

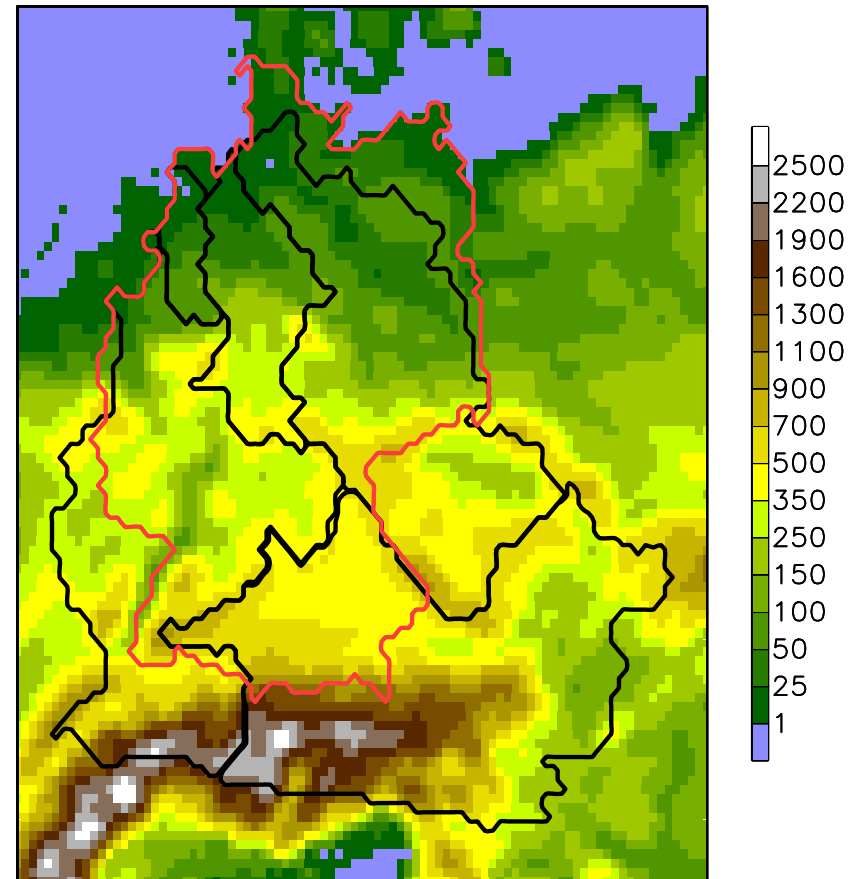
ReKliEs-DE:

Wie können Informationen aus Klimamodell-Ensembles besser für Impaktforschung und Politikberatung nutzbar gemacht werden?

ReKliEs-De

Regionales Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland

- Deutschland und nach Deutschland entwässernde Flusseinzugsgebiete
- 2 Szenarien (RCP2.6 + 8.5)
- 5 globale Klimamodelle
- 5 regionale Klimamodelle
 - 2 statistische
 - 3 dynamische
 - Auflösung: 12 km
- Auswertung zusammen mit EURO-CORDEX Ensemble



ReKliEs-De-Untersuchungsgebiet mit der Orographie in der Auflösung von 12 km: Deutschland (roter Umriss) und die Einzugsgebiete von Donau, Rhein, Elbe, Weser und Ems (schwarz).



ReKliEs-De Konzeption

- Projekt initiiert durch die Bundesländer (Bundesländer-Fachgespräche „Interpretation regionale Klimamodelldaten“ und „Klimafolgen und Anpassung“)
- Leitung: HLNUG
- Projektbegleitgruppe unter Einbindung von Vertretern der B-L-FG
- Nutzereinbindung:
 - Testnutzer
 - Zwischenworkshop



ReKliEs-De Fragestellungen

- Wie liegen die Ergebnisse für die neuen RCP Szenarien im Vergleich zu Ergebnissen mit den alten SRES Szenarien?
- Gibt es systematische Unterschiede zwischen den Ergebnissen der statistischen und den Ergebnissen der dynamischen Modelle?
- Sind Simulationen mit 12 km Auflösung für große Einzugsgebiete ausreichend, oder brauchen wir höher aufgelöste Simulationen?
- Wie groß muss ein Ensemble mindestens sein, damit die Ergebnisse robust (gegen Hinzufügen oder Herausnehmen eines Modells) sind?
- Wie müssen Ensemble Ergebnisse aufbereitet sein, damit sie in der Impaktforschung und der Politikberatung nutzbar sind?

