

Es gibt nichts
Gutes ausser
man tut es!

Henrik Nordborg

Studiengangleiter Erneuerbare
Energien und Umwelttechnik

Institut für Energietechnik, HSR
Hochschule für Technik, Rapperswil



Was sagen wir unseren Kindern?

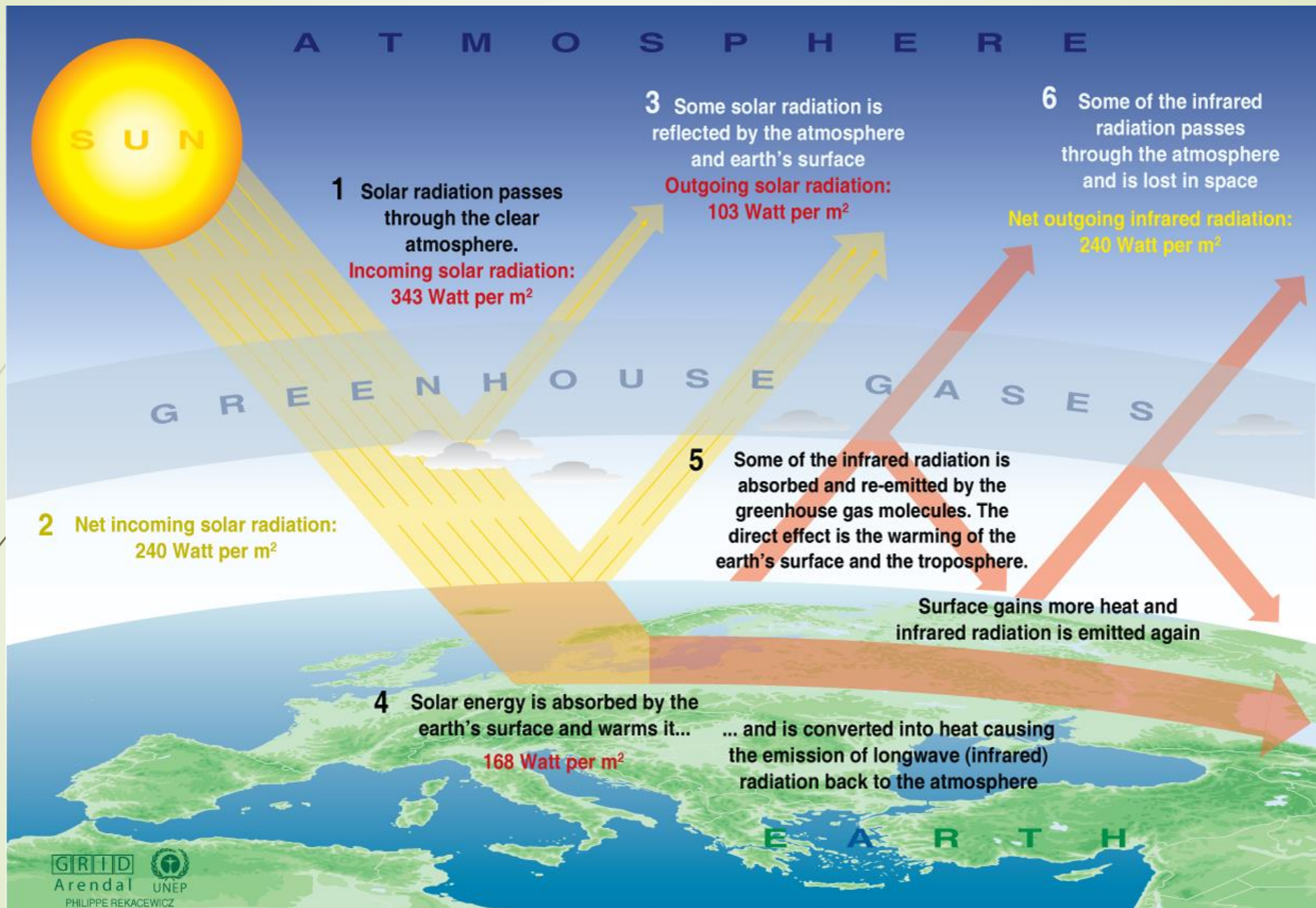
Kein einziges Land der Welt ist auf Kurs, das $+2^{\circ}\text{C}$ Ziel des Pariser Abkommens zu erreichen.



Die Anlagepolitik der Schweizer Pensionskassen geht von einer Erwärmung von $+6^{\circ}\text{C}$ aus.

Greta Thunberg – Stockholm





Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

Klimamodelle

Die anthropogene Klimaerwärmung wurde 1896 von Svante Arrhenius vorhergesagt.

