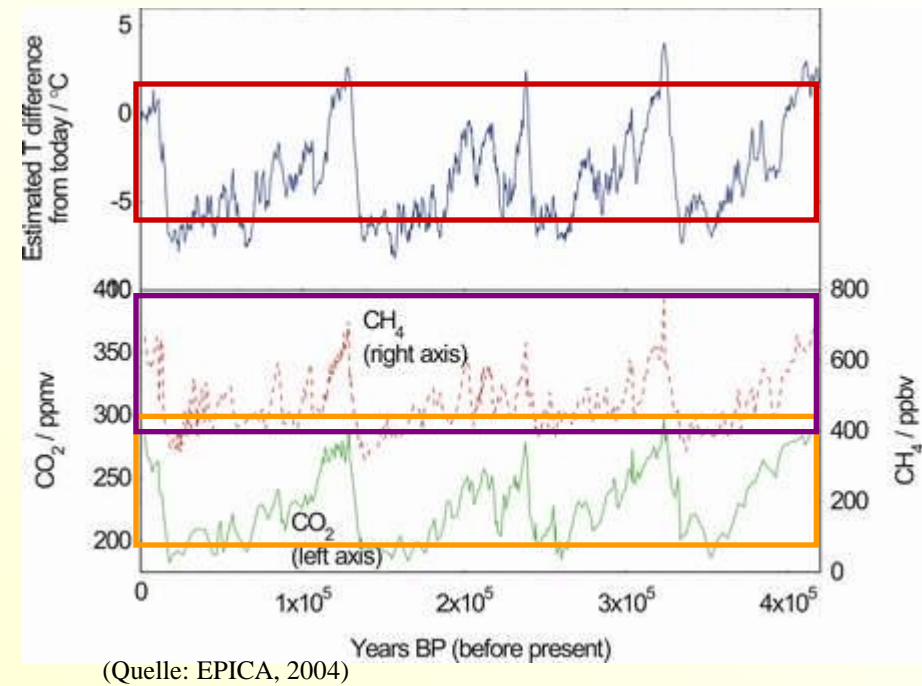
- Worin bestehen wichtigste Herausforderungen in den Auswirkungen der Menschheit auf physische Umwelt?
- Sind diese quantifizierbar?
- Können wir sichere Grenzen für menschlichen Handlungsraum bestimmen, um zu einer Entwicklung umzusetzen, die innerhalb der Grenzen des Planeten bleibt?

Die Grenzen des Planeten:

1. Klimawandel



Treibhausgase 1000 – 2000,
und die Jahrmillion davor...

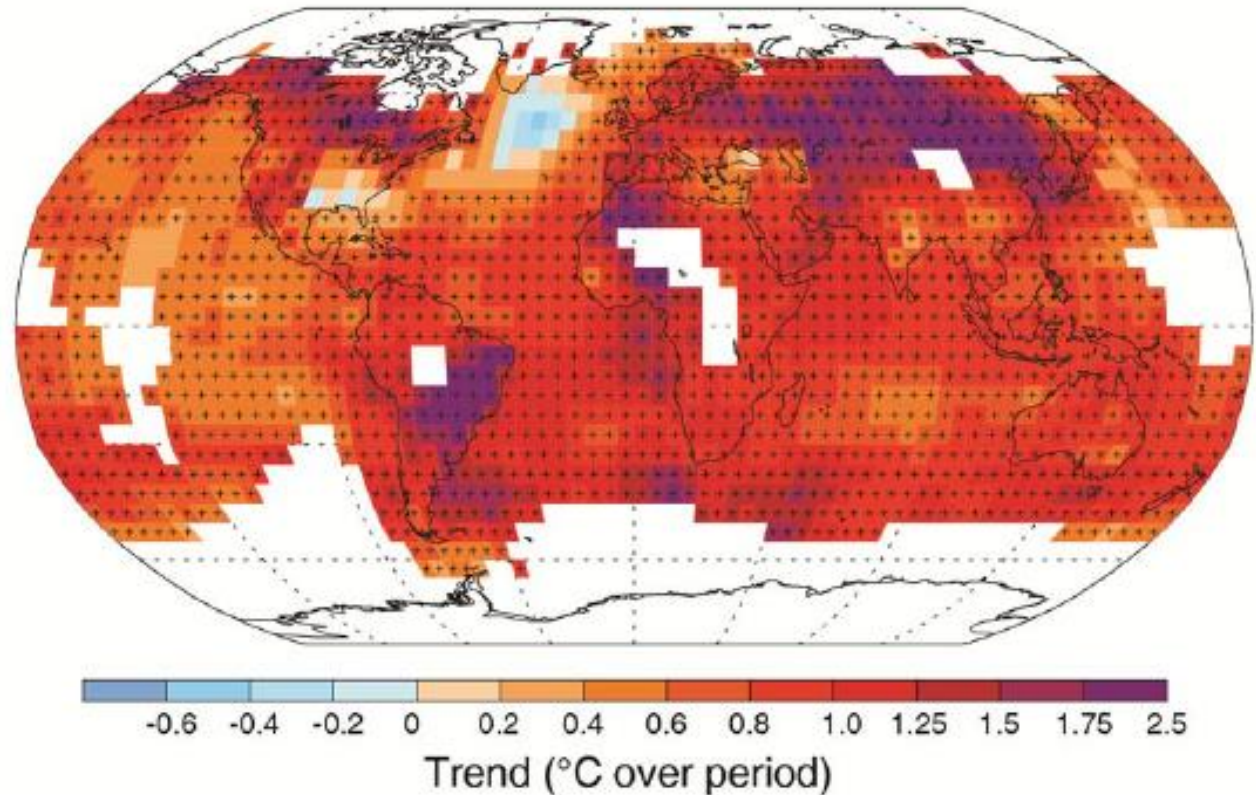


Die Grenzen des Planeten

Erderwärmung

Praktisch
durchgängig
weltweite
Temperatur-
Erhöhung

Observed change in average surface temperature 1901–2012

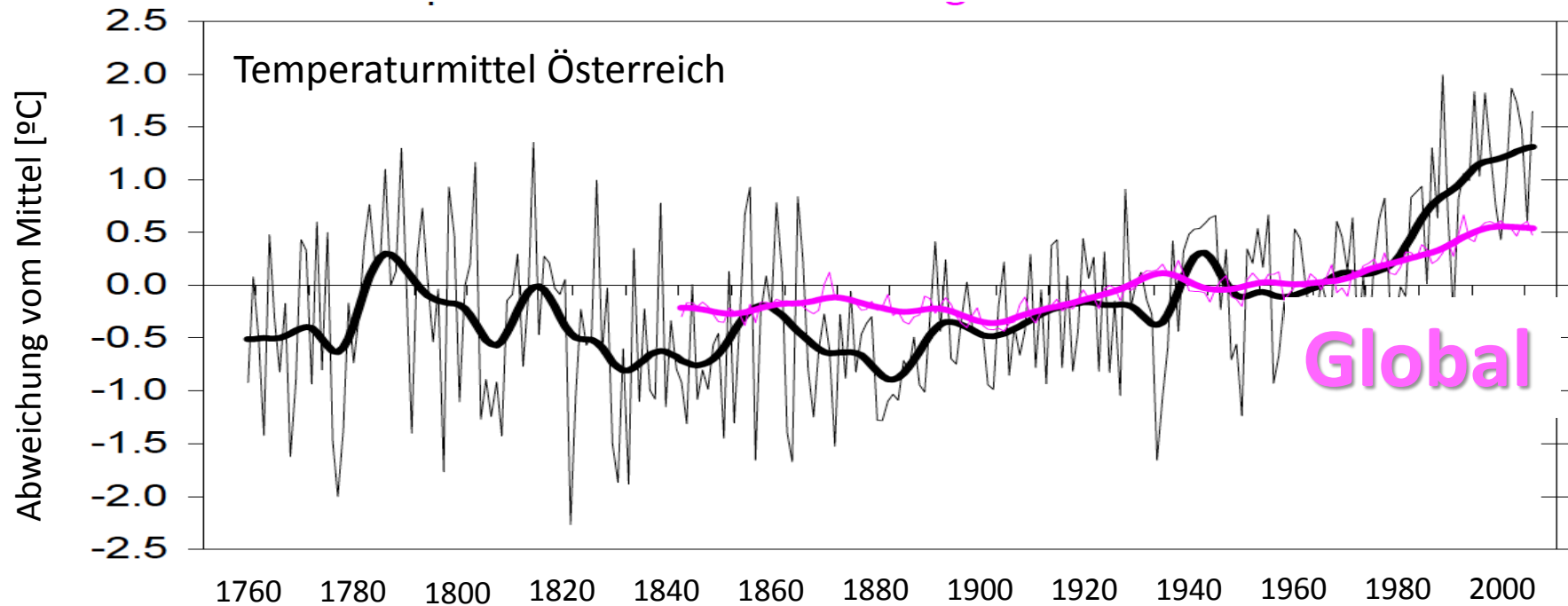


IPCC AR 5 (2013): Fig. SPM1(b)

