



*Krise*

# ~~Klimawandel~~ – Fake oder Fakten?

Em. Univ. Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb

**Universität für Bodenkultur, Wien**

Institut für Meteorologie

und

Zentrum für Globalen Wandel  
und Nachhaltigkeit





# Greta Thunberg 2018



- **Wir können eine Krise nicht lösen ohne sie als Krise zu behandeln. ....**
- Wenn Lösungen innerhalb des Systems unmöglich zu finden sind, dann sollten wir vielleicht das System ändern.



Universität für Bodenkultur Wien



**Wir sind laut, weil ihr uns die Zukunft klaut!**

- Seit >20 Wochen streiken Sch\_üler\_innen und Studierende in Österreich am Freitag
- Am 15.3.2019 haben über 1,6 Millionen in 2083 Gemeinden und Städten in 125 Ländern auf allen Kontinenten demonstriert.
- Am 24.5. findet die nächste weltweite Demo



Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Ist das übertrieben?



## Scientists4future 26.000 Unterschriften

„Nur wenn wir rasch und konsequent handeln, können wir den Klimawandel begrenzen, das Massenaussterben von Tier- und Pflanzenarten aufhalten, die natürlichen Lebensgrundlagen bewahren, und eine lebenswerte Zukunft für derzeit lebende und kommende Generationen gewinnen.“



Universität für Bodenkultur Wien

Genau das möchten die Kinder und Jugendlichen von „Fridays for Future“ erreichen; ihnen gebührt unsere Achtung und unsere volle Unterstützung.“

Helga Kromp-Kolb | BOKU

... basierend auf ....



Wissenschaftszentrum für Bodenkultur Wien



## IPCC und APCC Assessments und Special Reports

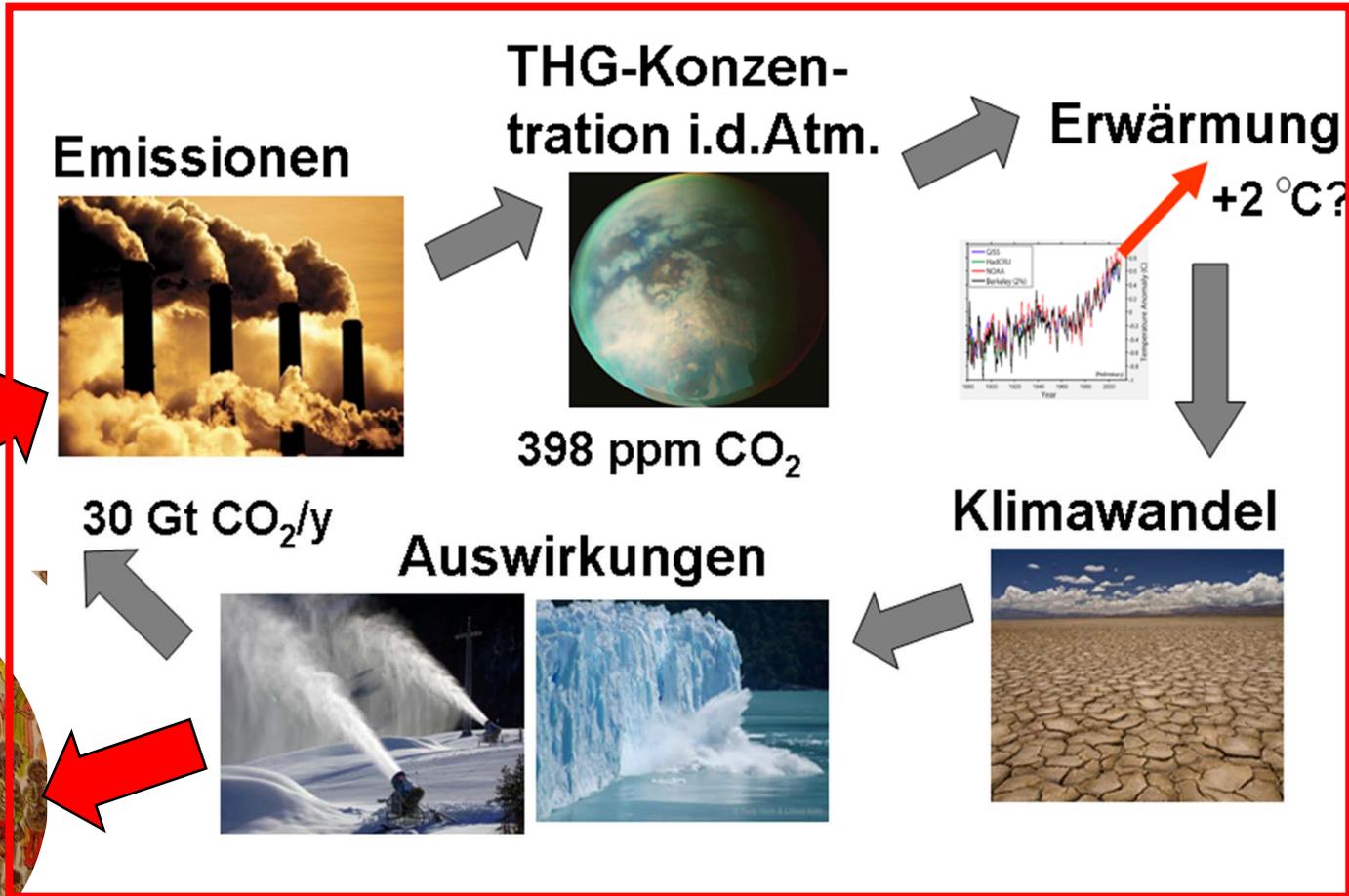
Helga Kromp-Kolb | BOKU



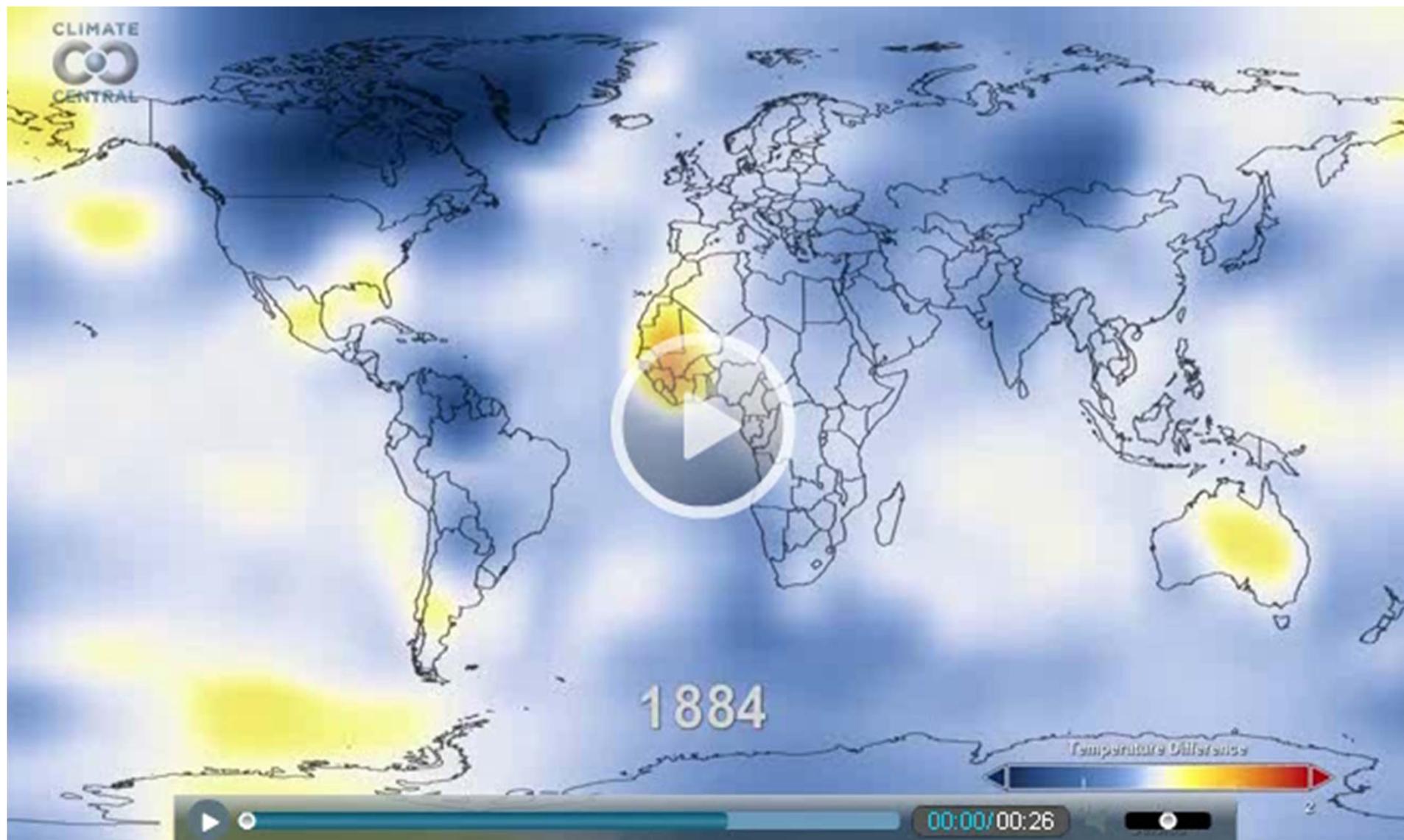
# Klimawandel – Ursachen und Wirkungen



**Menschen;  
Lebensstil**



# Temperatur der letzten 131 Jahre





# Temperaturanstieg deutlich

- Weltweit ist die Durchschnittstemperatur bereits um etwa 1 °C angestiegen (relativ zu 1850–1900).
- Die Hälfte dieser Erwärmung fand in den letzten 30 Jahren statt.

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

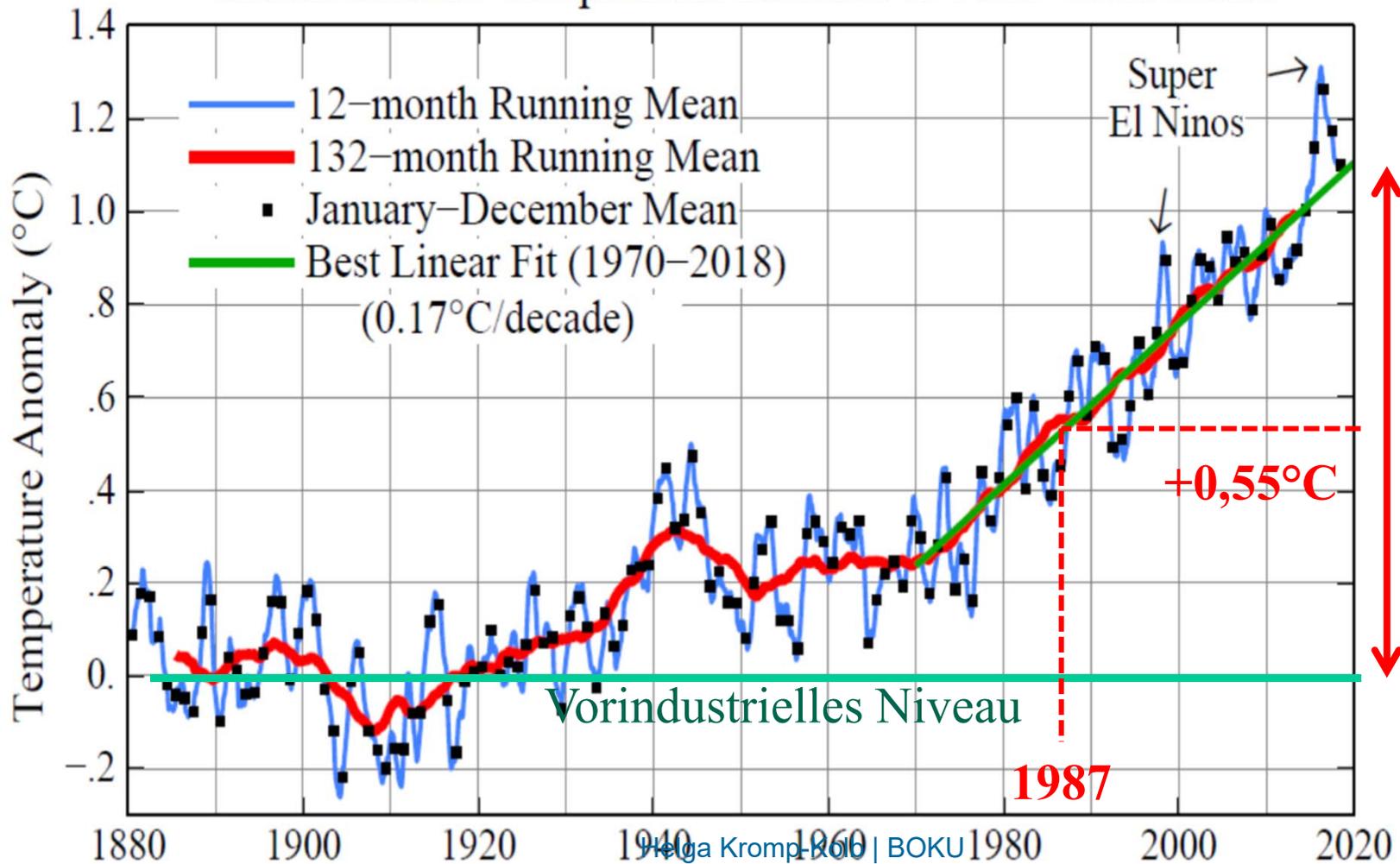
Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Temperaturanstieg global



