

Der mögliche Einfluss des Klimawandels auf Quantität und Qualität der Schneedecke

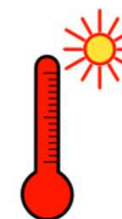
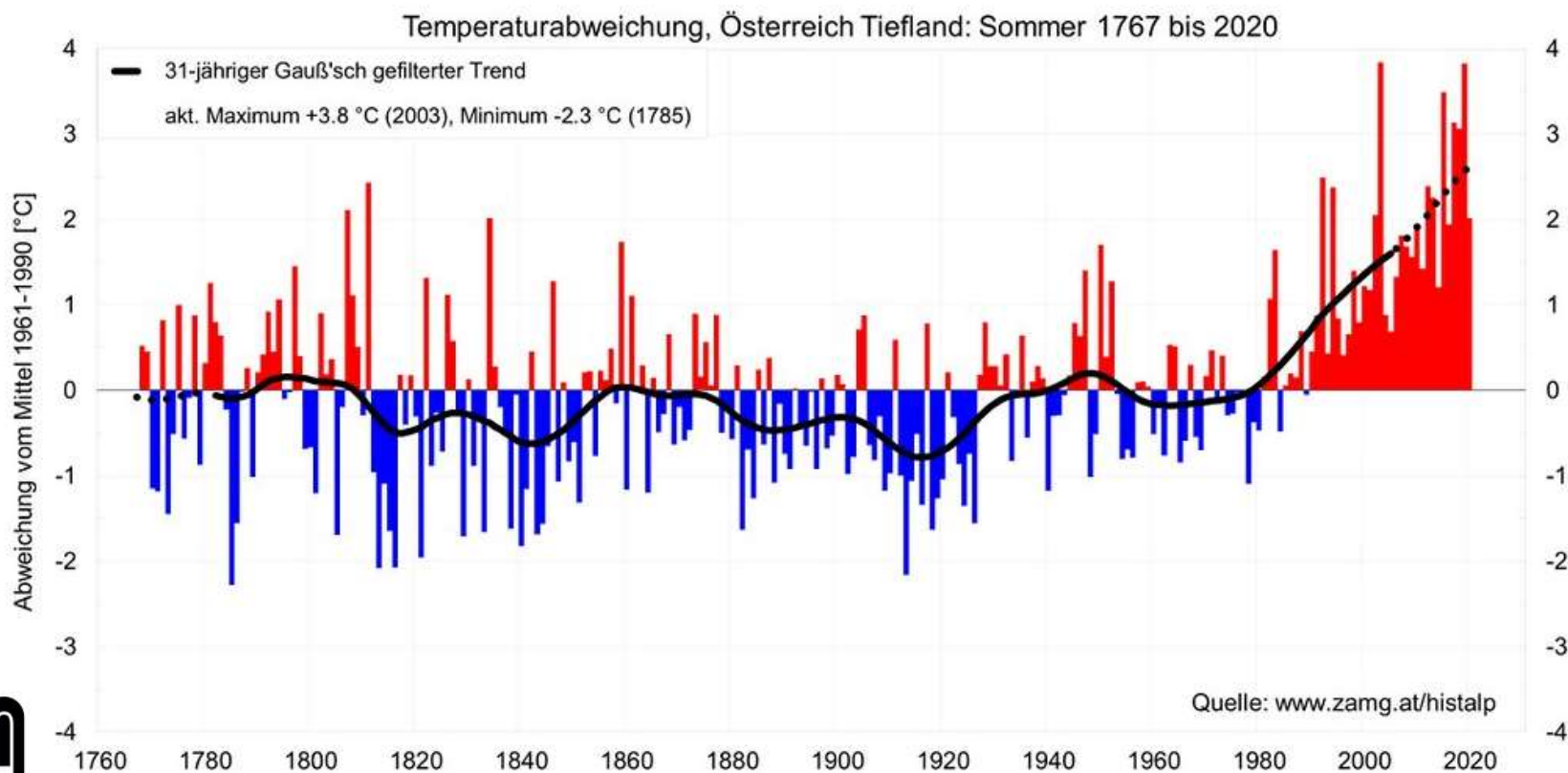
Andreas Schaffhauser

andreas.schaffhauser@geosphere.at

Innsbruck, 27.11.2024

Der große Rahmen ... die Erwärmung

In den 1990ern hat's begonnen

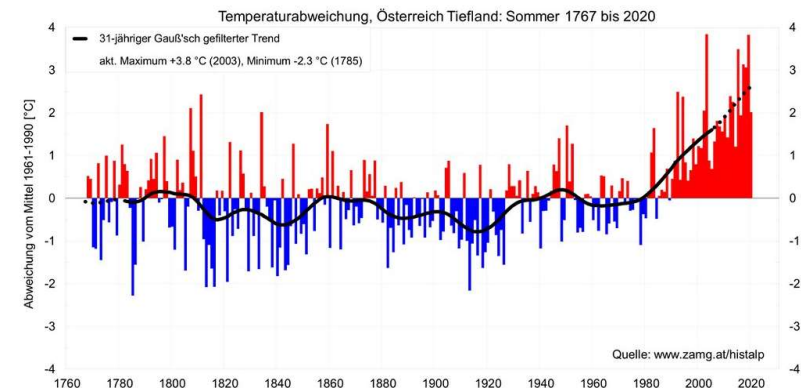


Änderungen des Jahresmittel der Lufttemperatur seit vorindustrieller Zeit (1850-1900)

- Österreich: Erhöhung von +2.5 bis 2.9°C
- Im Vergleich zum globalen Mittel (+1.3°C) ist das mehr als das doppelte.
- Europäische Landflächen haben sich um +2.3°C erwärmt.
- Europa ist die Region mit der stärksten weltweiten Erwärmung im Sommer seit den 1980er Jahren.
- Aktuelle Klimaszenarien **unterschätzen** die Erwärmung (Aerosole)

Ursache für die raschere Erwärmung in Österreich

- **Luftreinhaltemaßnahmen** seit den 1980er Jahren (weniger Aerosole)
- **Abnahme der Bewölkung** seit den 2000er Jahren, stärkerer Einfluss des Subtropenhochs in Europa (Zirkulationsänderung).
- Österreich befindet sich auf einer **Landmasse**