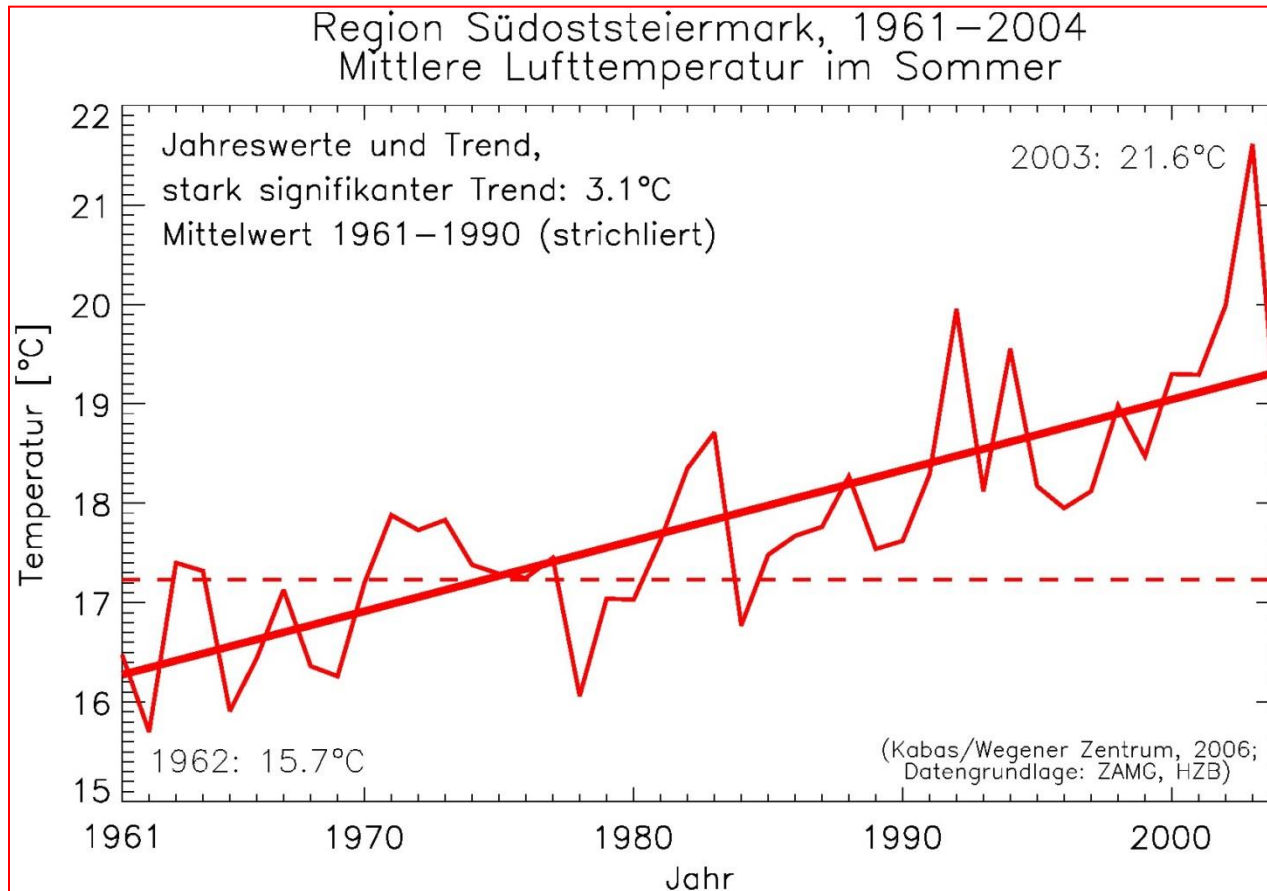
Folgen: zB Extremwetterereignisse - jene die um 1950 1-2 x pro Tausend Tage auftraten, treten nunmehr 50 bis 100 mal auf.

Kernaussagen Österreich

Die Temperatur ist seit 1880 in Österreich um etwa 2°C gestiegen, stärker als im globalen ($0,85^{\circ}\text{C}$) und europäischen Schnitt. Sie wird weiter überdurchschnittlich steigen – bis Ende des Jahrhunderts um etwa $+5,5^{\circ}\text{C}$.



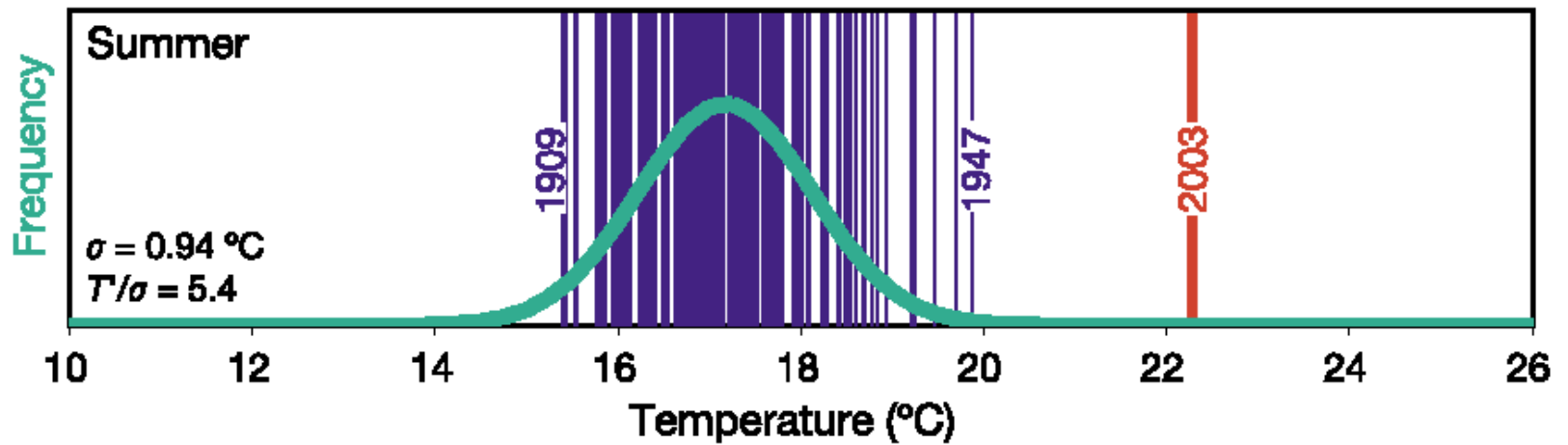
Lokale saisonale Auswirkungen



**Lokale
Temperaturerhöhung
wesentlich stärker als
globaler Durchschnitt**

Was kommen mag – Beispiel Sommer in Europa und Extreme.

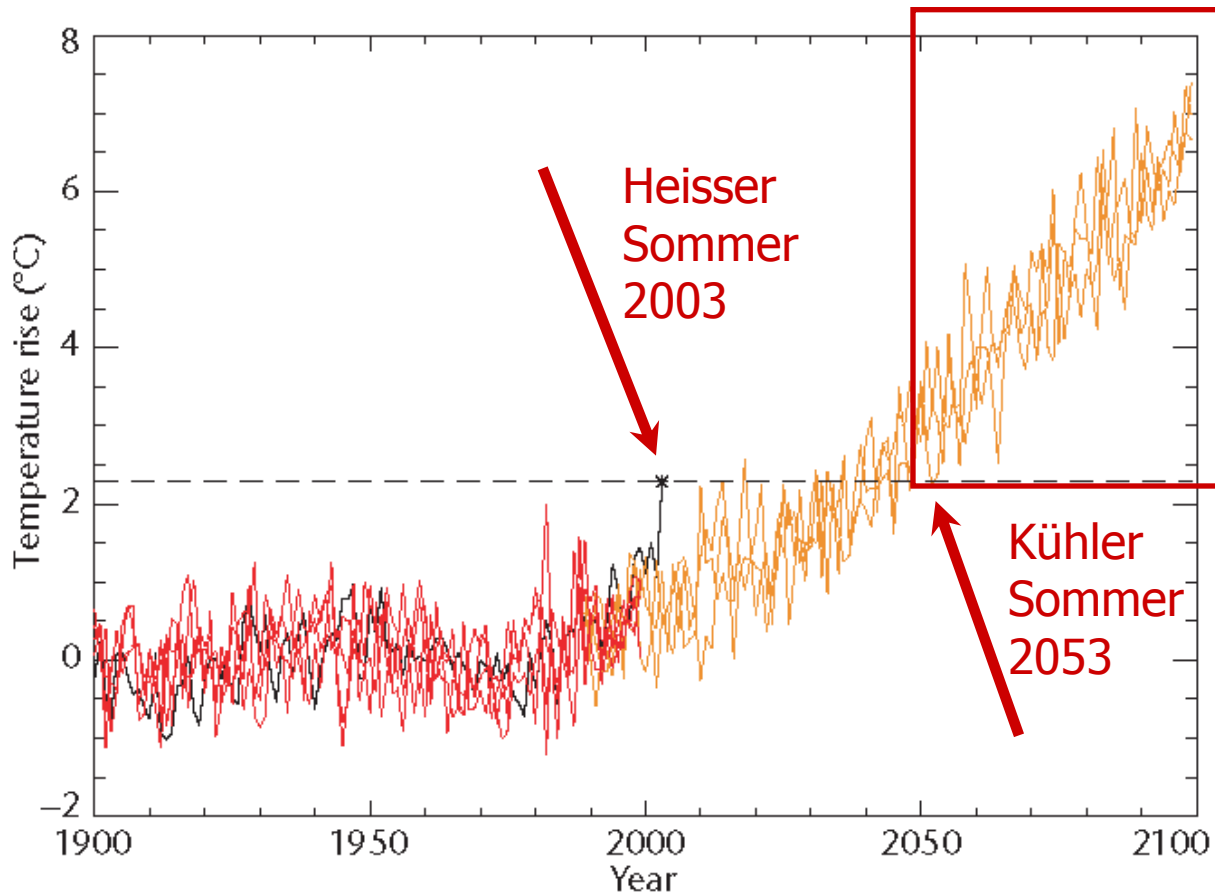
2003 im Vergleich mit den Schweizer Sommertemperaturen (Juni-August) 1864–2000



Schär et al.
(2004)

Was kommen mag – Beispiel Sommer in Europa und Extreme.

