



Der 5. IPCC*-Bericht (Arbeitsgruppe I, AR5-WGI)

Kernaussagen und Anmerkungen (zu SPM/TS)

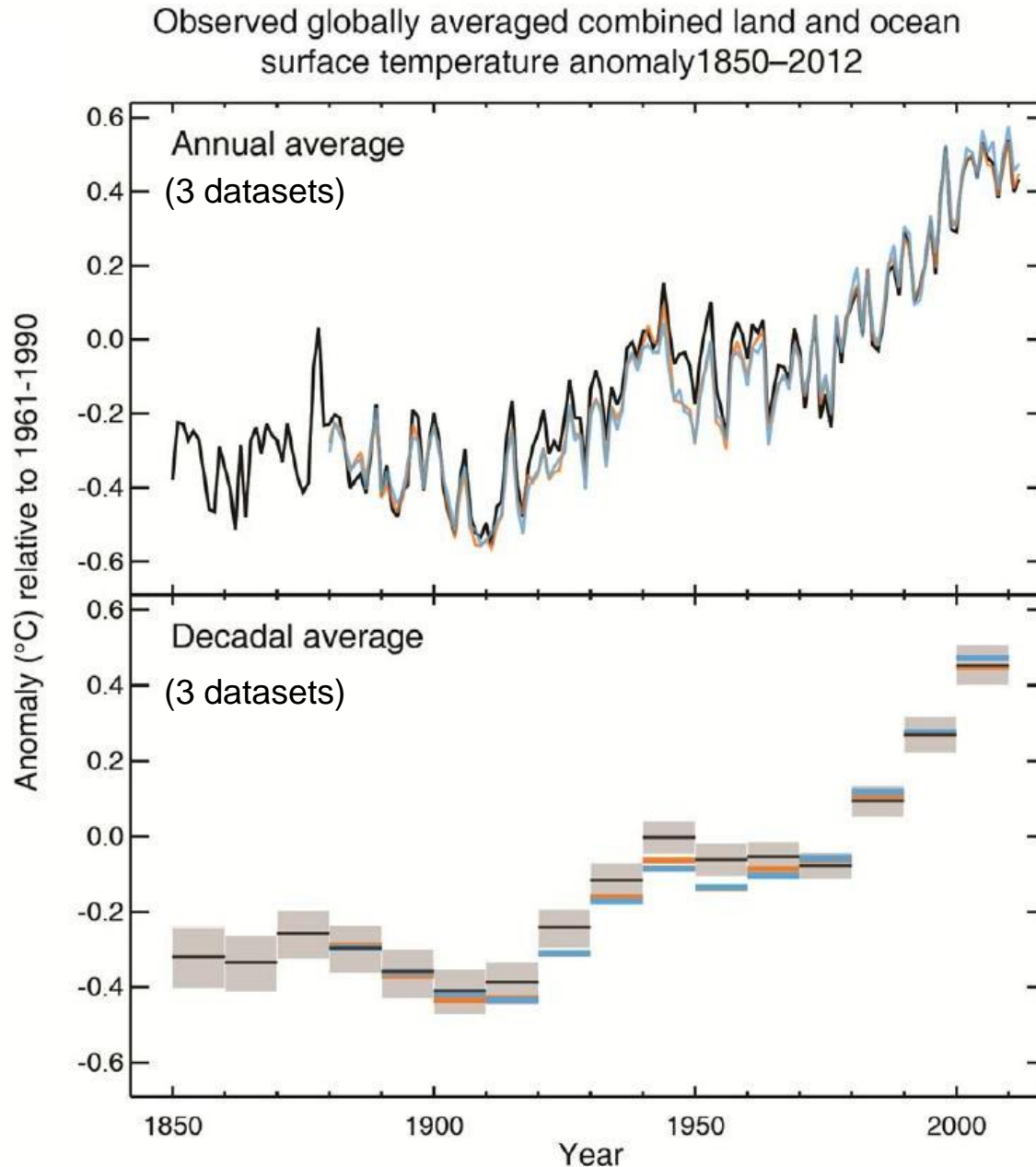
* Intergovernmental Panel on Climate Change, deut. Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen („Weltklimarat“)

Christian-D. Schönwiese
Goethe-Universität, Institut
für Atmosphäre und Umwelt,
Frankfurt am Main

IPCC-AR5-WGI(2013/14): einige Eckdaten

- 1988 Einrichtung durch WMO und UNEP, Sitz Genf.
- Drei Arbeitsgruppen (WGs): I. Physical Science Basis; II. Impacts, Adaption and Vulnerability; III. Mitigation).
- Bisherige umfassende Berichte: 1990, 1996, 2001, 2007.
- Publikation der AR5-Berichte: WGI ab 26.9.2013, WGII ab 29.3.2014, WGIII ab 11.4.2014.
- Versionen und Umfang (WGI): Summary for Policy-makers (SPM) 36 S., Technical Summary (TS) 127 S., Full Report (FR) 2216 S. + Anhänge.
- Verfügbarkeit (WGI): Internet und Druckversion, Cambridge Univ. Press (April 2014).
- Beteiligte bei WGI: 831 Autoren, ca. 1100 Gutachter.
- Berücksichtigte Publikationen (WGI): ca. 9200.
- Ehrung: 2007 Friedensnobelpreis für IPCC, zusammen mit Albert (Al) A. Gore, ehem. Vizepräsident der USA.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen

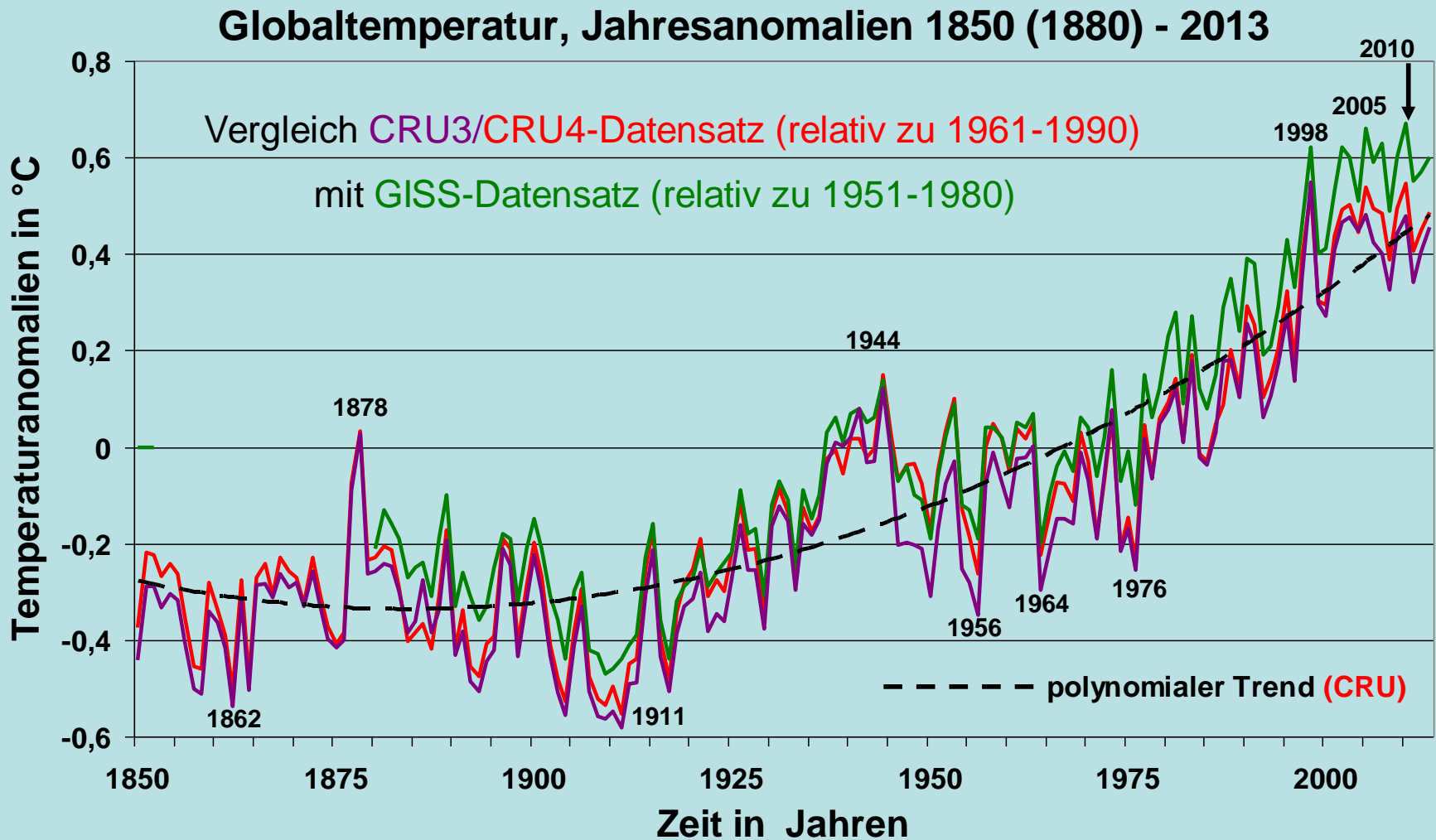


Von 1880 bis 2012 ist die bodennahe Lufttemperatur um $0,85$ ($0,65$ - $1,06$) °C angestiegen.

Pro Dekade betrug der Anstieg
1901-2012: $0,08$ °C,
1951-2012: $0,12$ °C,
1979-2012: $0,15$ °C.
(NOAA-NCDC-GHCN)

