

REGIONALE KLIMAMODELLE: SZENARIEN UND EXTREMEREIGNISSE

Sven Kotlarski

Daniel Lüthi Julian Arnold Pardeep Pall Erich Fischer Christoph Schär

Institut für Atmosphäre und Klima, ETH Zürich

1

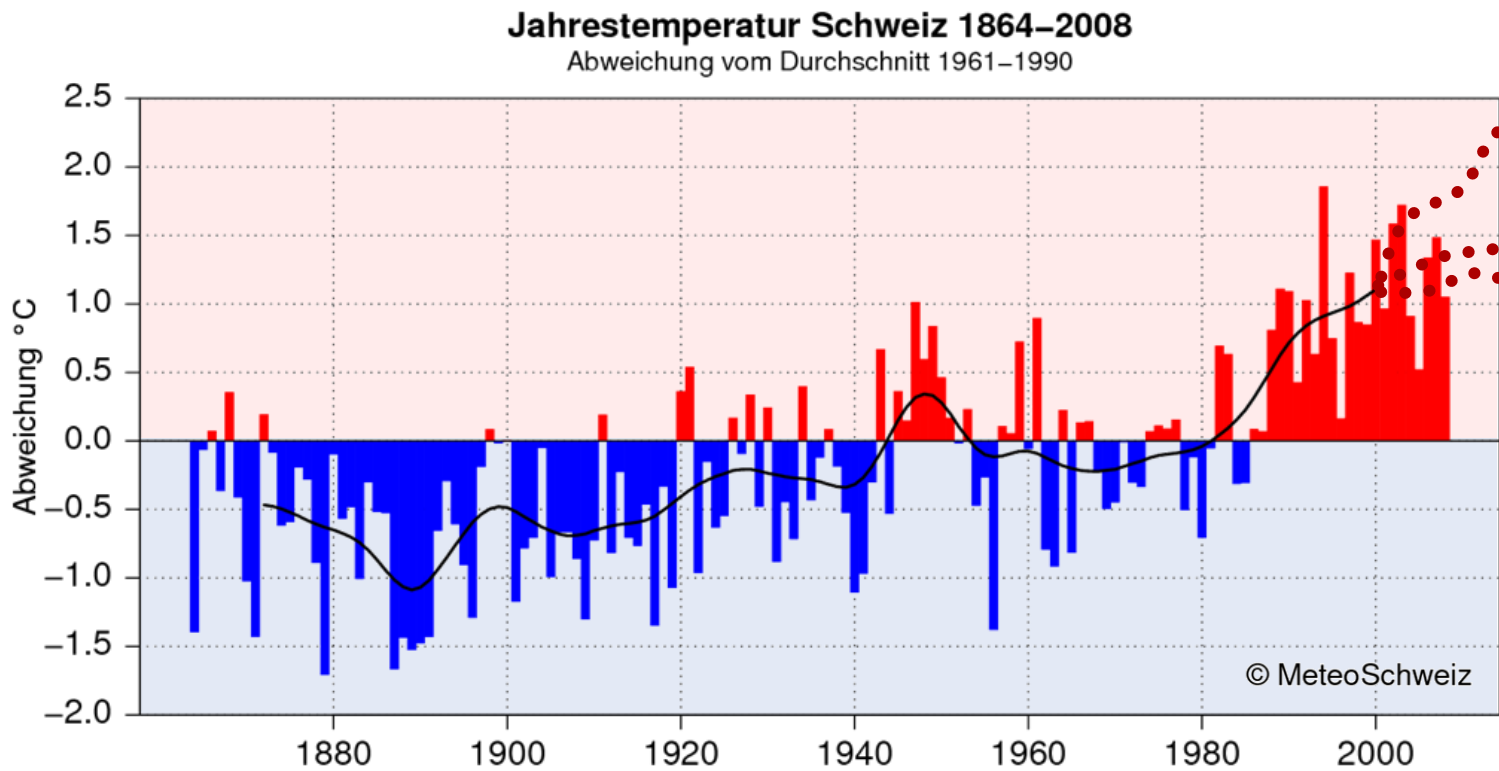
REGIONALE KLIMAMODELLIERUNG

2

AKTUELLE SZENARIEN

?

TEMPERATURENTWICKLUNG SCHWEIZ



- Jahre über dem Durchschnitt 1961–1990
- Jahre unter dem Durchschnitt 1961–1990
- 20-jähriges gewichtetes Mittel (Gauss Tiefpassfilter)

Jahr 2008: +1.1 °C (Rang 10)