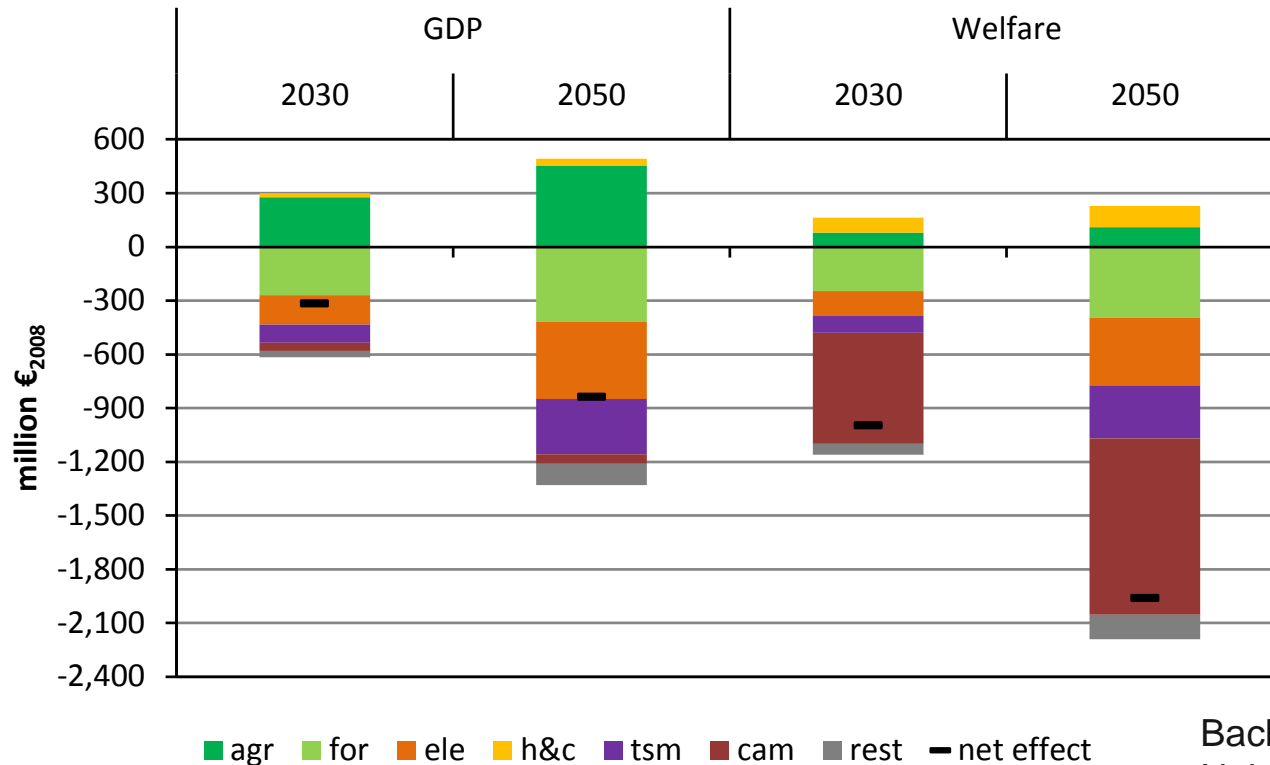
European warming predicted by the Hadley Centre model



„Business as usual“

...
vom
**Heissen Sommer
2003 zum
Kühlen Sommer
„2053“**
...

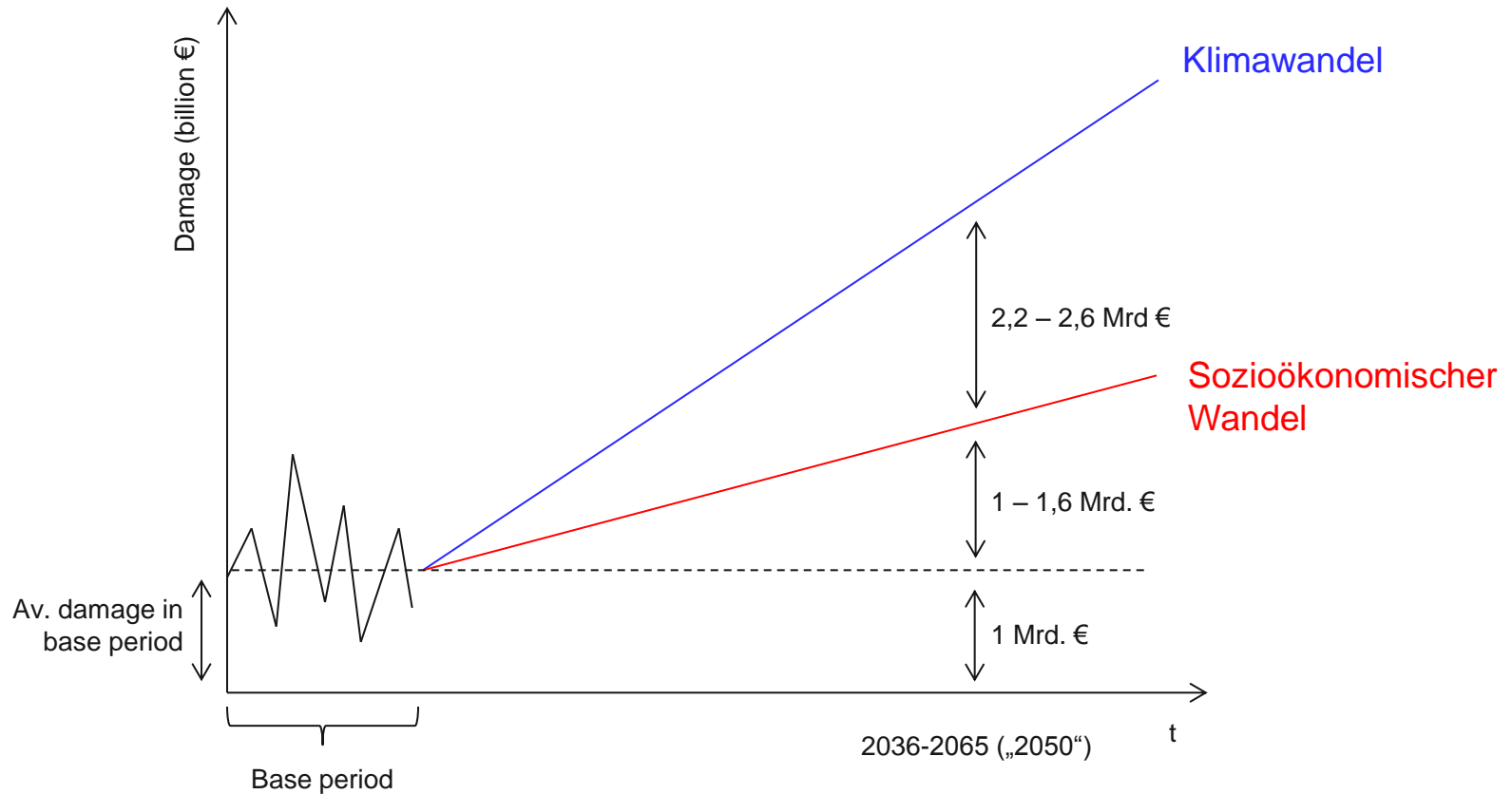
Wirtschaftliche Kosten des Klimawandels in Österreich



