

# AAR14 Band 1

## Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen

Andreas Gobiet (Uni Graz)  
Helga Kromp-Kolb (BOKU)

Wien, 17. September 2014



1. **Leopold Haimberger, Petra Seibert, Regina Hitzenberger, Andrea K. Steiner, Philipp Weihs**
2. **Wilfried Winiwarter, Regina Hitzenberger, Barbara Amon, Heidi Bauert, Robert Jandl, Anne Kasper-Giebl, Gerd Mauschitz, Wolfgang Spangl, Andreas Zechmeister, Sophie Zechmeister-Boltenstern**
3. **Ingeborg Auer, Ulrich Foelsche, Reinhard Böhmt, Barbara Chimani, Leopold Haimberger, Hanns Kerschner, Karin A. Koinig, Kurt Nicolussi, Christoph Spötl**
4. **Bodo Ahrens, Herbert Formayer, Andreas Gobiet, Georg Heinrich, Michael Hofstätter, Christoph Matulla, Andreas F. Prein, Heimo Truhetz**
5. **Wolfgang Schoner, Andreas Gobiet, Helga Kromp-Kolb, Reinhard Böhmt, Michael Hofstätter, Maja Zuvela-Aloise**



# Vorbemerkungen

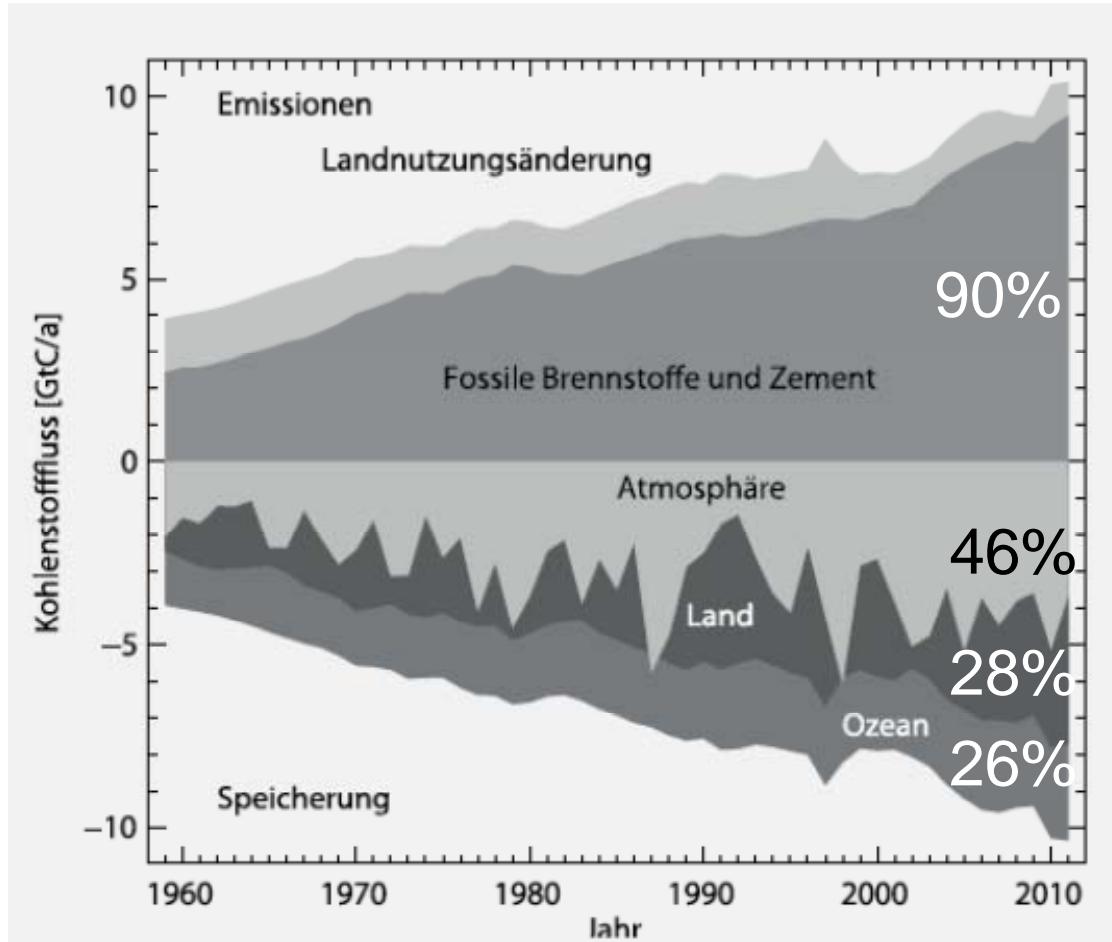
- Keine Autoren, keine Zitate in Präsentation
- Unsicherheiten unterschlagen – bitte nachlesen!
- Zeiträume: 2010 war Bezugsjahr für AAR14
- Bruchteil der Ergebnisse – nicht einmal alle Themen angerissen



# **Das globale Klimasystem und Ursachen des Klimawandels**

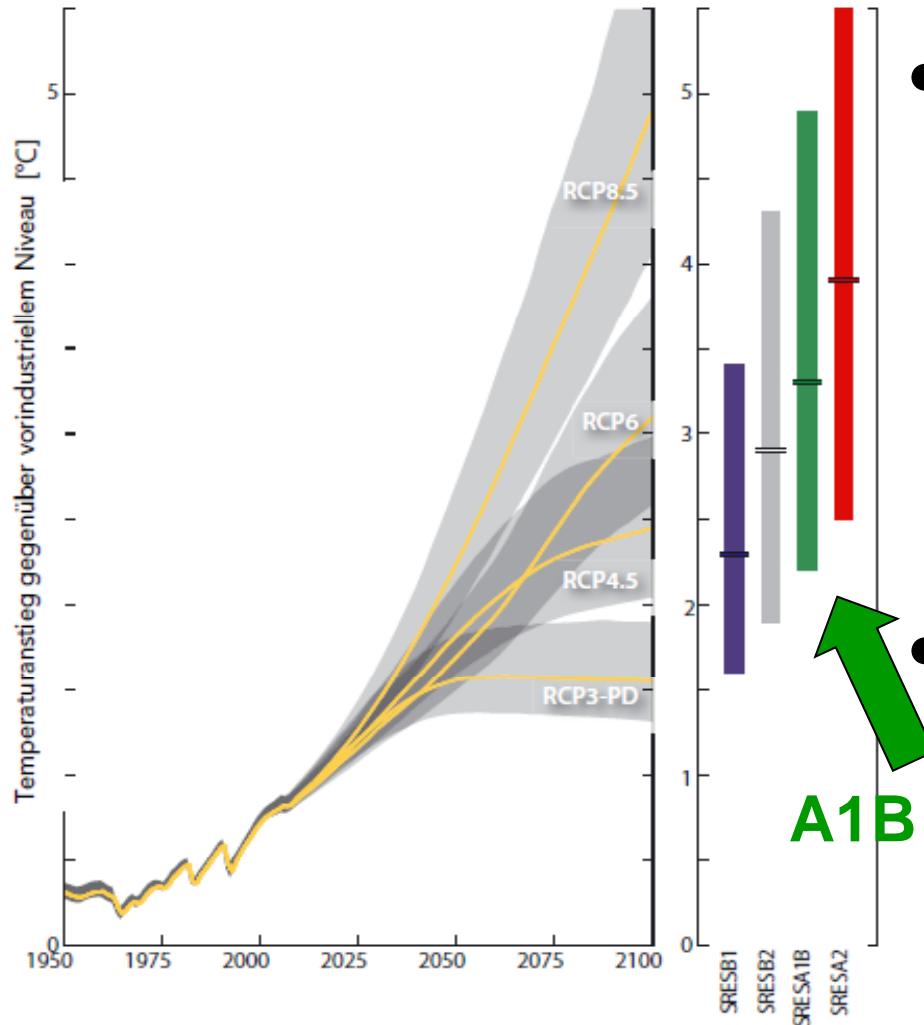
- Beobachtete Änderungen nicht allein mit natürlicher Variabilität erklärbar
- Treibhausgasemissionen in 50 Jahren mehr als verdreifacht
- Global ca. 1,5 bis 4,5 grad C Temp-Anstieg bis 2100
- Anstieg des Meeresspiegels um ca. 0,25 - 1,0 m
- Verschiebung der Niederschlagsmuster
- Begrenzung auf 2 ° C setzt erhebliche Anstrengungen voraus





