

ENSEMBLE-BETRACHTUNG VON SRES- und RCP-EMISSIONSSZENARIEN

Globale Klimaprojektionen im Vergleich

Emissionsszenarien sind ein Grundbaustein der globalen Klimamodellierung. Neben den bekannten IPCC SRES Szenarien (z.B. A1B, A2), stehen für den neuen IPCC-Bericht 2013 neue (RCP-) Szenarien zur Verfügung. In Kombination mit einer Vielzahl an Globalen Klimamodellen ergibt sich eine beachtliche Ergebnisbandbreite.

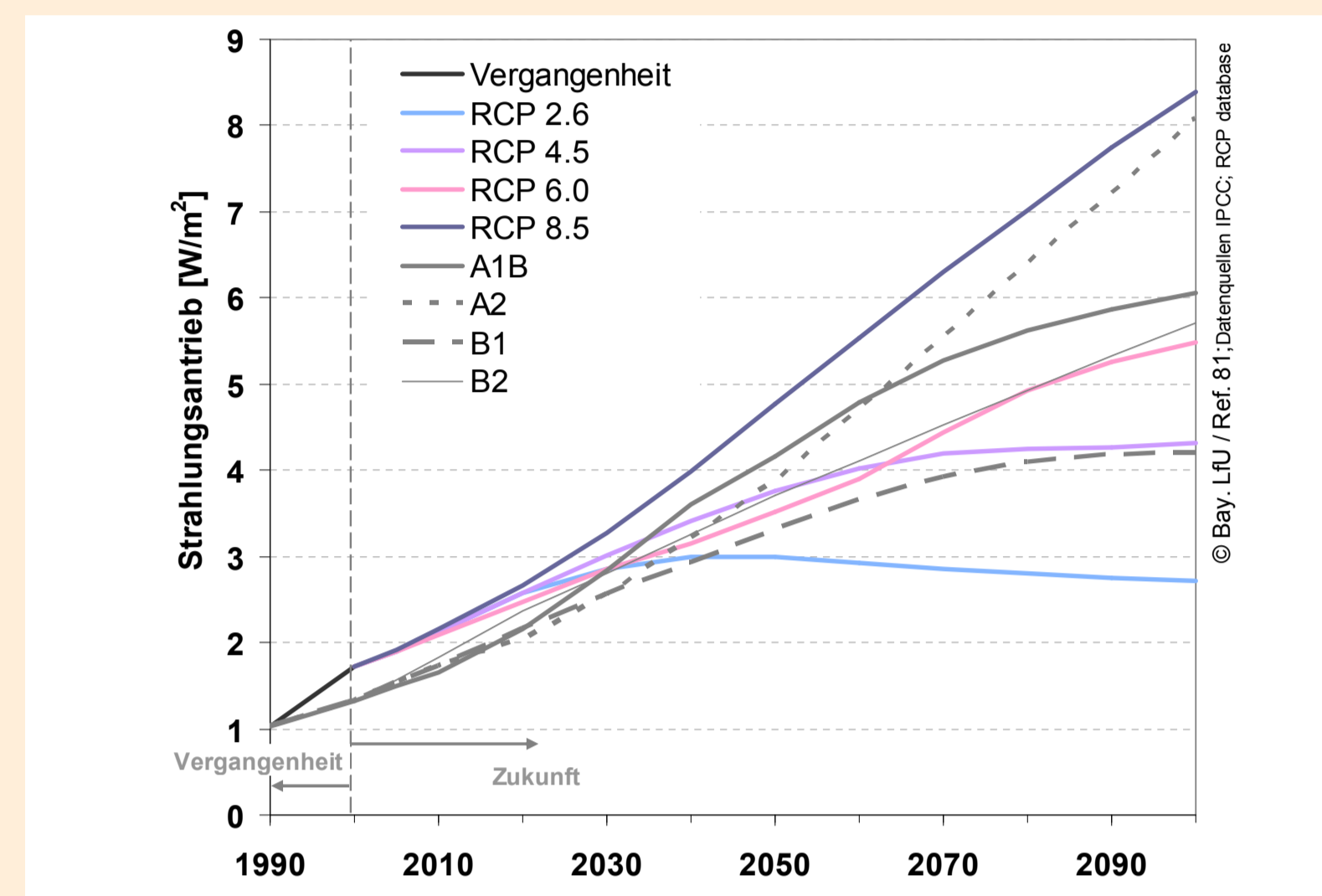
Fragestellung

- Wie stark unterscheiden sich die Ergebnisse?
- Welche Aussagen ergeben sich daraus für die Vergangenheit (Plausibilität) und Zukunft (Verlauf, Änderungssignale)?