Bachner, Bednar-Friedl,
Nabernegg, Steininger, 2015

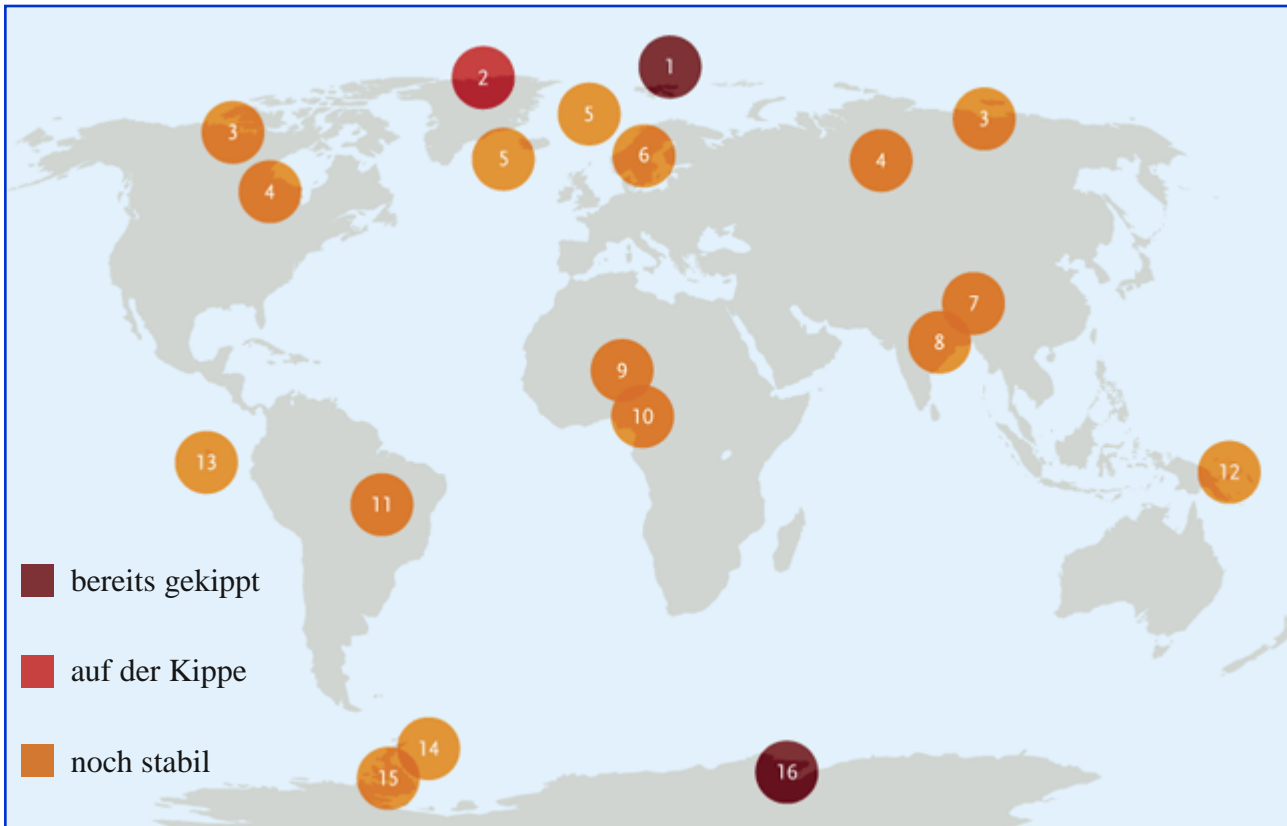
- Wohlfahrtsmaß: (Verlust an) Konsummöglichkeiten
- „kompensierenderr“ Konsum nicht wohlfahrtssteigernd (z.B.: Wiederaufbau nach Extremereignissen; mehr Nachfrage nach Wasser durch Hitze, etc.)

Wirtschaftliche Kosten des Klimawandels in Österreich



Steininger, König, Bednar-Friedl, Kranzl, Loibl, Prettenthaler (Hg.), *Economic Evaluation of Climate Change Impacts*, Springer, 2015

Was kommen mag – Risiken weltweit

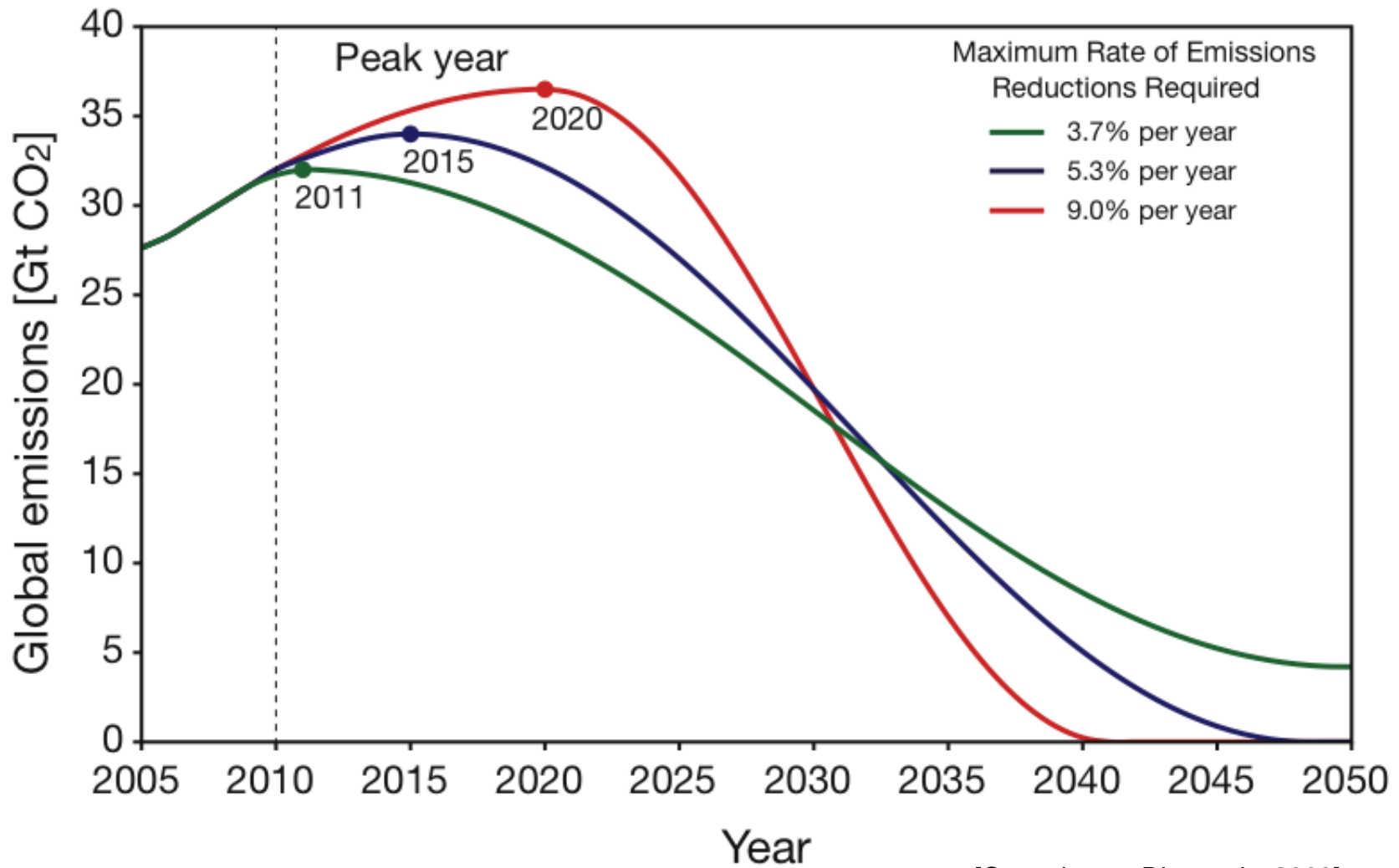


Mögliche Kipp-Prozesse, „Überraschungen“:

1. Arktisches Meereis
2. Grönland-Eis
3. Permafrostböden
4. Nord. Nadelwälder
5. Nordatl. Tiefenwasser
6. Ozonloch Nordeuropa
7. Schnee Tibet-Plateau
8. Indischer Monsun
9. Sahara-Sahelzone
10. Westafrikan. Monsun
11. Amazonas-Regenw.
12. Südpazif. Klimaoszill.
13. Marine C-Pumpe
14. Antarkt. Tiefenwasser
15. Westantarkt. Eis
16. Antarkt. Ozonloch

(Quelle: Schellnhuber/PIK, 2007)

