

AAR14 Band 1

Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen

Andreas Gobiet (Uni Graz)

Helga Kromp-Kolb (BOKU)

Wien, 17. September 2014

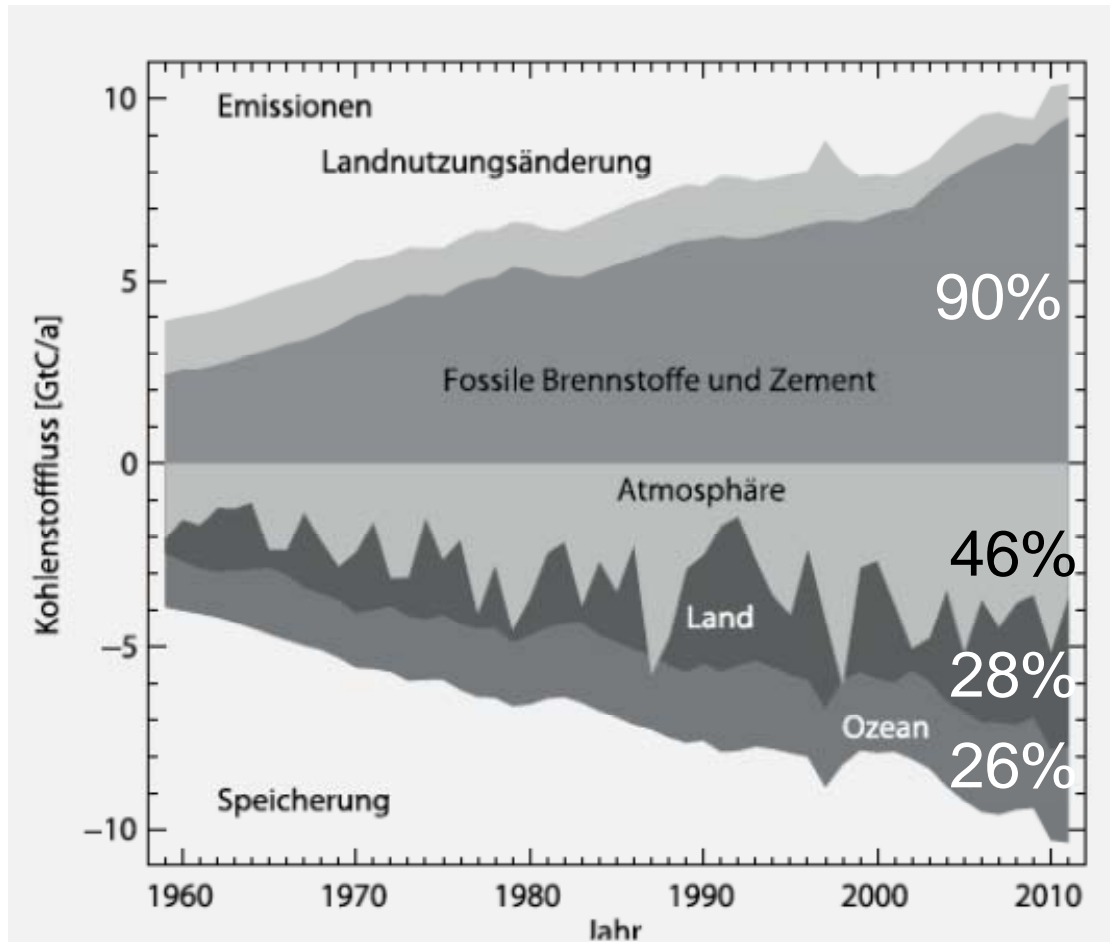


1. **Leopold Haimberger, Petra Seibert**, Regina Hitzenberger, Andrea K. Steiner, Philipp Weihs
2. **Wilfried Winiwarter, Regina Hitzenberger**, Barbara Amon, Heidi Bauert[†], Robert Jandl, Anne Kasper-Giebl, Gerd Mauschwitz, Wolfgang Spangl, Andreas Zechmeister, Sophie Zechmeister-Boltenstern
3. **Ingeborg Auer, Ulrich Foelsche**, Reinhard Böhm[†], 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 Böhm[†], Michael Hofstätter, Maja Zuvela-Aloise

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

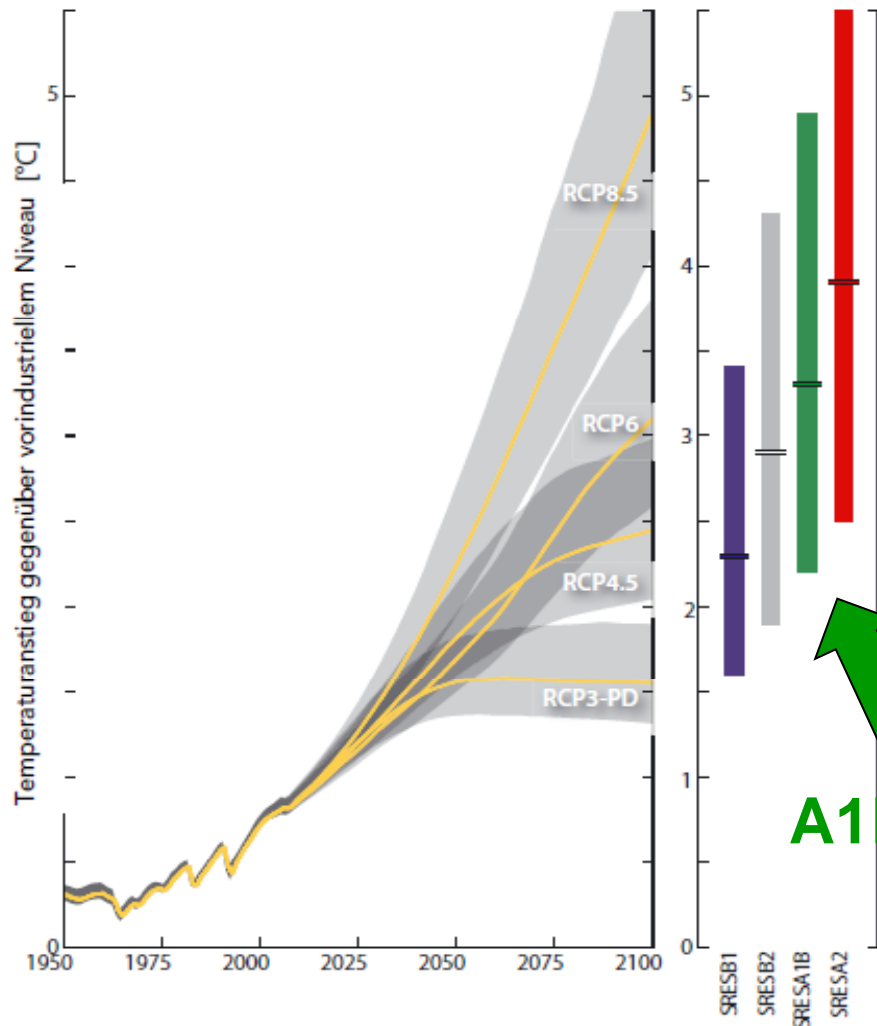
Das globale Klimasystem und Ursachen des Klimawandels