- Anthropogener CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2011  
**10,4 +1,1 Gt C**
- CO<sub>2</sub>-Gehalt in Atmosphäre seit 1959 um ~30 % gestiegen
- Auch Gehalt anderer strahlungswirksamer Spurengase & Aerosole gestiegen





- Je nach Szenario im globalen Mittel bis 2100 Temperaturanstieg von ca. 1,5 bis 4,5 °C gegenüber der zweiten Hälfte des 19. Jhd.
- Klimaänderungen und ihre Folgen regional sehr unterschiedlich

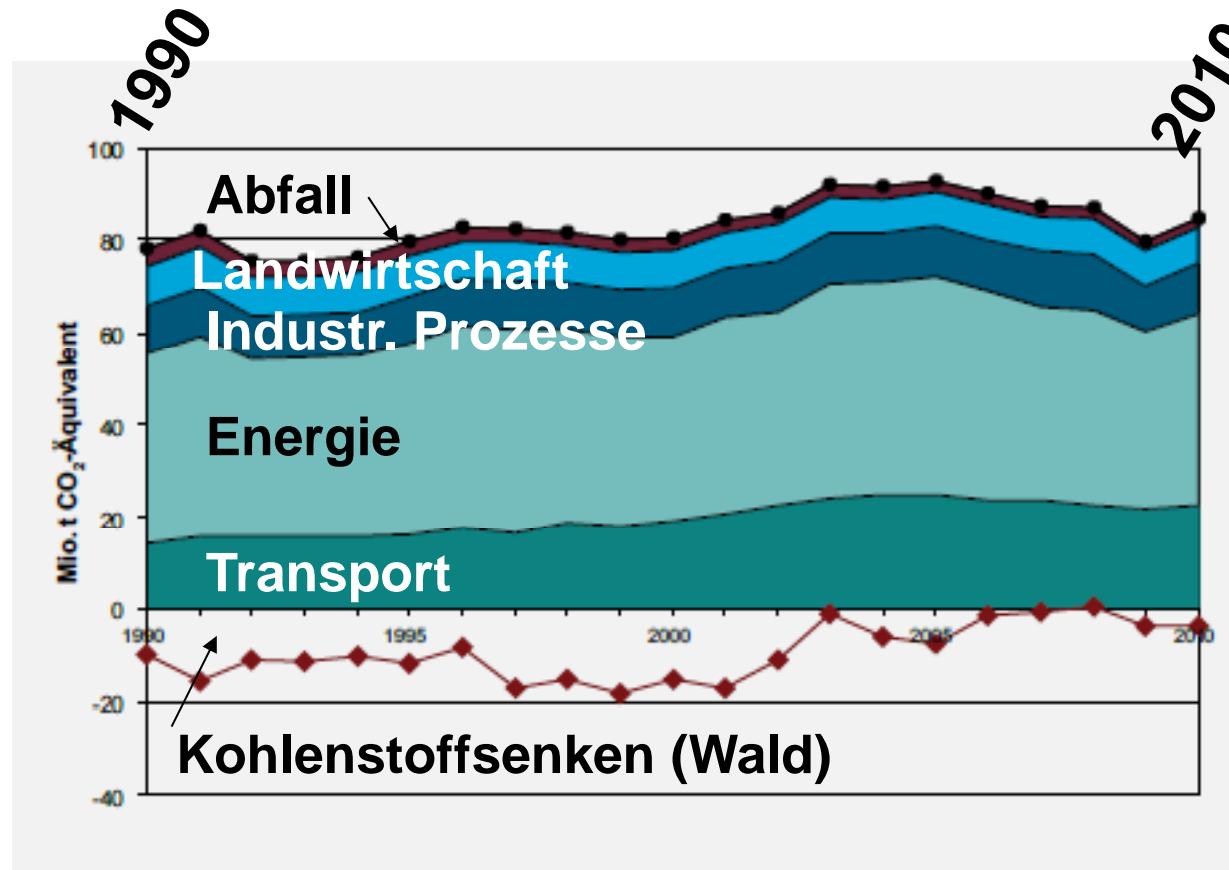


## Emissionen & Konzentrationen strahlungswirksamer atmosphärischer Spurenstoffe

- THG-Emissionen Österreichs 2010 ~81 Mt CO<sub>2</sub>-Äq.  
(Kyoto-Verpflichtung: 68,8 Mt CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr)
- ~ 79 % aus energetischer Nutzung fossiler Energie, > 26% dem Straßenverkehr zuzuordnen
- Seit 1990 THG Emissionen um 19% angestiegen; zuletzt leicht gefallen
- Wirkung von Aerosolen gilt als bedeutend



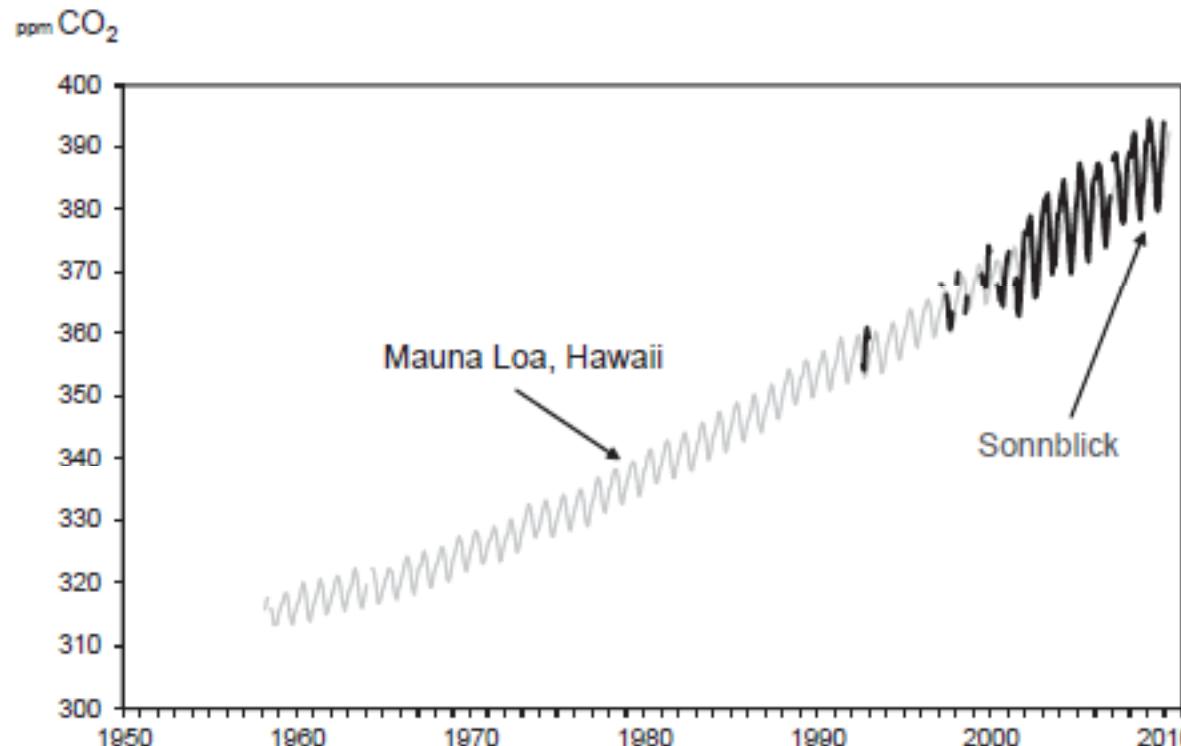
## Entwicklung der THG Emissionen in Österreich