Winter - Österreich

Wintertemperaturen
seit 1886

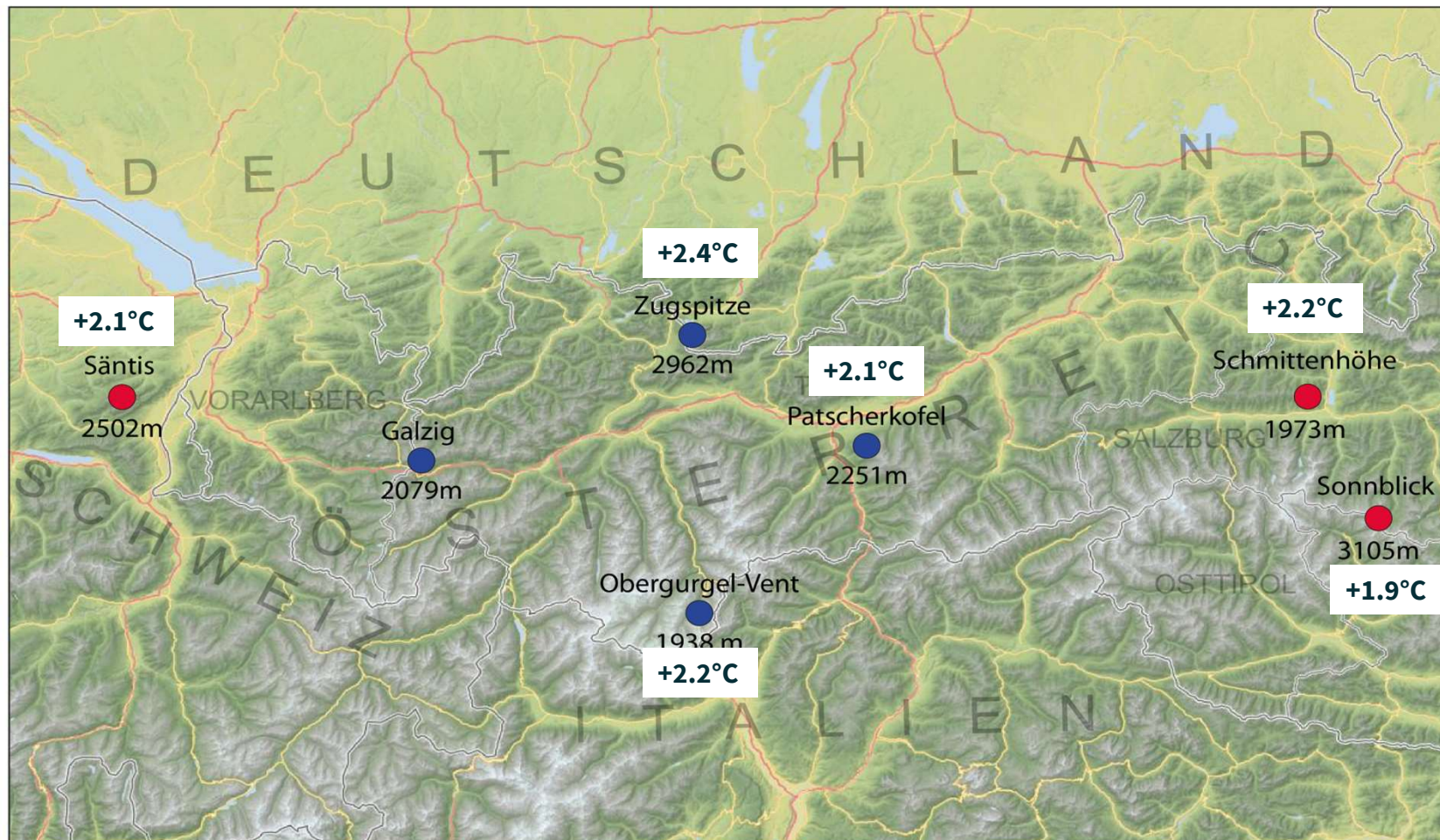
Gipfelregionen
Sonnblick, 3108m



Winter - Ostalpen

Wintertemperaturen
seit 1960

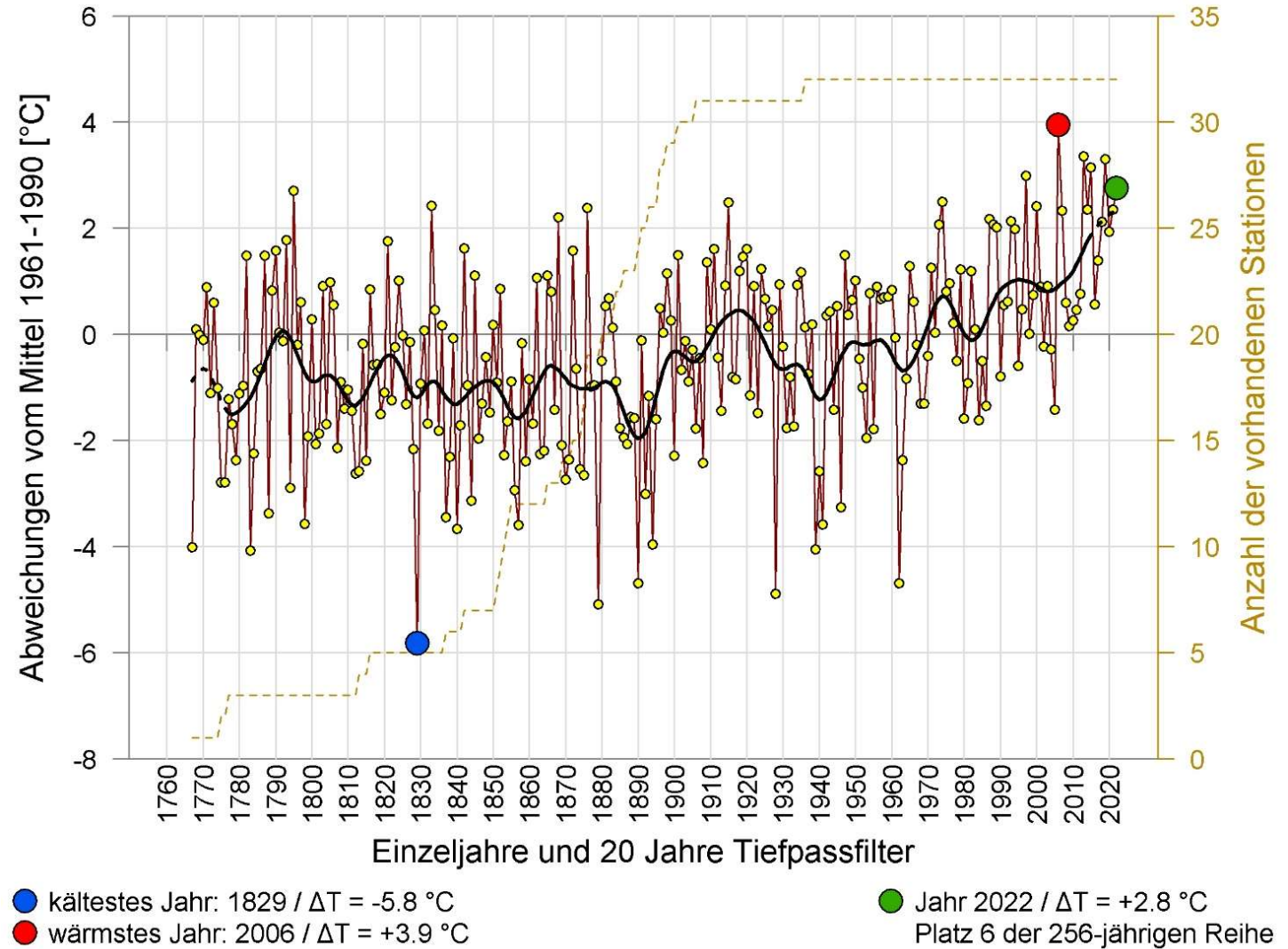
Gipfelregionen