- 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 CO₂-Ausstoß 2011
10,4 +/- 1,1 Gt C
- CO₂-Gehalt in Atmosphäre seit 1959 um ~30 % gestiegen
- Auch Gehalt anderer strahlungswirksamer Spurengase & Aerosole gestiegen



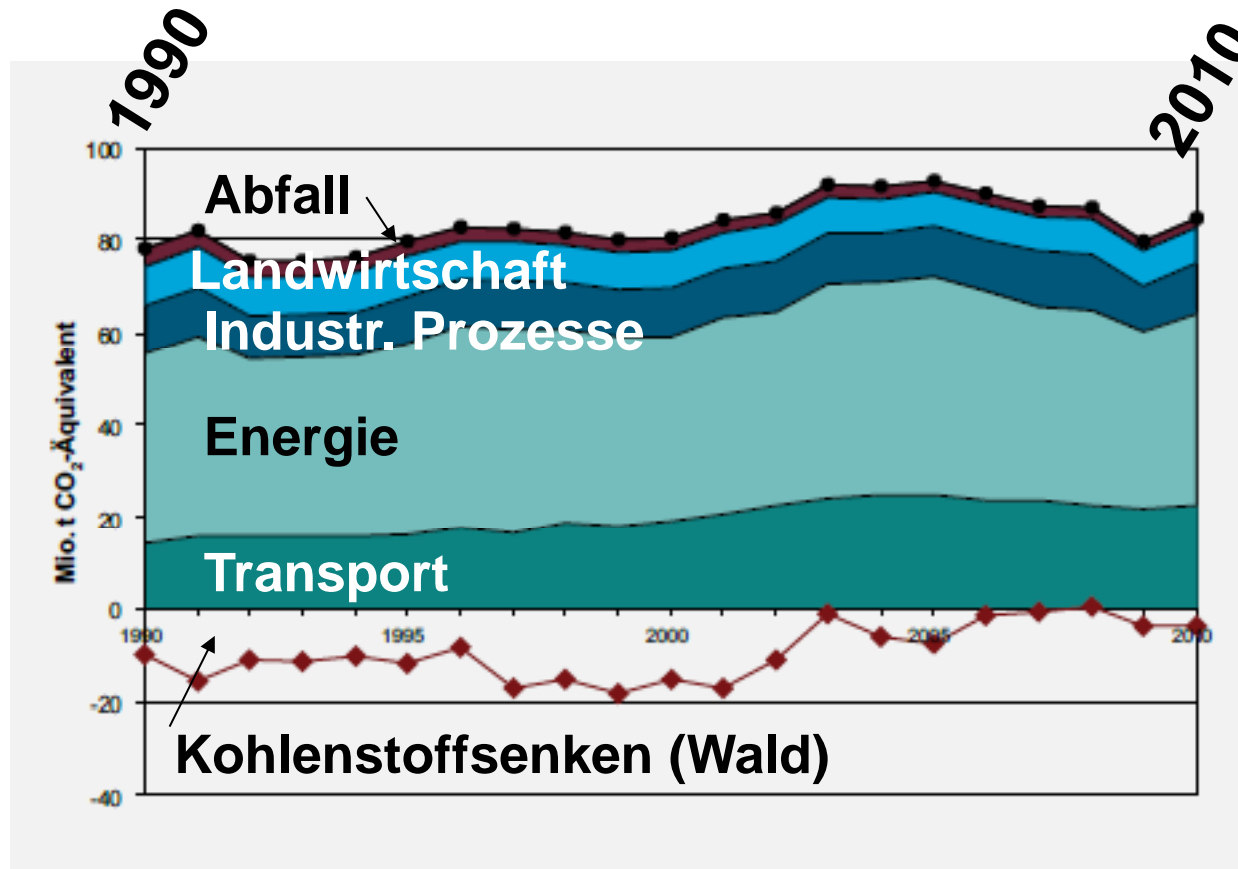


- Je nach Szenario im globalen Mittel bis 2100 Temperaturanstieg von ca. 1,5 bis 4,5 °C gegenüber der zweiten Hälfte des 19. Jhdt
- Klimaänderungen und ihre Folgen regional sehr unterschiedlich

Emissionen & Konzentrationen strahlungswirksamer atmosphärischer Spurenstoffe

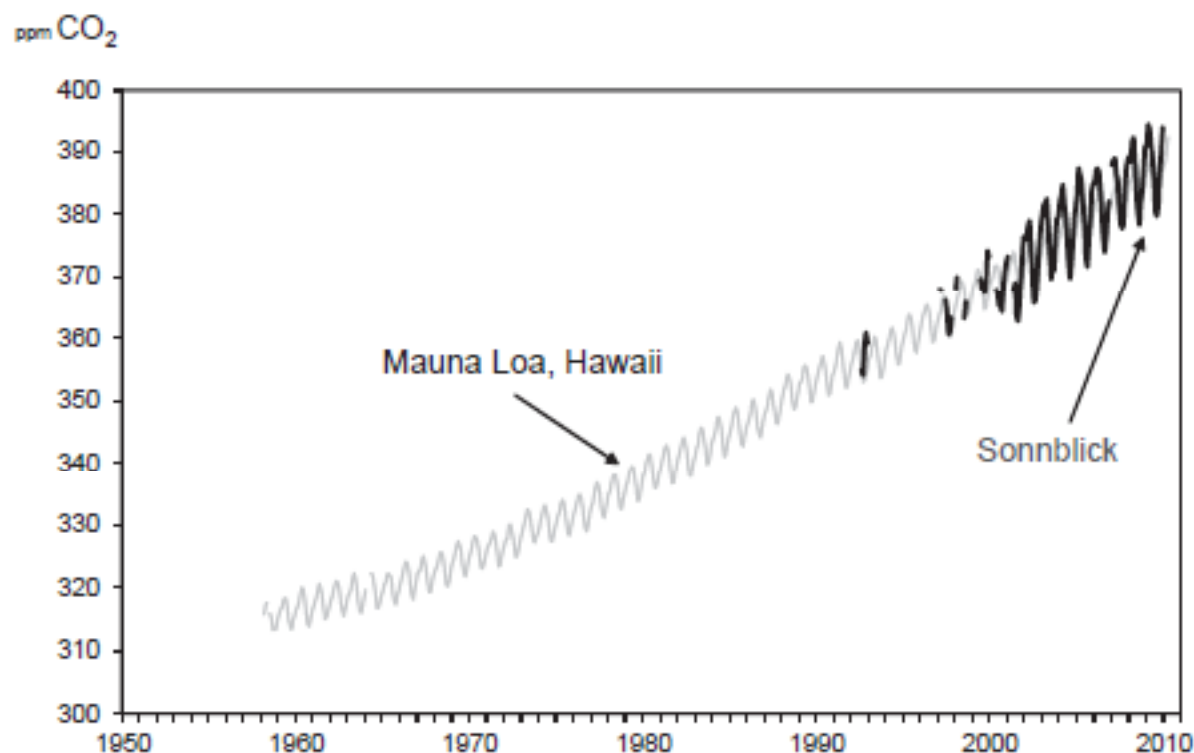
- THG-Emissionen Österreichs 2010 ~81 Mt CO₂-Äq. (Kyoto-Verpflichtung: 68,8 Mt CO₂-Äq. pro Jahr)
- ~ 79 % aus energetischer Nutzung fossiler Energie, > 26% dem Straßenverkehr zuzuordnen
- Seit 1990 THG Emissionen um 19% angestiegen; zuletzt leicht gefallen
- Wirkung von Aerosolen gilt als bedeutend