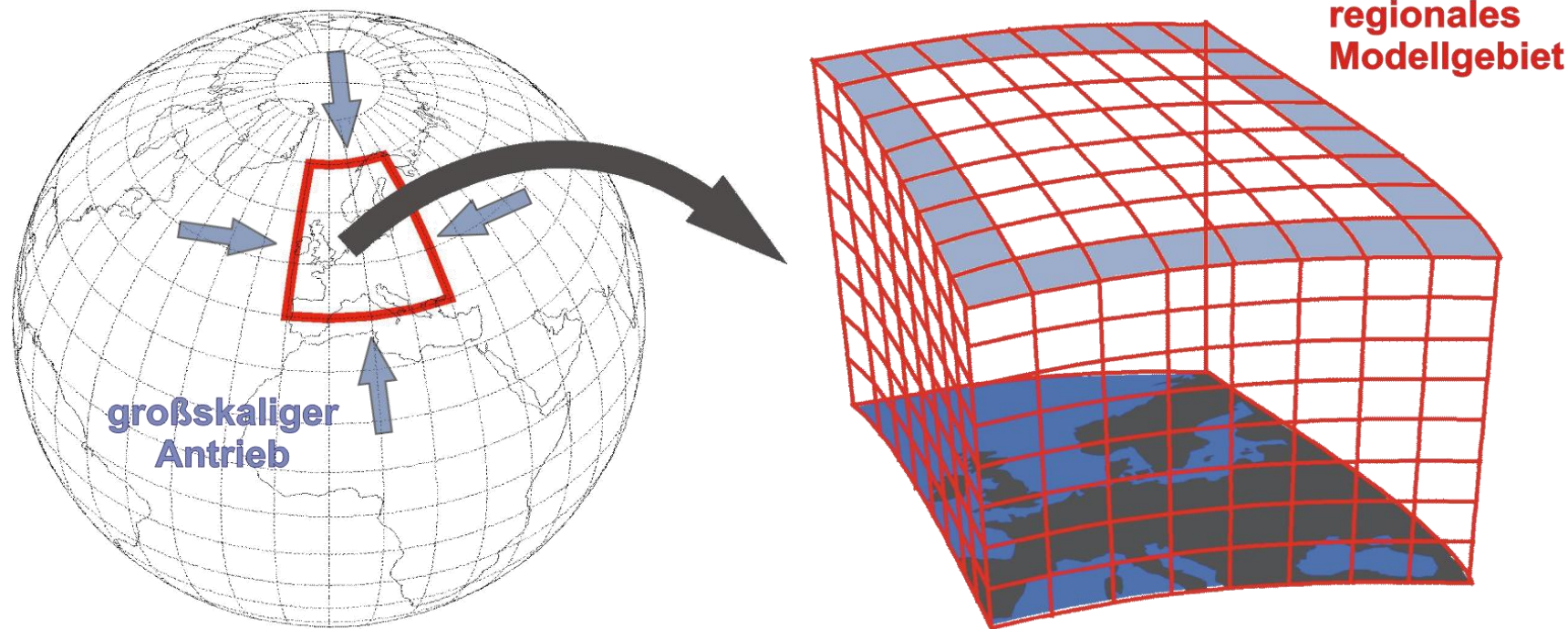


Verständnis der Klimavariabilität in der Vergangenheit

**Klima-
szenarien**

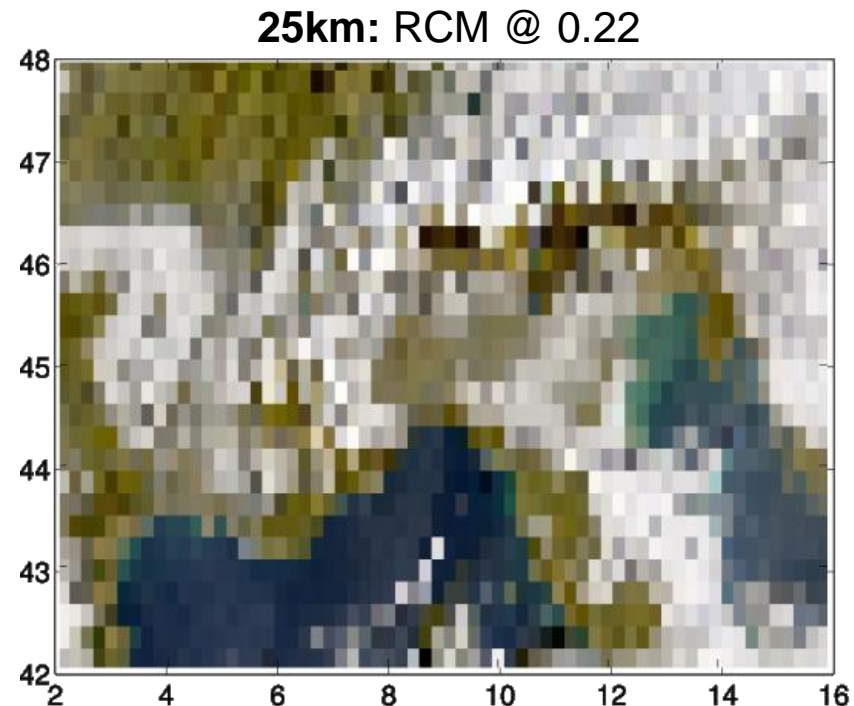
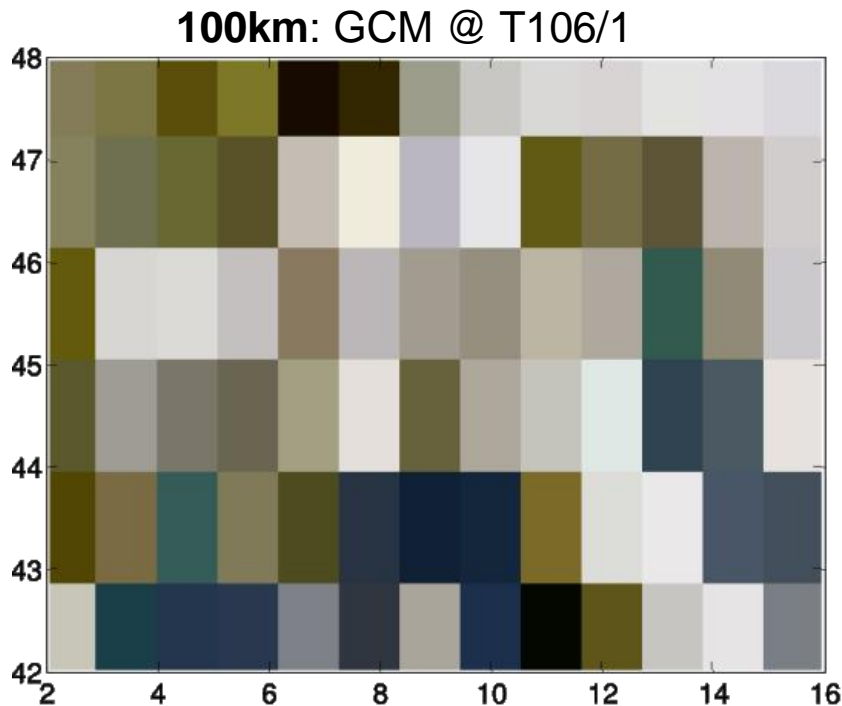
REGIONALE KLIMAMODELLIERUNG