Nutzerworkshop!

Projekt ReKliEs-De

| RCM + RCP | CCLM | REMO | WRF | WR'10 | STARS | RCA4 | RACMO | HIRHAM5 | Aladin |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| EC-EARTH RCP2.6 | | | | | | EURO CORDEX | | | |
| MPI-ESM-LR RCP2.6 | | EURO CORDEX | | | | | | | |
| MPI-ESM-LR RCP8.5 | EURO CORDEX | EURO CORDEX | EURO CORDEX | | | EURO CORDEX | | | |
| CNRM-CM5 RCP8.5 | EURO CORDEX | | | | | EURO CORDEX | | | EURO CORDEX |
| HADGEM2-ES RCP8.5 | EURO CORDEX | | | | | EURO CORDEX | EURO CORDEX | | |
| EC-EARTH RCP8.5 | EURO CORDEX | | | | | EURO CORDEX | EURO CORDEX | EURO CORDEX | |
| Can-ESM RCP8.5 | | | | | | | | | |
| MIROC5 RCP8.5 | | | | | | | | | |
| IPSL-INERIS RCP8.5 | | | EURO CORDEX | | | EURO CORDEX | | | |

ReKliEs-De Simulationen (lila) und EURO-CORDEX Simulationen (blau)

Auswahl Globalmodelle:

- Globale Temperatur- und Niederschlagsänderung (Jahr und Jahreszeiten)
 - möglichst die Bandbreite der Ergebnisse abdeckend
 - Räumliche Auflösung mindestens T63
 - Zeitliche Abdeckung 1971 – 2100
 - Vollständigkeit und Konsistenz der Daten

