



Klimawandel und nicht-übertragbare Krankheiten

Was wissen wir wirklich?

Dieter Eis
RKI, Arbeitsgruppe Umweltmedizin

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst
Berlin, 25.03.2010



Gliederungsübersicht

- Das Klimasystem und der Treibhauseffekt
- Ein Rückblick auf die Klimageschichte
- Der gegenwärtige und zukünftige Klimawandel
- Gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels

Klimatologische und meteorologische Grundbegriffe

- **Klima**
- **Witterung**
- **Wetter**

Klimaänderungen → **Veränderungen des Wetters:**

- Lufttemperatur
- Windgeschwindigkeit
- Luftfeuchte
- Niederschläge
- Strahlung

} **Mensch**

Die Größe des natürlichen Treibhauseffekts

Mittlere globale Temperatur (bodennah):

- Mit natürlichem Treibhauseffekt: **+ 15°C**
- Ohne diesen Effekt: **- 17°C**

Mögliche Ursachen von Klimaänderungen

Externe Antriebsfaktoren von Klimavariationen/-änderungen:

- Natürliche
 - Solarstrahlung
 - Vulkanausbrüche
- Anthropogene
 - Treibhausgasemission
 - Landnutzungsänderungen



Interne Variabilität
des Klimasystems

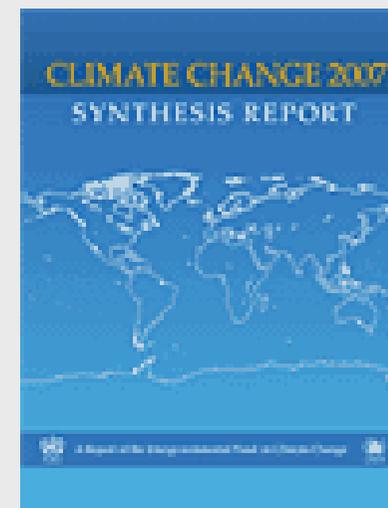
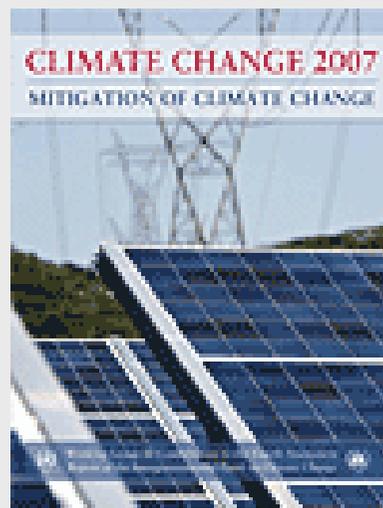
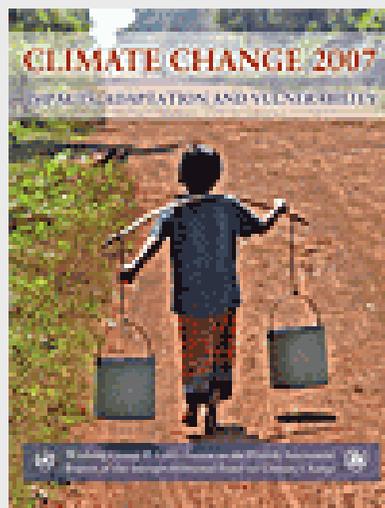
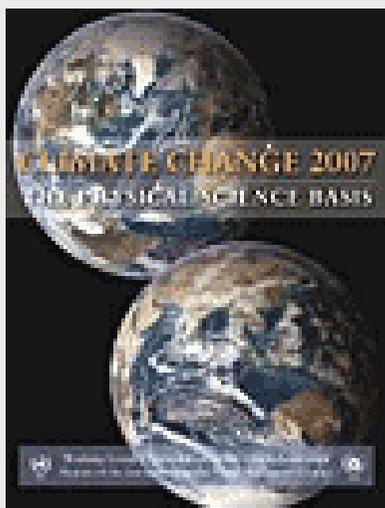


K
L
I
M
A
W
A
N
D
E
L

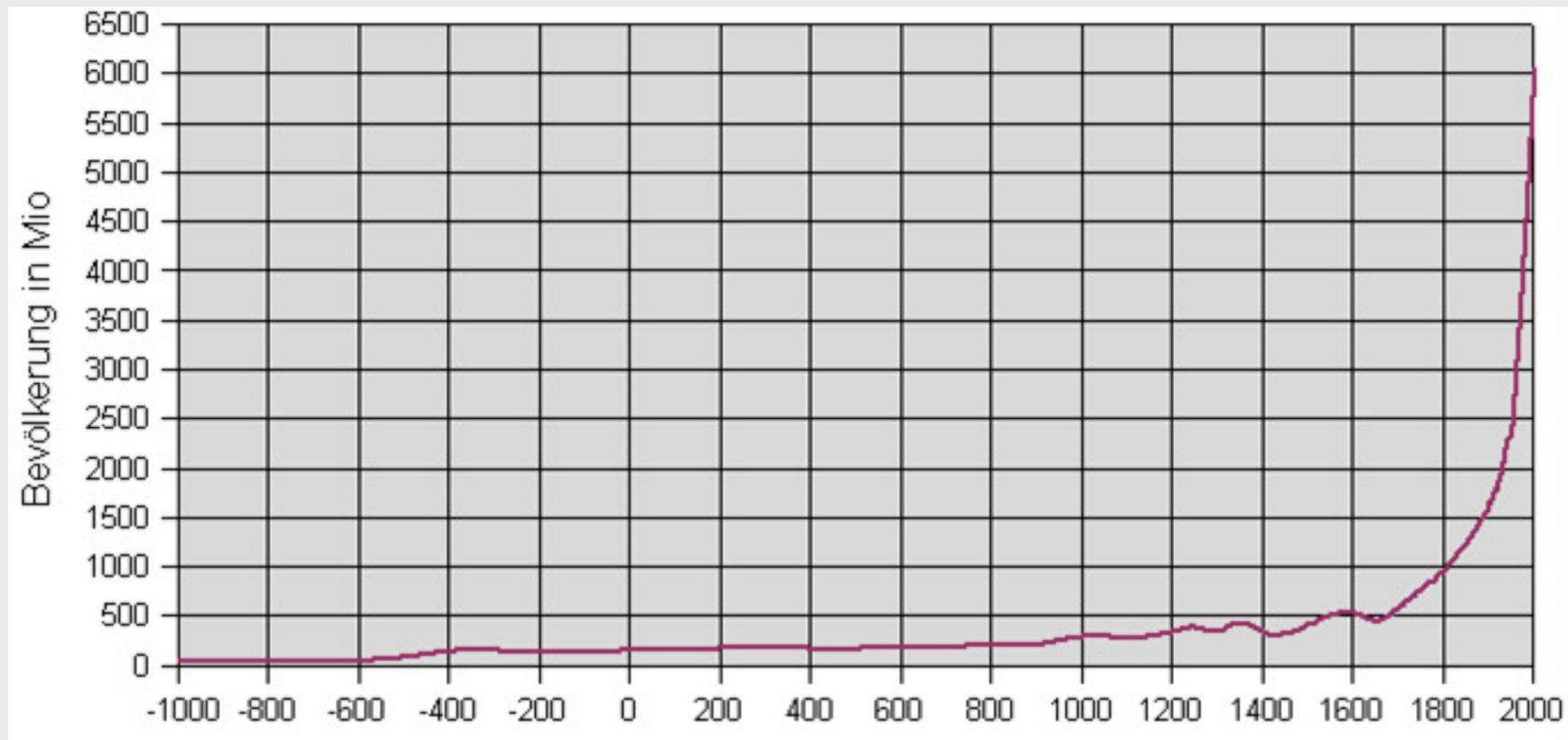
IPCC - Intergovernmental Panel of Climate Change

