



# *Krise* **Klimawandel – Was geht das uns in Leibnitz an?**

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.**

# fridays for future

Wir sind hier,  
wir sind laut,  
weil ihr uns  
die Zukunft  
klaut.



Wien

# Ist das übertrieben?



## Scientists4future 27.000 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.“

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

Universität für Bodenkultur Wien



Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Seit über 30 Jahren warnt die Wissenschaft ...



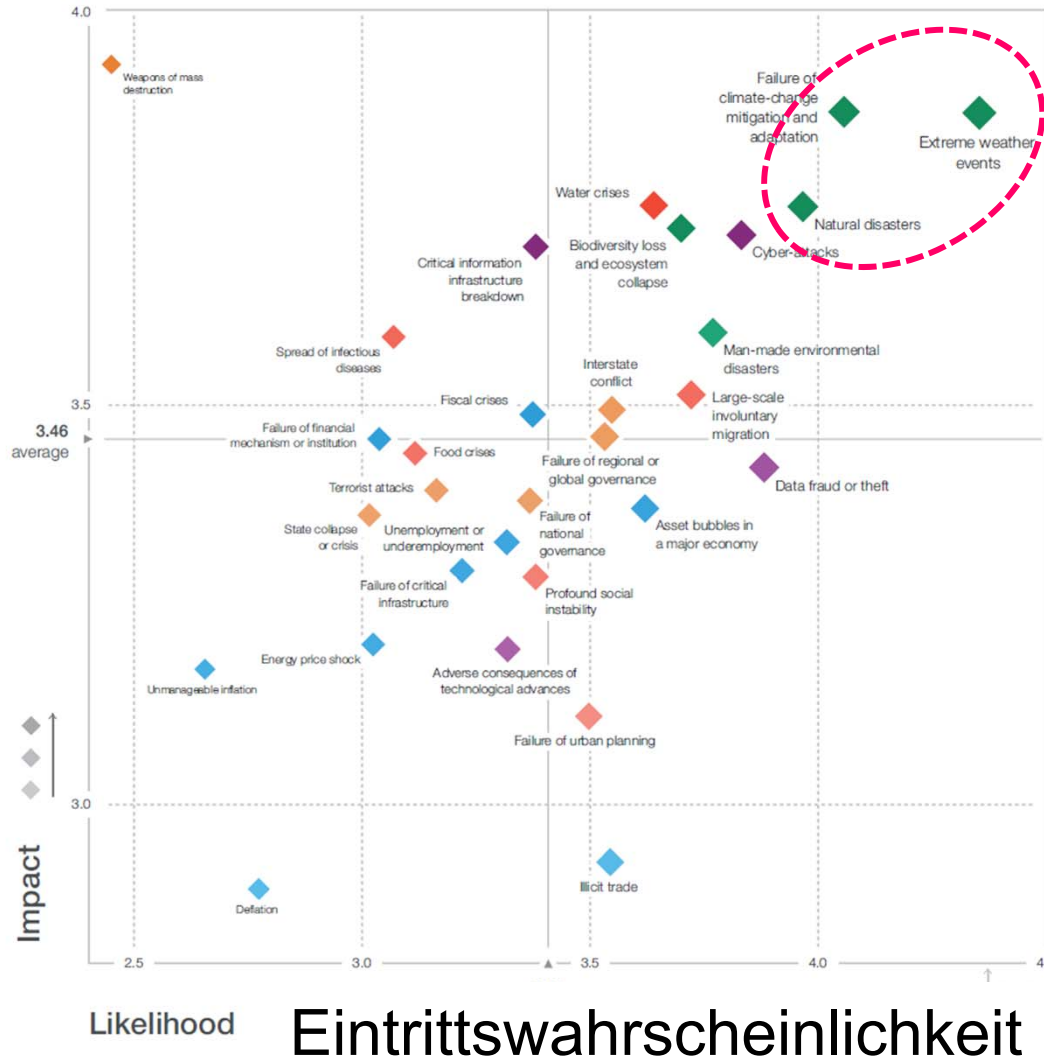
IPCC und APCC Assessments und Special Reports

# World Economic Forum Davos



## Risk Report 2019

Schadenshöhe



Universität für Bodenkultur Wien



Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Klimawandel in Kurzform



Menschen;  
Lebensstil

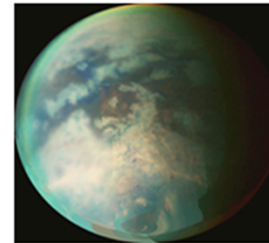


Emissionen



30 Gt CO<sub>2</sub>/y

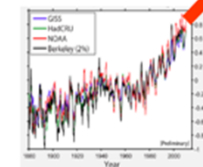
THG-Konzentration i.d. Atm.



398 ppm CO<sub>2</sub>

Erwärmung

+2 °C?