Entwicklung der THG Emissionen in Österreich



- Steigerung des Straßenverkehrs
- Wegfall der Kohlenstoffaufnahme der Wälder

CO₂ Konzentrationen in Österreich

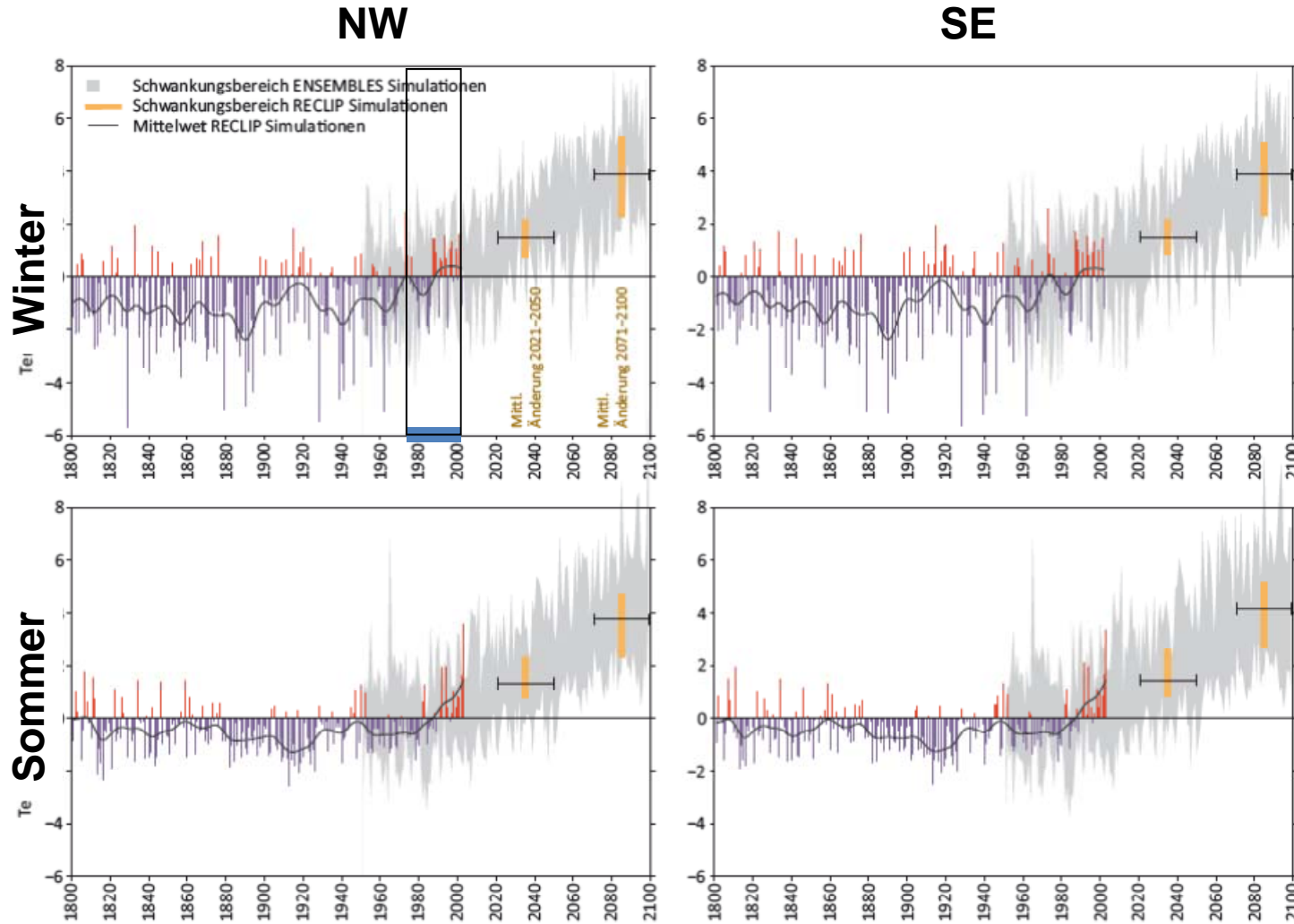


- Treibhausgas-konzentration in Österreich stimmt mit intern. Daten sehr gut überein

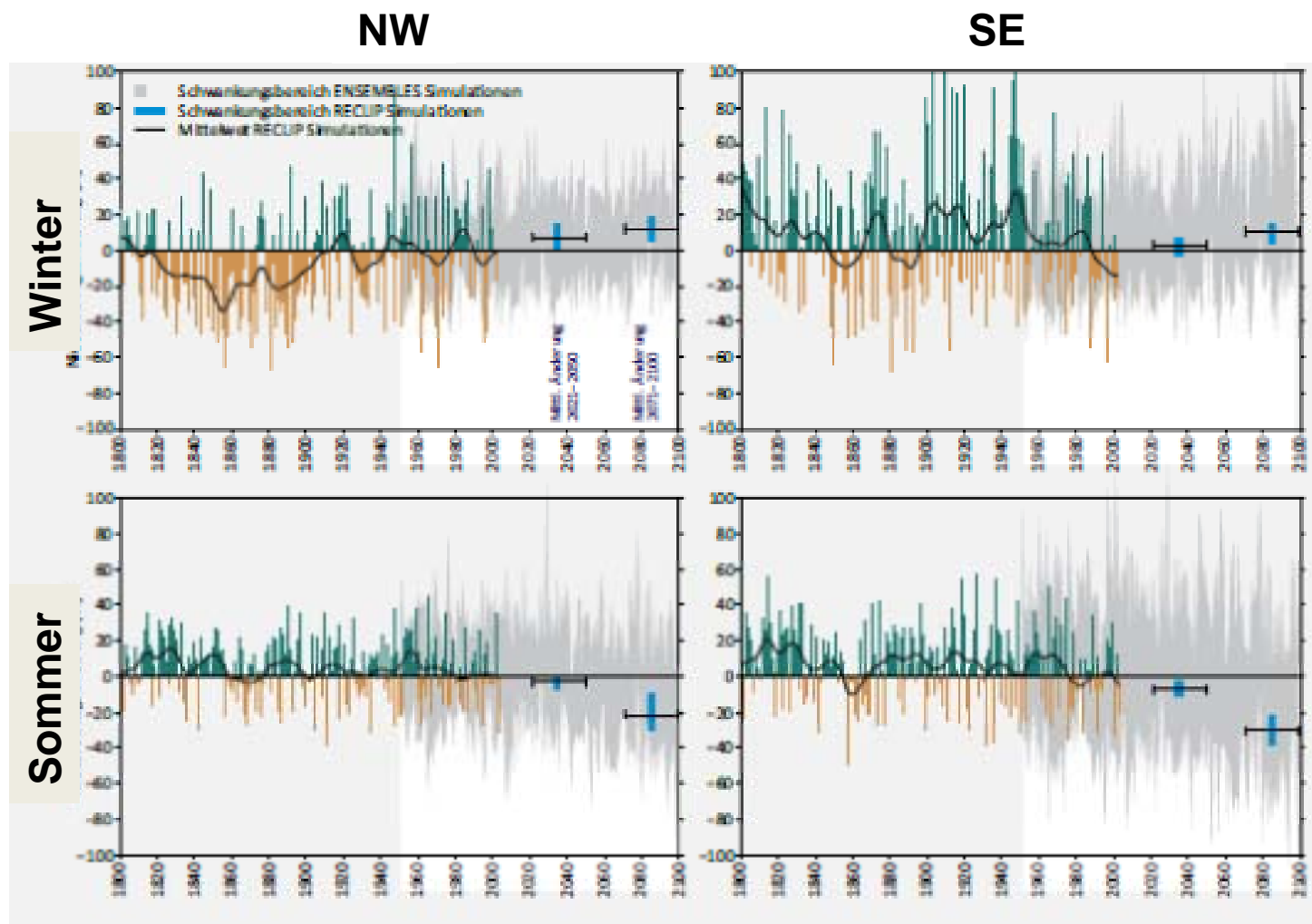
3 Vergangene Klimaänderung in Österreich