- Globale Zirkulationsmodelle (GCMs): 150 - 300 km Auflösung



- Randantrieb: GCMs oder Reanalysen
- Derzeitige horizontale Auflösungen: 10 - 50 km
- Emissionsszenarien: IPCC SRES **B1, B2, A1B, A2**

HORIZONTALE AUFLÖSUNG

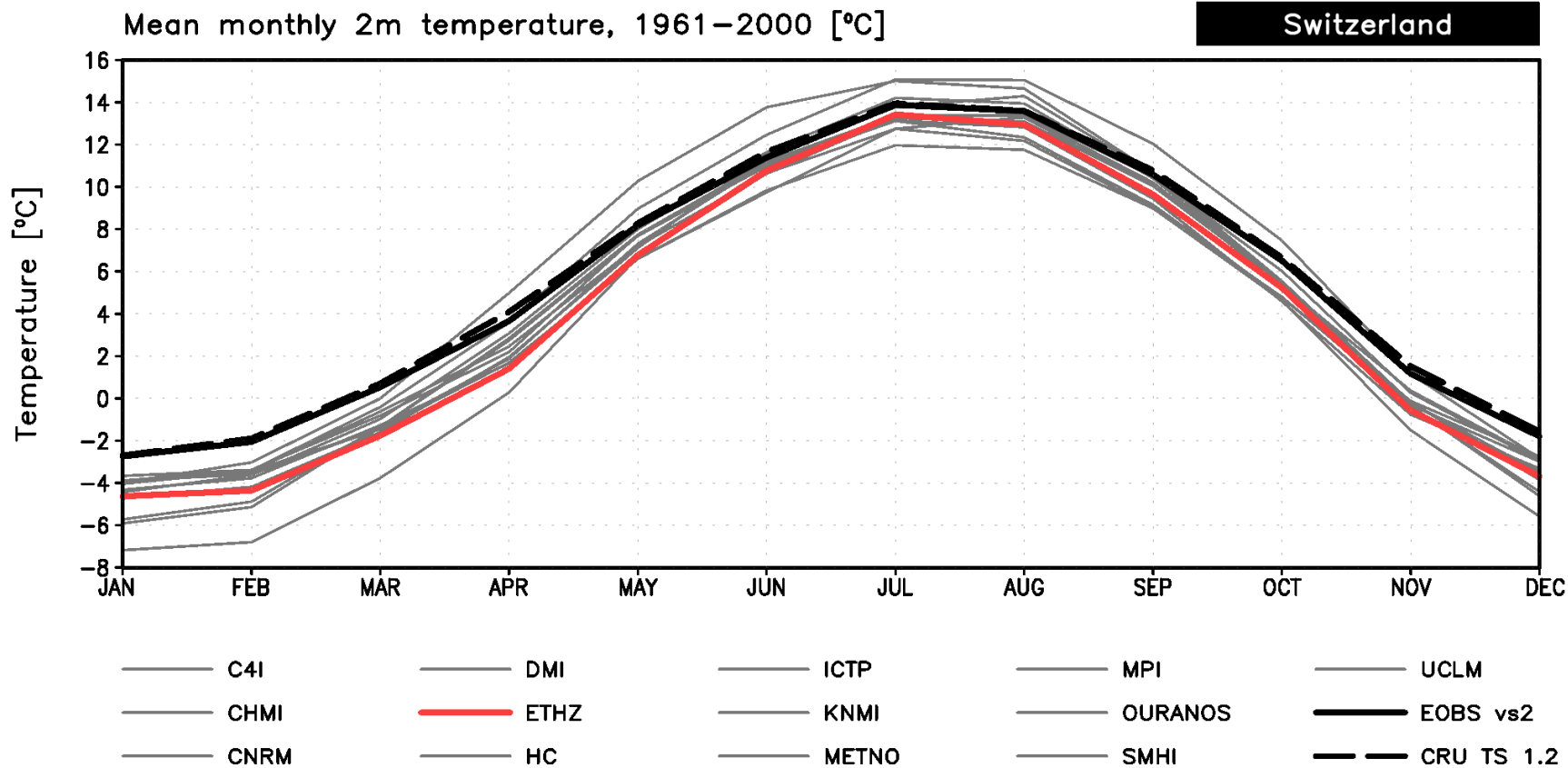


ENSEMBLES Projekt:
Multi-GCM-Multi-RCM Ensemble

"Added value"