Klimawandel

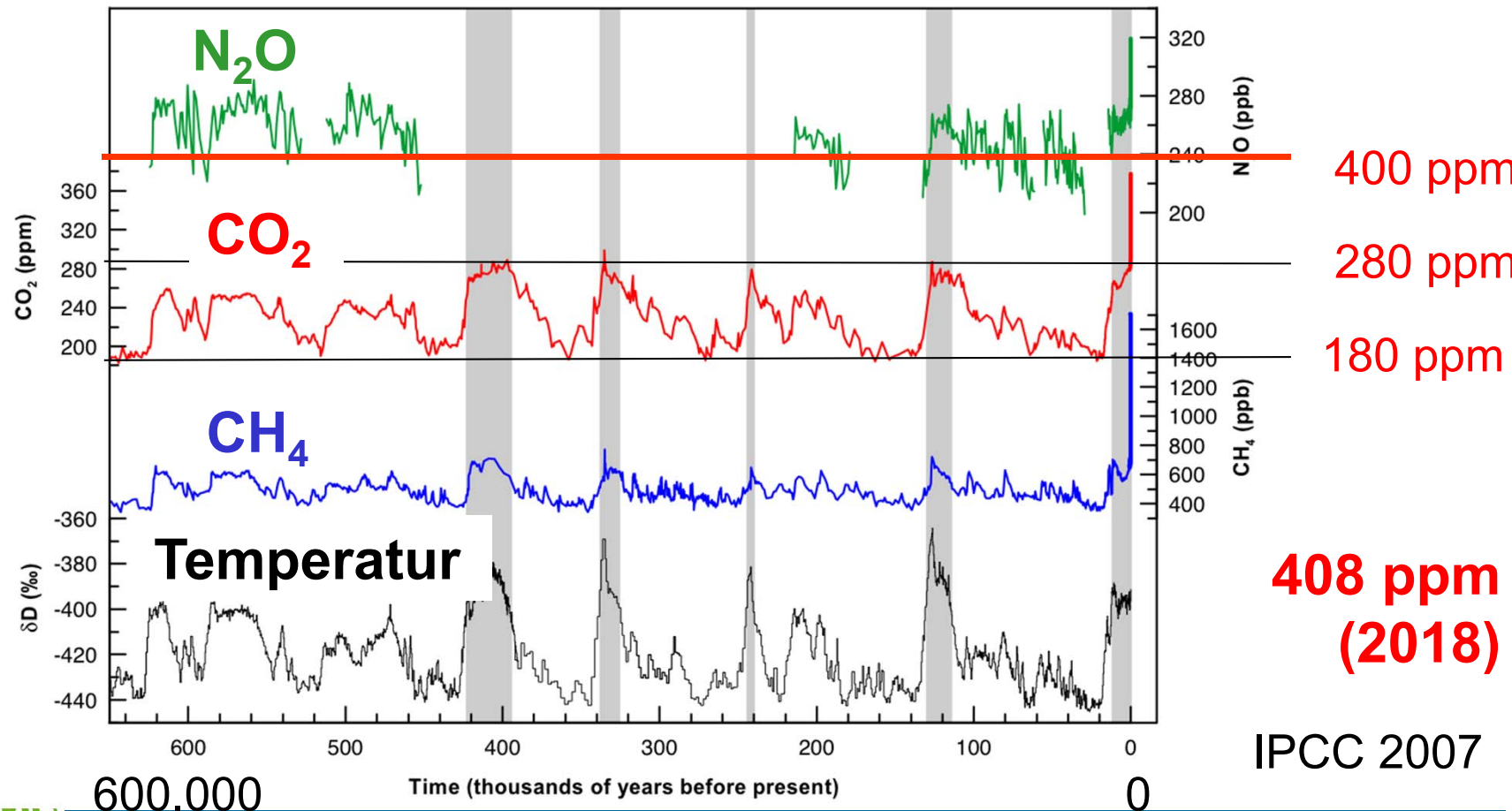


Auswirkungen



# THG Konzentrationen (Eisbohrkerndaten)

Glacial-Interglacial Ice Core Data

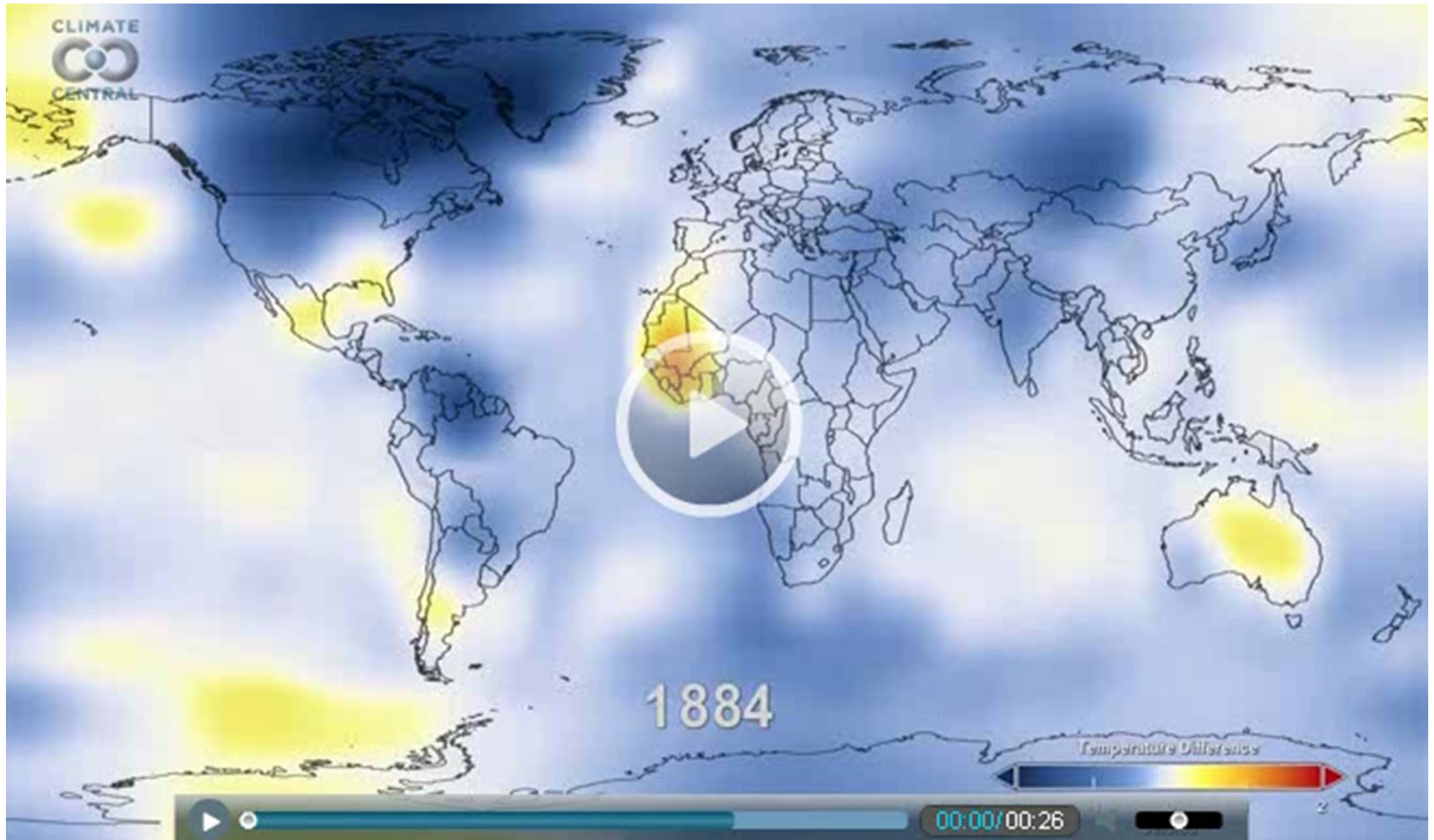


Universität für Bodenkultur Wien



# Temperatur der letzten 131 Jahre

NASA <https://www.youtube.com/watch?v=O019E8k51ww>

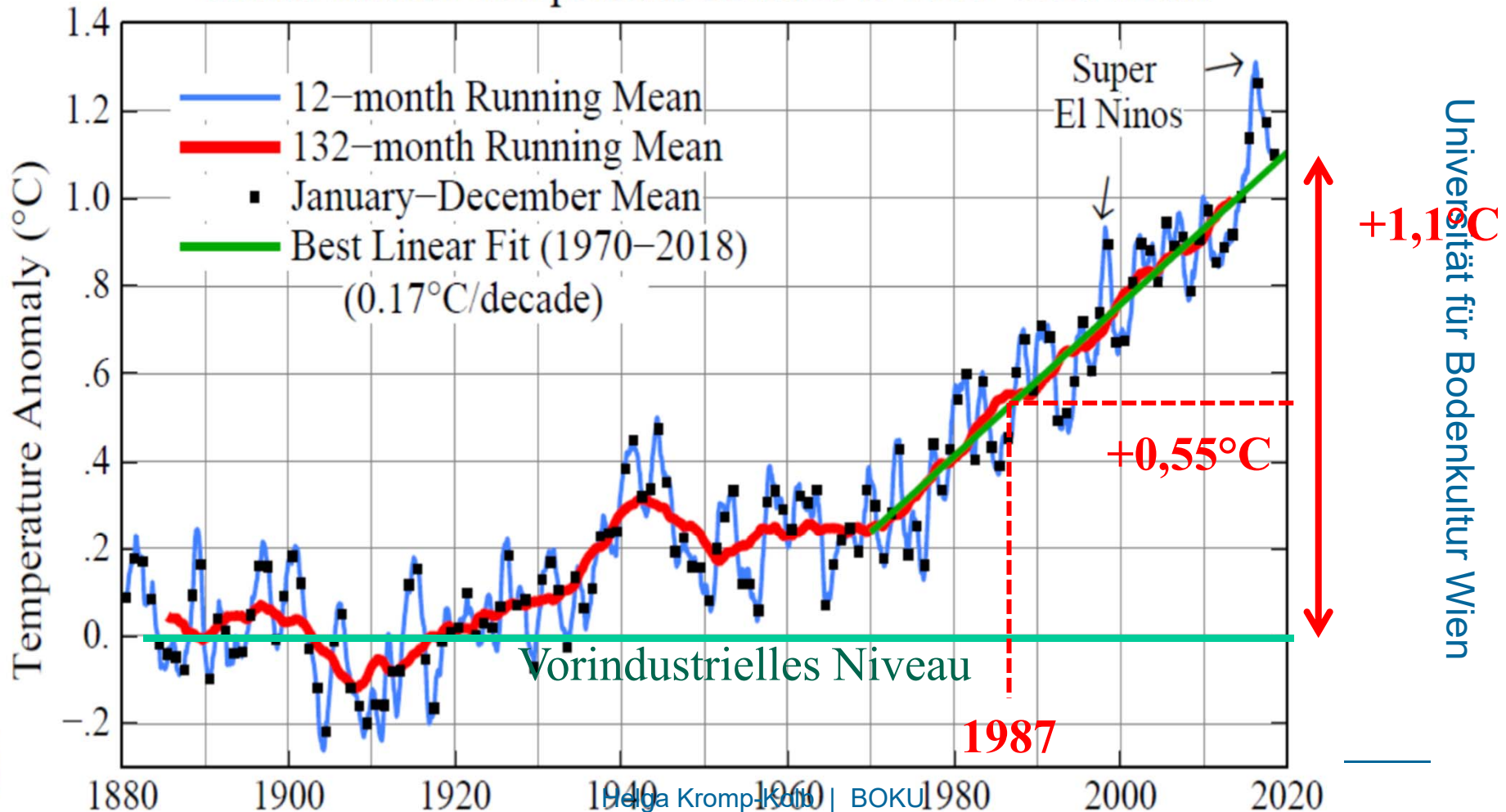


# Temperaturanstieg global

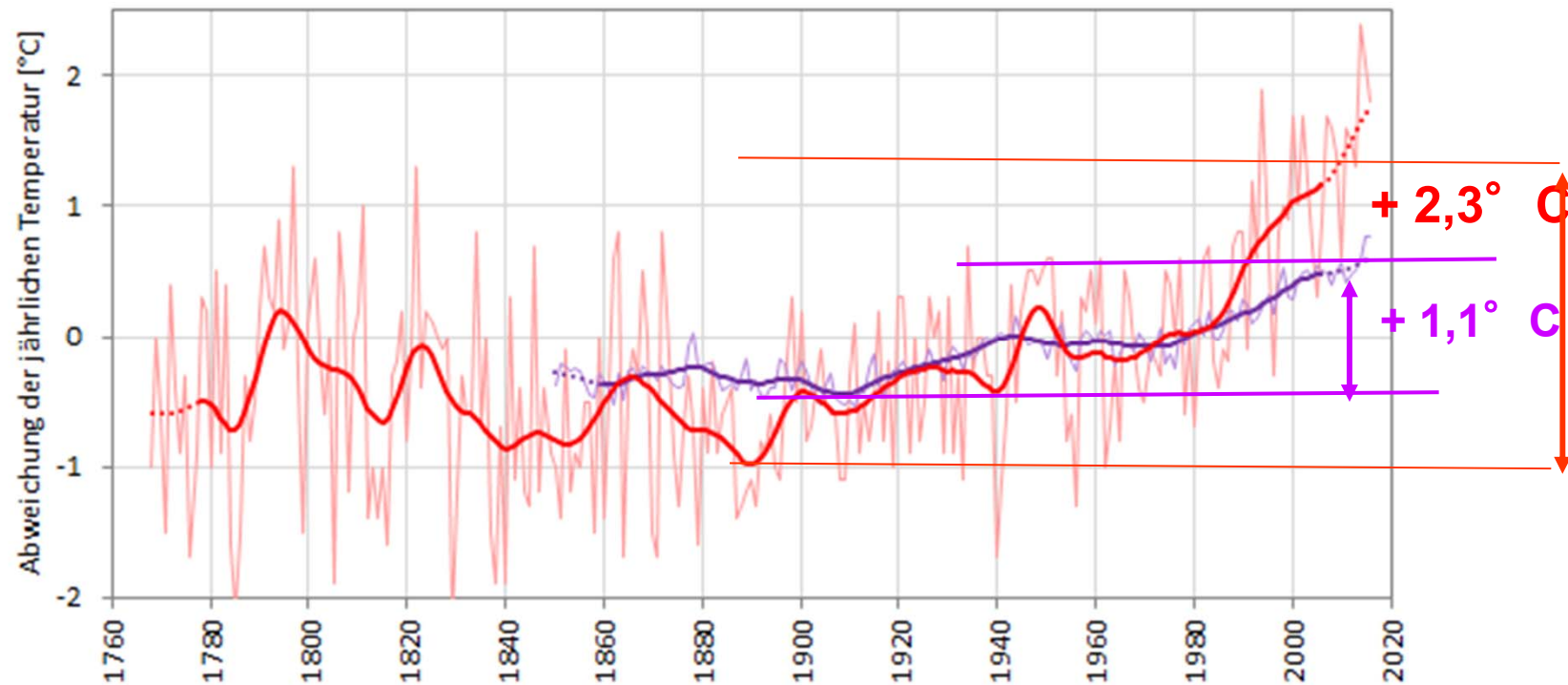


Hansen et al  
2019, ergänzt

Global Surface Temperature Relative to 1880–1920 Mean



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



Universität für Bodenkultur Wien

ZAMG 2017



Helga Kromp-Kolb | BOKU



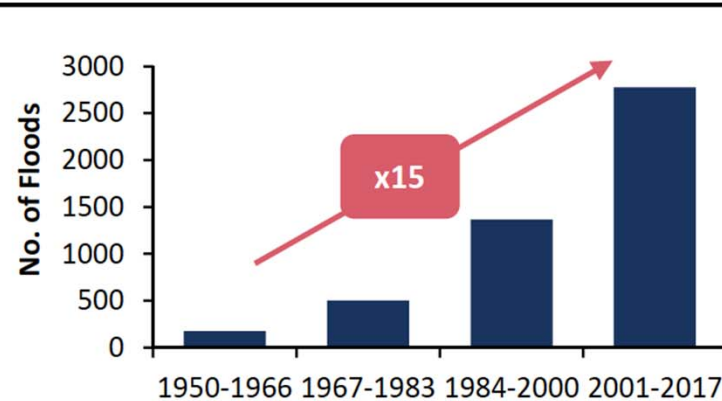
# Kleine Eiszeit in Europa

- Kleine Eiszeit 14. – 19. Jhdt
- 0,5-0,8°C kälter als mittelalterliche Warmzeit
- Vorstoß von Gletschern in den Alpen
- Hungersnot in Irland 1845-52 wegen Kartoffelfäule (1 Mio Tote, Auswanderungswelle in die USA)
- Ursachen:
  - Sonnenfleckenminimum: Maunder Minimum
  - erhöhte Vulkanaktivität

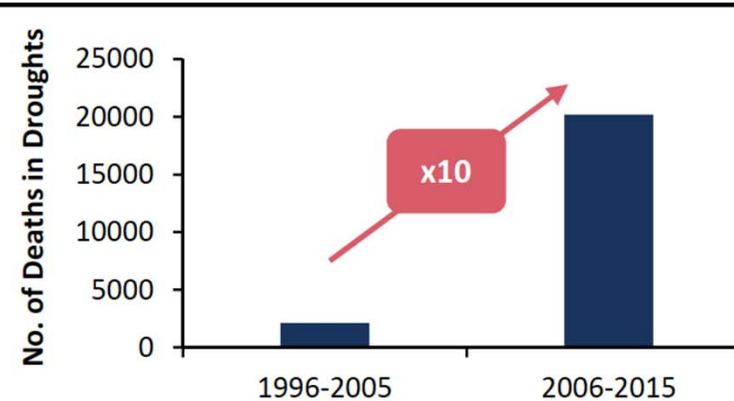
# Extremereignisse nehmen zu



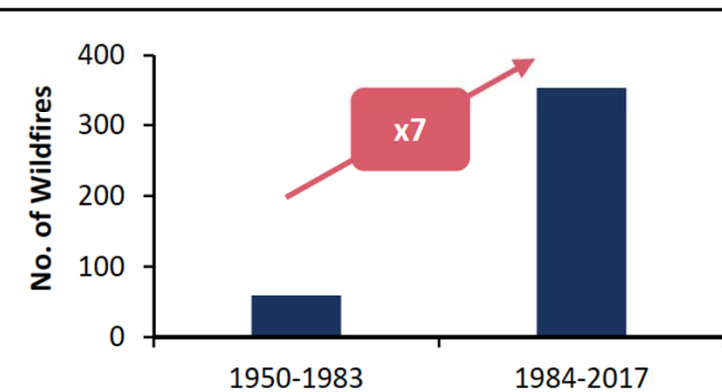
### Floods



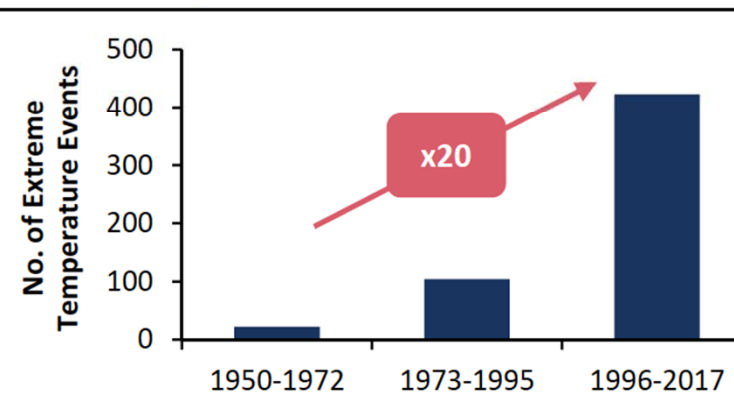
### Drought Mortality



### Wildfires



### Extreme Temperature Events



Universität für Bodenkultur Wien

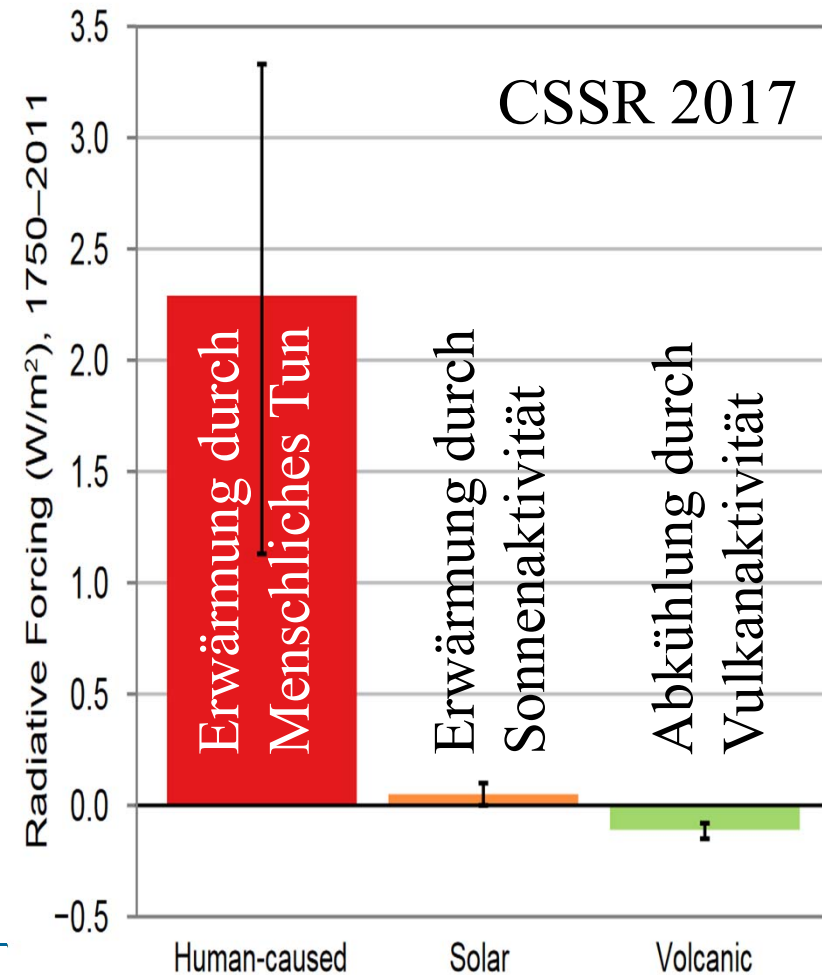
Grantham 2018; EM-DAT database





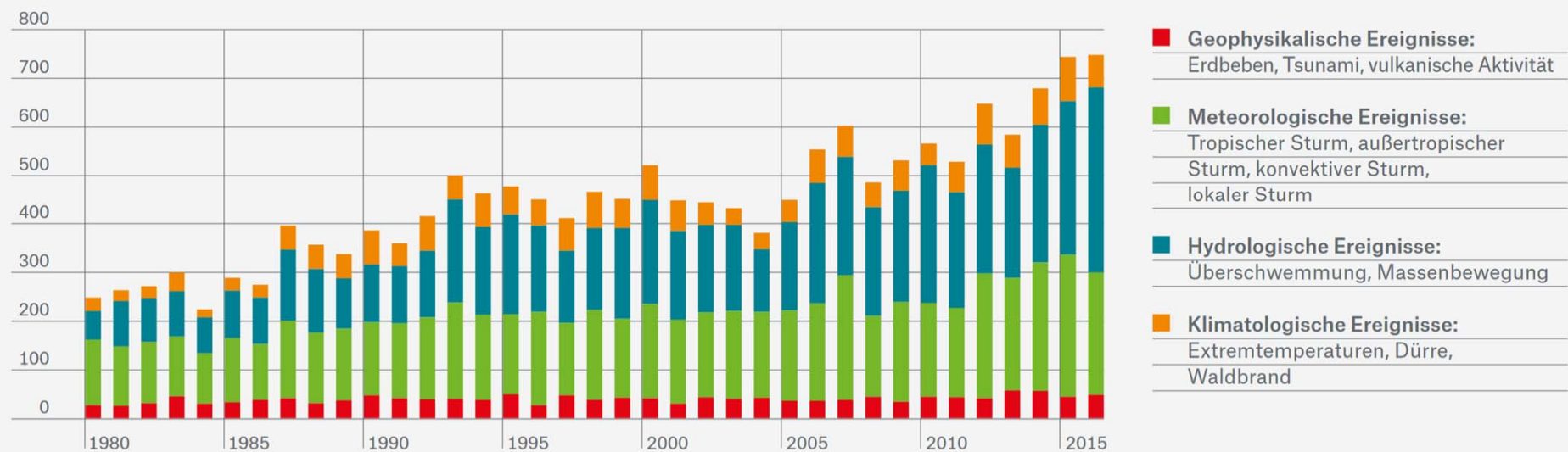
# Menschlicher Anteil überwiegt

Der Temperaturanstieg  
ist nahezu komplett auf  
menschliches Tun  
zurückzuführen