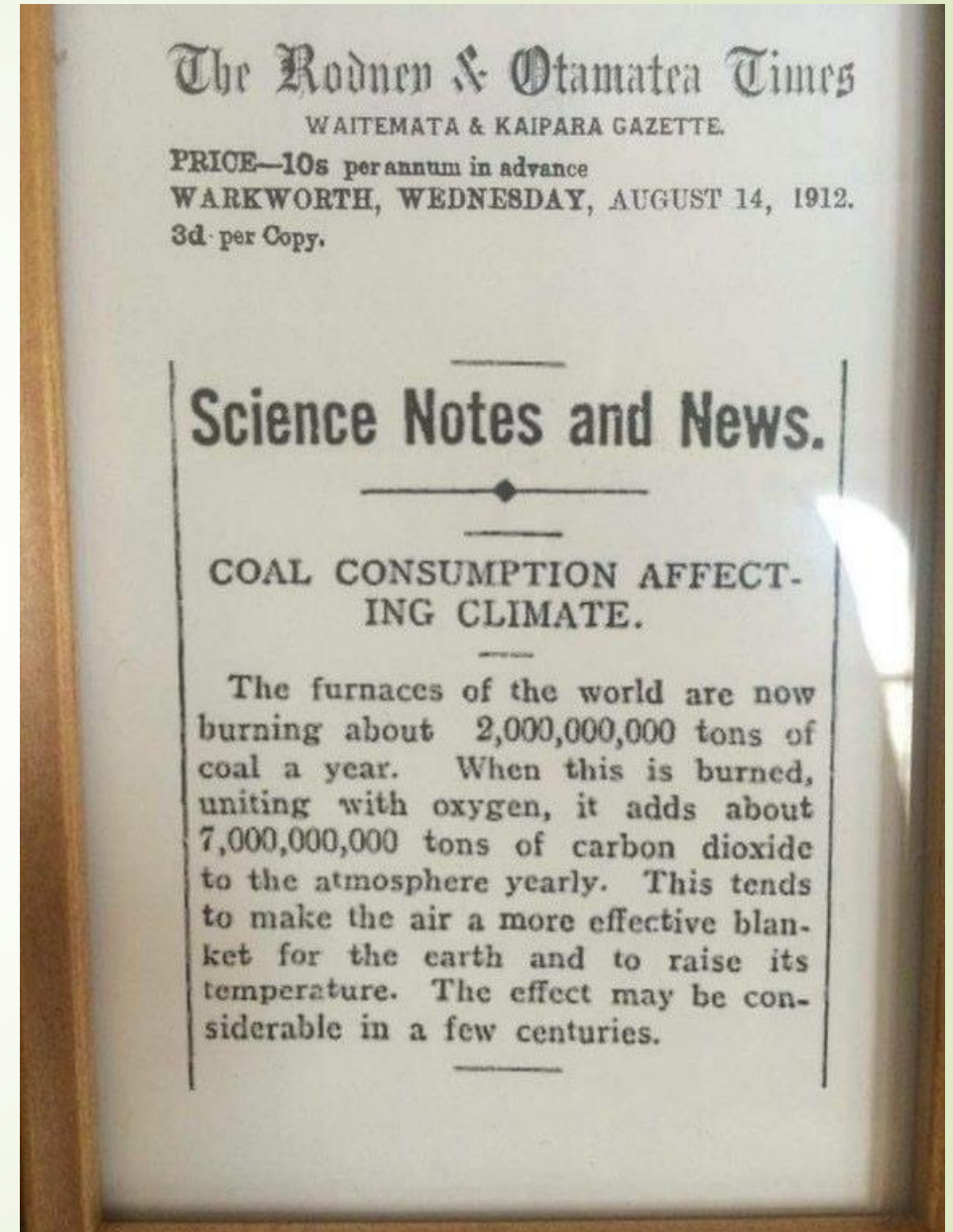
2x mehr CO₂ = 5-6°C Erwärmung

$$\Delta F = \ln (C/C_0)$$



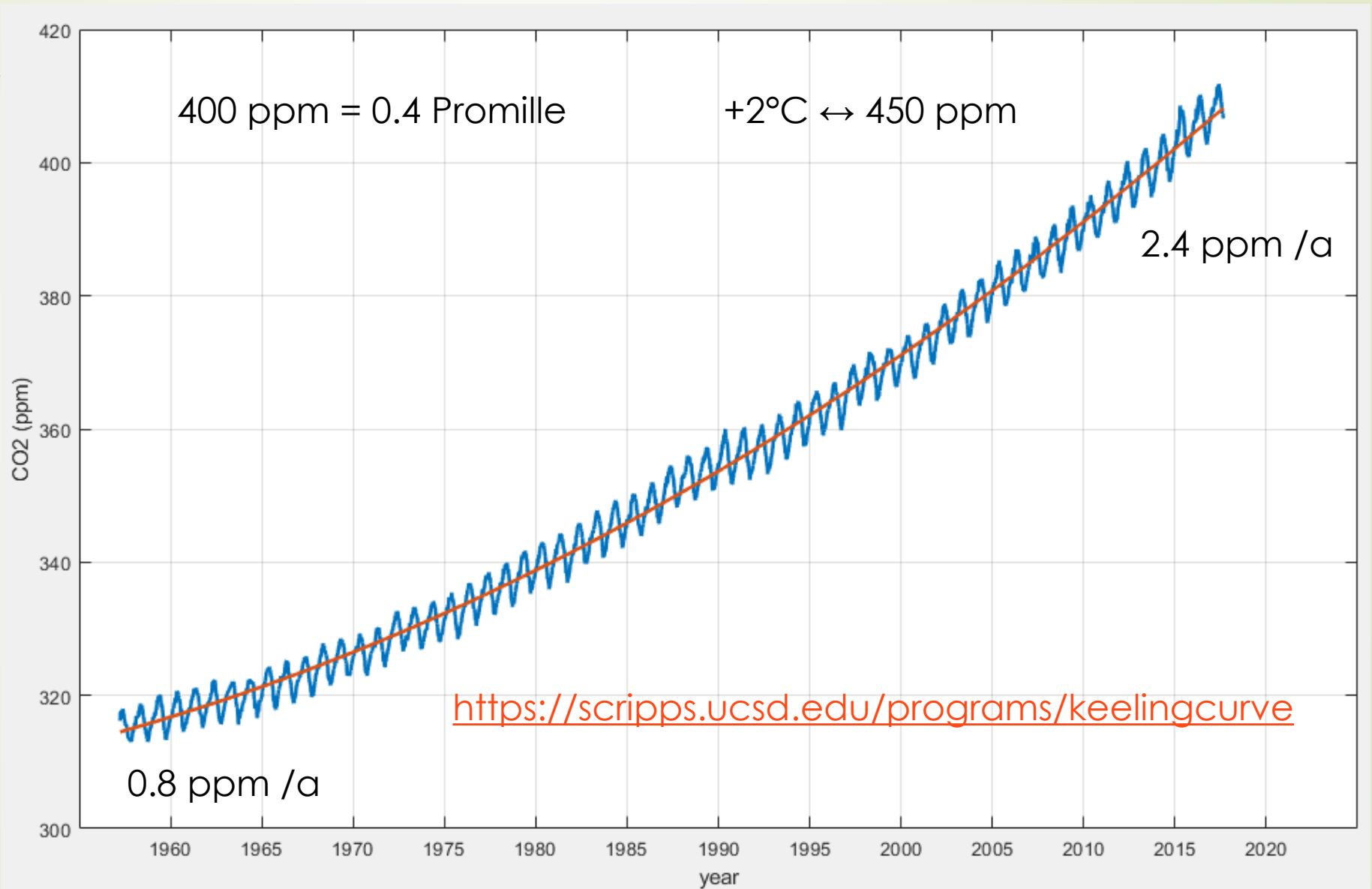
«Kohleverbrauch verändert das Klima»

*Rodney and Otamatea Times, Waitemata and Kaipara Gazette
Neuseeland, 14. August 1912*

