

Extremwetter in Hessen Beobachtungen des 20. Jahrhunderts und Projektionen für das 21. Jahrhundert

Douglas Maraun, Jürg Luterbacher und Anne Schindler

GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Institut für Geographie, Universität Gießen

Datengrundlage

Temperatur

Niederschlag

Hitzewellen und Dürren

Bewertung der Ergebnisse

Datengrundlage

Temperatur

Niederschlag

Hitzewellen und Dürren

Bewertung der Ergebnisse

Datengrundlage

Beobachtungsdaten

- ▶ E-OBS (25km x 25km);
- ▶ Zeitraum: 1960-2000.

Modelldaten

- ▶ 12 RCMs des ENSEMBLES Projekts;
- ▶ A1B Emissions-Szenario (entspricht etwa 3°C globaler Erwärmung seit Beginn der Industrialisierung);
- ▶ Zeitraum: 2020-2059 bzw. 2060-2099.

Datengrundlage

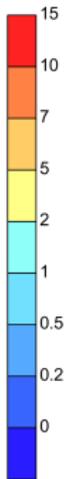
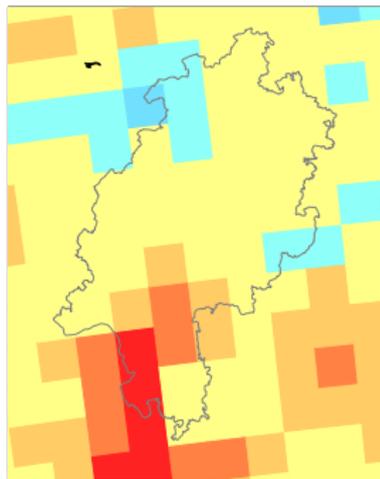
Temperatur

Niederschlag

Hitzewellen und Dürren

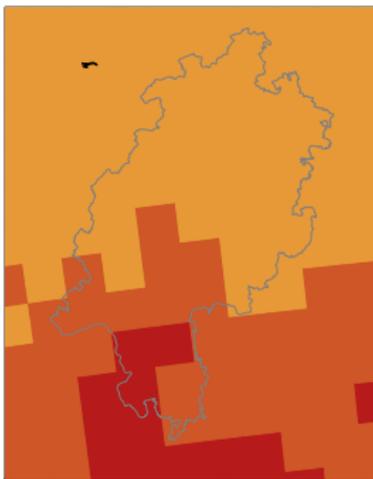
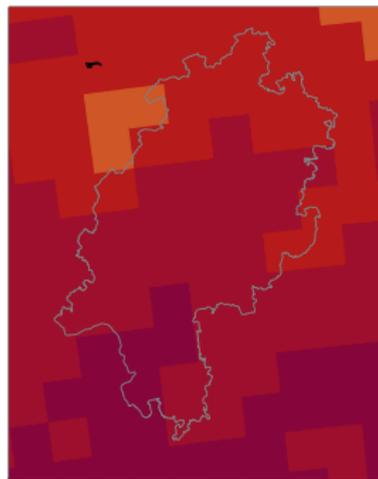
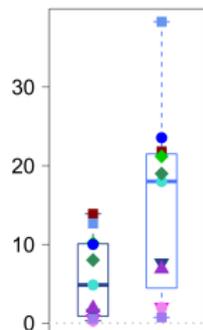
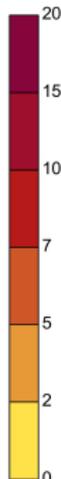
Bewertung der Ergebnisse

Anzahl Hitzetage [$T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$]

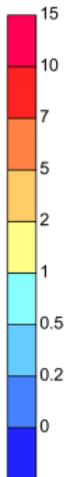
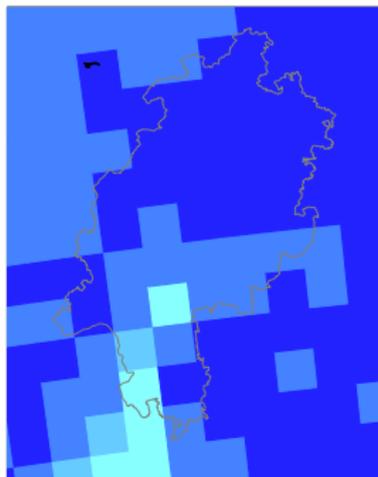


1960-1999

[Tage]

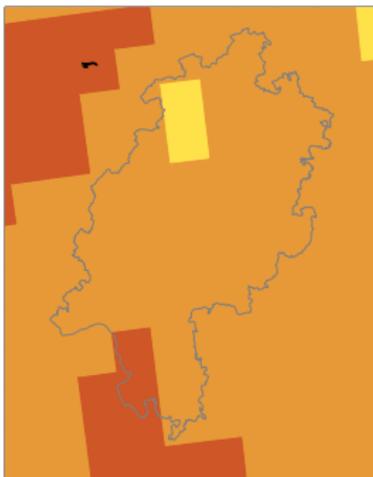
2020-2059
(Änderung)2060-2099
(Änderung)

Anzahl Tropische Nächte [$T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$]



1960-1999

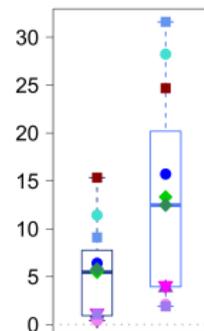
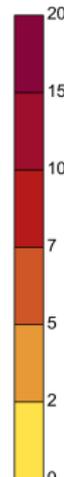
[Tage]



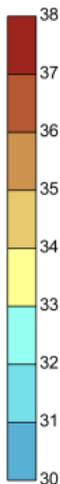
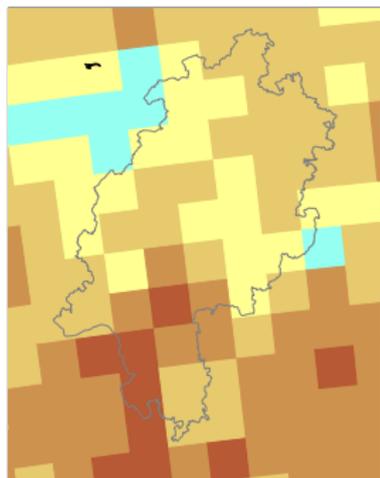
2020-2059
(Änderung)



2060-2099
(Änderung)