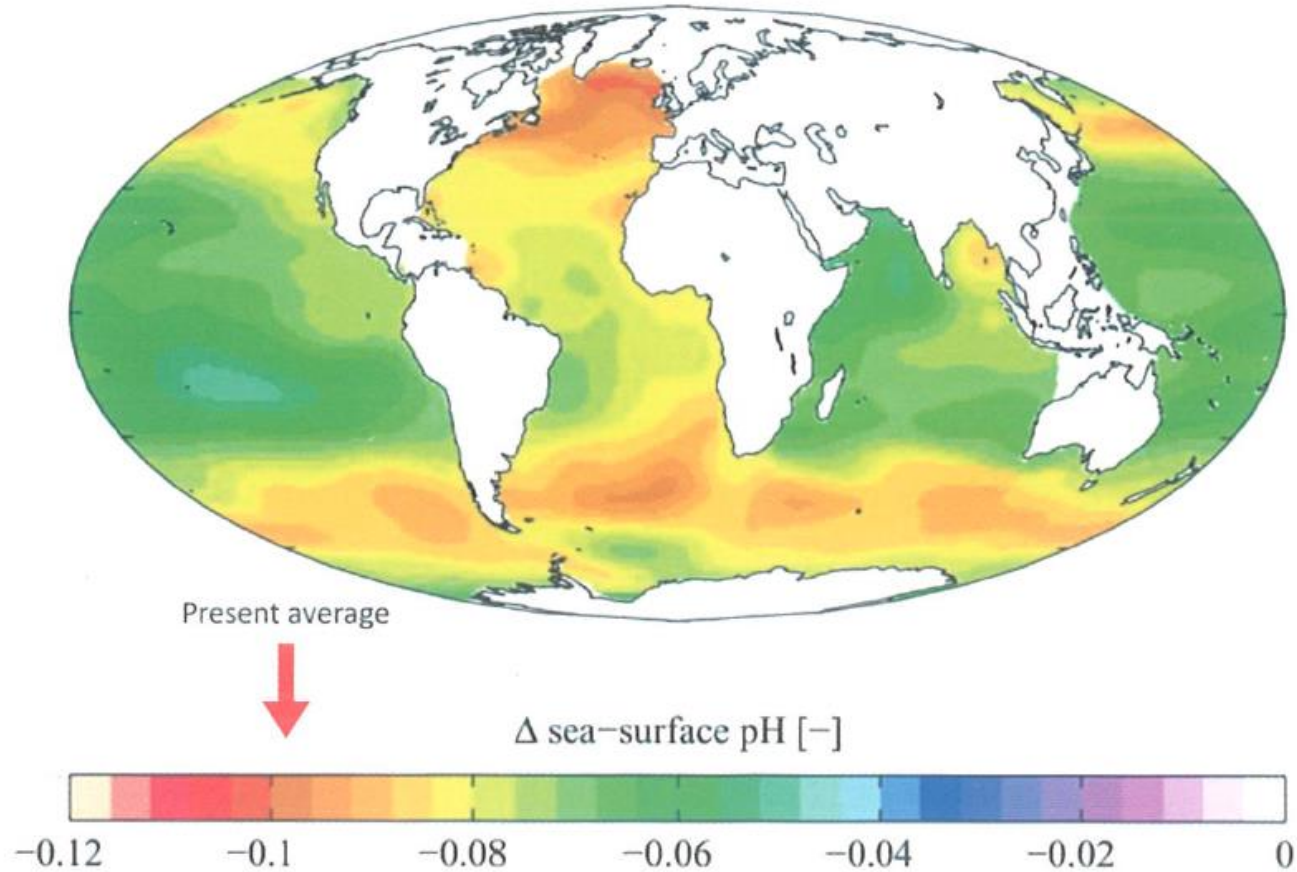
Wieviel Emissionen können wir uns für $< \sim 2^{\circ}\text{C}$ noch erlauben?



[Copenhagen Diagnosis, 2009]

Die Grenzen des Planeten

2. Versäuerung der Ozeane:



6.2 Ocean pH changes

"Estimated change in annual mean sea surface pH between the pre-industrial period (1700s) and the present day (1990s)." Plumbago. Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

Die Grenzen des Planeten

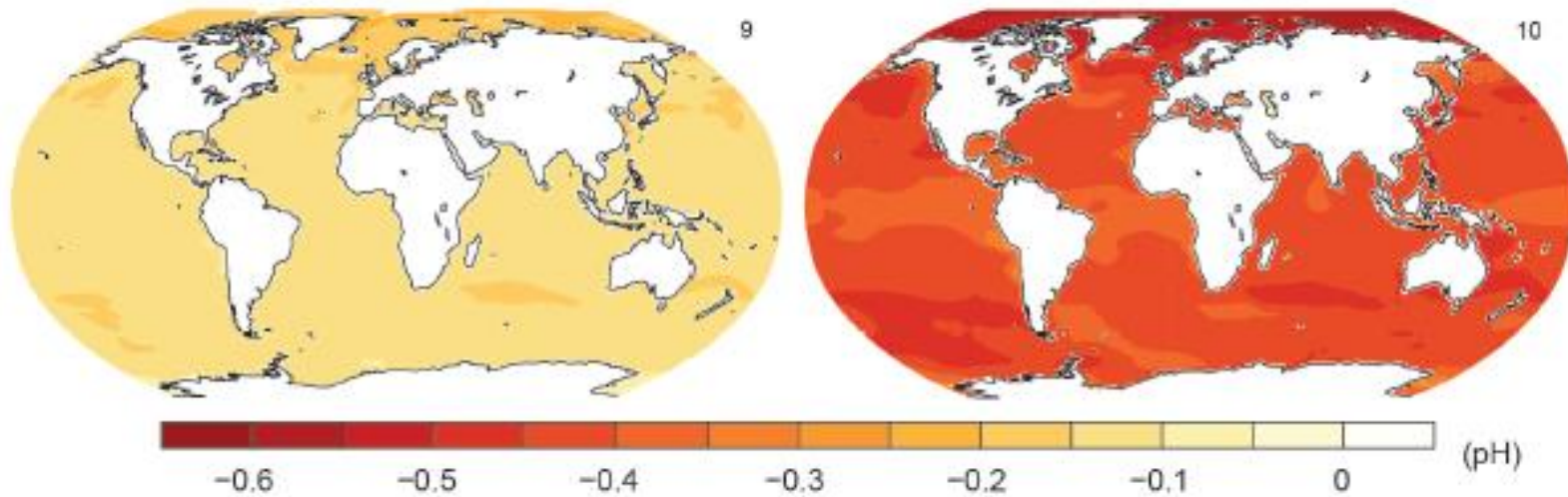
2. Versäuerung



University of Sydney,
One Tree Island
Research Station

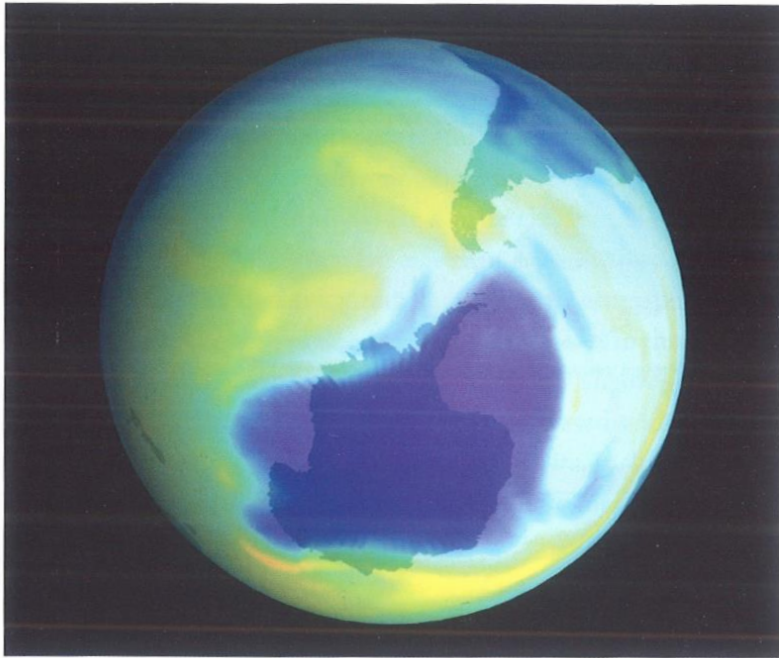
(d)

Change in ocean surface pH (1986–2005 to 2081–2100)



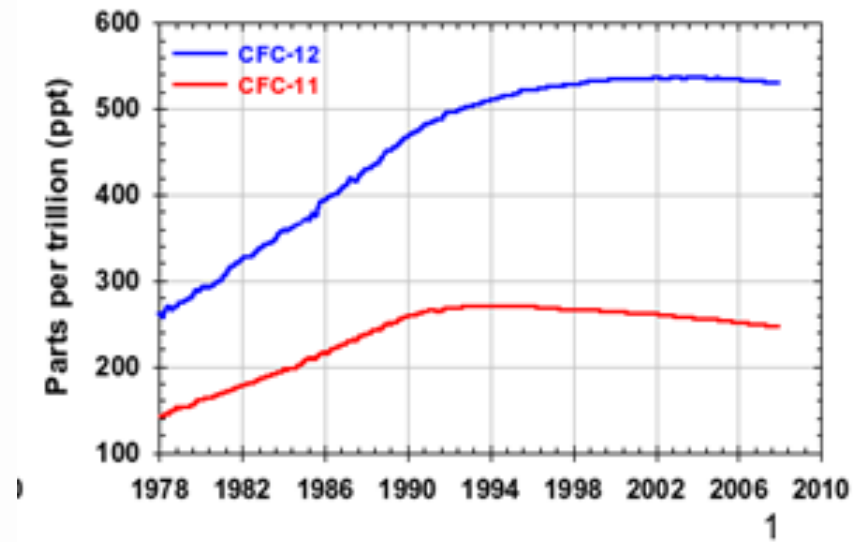
Die Grenzen des Planeten

3. Ozonabnahme:



6.3 NASA satellite image of ozone layer (1985)

NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio.



[NOAA-ESRL, 2009]

Montreal Abkommen (1988) zum Ausstieg aus FCKWs,
auch durch Verfügbarkeit billiger Ersatzstoffe erfolgreich

Die Grenzen des Planeten

4. Stickstoff und Phosphor – Überdüngung

Künstliche Düngung erhöht landwirtschaftliche Erträge um Faktor 5 bis 10.