IPCC (2007): Fourth Assessment Report – AR4

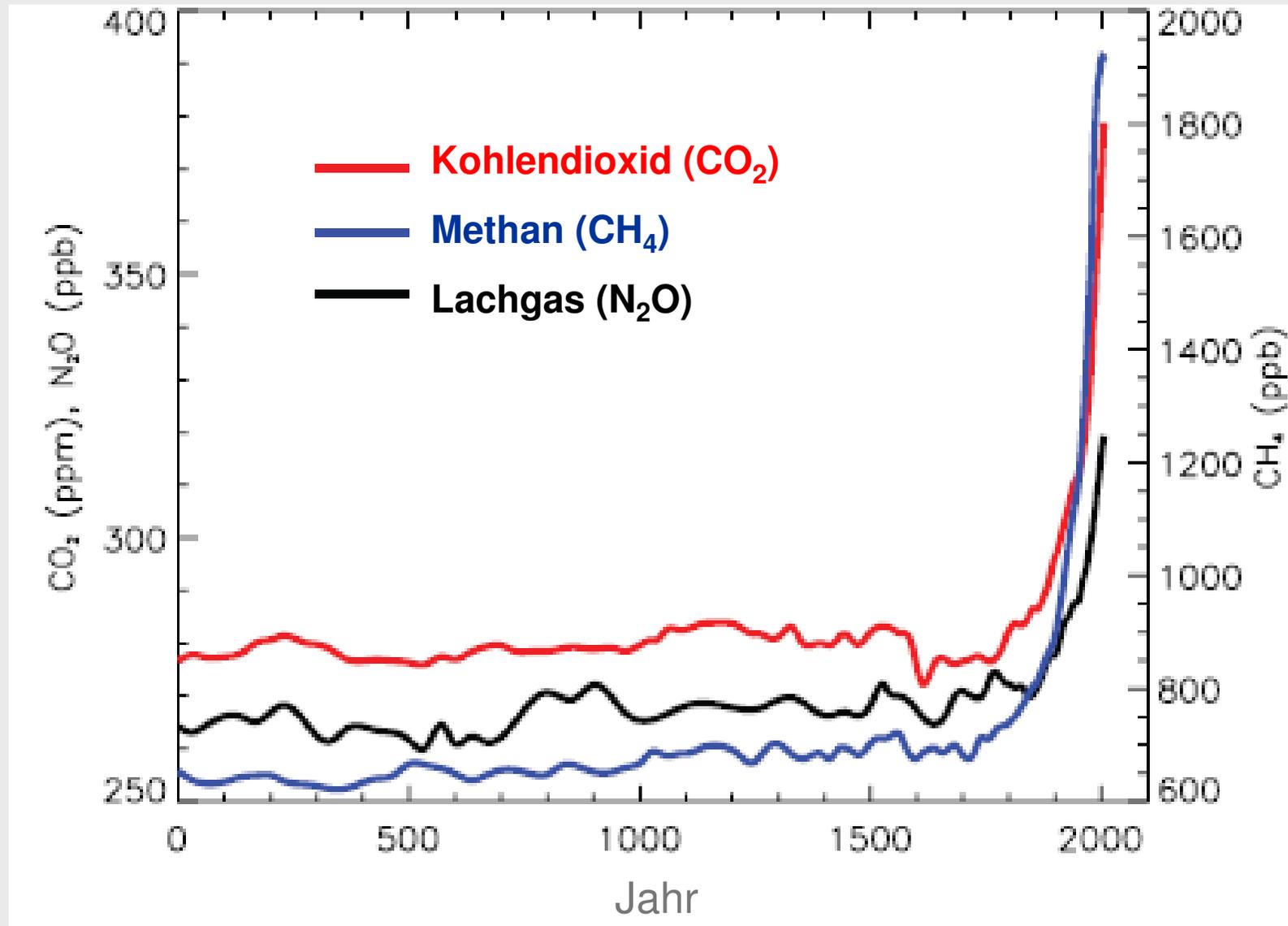
- Drei wissenschaftlichen Berichte der Working Groups WG-I bis WG-III
 - Langfassungen
 - Technical Summaries (TS)
 - Summaries for Policymakers (SPM)
- Synthesis Report