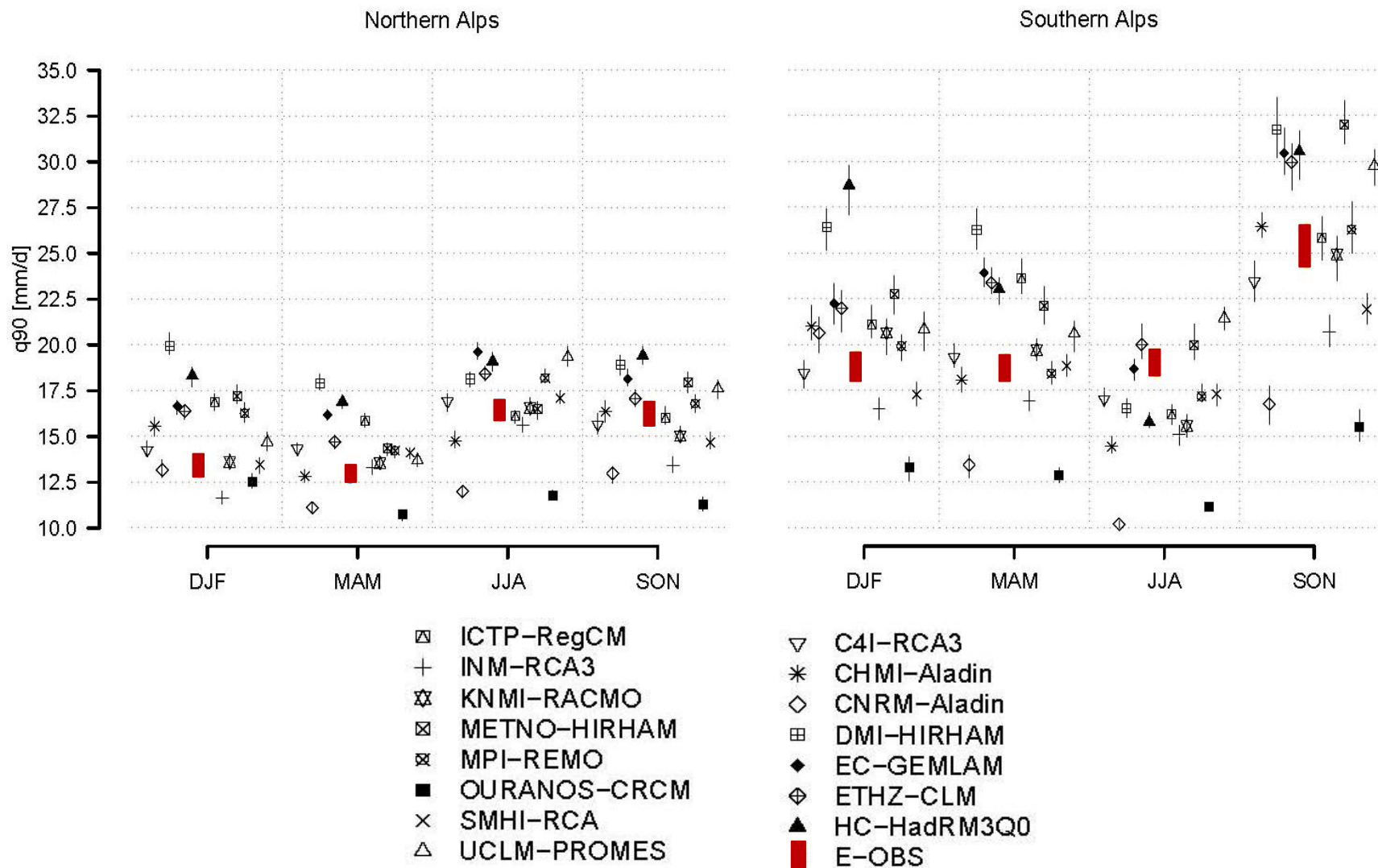
- Mesoskalige Zirkulation
- Landoberfläche, Topographie, Land-Meer-Kontrast
- Lokale Extremereignisse
- Verbesserte Prozessbeschreibung

VALIDIERUNG: TEMPERATUR



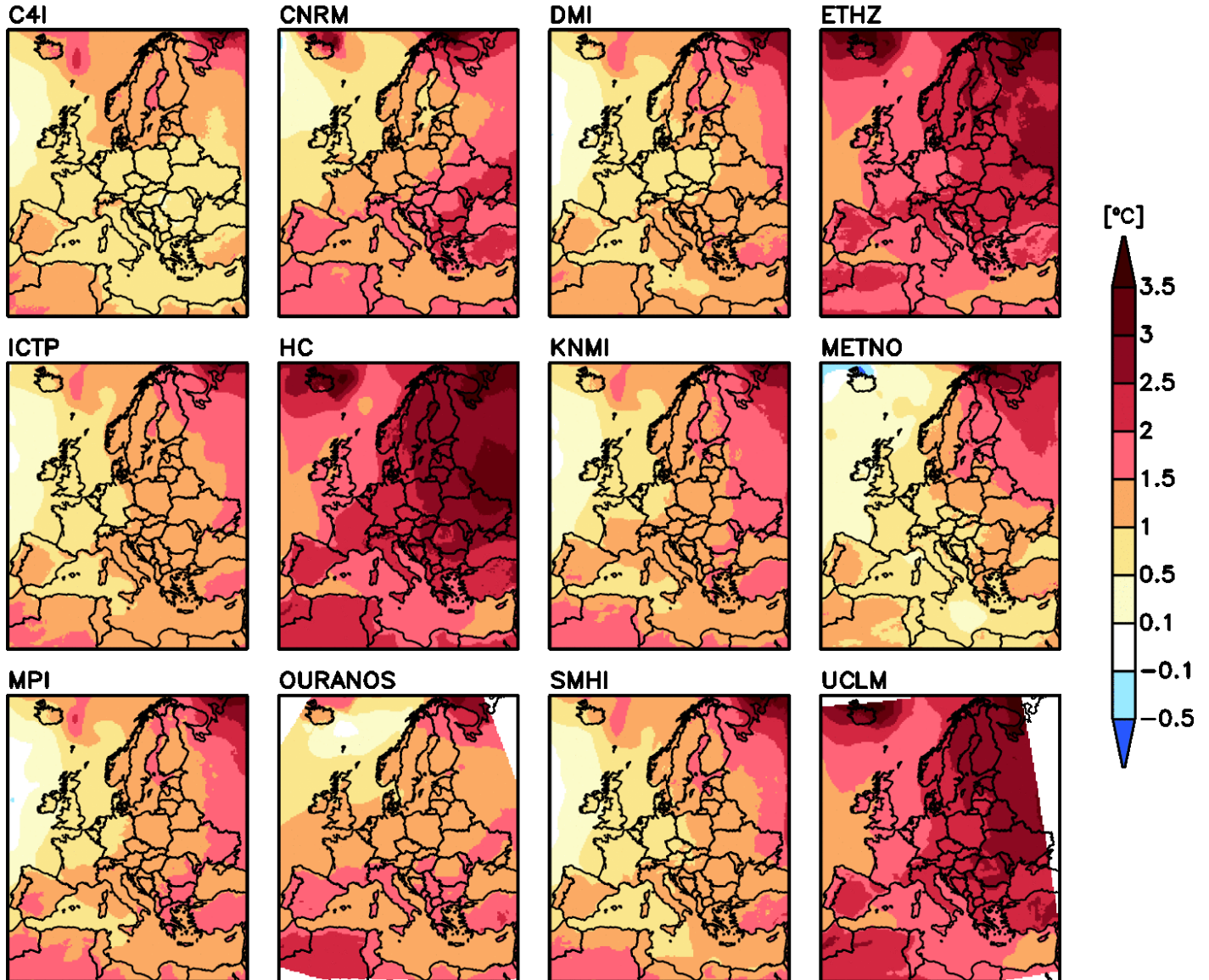
VALIDIERUNG: EXTREMNIEDERSCHLAG

90% Quantil der täglichen Niederschlagsmenge (nasse Tage), 1961-1990



KLIMAÄNDERUNG 2020-2049: TEMPERATUR

Mean annual 2m temperature: climate change signal 2020–2049 wrt 1961–1990 [°C]