4 Zukünftige Klimaentwicklung

5 Zusammenschau, Schlußfolgerungen und Perspektiven



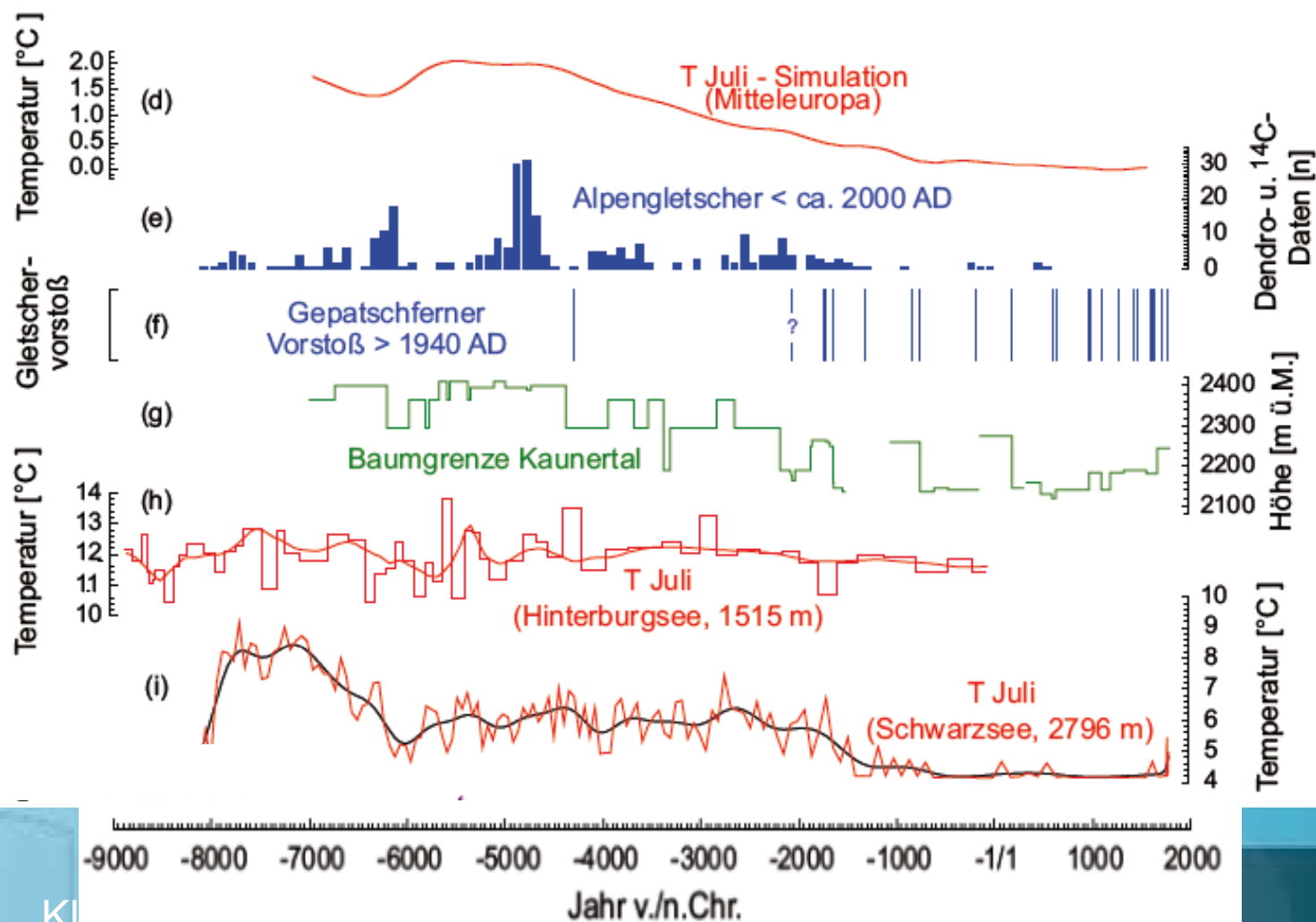
Temperatur-
entwicklung
1980 - 2100
bezogen auf
1971 - 2000