Entwicklung der Weltbevölkerung in den letzten 3000 Jahren

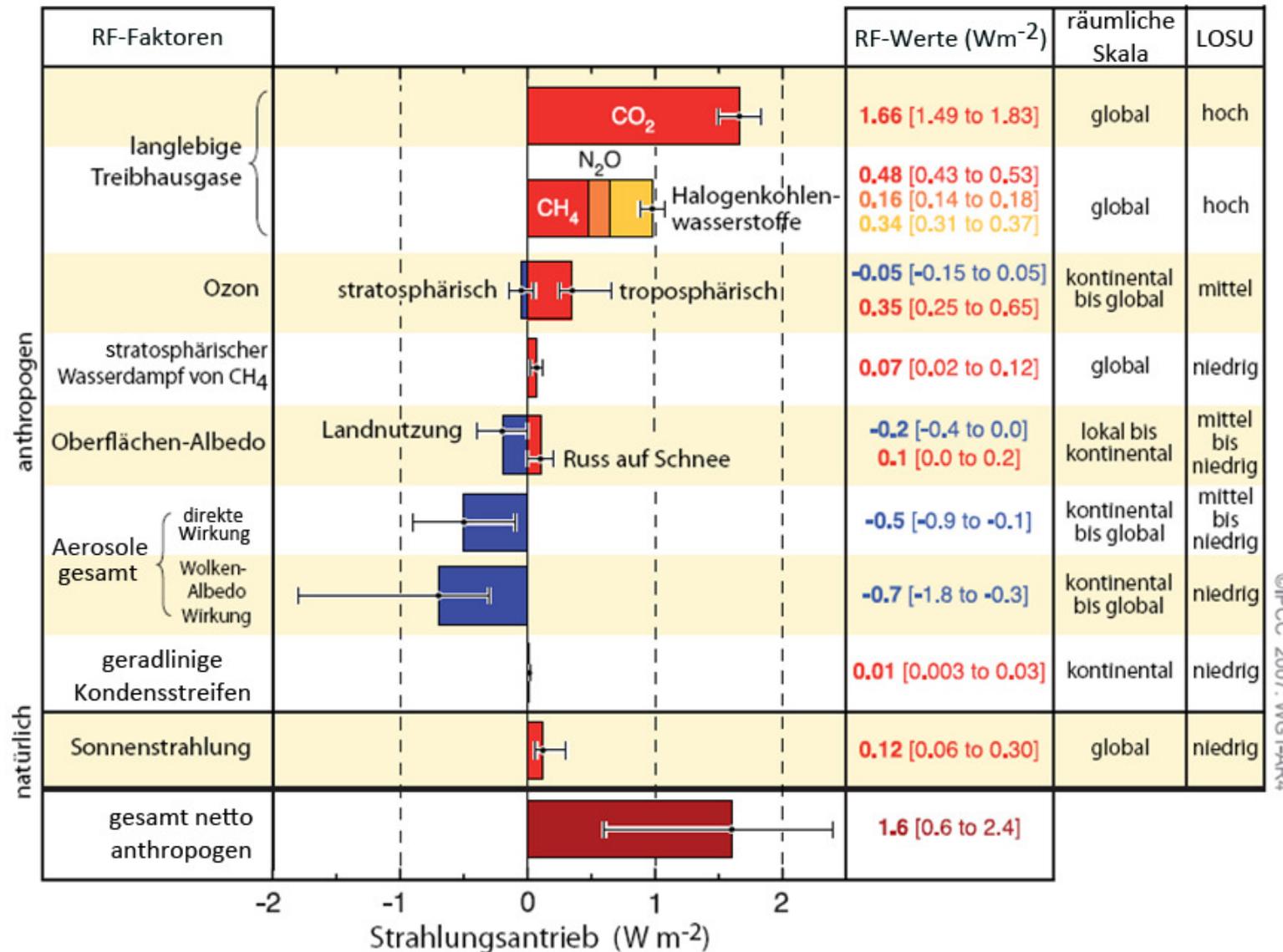


Die Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre



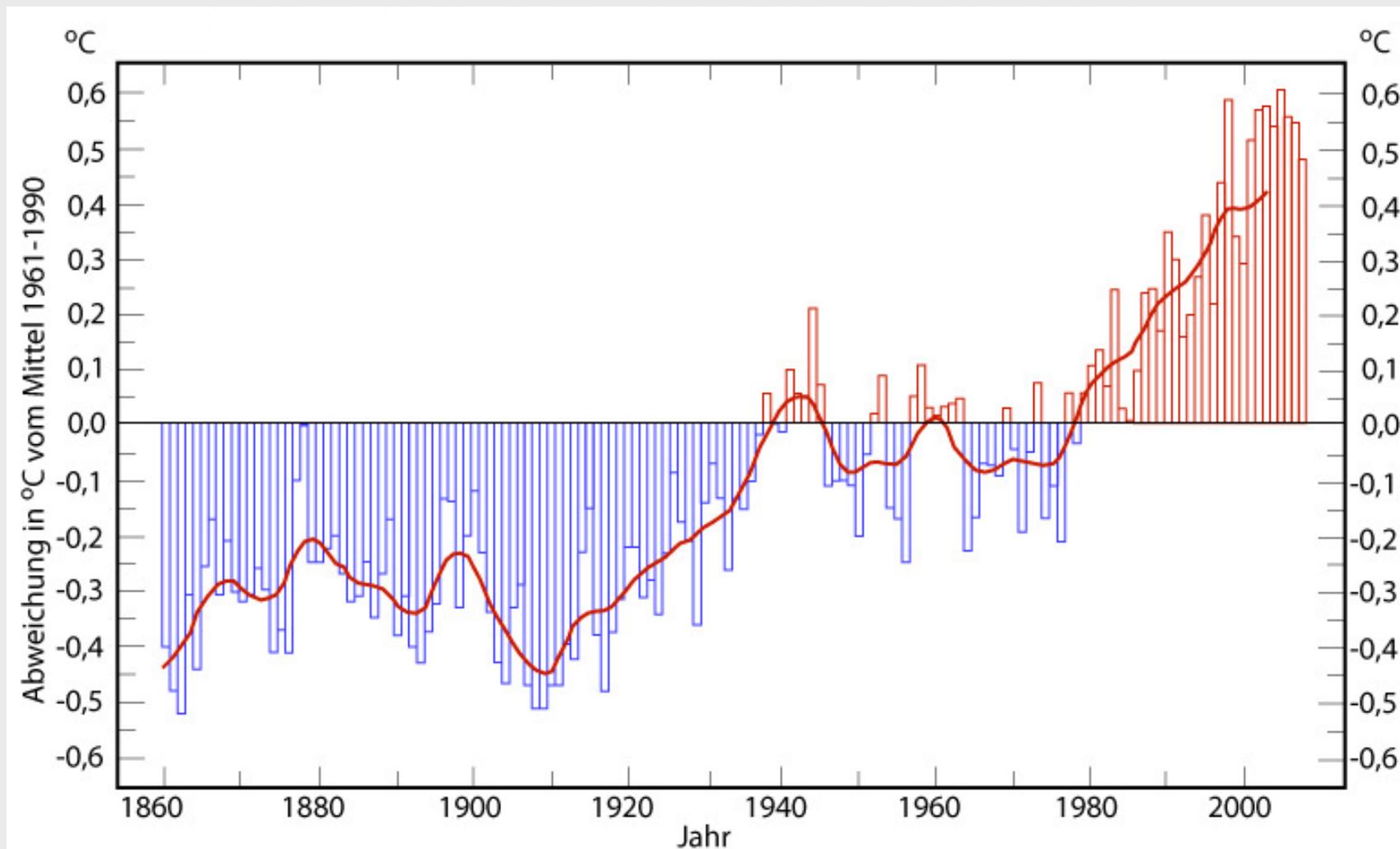
IPCC (2007)