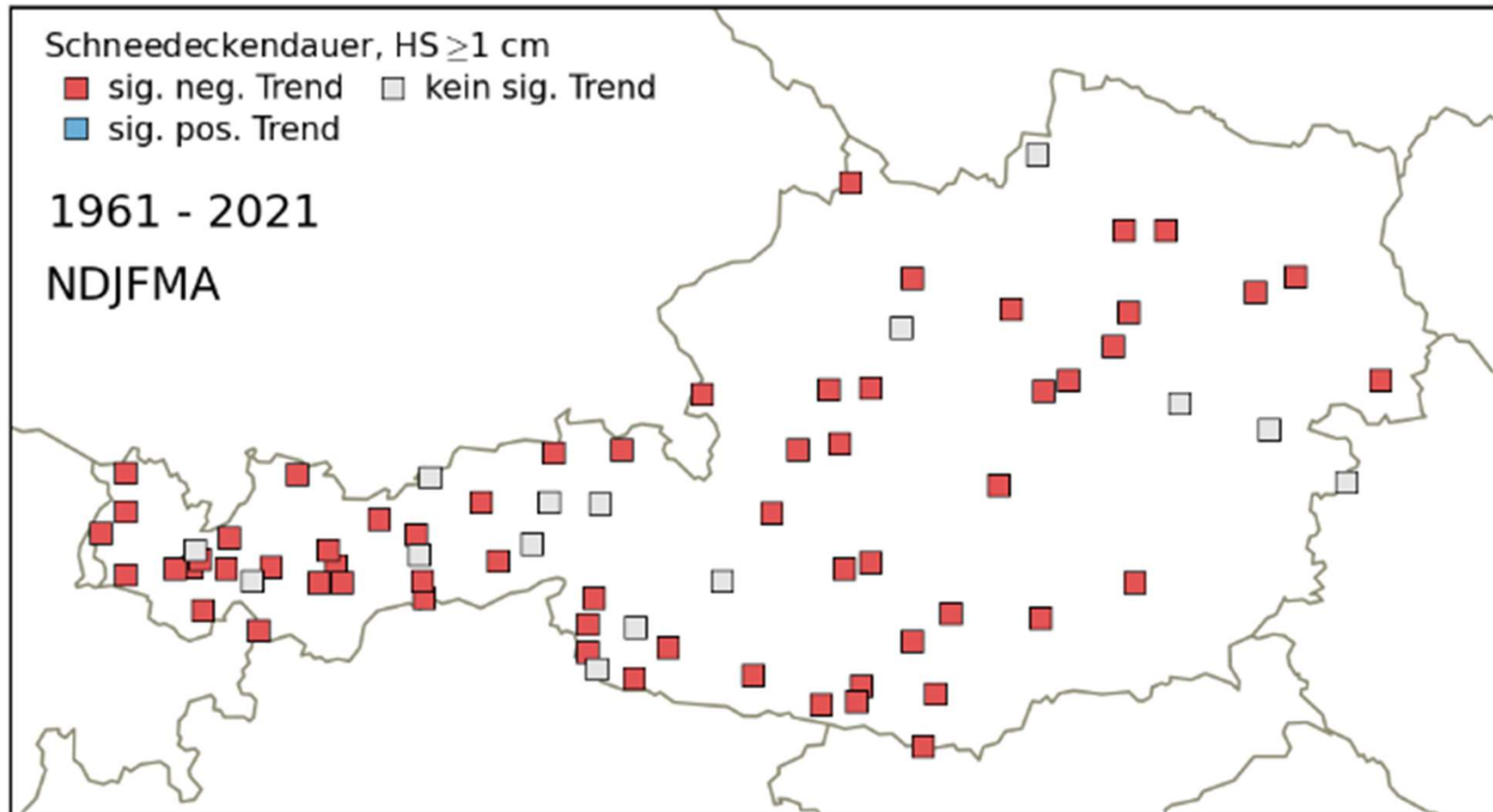
Winter - Österreich

Wintertemperaturen
seit 1868

Tiefeland



Schneedeckendauer seit 1961: Trendanalyse (Stationen)

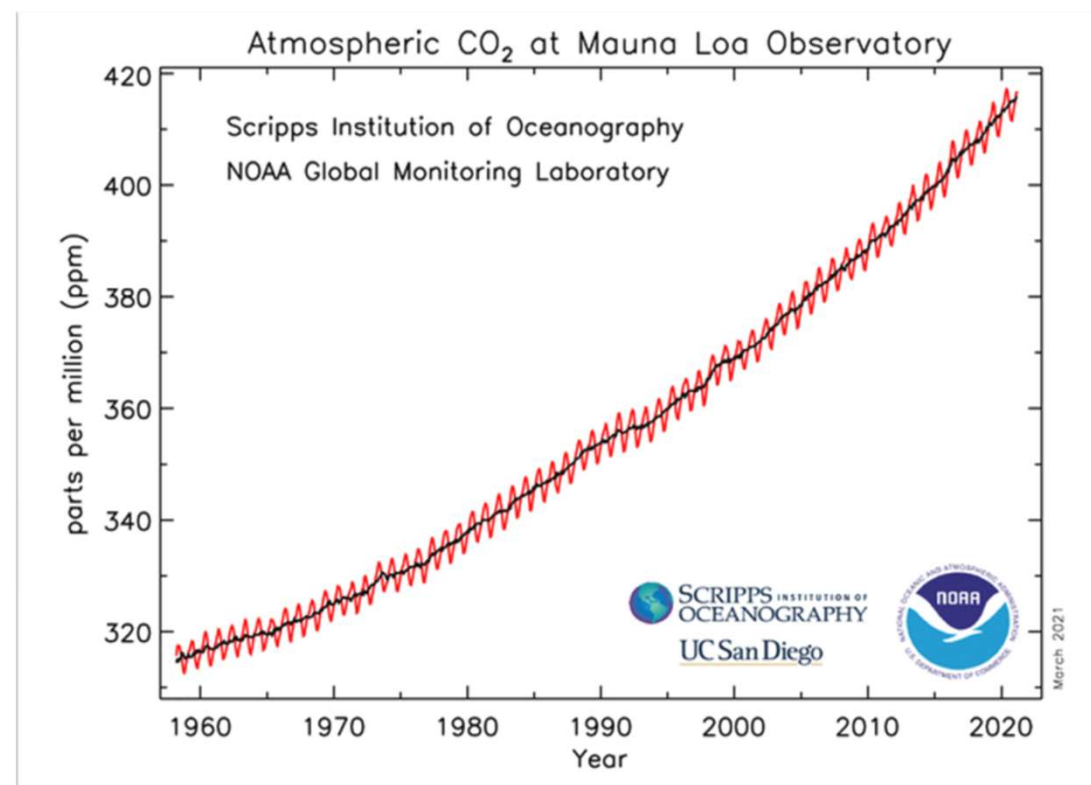
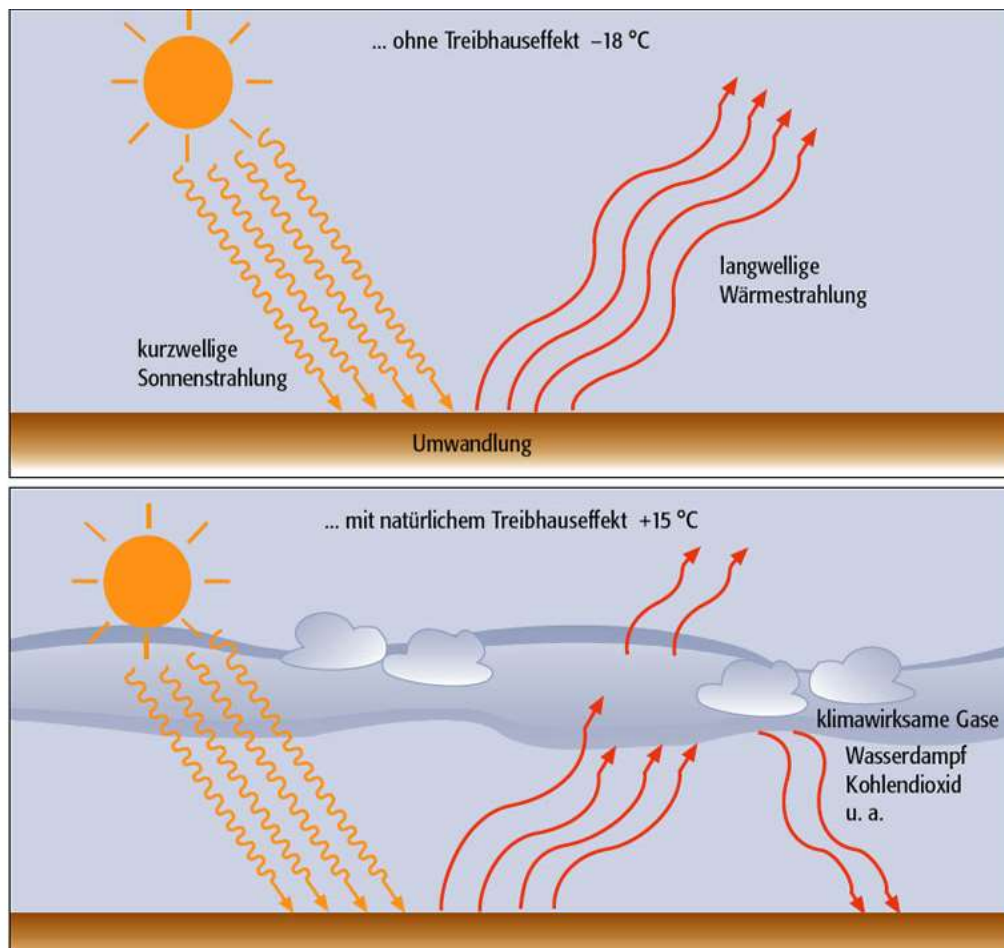