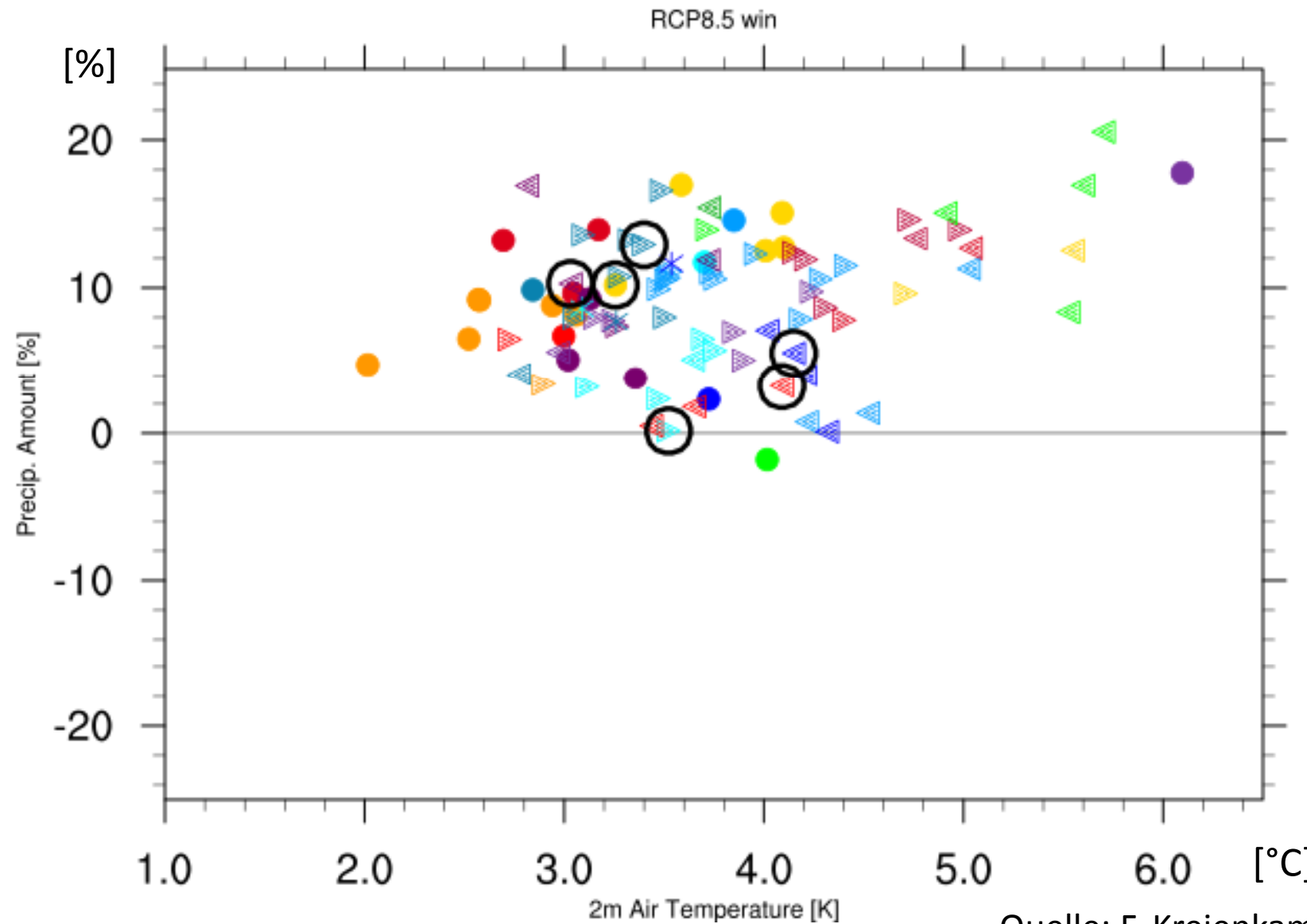
● ACCESS1-0
● bcc-csm1-1-m
● CCSM4
● CESM1-WACCM
▶ CSIRO-Mk3-6-0
▶ GFDL-CM3
▶ GISS-E2-H-CC
▶ GISS-E2-R
▶ HadGEM2-ES
▶ IPSL-CM5A-MR
▶ MIROC-ESM-CHEM
▶ MPI-ESM-MR
× NorESM1-M

● ACCESS1-3
● BNU-ESM
● CESM1-BGC
● CMCC-CM
▶ EC-EARTH
▶ GFDL-ESM2G
▶ GISS-E2-H
▶ HadGEM2-AO
▶ inmcm4
▶ IPSL-CM5B-LR
▶ MIROC-ESM
× MRI-CGCM3

● bcc-csm1-1
● CanESM2
● CESM1-CAM5
▶ CNRM-CM5
▶ FGOALS-g2
▶ GFDL-ESM2M
▶ GISS-E2-R-CC
▶ HadGEM2-CC
▶ IPSL-CM5A-LR
▶ MIROC5
▶ MPI-ESM-LR
× NorESM1-ME