Mittlerer globaler Strahlungsantrieb (Radiative Forcing, RF) in Watt pro Quadratmeter für das Jahr 2005 im Verhältnis zum Bezugsjahr 1750



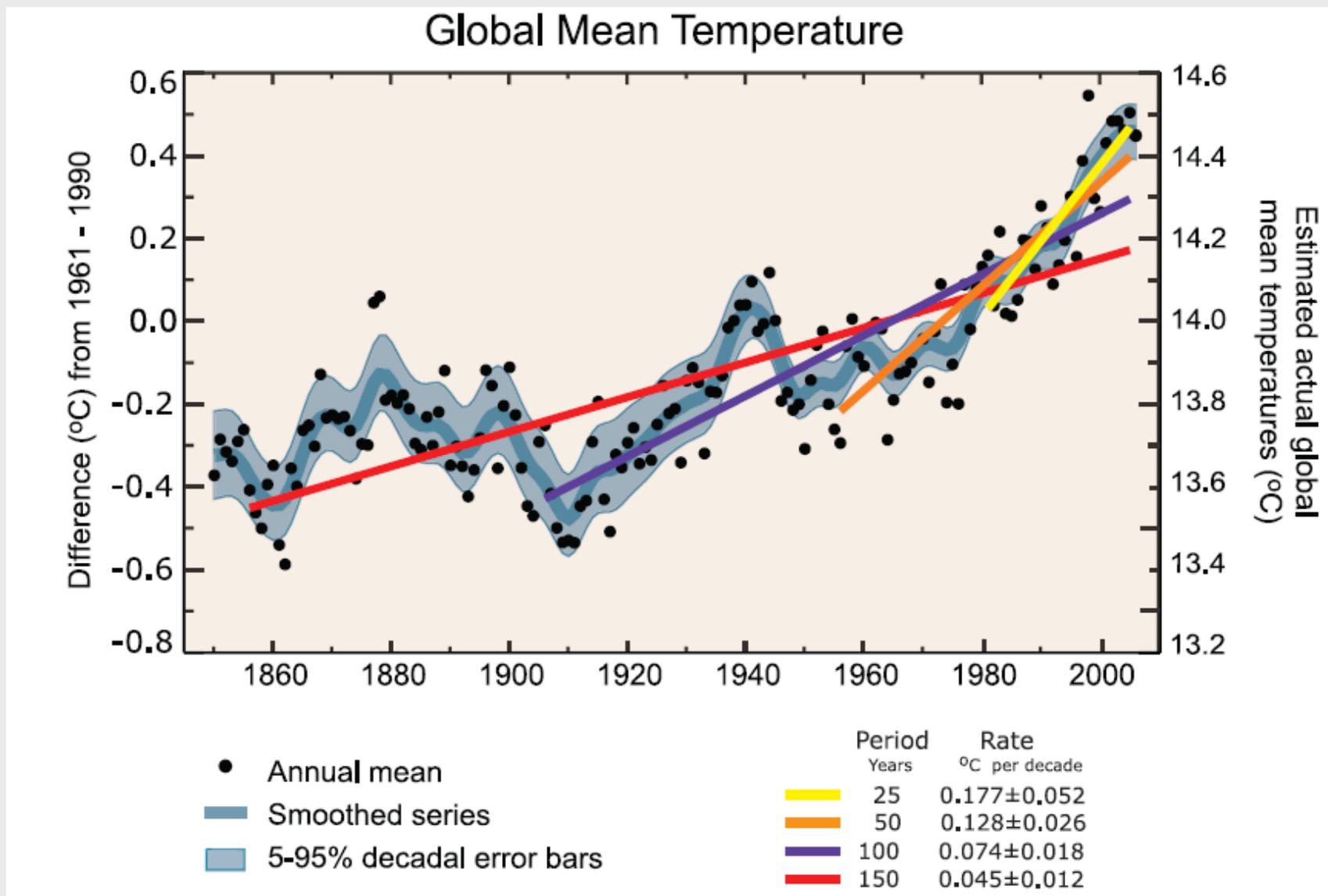
Quelle:
IPCC (2007)

Abweichungen der globalen Jahresmitteltemperaturen in den Jahren 1860-2008 vom Mittelwert der Referenzperiode 1961-1990 (14,0 °C).



Quelle: WMO (2009), primär: UK Met Office Hadley Centre; Climate Research Unit, University of East Anglia, UK.