**Wie hängen diese Entwicklungen mit dem
menschgemachten Klimawandel
zusammen?**

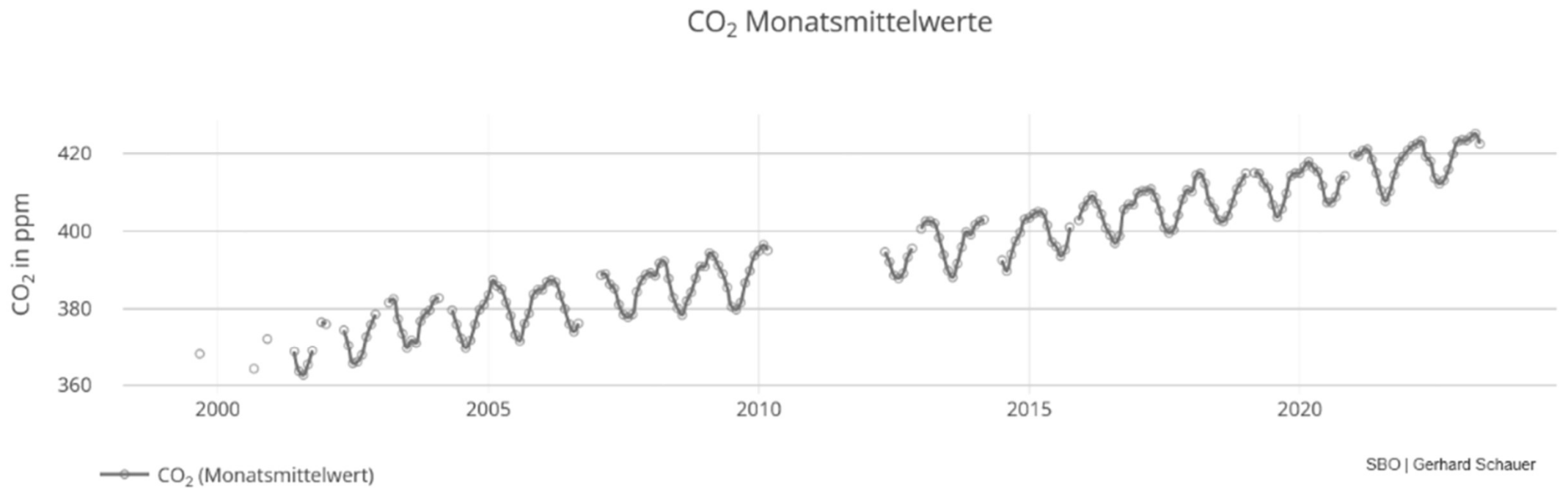
**Welche Auswirkungen haben sie auf die
Schneedecke?**

Der Treibhauseffekt

Was hat CO₂ mit der Temperatur zu tun?

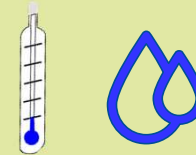


CO₂ Konzentration Österreich – Messungen (Sonnblick)



Wie beeinflusst das Wetter die Schneedecke?