Starke Eutrophierung der Gewässer

in über 100 Küstengebieten weltweit zum Problem geworden



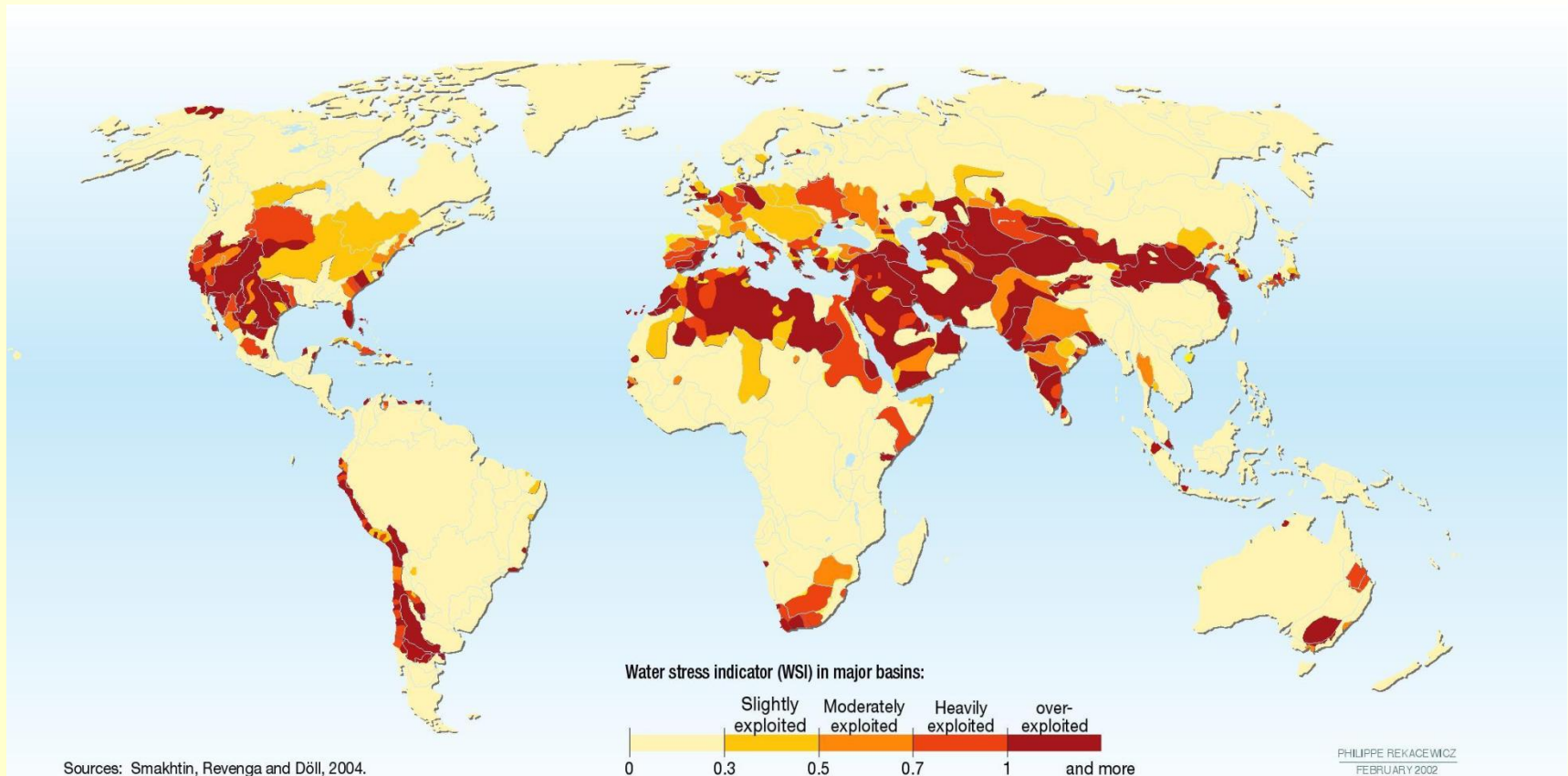
6.4 Young boy swimming in algal bloom in Shandong, China

Photo: Reuters/China Daily.

Die Grenzen des Planeten

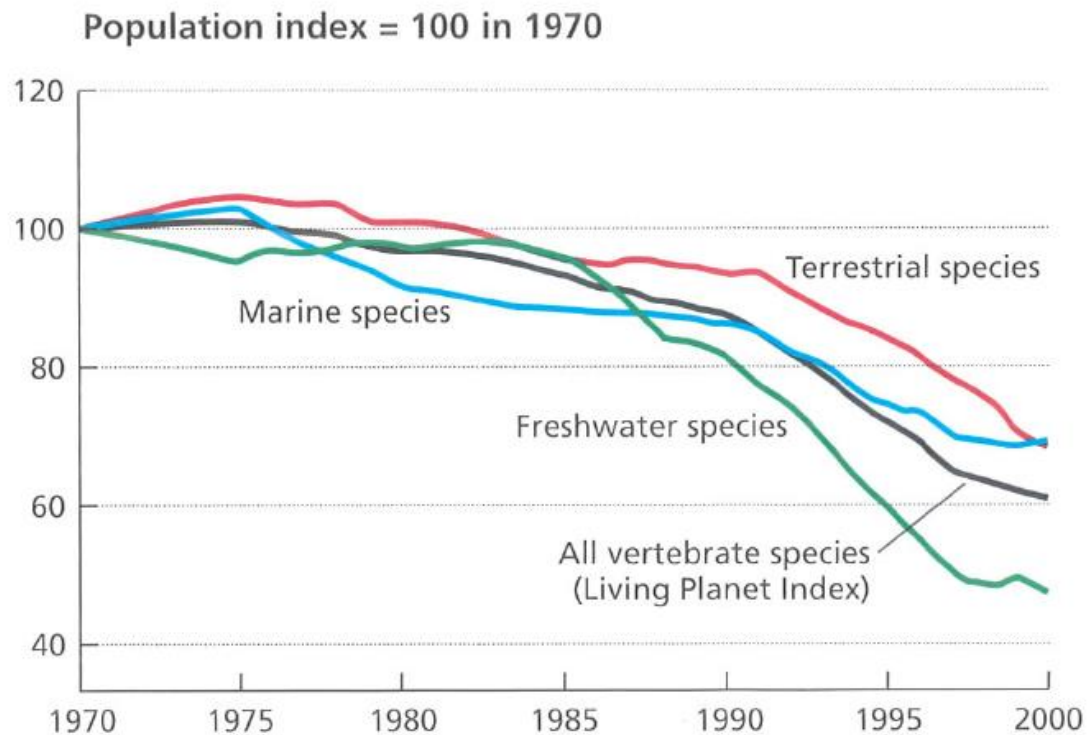
5. Übernutzung der Wasser-Ressourcen

menschliche Wassernutzung: zu 70% für Landwirtschaft,
20% Industrienutzung, 10% zur Haushaltsnutzung (Kochen, Hygiene)