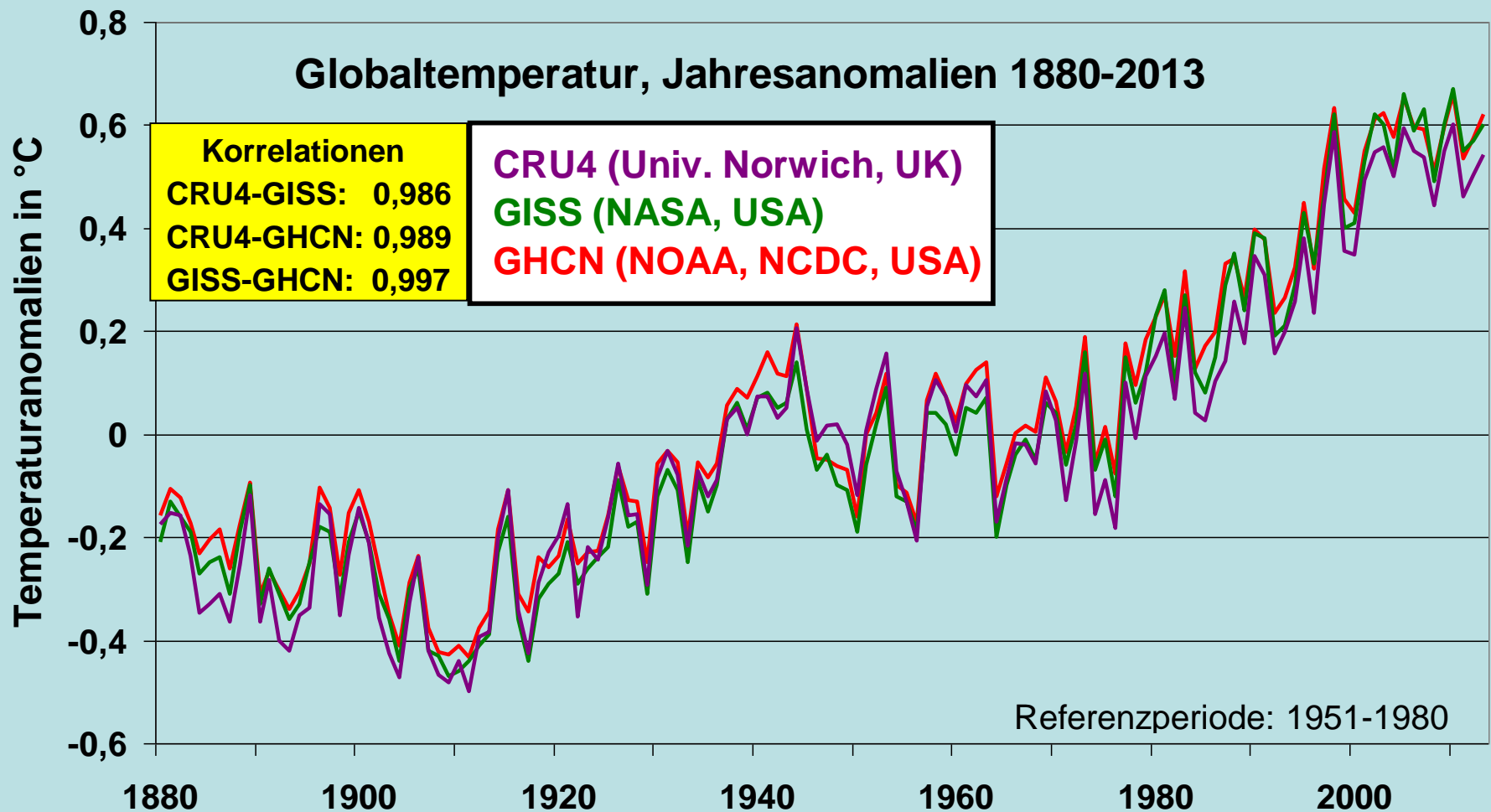
(Datenquellen: CRU,
NASA-GISS,
NOAA-NCDC-GHCN)

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen



CRU: Climatic Research Unit, Universität Norwich, UK; GISS: Goddard Institute for Space Studies, NASA, USA

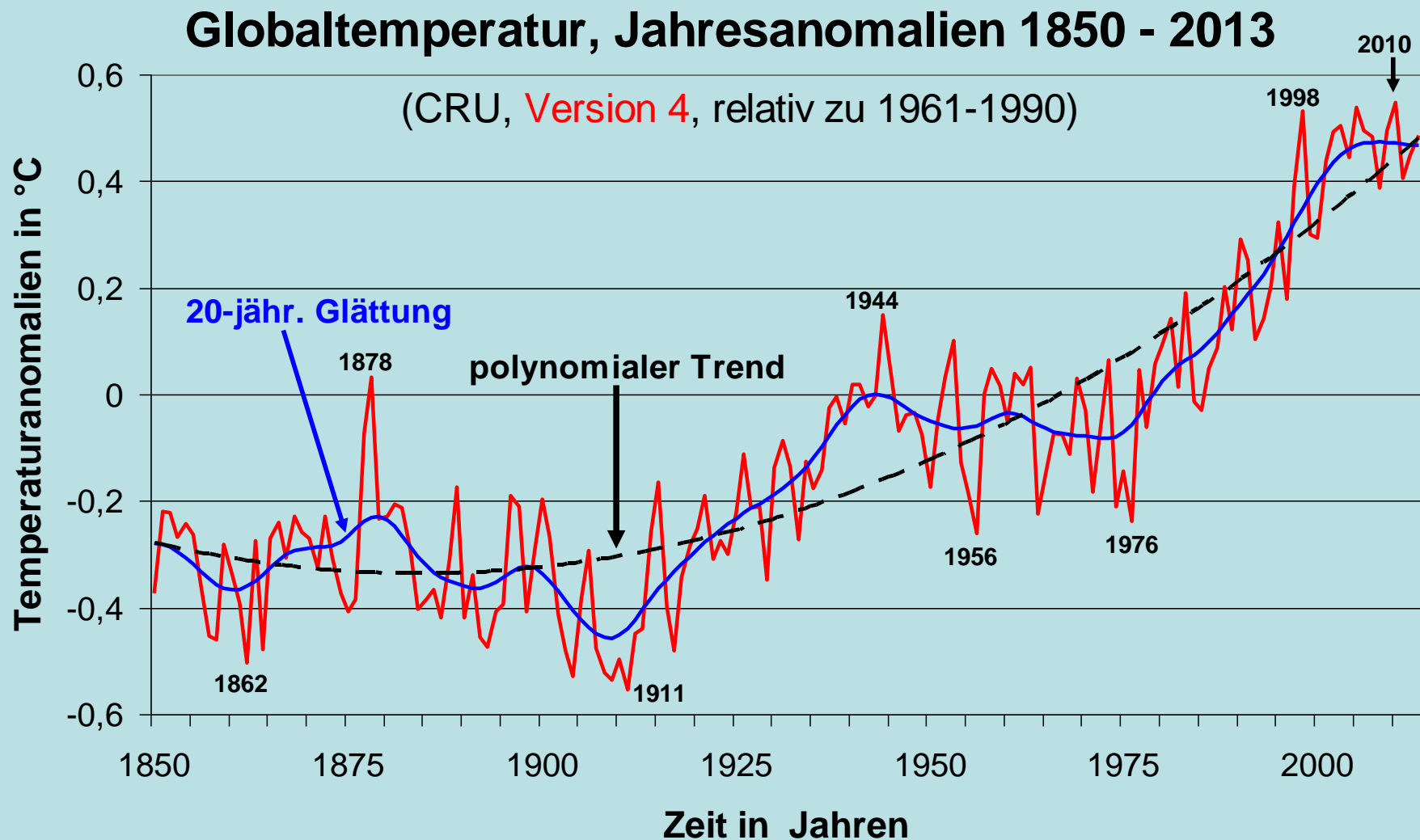
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen



Aktuelle Stationsbasis: CRU 5583, GISS ca. 6300, GHCN 7280 Stationen.

CRU: Climatic Research Unit; GISS: Goddard Institute for Space Studies; GHCN: Global Historical Climate Network; NCDC: Nat. Climate Data Center; NOAA: Nat. Oceanic and Atmospheric Administration.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen

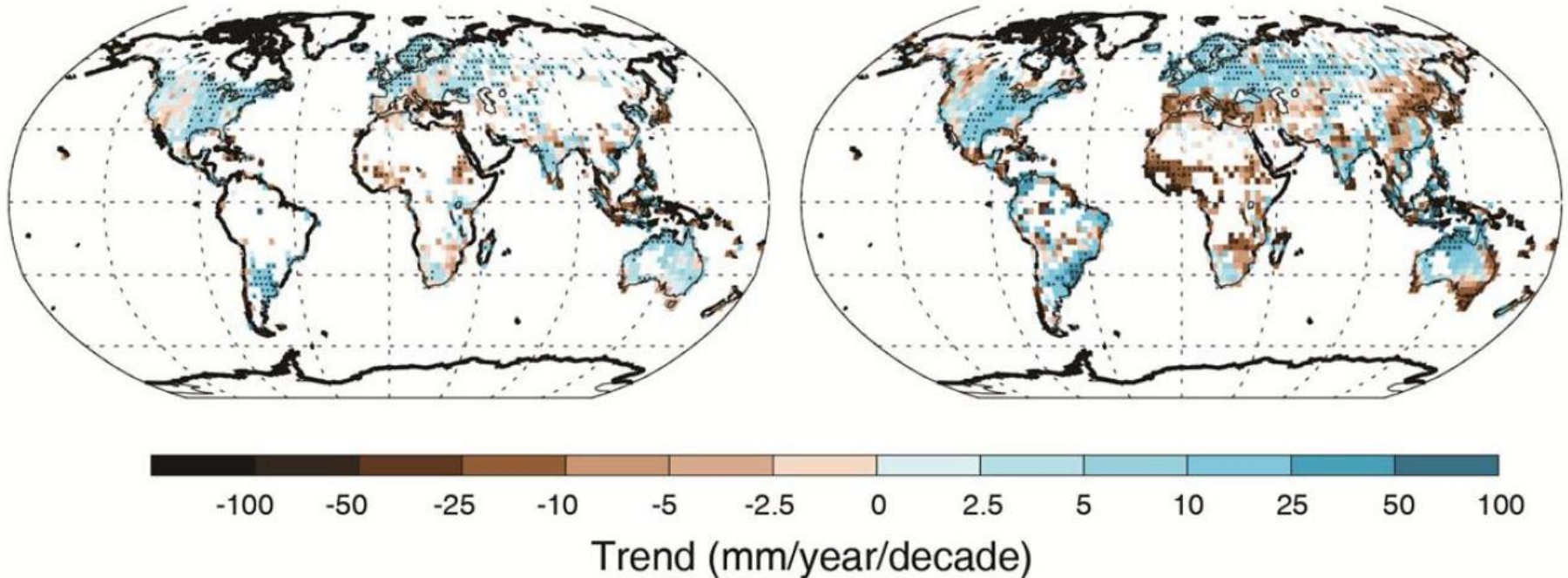


IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen

Observed change in precipitation over land

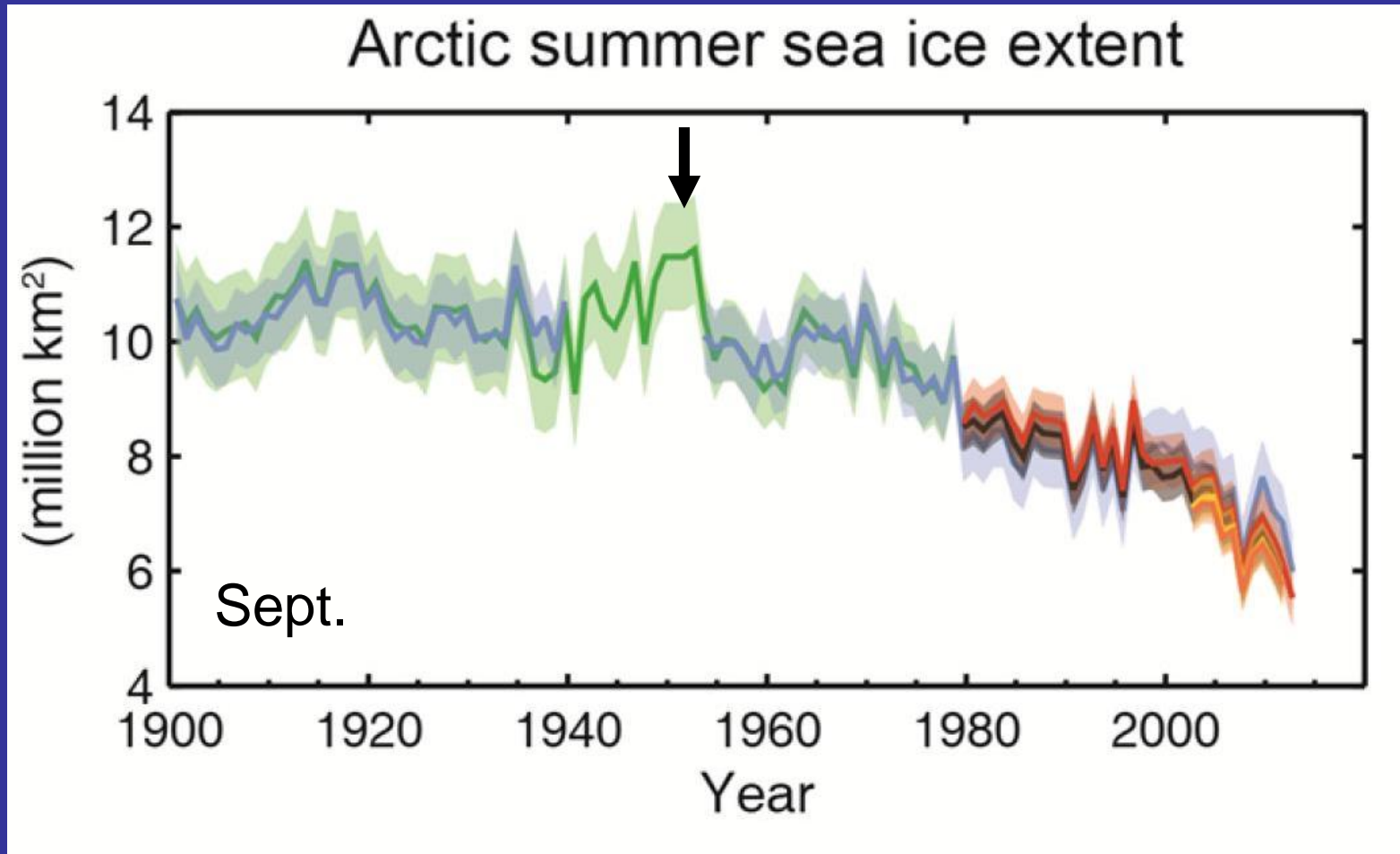
1901–2010

1951–2010



Die Niederschlag-Trends sind regional sehr unterschiedlich. Jährlich dominiert in den mittleren Breiten (NH) eine Zunahme, in den Subtropen (NH) eine Abnahme. Extremereignisse (Starkniederschläge, Dürren, Hitzewellen) sind – ebenfalls regional unterschiedlich – häufiger geworden.

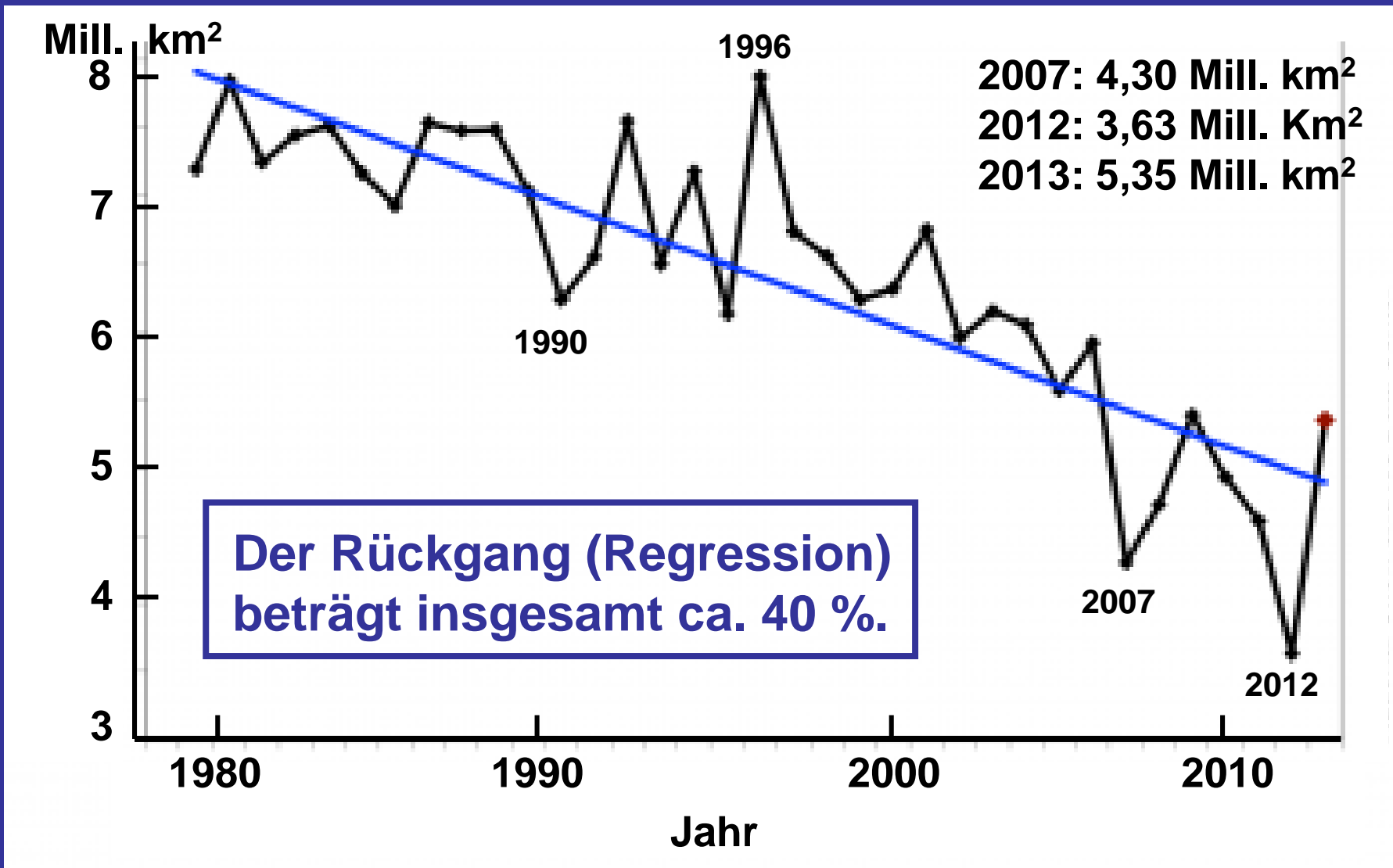
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



Das arktische Meereis hat seit 1950 hinsichtlich der Jahresdaten um ca. 3,5 %, hinsichtlich des Sommer-Minimums (September, s. oben) um 9-14% pro Dekade abgenommen.

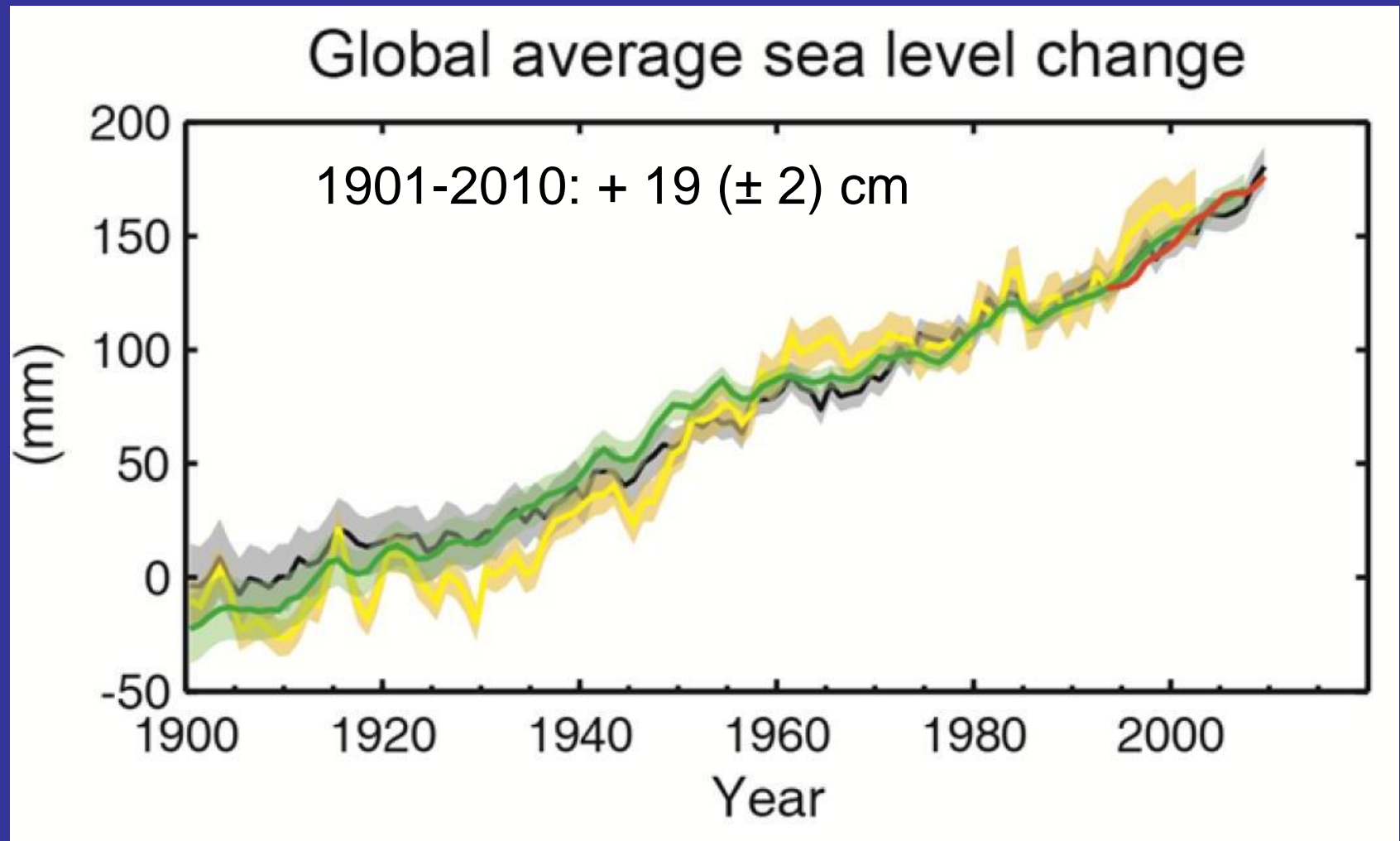
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen

Durchschnittl. Arktis-Meereisbedeckung, Sept., 1979-2013



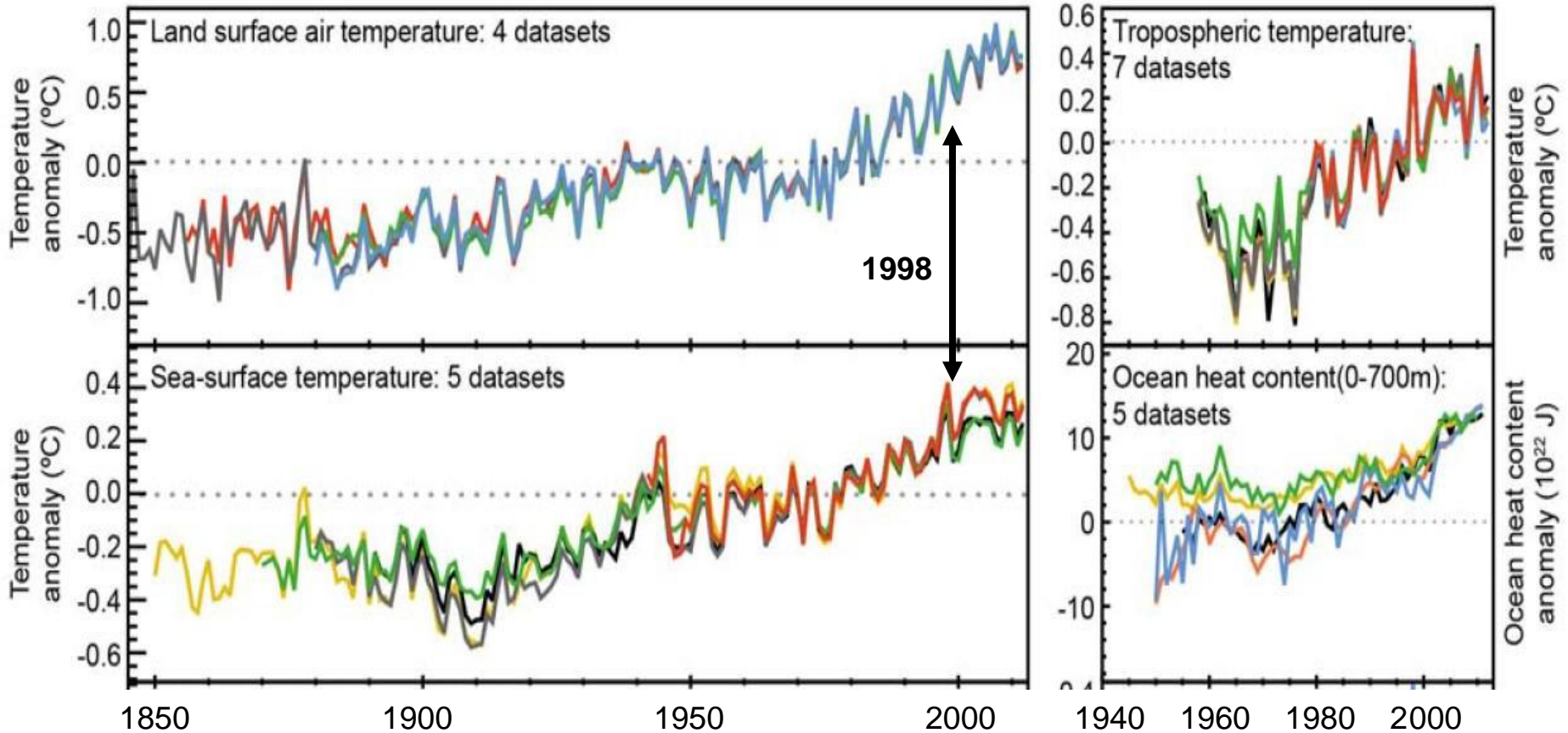
National Snow and Ice Data Center, USA, 2013

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



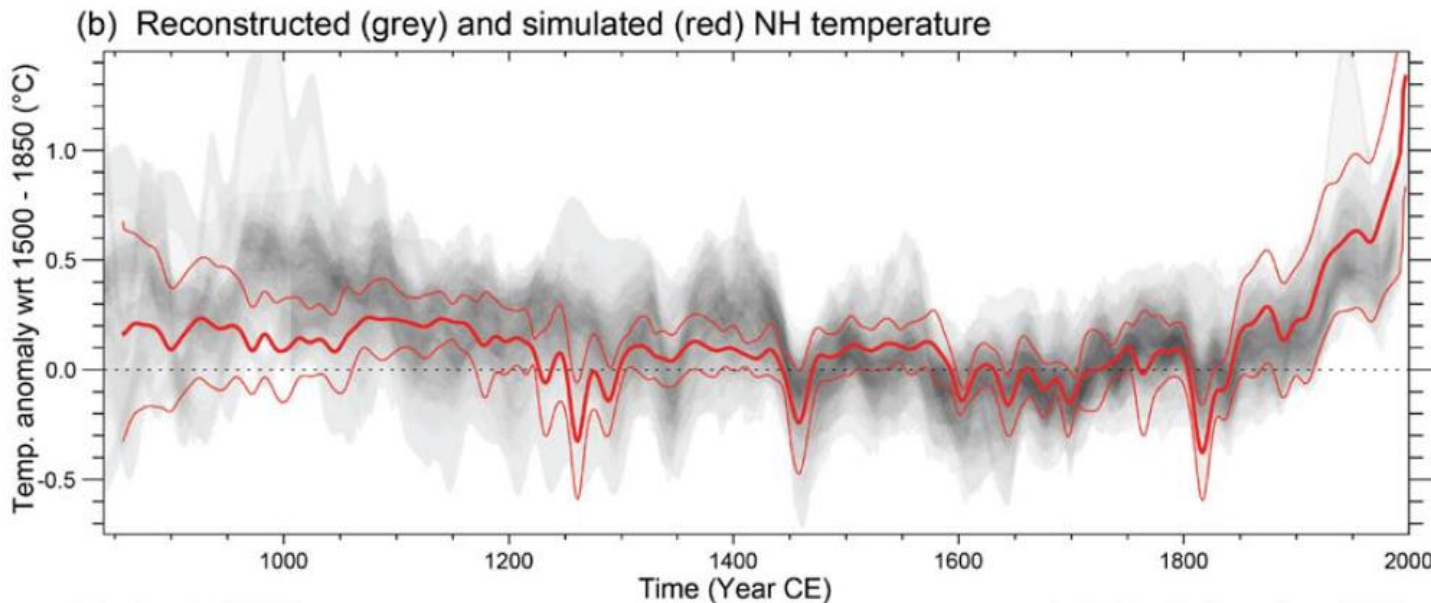
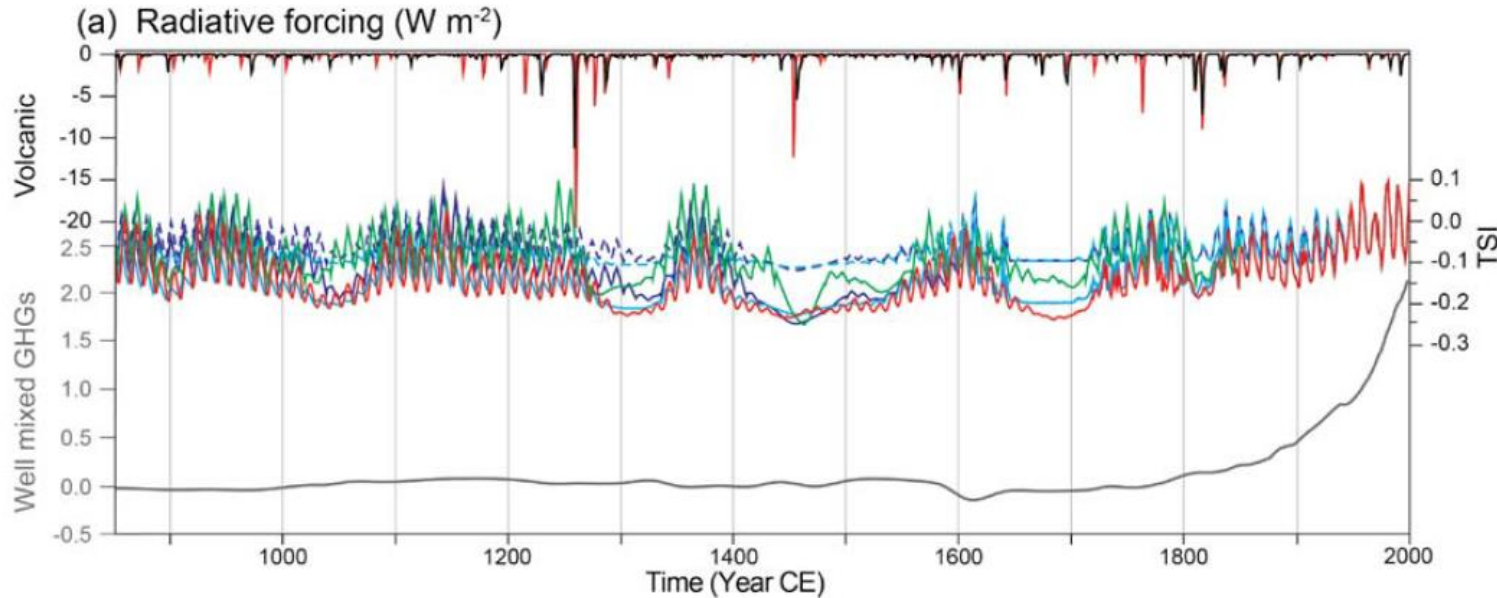
Beiträge zum Meeresspiegelanstieg (1993-2010): ozeanische Expansion 39%, Gebirgsgletscher 27 %, Grönlandeis 15%, Antarktiseis 10 %, verringerte Wasserspeicherung (Land) 9%.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



Seit ca. 1970 haben sich die Landgebiete deutlich rascher erwärmt als der Ozean (SST). Parallel dazu Zeit hat sich der Wärmegehalt im oberen Ozean (0-700 m) erhöht. An der atmosphär. Erwärmung nimmt die gesamte Troposphäre teil.