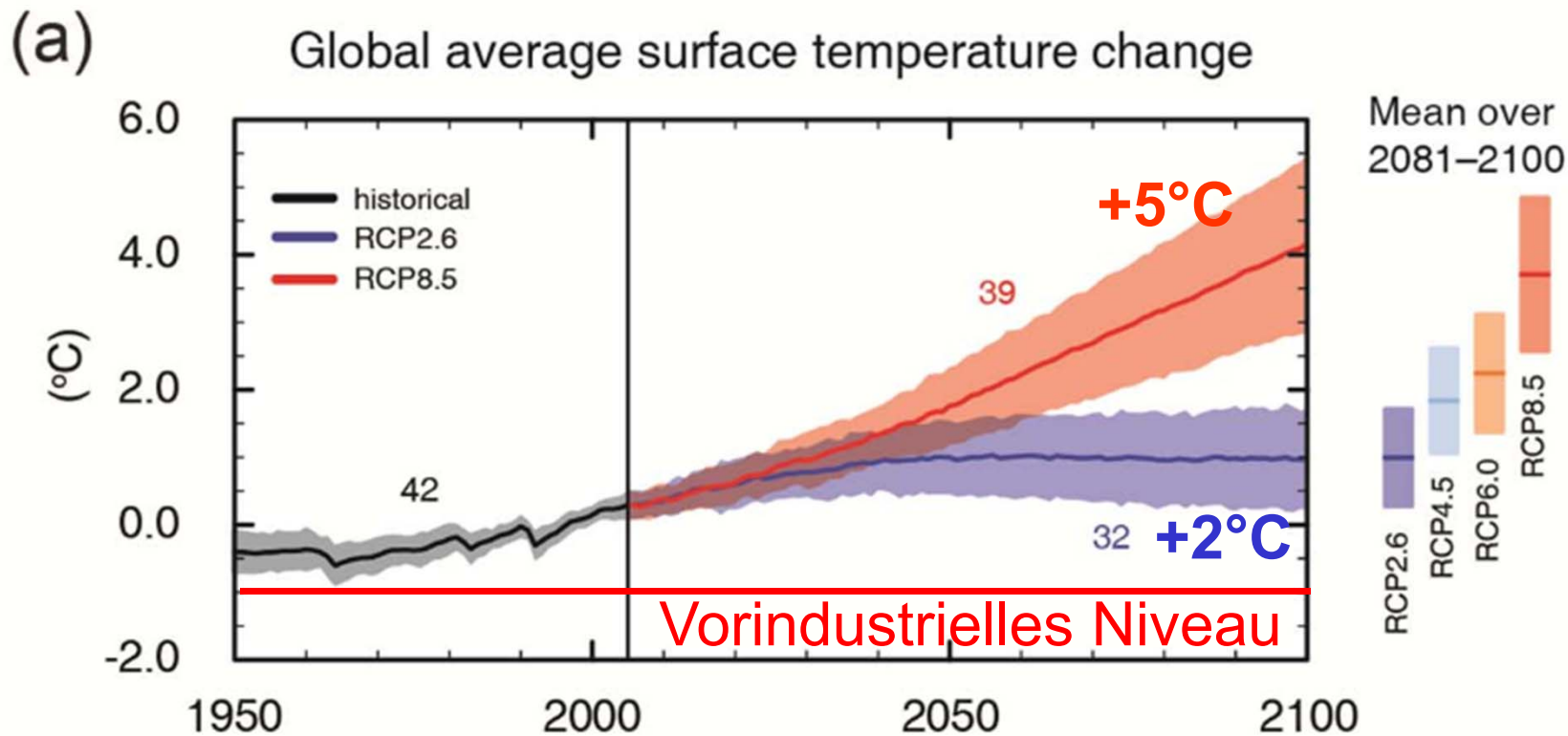


# Schadereignisse nehmen zu

Anzahl der Schadenereignisse 1980 bis 2016



# Szenarienberechnungen Globale Temperaturänderung

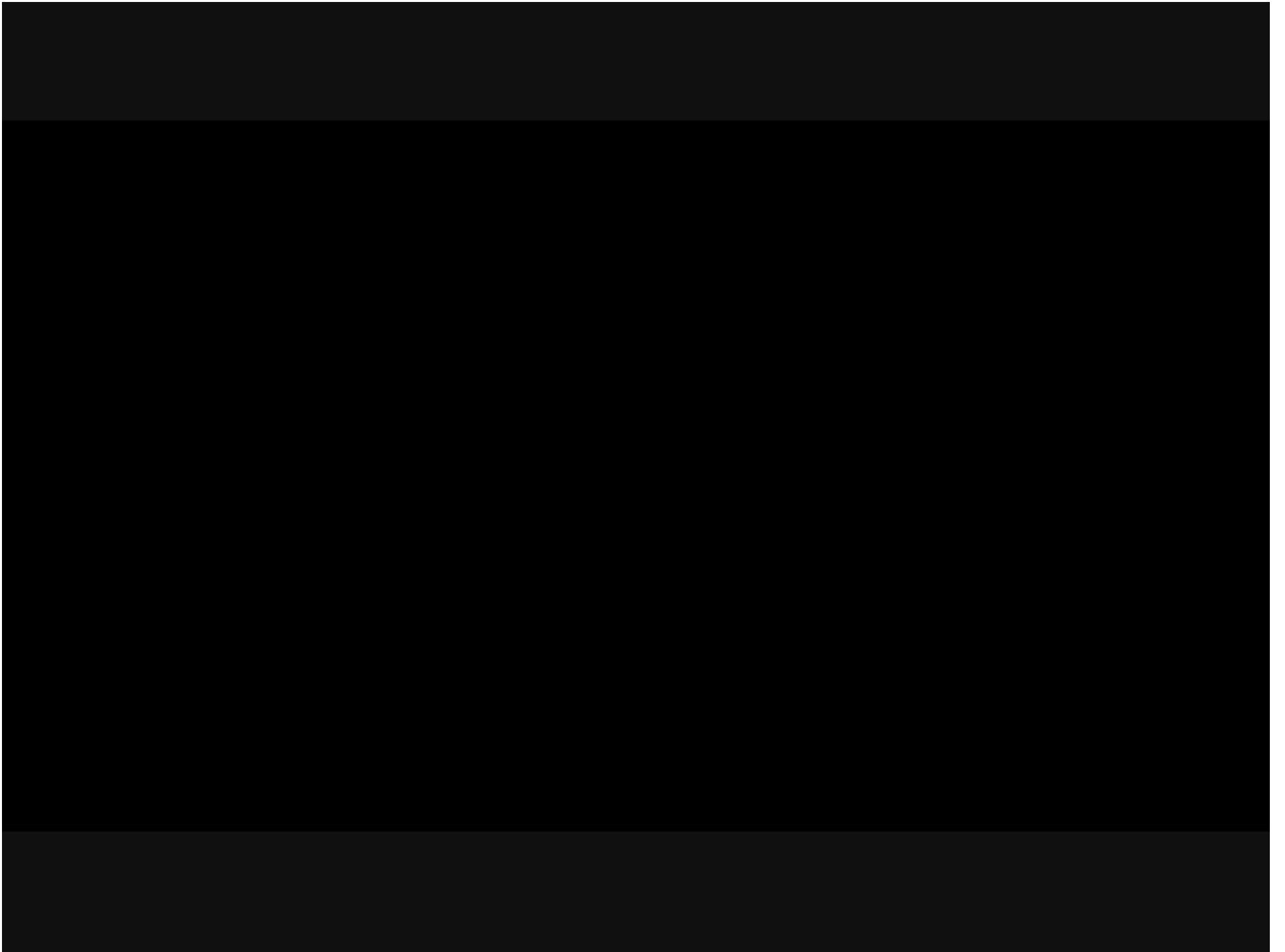


Universität für Bodenkultur Wien

IPCC AR5 WG1 2013





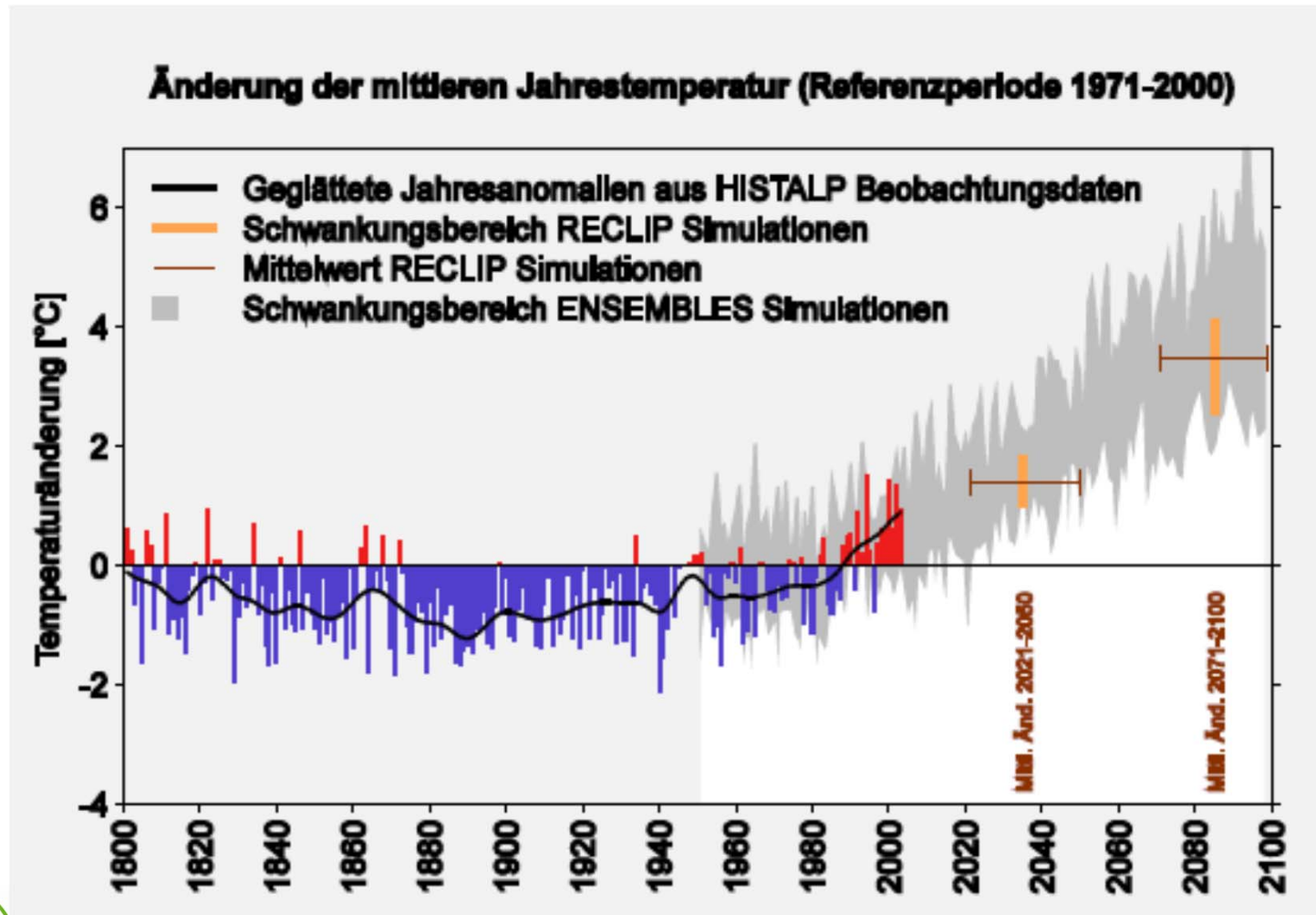


# Auswirkungen: Globale Ebene

- Ernährung der Weltbevölkerung
- Wasserverfügbarkeit (Dürre, Überschwemmungen)
- Anpassung von Ökosystemen (Korallen, Artensterben, ...)
- Meeresspiegelanstieg - Flächenverlust
- Extremereignisse (Stürme, Hitzewellen)
- Kipp-Punkte