Die Grenzen des Planeten

6. Biodiversität

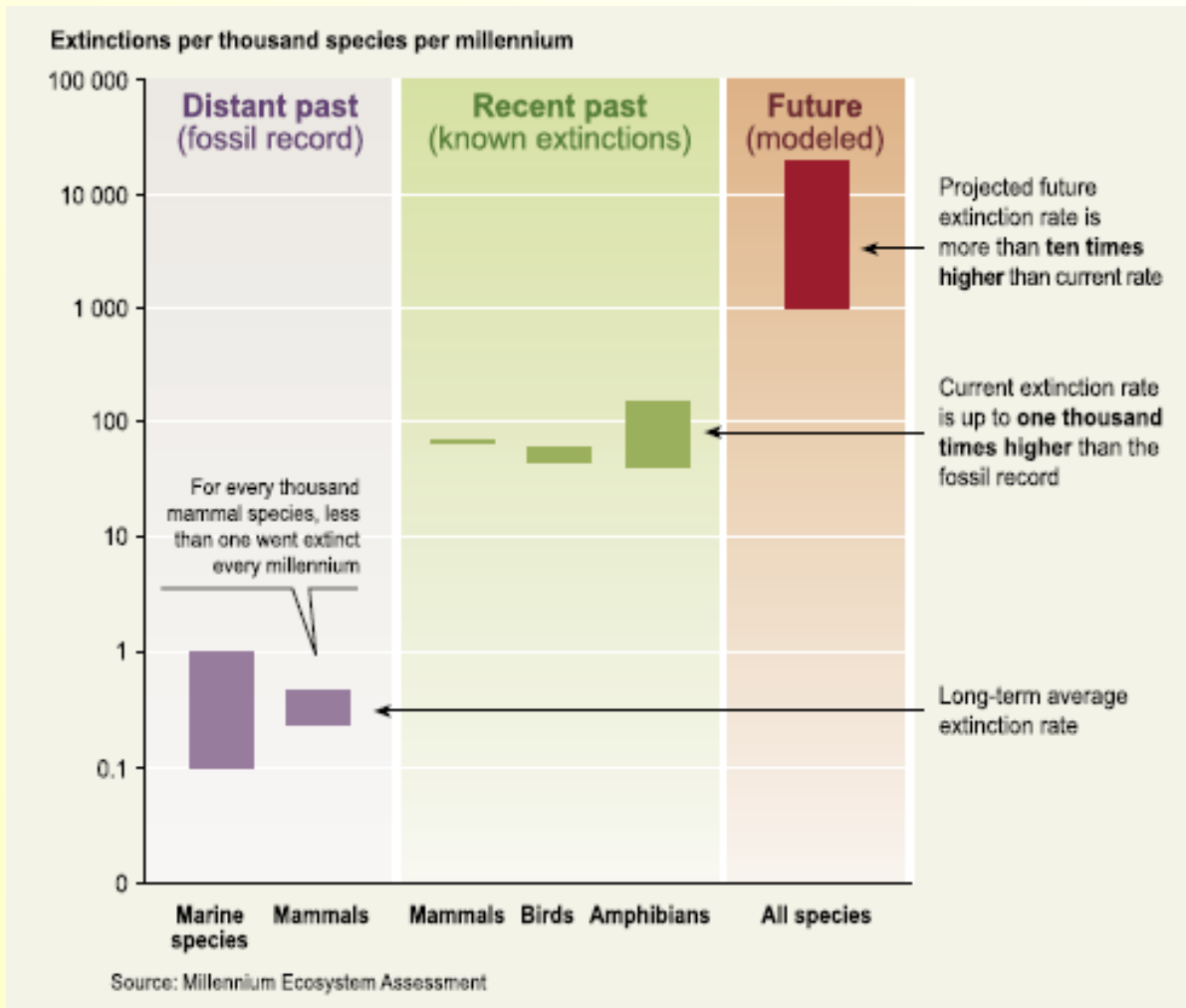


6.5 The Living Planet Index of biodiversity (1970–2000)

Source: World Wildlife Fund. 2012. "Living Planet Report 2012." Gland, Switzerland: WWF International.

Die Grenzen des Planeten

6. Biodiversität



In absoluten Zahlen historisch die sechstgrößte Aussterbenswelle

Zwischenresumee



Globale Entwicklung weit entfernt von nachhaltigem Pfad, obwohl:

1972 UN Conf on the Human Environment, Stockholm & „Limits to Growth“ publiziert

1992 UNCED Rio de Janeiro

UNFC Climate Change, Convention on Biodiversity

1994 Convention to Combat Desertification

2012 Rio+20 Gipfel

Diagnose aus 1972 war richtig: Herausforderung aus Wohlfahrtssteigerung, sozialer Inklusion und v.a. Umweltverträglichkeit nicht gelöst, sondern

Bevölkerung von 3,8 auf 7,2 Mrd.

CO₂-Konzentration von 350 auf 400 ppm

(sogar Steigerung erhöht von 1 auf 2 ppm/Jahr)

Artensterben damals kaum bemerkt, jetzt wissen wir im sechstgrößten zu stehen

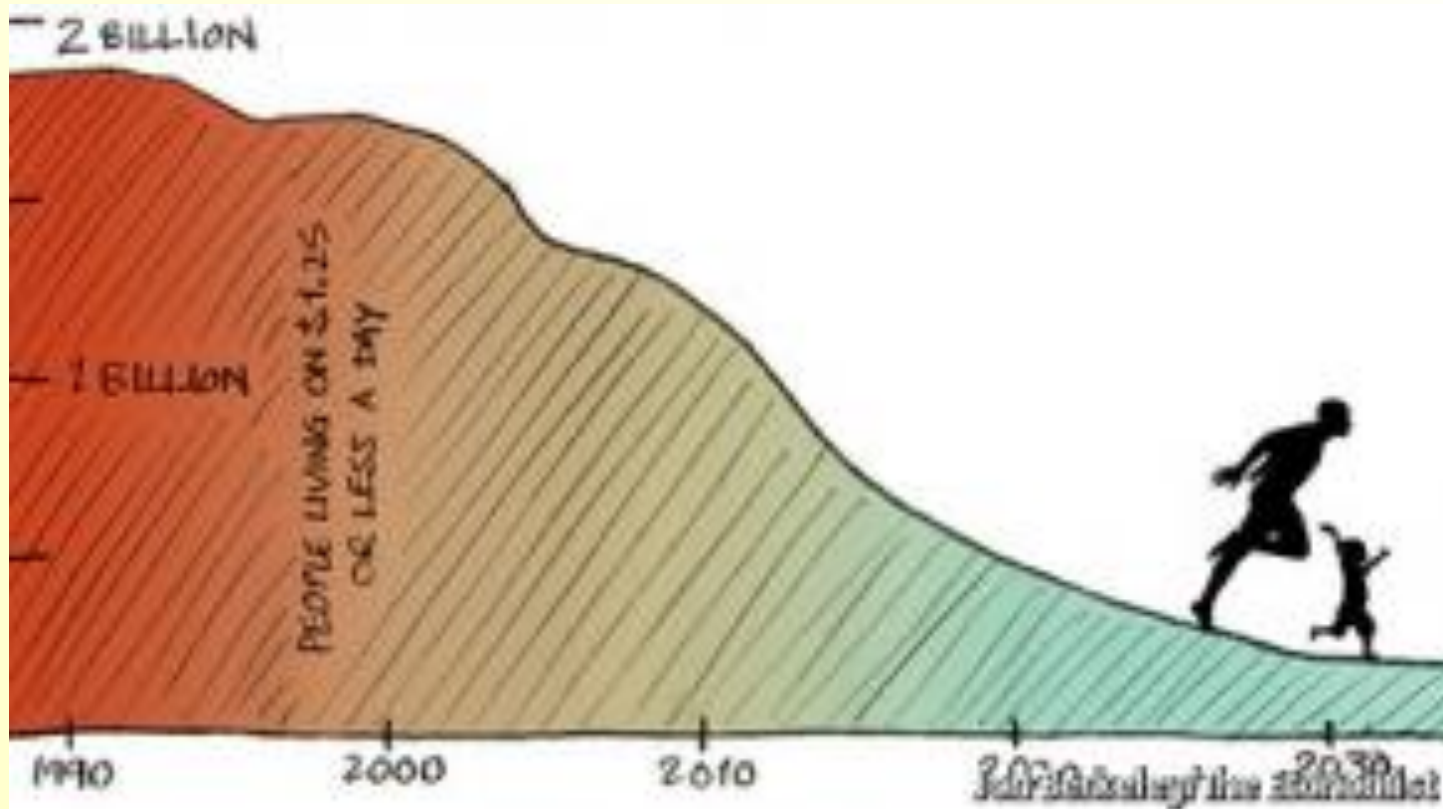
Internationale Konventionen (bisher) erfolglos

Nature gab 2012 „Nicht genügend“ für alle drei

Millenium Development Goals (MDGs)

Armutsbekämpfung als Überlebensfrage für zumindest 1 Mrd Menschen

Jahr 2000: Millenium Development Goals



Sustainable Development Goals (SDGs)

“We recognize that the development of goals could also be useful for pursuing focused and coherent action on sustainable development” (UNGA 2012, 43)

MDGs waren sehr effektiv, Übergang zu SDGs avisiert.

Sustainable Development Goals:



UN Gipfel 25. September 2015, New York

Sustainable Development Goals



2030 Agenda for Sustainable Development:



17 Sustainable Development Goals (SDGs), dafür 169 spezifische “targets”

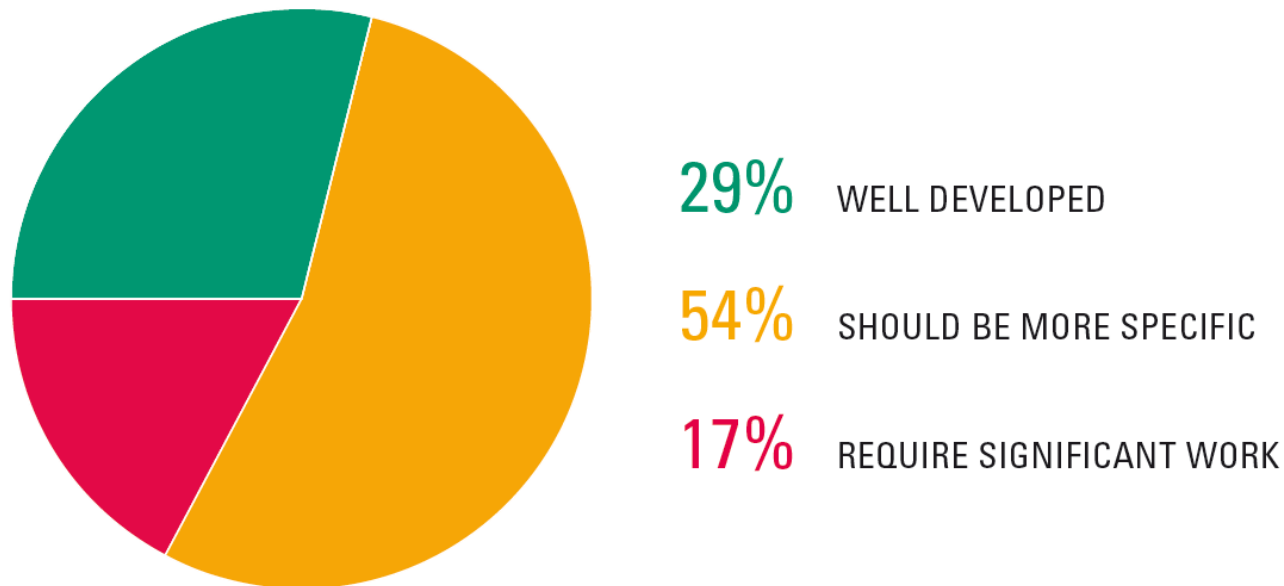
Sustainable Development Goals



THE SDGs TARGETS

Out of 169 targets, 49 (29%) are considered well developed, 91 targets (54%) could be strengthened by being more specific, and 29 (17%) require significant work.