Niederschlags-
entwicklung
1980 bis 2100
bezogen auf
1971 - 2000

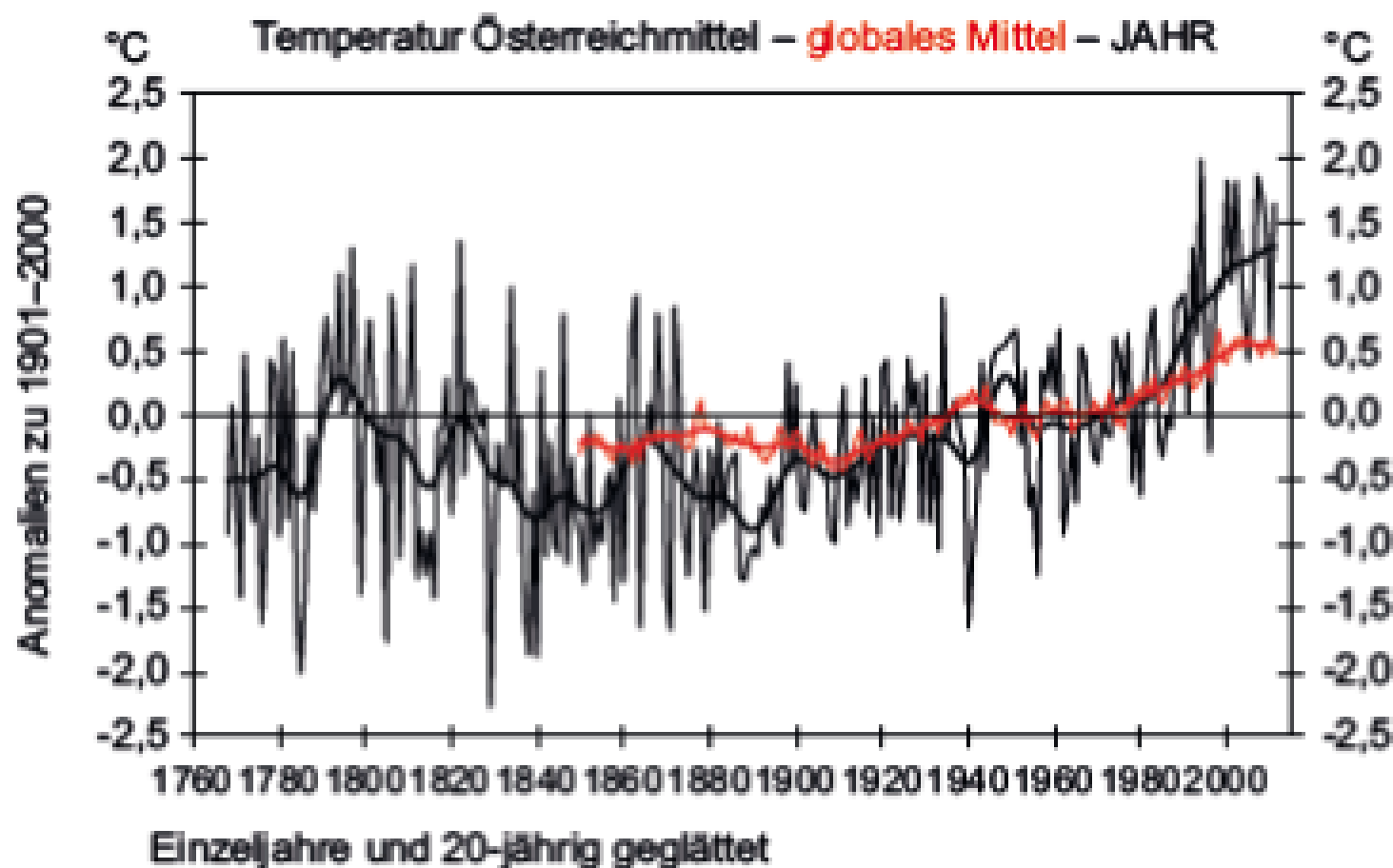
Paläoklima

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



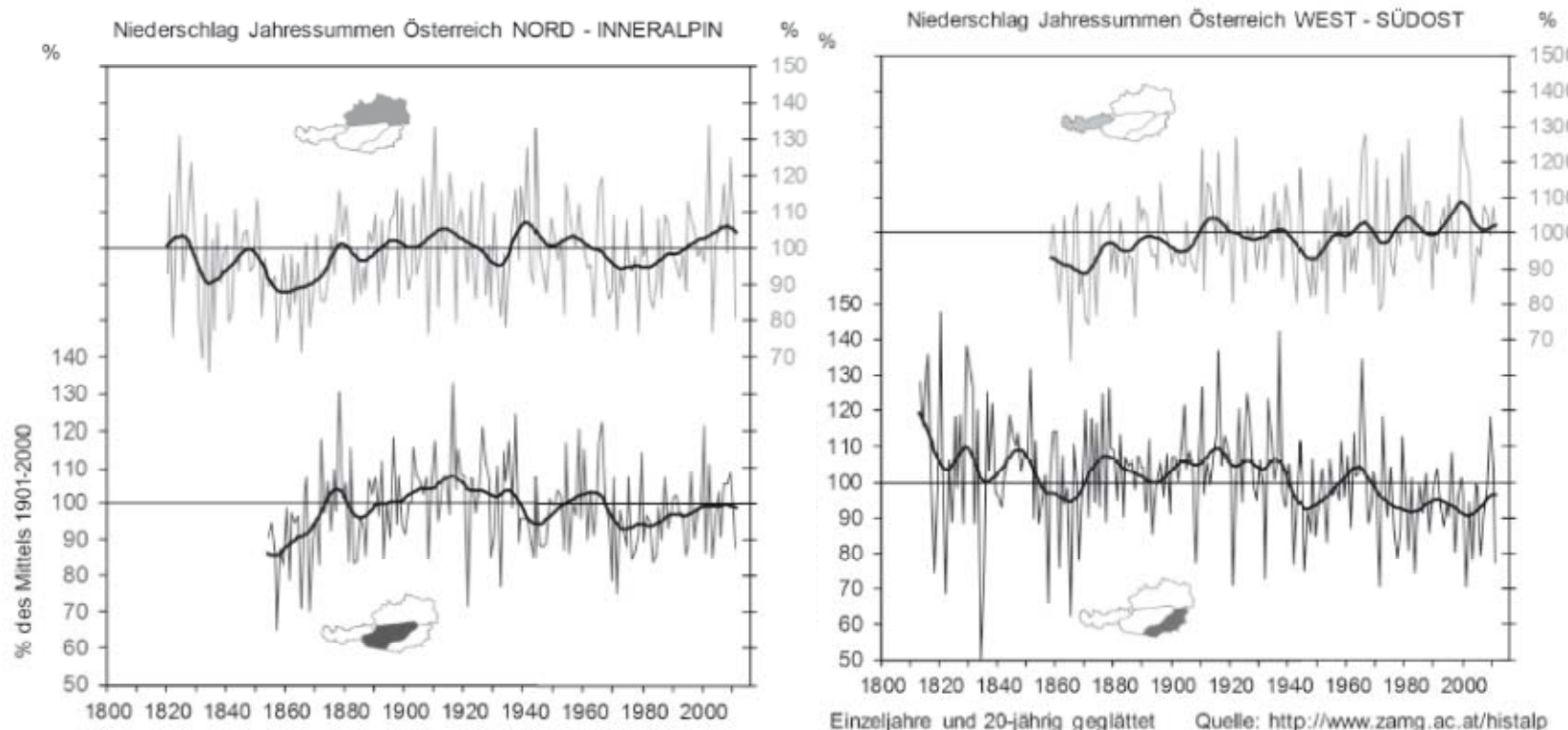
Vergangene Klimaänderung in Österreich

- 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



Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen





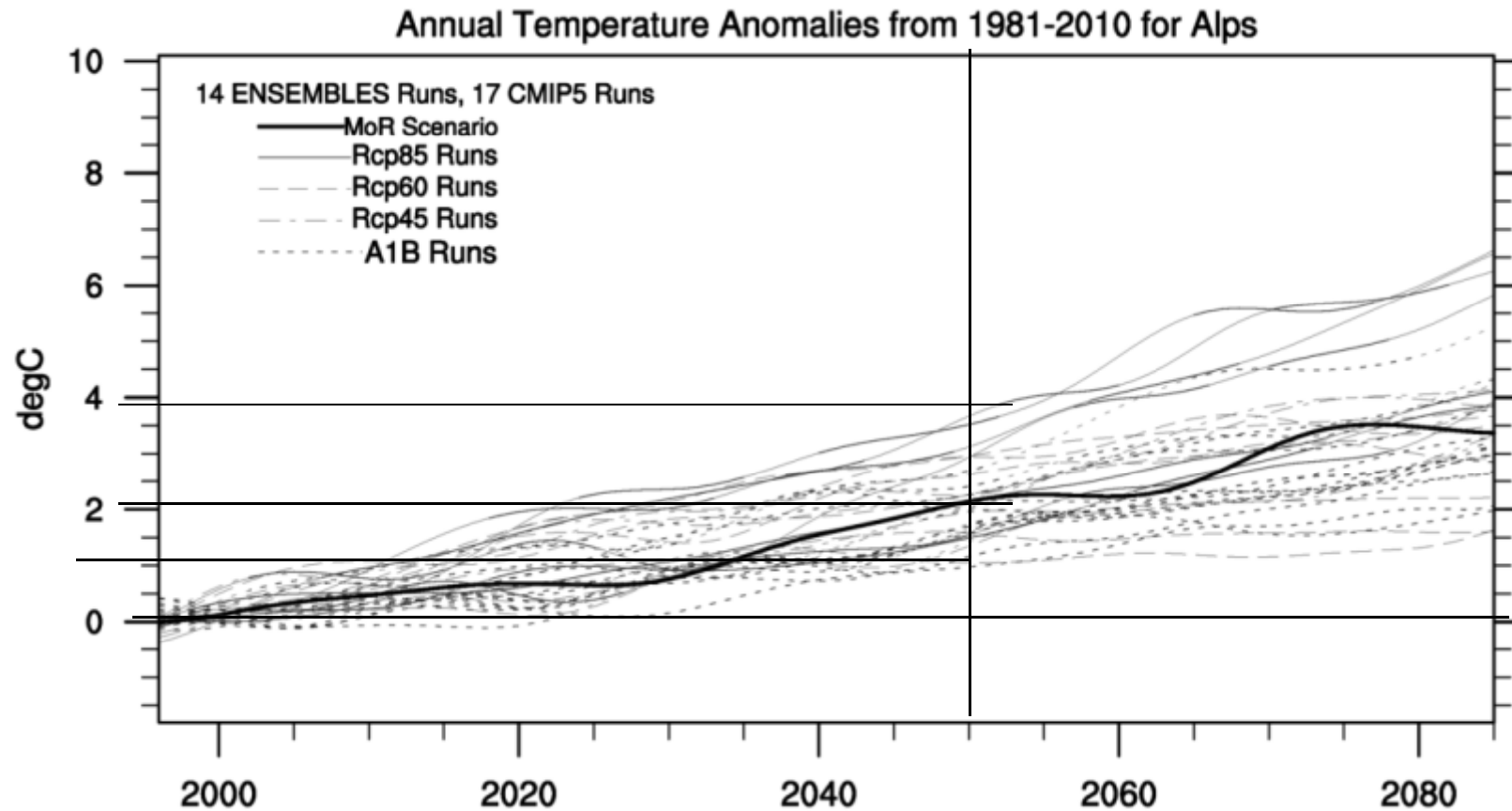
Anomalien der Jahressummen des Niederschlages zum Mittel des 20. Jahrhunderts