Beschleunigter Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur



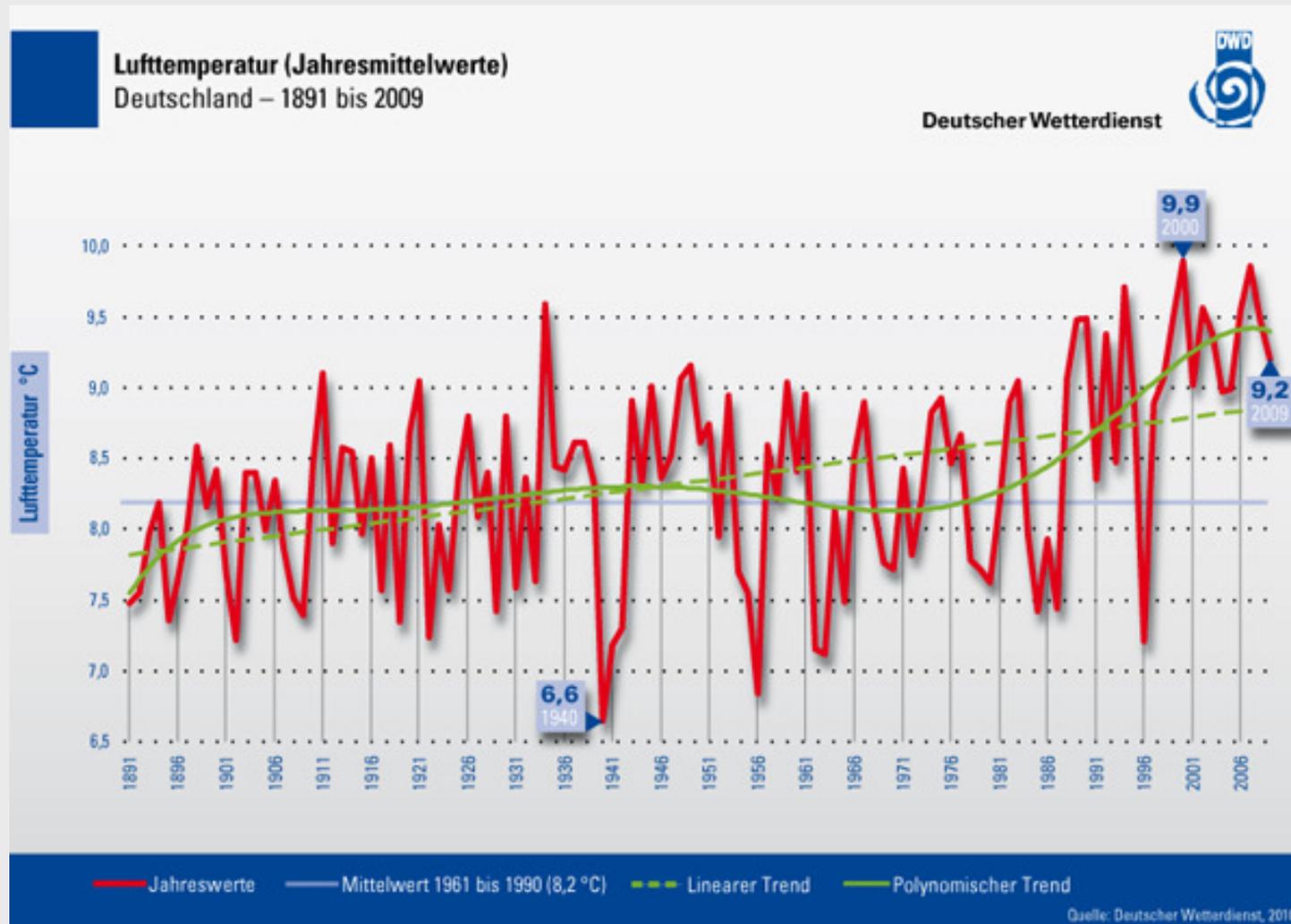
Quelle: IPCC (2007)

Globale Klimaänderung in der „Gegenwart“

- Durchschnittliche globale Oberflächentemperatur von 1906 bis 2005 um **0,7 °C** ($\pm 0,2$ °C) angestiegen. Sie liegt inzwischen bei ungefähr **14,5 °C**.
- In den letzten 50 Jahren war die Temperaturzunahme doppelt so hoch wie die in den letzten 100 Jahren.
- Das letzte Jahrzehnt war das wärmste Jahrzehnt seit Beginn der systematischen Temperaturmessungen.
- Die Ozean-Wassertemperatur hat zugenommen.
- Grönländische Eisschilde und arktisches Meereis (Packeis, Treibeis) zeigen deutliche Verluste.
- Gebirgsgletscher und Schneebedeckung haben abgenommen.
- Anstieg des mittleren globalen Meeresspiegels im 20 Jh. um etwa 17 cm (seit 1993 ca. 3 mm pro Jahr).
- Stürme und Niederschläge haben angeblich zugenommen.

Quellen: IPCC (2007), WMO (2009)

Bodennahe Lufttemperatur für das Gebietsmittel von Deutschland, 1891 bis 2009



Quelle: Deutscher Wetterdienst
(www.dwd.de)

Temperaturänderung in Deutschland (1901-2008) - linearer Trend -

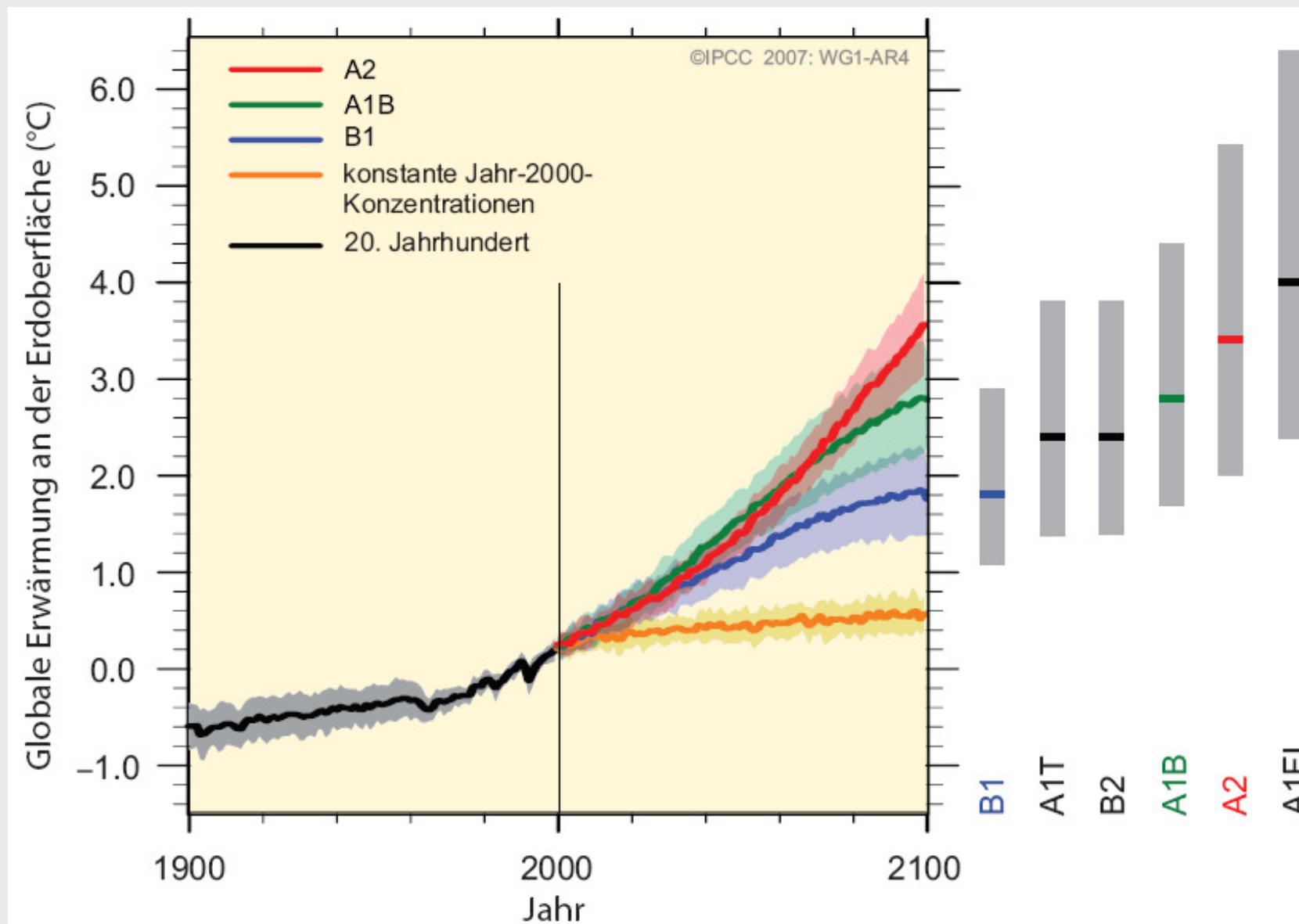
Deutschland insgesamt	+0,97 °C
Berlin	+1,04 °C
Brandenburg	+0,85 °C
Baden-Württemberg	+0,98 °C