- Steigerung des Straßenverkehrs
- Wegfall der Kohlenstoffaufnahme der Wälder



# CO<sub>2</sub> Konzentrationen in Österreich



- Treibhausgas-konzentration in Österreich stimmt mit intern. Daten sehr gut überein



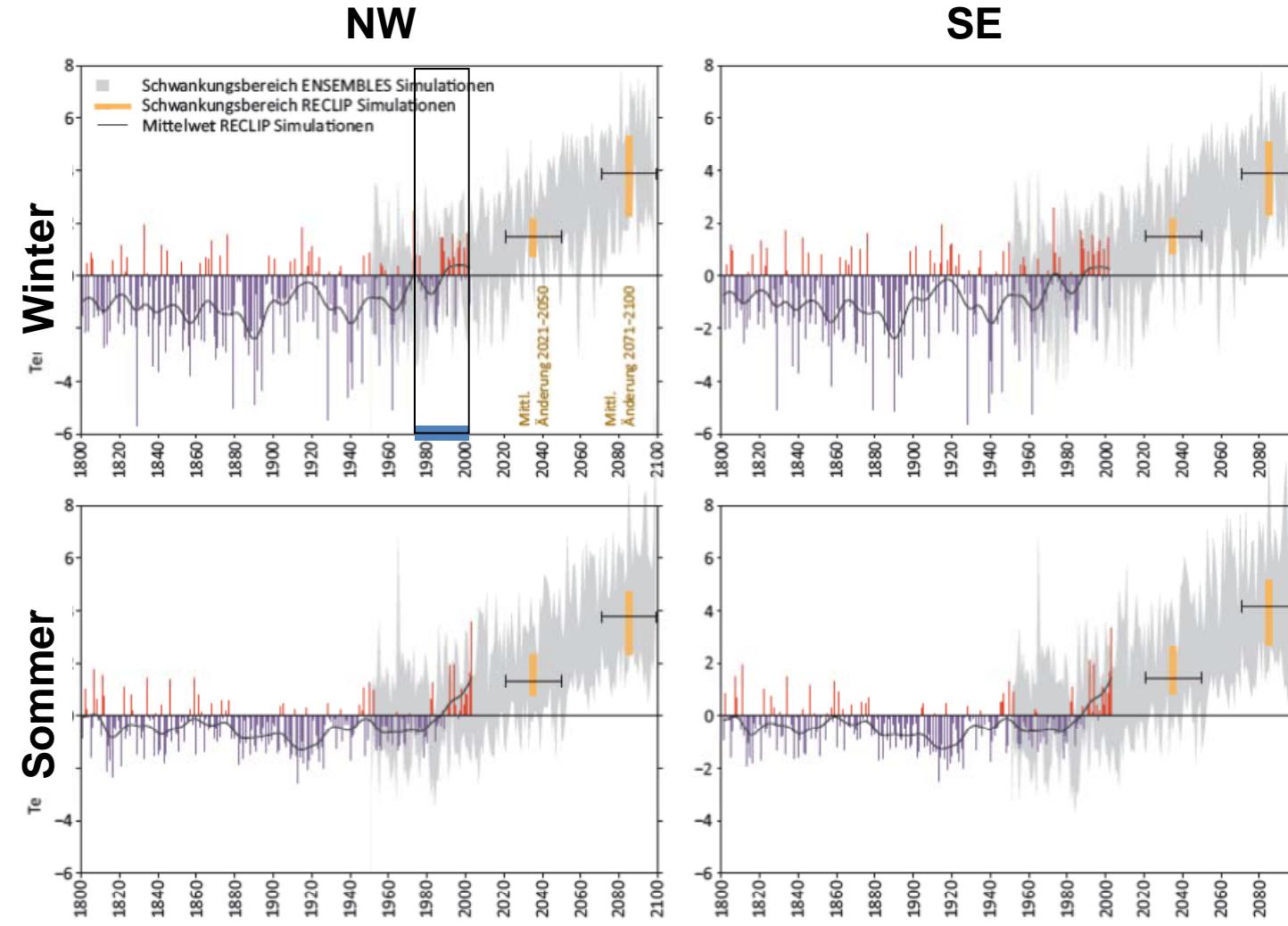
## **3 Vergangene Klimaänderung in Österreich**

## **4 Zukünftige Klimaentwicklung**

## **5 Zusammenschau, Schlußfolgerungen und Perspektiven**

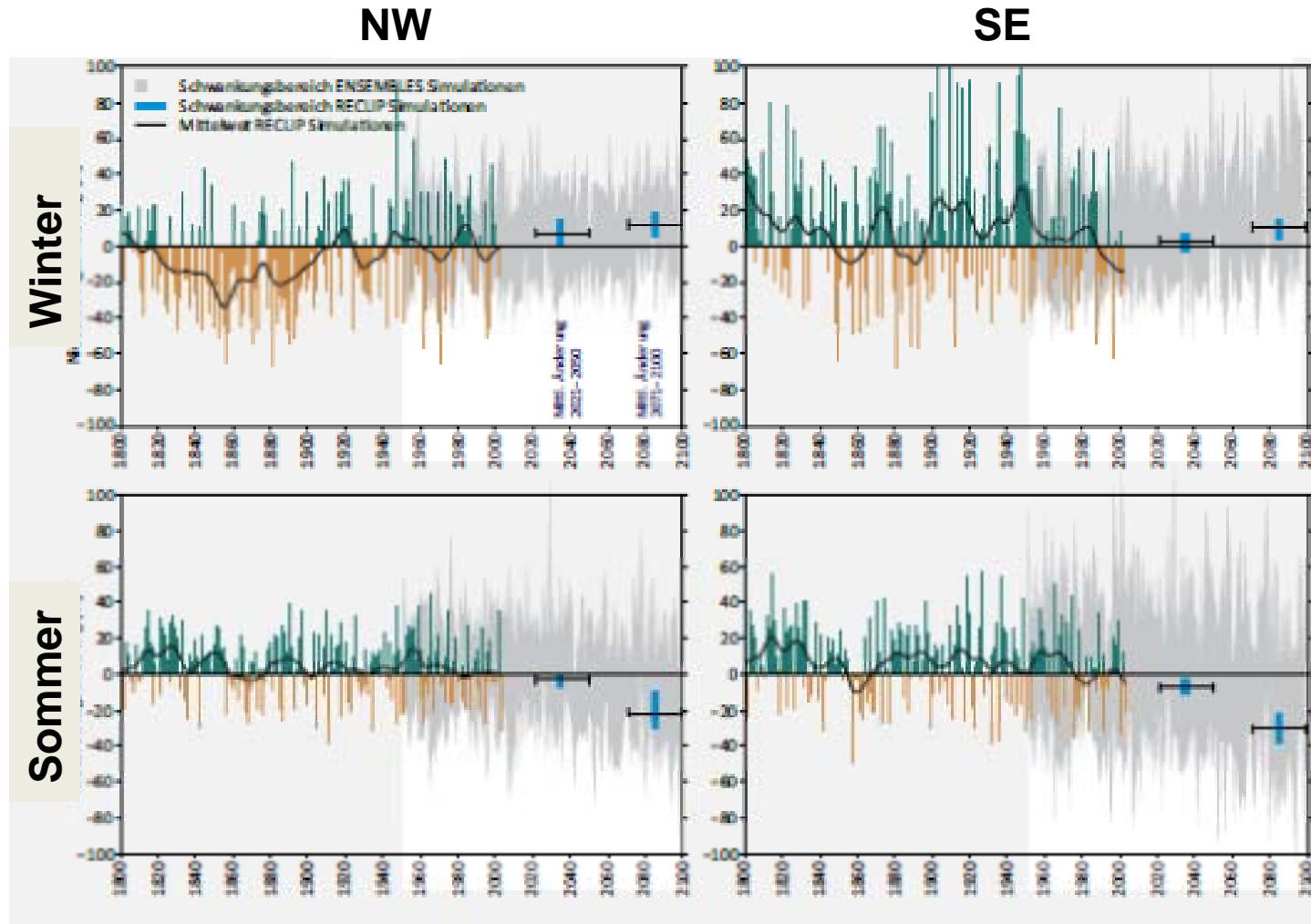
Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen