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

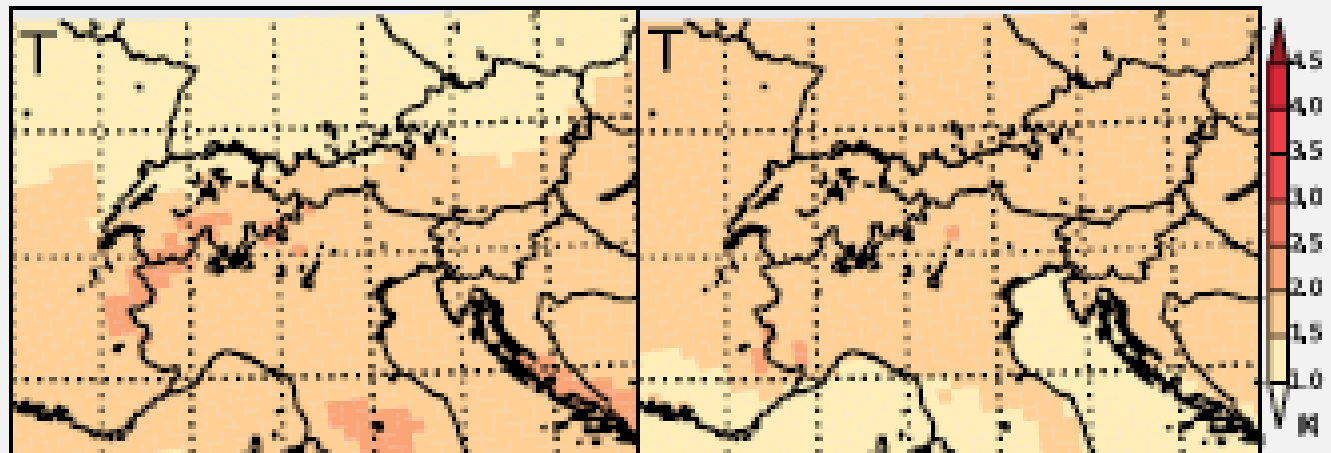


Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen



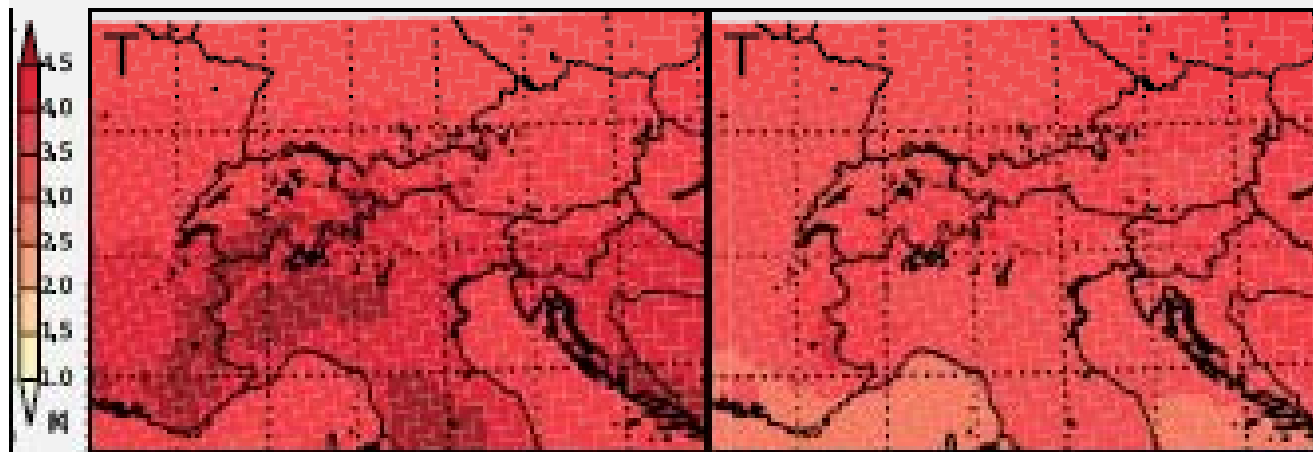
2012-2050 JJA

2021-2050 DJF



2069-2098 JJA

2069-2098 DJF



Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen



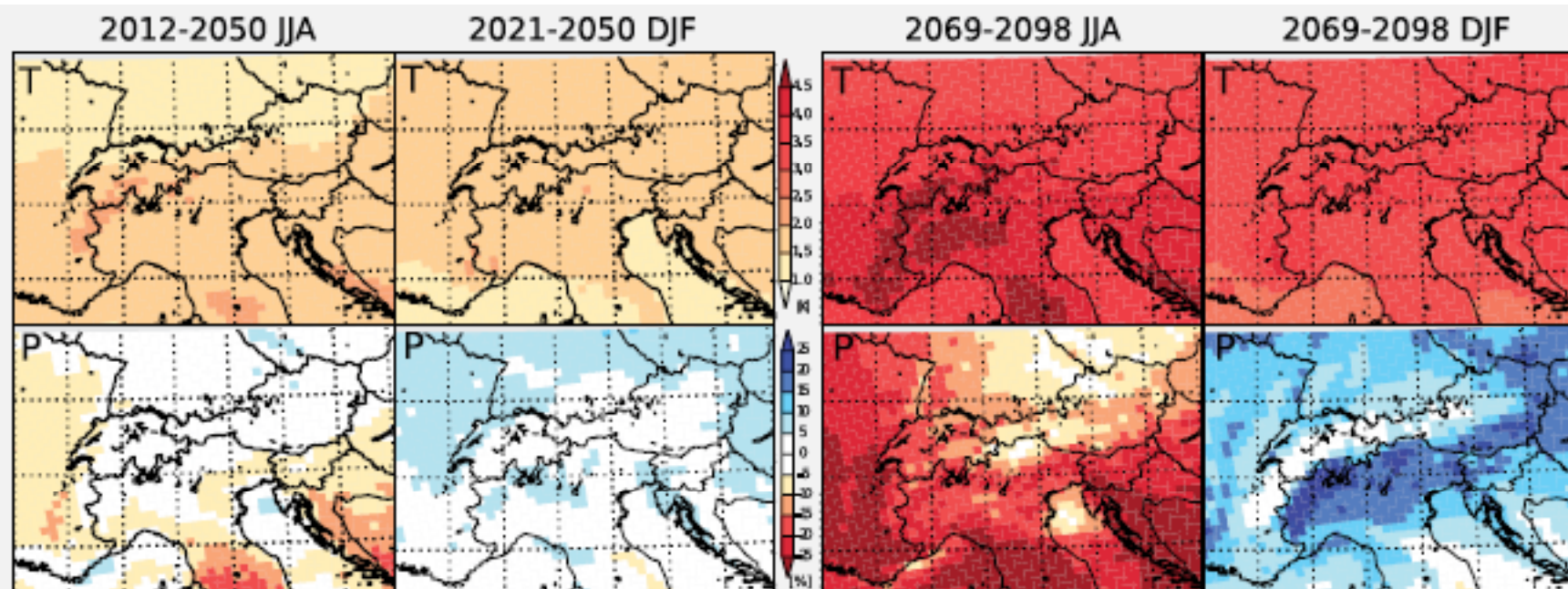
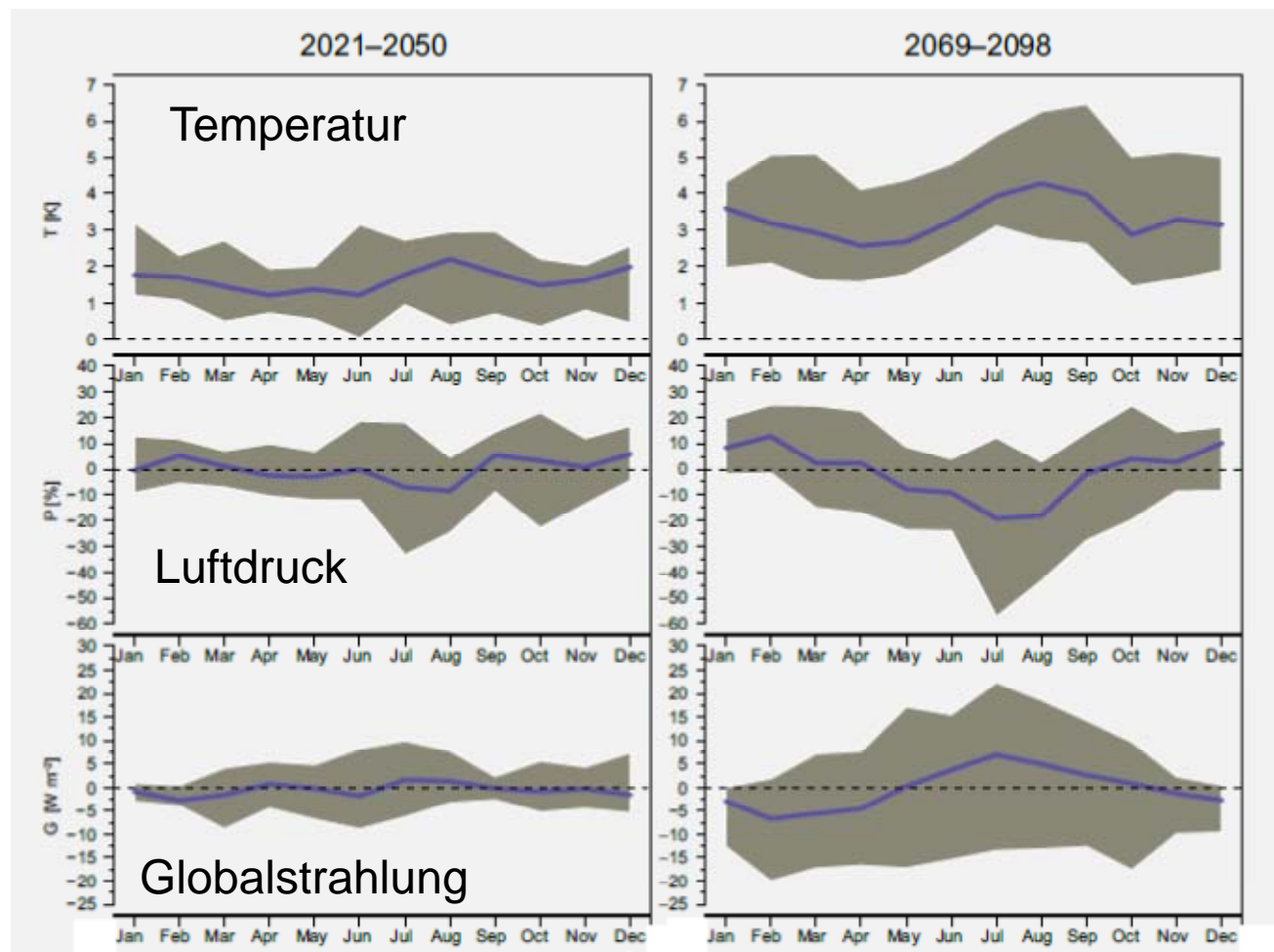


Abb. 1

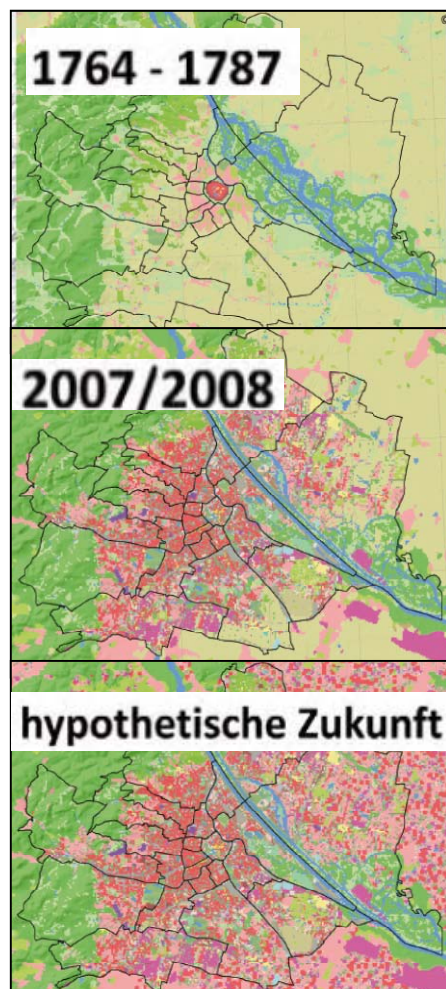
Klimawandel in Österreich: Einflussfaktoren und Ausprägungen