**Wirtschaftskrisen, soziale und politische Krisen, Klimaflüchtlinge**

# Österreich: Temperaturentwicklung



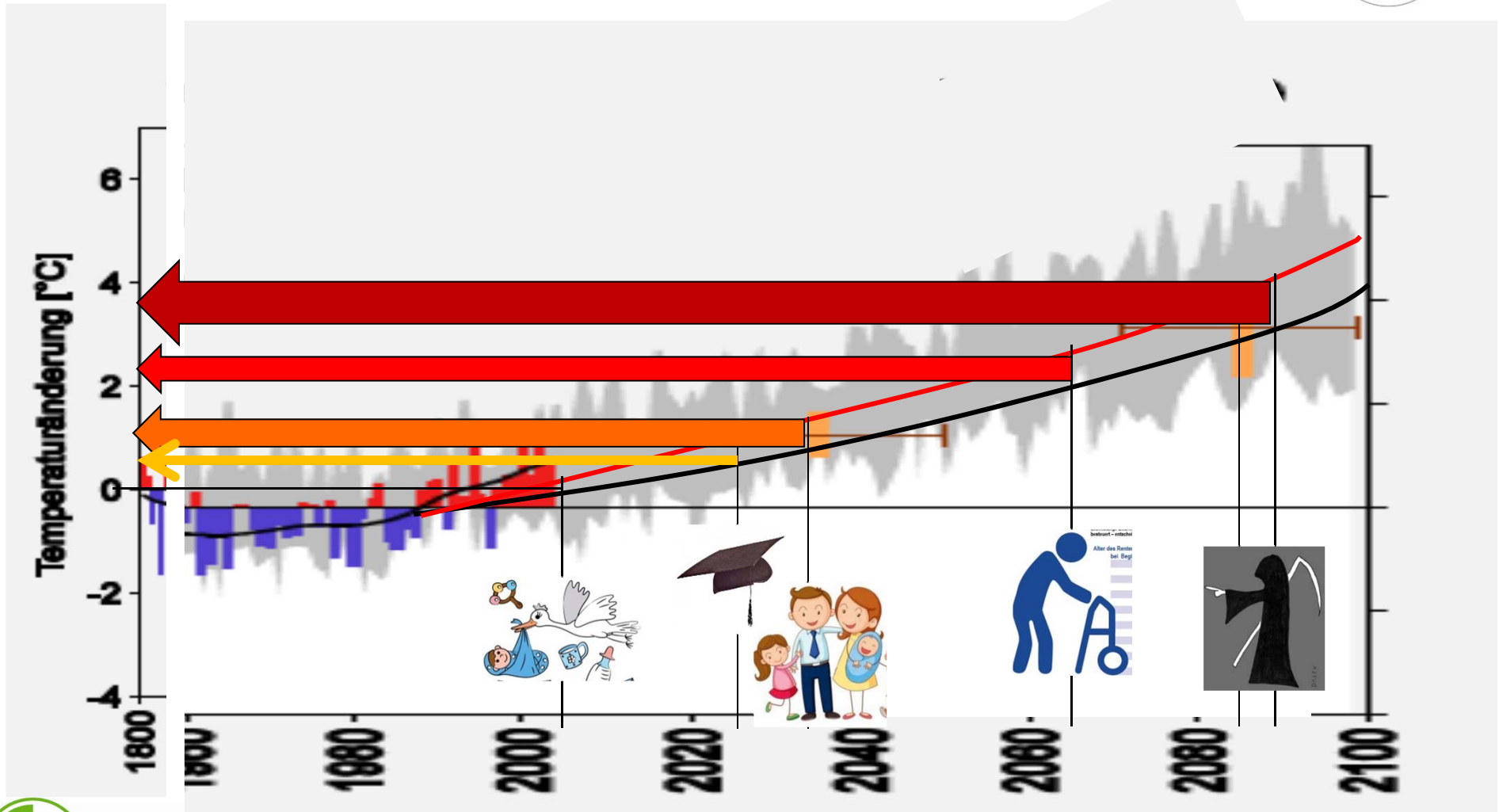
Universität für Bodenkultur Wien

AAR14



Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Österreich: Temperaturentwicklung



# HITZETAGE

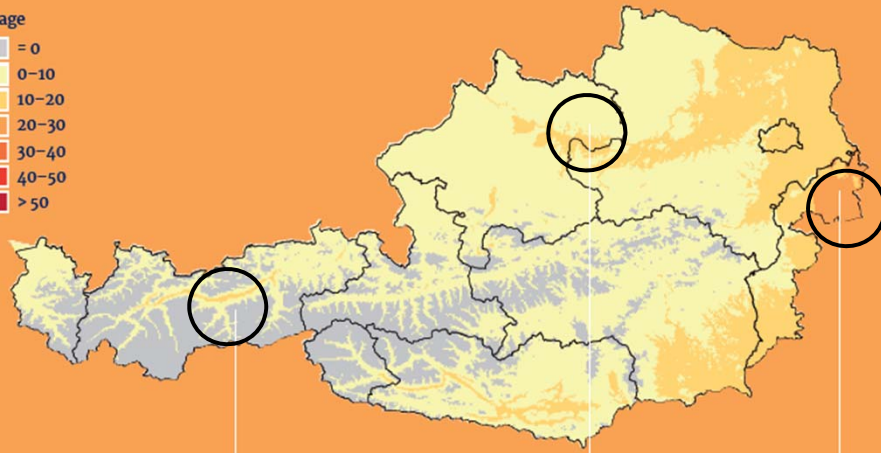
Österreich bis 2010  
Hitzetage 1981–2010



>30°C  
Hitzetage haben ein  
Temperaturmaximum  
über 30°C



Tage



Gebirge

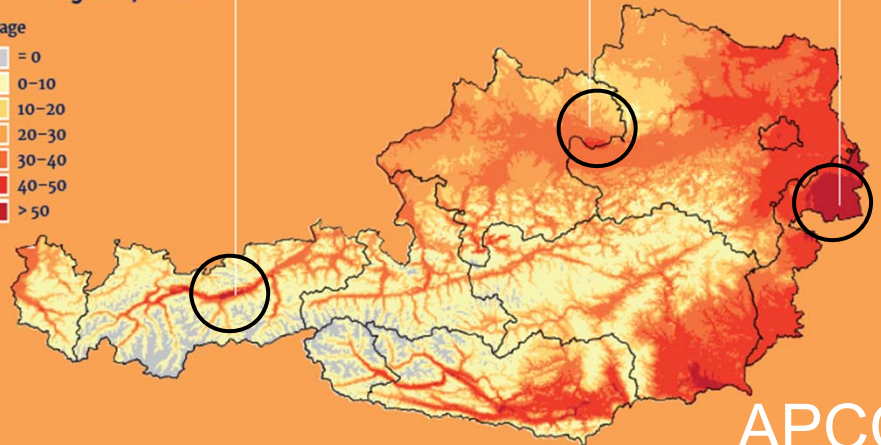
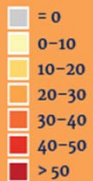
Wald- und Mühlviertel

Seewinkel

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

Österreich bis 2100  
Hitzetage 2071–2100

Tage



APCC SR18

# TROPENNÄCHTE

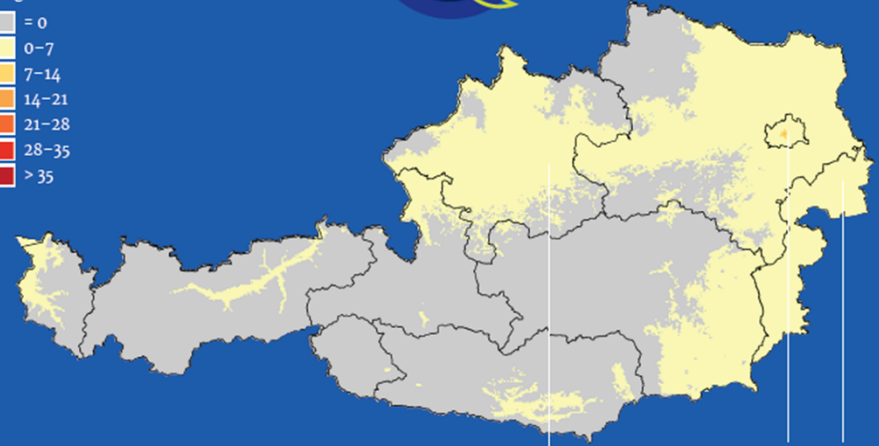
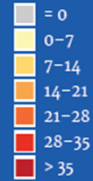
Österreich bis 2010  
Tropennächte 1981–2010



>20°C  
Tropennächte haben ein  
Temperaturminimum  
von mehr als 20°C



Tage



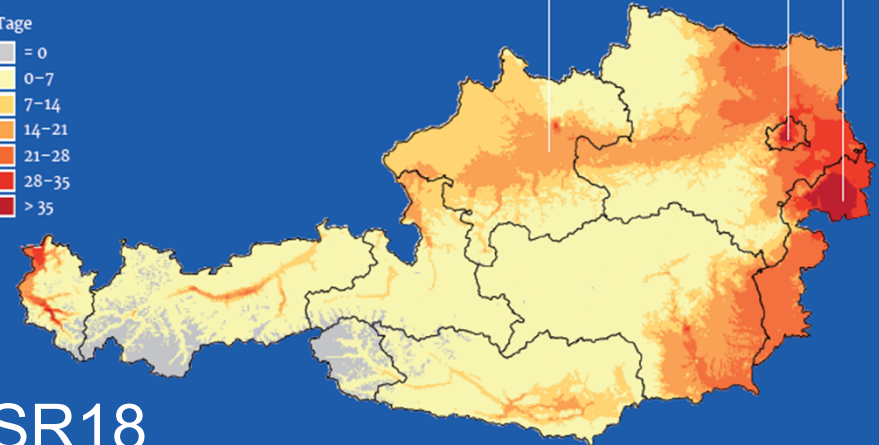
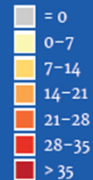
Tieflagen: Mühlviertel, Marchfeld und Südburgenland sowie Alpenvorland