Lufttemperatur und **Feuchte** bestimmen
Schneefallgrenze



Niederschlagsmenge bestimmt die
Neuschneehöhen



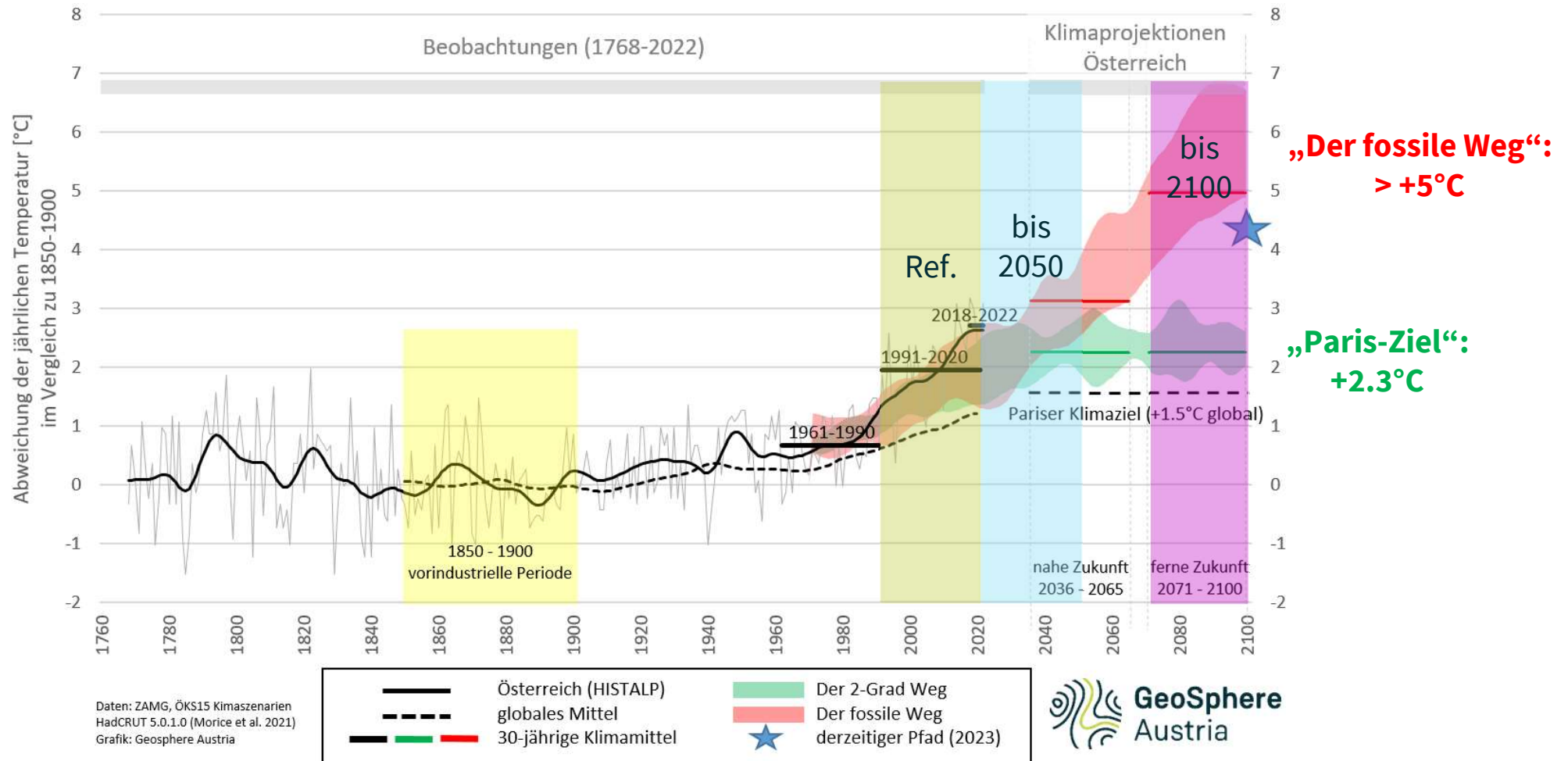
Wind bestimmt die Schneehöhenverteilung



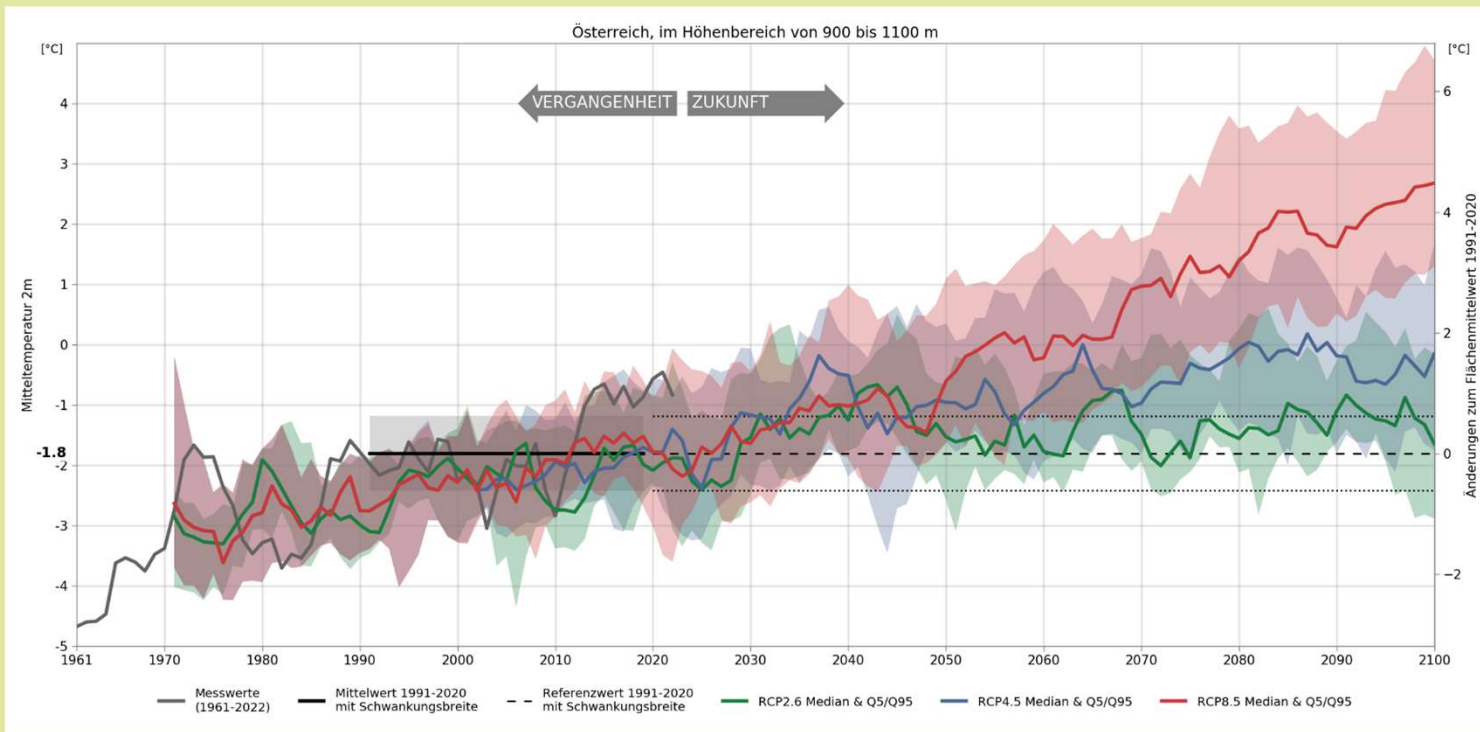
Lufttemperatur, **Strahlung** und **Wind**
bestimmen Schmelzen der Schneedecke



Temperatur in Österreich - Zeithorizonte und Szenarien



Wintertemperatur in 1000 m – Zukunft (bis 2100)