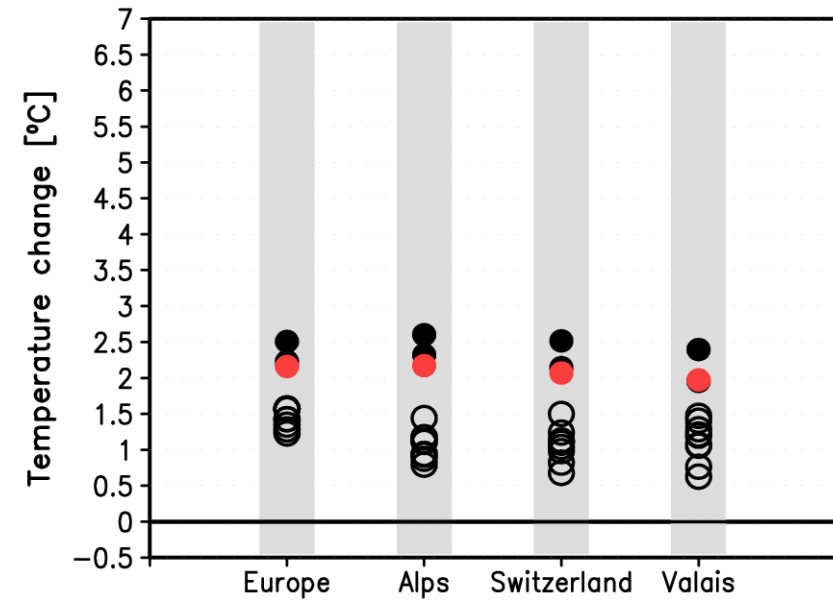
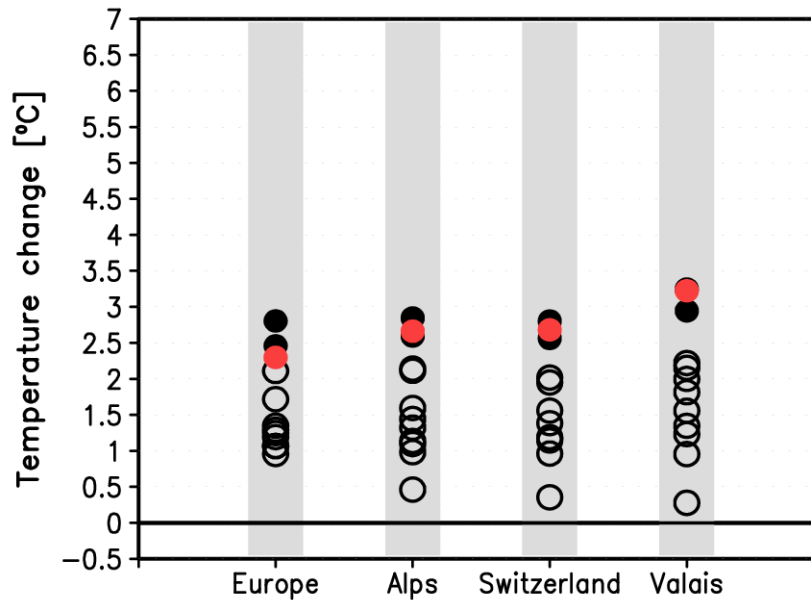
KLIMAÄNDERUNG 2020-2049: TEMPERATUR

SOMMER

WINTER

JJA Temperature climate change signal [°C]
2020–2049 wrt 1961–1990

DJF Temperature climate change signal [°C]
2020–2049 wrt 1961–1990



● **CLM (HadCM3-driven)** ● **other RCMs (HadCM3-driven)** ○ **other RCMs (other GCMs)**