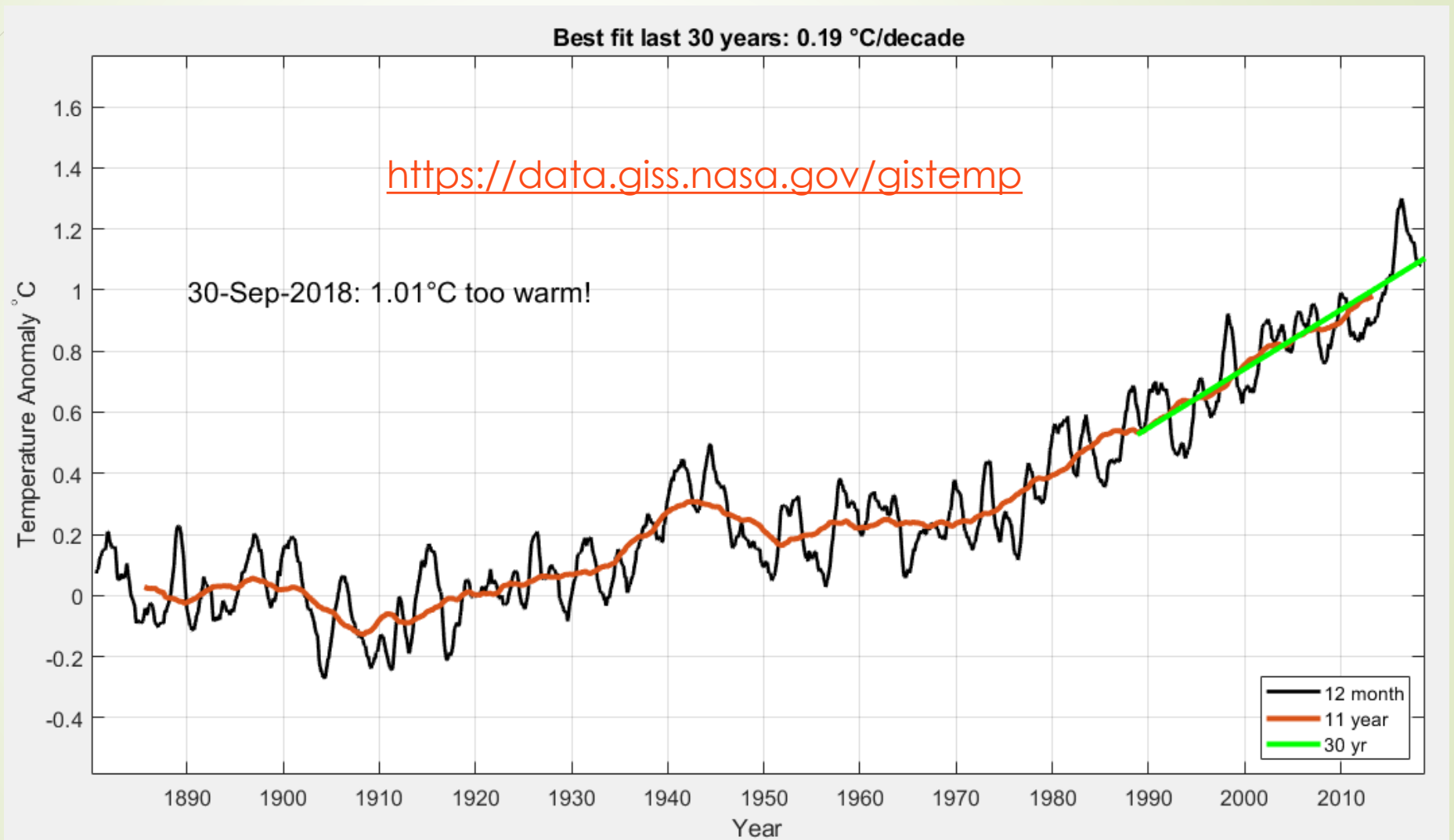


Die Keeling-Kurve (CO₂-Konzentration)