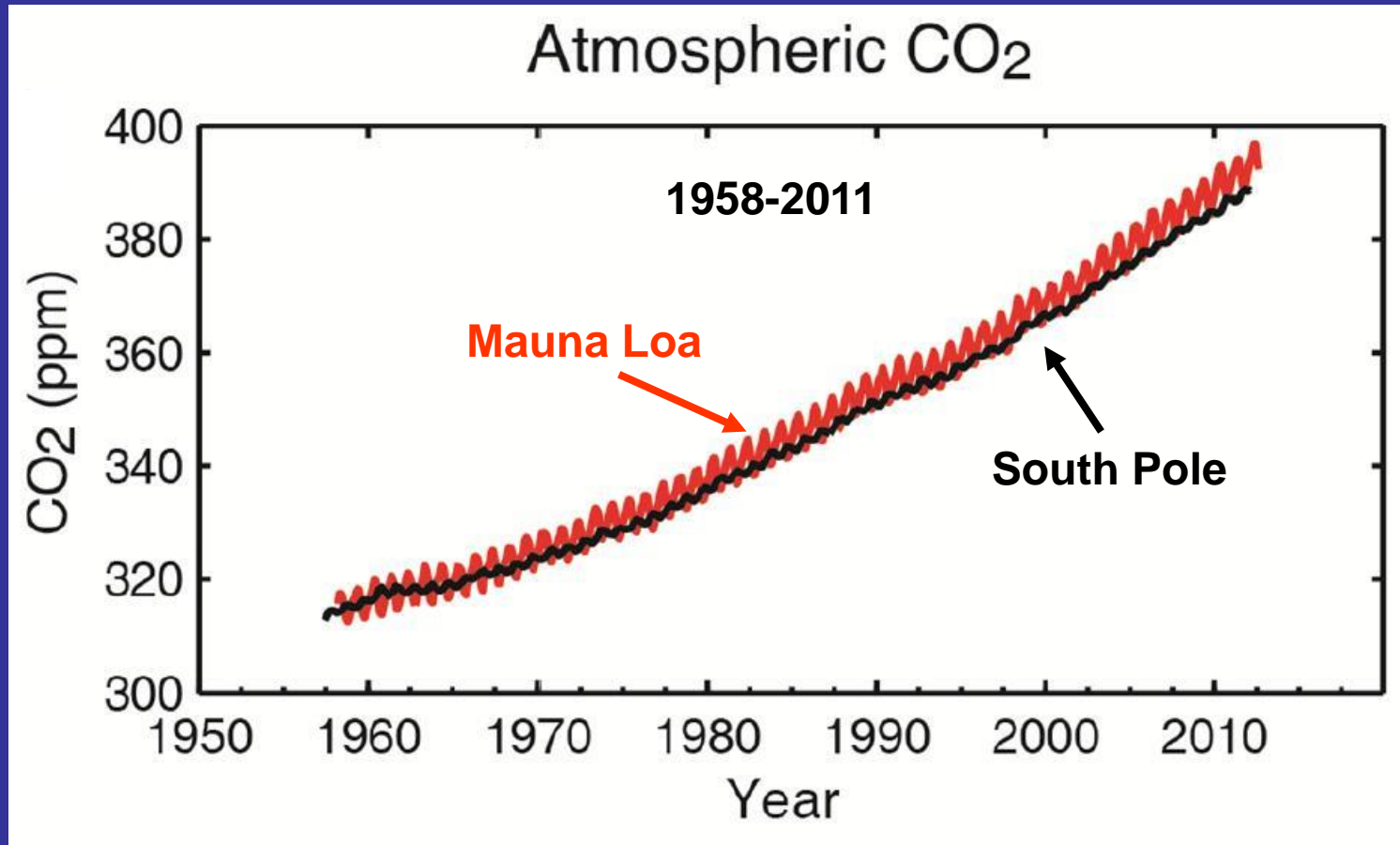
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



Im Vergleich mit den letzten ca. 1000 Jahren ist der jüngste Temperaturanstieg ein neuartiger Effekt.

Antriebe und Modelle weisen auf eine dominante Rolle der Treibhausgase hin.

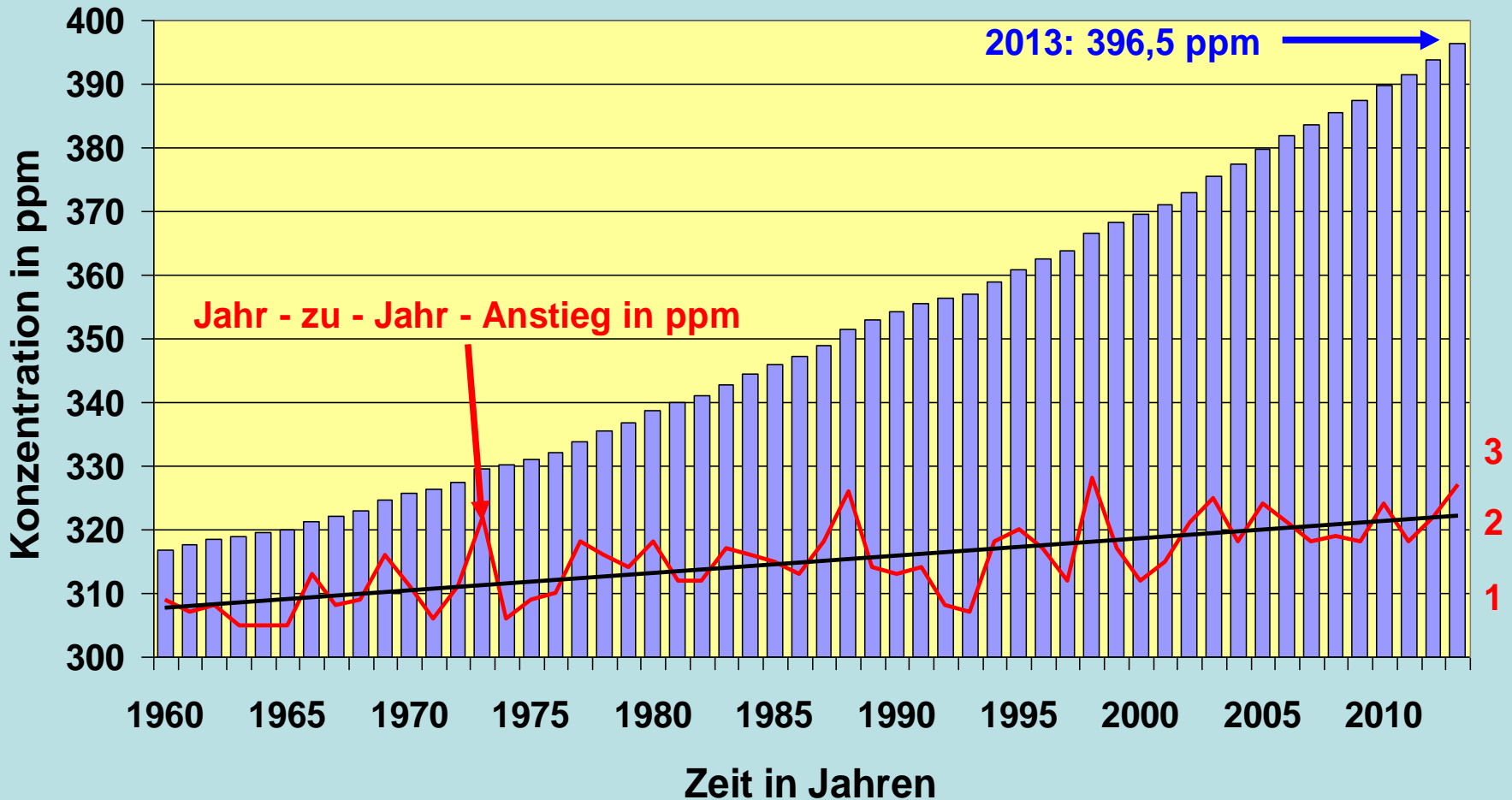
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



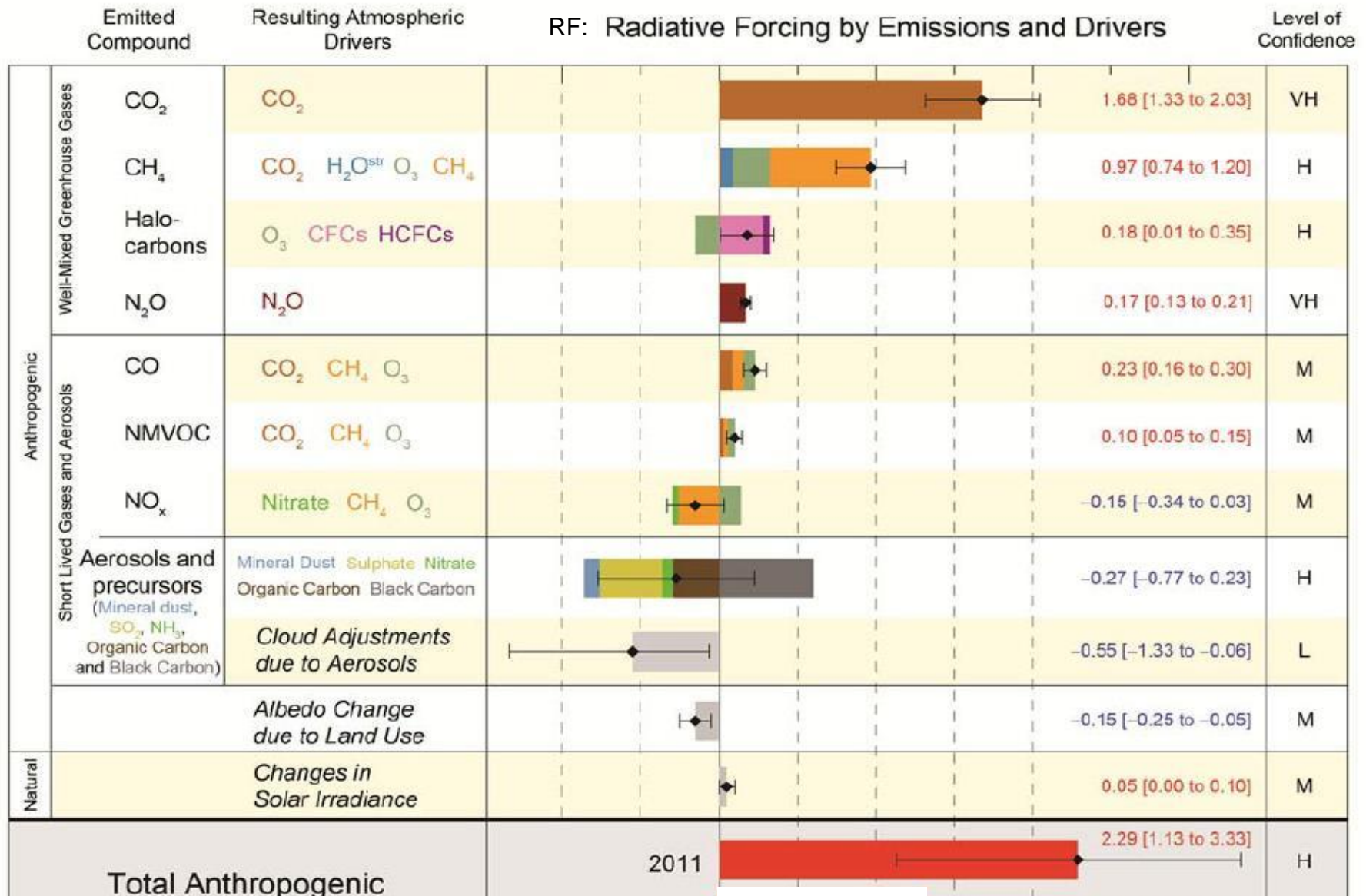
Die globale CO₂-Emission (fossile Energieträger, Zementproduktion) hat 2011 → 9,5 (8,7-10,3) GtC (35 GtCO₂, 54 % über dem 1990-Niveau) erreicht, die atmosphär. CO₂-Konzentration 391 ppm (CH₄ 1,803 ppm, N₂O 324 ppb).