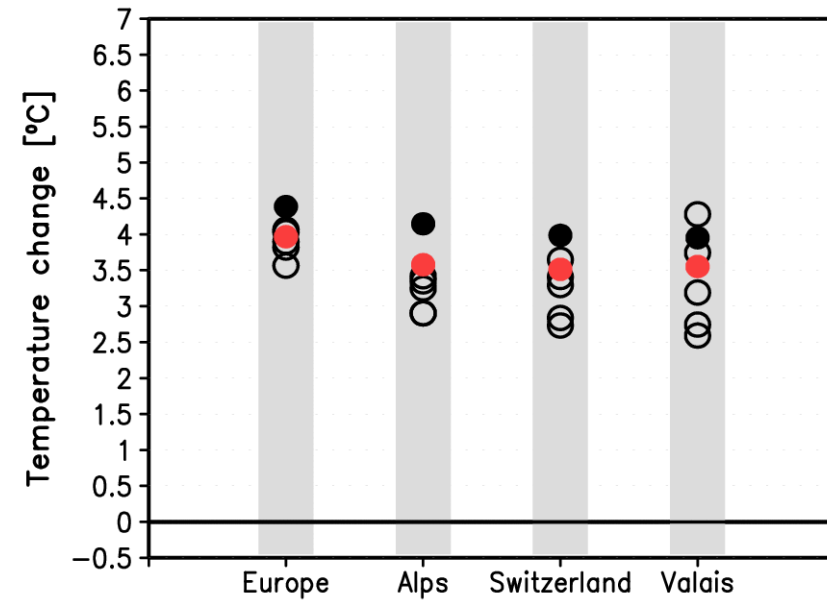
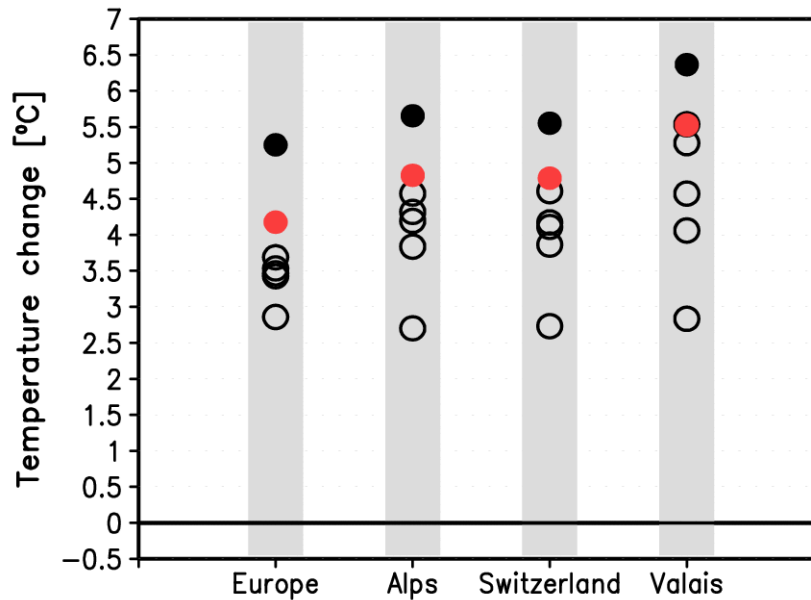
KLIMAÄNDERUNG 2070-2099: TEMPERATUR

SOMMER

WINTER

JJA Temperature climate change signal [°C]
2070–2099 wrt 1961–1990

DJF Temperature climate change signal [°C]
2070–2099 wrt 1961–1990



● **CLM (HadCM3-driven)** ● **other RCMs (HadCM3-driven)** ○ **other RCMs (other GCMs)**