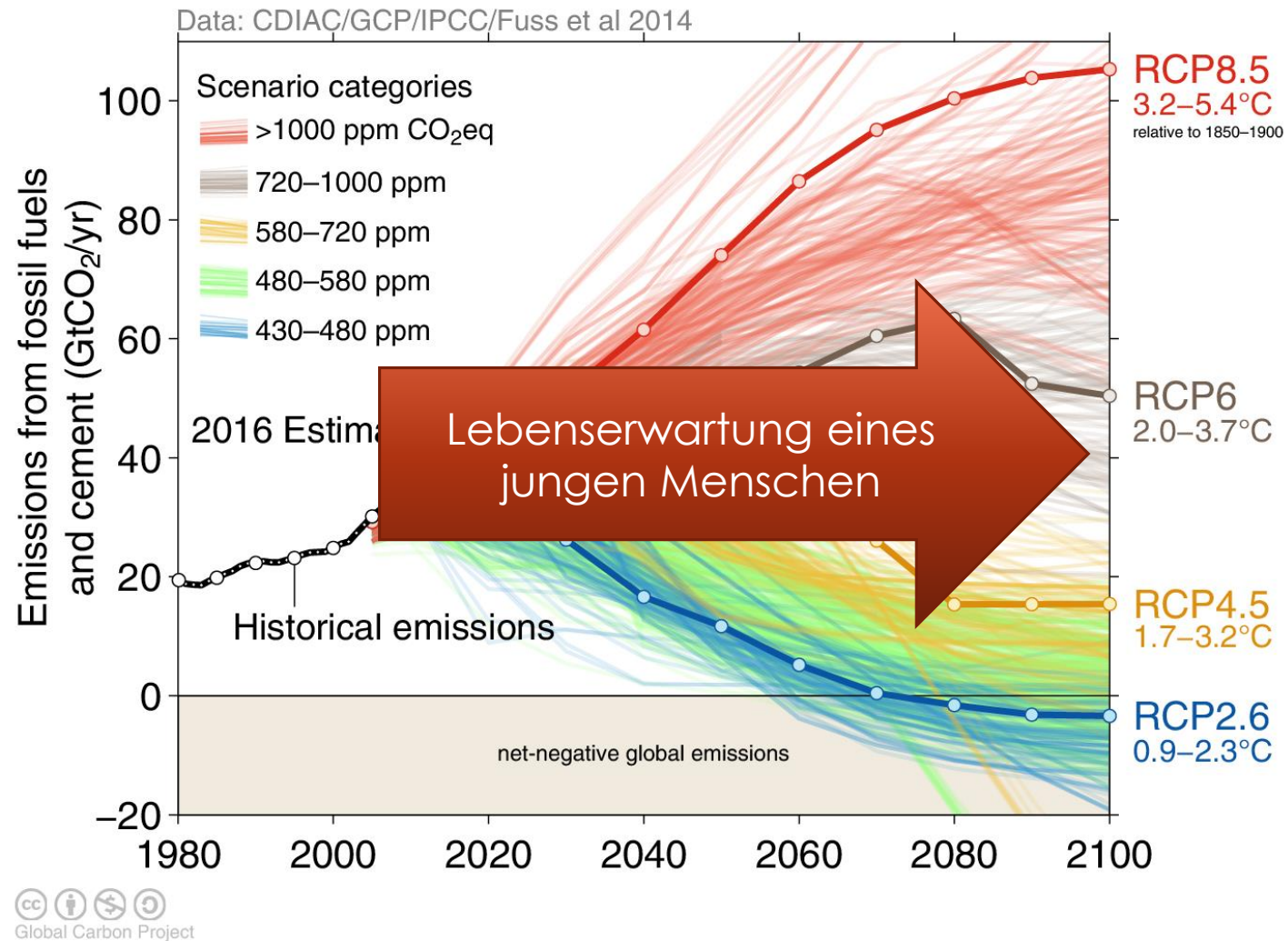
7



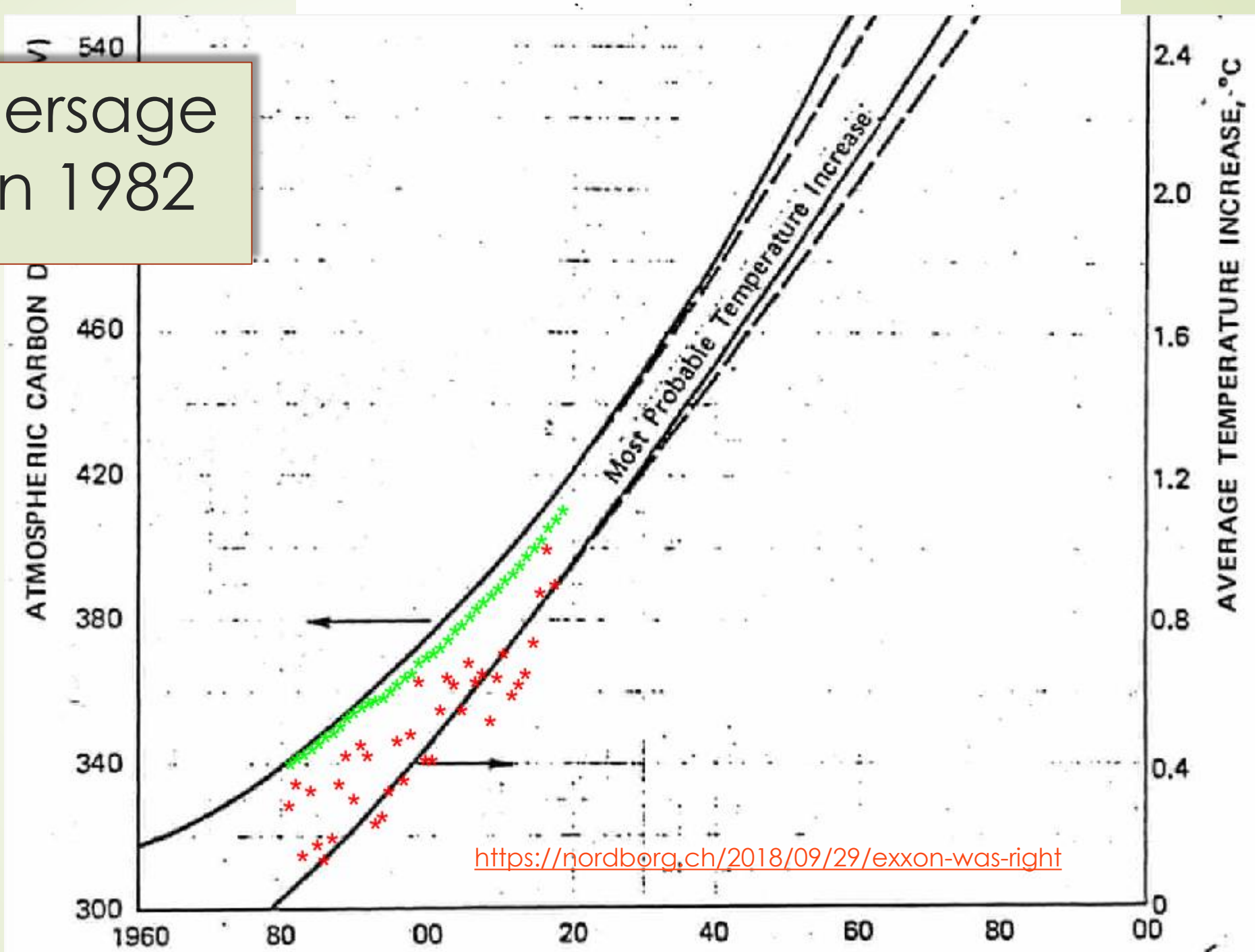
Temperaturanstieg der Erde



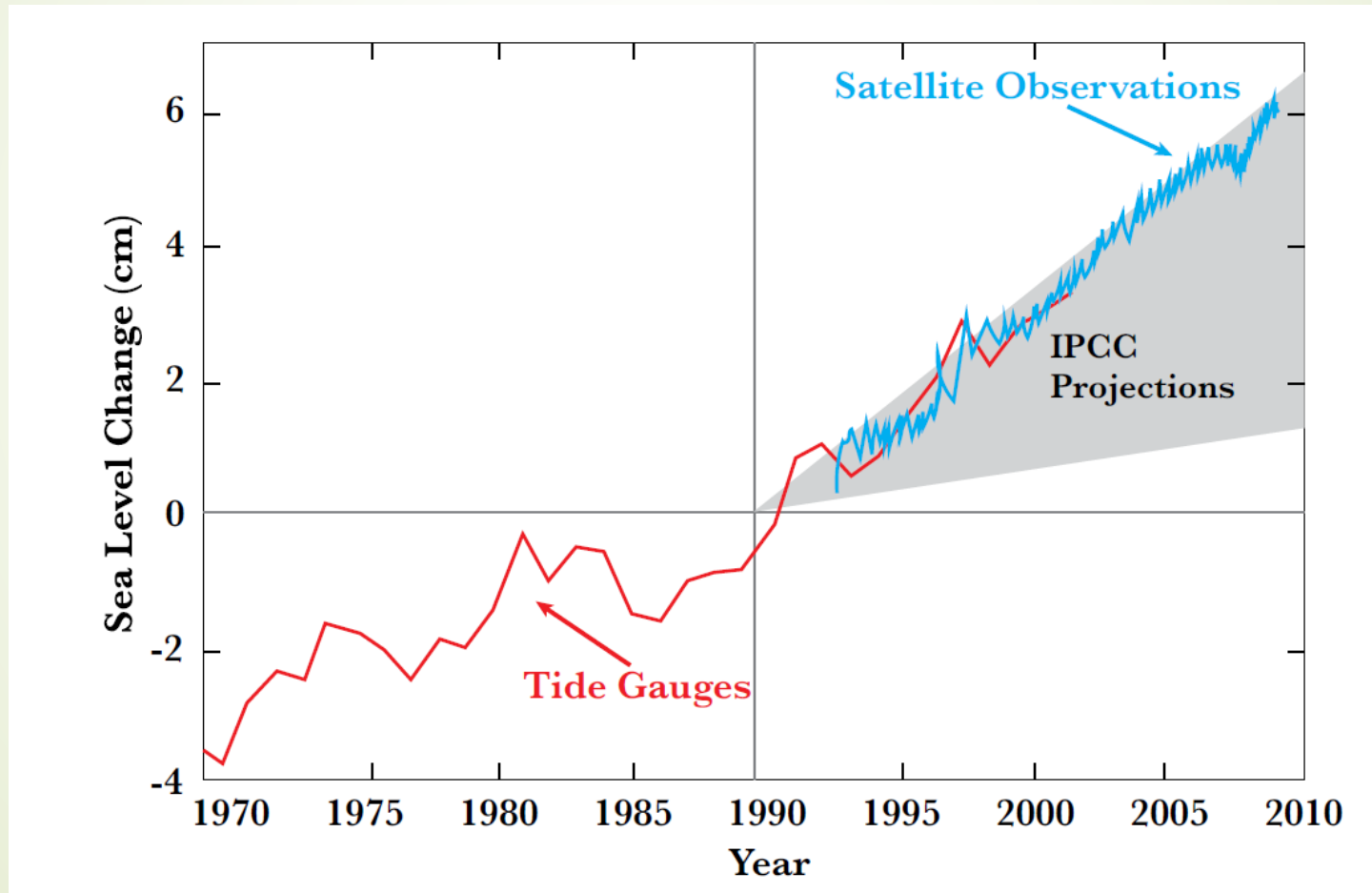