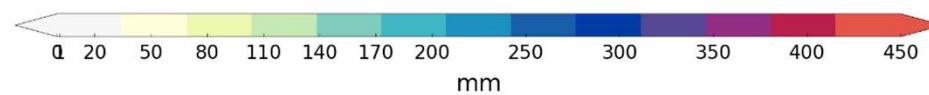
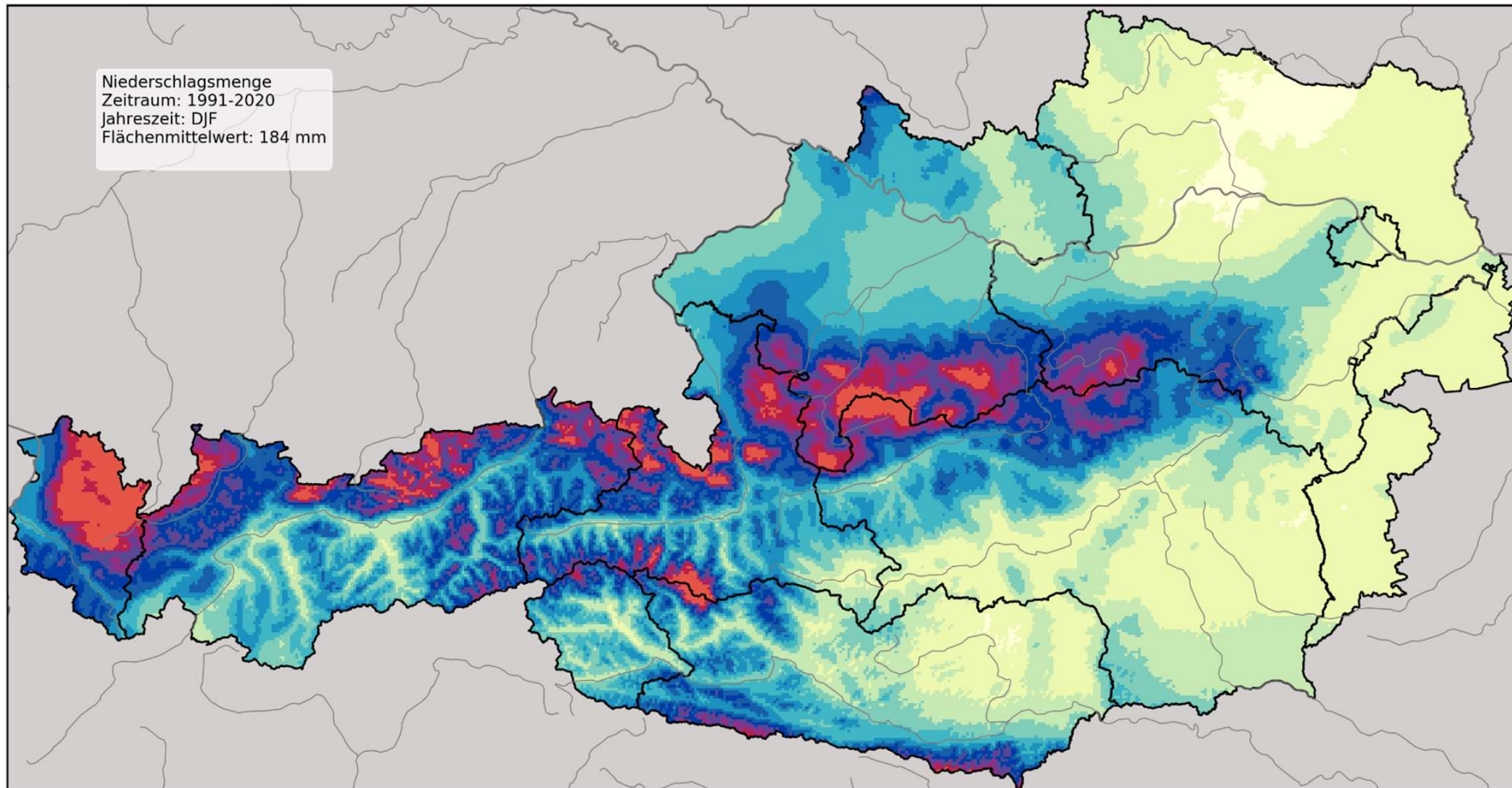
Vergangenheit: +2,5 bis 2,9° C (je nach Methode)

Bis 2050: Zusätzlich ca. +0.7° C

Bis 2065: Zusätzlich ca. +0.7° C („unvermeidlich“) bis +1.5° C („fossiler Weg“)

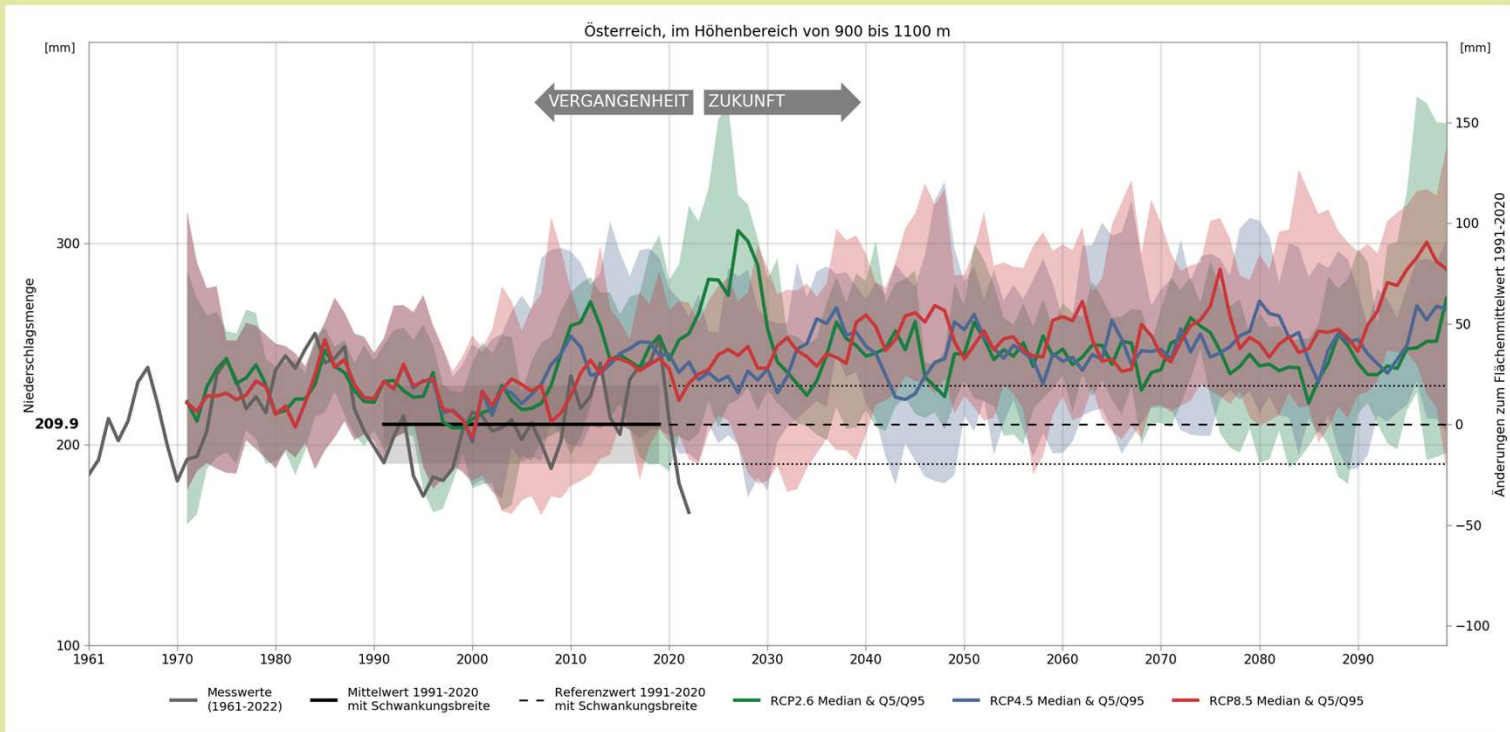
Bis 2100: Zusätzlich ca. +0.7° C („unvermeidlich“) bis +4° C („fossiler Weg“)