Die Jahresdurchschnittstemperatur stieg demnach in **Deutschland von 1901 bis 2008** (linearer Trend) um nahezu **1 °C**, gegenüber weltweit 0,7 °C.

Das langjährige Mittel beträgt für Deutschland 8,2 °C.

Quelle: DWD (2009)

Klimaprognosen anhand verschiedener Klimamodelle (Emissionsszenarien)



Quelle:
IPCC (2007)

Direkte und indirekte gesundheitliche Auswirkungen

A) Direkte adverse Gesundheitseffekte durch

- thermische Belastungen (vermehrte Hitzewellen)
- andere extreme Wetterereignisse (häufigere Stürme, Starkniederschläge)

B) Indirekte adverse Gesundheitseffekte durch

- erhöhte UV-Strahlung
- Veränderungen der Allergen-Exposition
- erhöhte Schadstoffexposition (Feinstaub, Ozon etc.)
- zunehmende lebensmittel- und trinkwasserhygienische Probleme
- Beeinträchtigung der Badegewässerqualität
- Ausbreitung vektorassoziierter Infektionskrankheiten
- soziale und gesundheitliche Konsequenzen von Migrationsprozessen

Hitzewellen

Verschiedene Operationalisierungen, zum Beispiel:

- Mindestens 3 Tage über 32 °C (90 °F).
- Mindestens 5 Tage mit einer mittleren maximalen Lufttemperatur von $T_{\max} \geq 30^\circ\text{C}$, unter der Bedingung, dass innerhalb dieser Zeitspanne kein Tag mit $T_{\max} < 25^\circ\text{C}$ vorkommt.
- Indizes, die auf einer Kombination von Lufttemperatur und anderen meteorologischen Messgrößen beruhen.
- Komplexere Operationalisierungen mit Bezug zur Physiologie des menschlichen Wärmehaushaltes, zum Beispiel „Gefühlte Temperatur“.

Negative gesundheitliche Auswirkungen

a) infolge direkter Sonneneinstrahlung

- Sonnenstich
- Hitzschlag
- Hitzeerschöpfung
- Hitzekollaps
- Hitzekrämpfe

Risikogruppen:

- ◆ Säuglinge, Kleinkinder
- ◆ Körperlich schwer oder ungeschützt arbeitende Menschen
- ◆ Sport- und Freizeitaktivisten

b) infolge thermischer Belastung

- Exsikkose, Hypovolämie, Elektrolyt- und Osmoregulationsstörungen
- Wärmestau

Risikogruppen:

- ◆ Alte und kranke Menschen
- ◆ Körperlich schwer oder ungeschützt arbeitende Menschen

Übersterblichkeit (zusätzliche/vorzeitige Todesfälle) durch die Hitzewelle 2003

- Europa
 - ◆ August 2003: 35.000 Todesfälle
 - ◆ Sommer 2003: 55.000 Todesfälle
 - Frankreich
 - ◆ August 2003: 14.805 Todesfälle
 - Deutschland
 - ◆ Gesamt: 7.000 Todesfälle (Sommer 2003)
 - ◆ Baden-Württemberg: 2.000 Todesfälle (Sommer 2003)
 - ◆ Bayern: Sterblichkeit in den Wintermonaten höher als in den Sommermonaten (Jahr 2003)
- Über 75-Jährige häufiger betroffen
- „harvesting“ – angeblich nur 20-30% des „Überschusses“ (Schär & Jendritzky, 2004 [Nature])

Methodische Probleme von deskriptiven Studien zur Bestimmung der Exzessmortalität (infolge thermischer Belastung)

- Ermittlung der Übersterblichkeit während der Hitzewelle, „time lag“ beachten (meist 0-3 Tage).
- Vergleich mit Erwartungswert (Referenzzeiträume: Tage/Monate vor dem Ereignis; gleicher Zeitraum im Vorjahr/in Vorjahren ...).
- Harvesting-Effekt: Vorverlagerung des Sterbezeitpunktes, Übersterblichkeit gefolgt von Untersterblichkeit.



Beispiele für Programme und Broschüren zum Thema „Hitzewellen“

Umwelt + Gesundheit

Klimawandel und Gesundheit - Schutz vor Wetterextremen

Gefahren für die Gesundheit

Es wird immer wärmer - darauf deuten Klimaprognosen hin. Wegen der erwarteten Erwärmung werden extreme Wetterereignisse voraussichtlich zunehmen. Dazu gehören:

- Hitzewellen
- Dürren
- Stürme und Starkniederschläge mit Überflutungen

Auch in Deutschland werden solche Ereignisse immer wahrscheinlicher. Gefahren für die Gesundheit können sein:

- Vektoren
- Ausbreitung von Infektionserregern
- im Extremfall auch Toxizität
- soziale und psychische Belastungen wie Stress, Angstzustände und Depressionen

Die Gesundheitsgefahren des Klimawandels betreffen alle Menschen.