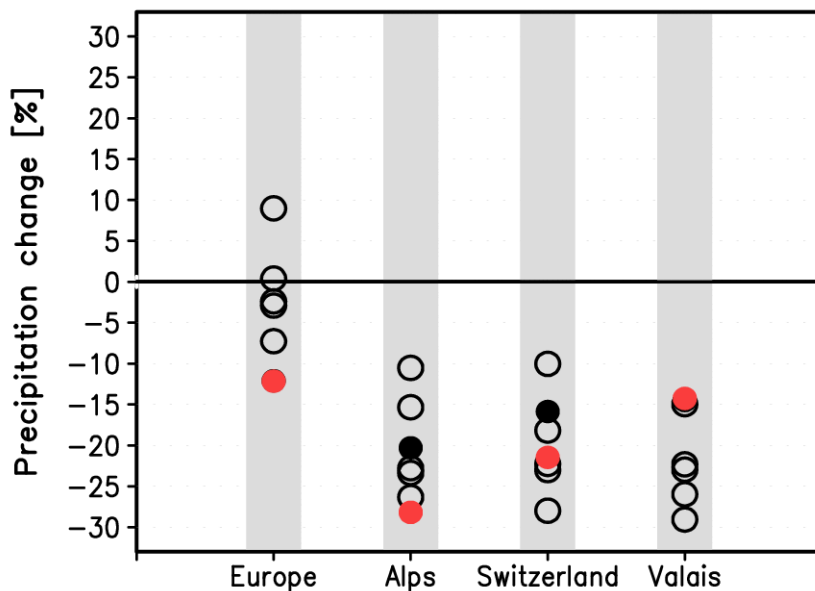
KLIMAÄNDERUNG 2070-2099: NIEDERSCHLAG

SOMMER

WINTER

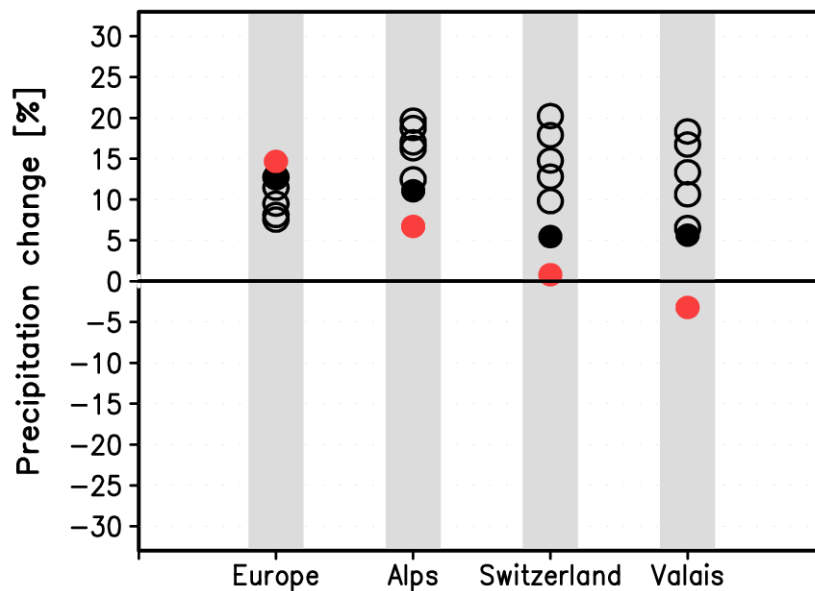
JJA

Precipitation climate change signal [%]
2070–2099 wrt 1961–1990



DJF

Precipitation climate change signal [%]
2070–2099 wrt 1961–1990



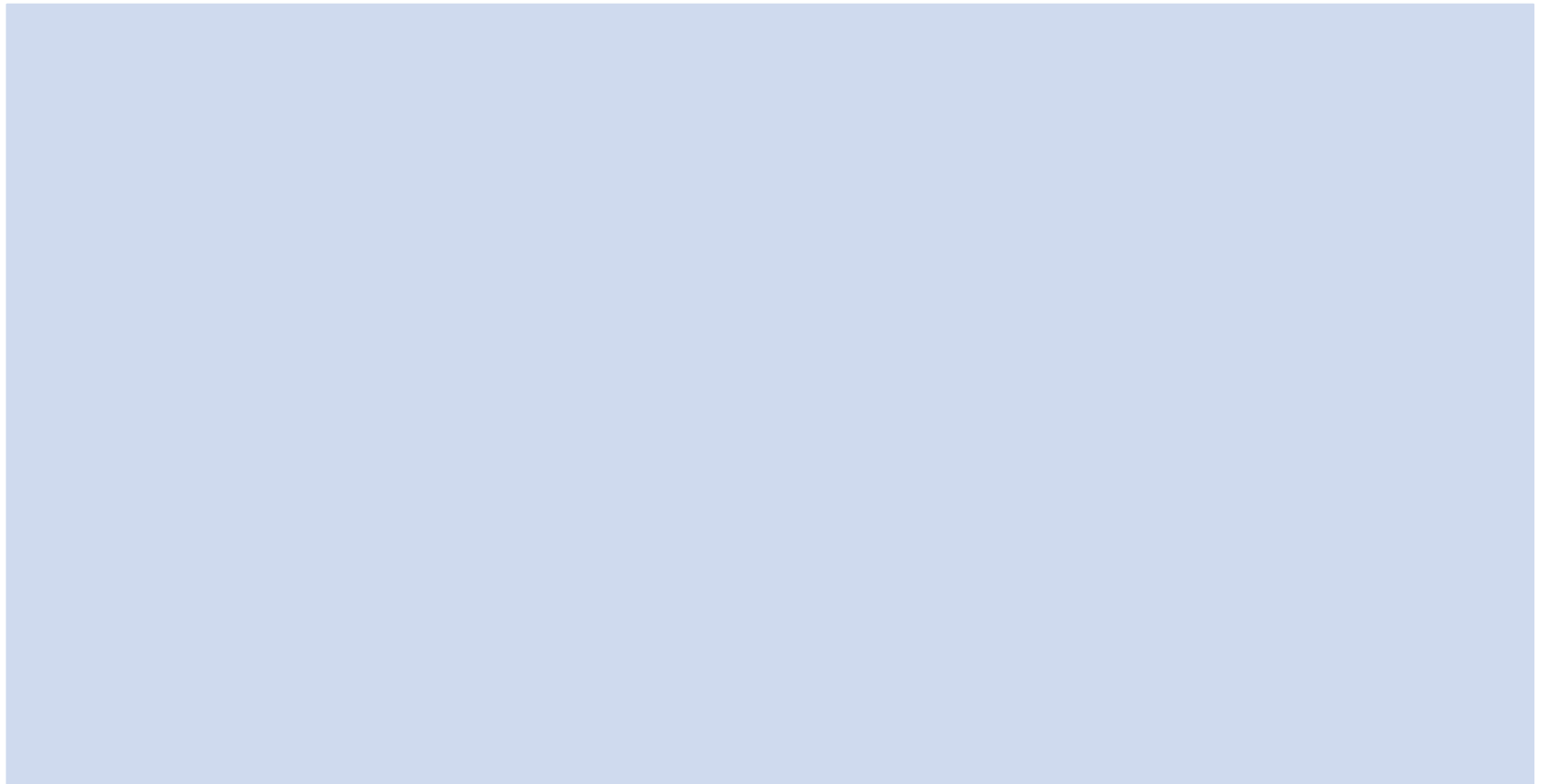
● **CLM** (HadCM3–driven)

● **other RCMs** (HadCM3–driven)

○ **other RCMs** (other GCMs)

KLIMAÄNDERUNG: NIEDERSCHLAGSEXTREME

- Erfassung lokaler Phänomene nur bedingt möglich!
- Statistisch signifikante Aussagen schwierig bei extrem seltenen Ereignissen!