Temperatur-  
entwicklung  
1980 - 2100  
bezogen auf  
1971 - 2000



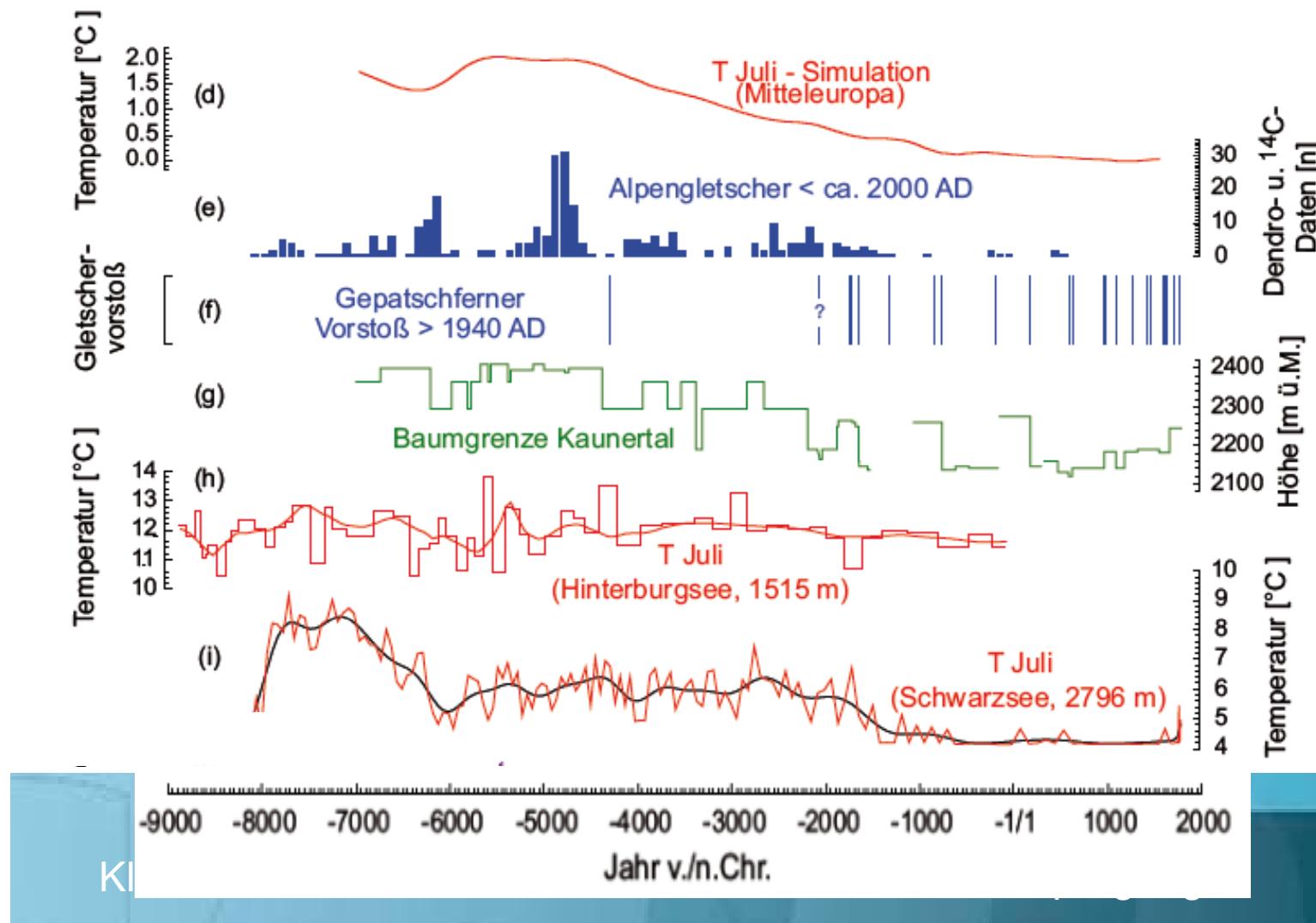


Niederschlags-  
entwicklung  
1980 bis 2100  
bezogen auf  
1971 - 2000



# Paläoklima

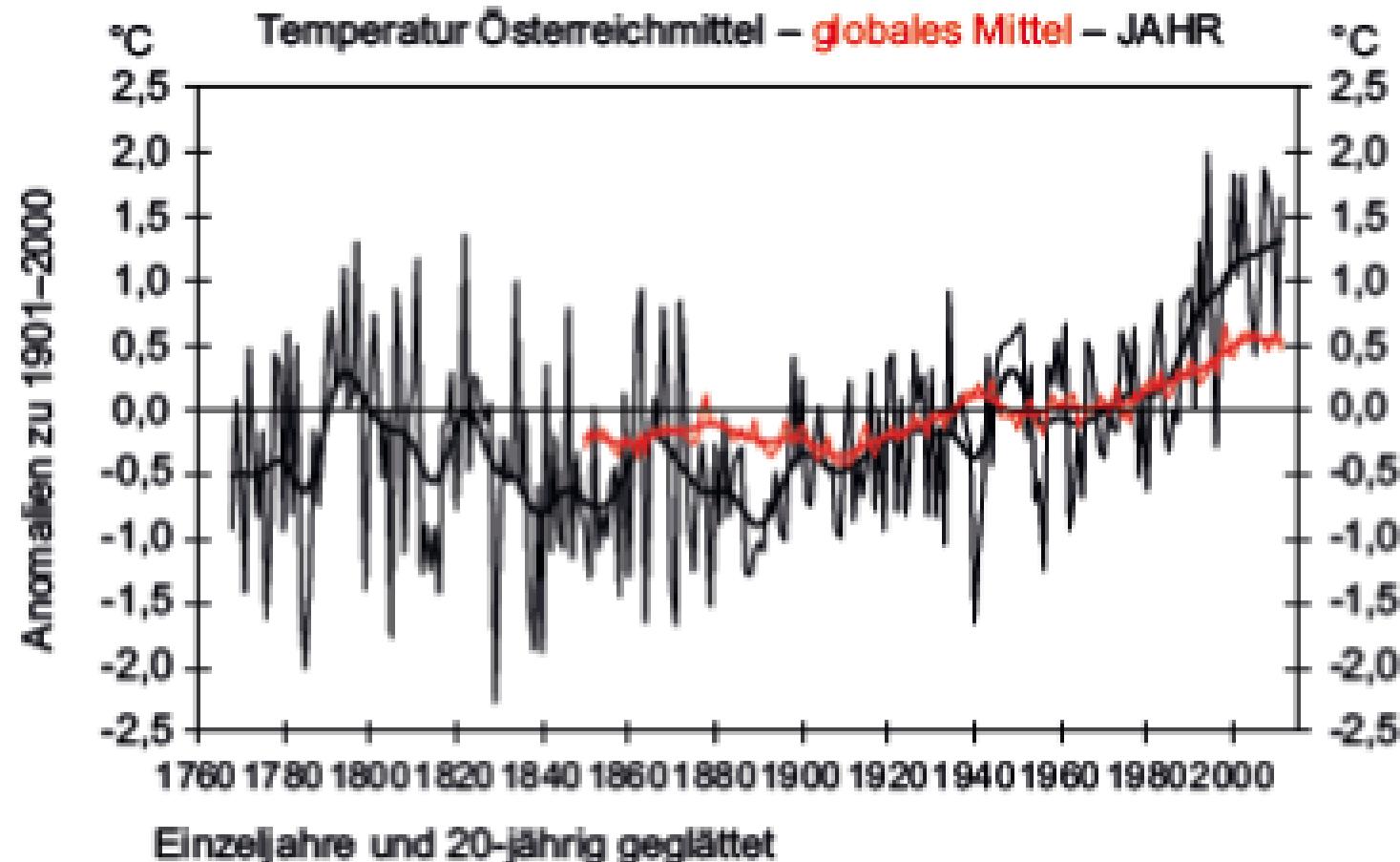
Übereinstimmend langfristige Temperaturabnahme  
von vor ca. 7 000 Jahren bis in vorindustrielle Zeit