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

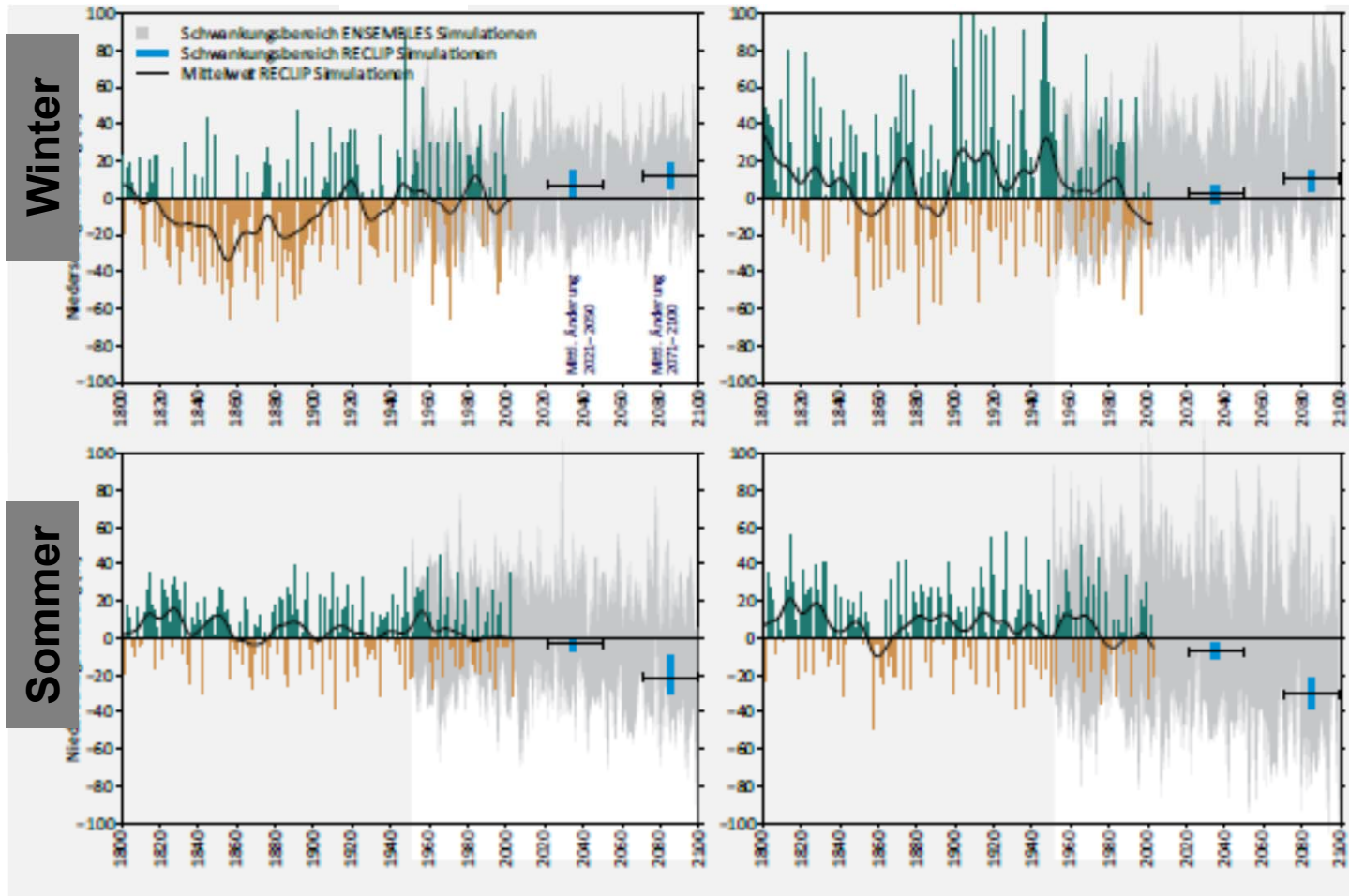


# Niederschlagsentwicklung 1980 bis 2100 bezogen auf 1971 - 2000



NW

SE

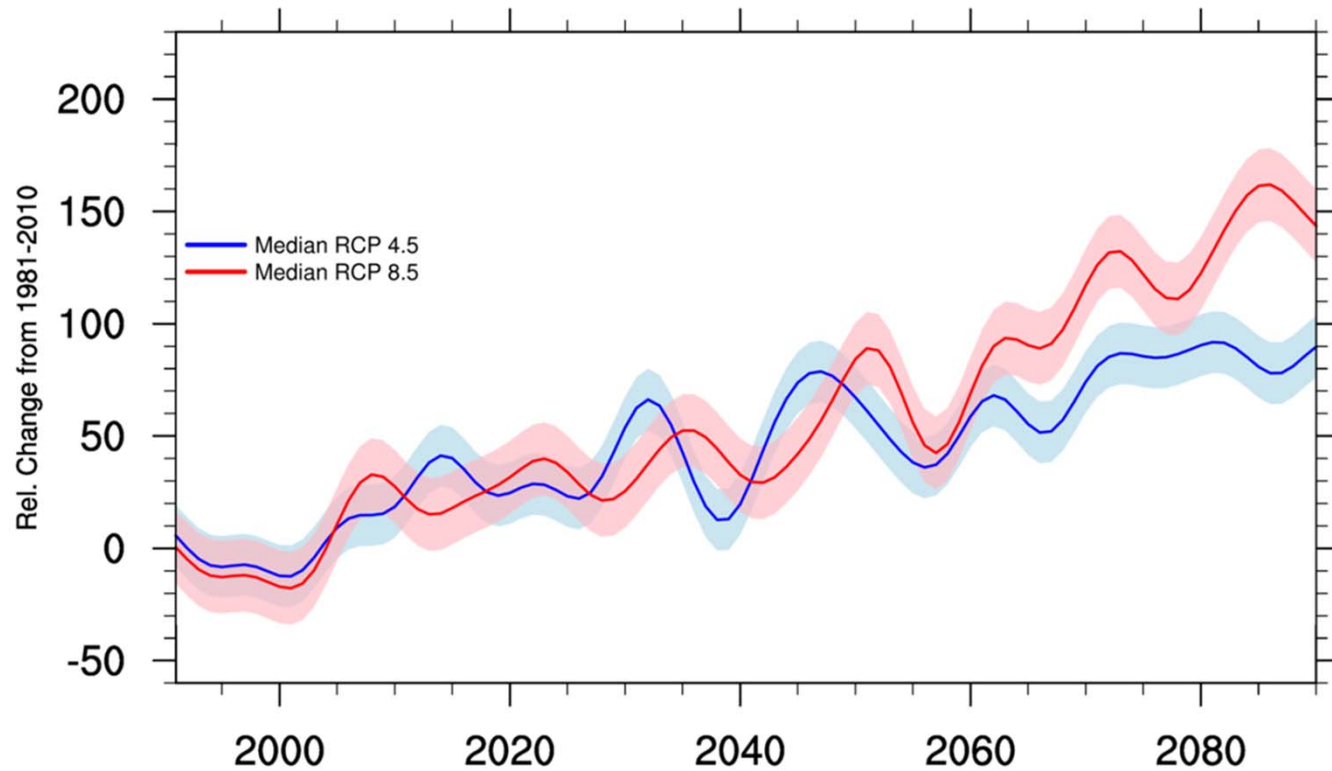


Universität für Bodenkultur Wien

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)**

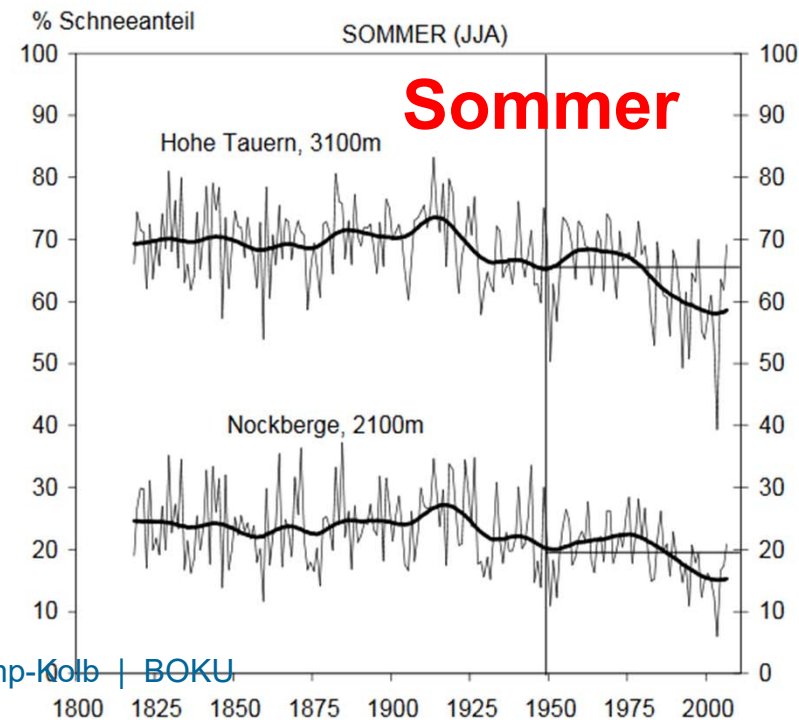
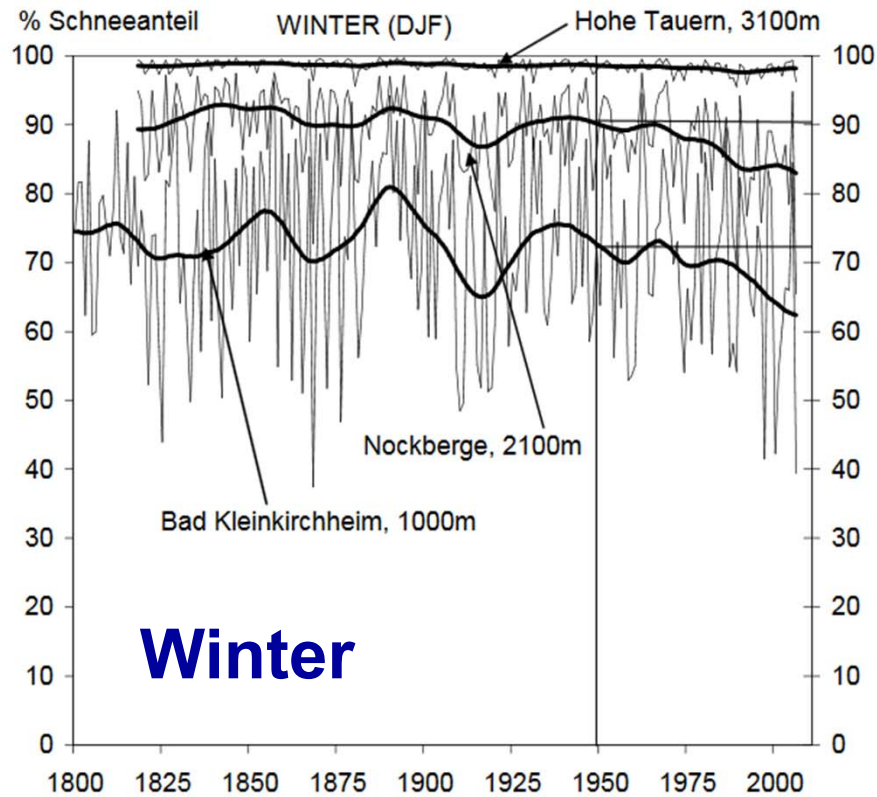


A photograph of a mountain landscape in Innervillgraten, 2009. The scene shows a steep, green hillside with a large area of brown, eroded soil and debris, indicating a landslide. In the foreground, a yellow house with a red roof is visible on the left, and a utility pole stands on the right. The sky is blue with some clouds. The text 'Innervillgraten 2009' and 'Hangrutschungen und Muren' is overlaid in the top right corner.

# Innervillgraten 2009

## Hangrutschungen und Muren

# Schneeanteil am Niederschlag



Quelle: ZAMG, 2014

Helga Kromp-Kolb | BOKU





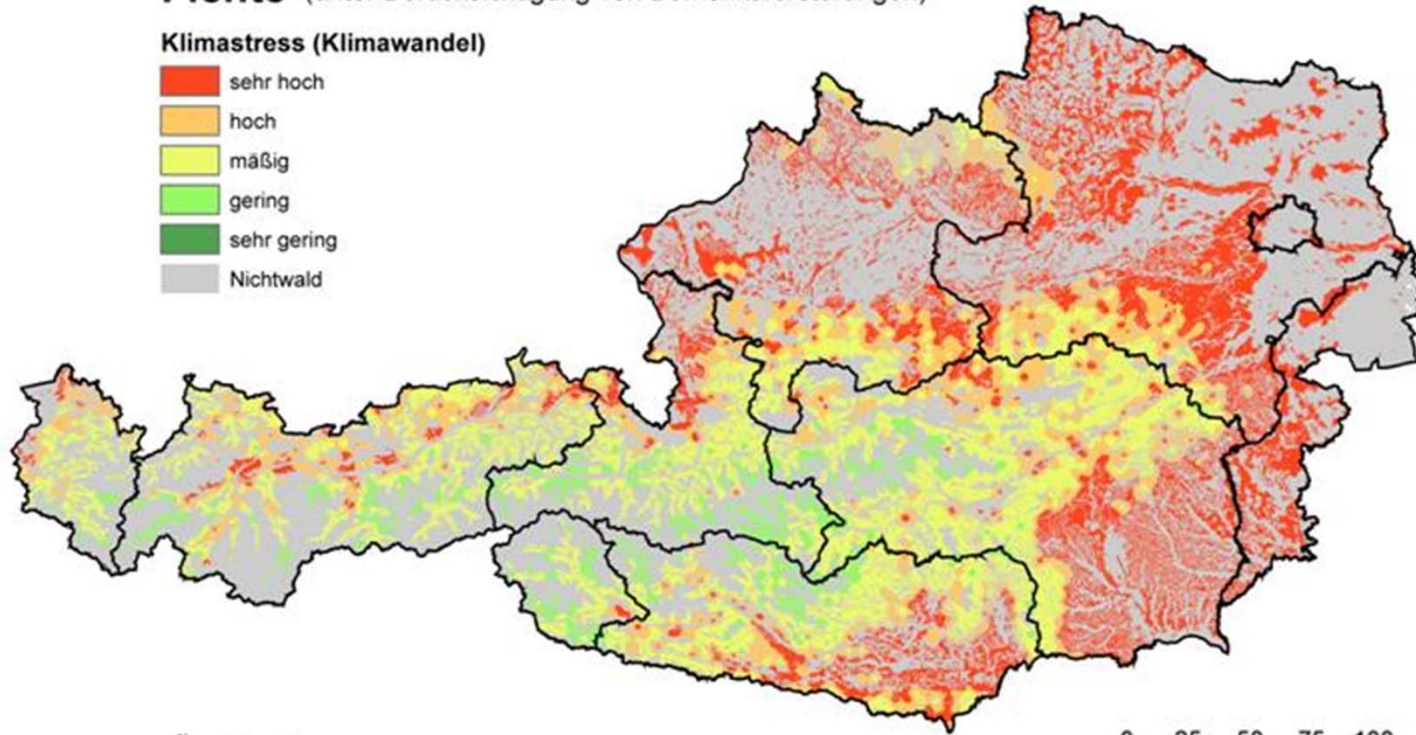
(Quelle FF?)

# Auswirkungen - Wald

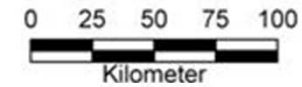
## Fichte (unter Berücksichtigung von Borkenkäferstörungen)

### 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

# Meeresspiegelanstieg: Nildelta



Universität für B





# 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.

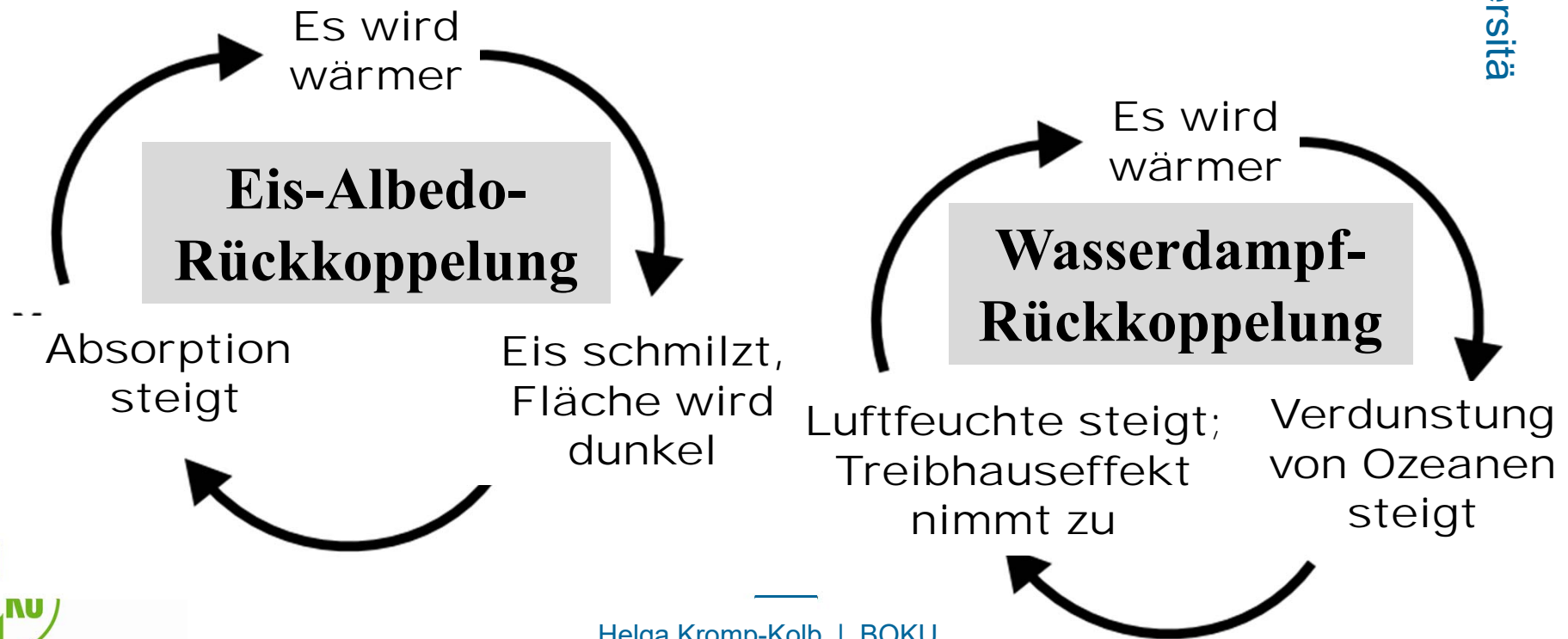


# Verstärkende Rückkoppelungen



Durch selbst verstärkende Prozesse werden klimatische Kipppunkte immer wahrscheinlicher