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen

Aktualisierte Reihe 1960-2013: Kohlendioxid-Konzentration, Mauna Loa



IPCC-AR5-WGI (2013/14): Kernaussagen

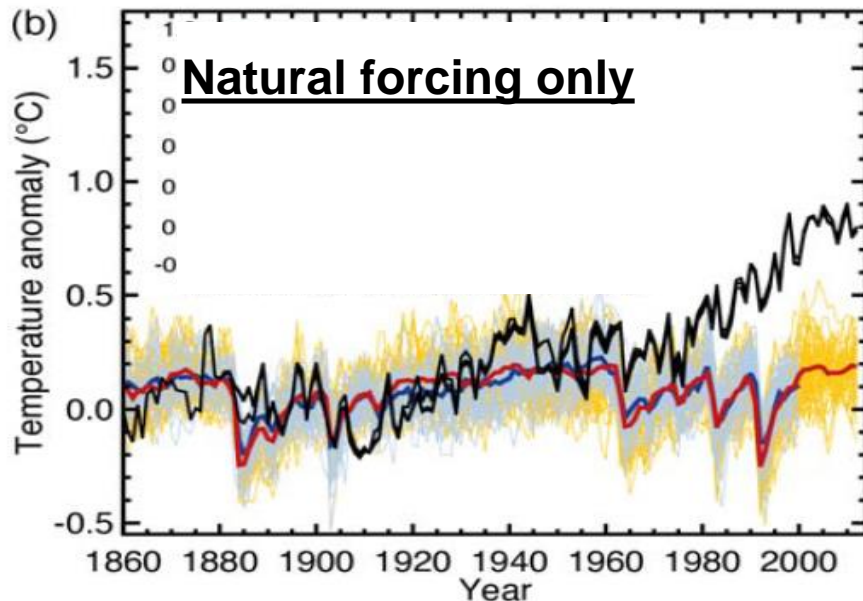
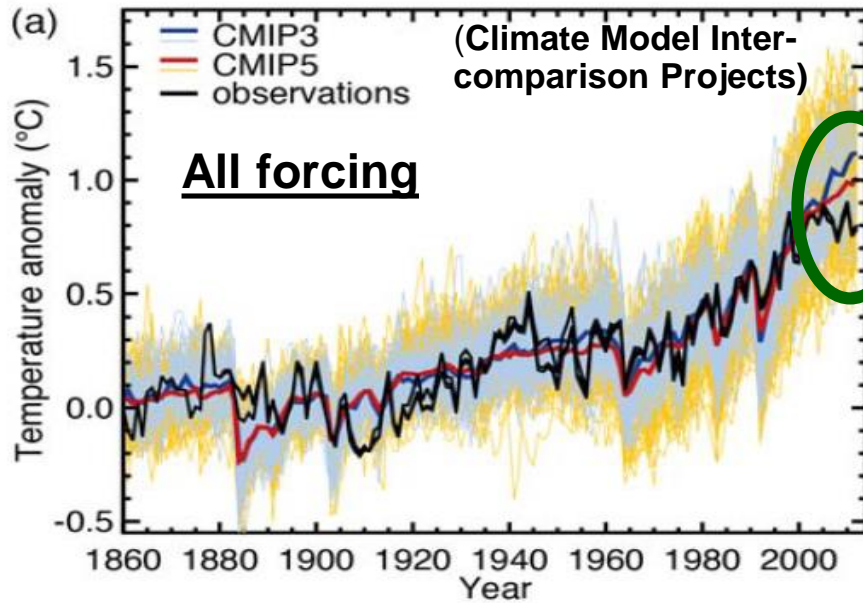


Globale Strahlungsantriebe 1750-2011 (Tropopause)

IPCC-AR5-WGI (2013/14): Anmerkungen

- Der Strahlungsantrieb durch die Treibhausgase liegt somit bei rund $+ 3,3 \text{ Wm}^{-2}$ und durch die Aerosole (einschließlich des indirekten Effekts bei ebenfalls gerundet $- 1 \text{ Wm}^{-2}$. Daraus ergibt sich (1750-2011) ein anthropogener Gesamtantrieb von $+ 2,3 \text{ Wm}^{-2}$.
- Alle diese Werte sind Trendangaben. Es fehlen die fluktuativen bzw. episodischen Strahlungsantriebe, u.a. durch den Vulkanismus (z.B. Pinatubo-Effekt, 1992: $3,2 \text{ Wm}^{-2}$).
- Auch weitere auf stratosphärische Vorgänge zurückgehende Effekte sind nicht berücksichtigt (SPM/TS), insbes. Ozon und Wasserdampf in der Stratosphäre.
- Schließlich fehlen die Effekte des Flugverkehrs (SPM/TS). Sie werden wohl als sehr gering eingeschätzt.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen

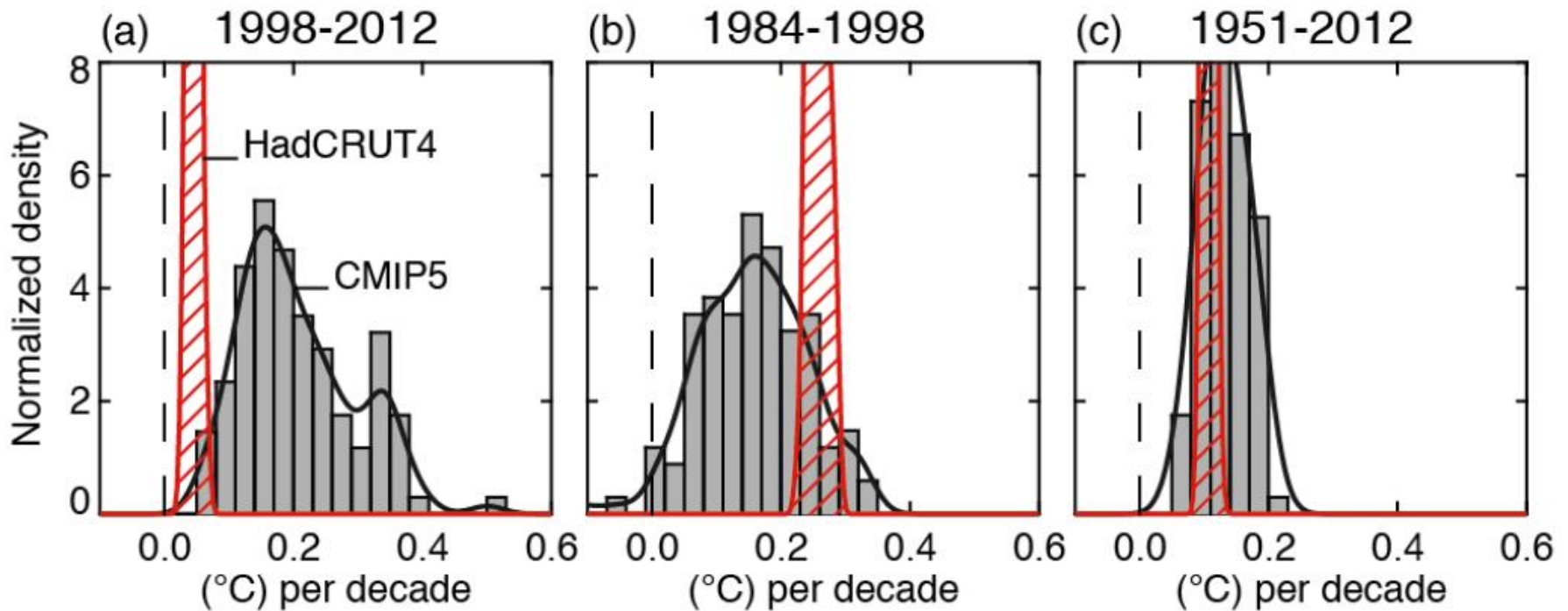


„Der menschliche Einfluss ist mit extrem hoher Wahrscheinlichkeit* die dominante Ursache der beobachteten [globalen u. bodennahen**] Erwärmung seit der Mitte des 20. Jahrhunderts.“

* > 95% ** CRU4-Datensatz

Die dem weitgehend anthropogenen Langfristtrend überlagerten relativ kurzfristigen natürlichen Temperatursignale sowie die interne Variabilität gehen über eine Amplitude von ca. $\pm 0,1$ °C kaum hinaus.

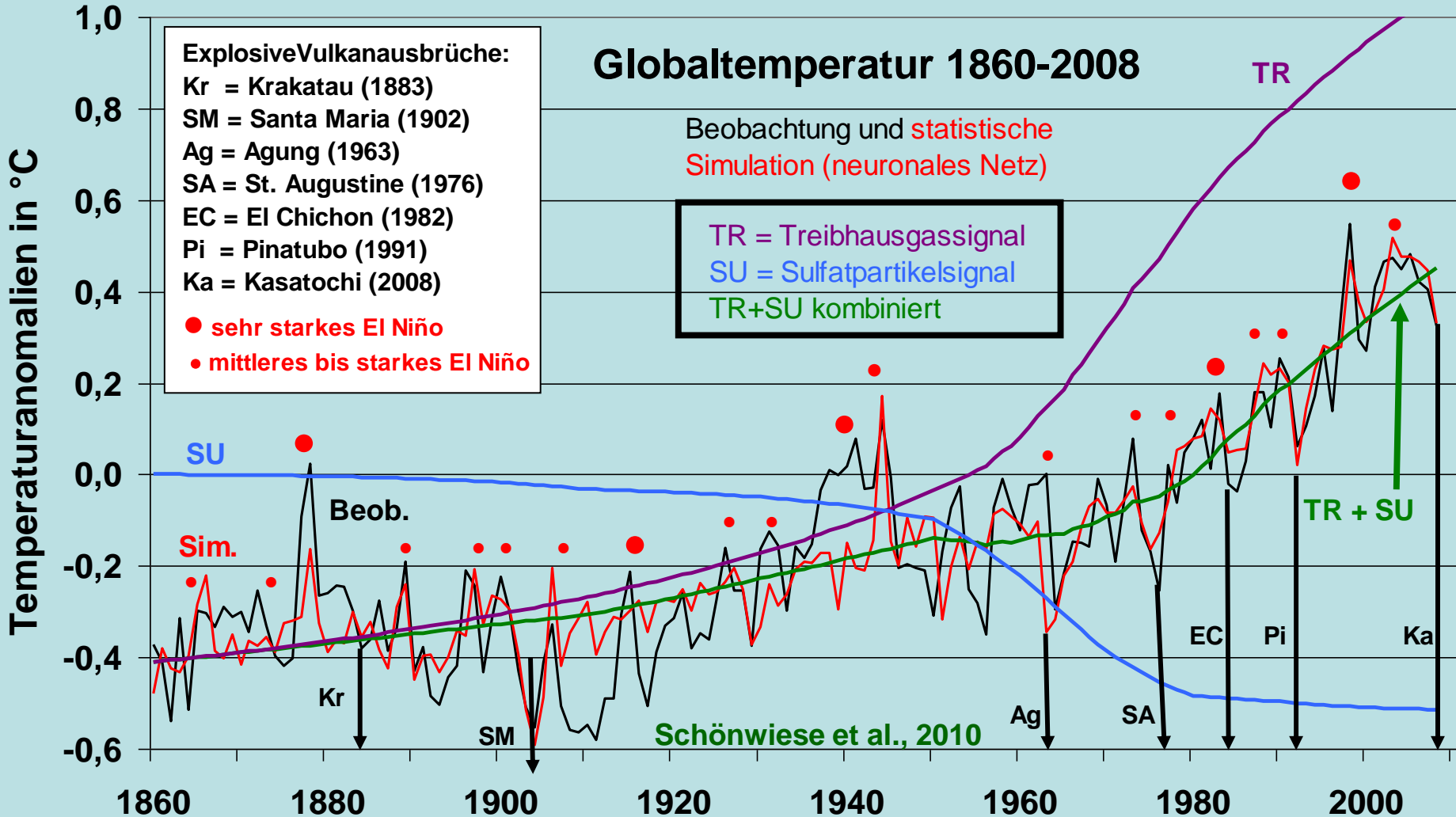
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