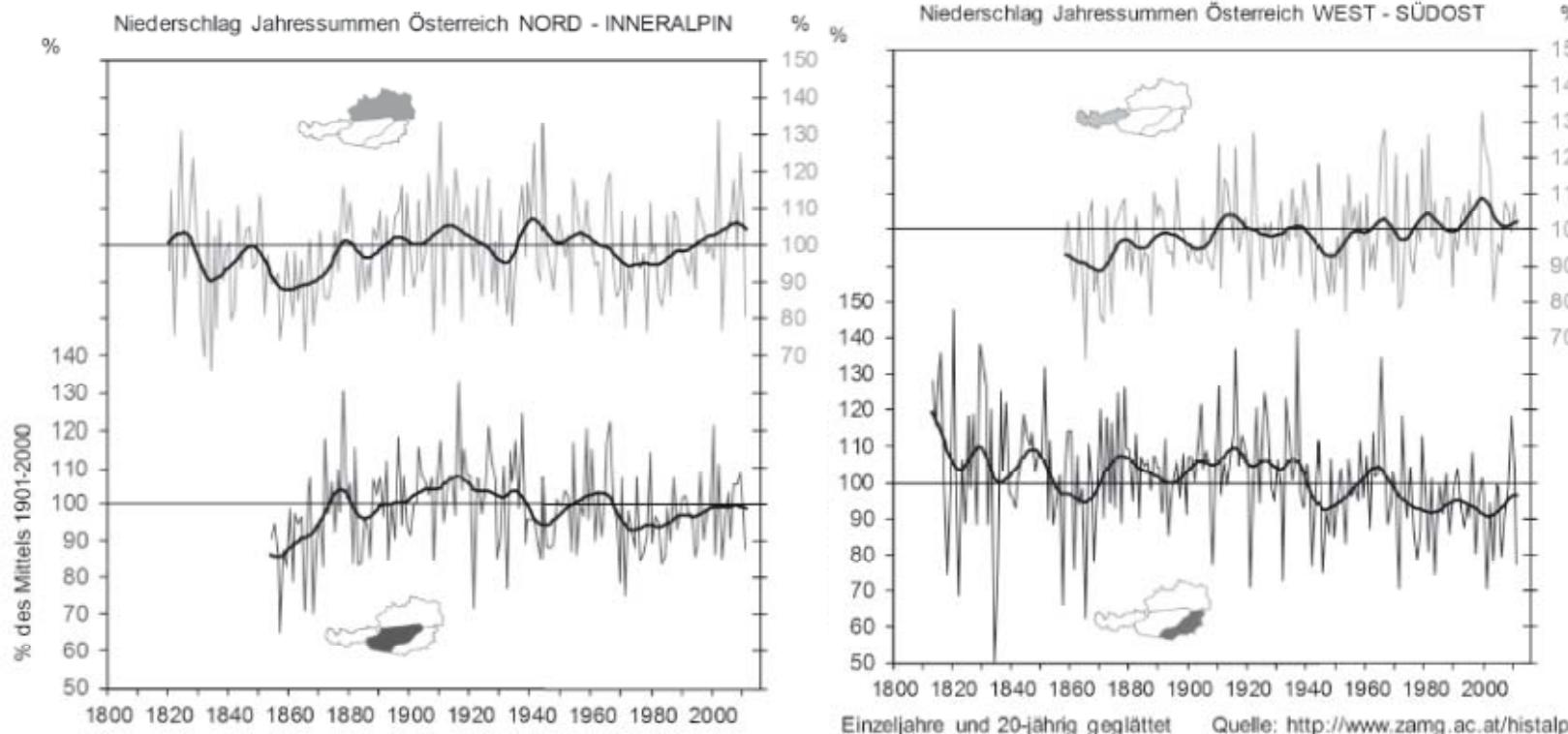


## Vergangene Klimaänderung in Österreich

- Lufttemperatur seit den 1880er Jahren um  $\sim 2^{\circ}\text{C}$  gestiegen
- Erwärmung in Österreich doppelt so stark wie global
- Zunahme der heißen Tage und warmen Nächte
- Sonnenscheindauer seit 1880er Jahren um  $\sim 20\%$  gestiegen
- Niederschlagsentwicklung zeigt deutliche regionale Unterschiede
- Niederschlagsextrema (Tagesbasis) - keine signifikanten Trends