Universität

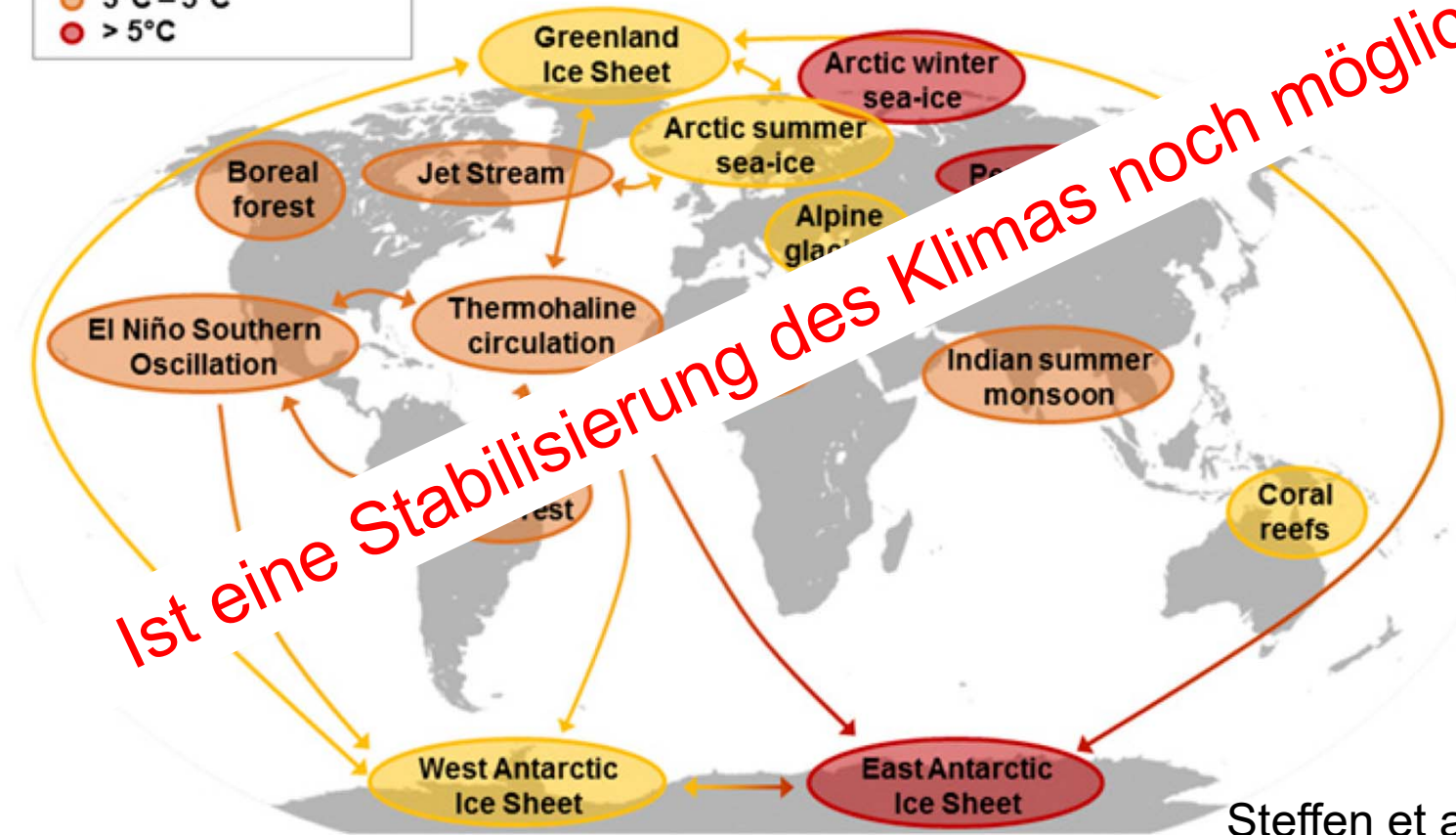




# Interagierende Kipp-Punkte



Tipping elements at risk:  
● 1°C – 3°C  
● 3°C – 5°C  
● > 5°C



Steffen et al. 2018

Universität für Bodenkultur Wien





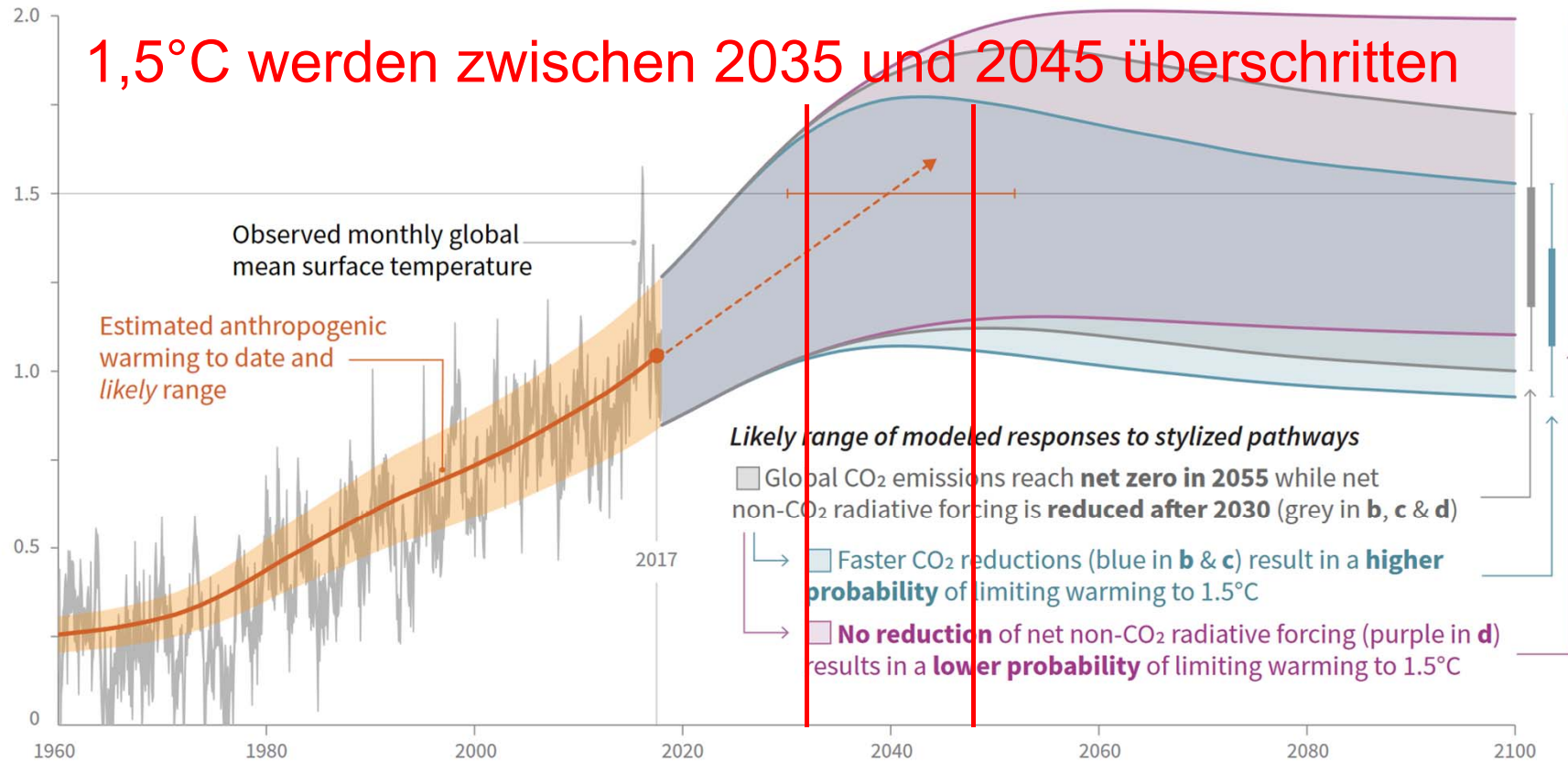
# IPCC SP15

- 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)



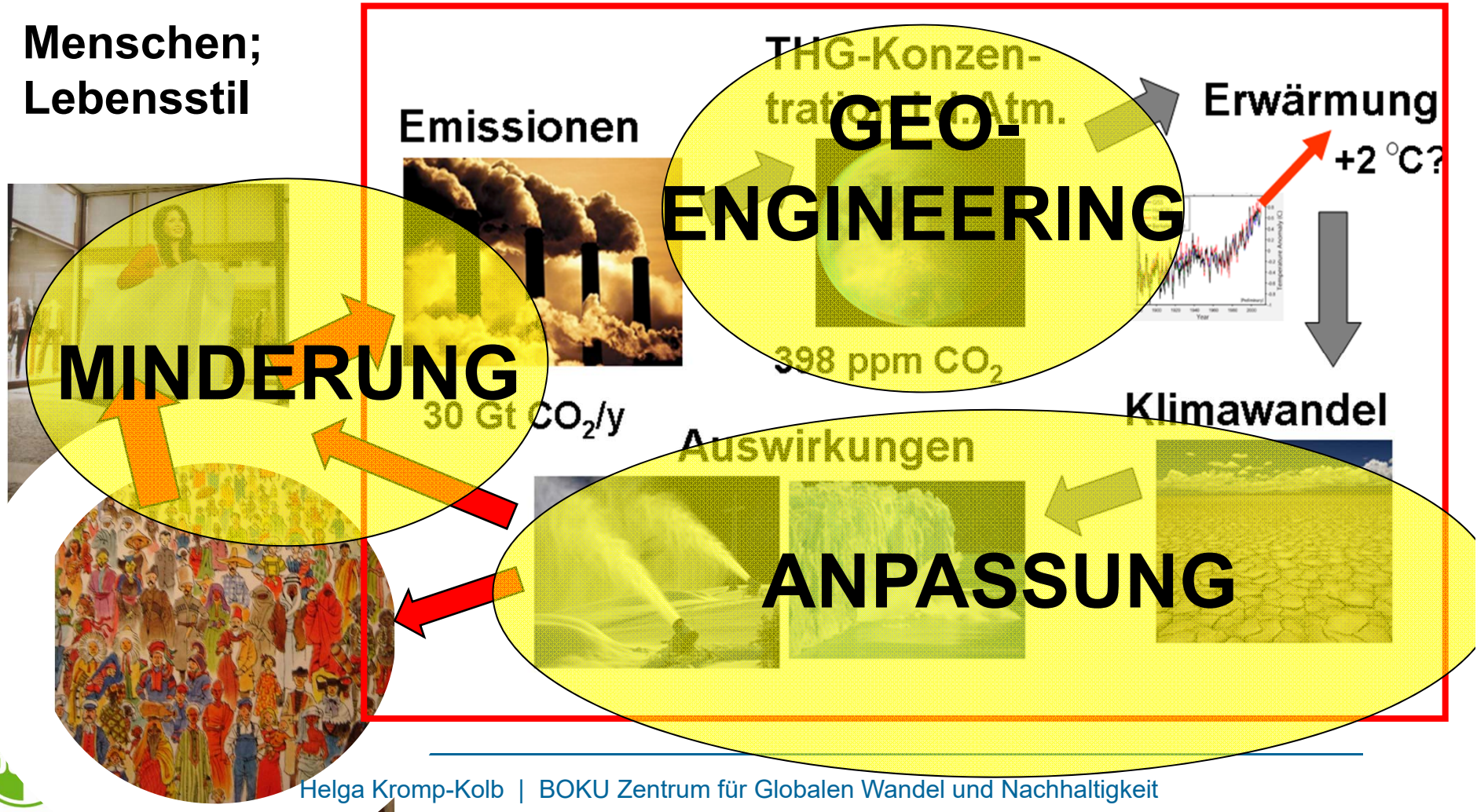
Universität für Bodenkultur Wien



IPCC SR15 (2018)