Klimaszenarien des IPCC



Vorhersage Exxon 1982

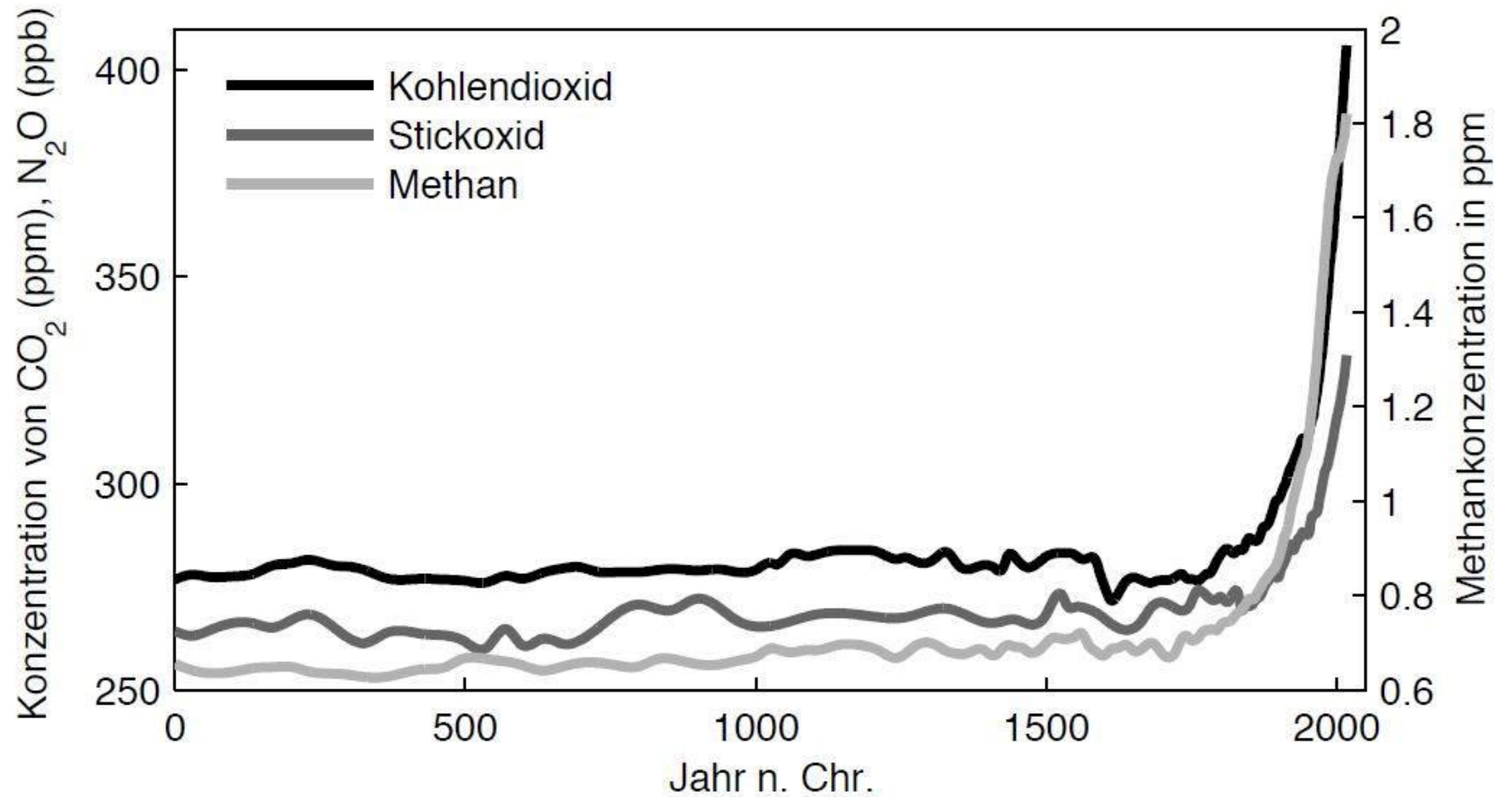


«Die Klimaforscher haben doch immer den Weltuntergang prophezeit!»