Hierzu wurden durch das BLfU im Rahmen von KLIWA drei Untersuchungen in Auftrag gegeben.

Die neuen IPCC-Szenarien

RCP-Szenarien („Representative Concentration Pathway“) geben direkt den Verlauf möglicher Strahlungsantriebe vor, also den zusätzlichen Energieinhalt der Atmosphäre. RCP2.6, 4.5, 6.0 und 8.5 benennen den jeweiligen Antrieb bis zum Jahr 2100 in W/m^2 .



Weltweiter anthropogen verursachter Strahlungsantrieb in SRES- und RCP-Szenarien

Methodik

Ausgewertete Globalmodellergebnisse:

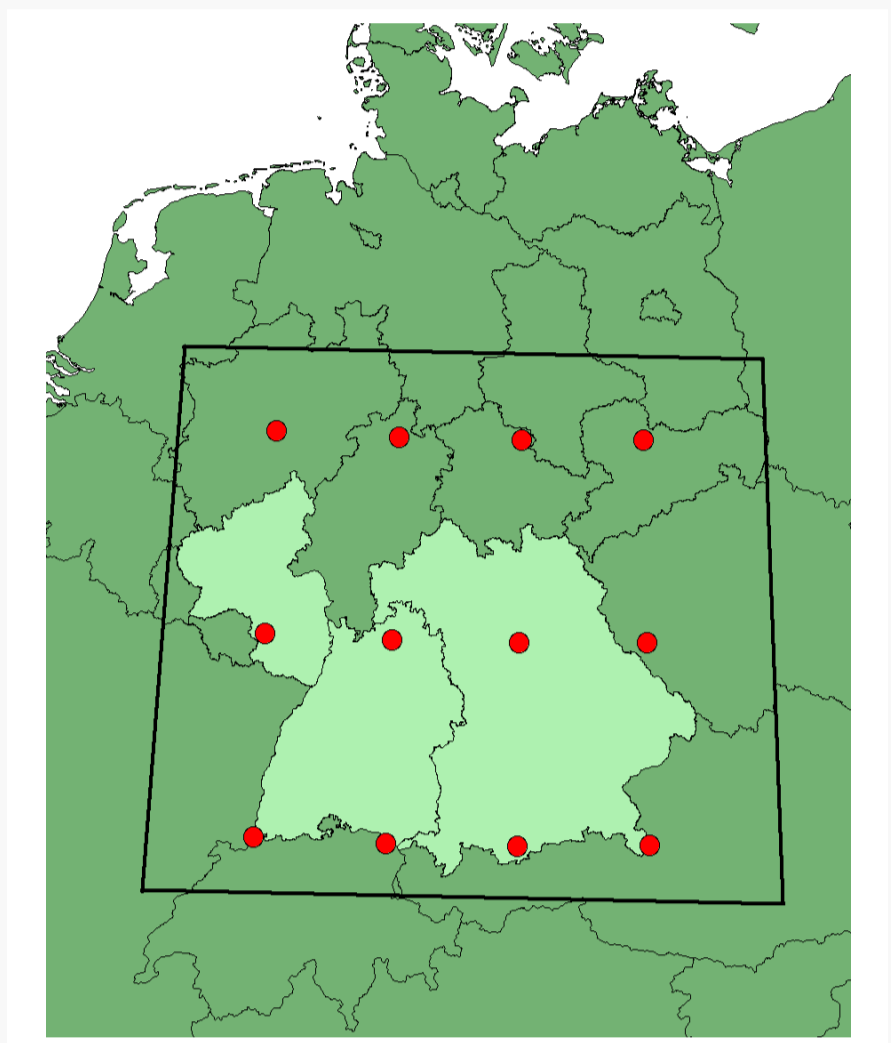
- 16 Modelle, je 1-3 Modellläufe
- Emissionsszenarien A1B, A2, B1, RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5

angepasst auf ein einheitliches Raster über Süddeutschland

Vergleich für Temperaturmittelwerte und Niederschlagssummen

Bildung von Jahresgängen, Trends und Änderungssignalen sowie deren Vergleich in:

- Vergangenheit (1871-2000)
- Zukunft (2001-2100)