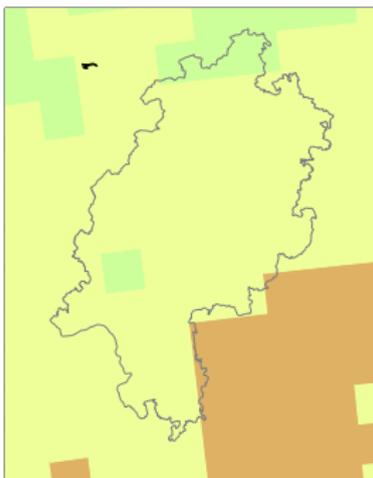
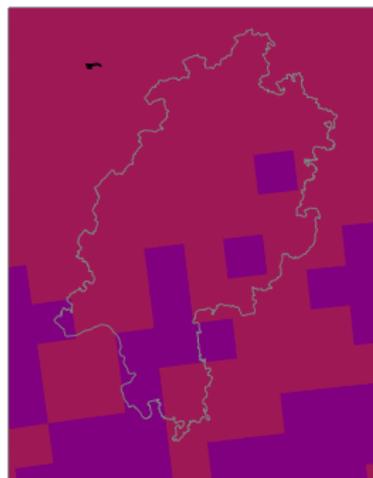
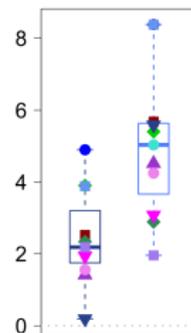
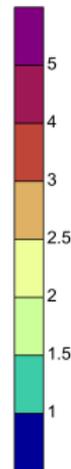


20-Jahreswiederkw. Tageshöchsttemperatur

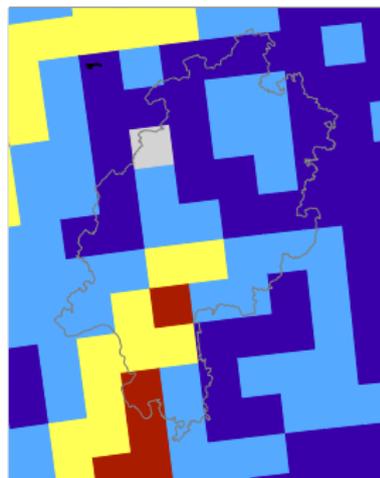


1960-1999

[°C]

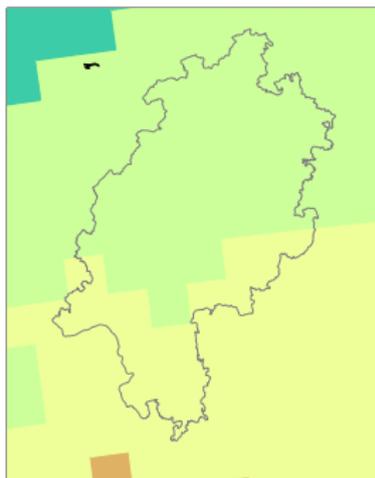
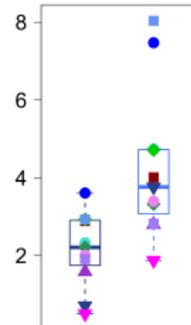
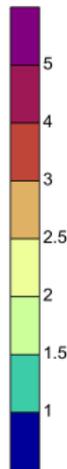
2020-2059
(Änderung)2060-2099
(Änderung)

20-Jahreswiederkw. Tagestiefsttemperatur



1960-1999

[°C]

2020-2059
(Änderung)2060-2099
(Änderung)