## Anomalien der Jahressummen des Niederschlages zum Mittel des 20. Jahrhunderts

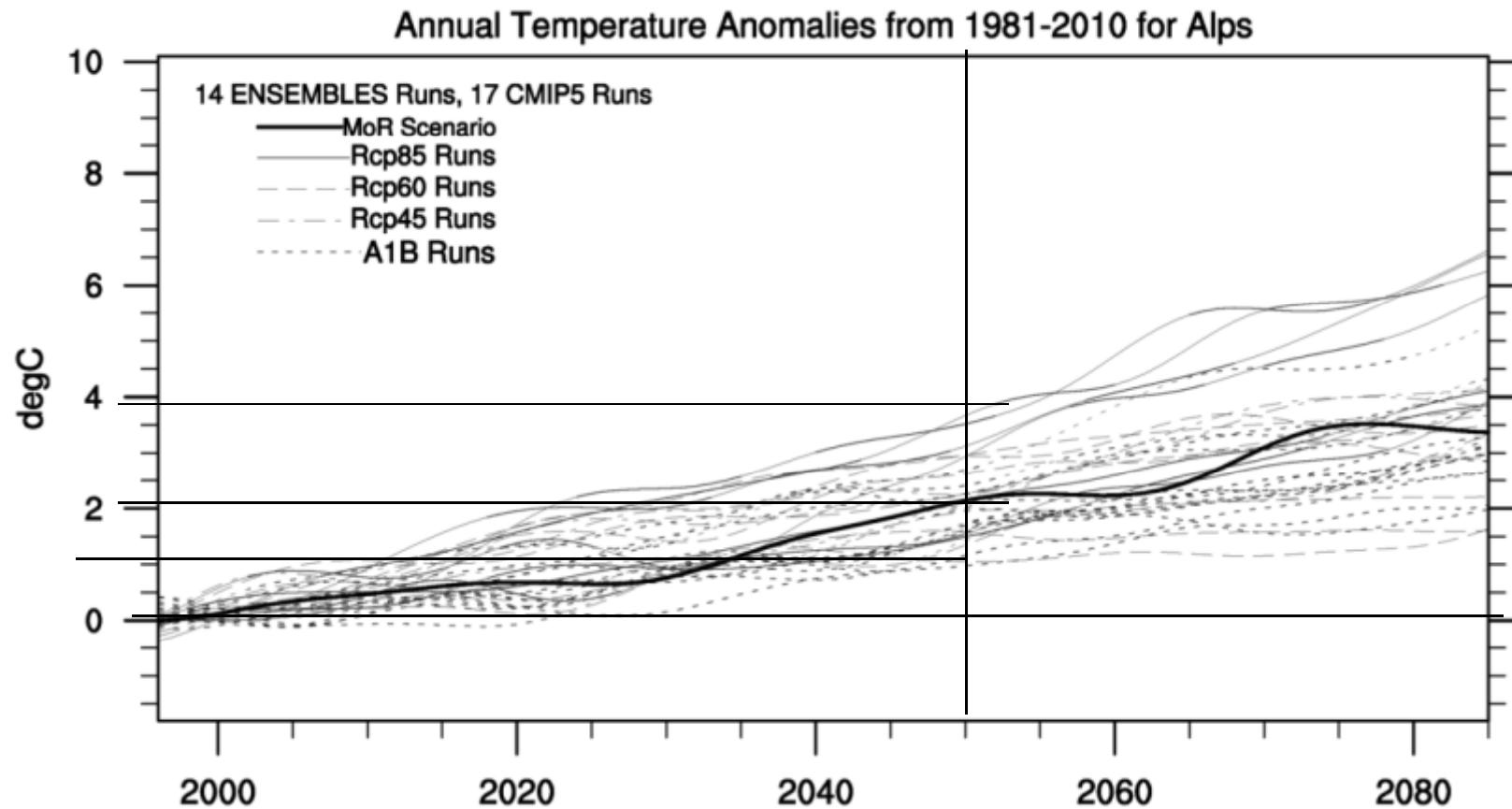


Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen

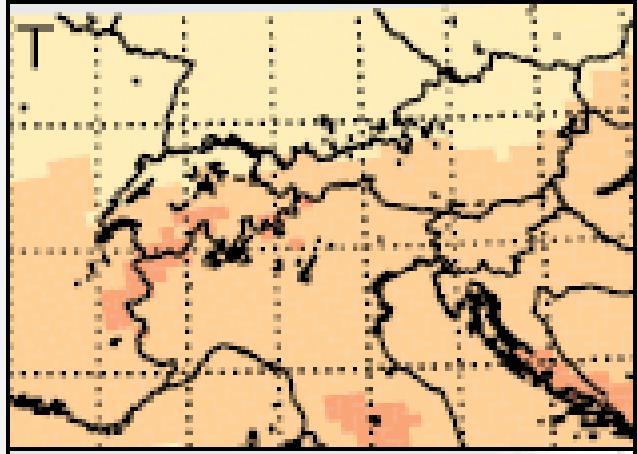
## Zukünftige Klimaänderung (A1B Szenario)

- Temperaturanstieg bis 2050  $\sim 1.4^\circ \text{ C}$  (So  $\sim 1.6$ , Wi  $\sim 1.7$ ),  
bis 2100  $\sim 3.5^\circ \text{ C}$  (europ. Schnitt: 2,7)
  - Neuere Berechnungen im gleichen Rahmen [ $1.0 - 3.5^\circ \text{ C}$ ] bzw. [ $1.5 - 6.4^\circ \text{ C}$ ]
- Hitzewellen werden häufiger
- Zunahme der Niederschläge im Winter-, Abnahme im Sommerhalbjahr
- Starke Niederschläge nehmen von Herbst bis Frühling zu
- Keine Veränderung der Sturmhäufigkeit ableitbar

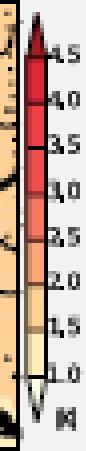
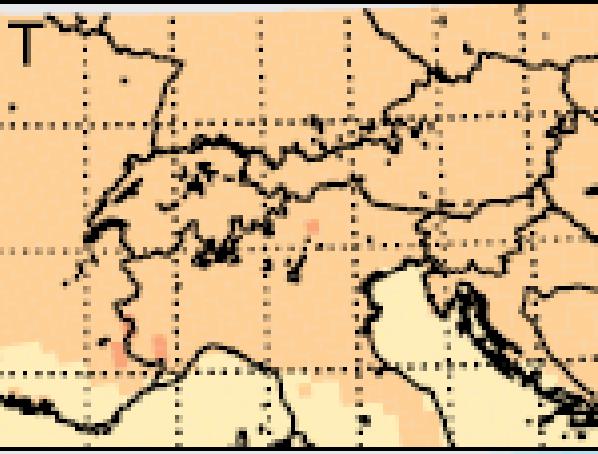