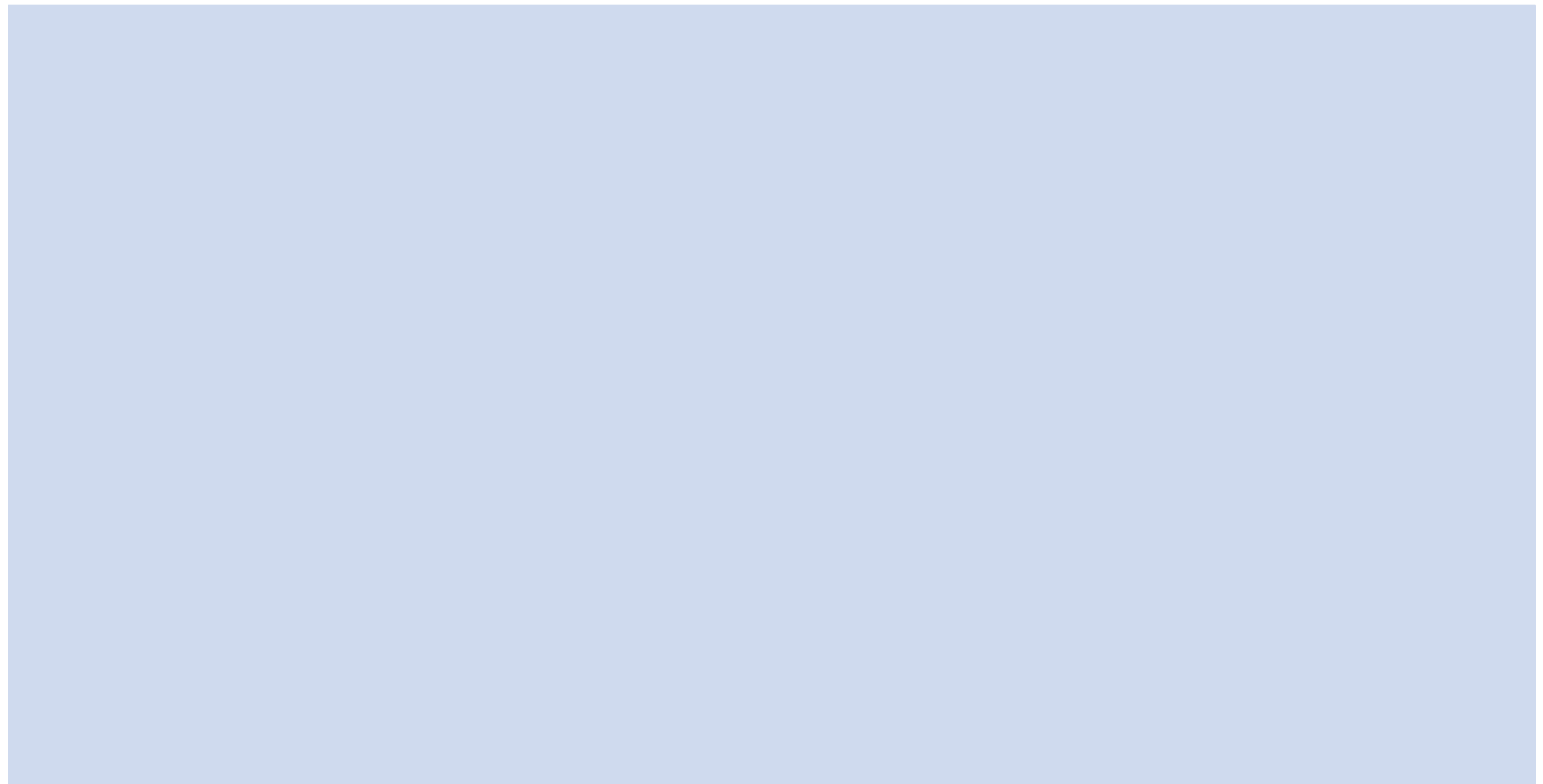


KLIMAÄNDERUNG: TEMPERATUREXTREME

Zentral-/Südeuropa:

Anstieg der **mittleren** Sommertemperatur **+** erhöhte Temperatur**variabilität**

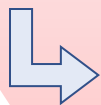
(Schär et al. 2004; Seneviratne et al. 2006)



Emissions-
szenario



GCM
Wahl



GCM
Setup



RCM
Wahl



RCM
Setup



Schnittstelle
zu
Impactmodellen

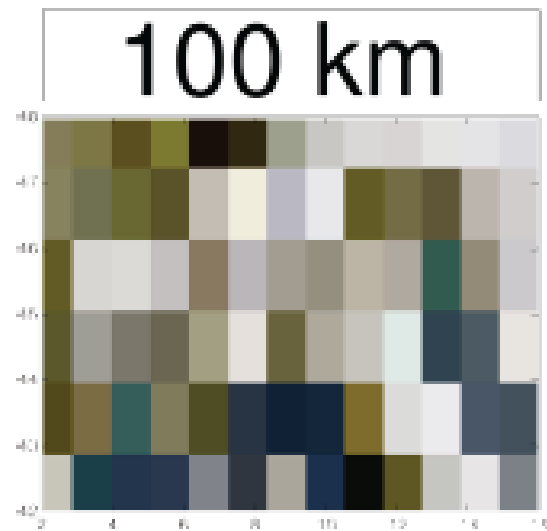
Quantifizierung z.T.
möglich über
Ensemblesimulationen

*Interne Variabilität des Klimasystems
Vollständigkeit?*

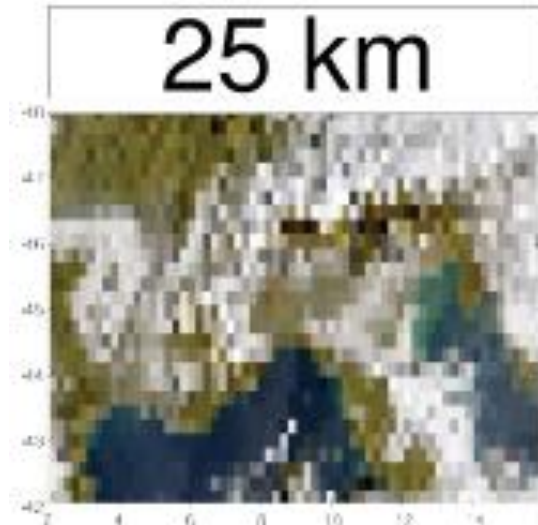


- **Ensemblesimulationen:** Quantifizierung von Unsicherheiten
- **Probabilistische Szenarien** (Buser et al., *Climate Dynamics*, 2009)
- **Verminderung** der Unsicherheiten durch verbesserte / erweiterte Modellsysteme (**soweit möglich**)
- **Höhere Modellauflösung** → verbesserte Simulation von Extremen?

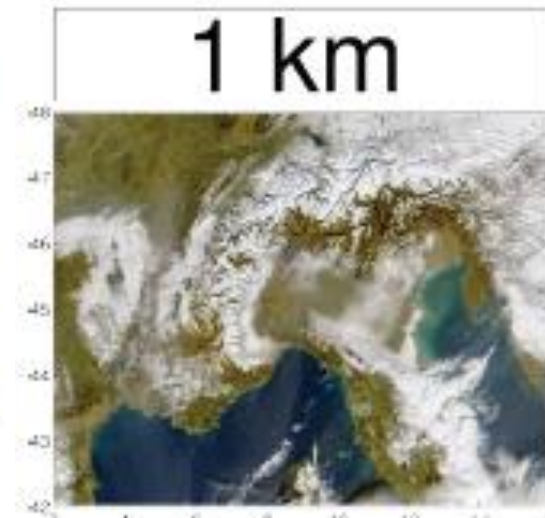
GCM @ T106/1



RCM @ 0.22



RCM @ 0.01



***VIELEN DANK
FÜR'S ZUHÖREN...!***