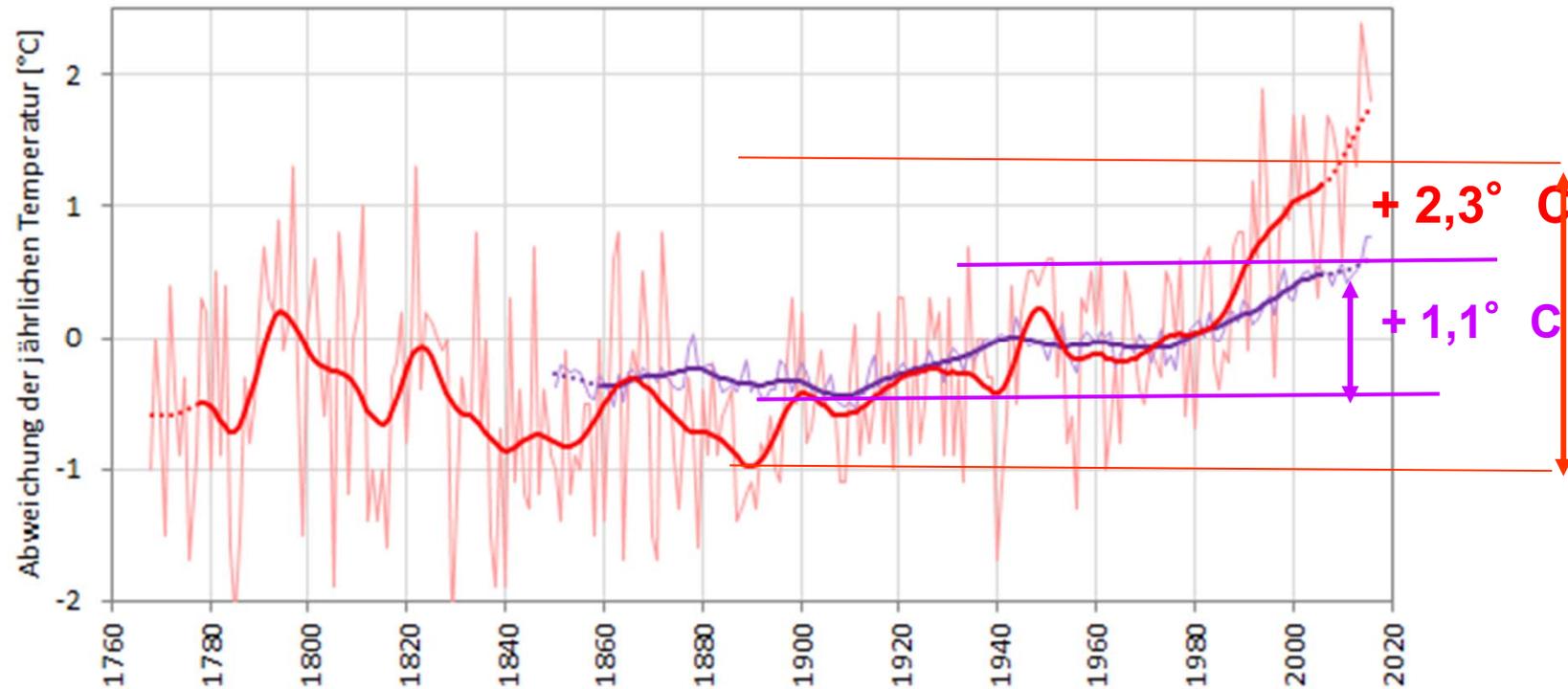
Hansen et al  
2019, ergänzt

Global Surface Temperature Relative to 1880–1920 Mean



Universität für Bodenkultur Wien

# Temperaturanomalie im Alpenraum 1768 – 2016 und global 1850 – 2016



Universität für Bodenkultur Wien

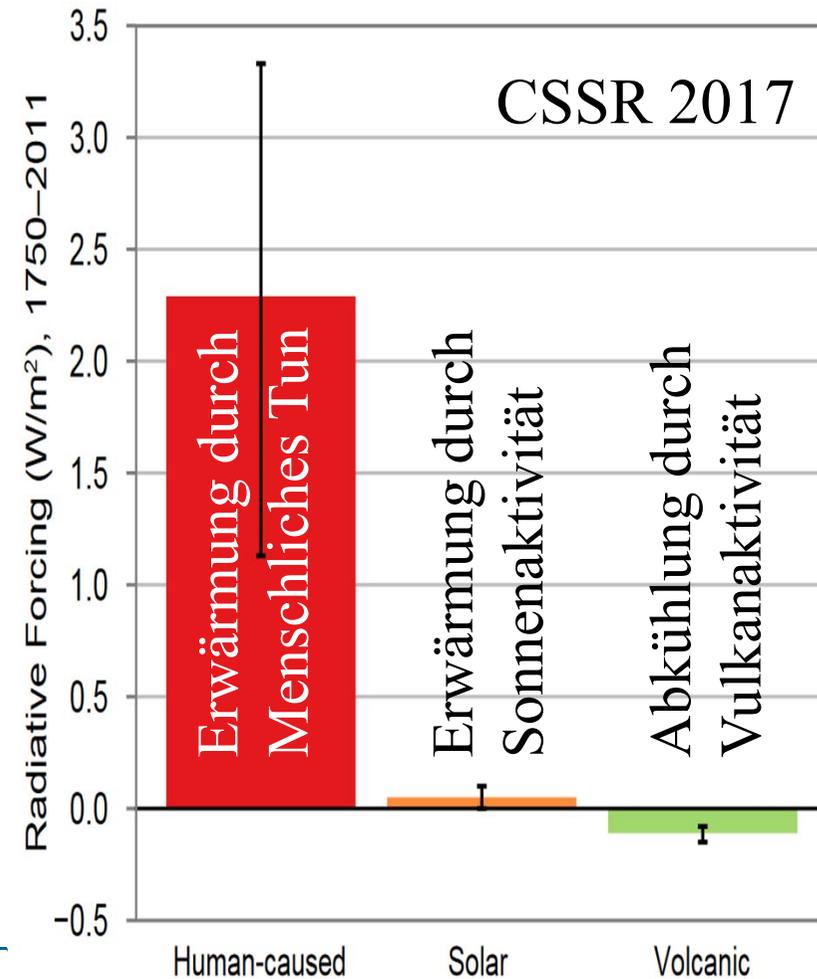
ZAMG 2017





# Menschlicher Anteil überwiegt

Der Temperaturanstieg  
ist nahezu komplett auf  
menschliches Tun  
zurückzuführen