HadCRUT4: Climatic Research Unit (UK), combined land and ocean temperature
CMIP5: Climate Model Intercomparison Project, version 5

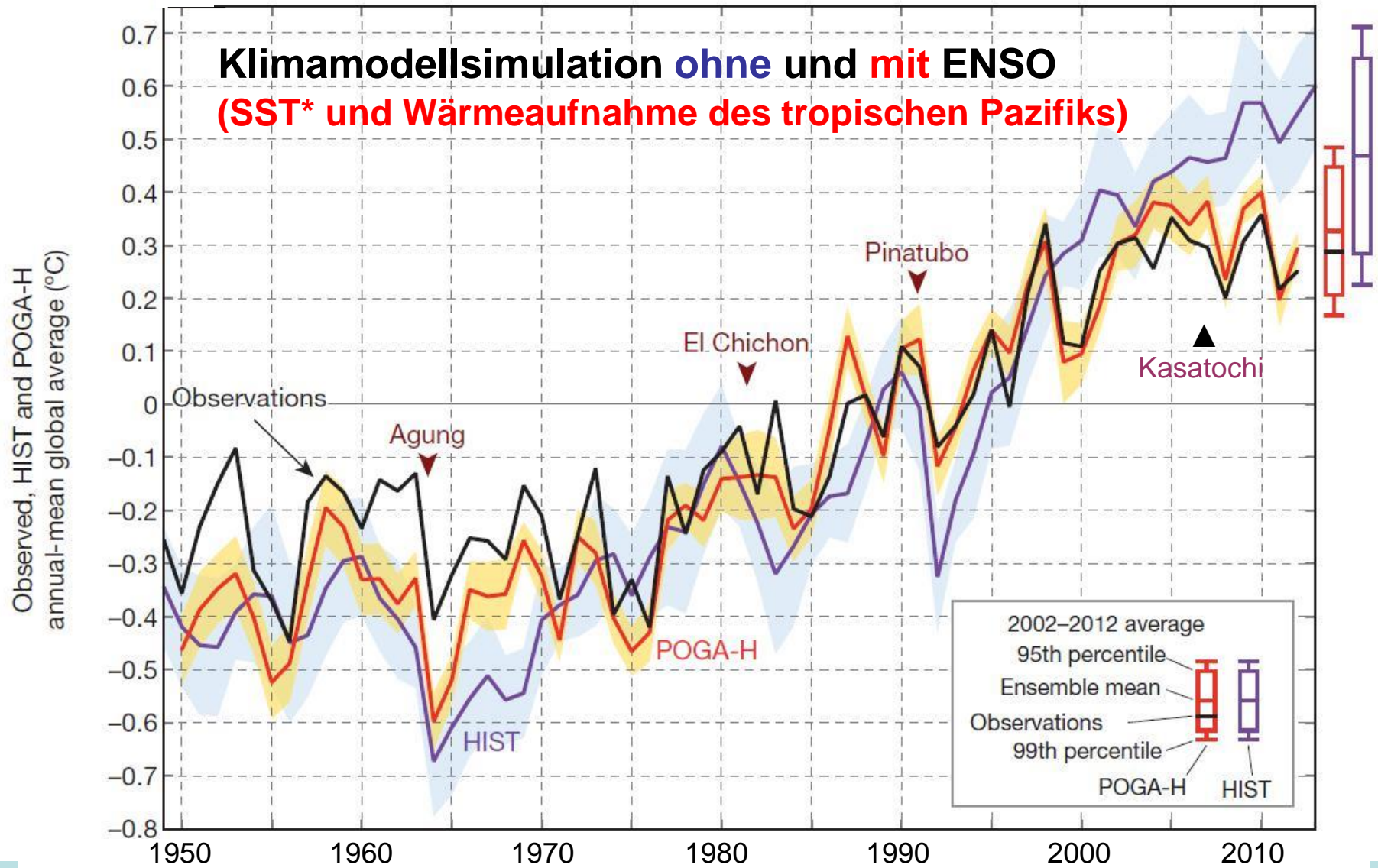
Im Vergleich zur Beobachtung sind die Klimamodellsimulationen umso besser, je länger die betrachteten Zeitspannen sind. Für 1984-1998 liegt eine leichte Unter-, für 1998-2012 eine deutliche Überschätzung vor.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen



Simulationen mit Hilfe neuronaler Netze können die beobachteten Variationen (hier CRU3) gut reproduzieren. Für die Zeit ab 1998 sind die Berücksichtigung von ENSO (La-Niña-Dominanz) und Vulkanismus besonders wichtig.

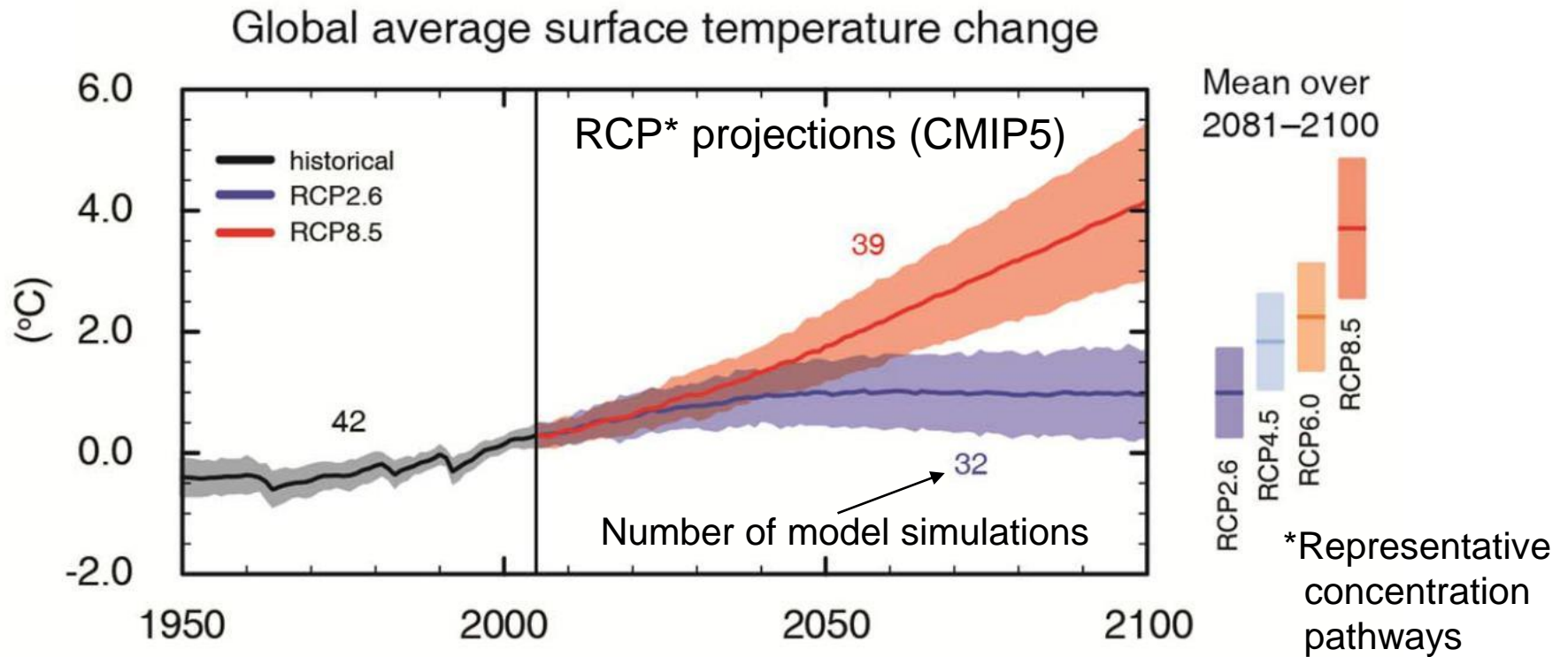
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen



* sea surface temperature

Kosaka und Xie, 2013

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



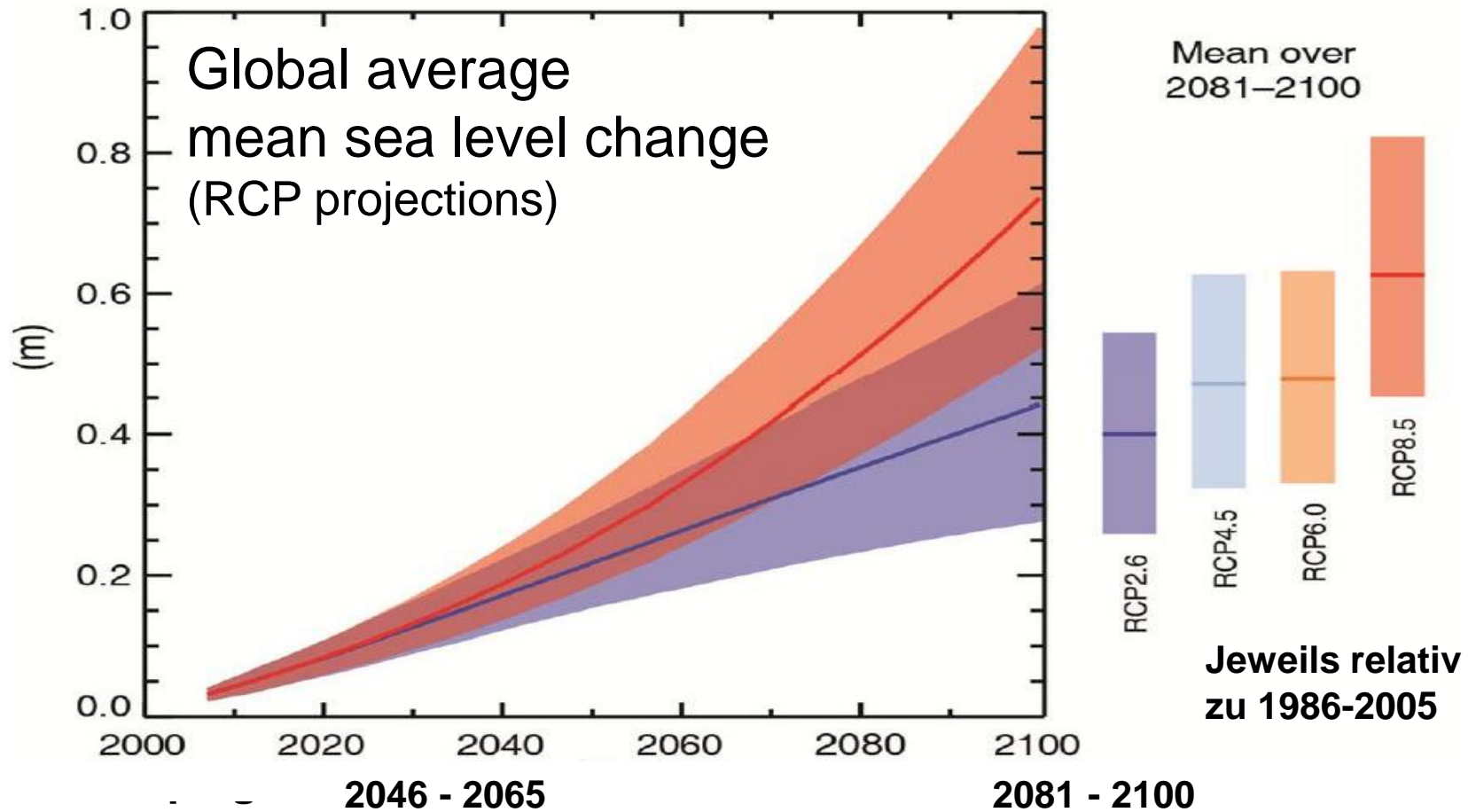
2046-2065

2081-2100

Szenario	Mittelwert	wahrsch.* Bereich	Mittelwert	wahrsch.* Bereich
RCP 2.6	1,0 °C	0,4 - 1,6 °C	1,0 °C	0,3 - 1,7 °C
RCP 4.5	1,4 °C	0,9 - 2,0 °C	1,8 °C	1,1 - 2,6 °C
RCP 6.0	1,3 °C	0,8 - 1,8 °C	2,2 °C	1,4 - 3,1 °C
RCP 8.5	2,0 °C	1,4 - 2,6 °C	3,7 °C	2,6 - 4,8 °C