Datengrundlage

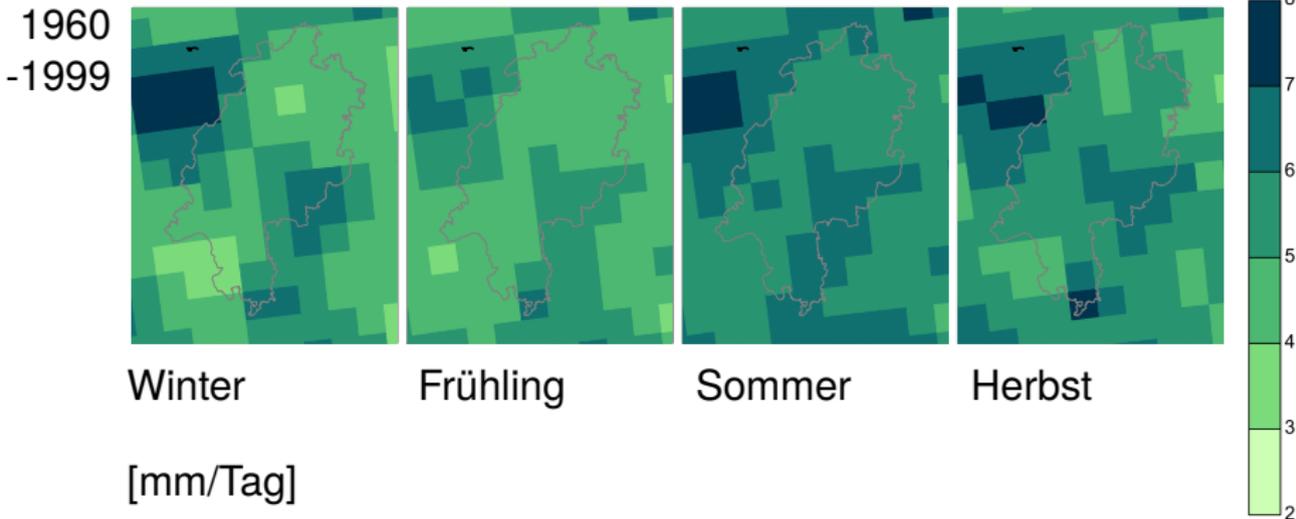
Temperatur

Niederschlag

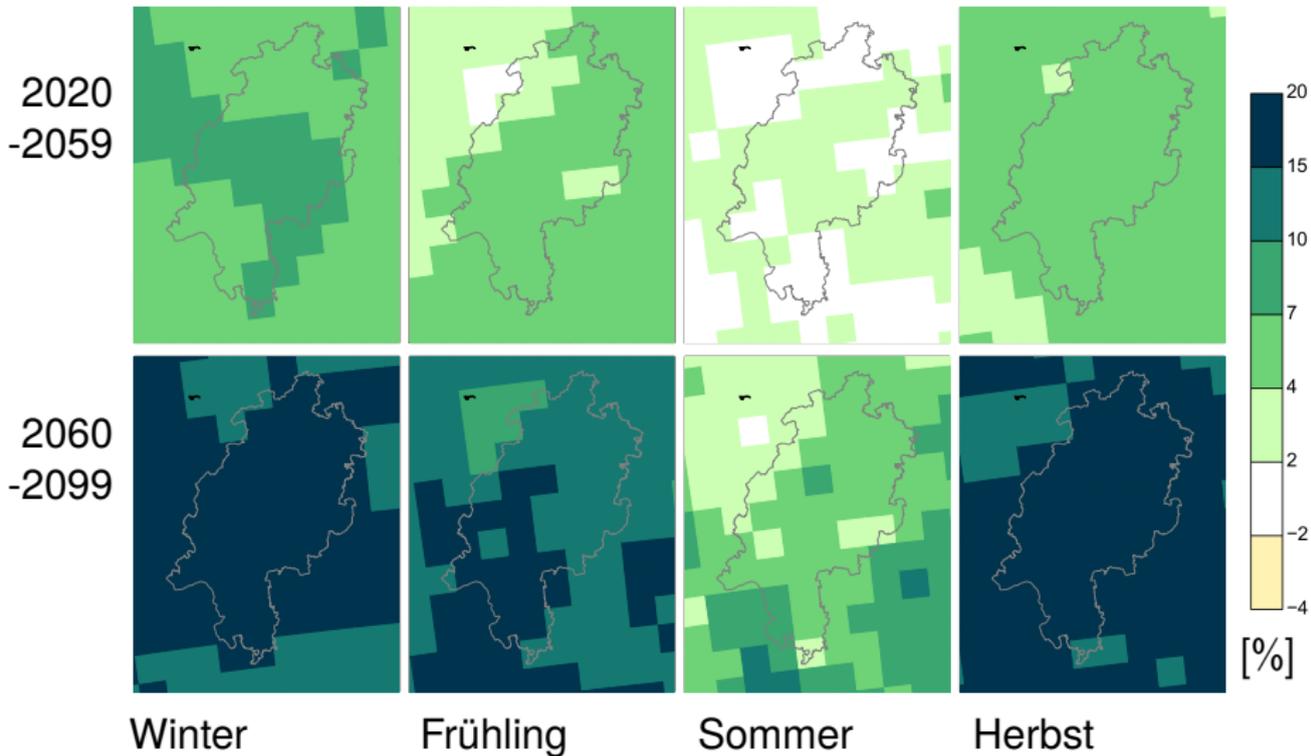
Hitzewellen und Dürren

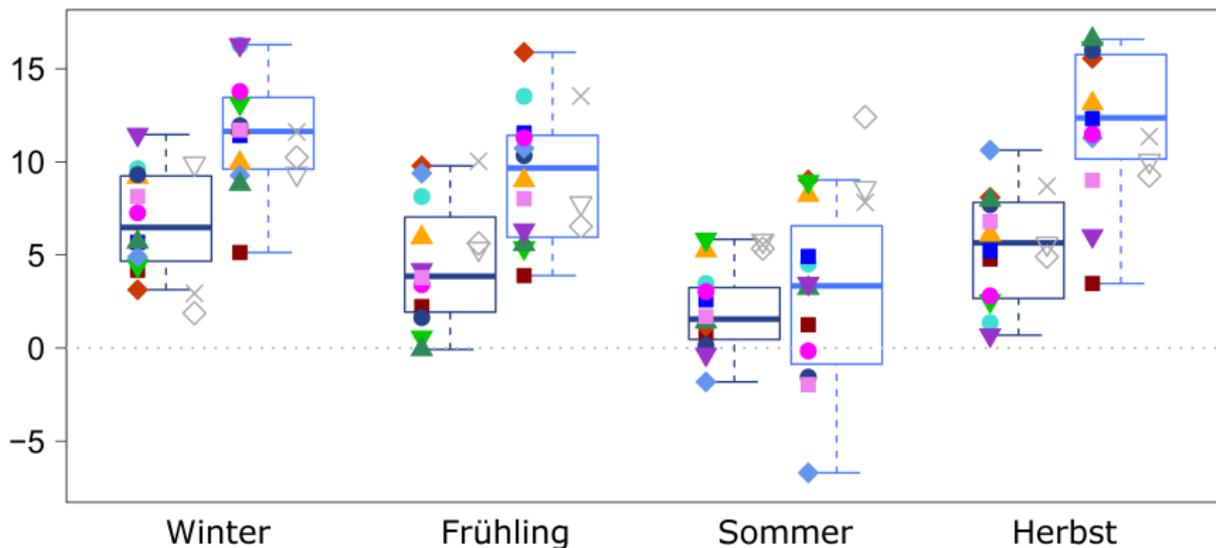
Bewertung der Ergebnisse

Intensität des Tagesniederschlags



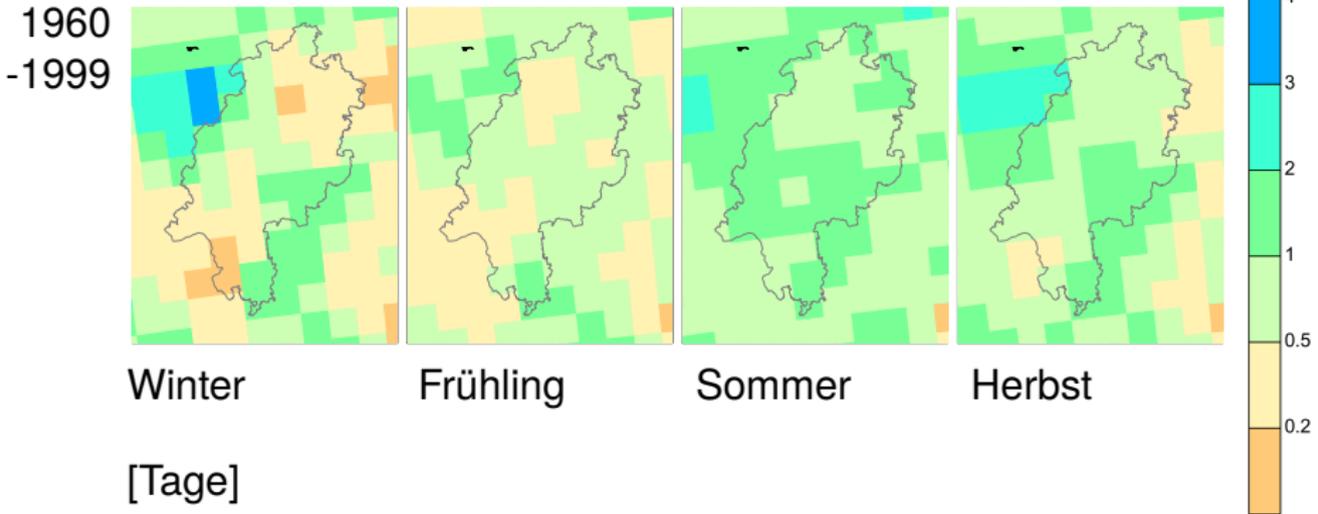
Änderung Intensität des Tagesniederschlags