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

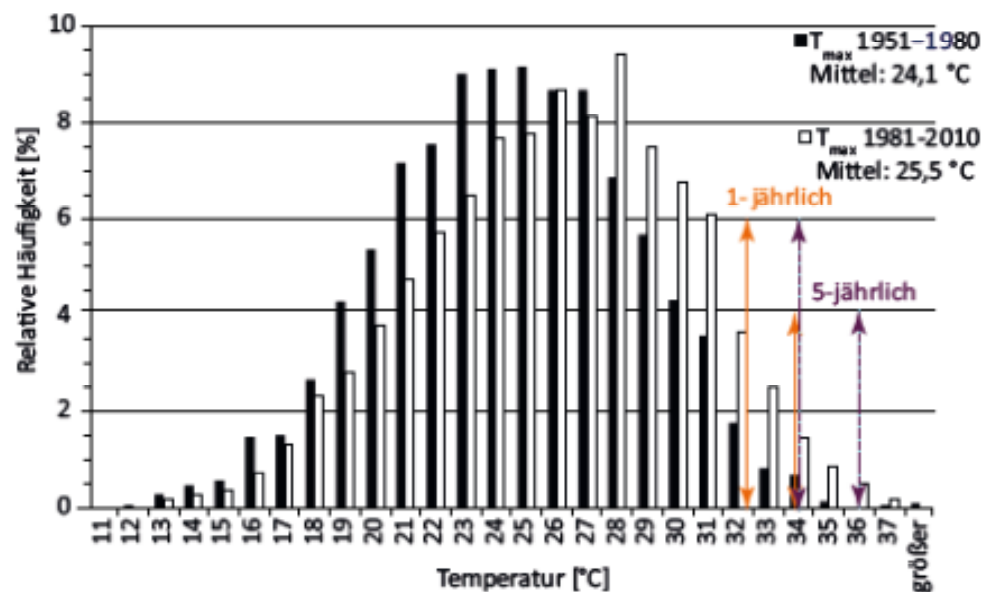
Zusammenschau, Schlußfolgerungen und Perspektiven

- 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 niederschlagsreicheren Vb-Lagen führen



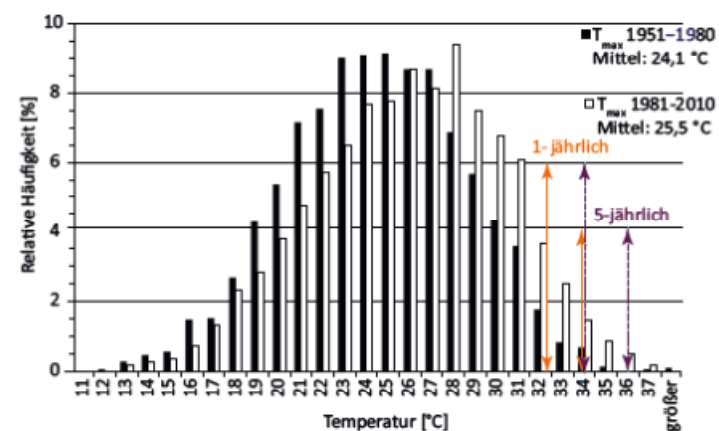
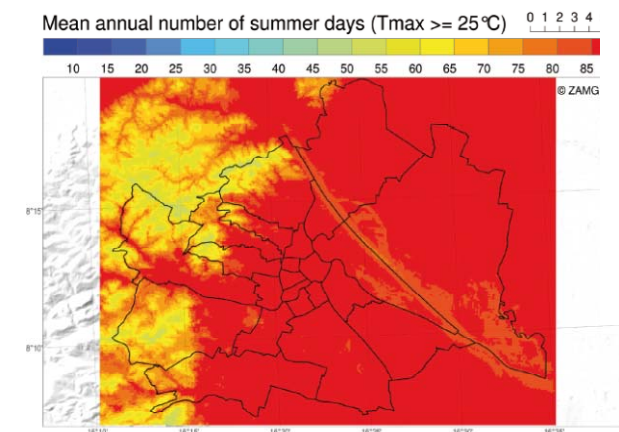
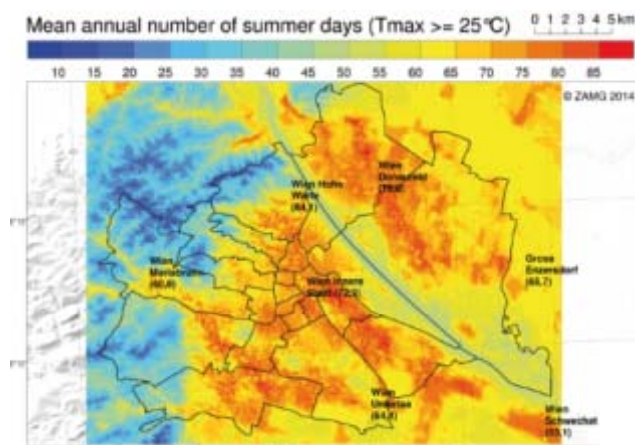
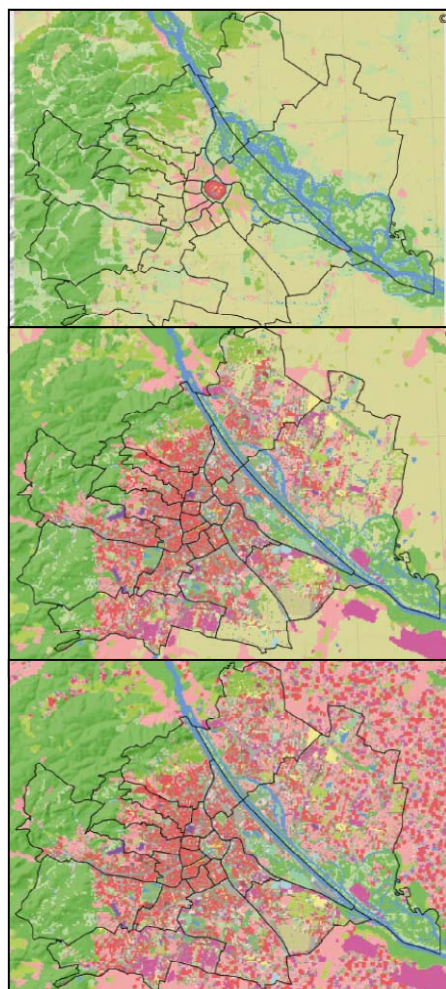
Stadt: Wien

Klimawandel wirkt mit
anderen Änderungen zusammen



Stadt: Wien

Klimawandel & andere Änderungen



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