Anstieg jeweils relativ zu 1986-2005 * 5-95%-Perzentilbereich

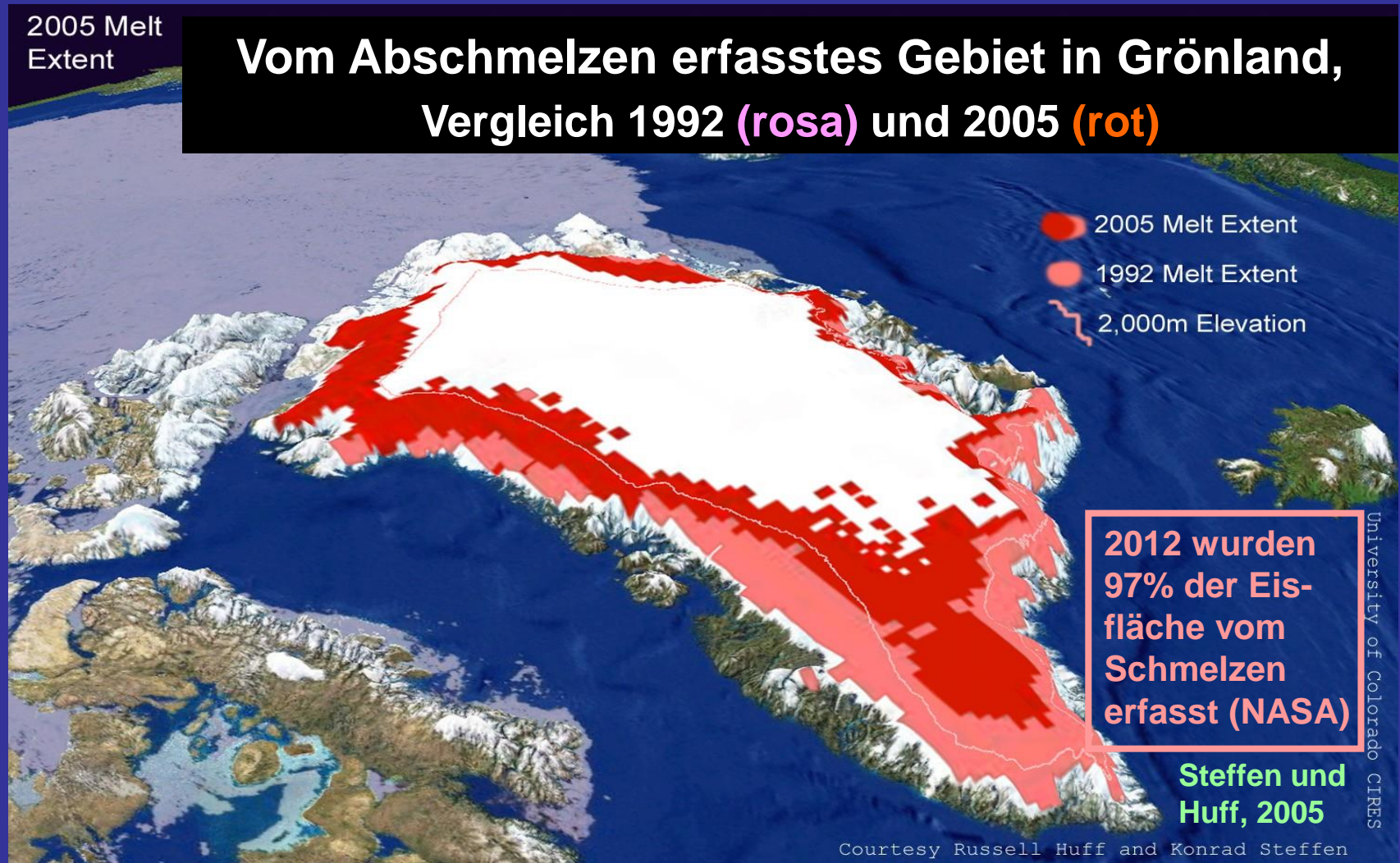
IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



RCP 2.6	24 cm	17 - 32 cm	40 cm	26 - 55 cm
RCP 4.5	26 cm	19 - 33 cm	47 cm	32 - 63 cm
RCP 6.0	25 cm	18 - 32 cm	48 cm	33 - 63 cm
RCP 8.5	30 cm	22 - 38 cm	63 cm	45 - 82 cm

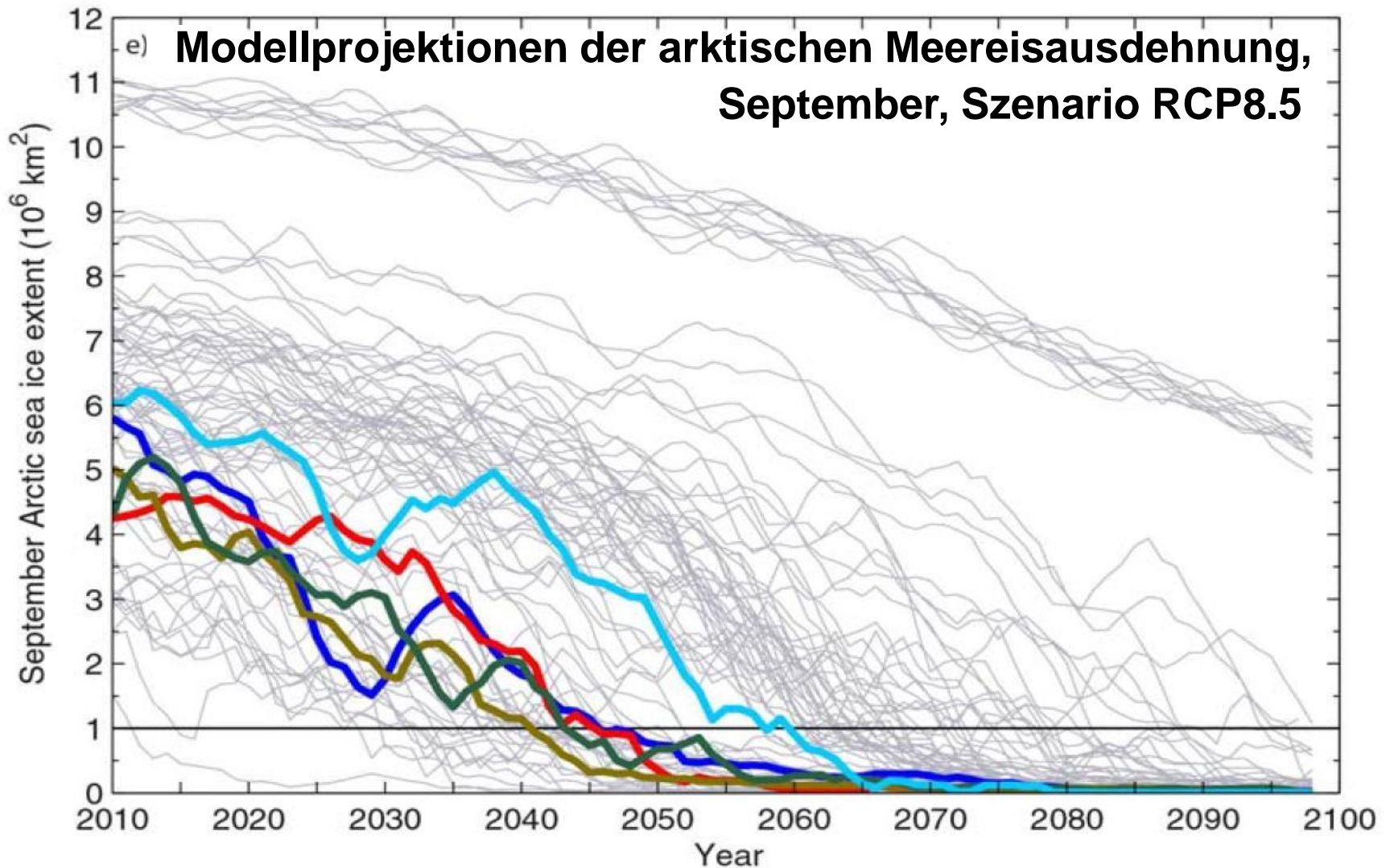
* Wahrscheinlichkeitsbereich 5-95 % ** CMIP5-Ensemble

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Anmerkungen



Der Grönland-Eisschild könnte bei einer „globalen Erwärmung“ um mehr als ca. 2-3 °C („Tipping Point“) total abschmelzen. Die Folge wäre ein Meeresspiegelanstieg um ca. 7 m. Zeitabschätzungen dafür: ca. 300 - 2000 Jahre.

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen



37 Projektionen (dünne graue Linien)
und bevorzugte Auswahl (farbig)

IPCC-AR5-WGI-(2013/14): Kernaussagen

Ergänzungen:

- Die Klimasensitivität, d.h. die Gleichgewichtsreaktion der global gemittelten bodennahen Lufttemperatur auf eine atm. CO₂-Verdoppelung gegenüber dem vorindustriellen Niveau (ca. 1750/1800) wird auf 1,5 - 4,5 °C geschätzt (AR4: 2,0-4,5 °C).
- Projektionen der arktischen Meereis-Ausdehnung zeigen nach RCP8.5 zum Teil ein fast völliges Verschwinden um 2050 an, nach RCP2.6 eine Stabilisierung auf dem jetzigen oder etwas niedrigerem Niveau.
- Ein Kollaps der atlantischen Umwälzzirkulation (Golf-/ Nordatlantikstrom) gilt selbst bei RCP8.5 in diesem Jahrhundert als unwahrscheinlich, kann im Weiteren aber nicht ausgeschlossen werden.



Nähere Informationen

IPCC-Homepage:

<http://www.ipcc.ch>

Homepage der dt. IPCC-Koordinierungsstelle:

<http://www.de-ipcc.de>

Buchpublikation bei
Cambridge Univ. Press

Homepage des Autors:

<http://www2.uni-frankfurt.de/43267598/Ehemalige-AG-Klimaforschung>

Vielen Dank für

Ihr Interesse!