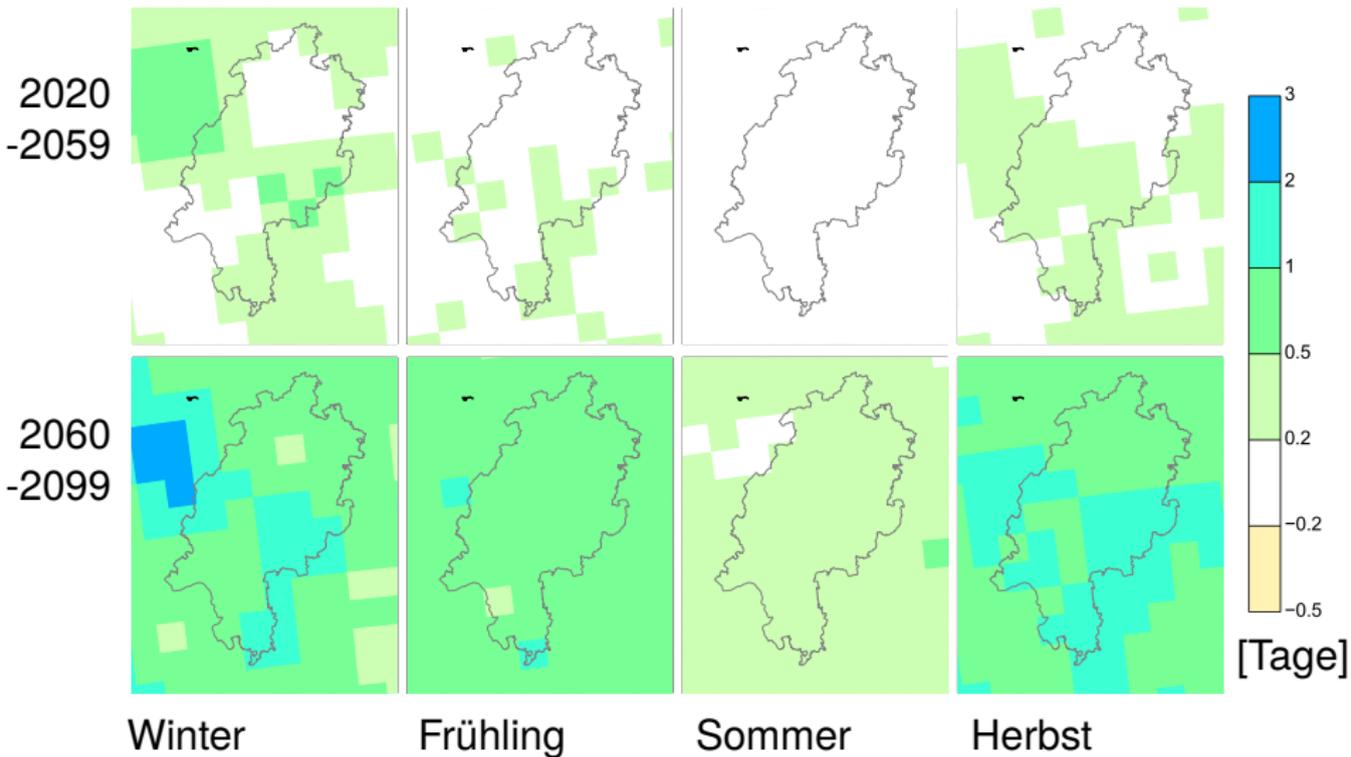


jeweils links: 2020-2059; rechts: 2060-2099 (Änderung in Prozent)

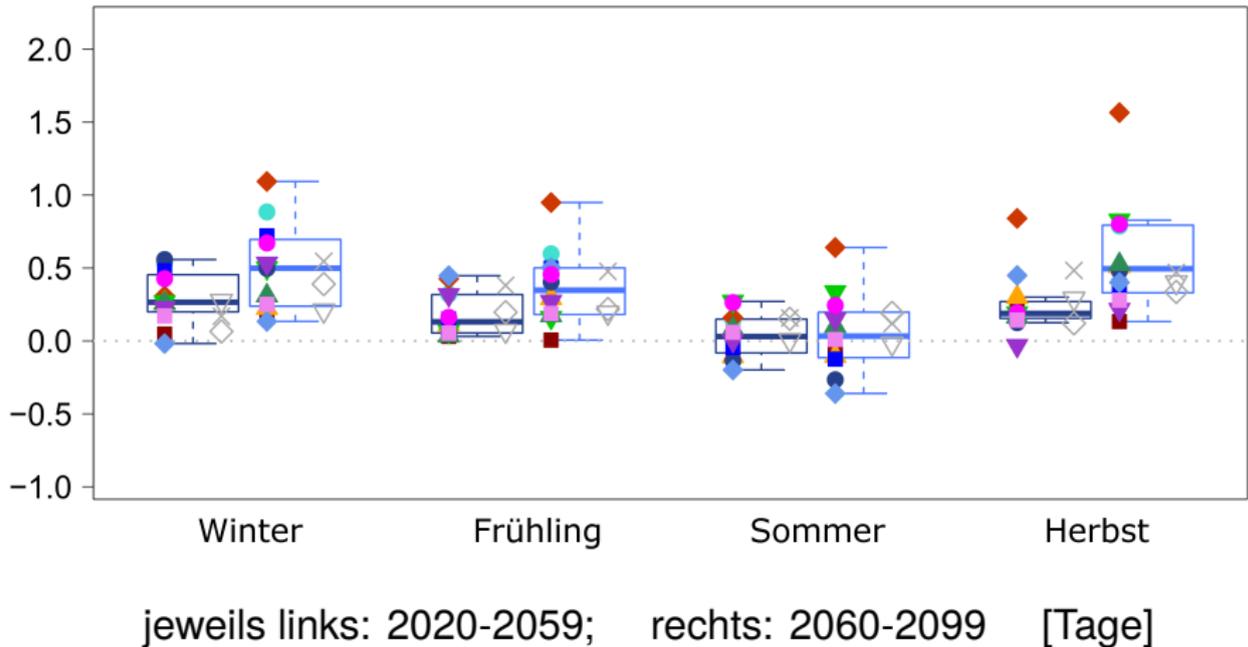
Anzahl Starkniederschlagstage [$>20\text{mm}$]