Anpassung und Vorsorge

Über die Medien und das Internet erhalten Sie Informationen, Vorhersagen und Warnungen über:

- Umweltik, Hitze
- Pollenflug
- UV-Index
- Ozon

Das können Sie selbst bei Hitze tun:

- Sport und andere körperliche Tätigkeiten nur morgens und abends
- Mittag: besser im Schatten oder in kühlen Räumen aufhalten
- Viel trinken, die normale Menge nicht nicht auf! Aber: kein Alkohol und keine eiskalten Getränke
- Nächte und morgens Fenster ganz auf
- Räume tagsüber mit Vorhängen und/oder Rollläden abdunkeln
- Denken Sie an besonders gefährdete Personen: alte Menschen, Kranke und Kinder können sich oft nicht selbst helfen

Umwelt Bundes Amt

April 2008

KLIMAWANDEL UND GESUNDHEIT

Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Deutscher Wetterdienst

Baden-Württemberg
SOZIALMINISTERIUM
LANDESGESUNDHEITSAMT

Sommerhitze

Was ist zu tun?

Informationen für die Bevölkerung

Baden-Württemberg
SOZIALMINISTERIUM
LANDESGESUNDHEITSAMT

Gesundheitsrisiken bei Sommerhitze für ältere und pflegebedürftige Menschen

Hinweise für Pflegekräfte, Heimleitungen und Hausärzte

Baden-Württemberg
SOZIALMINISTERIUM
LANDESGESUNDHEITSAMT

AUTONOME PROVINZ BOZEN
SANTITÀ
Ihre Gesundheit -



Ein KÜHLER KOPF an HEISSEN TAGEN

Definition „Hitzewelle“:

„Eine starke Erwärmung mit Lufttemperaturen über 30°C, die über mehrere Tage andauert!“

maia-taunus-kreis

Wie schützt man sich am besten vor Hitze?

SOMMERHITZE & OZON

Besonders ältere, allein stehende Menschen brauchen jetzt Ihre Hilfe.

Sommer! Sonne! Gesundheit! – Tipps zur Vermeidung von Gesundheitsbelastungen durch Umwelteinflüsse im Sommer

Gemeinsame Information Nr. 036/2006 des BfR, BfS, RKI und UBA vom 28. Juli 2006

Der Sommer ist für viele Menschen die schönste Jahreszeit. Er sorgt für Urlaubsatmosphäre und lädt zu zahlreichen Freizeitaktivitäten ein. Aber: Die sommerliche Wärme kann neben vielen positiven Effekten auch gesundheitliche Belastungen mit sich bringen.

Viele Behörden in Deutschland unterstützen die Bürgerinnen und Bürger beim Umgang mit den „Schattenseiten“ des Sommers durch Informationen – etwa über aktuelle Schadstoffwerte, Strahlenbelastungen und mit Hinweisen zum richtigen Verhalten, um Schäden durch die Sonne zu vermeiden.

Hier einige Faustregeln:

- Besonders wichtig ist es, viel zu trinken – möglichst mineralstoffhaltige Getränke, aber keinen Alkohol.
- Ältere Personen, Kinder und kranke Menschen sind durch die Hitze besonders belastet. Sie brauchen gezielte Aufmerksamkeit, um gesundheitliche Risiken zu verringern.
- Sportliche Aktivitäten sind in den frühen Morgen- und späteren Nachmittags- und Abendstunden angebracht. Während der starken Hitze um die Mittagszeit sollten Sie große körperliche Anstrengungen im Freien möglichst vermeiden.

Die Informationen haben die am Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) beteiligten wissenschaftlichen Bundesinstitute Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Robert Koch-Institut (RKI) und Umweltbundesamt (UBA) zusammengestellt. Weitere Informationen zum APUG sind unter www.apug.de erhältlich. Dort können Sie auch den kostenlosen Newsletter über „Umwelt und Gesundheit“ abonnieren.

1 Ozonwerte

Je nach Wetterlage kann es durch starke Sommerhitze zu erhöhten Ozonwerten kommen. Etwa 10 bis 15 Prozent der Menschen reagieren besonders empfindlich auf Ozon. Erhöhte

BfR
Risiken erkennen – Gesundheit schützen



B) Indirekte gesundheitlichen Auswirkungen

Exemplarisch:

- UV-Strahlung
- Sommersmog
- Feinstaub
- **Allergenexposition**
- Infektionskrankheiten

Allergenexposition

Wir erinnern uns:

Zunahme der Allergien in den letzten Jahrzehnten durch qualitativ und quantitativ veränderte Allergenexposition im Verein mit weiteren Umwelteinflüssen („westlicher Lebensstil“).

Zunehmende Erwärmung bedeutet:

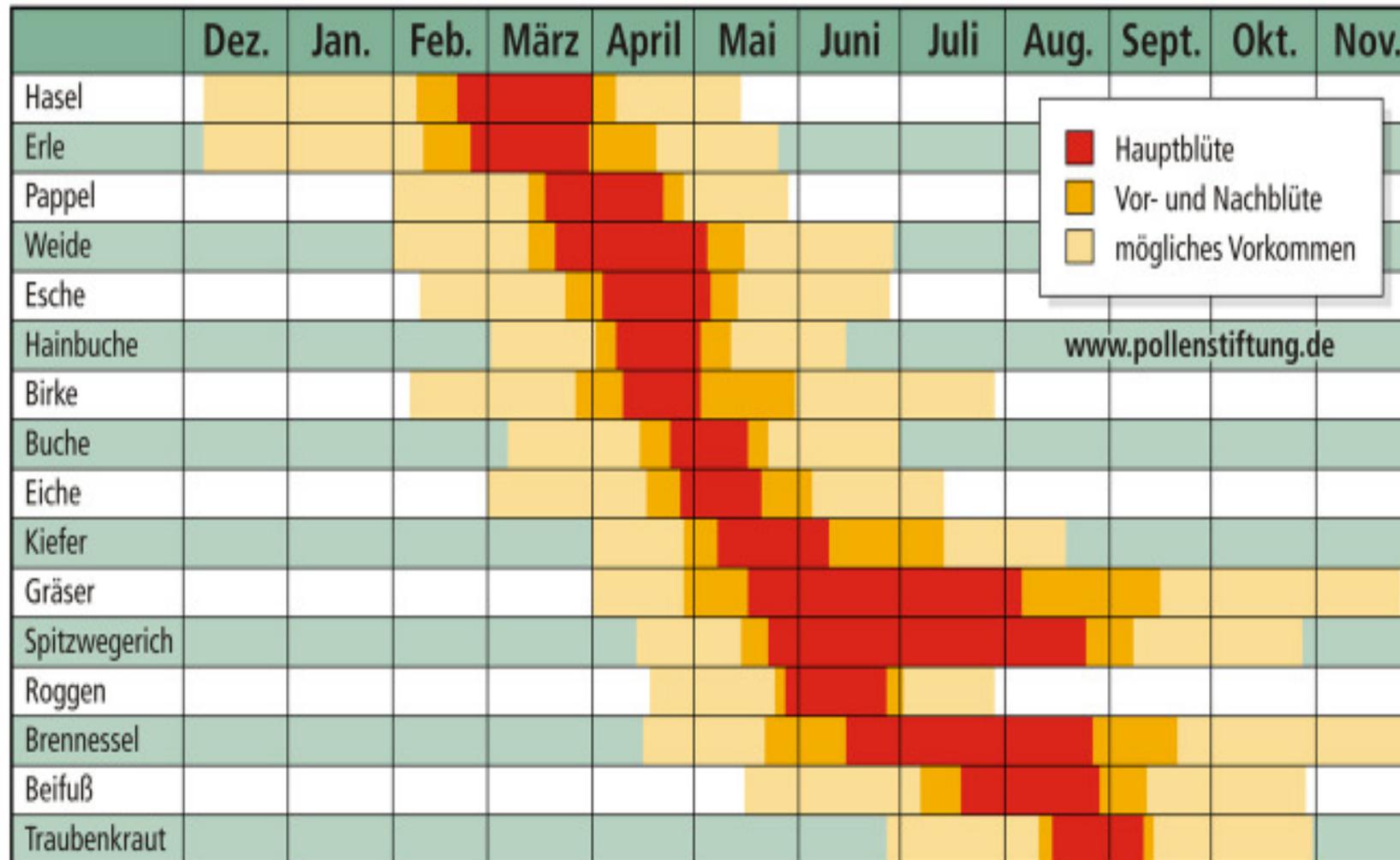
- Frühzeitig beginnender und länger anhaltender Pollenflug: während der letzten 30 Jahre um rund 10 Tage verlängerte Pollenflugsaison.
- Zunahme der Pollenproduktion und -emission (unter $\text{CO}_2\uparrow$).
- Erhöhte Wirksamkeit von Pollenallergenen unter Schadstoffeinfluss.
- Vermehrtes Auftreten pollenassoziierter Nahrungsmittelallergien?
- Ansiedlung und Ausbreitung von Neophyten mit allergenem Potential (Beispiel: *Ambrosia artemisiifolia*).

Gesamtdeutscher Pollenflugkalender

(nach Pollenflugdaten von 2000 bis 2007)



© Stiftung Deutscher
Polleninformationsdienst
Im Prinzenpalais / Burgstraße
33175 Bad Lippspringe



Ambrosia: Einige Charakteristika

- Die einjährige Pflanze erreicht die zur Verbreitung erforderliche Samenreife nur in warmen oder gemäßigten Klimaten mit milden Herbstmonaten
- Eine einzelne Pflanze bildet 1000 bis 6000 Samen
- Die Samen überdauern die kalte Jahreszeit und bleiben unter Umständen viele Jahre oder gar Jahrzehnte keimfähig*

*Während die Pflanze selbst ziemlich frostempfindlich ist und deshalb nur bis zu den ersten stärkeren Frösten im Spätjahr überlebt.

Einbringung und Verbreitung von Ambrosia

- Import von **sonnenblumenkernhaltigem Vogelfutter**, das oft mit Ambrosiasamen verunreinigt ist
- **ungenügend gereinigtes Saatgut** (z.B. Wildacker- oder Blumensaaten)
- Ausbreitung entlang von **Verkehrswegen**
- Verschleppung mit **Erdaushubmaterial**

Ambrosia-Sensibilisierung: Baden-Württemberg (2006/07, 2008/09)

- 2678 Kindern im Alter von etwa 10 Jahren (4. Klasse)
- 1134 Erwachsenen

- Sensibilisierung gegen Ambrosia, nativer Gesamtextrakt (w1)
 - ca. 15 % der Kinder
 - ca. 10% der Erwachsenen

- Gereinigtes Majorallergen n Amb a 1
 - 3% der Kinder
 - vereinzelte Erwachsenen (< 1%)

Häufig Polysensibilisierungen bezüglich
Kräuterpollen, insbesondere Beifuß ↔ Ambrosia,
aber auch Kreuzallergenitäten zu Gräser- und Baumpollen.

Quelle: LGA-BW (2009)

Ambrosia-Sensibilisierung: Deutscher Erwachsenen-Gesundheitssurvey (DEGS) des Robert Koch Instituts

- Bundesweite Studie, 2008–2011, ca. 7 500 Studienteilnehmer
- Erstes Erhebungsjahr (Nov. 2008 bis Nov. 2009), ca. 2300 Prob.
 - *Ambrosia artemisiifolia* (w1) 8,2 %
 - *Ambrosia psilostachya* (w2) 8,6 %
 - *Ambrosia trifida* (w3) 7,3 %
 - n Amb a 1 (w230) 0,4 %
 - Beifuß (w6) 8,8 %
 - n Art v 1 (w231) 4,1 %

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (BMU-Hintergrundpapier, 2008)

13 Handlungsfelder, darunter Gesundheit:

- Vermehrte Aufklärung der Bevölkerung und des medizinischen Fach-/Pflegepersonals
 - Einführung von Frühwarnsystemen mit zeitlich und räumlich konkretisierten Warnungen und Verhaltensempfehlungen
 - Monitoring „klimabedingter Krankheiten“
 - Ausbau der medizinischen Forschung
-
- **Seit 2005 gibt es bereits den bis auf Landkreisebene hinabreichenden *Hitzewarndienst des DWD* (→Pflegedienste, Essen auf Rädern).**
 - ***Monitoring von Infektionskrankheiten* auf der Basis des bestehenden Meldesystems: Meldedaten im Hinblick auf die genannten „klimaassoziierten“ Erkrankungen bislang unauffällig!**
 - **Eine systematische Erfassung der *Verbreitung von Vektoren* ist bisher nicht realisiert.**