Helga Kromp-Kolb | BOKU

# Klimawandel: Ansatzpunkte





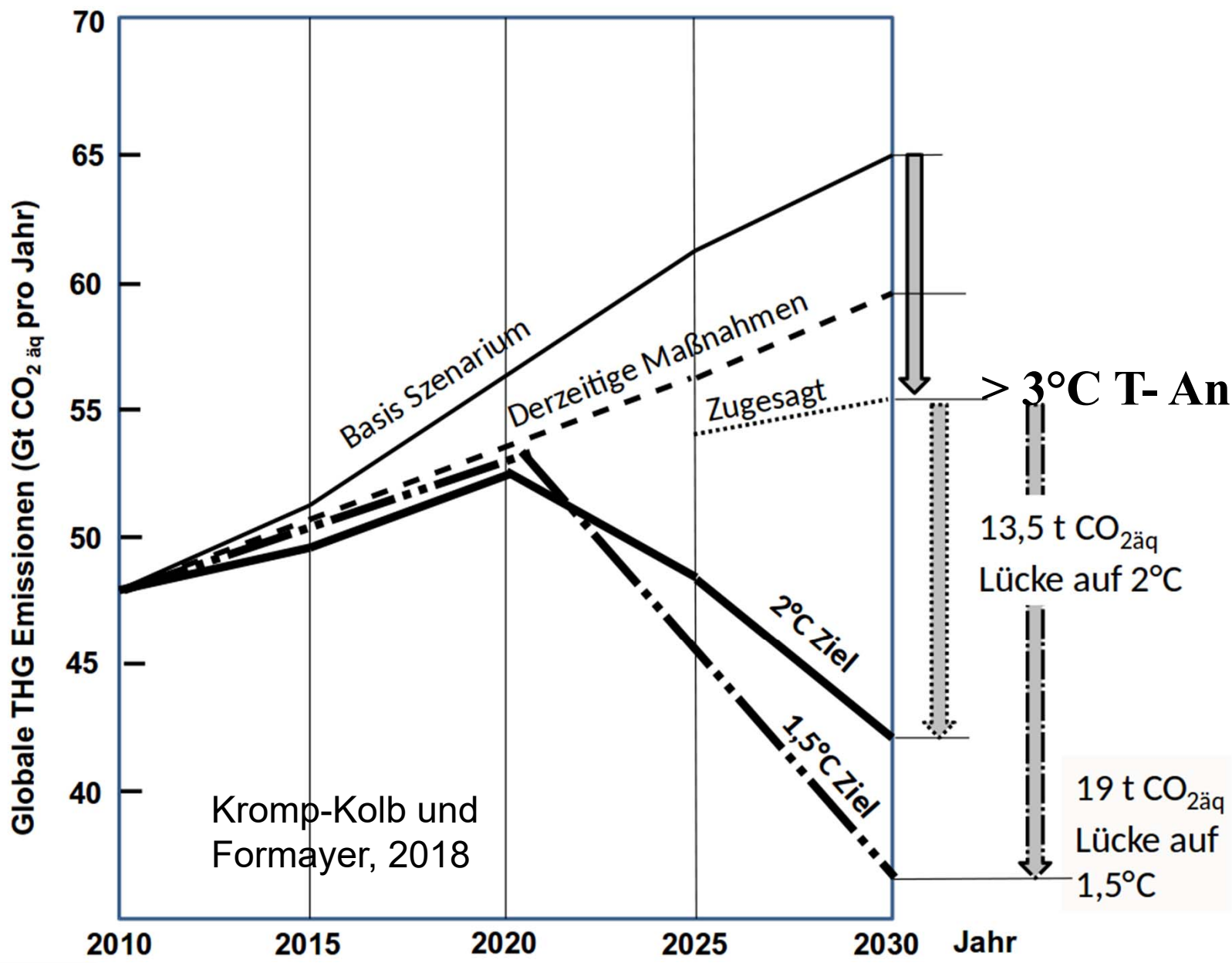
# Pariser Klimaabkommen 2015/16



- 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







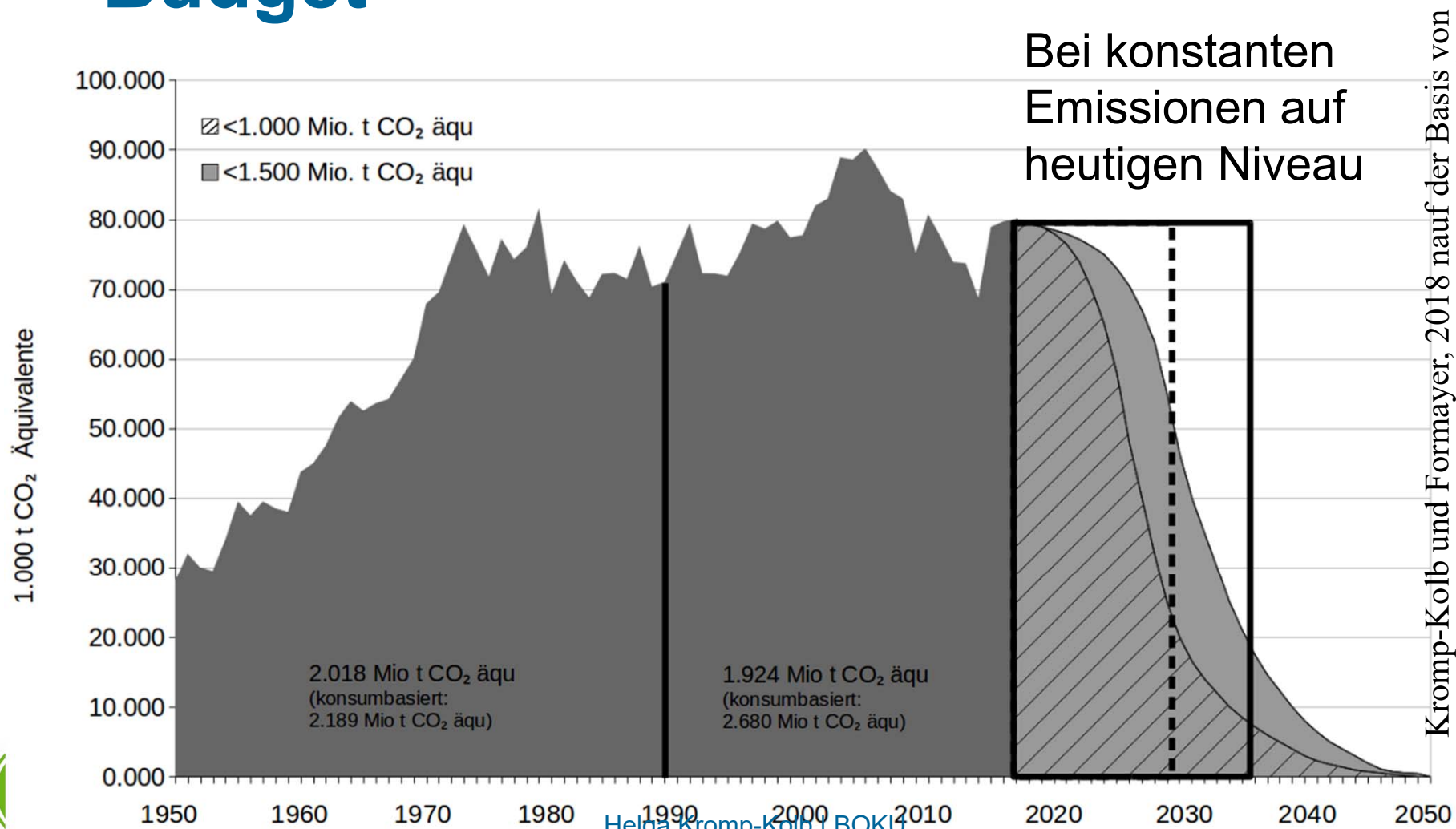
# Keines der D-A-CH Länder auf Kurs

- 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



# Das Österreichische THG Budget

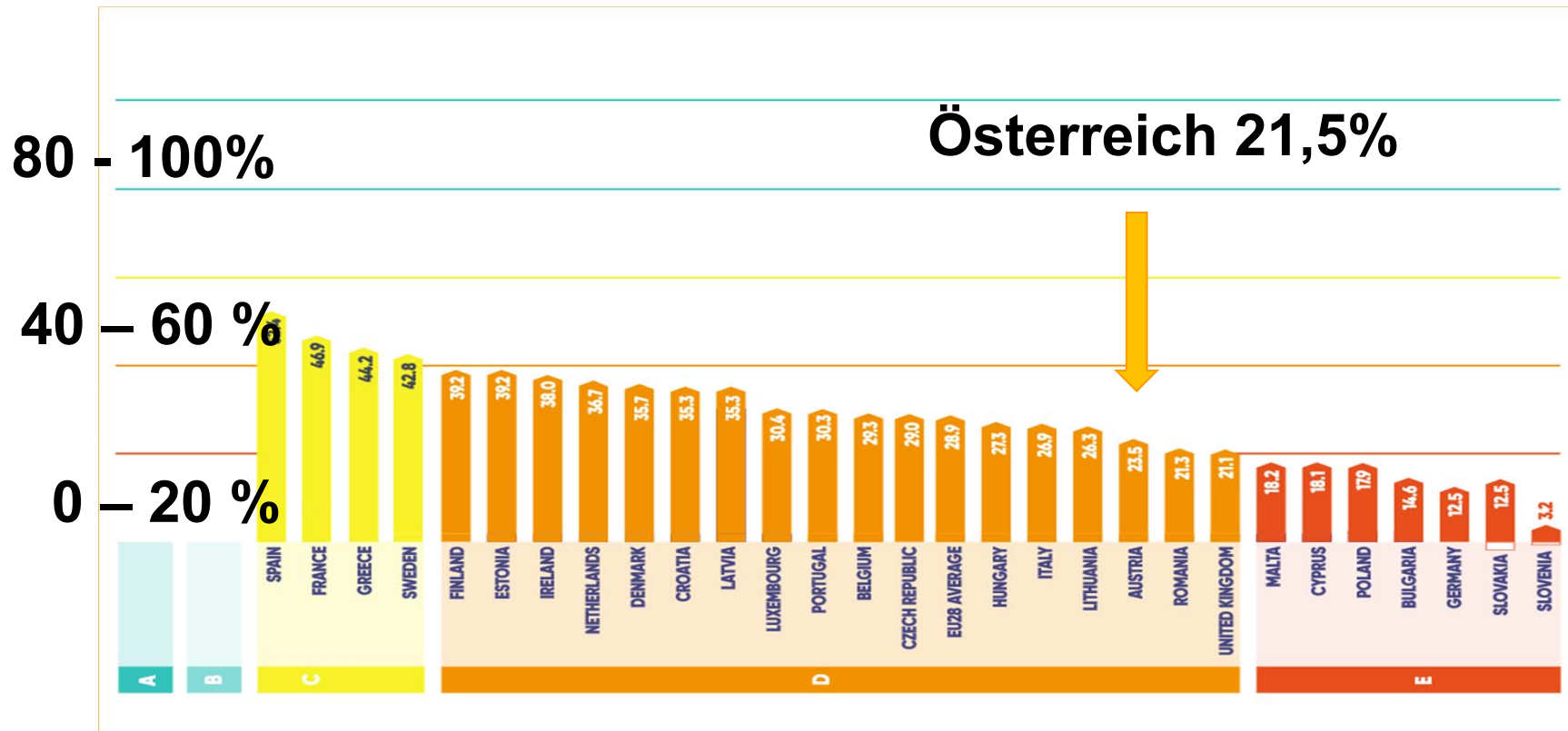


Helga Kromp-Kolb | BOKU





# Vergleichende Bewertung der NEKP-Entwürfe



Universität für Bodenkultur Wien



# Wege der Emissionsreduktion

- Bedarf für emissionsintensive Güter und Leistungen senken
- Erhöhte Ressourcen-Effizienz
- Maßnahmen bei Nicht-Energie Emissionen
- Erneuerbare Energien

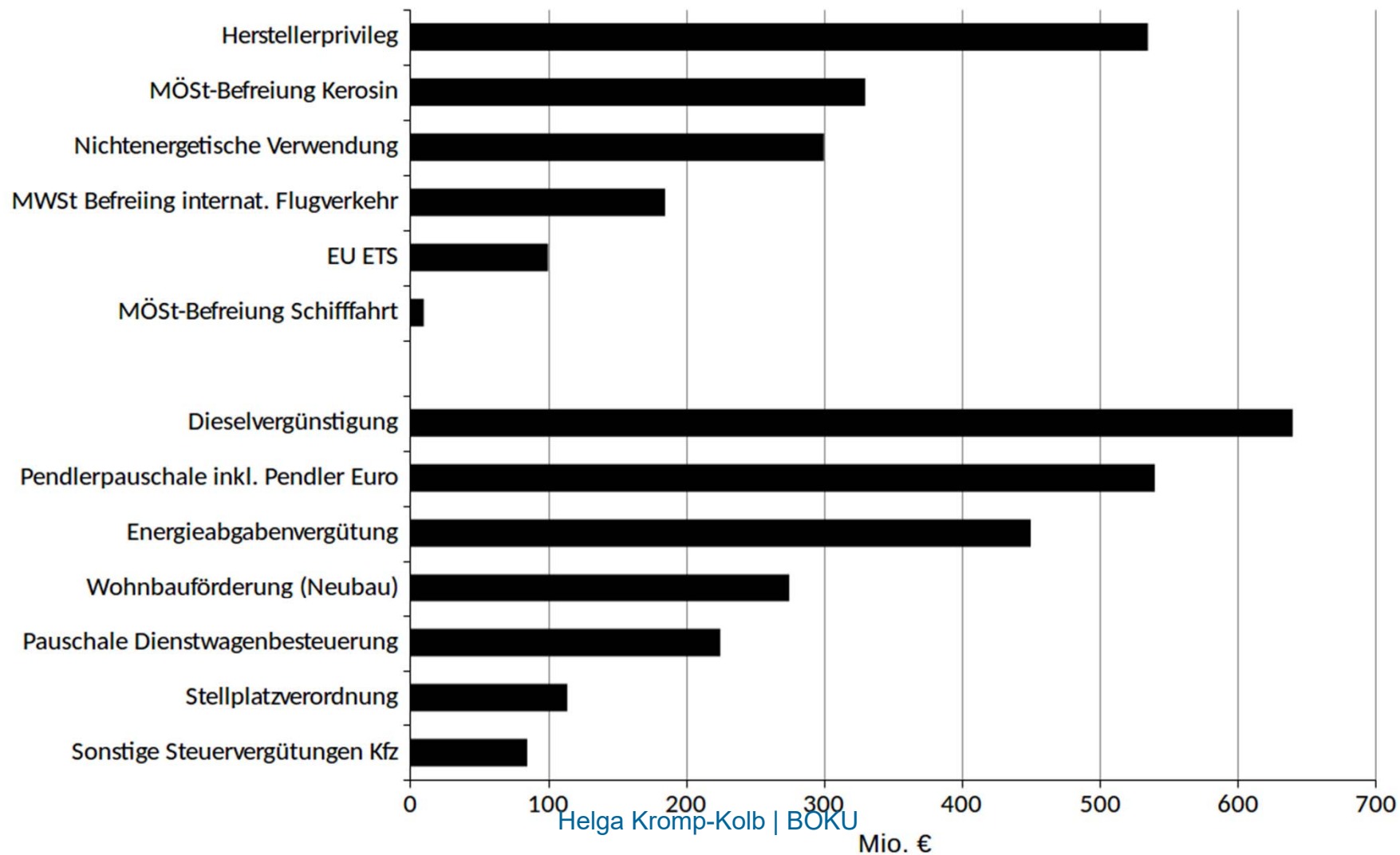


# Staaten fördern Fossile



- 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)

# Subventionen fossiler Energien in Österreich (nach WIFO 2017)



Helga Kromp-Kolb | BOKU



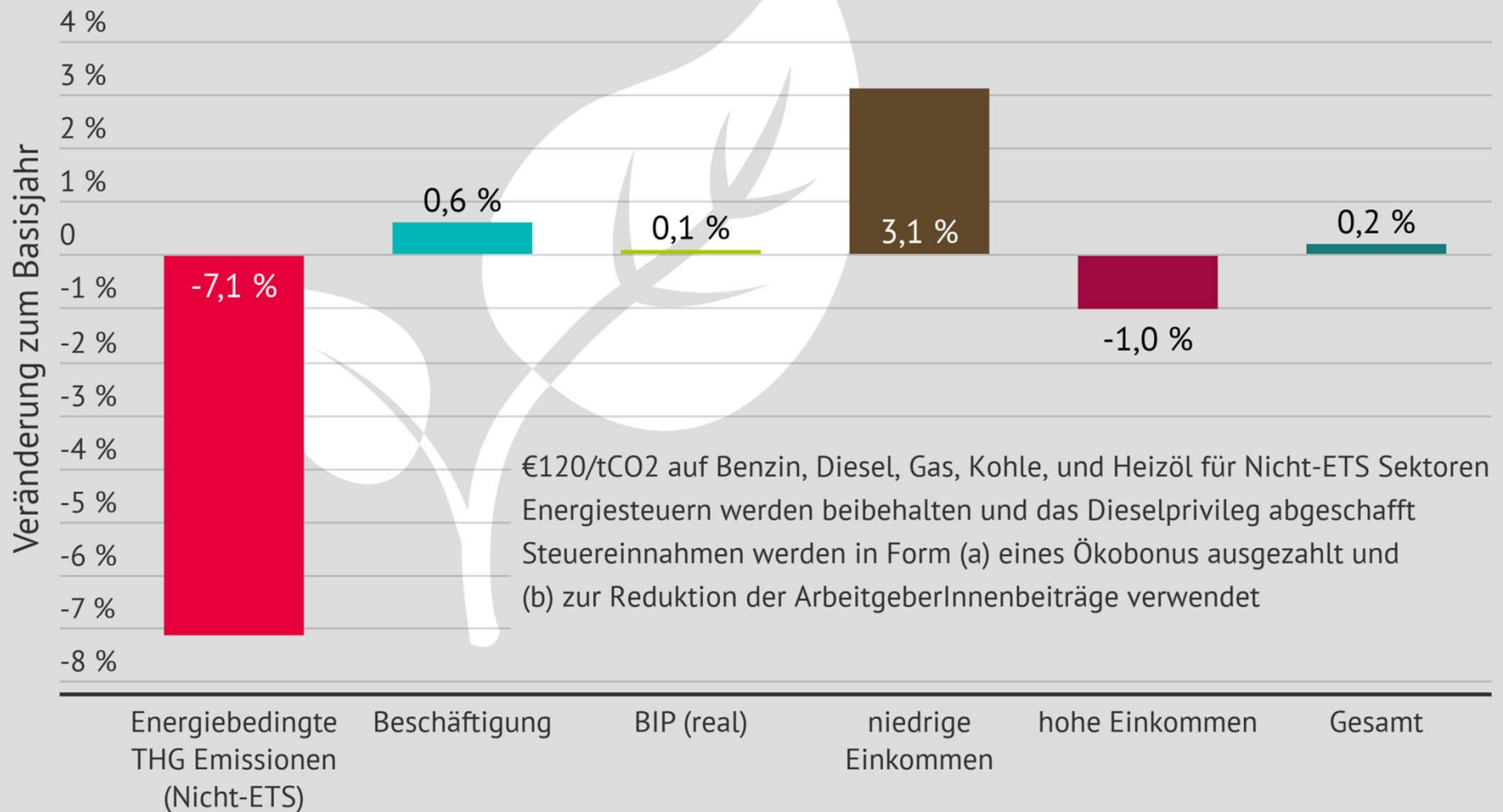


# Politik ist in der Pflicht

- 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



## Kurzfristig Auswirkungen innerhalb eines Jahres durch eine ökosoziale Steuerreform



Quelle: WIFO (Mathias Kirchner, Claudia Kettner) bzw. 10.1016/j.enpol.2018.11.030