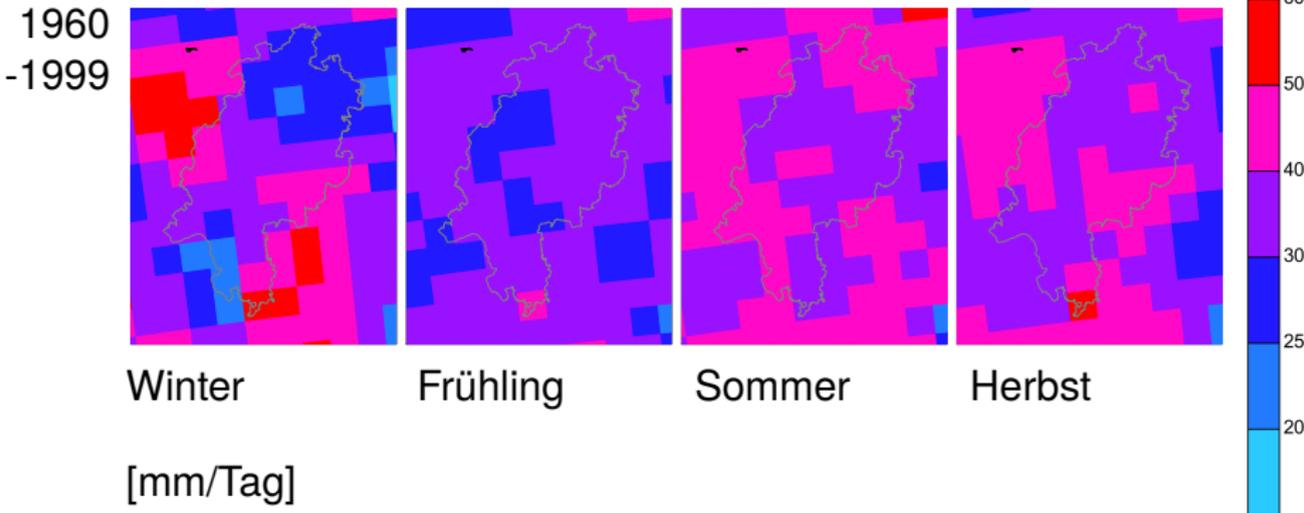
Änderung Anzahl Starkniederschlagstage



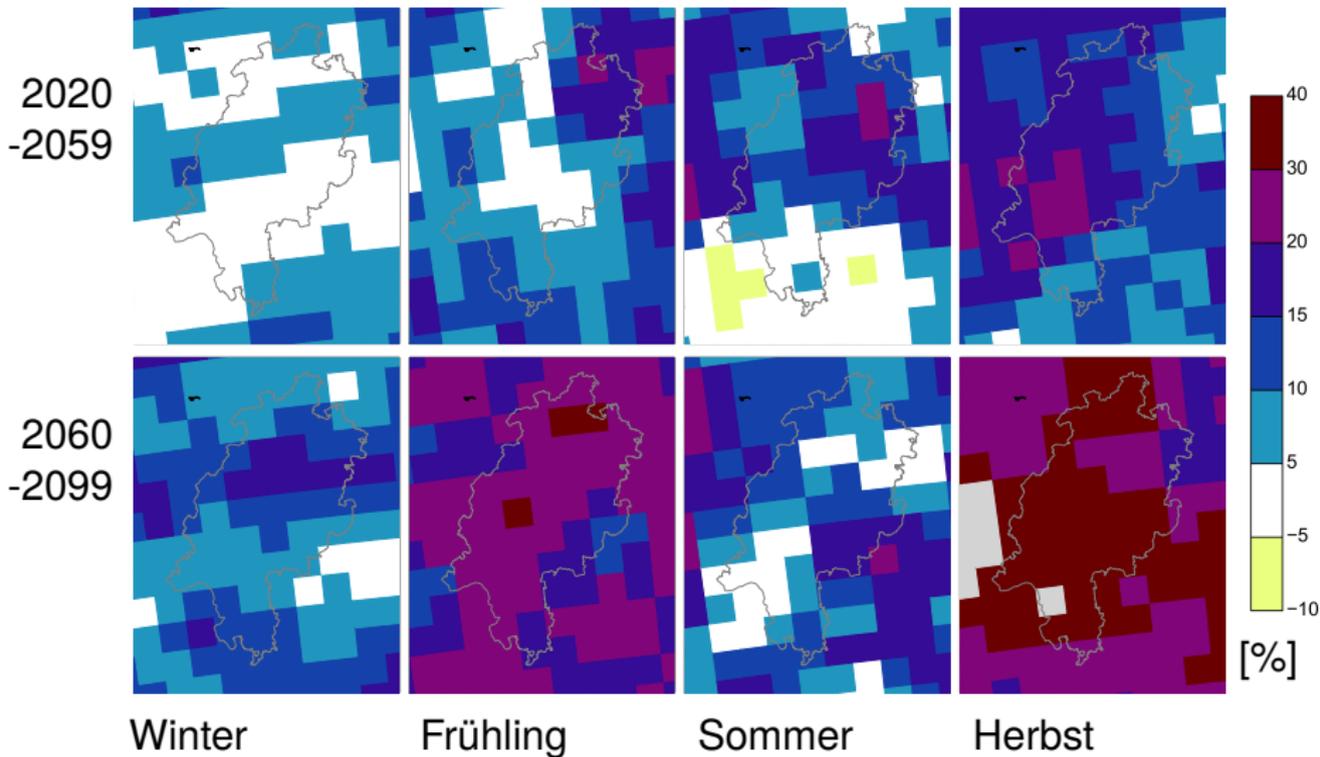
Änderung Anzahl Starkniederschlagstage



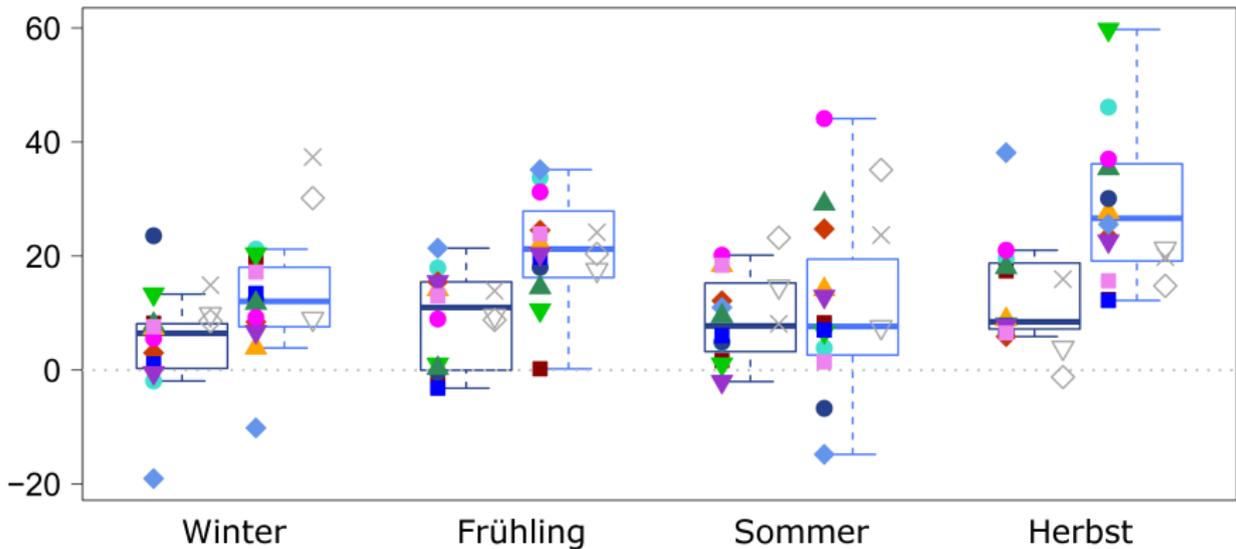
20-Jahreszeitenwdkw. Tagesniederschlag



Änderung 20-Jzwdkw. Tagesniederschlag



Änderung 20-Jzwdkw. Tagesniederschlag



jeweils links: 2020-2059; rechts: 2060-2099 (Änderung in Prozent)

Datengrundlage

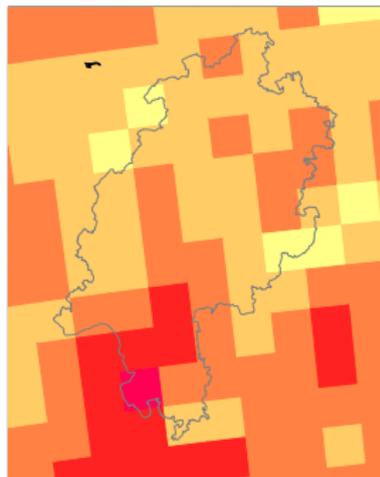
Temperatur

Niederschlag

Hitzewellen und Dürren

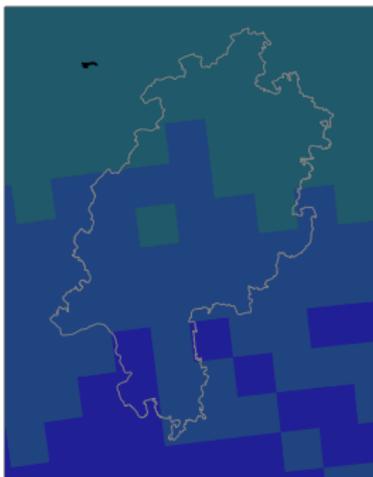