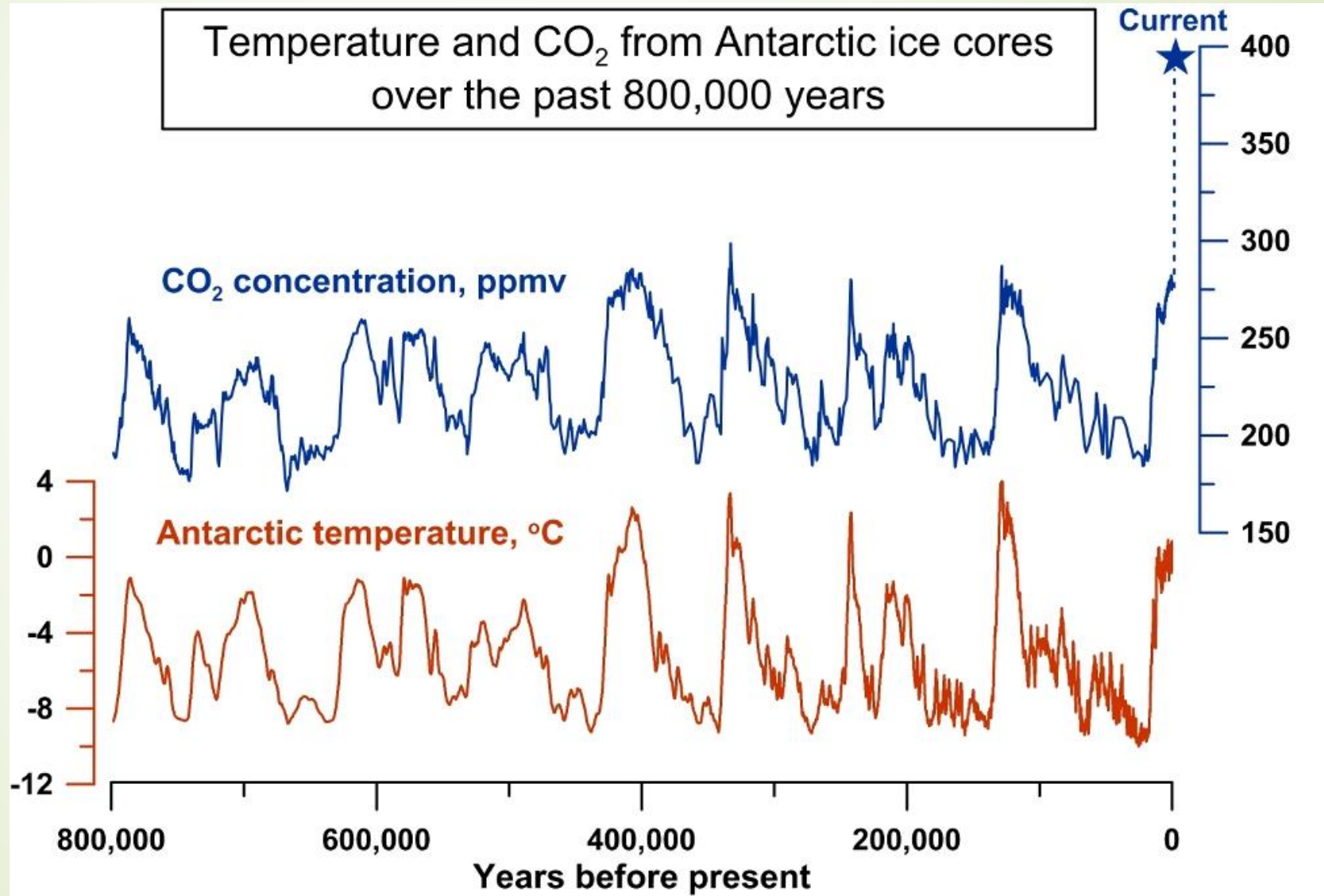


Nein!

Treibhausgase der letzten 2000 Jahre



CO₂ und Temperatur



Die fürchterliche Realität der Klimaerwärmung

Bill McKibben July 19, 2012, Rolling Stone Magazine



Das Temperaturziel legt fest, wie viel CO₂ wir noch ausstossen dürfen

+2° C

heisst

80% der fossilen
Brennstoffe
bleiben im Boden

IPCC-Sonderbericht 1.5°C

	< 1.5 °C
CO ₂ -Budget	420 Gt
Zeit	10 Jahre
«im Boden»	90 %
CO ₂ pro Kopf	55 t

Die Schweiz:
14 t pro Kopf

Ein Flug Zürich
Sydney entspricht
6.9 t pro Kopf

Jährliche CO₂-Emissionen: 40 Gt oder 5.4 t pro Kopf

Bemerkung: 1 t C = 44/12 t CO₂ = 3.67 t CO₂

Quelle: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 °C (SR15)

Was wir tun müssen

- Reduktion der CO₂-Emissionen um fast 50% bis 2030
 - 11 Jahre Zeit, um den Verbrauch zu halbieren
- Reduktion der CO₂-Emissionen auf 0 bis 2050
 - 31 Jahre Zeit, um die Energieinfrastruktur der Welt komplett umzubauen
- Auch mit solch drastischen Massnahmen werden Kohlenstoffsenken (negative Emissionen) unabdingbar sein
- Dummerweise steigen die Emissionen immer noch und es werden Jahr für Jahr mehr fossile Brennstoffe genutzt

Der Kern des Problems

The Economist | World politics | Business & finance | Economics | Science & technology | Culture

Energy firms and climate change
Unburnable fuel

Either governments are not serious about climate change or fossil-fuel firms are overvalued

May 4th 2013 | From the print edition

Timekeeper | Like 2.6k | Tweet 603

MARKETS can misprice risk, as investors in subprime mortgages discovered in 2008. Several recent reports suggest that markets are now overlooking the risk of "unburnable carbon". The share prices of oil, gas and coal companies depend in part on their reserves. The more fossil fuels a firm has underground, the more valuable its shares. But what if some of those reserves can never be dug up and burned?

If governments were determined to implement their climate policies, a lot of that carbon would have to be left in the ground, says Carbon Tracker, a non-profit organisation, and the Grantham Research Institute on Climate Change, part of the London School of Economics. Their analysis starts by estimating the amount of carbon dioxide that could be put into the atmosphere if global temperatures are not to rise by more than 2°C, the most that climate scientists deem prudent. The maximum, says the report, is about 1,000 gigatons (GTCO₂) between now and 2050. The report calls this the world's "carbon budget".



plainpicture

You want me to leave it down here?