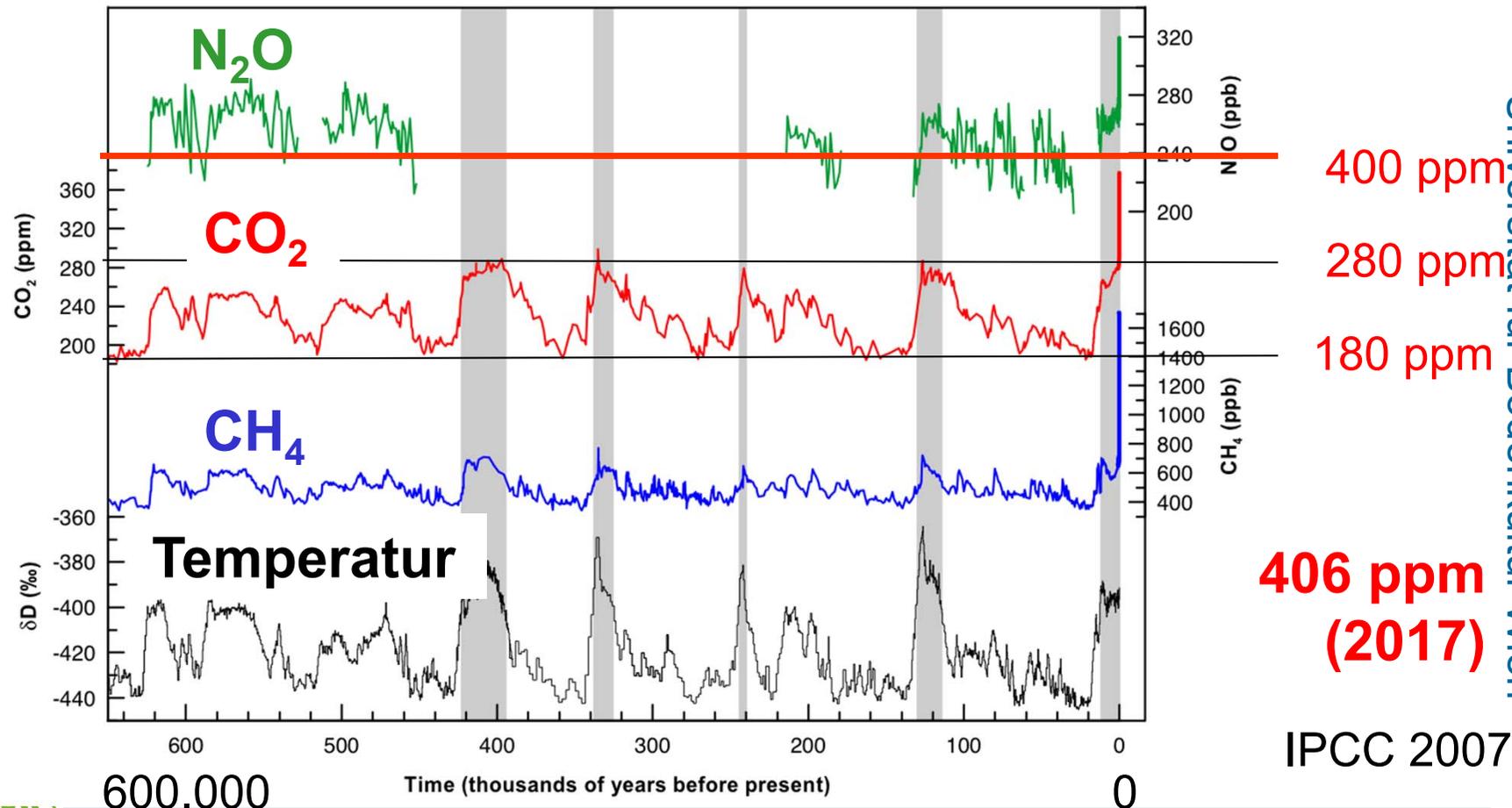


#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU

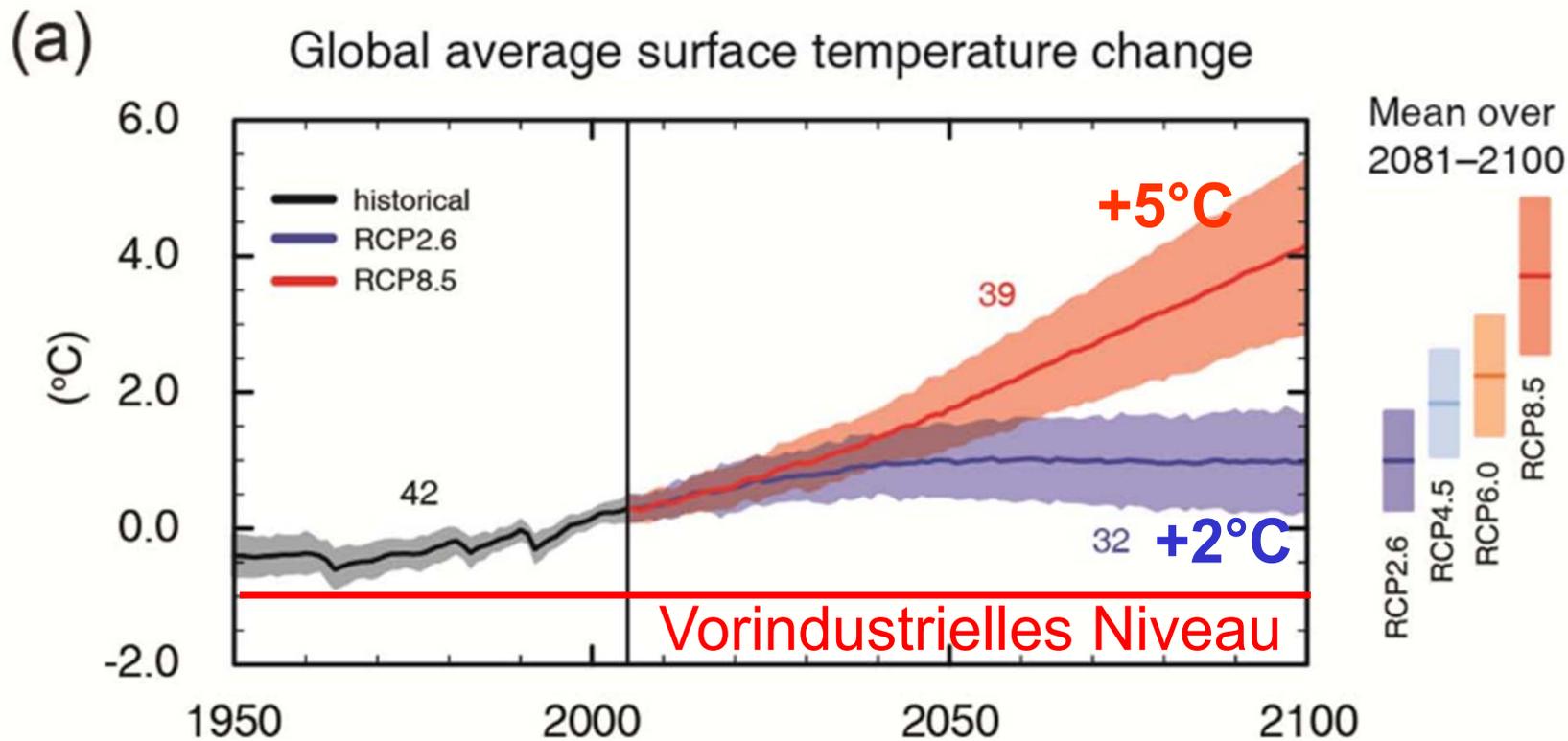
# THG Konzentrationen (Eisbohrkerndaten)

Glacial-Interglacial Ice Core Data



Universität für Bodenkultur Wien

# Szenarienberechnungen Globale Temperaturänderung



Universität für Bodenkultur Wien

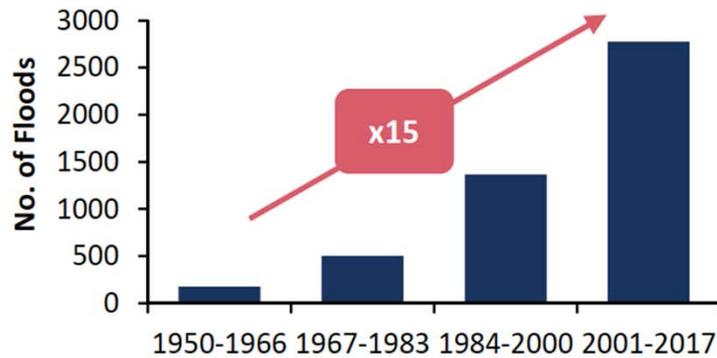
IPCC AR5 WG1 2013



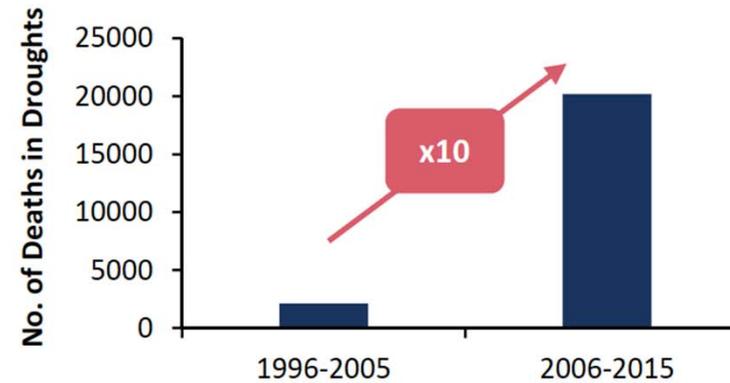
# Extremereignisse nehmen zu



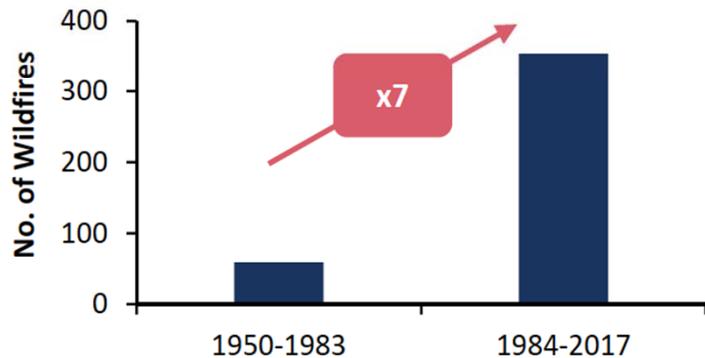
Floods



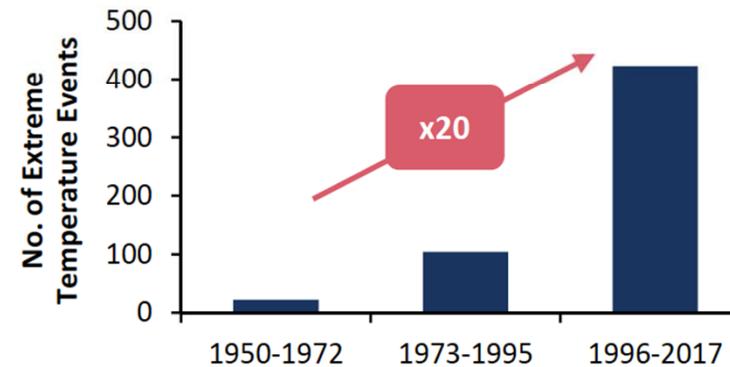
Drought Mortality



Wildfires



Extreme Temperature Events

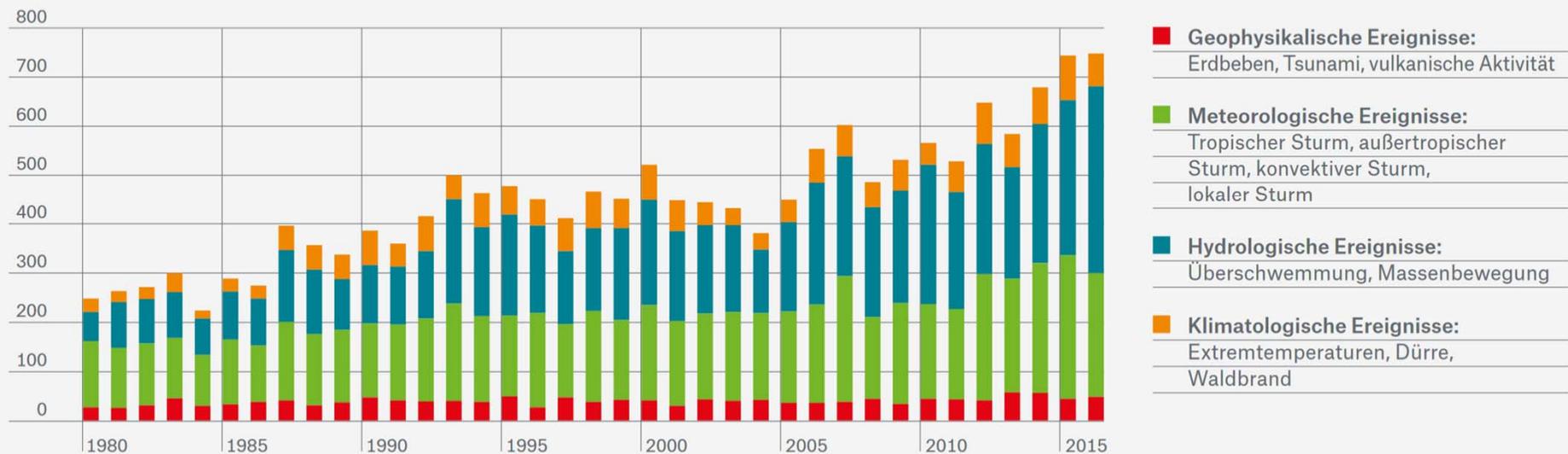


<https://www.gmo.com/docs/default-source/research-and-commentary/strategies/asset-allocation/the-race-of-our-lives-revisited.pdf>



# Schadereignisse nehmen zu

Anzahl der Schadenereignisse 1980 bis 2016



Münchner Rückversicherung

Mien

# Meeresspiegelanstieg: Nildelta



Universität für Bodenkultur Wien

Sources: Otto Simonett, UNEP/GRID Geneva; Prof. G. Sestini, Florence; Remote Sensing Center, Cairo; DIERCKE Weltwirtschaftsatlas.

## Nicht-linearer Ansatz

Grönland verliert einige  $100 \text{ km}^3 / \text{a}$

Verdoppelung des Eisverlustes  
alle 10 bis 20 Jahre

Bei 10 Jahren:

→ 1 m Meeresspiegelanstieg in 50 a,

→ weitere +1,4 m in einem weiteren  
Jahrzehnt

Hansen et al. 2016



# Konflikte und Migration



- Unzureichender Schutz der Böden, Ozeane, Süßwasserressourcen und Artenvielfalt
- Gleichzeitig Klimawandel als Risikovervielfacher
- → Trinkwasser- und Nahrungsmittelknappheit können in vielen Ländern
  - soziale und militärische Konflikte auslösen oder verschärfen und
  - zur Migration größerer Bevölkerungsgruppen beitragen.