Bewertung der Ergebnisse

Max. aufeinanderfolgende Hitzetage

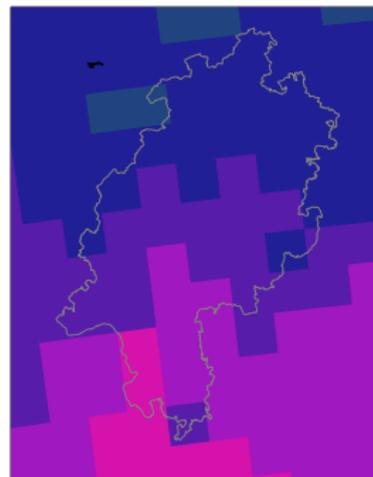


1960-1999

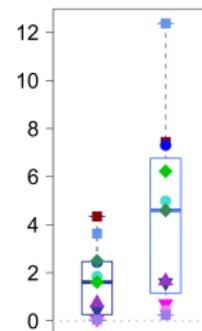
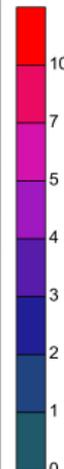
[Tage]



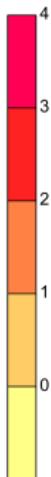
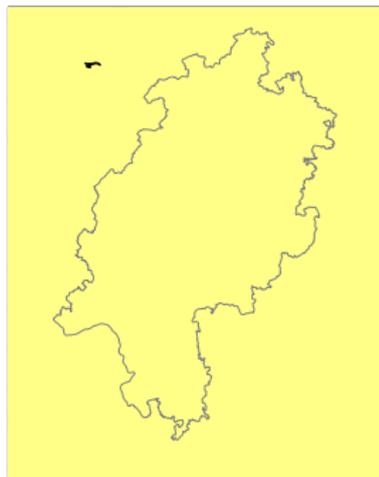
2020-2059
(Änderung)



2060-2099
(Änderung)

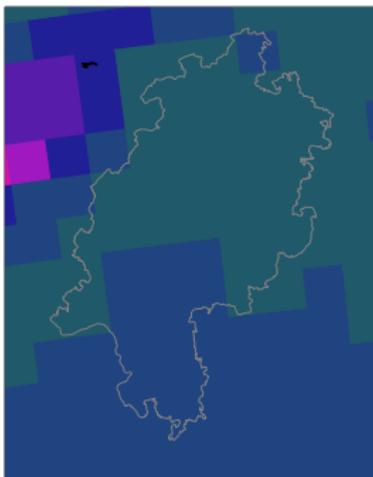


Max. aufeinanderfolgende tropische Nächte

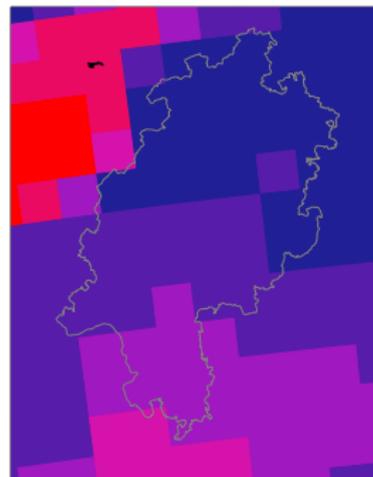


1960-1999

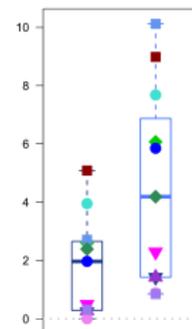
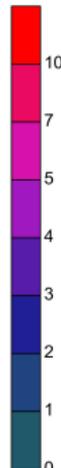
[Tage]