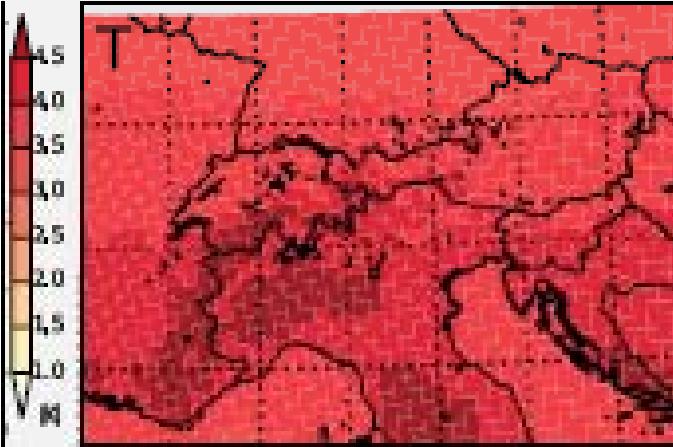
2012-2050 JJA



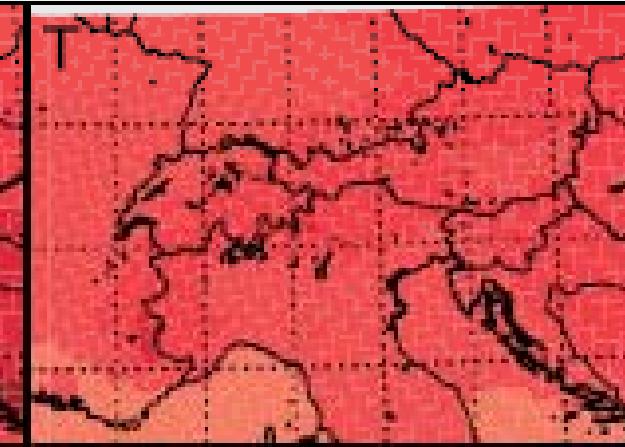
2021-2050 DJF



2069-2098 JJA



2069-2098 DJF



Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen



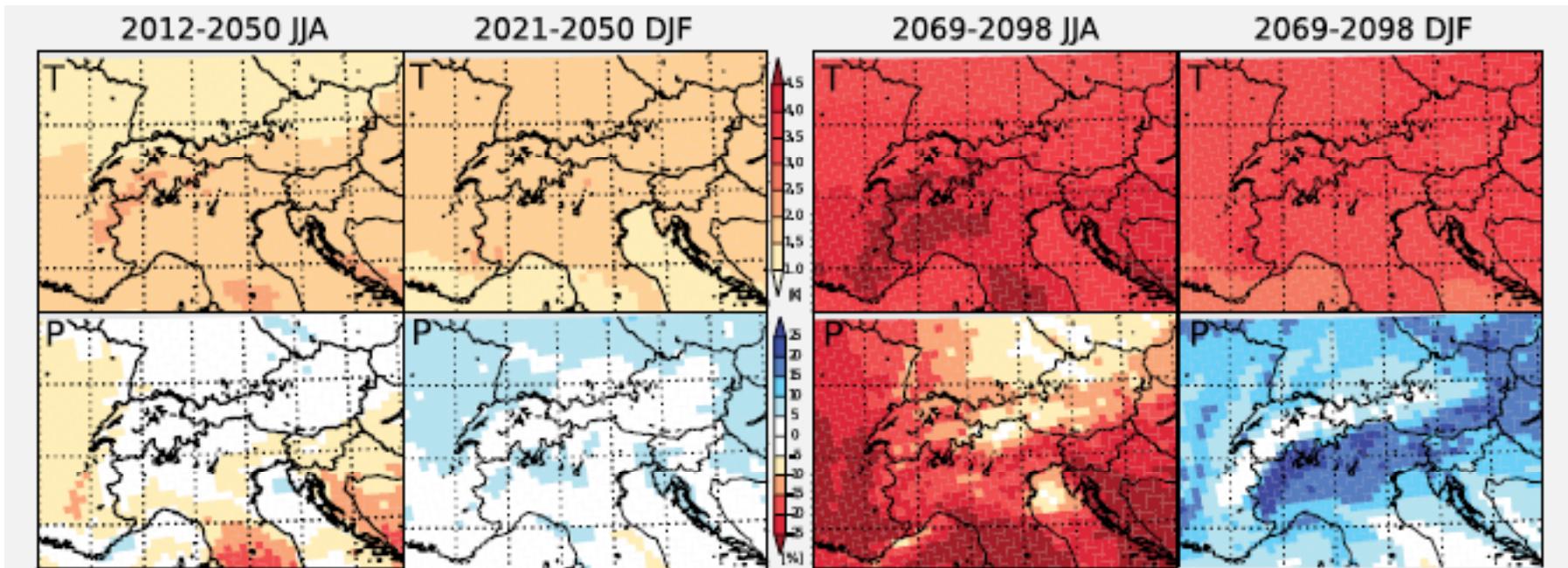
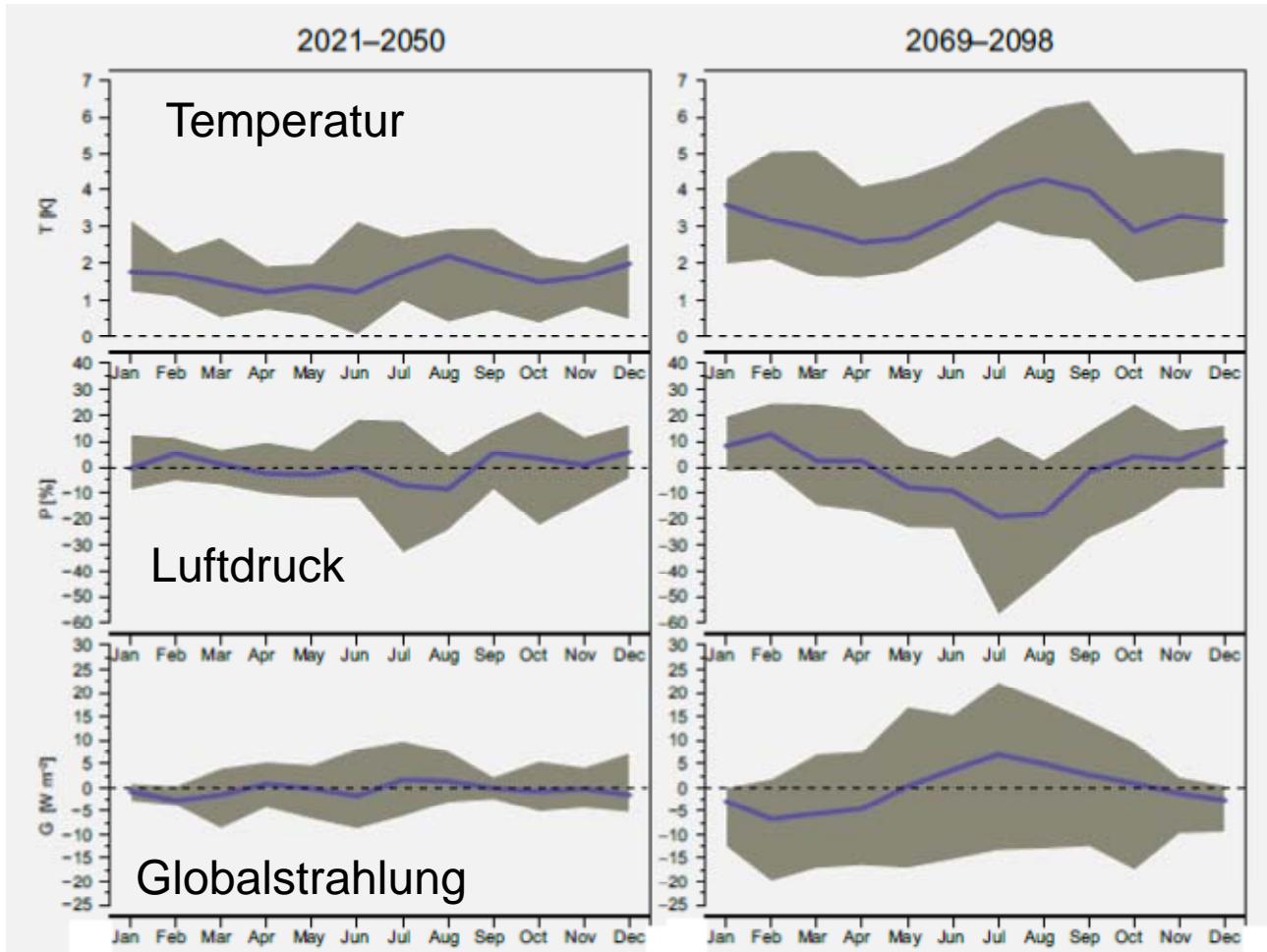


Abb. 1



Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen



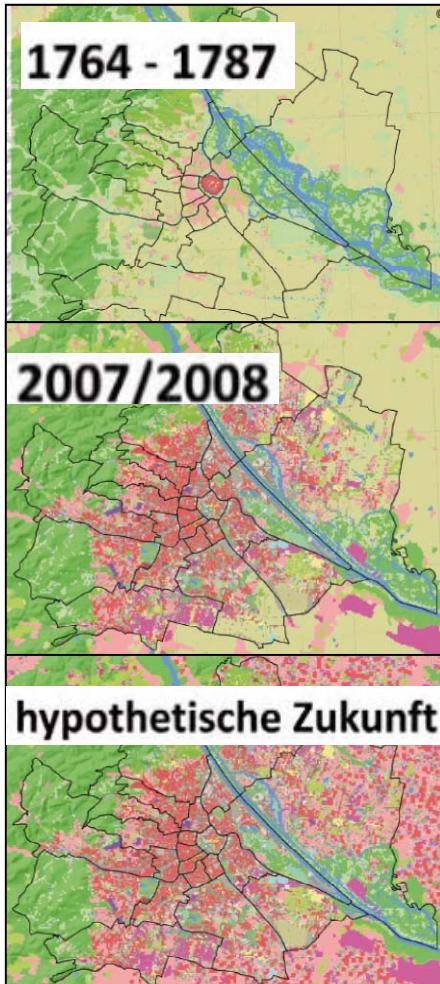
Jahresgang von  
Temperatur, Druck  
und Strahlung Mitte  
und Ende des Jhdts  
bezogen auf  
1961-1990  
für ein Ensemble  
von Modellen