Unburnable Fuel, The Economist 4.5.2013

Entweder nehmen die Regierungen die Klimaerwärmung nicht ernst, oder sind die Firmen, die fossile Brennstoffe produzieren, überbewertet.

Die Lösung?



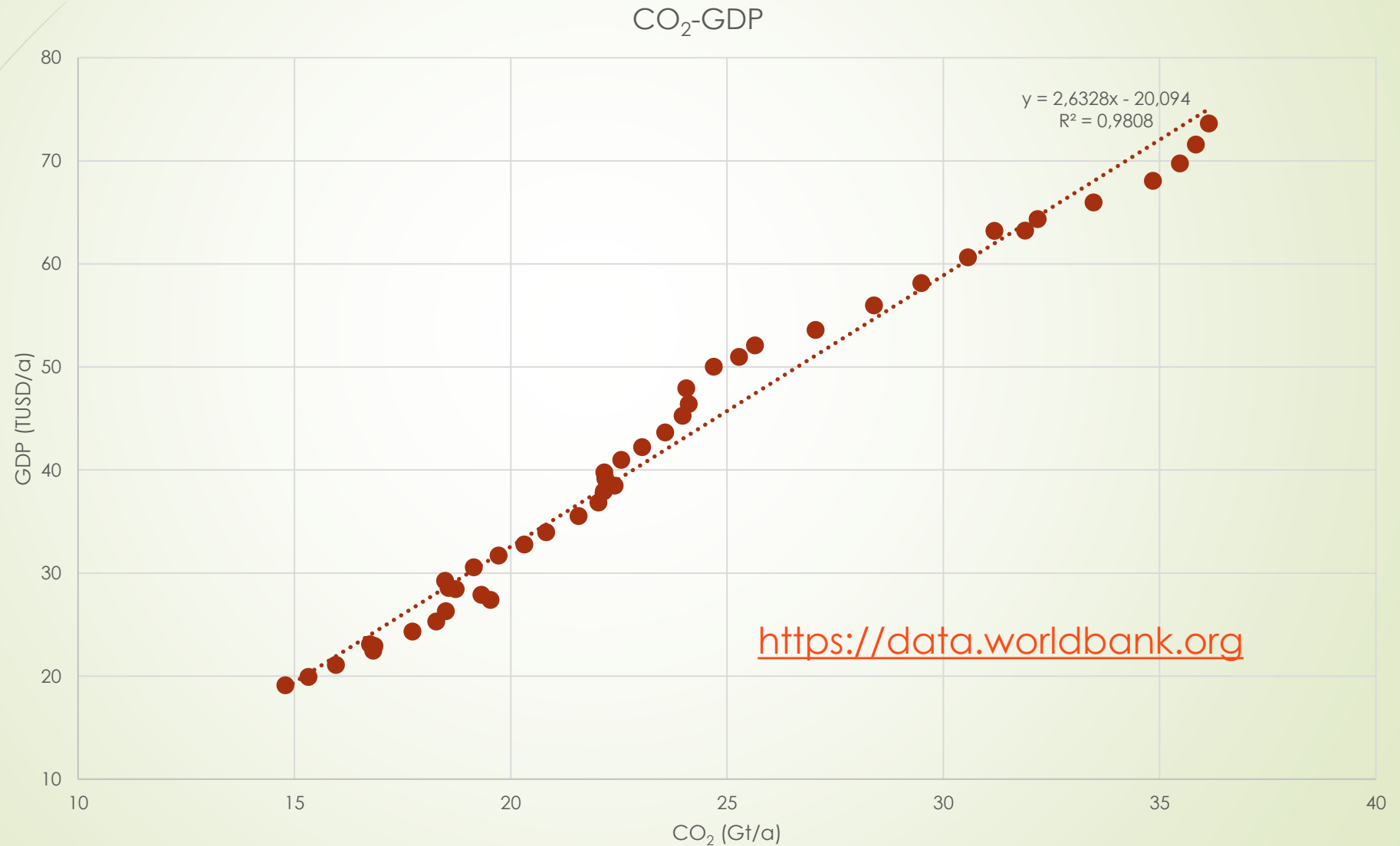
Business

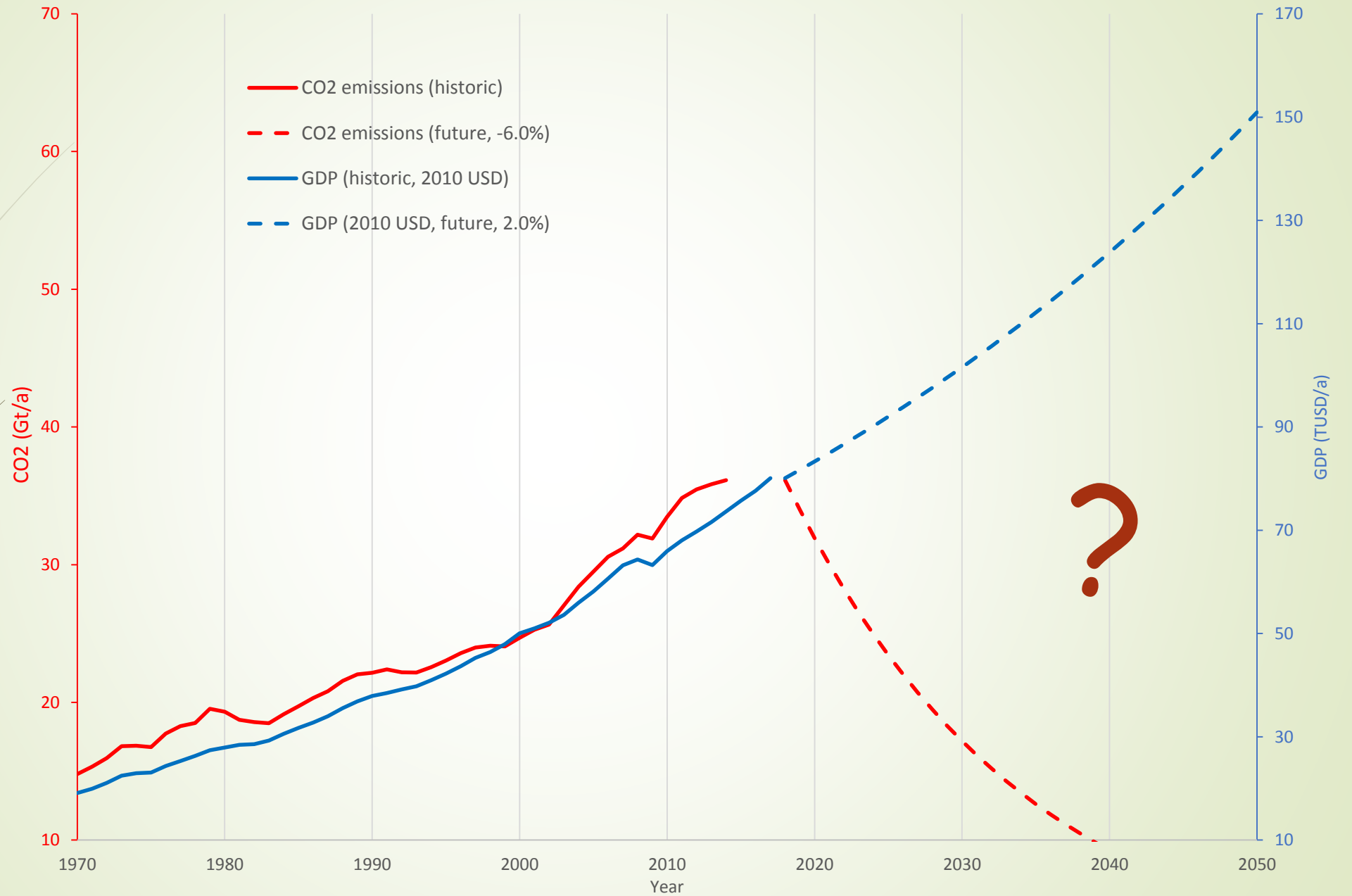
White House seeks 72 percent cut to clean energy research, underscoring administration's preference for fossil fuels