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Überschreiten von Kipp-Punkten



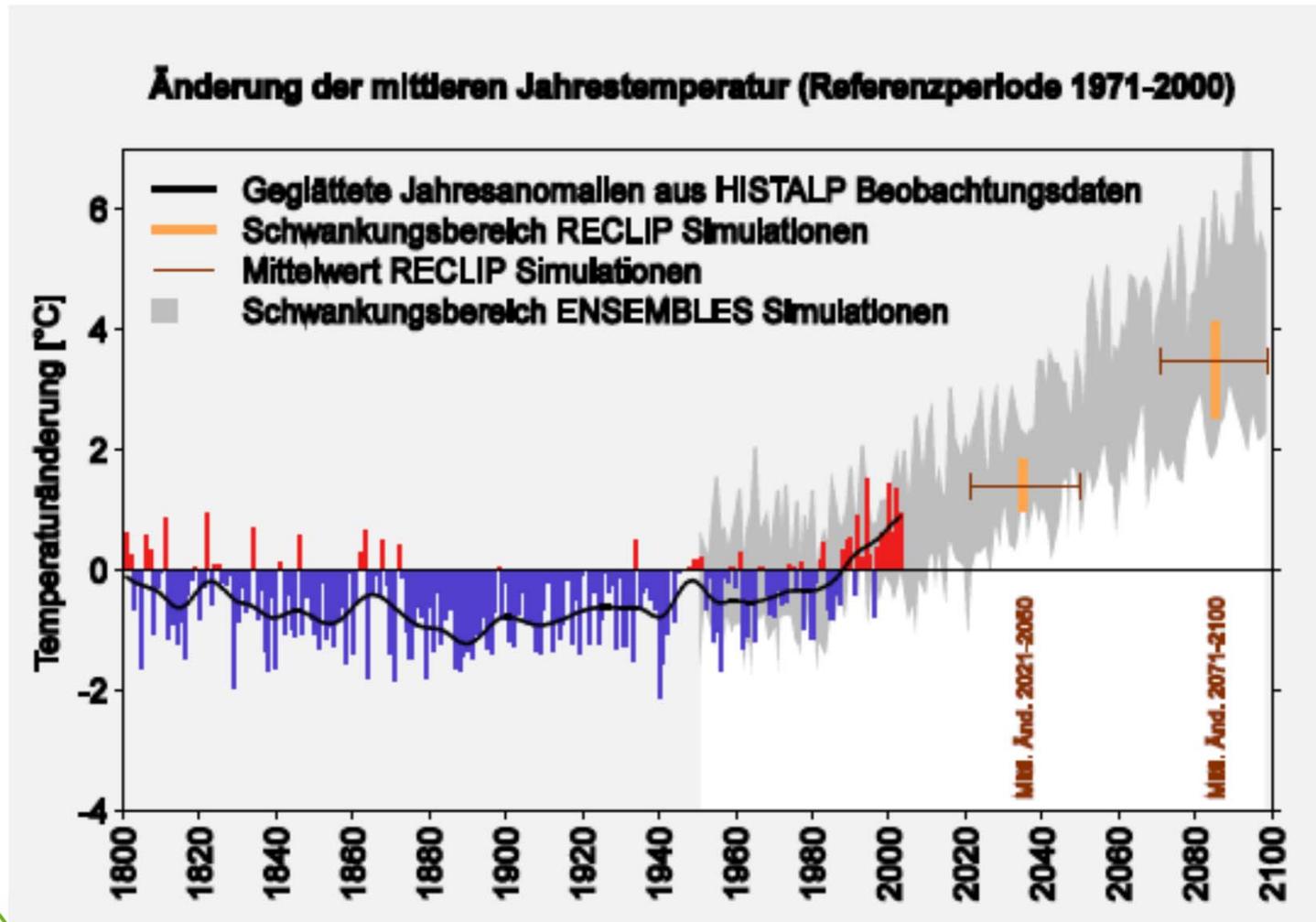
Durch selbstverstärkende Prozesse werden klimatische Kippunkte immer wahrscheinlicher

#scientistsforfuture 2019

Universität



# Österreich: Temperaturentwicklung



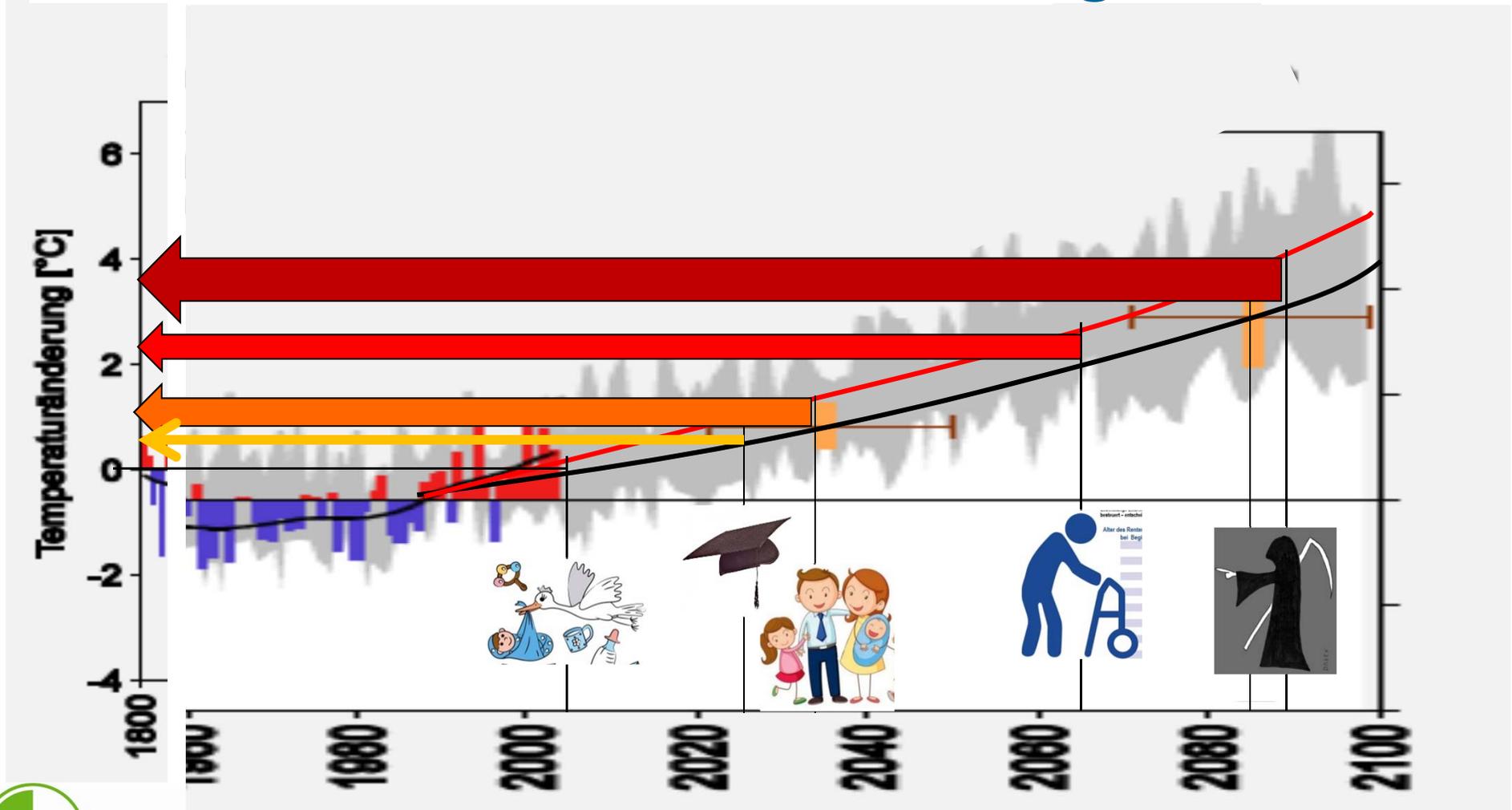
Universität für Bodenkultur Wien

AAR14



Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Österreich: Temperaturentwicklung in der Lebenszeit eines 15-Jährigen



# HITZETAGE



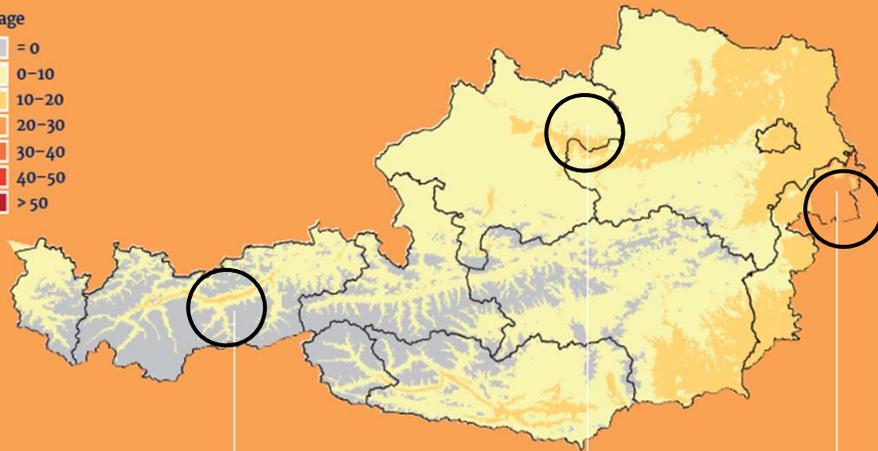
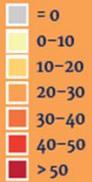
>30°C

Hitzetage haben ein Temperaturmaximum über 30°C



## Österreich bis 2010 Hitzetage 1981–2010

Tage



Gebirge

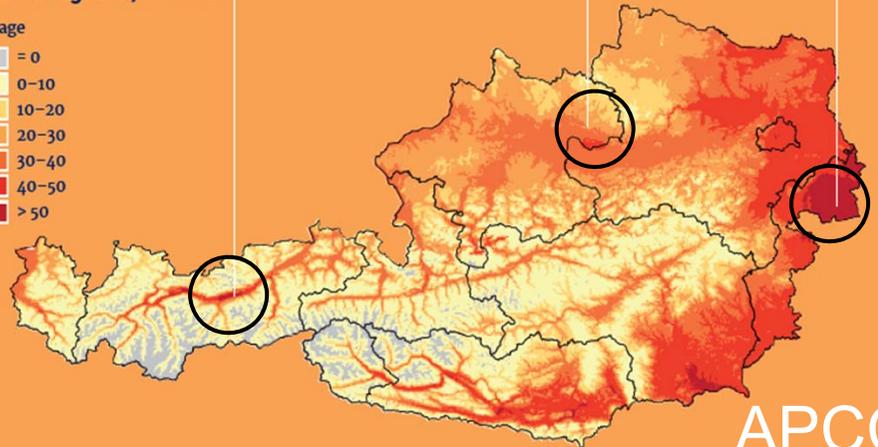
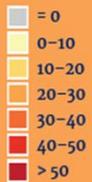
Wald- und Mühlviertel

Seewinkel

heute	Lagen ab 1.000 m <b>0 HITZETAGE</b>	<b>10-15 HITZETAGE</b>	knapp <b>20 HITZETAGE</b>
2100	<b>HITZETAGE bis 2.000 m zu erwarten</b>	<b>40 HITZETAGE</b>	mehr als <b>50 HITZETAGE</b>

## Österreich bis 2100 Hitzetage 2071–2100

Tage



APCC SR18

# TROPENNÄCHTE



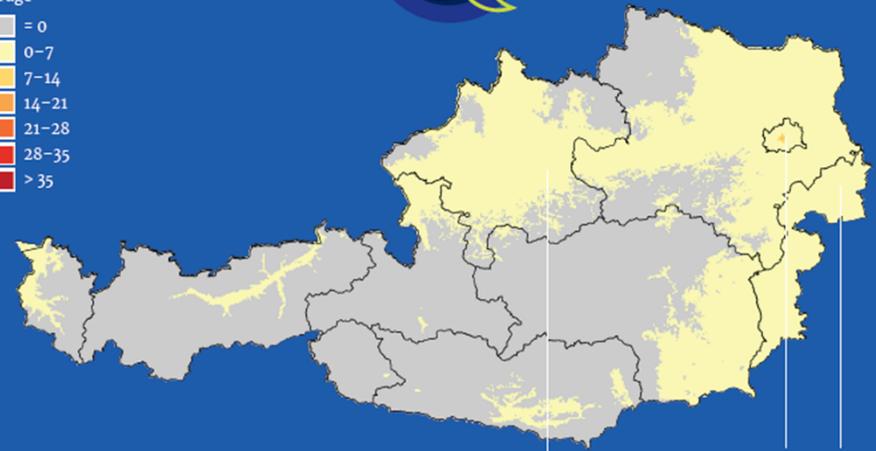
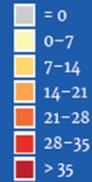
>20°C