## Zusammenschau, Schlußfolgerungen und Perspektiven

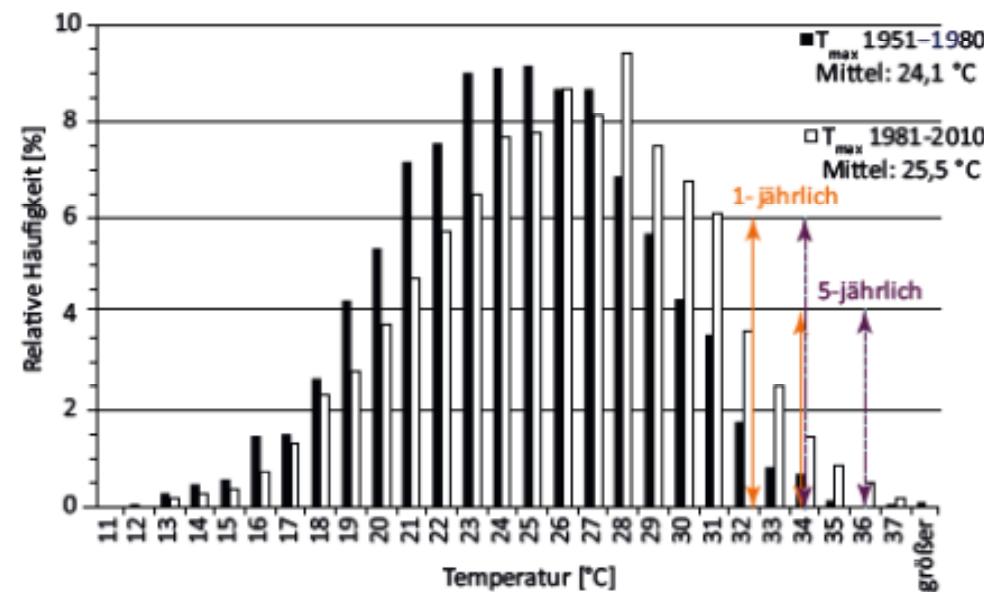
- Hoher Sonnblick: höhere Temperaturen, mehr Sonnenschein, Regen statt Schnee; Rückgang der Gletscher und Auftauen des Permafrostes
- Besonders hohe Temperaturen in dicht verbauten Gebieten; abnehmende nächtliche Abkühlung
- Beim Neusiedlersee könnten vermehrte Verdunstung und reduzierter Niederschlag zum Austrocknen führen
- Wärmeres Mittelmeer wird zu niederschlagsreicherem Vb-Lagen führen

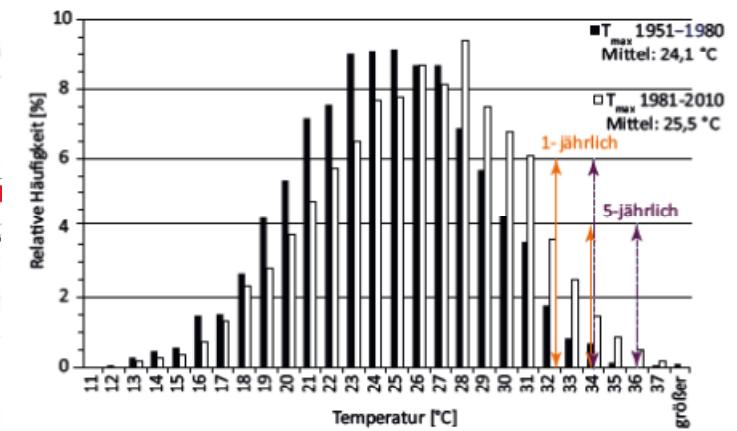
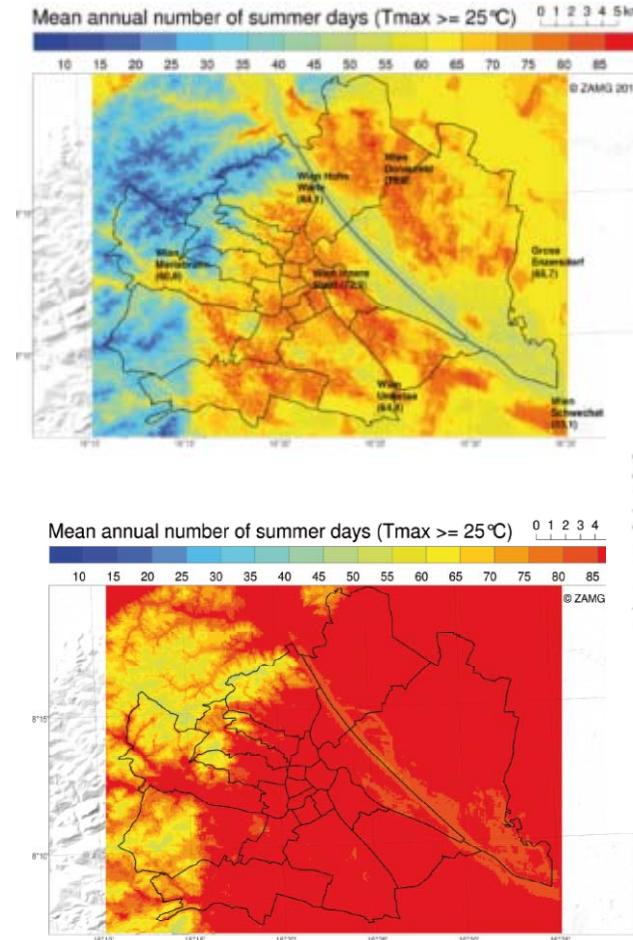
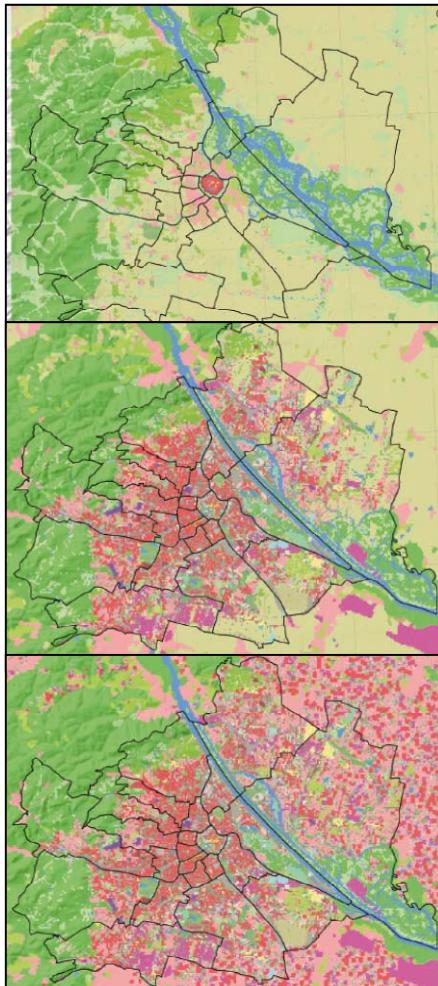




## Stadt: Wien

Klimawandel wirkt mit anderen Änderungen zusammen





## Stadt: Wien

Klimawandel &  
andere Änderungen



Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen

## Zum Schluss

- Schlüssiges Bild des globalen Klimawandels, seiner Ursachen und der spezifischen Ausprägungen in Österreich
- Für viele gesellschaftliche Fragestellungen genügt Stand des Wissens
- Notwendigkeit von Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen steht außer Frage
- Empirische Wissenschaft: grundsätzlich keine strengen Beweise möglich; Kern gut abgesichert
- Sicherheitsprinzip erfordert auch „worst case“ Szenario zu betrachten
- Abrupte Änderungen und Kipp-Punkte als Möglichkeit in Betracht ziehen