Rex Tillerson, ehem. CEO Exxon, von D. Trump zum Aussenminister gewählt.

Wirtschaftsleistung und Kohlendioxid





An Energy Miracle?



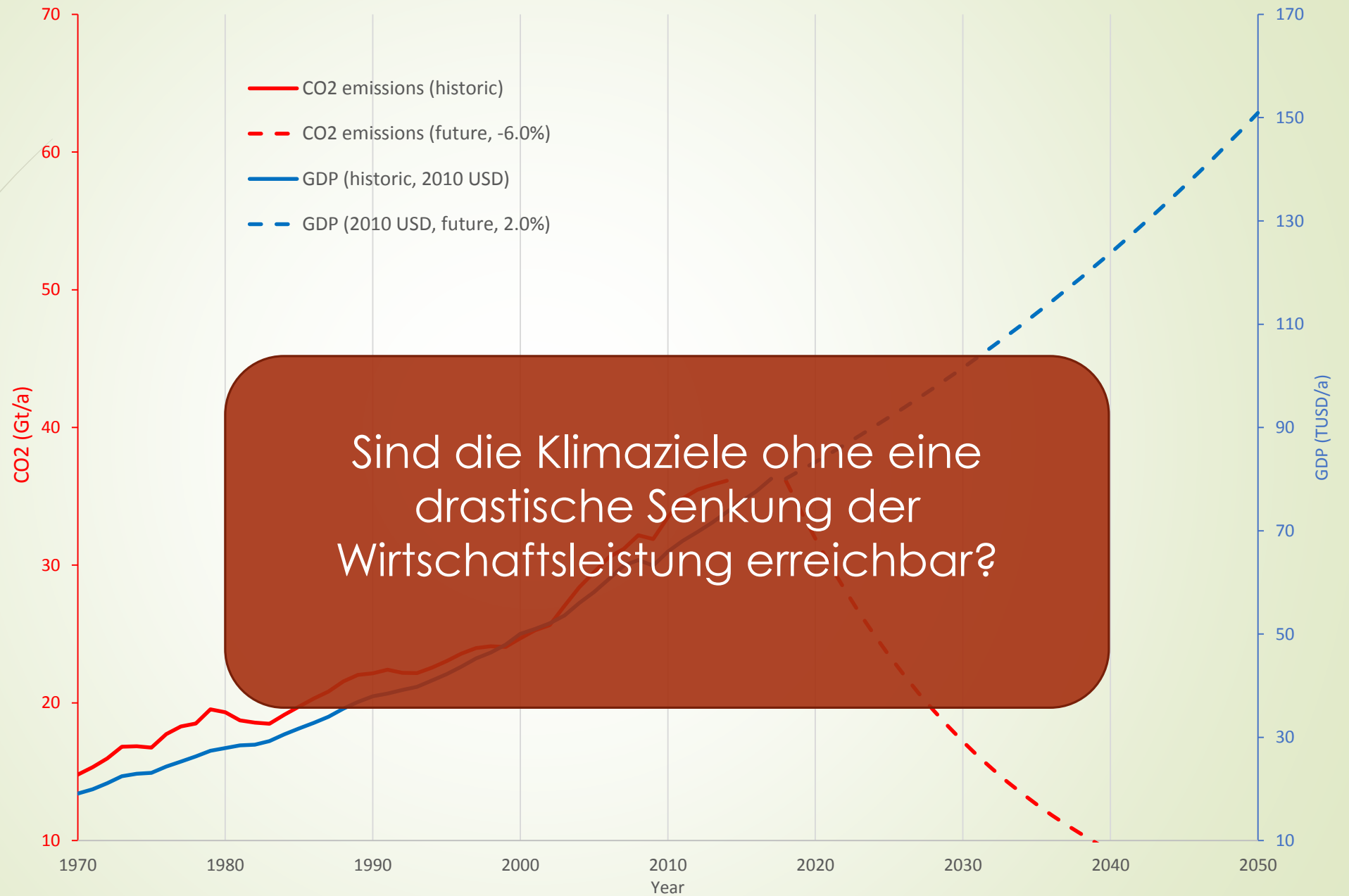
Auf ein Wunder zu hoffen ist
doch keine Strategie!



Energy and Environment

Bill Gates: 'We need an energy miracle' to prevent catastrophic climate change

By Joby Warrick February 23, 2016



Die Folgen eines Fehlentscheids sind fatal!



Dürre in Schweden 2018

- Ernteausfall 30-50%
- Etwa 1 Mrd. EUR Schaden
- Gigantische Waldbrände
- Kühe mussten geschlachtet werden
- «Astrid Lindgren in der Wüste»

Haben sie überhaupt eine Zukunft?