Tropennächte haben ein Temperaturminimum von mehr als 20°C



## Österreich bis 2010 Tropennächte 1981–2010

Tage



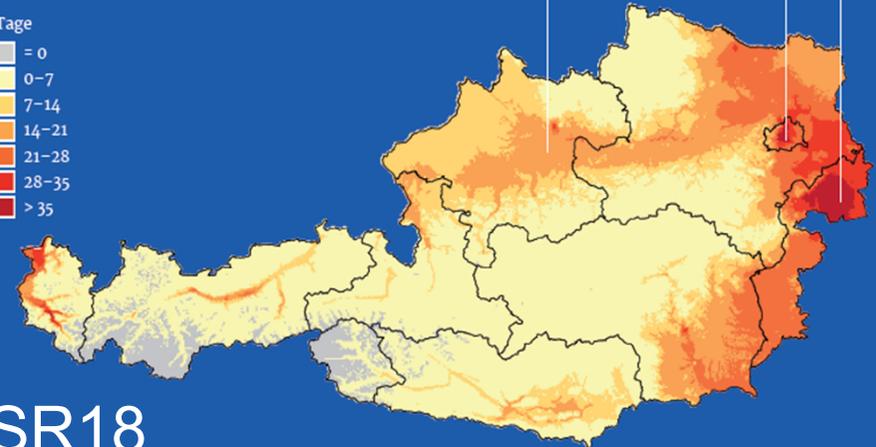
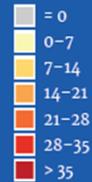
Tieflogen: Mühlviertel, Marchfeld und Südburgenland sowie Alpenvorland

Wien und Seewinkel

heute	<b>0 TROPENNÄCHTE</b>	<b>1-5 TROPENNÄCHTE</b>
2100	<b>20-30 TROPENNÄCHTE</b>	<b>30 TROPENNÄCHTE</b>

## Österreich bis 2100 Tropennächte 2071–2100

Tage



1. HITZE



2. POLLEN



3. LUFTSCHADSTOFFE



Die **6** größten Problembereiche

4. STARKNIEDERSCHLÄGE/  
HOCHWASSER



5. DÜRRE



6. MUREN & ERDRUTSCH

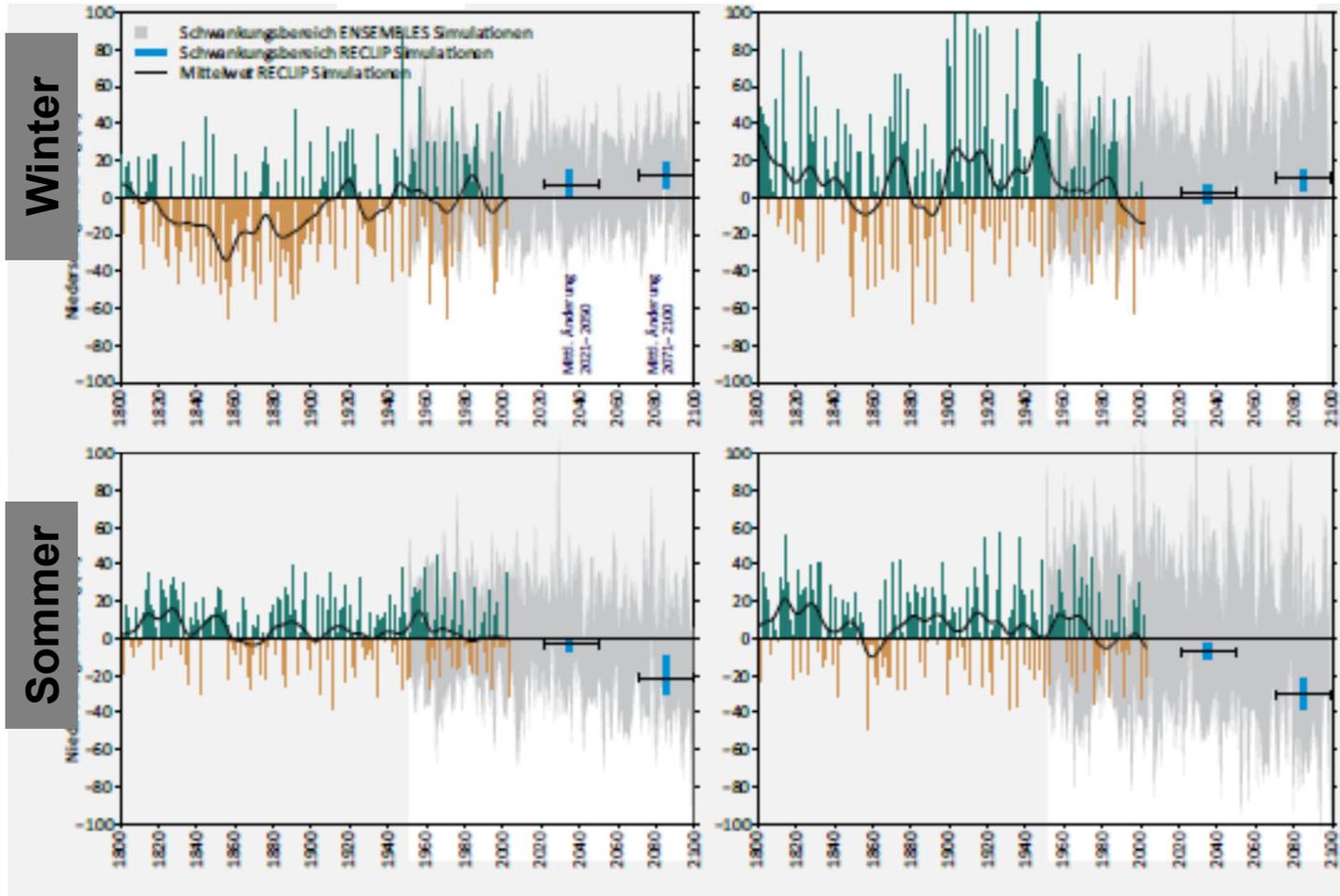


# Niederschlagsentwicklung 1980 bis 2100 bezogen auf 1971 - 2000



NW

SE

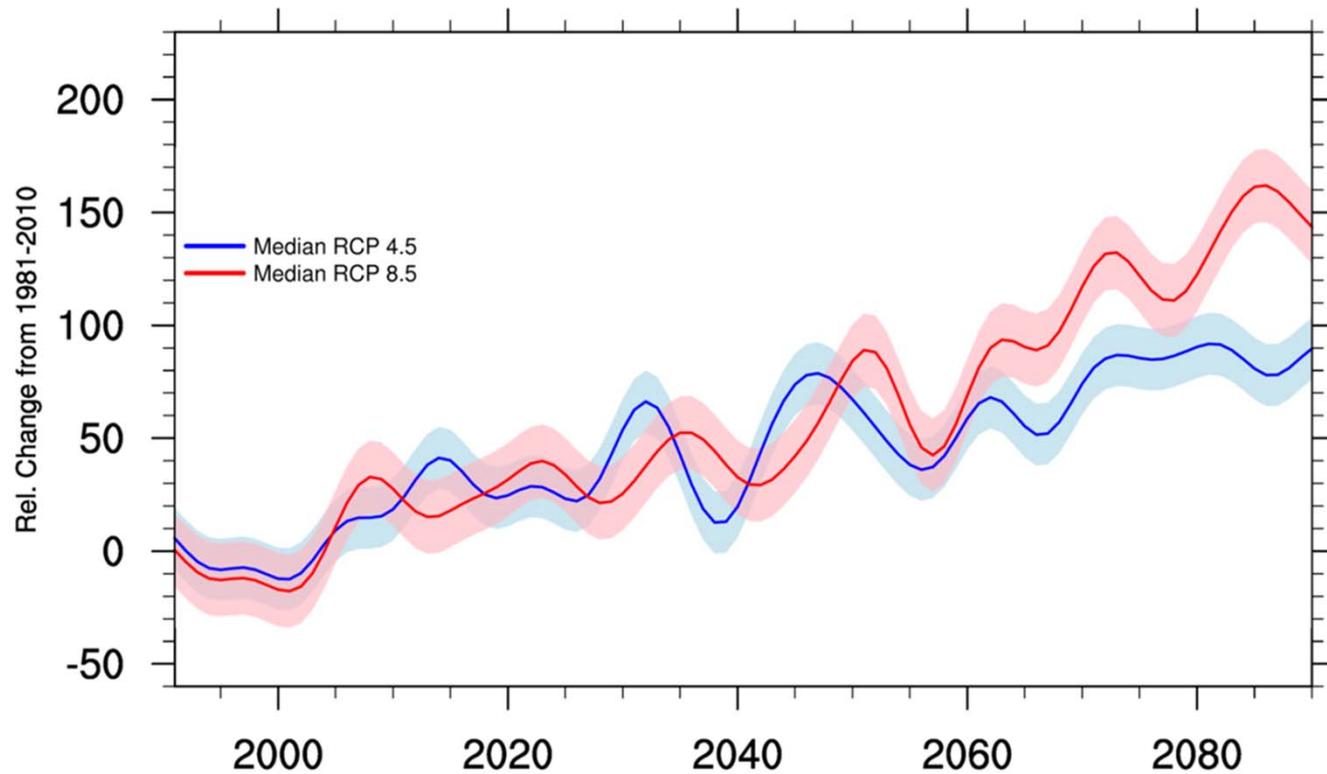


Universität für Bodenkultur Wien

AAR14



# Gewitterhäufigkeit Österreich



Pro 1°C  
 → +7-10% ↑  
 max  
 Niederschlagsmenge  
 bei Schauern und Gewittern

Universität für Bodenkultur Wien

Abbildung 13: Zeitlicher Verlauf der Änderung der relativen Häufigkeit von starken Gewittern (Showalterwerte < -3) in Österreich bezogen auf den Zeitraum 1981-2010 für die ÖKS-15-Ensemblemittel der Emissionsszenarien RCP-4.5 (blau) sowie RCP-8.5 (rot). Die farblich unterlegten Flächen repräsentieren den Wertebereich  $\pm$  eine Standardabweichung. Beide Emissionsszenarien zeigen eine deutliche Zunahme, wobei diese im RCP-8.5 stärker ausfällt. (Quelle: SWITCHOFF, 2018) ¶



Bodenerosion nach Starkniederschlag: offener Boden und leichte Hanglage → enormer Bodenabtrag  
(Quelle: Klik)