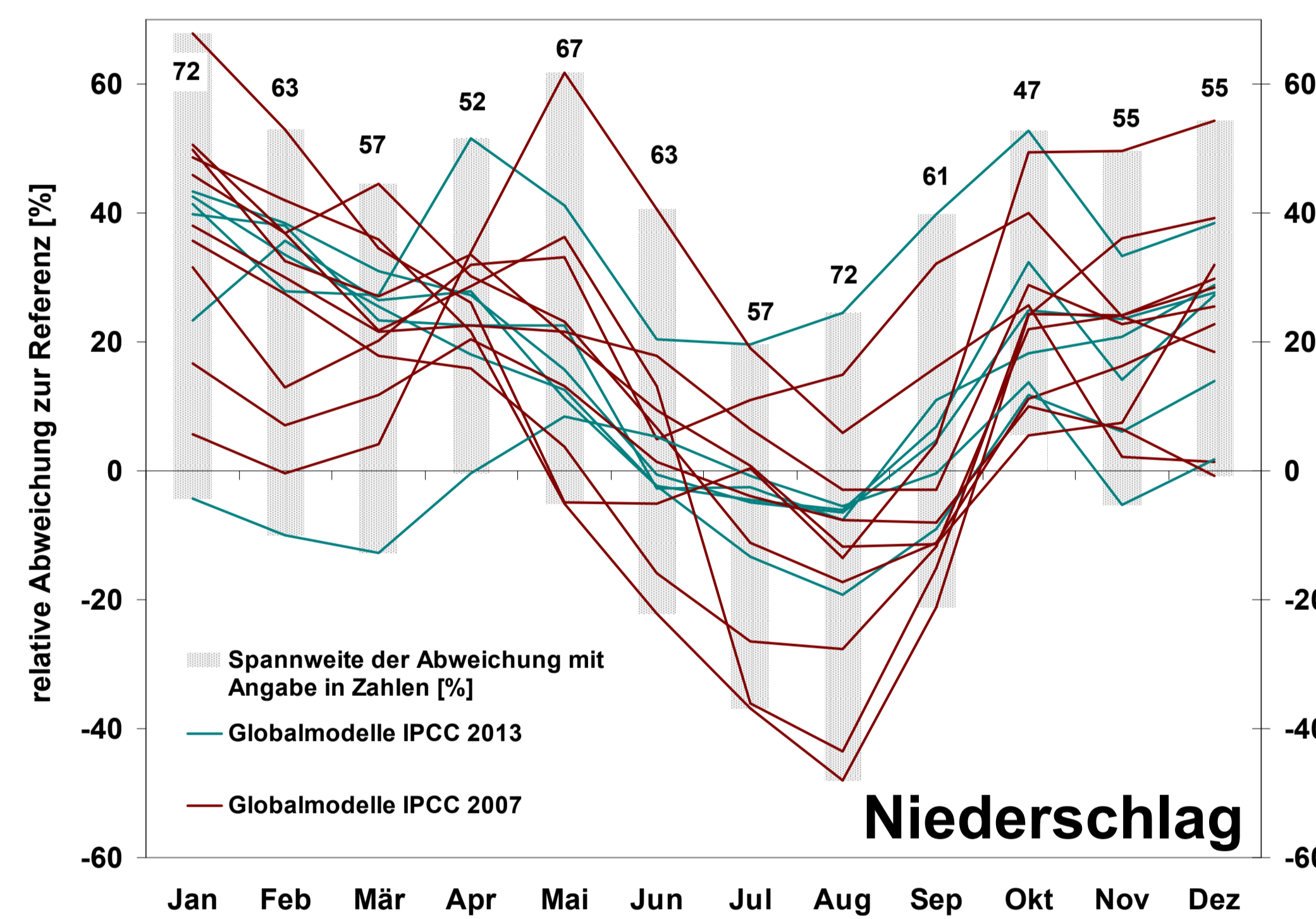


Untersuchungsgebiet

ERGEBNISSE

Jahresgänge - Vergangenheit

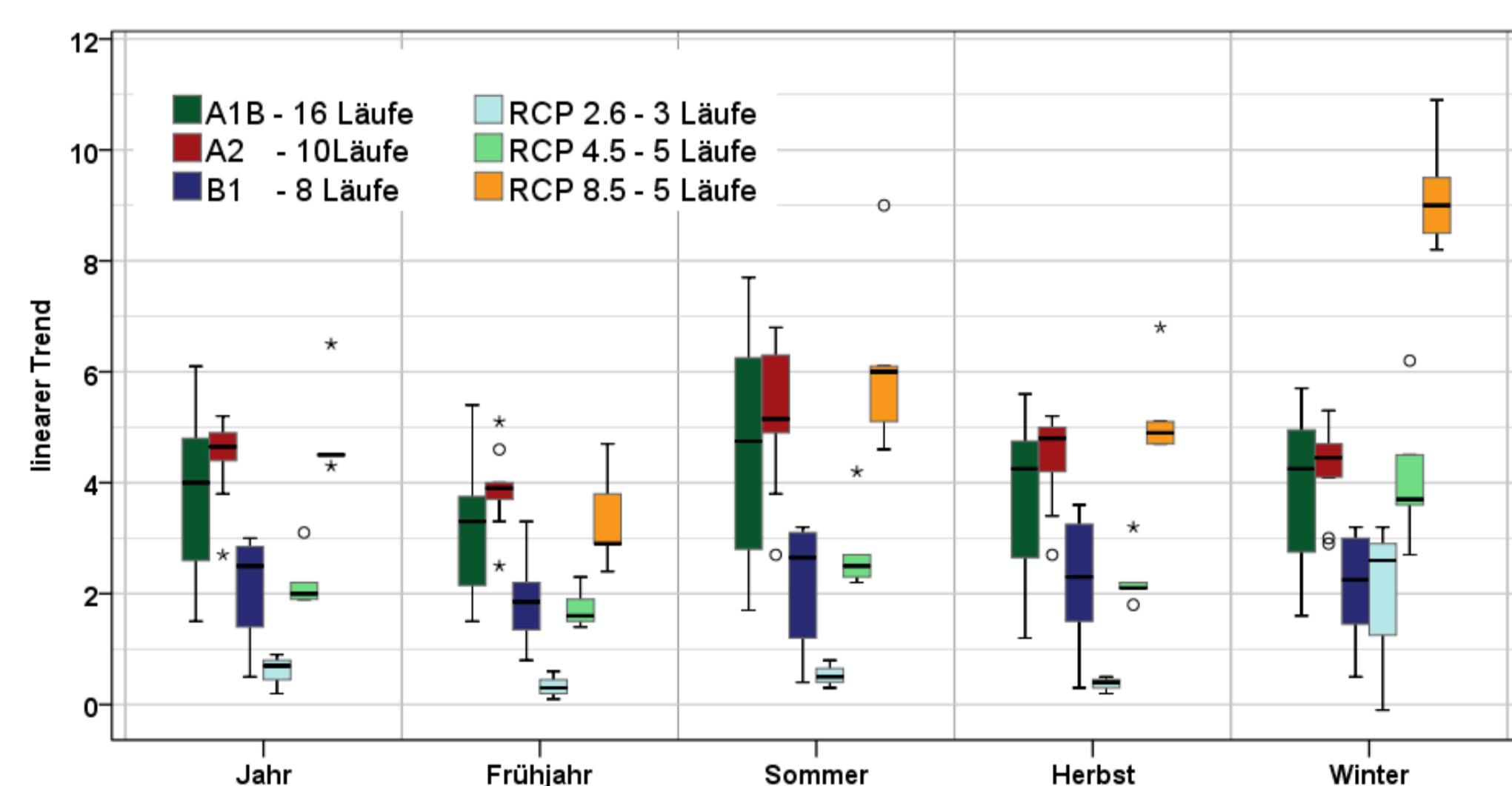
- Die Modellergebnisse von Temperatur und Niederschlag zeigen im Jahresgang große Unterschiede zur Beobachtung, besonders in Sommer und Winter.
- Die Temperaturen werden mit Ausnahme des Sommers von den meisten Modellen unterschätzt, die Niederschläge dagegen überschätzt.
- Modelle mit großen Abweichungen sind weniger plausibel und damit für die Angabe von Absolutwerten nicht geeignet.



Abweichungen des Niederschlags vom Beobachtungsdatensatz im Jahresgang, 1871-2000 (16 Globalmodelle)