# Chad: Konsum einer Woche



**Hungry Planet:  
What The  
World Eats.  
Peter Menzel**

# Deutschland: Konsum einer Woche



**Hungry Planet:  
What The  
World Eats.  
Peter Menzel**



# Mehr Gemüse und Obst – saisonal, regional und Bio

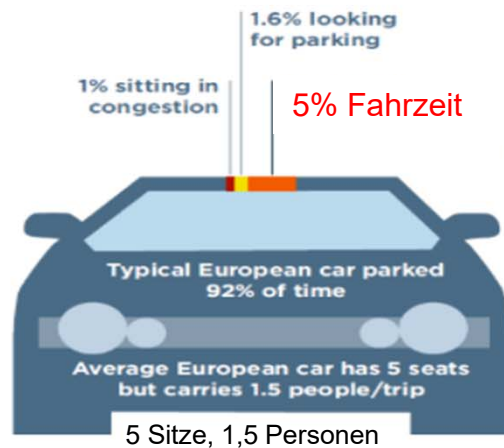


- Sie leben gesünder
- Sie nehmen weniger Gifte und unerwünschte Hormone auf
- Es schmeckt besser
- Sie reduzieren Tierleid
- Unsere Böden können gesunden
- Sie unterstützen unsere Landwirte
- Sie tragen mehrfach zum Klimaschutz bei:

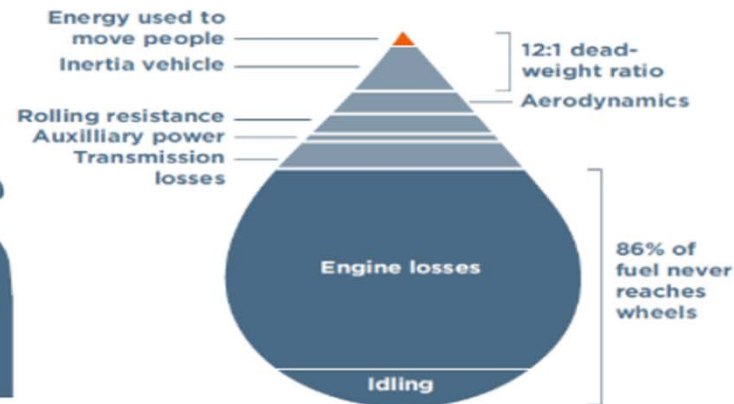
# Strukturelle Ineffizienz: Mobilität



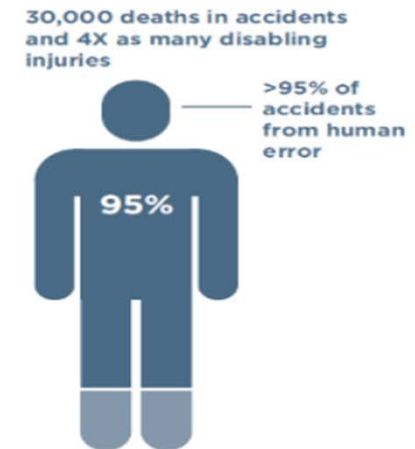
## Fahrzeugnutzung



## Tank zu Rad



## Tod & Krankheit



## Landnutzung

5%

Road reaches peak throughput only 5% of time and only 10% covered with cars then

50%

50% of most city land dedicated to streets and roads, parking, service stations, driveways, signals, and traffic signs

Janez Potočnik, WiW 2016



Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Aktive Mobilität: Mehr zu Fuß, mit dem Rad, mit Öffis

- gesunde Bewegung, Stressabbau, Zeit zu Lesen, mehr soziale Kontakte, ...
  - gesunde Luft, lärmarme Stadt, sicherer Schulweg, mehr Platz, mehr grün, weniger Kosten,..
- das alles kann Klimaschutz bringen.



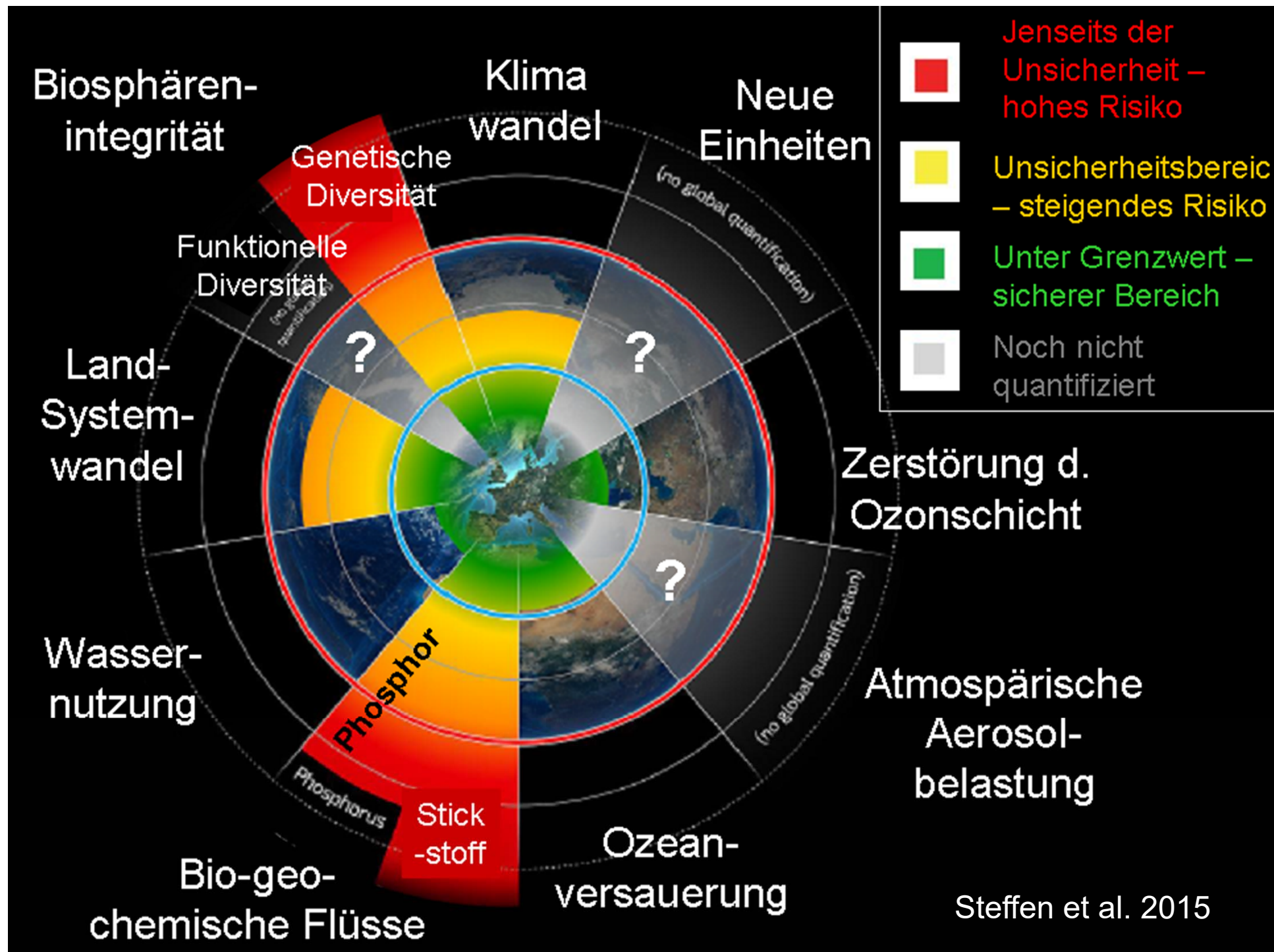
# Planetare Grenze überschritten

- 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

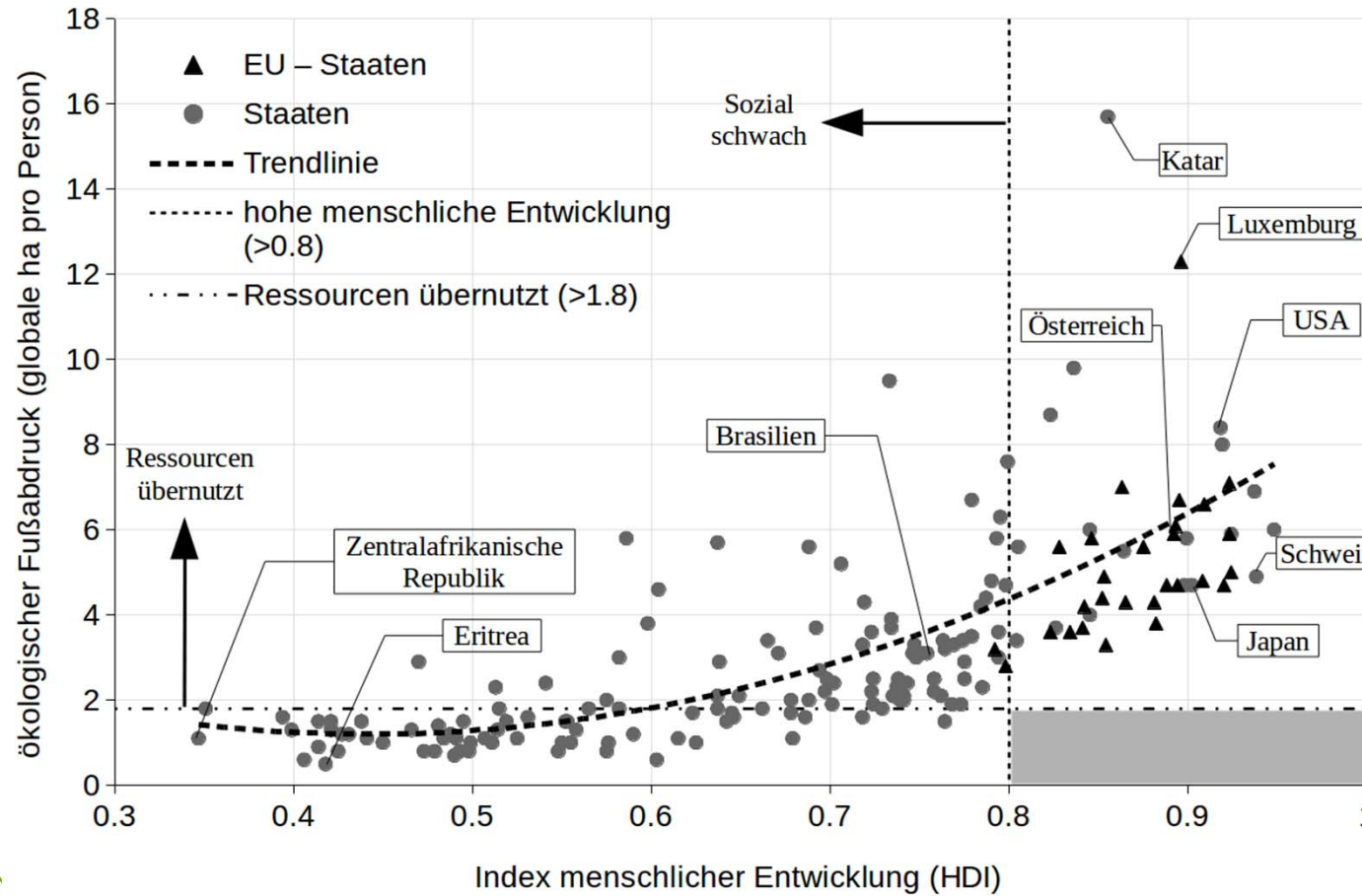
Universität für Bodenkultur Wien



Helga Kromp-Kolb | BOKU



# Zuerst den Hunger bekämpfen, dann den KW?



Universität für Bodenkultur Wien





- 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



# Was kann ICH tun?

- **Bewusster einkaufen:** nur kaufen was gebraucht wird, regionale Produkte, klima-freundliche Produkte, z.B. Obst/Gemüse der Saison, Bioprodukte, haltbare und reparierbare Produkte, „Bedarf, nicht Luxus“, ...
- **Sparsamer wohnen:** Deckel´drauf beim Kochen, kürzer heiß duschen, Heizung herunterdrehen, Stoßlüften, Licht abschalten, Stand-by abschalten, Investieren in Wärmedämmung, erneuerbare Energien, ...
- **Gesünder bewegen:** Gehen, Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, Bahn/Bus benützen, Auto nur wenn nötig, Spritsparend fahren, sparsameres Auto, Flüge vermeiden, ...
- **Info verbreiten:** in Schule, Kirche, Verein, Partei, Firma, Gemeinde, Land,... aktiv werden, bewusst wählen, .....
- **Heute beginnen: Was nehmen Sie sich vor?** .....

Universität für Bodenkultur Wien





# 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)