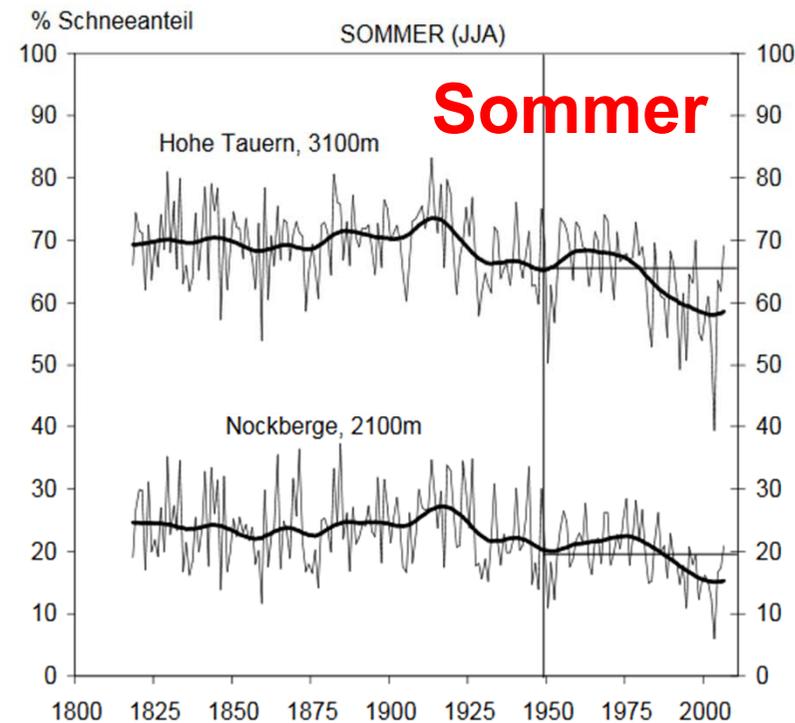
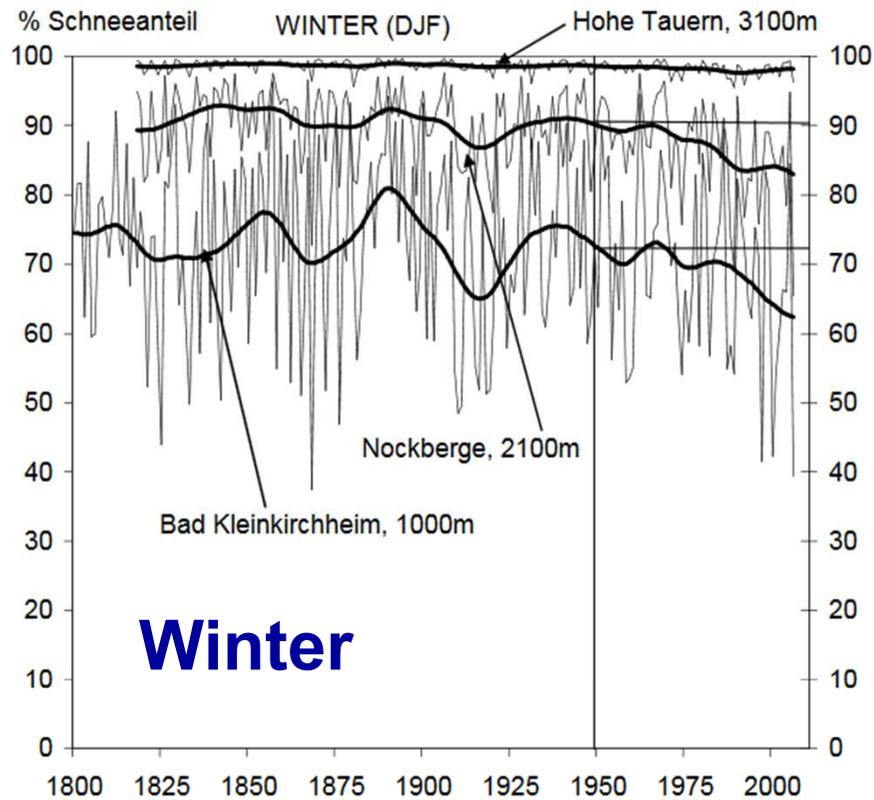


Innervillgraten 2009  
Hangrutschungen  
und Muren



Innervillgraten 2009  
Hangrutschungen  
und Muren

# Schneeanteil am Niederschlag



Quelle: ZAMG, 2014

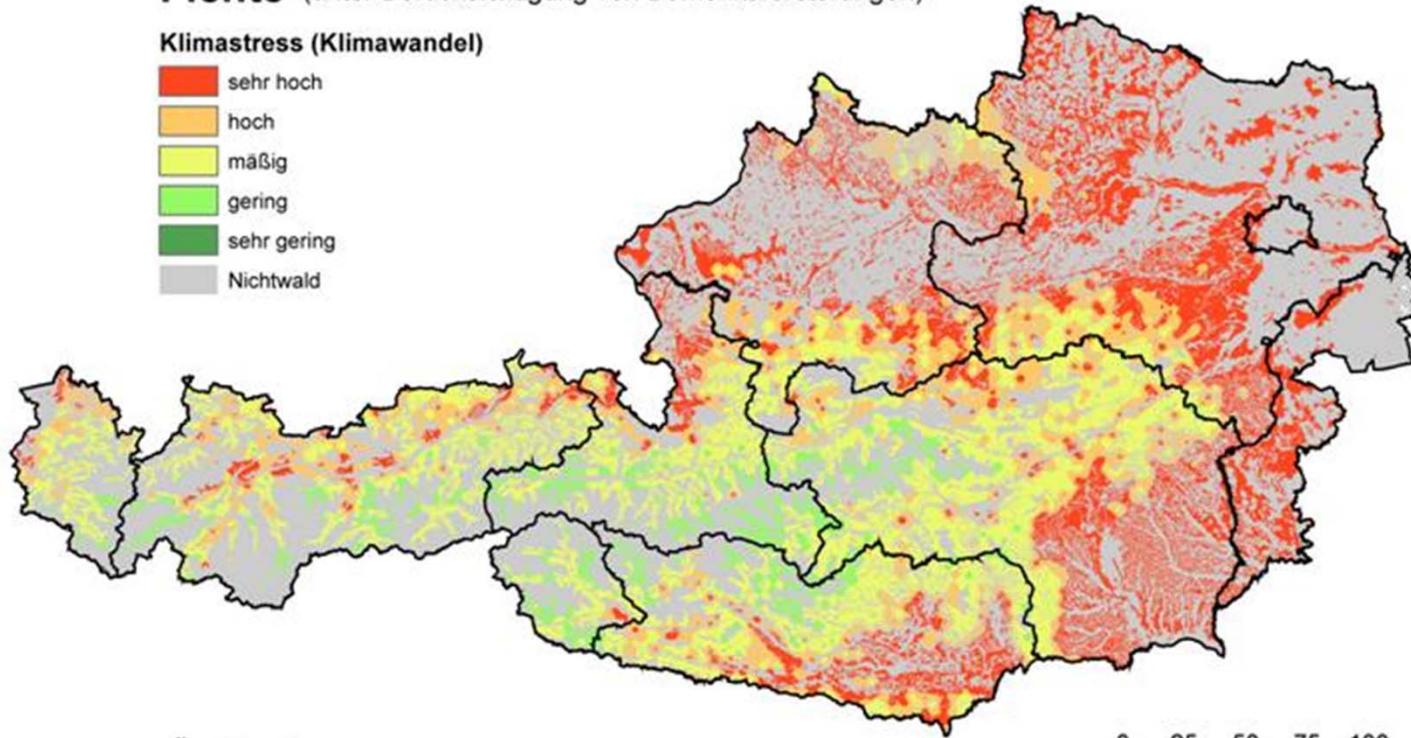
Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Auswirkungen - Wald

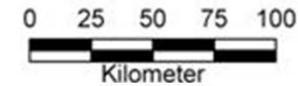
**Fichte** (unter Berücksichtigung von Borkenkäferstörungen)

Klimastress (Klimawandel)

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering
-  sehr gering
-  Nichtwald



Quelle:  
M. J. Lexer, R. Seidl, H. Formayer  
Wien, 2007





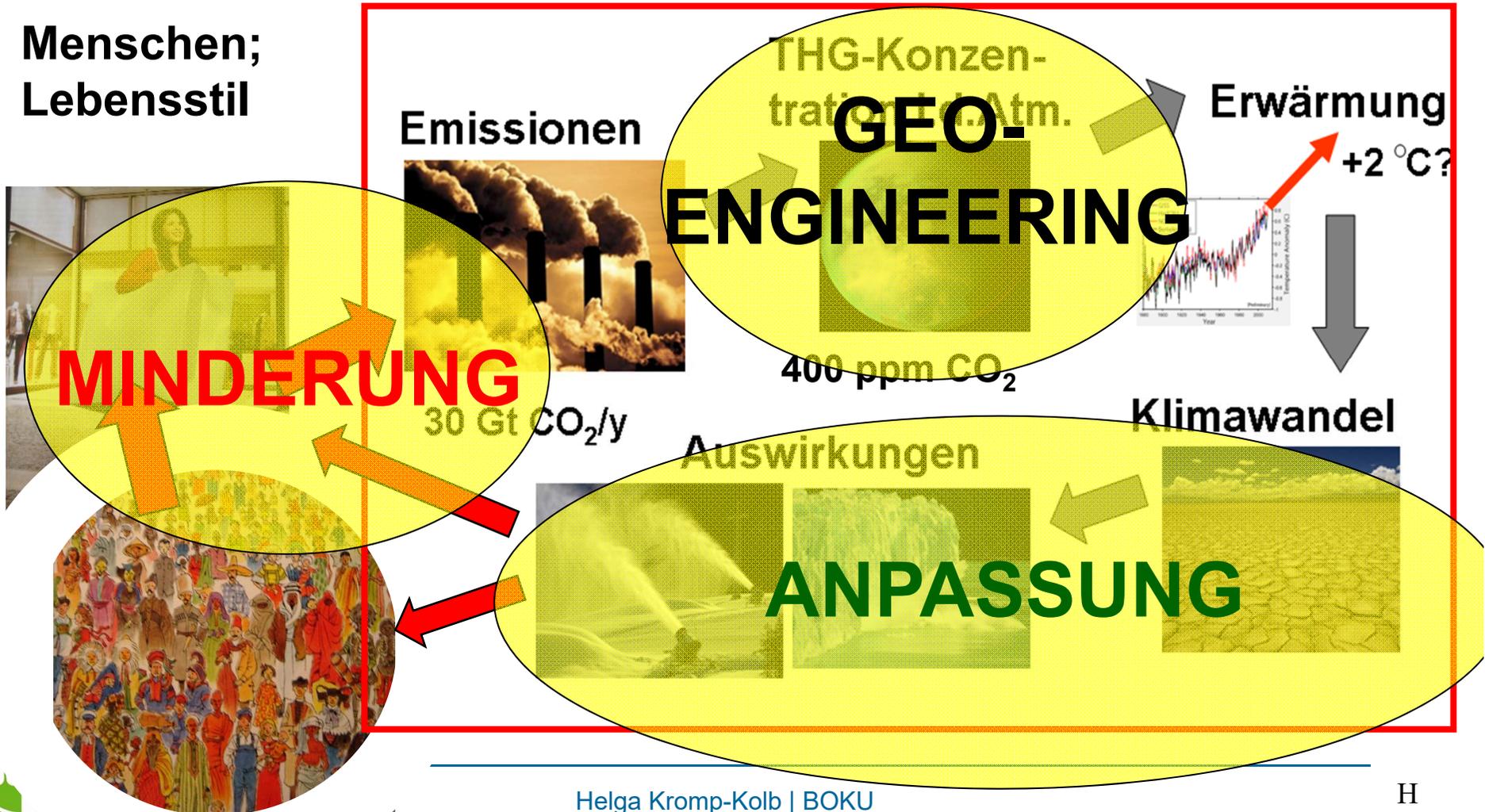
# Kosten

- Derzeit: **jährlich** durchschnittlich rund **€ 1 Mrd Schäden durch KW**
- Mitte des Jhdts: **jährlich € 4,2 Mrd bis € 5,2 Mrd** (heutiges Preisniveau) bzw. **€ 3,8 Mrd bis € 8,8 Mrd** je nach Szenarium