The analysis of the targets provided in this document could support a technical review of the targets around criteria such as:



Ziel-orientierte Entwicklung

Können diese Ziele einen Unterschied machen?

Soziale Mobilisierung (Konsistenz in der Richtung)

Gruppendruck (Berichtstransparenz)

Entstehung von zielgerichteten Wissensnetzwerken

Entstehung von neuen Stakeholder-Netzwerken

“By setting our goal more clearly, by making it seem more manageable, and less remote, we can help all people to see it, to draw hope from it and to move irresistibly towards it”
(J.F. Kennedy, 1963)



Ziel-orientierte Entwicklung

MDGs waren am erfolgreichsten in Gesundheitszielen

weil

- klar quantifizierte Zielsetzungen
- sehr viele Wissensakteure arbeiteten zusammen um sie zu erreichen
- Finanzierungsmechanismen waren verfügbar
- Monitoring, Evaluierung und Feedback

Finanzierung der nachhaltigen Entwicklung

SDGs erfordern neue Investitionen

Infrastruktur (Wasser, Energie, Verkehr)

Bildung

Gesundheitssystem,...

Wer wird die Kosten tragen?

Wir alle – als Marktteilnehmer (Kauf der Güter)

– als SteuerzahlerInnen (für öffentliche Leistungen)

Entwicklung Telefonie: erfolgte marktgesteuert

Malariabekämpfung: erfolgreich erst über öffentliche
Finanzierung

Wer trägt global die Finanzierung?

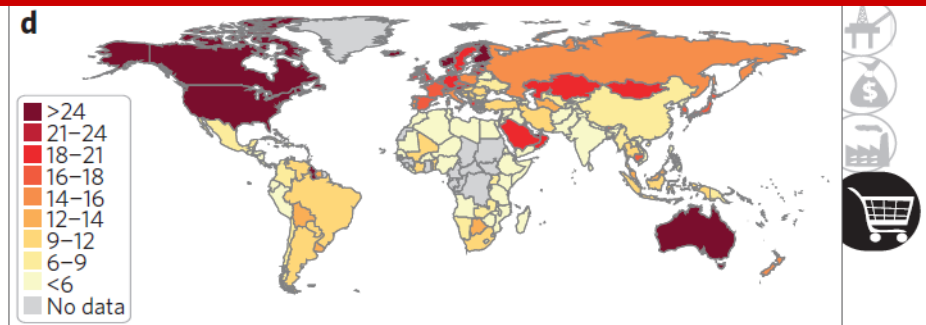
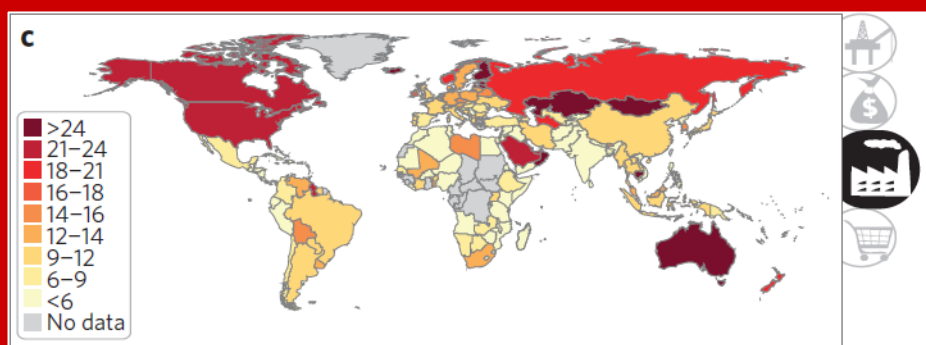
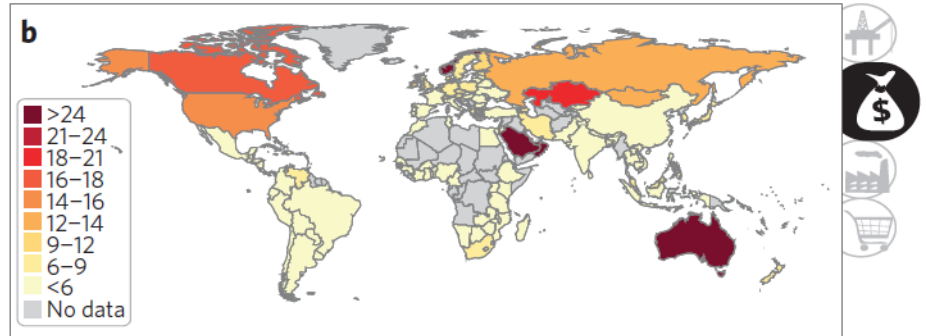
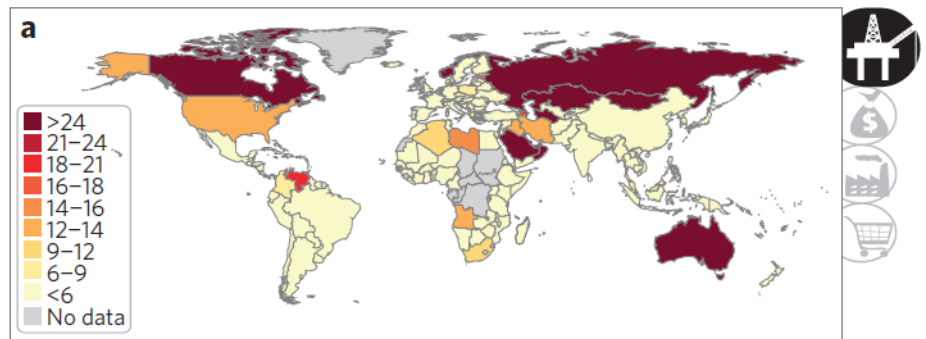
Accounting Principles

Figure 1 | Countries' emissions per capita according to different accounting principles (in the year 2011).

GHG emissions, in tonnes CO₂ or CO₂ equivalent, according to:

- (a) extraction-based
- (b) income-based
- (c) production-based
- (d) consumption-based accounting.

Source: Steining et al., *Nature Climate Change* 2016



Ist nachhaltige Entwicklung realisierbar?

Ideen haben gewaltige transformative Kraft

Zwei Beispiele aus der Geschichte

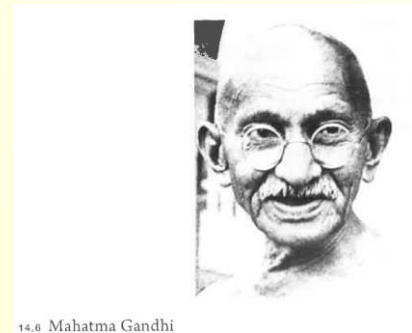
Abschaffung der Sklaverei (Großbritannien)

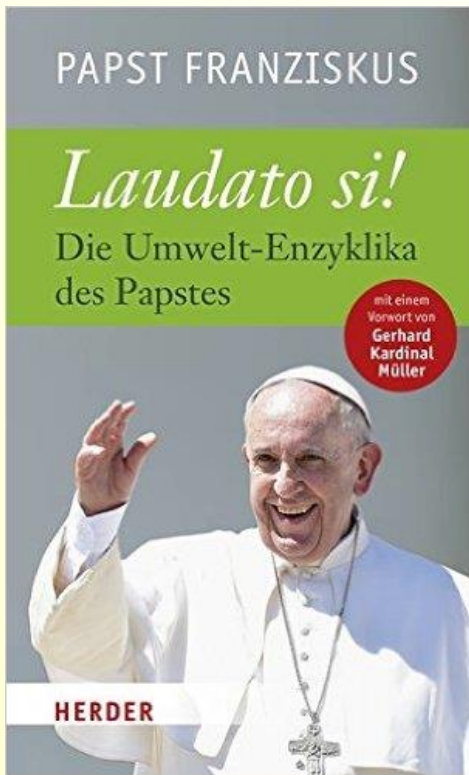
Gewaltige soziale Bewegung

überwindet Widerstand, obwohl Sklaverei zutiefst
ökonomisch verankert (und diese Interessen
dagegen standen)

Unabhängigkeit der Staaten Afrikas und Asiens von
Kolonialmächten

erschien zunächst auch unmöglich
und gelang





Laudato si!

Lassen wir diese derzeit beobachtete Entwicklung einfach so zu?

Wir sind stumme Zeugen tiefsten Unrechts.

Die Anfälligkeit des Planeten (Ökologie) und die Verwundbarkeit der Armen (Gerechtigkeit) sind zwei Seiten derselben Medaille.

Franziskus ist überzeugt, die Menschheit kann diese Herausforderung bewältigen.

Den Prozess gestalten

Menschen widerstreben sich nicht

dem Wandel

Menschen widerstreben sich

gewandelt zu werden

Easter Parade on Fifth Avenue, New York, 13 years apart

1900: where's the car?

1913: where's the horse?



Quelle: Mark Campanale, carbontracker

Danke.



Karl W. Steininger

Wegener Center für
Klima und Globalen Wandel
Universität Graz