Auswahl GCMs: Änderung T & RR im Winter

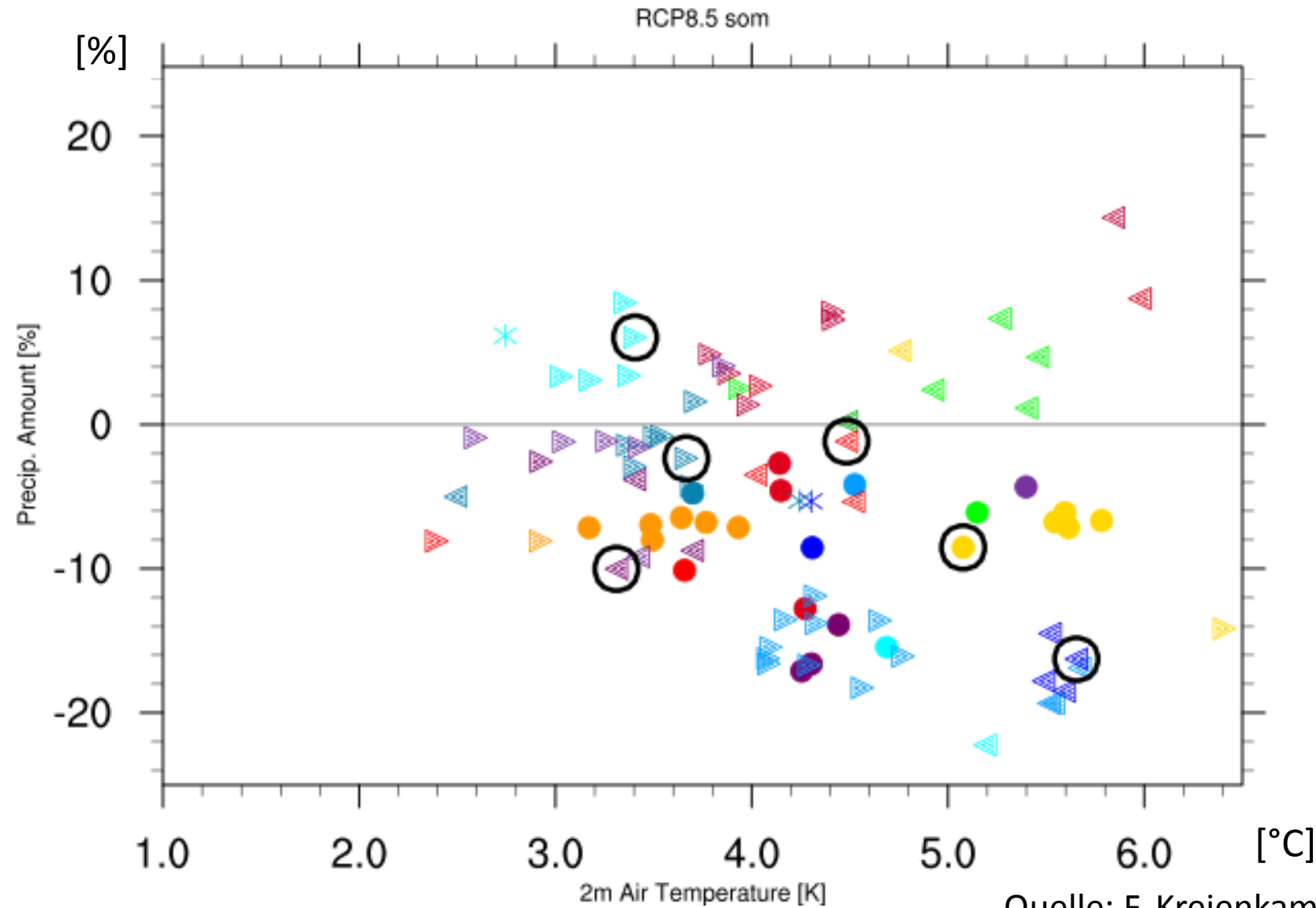
Vergleich Zeitraum 2069-2098 mit 1971-2000; Region: 40 bis 65N und 15W bis 30O