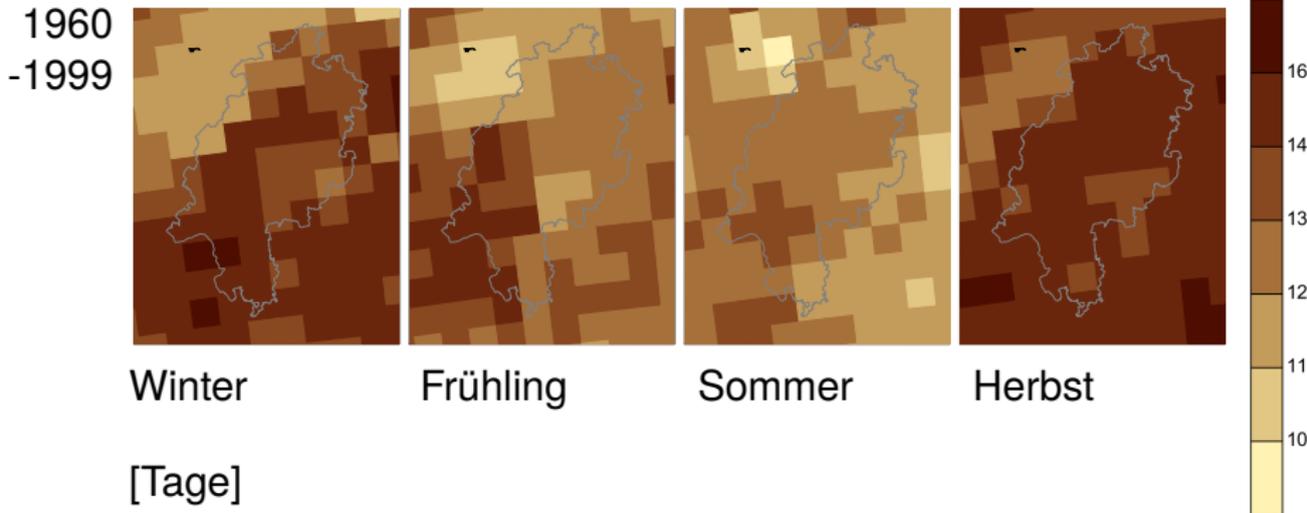
2020-2059
(Änderung)



2060-2099
(Änderung)

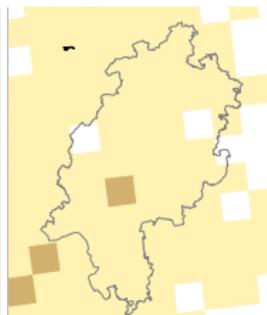
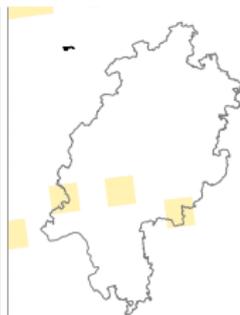


Maximallänge Trockenperiode

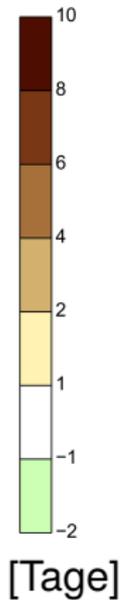
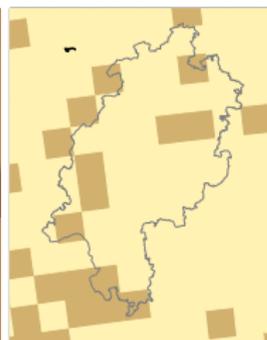
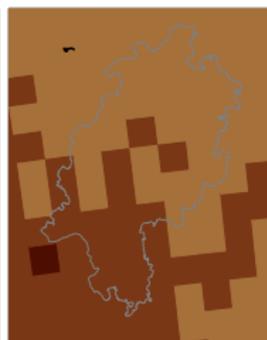
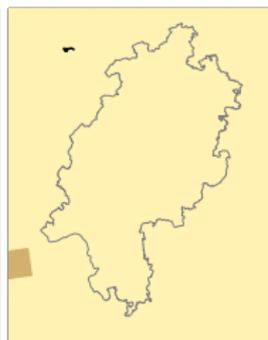
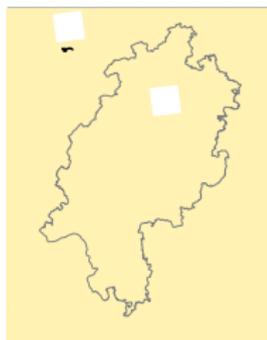


Änderung Maxlänge Trockenperiode

2020
-2059



2060
-2099



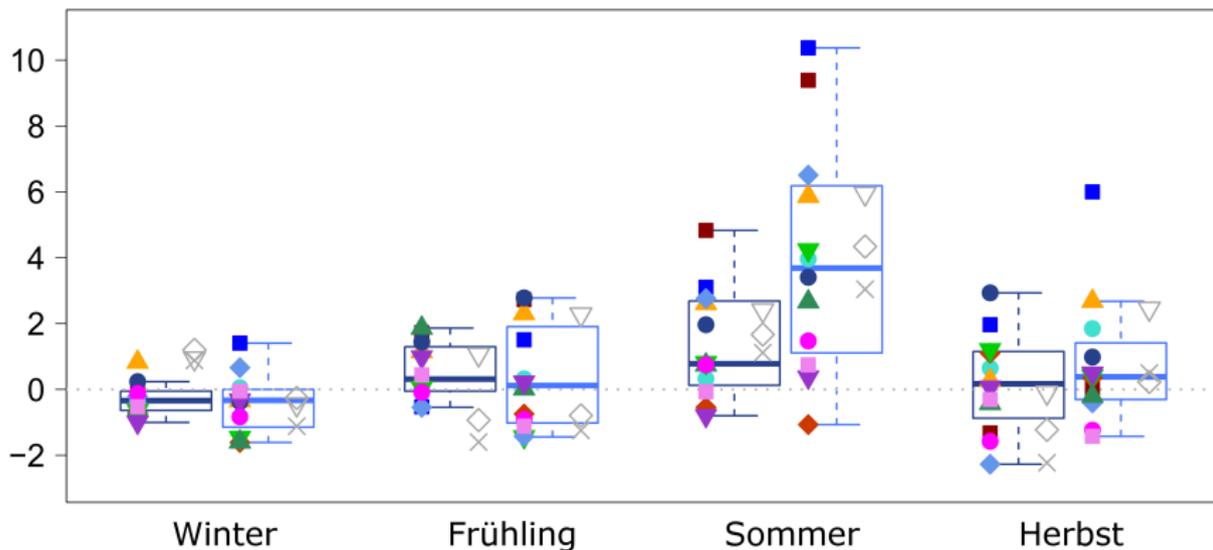
Winter

Frühling

Sommer

Herbst

Änderung Maxlänge Trockenperiode



jeweils links: 2020-2059; rechts: 2060-2099 [Tage]