# Klimawandel – Lösungsansätze



Menschen;  
Lebensstil





# Pariser Klimaabkommen 2015/16

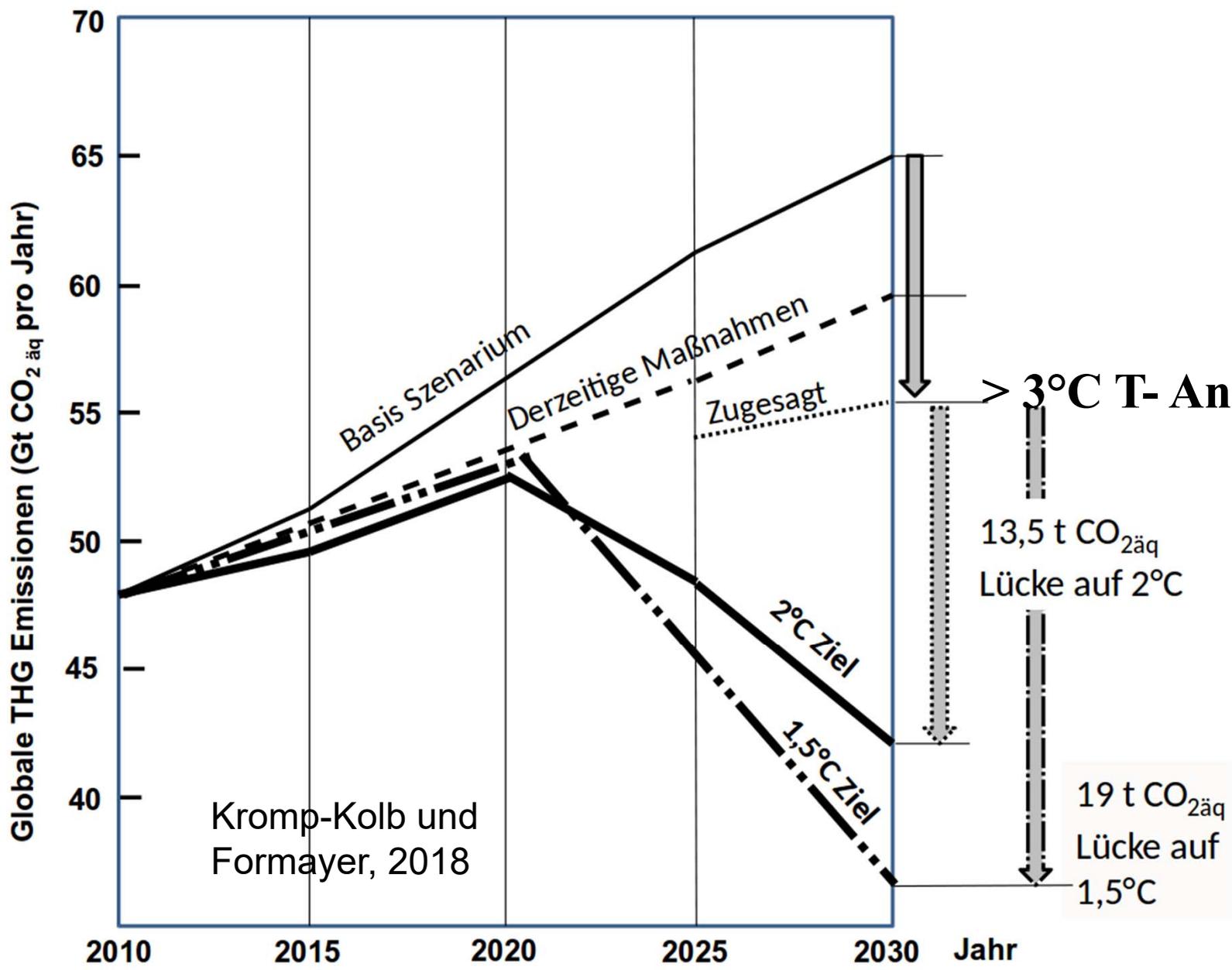


- Verpflichtung, **globale Erwärmung *deutlich unter* 2 °C** zu halten
- Anstrengungen, **die Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen**
- Weltweit ab 2050 **keine Netto-CO<sub>2</sub> Emissionen**
- Bis 2030 Verbrennung von **Kohle** fast vollständig beenden
- Bis 2050 alle **fossilen Energieträger** durch klimaneutrale Energiequellen ersetzen
- Im Sinne Klimagerechtigkeit: **In Europa schneller**

Universität für Bodenkultur Wien

#scientistsforfuture 2019







## Paris bedeutet für Europa:



- Wir ersetzen in den nächsten 20-30 Jahren Kohle, Erdöl und Erdgas durch klimaneutrale Energiequellen;
- Wir setzen Energiesparmaßnahmen konsequent um;
- Wir verändern unsere Ernährungs-, Mobilitäts- und Konsummuster grundlegend;



# Emissionen steigen weiter

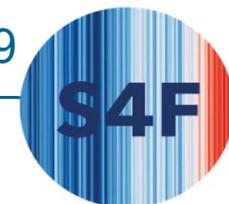


- Global steigen CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter.
- Mit derzeitigen Zusagen wird Erwärmung bis 2100 wahrscheinlich bei über 3 °C liegen und weiter steigen
- Um mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine Erwärmung von 1,5 °C nicht zu überschreiten, müssen die Nettoemissionen weltweit sehr rasch sinken und in den nächsten 20-30 Jahren auf null reduziert werden

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019



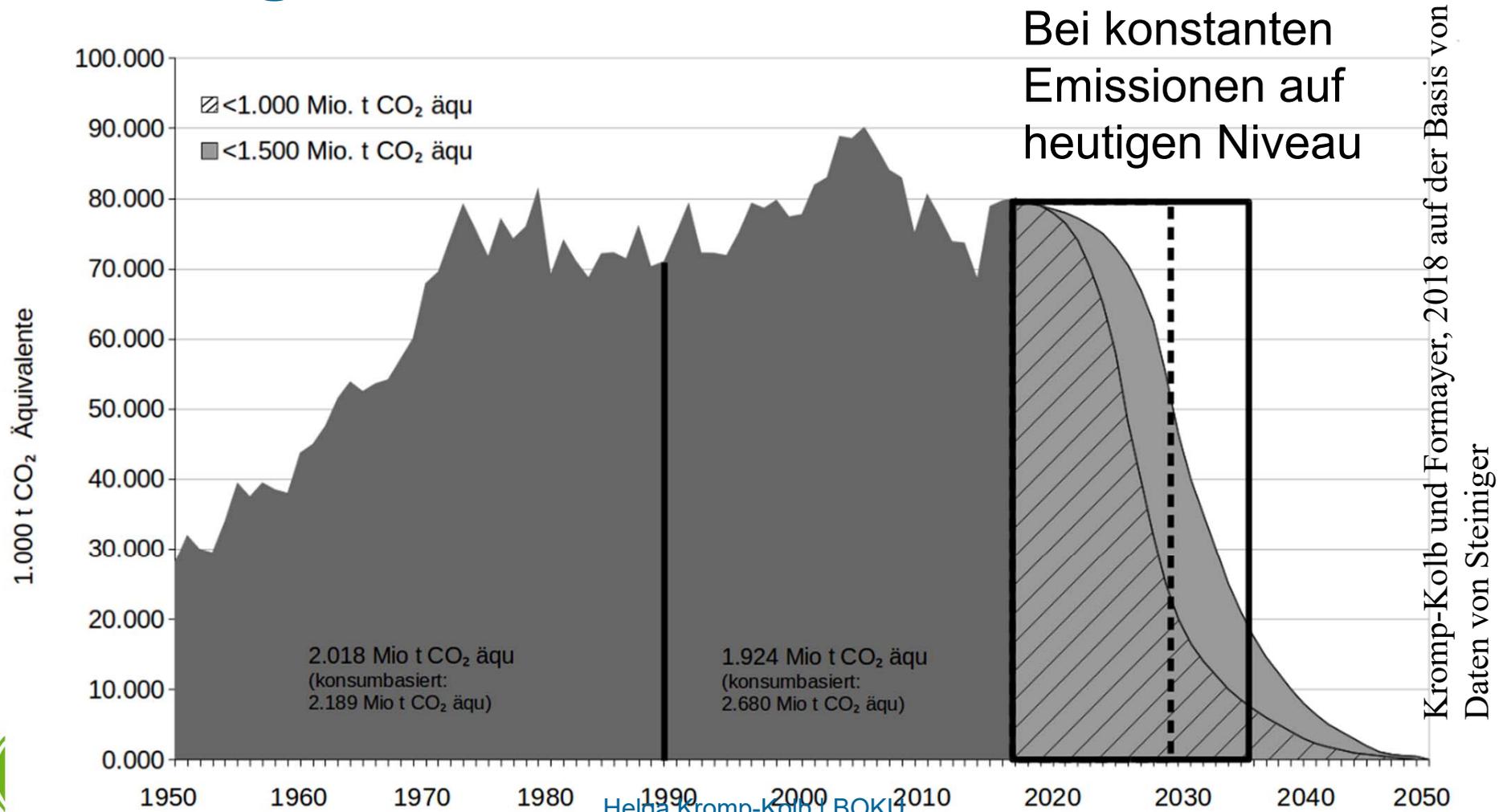
Helga Kromp-Kolb | BOKU



# CO<sub>2</sub>-Budget

- CO<sub>2</sub>-Budget reicht bei derzeitigen Emissionen: für 10 Jahre für 1.5-°C-Pfad für 25-30 Jahre, für den 2-°C-Pfad global *in Österreich: bis 2030-2035*
- Danach „CO<sub>2</sub>-Überziehungskredit“ → THG müssen von den heute lebenden jungen Menschen unter großen Anstrengungen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden.
- Sonst: Viele nachfolgenden Generationen → langfristige Folgen des Klimawandels

# Das Österreichische THG Budget



Helga Kromp-Kolb | BOKU





# Keines der D-A-CH Länder auf Kurs

- Bei Umbau der Energie, Ernährung, Landwirtschaft, Ressourcennutzung und Mobilität wird notwendige Größenordnung und Geschwindigkeit nicht erreicht
- **Österreich** hat sich in seiner Klima- und Energiestrategie Ziele gesetzt, die dem Pariser Vertrag in keiner Weise gerecht werden und selbst dafür sind weder die erforderlichen Maßnahmen noch die finanziellen Mittel vorgesehen. Zugleich sind Bodenverbrauch und -versiegelung pro Person und Jahr in Österreich die höchsten in Europa.“

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Staaten fördern Fossile

- Direkte staatliche Subventionen für fossile Brennstoffe: mehrere 100 Milliarden \$ jährlich.
- Plus Sozial- und Umweltkosten (vor allem Gesundheitskosten durch Luftverschmutzung)
- → Fossile mit rund 5 Billionen \$ jährlich unterstützt; das sind 6,5 % des Welt-Bruttoinlandsproduktes (2014)

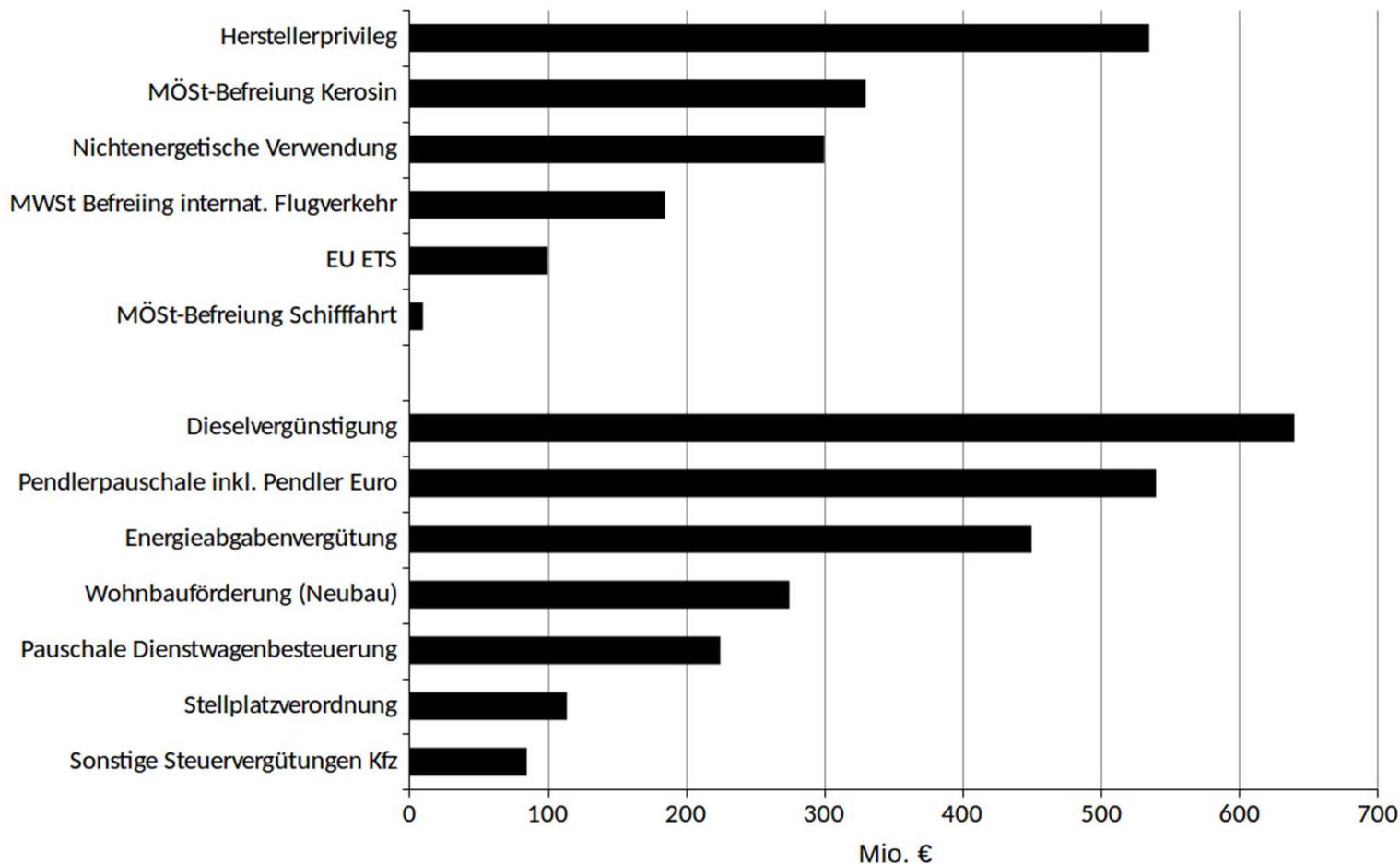
Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Subventionen fossiler Energien in Österreich (nach WIFO 2017)