Einordnung des Globalmodells ECHAM5

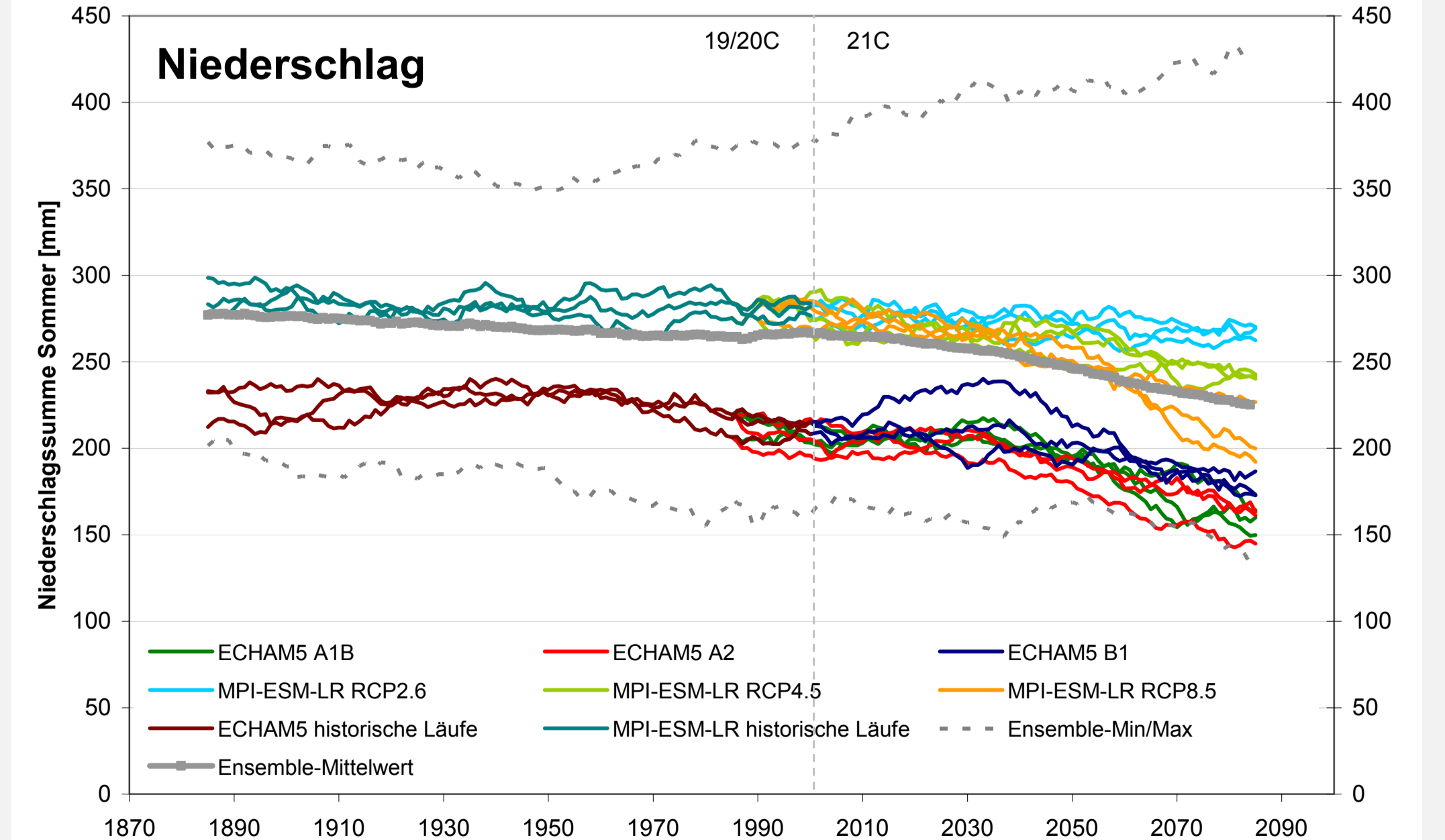
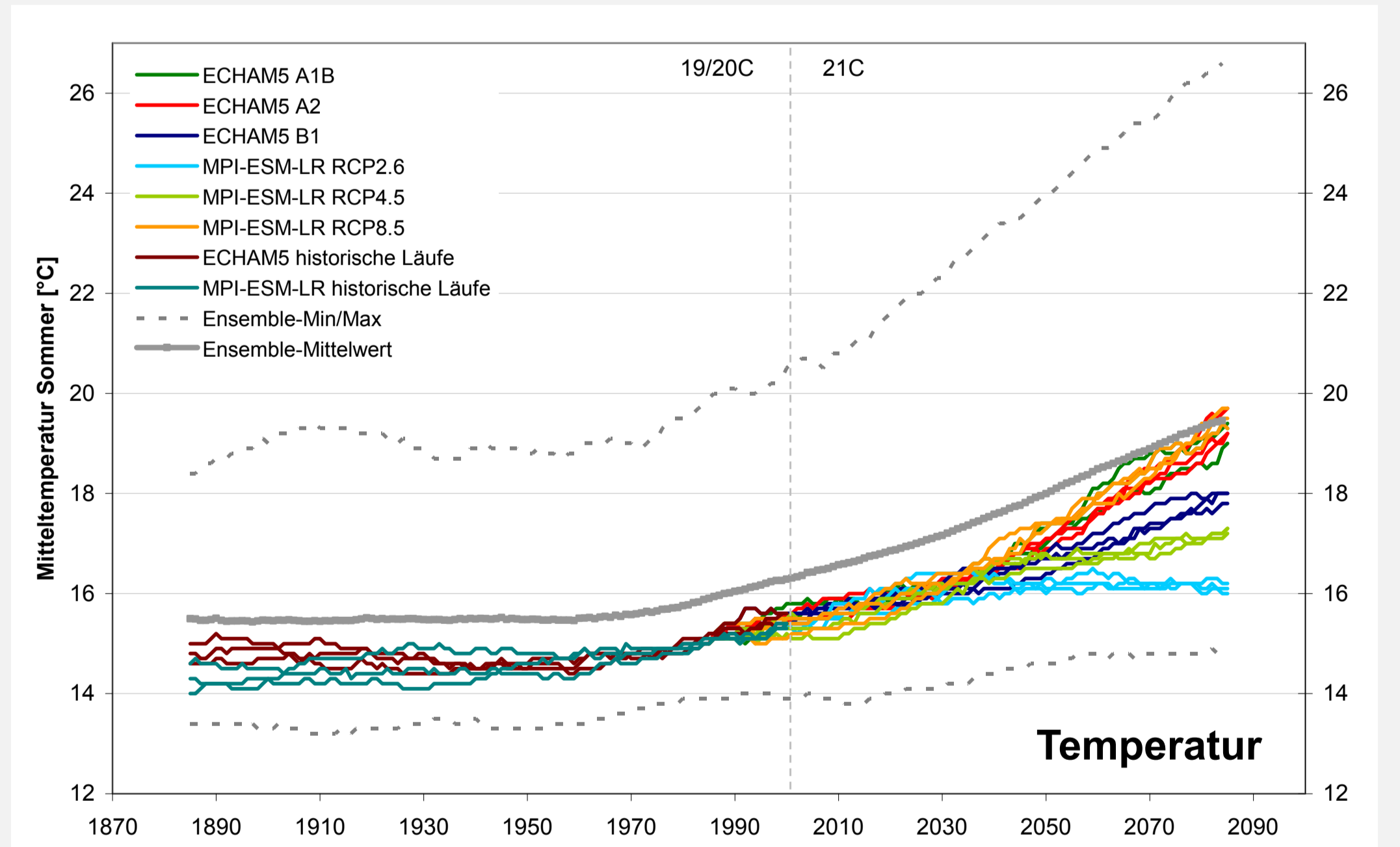
ECHAM5 und der Nachfolger MPI-ESM-LR bilden die Grundlage für die in Mitteleuropa gängigen Regionalmodelle. Beide Modelle liegen im mittleren bzw. unteren Bereich der Ensemble-Bandbreite von Temperatur und Niederschlag. Sie unterscheiden sich aber auch deutlich voneinander: Schon das Ausgangsniveau beim Niederschlag der Vergangenheit ist uneinheitlich, obwohl der historische Antrieb beider Modelle auf gemessenen Daten beruht.



Temperatortrends [K/100a] im Zeitraum 2001-2100, getrennt nach Antriebsszenarien

Temperatortrends im 21. Jh

Die Temperatur nimmt in allen Modellen und Jahreszeiten zu. Die Trends von RCP4.5 liegen im Bereich von B1, RCP8.5 zumeist von A2. Außer von den verschiedenen Szenarien hängt die Überlappung zwischen den Trend-Spannweiten stark von der Anzahl und Charakteristik der Globalmodelle ab, die das jeweilige Ensemble eines Antriebsszenarios bilden. Nur im Vergleich gleicher Modell-Ensembles (hier: RCP4.5 und 8.5) bestimmt allein das Szenario die Trendstärke.



Sommer: Mitteltemperatur und Niederschlagssumme von ECHAM5 und MPI-ESM-LR, Vergleich zu Mittelwert, Minimum und Maximum aller 16 Modelle (30-jährige gleitende Mittel; je Antriebsszenario 3 Läufe)

FAZIT:

Die Bandbreite der Projektionsergebnisse in Vergangenheit und Zukunft sowie die Änderungssignale werden neben den Antriebsszenarien maßgeblich von den unterschiedlichen Globalmodellen bestimmt.