Datengrundlage

Temperatur

Niederschlag

Hitzewellen und Dürren

Bewertung der Ergebnisse

Rolle von Modellfehlern

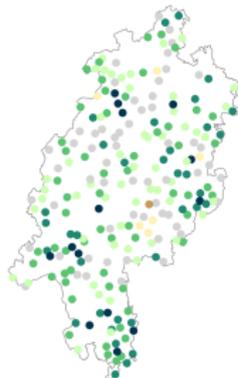
Wesentliche Unsicherheiten sind zu erwarten bei

- ▶ 20-Jahreswiederkehrwerte der Tageshöchsttemperatur;
- ▶ 20-Jahreszeitenwiederkehrwerte des Tagesniederschlags im Sommer;
- ▶ Dauer von Hitzewellen, Perioden tropischer Nächte und Dürren.

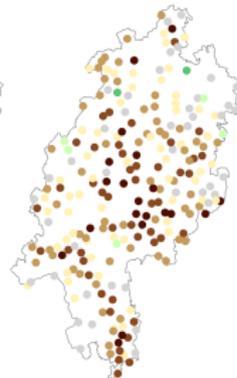
Beobachtete Trends 1961-2000

10-Jahreszeitenwiederkehrwert des Tagesniederschlags

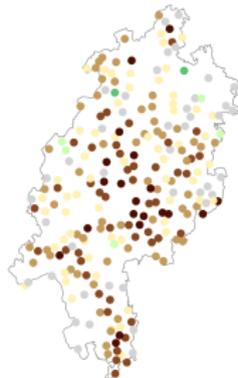
Winter



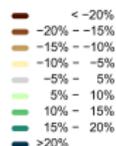
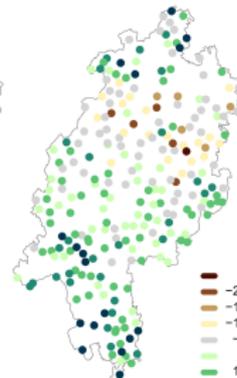
Frühling



Sommer

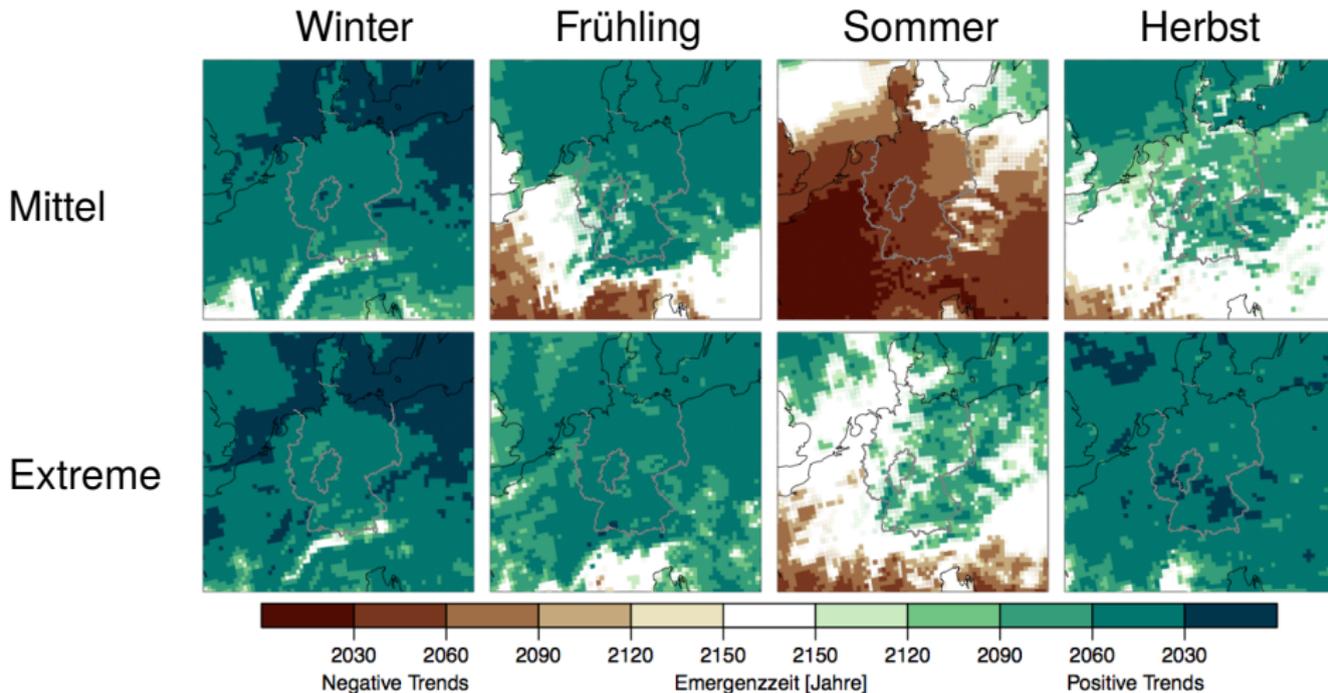


Herbst



Natürliche Klimavariabilität

Wann werden Änderungen im Niederschlag spürbar?



Maraun, *Env. Res. Lett.*, 2013

Zusammenfassung

- ▶ Extremtemperaturen könnten um 3-5°C steigen;
- ▶ Es könnte 7-20 Hitzetage/tropische Nächte mehr geben;
- ▶ Extremniederschläge könnten um 5-40 % stärker werden;
- ▶ Hitzewellen könnten um 2-7 Tage länger werden;
- ▶ Perioden von tropischen Nächten könnten um 2-5 Tage länger werden;
- ▶ Sommer-Dürren könnten um 4-8 Tage länger werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!