Kromp-Kolb und Formayer, 2018 auf der Basis von Daten des WIFO

Universität für Bodenkultur Wien



Helga Kromp-Kolb | BOKU



## Erneuerbare preisgünstiger

- Stark sinkende Kosten und steigende Produktionskapazitäten machen ein vollständig auf erneuerbaren Energien basierendes Energiesystem bezahlbar und schaffen neue ökonomische Chancen

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU



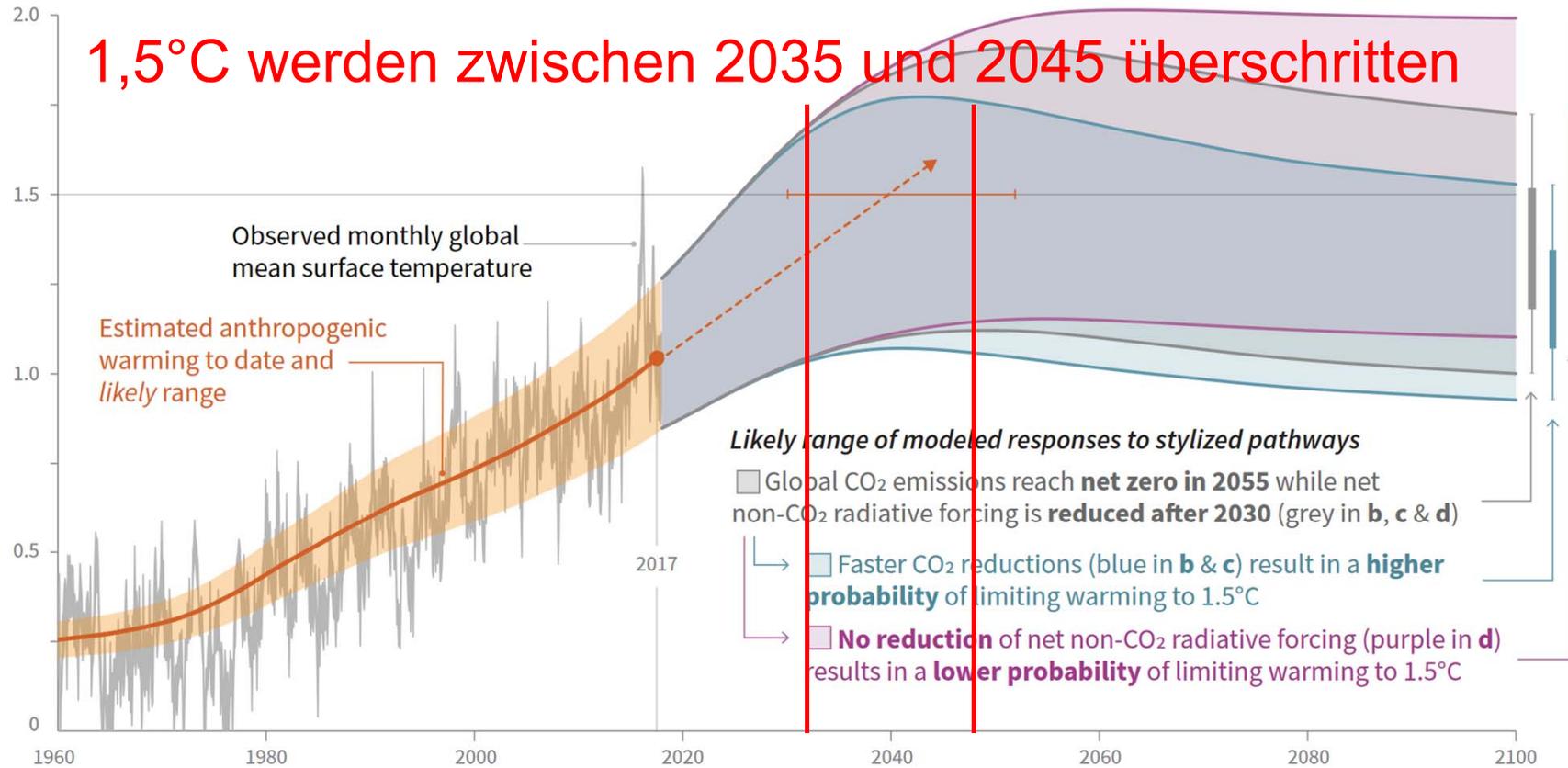
# IPCC SP15

- 2°C viel gefährlicher als gedacht
- 1,5°C statt 2°C:
  - 100te Mio Menschen weniger Hitzestress
  - Halbiert Zahl der Menschen unter Wasserstress
  - Unterstützt Reduktion von Hunger und Armut
- 1,5°C erreichbar, wenn wir sofort zupacken; bis 2030 Halbierung möglich
- Die nächsten Jahre kritisch; große Sprünge unter Beteiligung aller

# IPCC SR15



Global warming relative to 1850-1900 (°C)



Universität für Bodenkultur Wien

IPCC SR15 (2018)



Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Politik ist in der Pflicht

- Zeitnah notwendige Rahmenbedingungen zu schaffen:
- Klimafreundliches und nachhaltiges Handeln muss einfach und kostengünstig werden,
- Klimaschädigendes Handeln unattraktiv und teuer
  - Wirksame CO<sub>2</sub>-Preise
  - Einstellung von Subventionen und Werbung für klimaschädliche Produkte
  - Effizienzvorschriften und
  - Soziale Innovationen.
- Sozial ausgewogene Verteilung von Kosten und Nutzen des Wandels ist unerlässlich

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Planetare Grenze überschritten

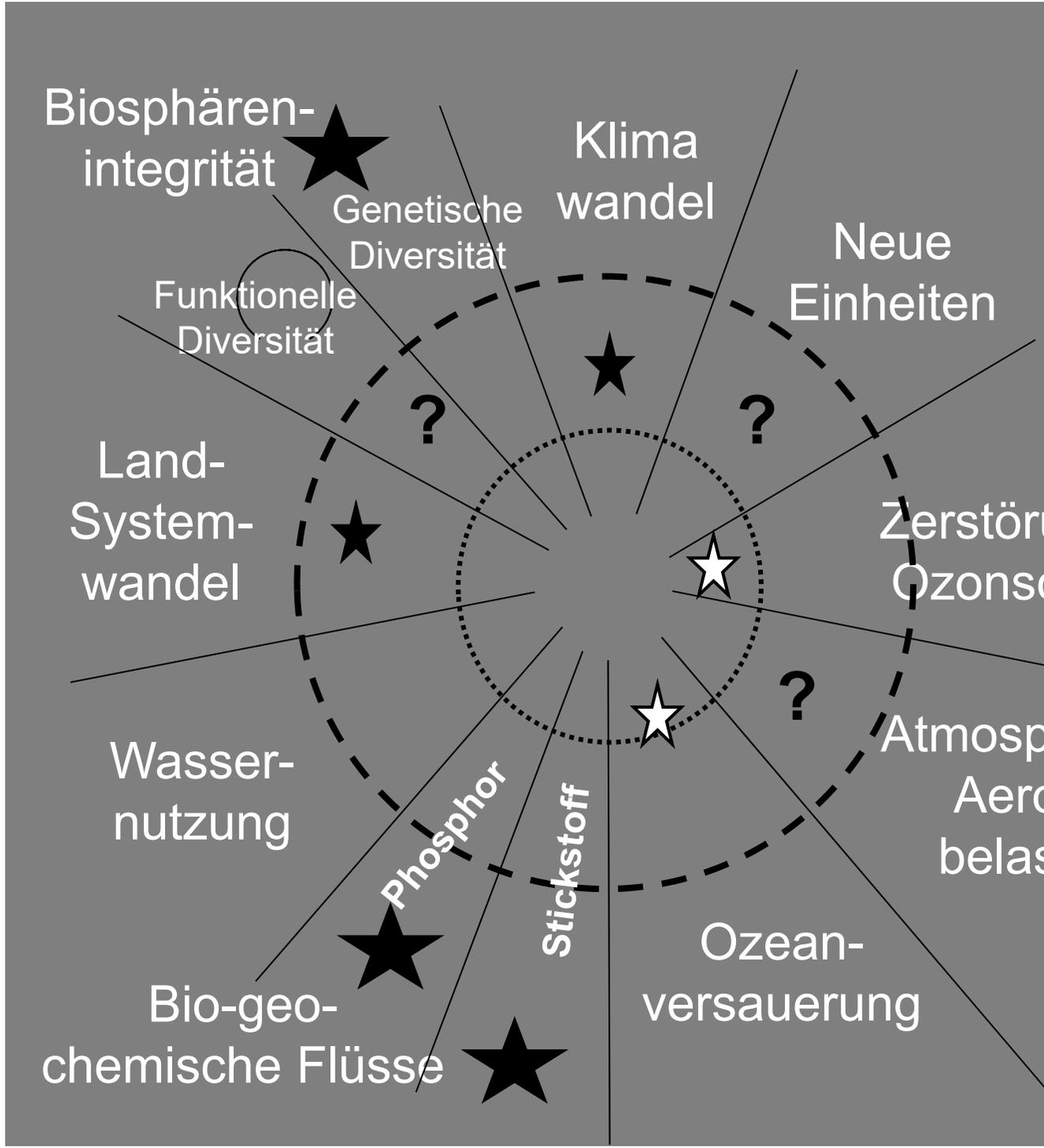
- Klimawandel ist nicht die einzige Gefährdung von Lebensgrundlagen durch Überschreitung unserer planetaren Grenzen
- Grenzen der Zerstörung genetischer Vielfalt und des Phosphor- und Stickstoffkreislaufs bereits heute kritisch überschritten

Universität für Bodenkultur Wien

#scientistsforfuture 2019



- ★ (Large) Jenseits der Unsicherheit – hohes Risiko
- ★ (Medium) Unsicherheitsbereich – steigendes Risiko
- ★ (Small) Unter Grenzwert – sicherer Bereich
- ?



Nach Steffen et al. 2015



# Lebensqualität gefährdet



- Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche und Bodenfruchtbarkeit
- Irreversible Zerstörung von Artenvielfalt und Ökosystemen
- .....
- gefährden Lebensqualität und Handlungsoptionen heutiger und kommender Generationen.

Universität für Bodenkultur Wien



#scientistsforfuture 2019

Helga Kromp-Kolb | BOKU



- Grundsätzlich geht es um 2 Agendas:
  - (i) Ein „gutes Leben für alle“ (menschliches Wohlergehen)
  - (ii) Das Einhalten der ökologischen Grenzen
  
- Die Herausforderung ist, beide synergistisch zu verfolgen und nicht gegeneinander auszuspielen

# Bedarf senken: Lebensstil

- Weg vom **Lebensstandard** – gemessen am Einkommen, Auto, Urlaubsreise, Fernsehbildschirm, Mobiltelefon, Uhr, ...  
→ an materiellen Gütern, die Ressourcen und Energie brauchen
- hin zur **Lebensqualität** – gemessen an Zufriedenheit und Glück ...

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Em. Univ. Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb  
**Universität für Bodenkultur**  
**Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt**  
Institut für Meteorologie  
und  
Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit

Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien  
Tel.: +43 1 47654 - 5600, Fax: +43 1 47654 - 5610  
[meteorologie@boku.ac.at](mailto:meteorologie@boku.ac.at), [www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)