Niederschlag in Österreich – Klimatologie Winter



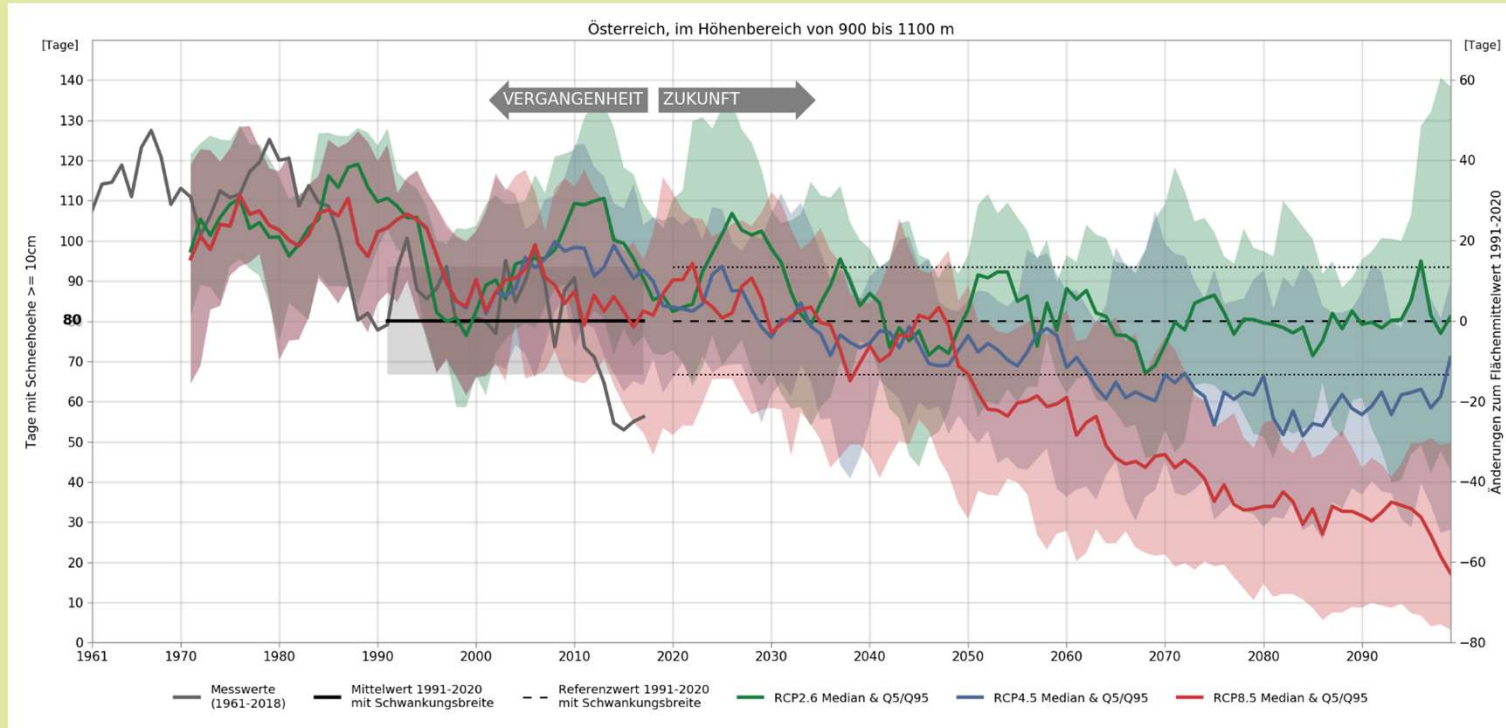
[Quelle: GeoSphere Austria, Spartacus]

Winterniederschlag – Zukunft (bis 2100)



Vergangenheit: keine signifikante Änderung
Bis 2050: Tendenziell mehr Niederschlag, unsicher
Bis 2100: Tendenziell mehr Niederschlag, unsicher

Schneedeckendauer in 1000 m – Zukunft (bis 2100)



Vergangenheit: 30 – 40 Tage Abnahme
Bis 2050: Etwa weitere 10 Tage Abnahme
Bis 2065: Weitere 10 bis 25 Tage Abnahme
Bis 2100: Weitere 10 bis 50 Tage Abnahme

Anzahl der Tage mit Schneehöhe >10 cm (bis 2065)

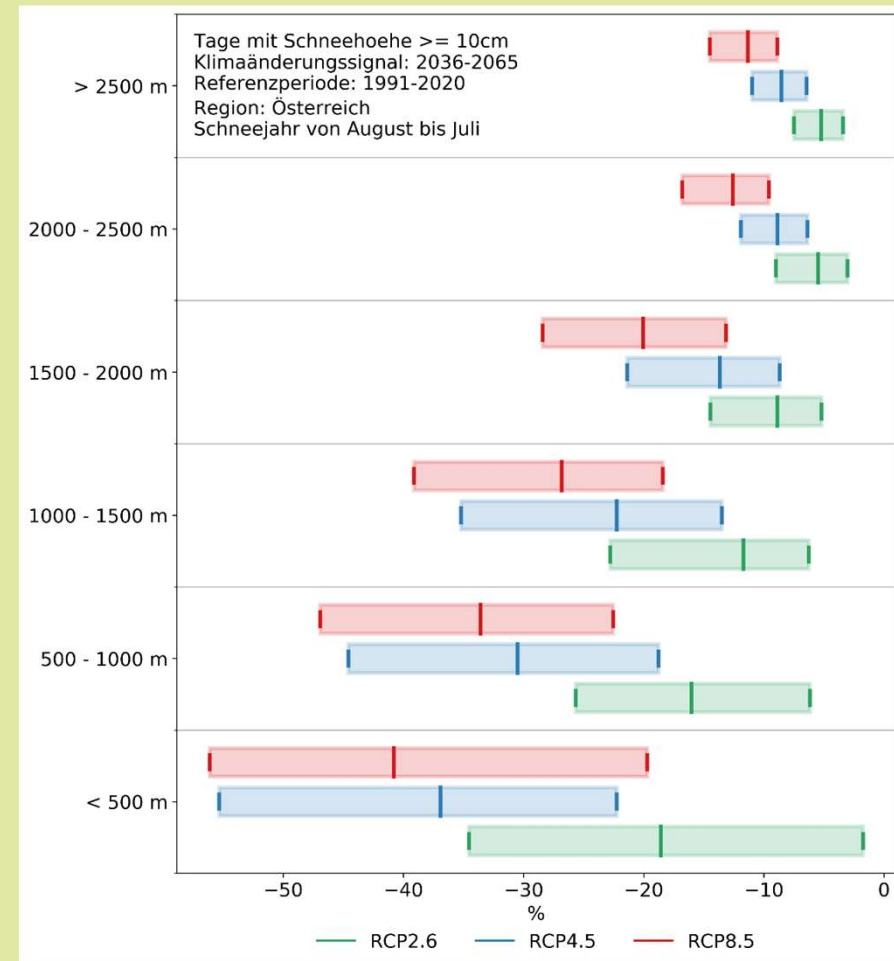
Änderung bis 2065
(Periode 2036 – 2065)

Relativ [%]:

Starke Abnahme in tiefen Lagen
geringe Abnahme in hohen Lagen

- Tief: -20% bis -40%

- Hoch: -5% bis -20%

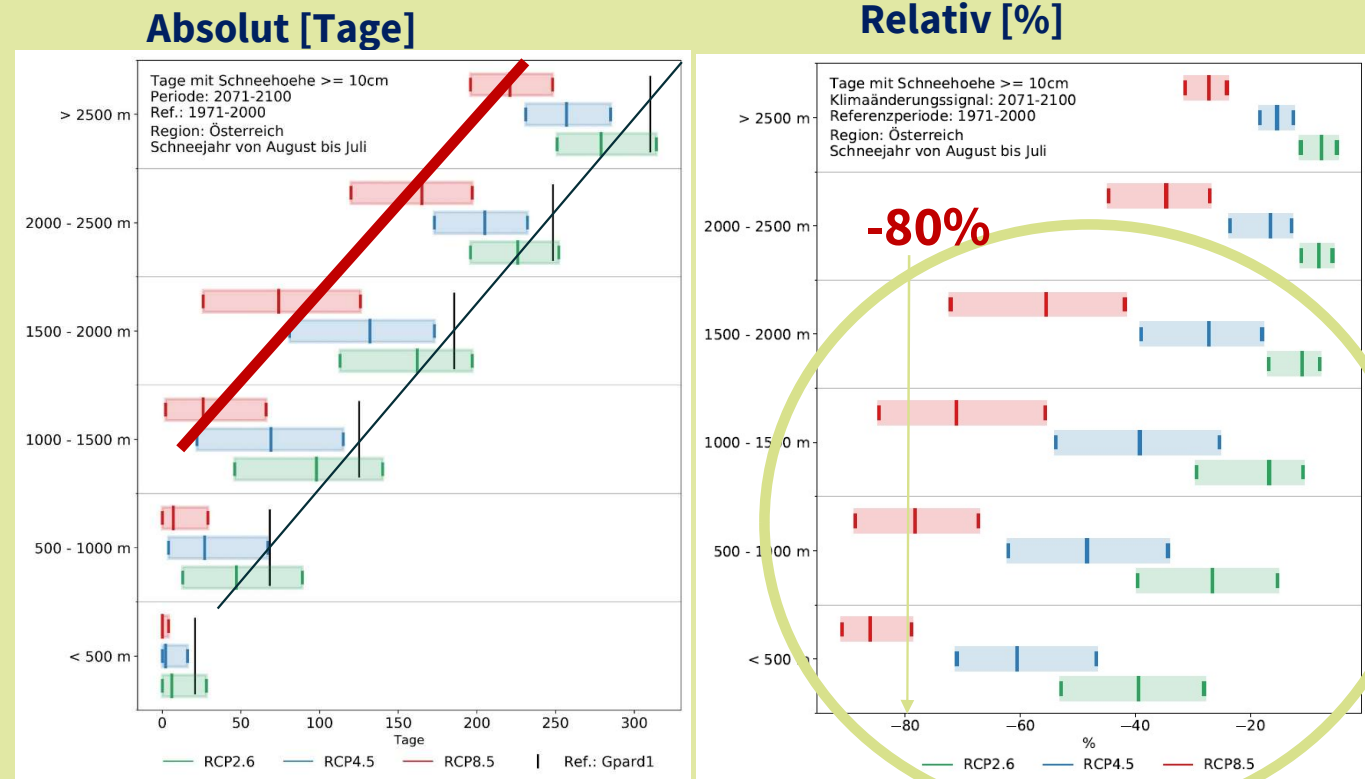


Schneetrends höhenabhängig „worst case Szenario“

Anzahl der Tage mit Schneehöhe >10 cm
Änderung 2071-2100

Drastische
Wirksamkeit von
Klimaschutz

RCP2.6 vs RCP 8.5

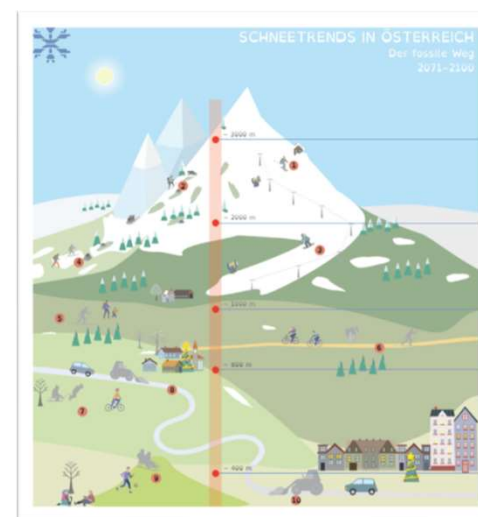
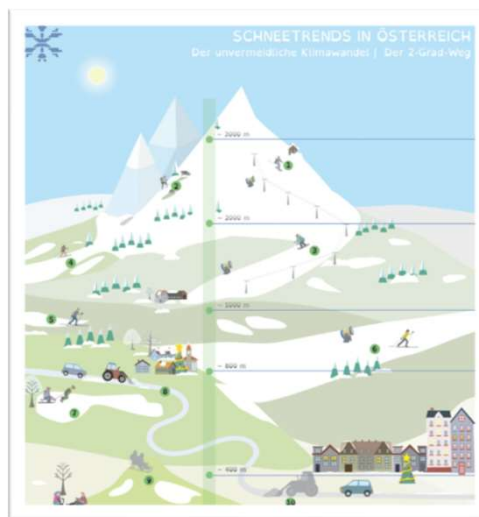
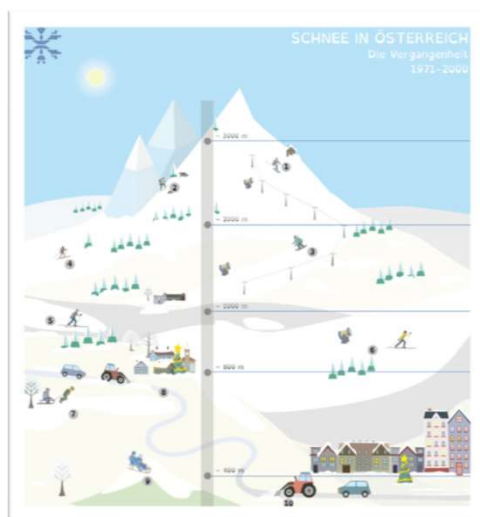


Bis 2050 (Periode 2021 - 2050)

- Temperaturanstieg um etwa 0.7° C
- tendenziell mehr Winterniederschlag
- Regenanteil am Niederschlag wird höher, Regenwassereintrag in Schneedecke
- Abnahme in Schneehöhen tiefen Lagen, geringe Abnahme in mittleren und hohen Lagen

Bis 2065 (Periode 2036 - 2065)

- Temperaturanstieg um **0.7°C (Stabilisierung) bis 1.5°C („worst case“)**
- tendenziell mehr Winterniederschlag
- Abnahme in Schneehöhen auch in mittleren Lagen, gering in hohen Lagen
- Ansteigende Schneefallgrenze, mehr Regen als Schnee in tiefen und mittleren Lagen
- Je nach Szenario nehmen Nassschneesituationen auch im Hochwinter zu



Danke für die Aufmerksamkeit!

Beiträge von Andreas Gobiet, Roland Koch, Barbara Chimani, Marc Olefs, Bernd Niedermoser (alle GeoSphere Austria)