Quelle: F. Kreienkamp, DWD

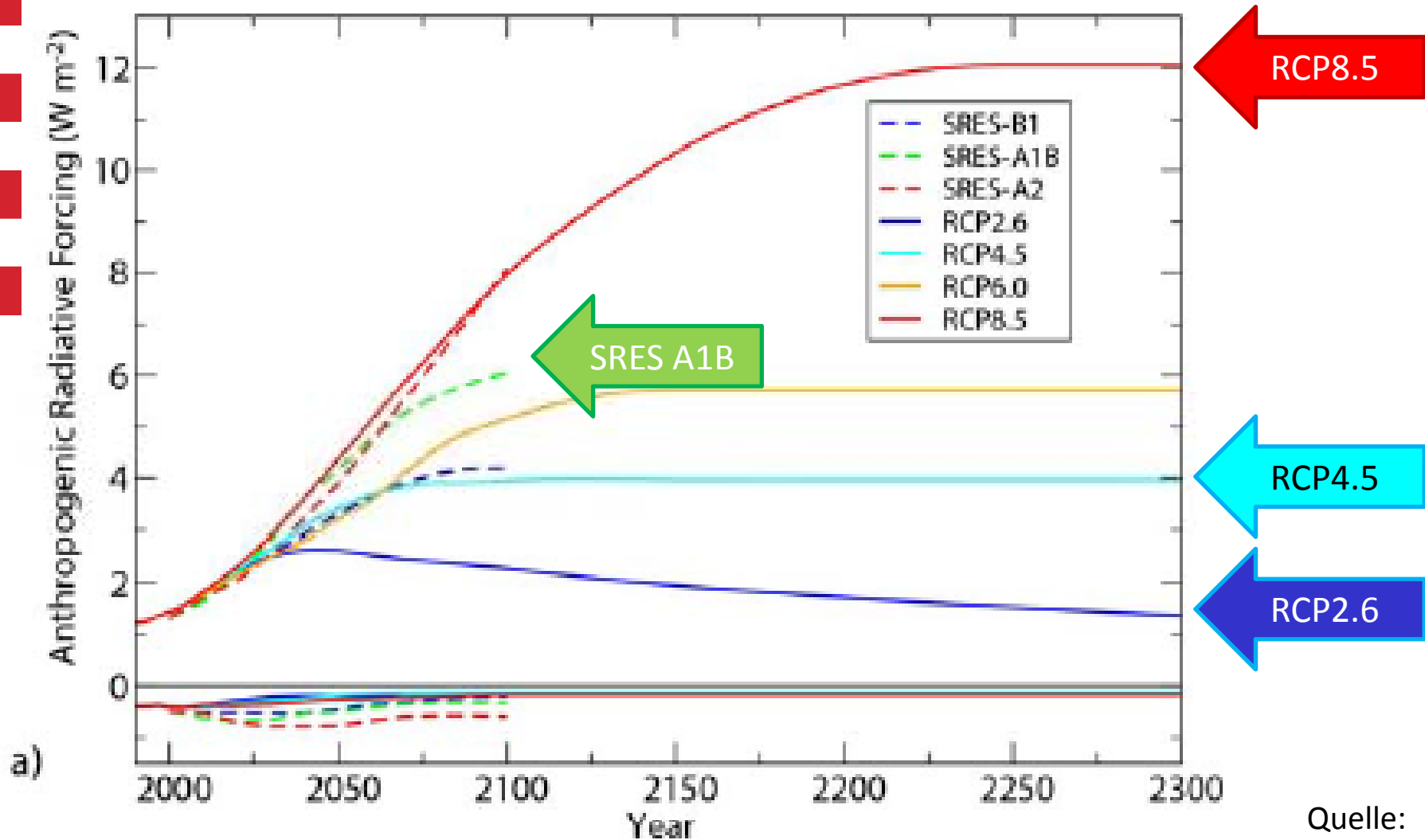
Auswahl GCMs: Änderung T & RR im Sommer

Vergleich Zeitraum 2069-2098 mit 1971-2000; Region: 40 bis 65N und 15W bis 30O



Quelle: F. Kreienkamp, DWD

Vergleich SRES mit RCP Szenarien



Strahlungsantrieb (Radiative Forcing) der Zukunftsszenarien
Gestrichelt: Alte (SRES) Szenarien; durchgezogen: Neue (RCP) Szenarien

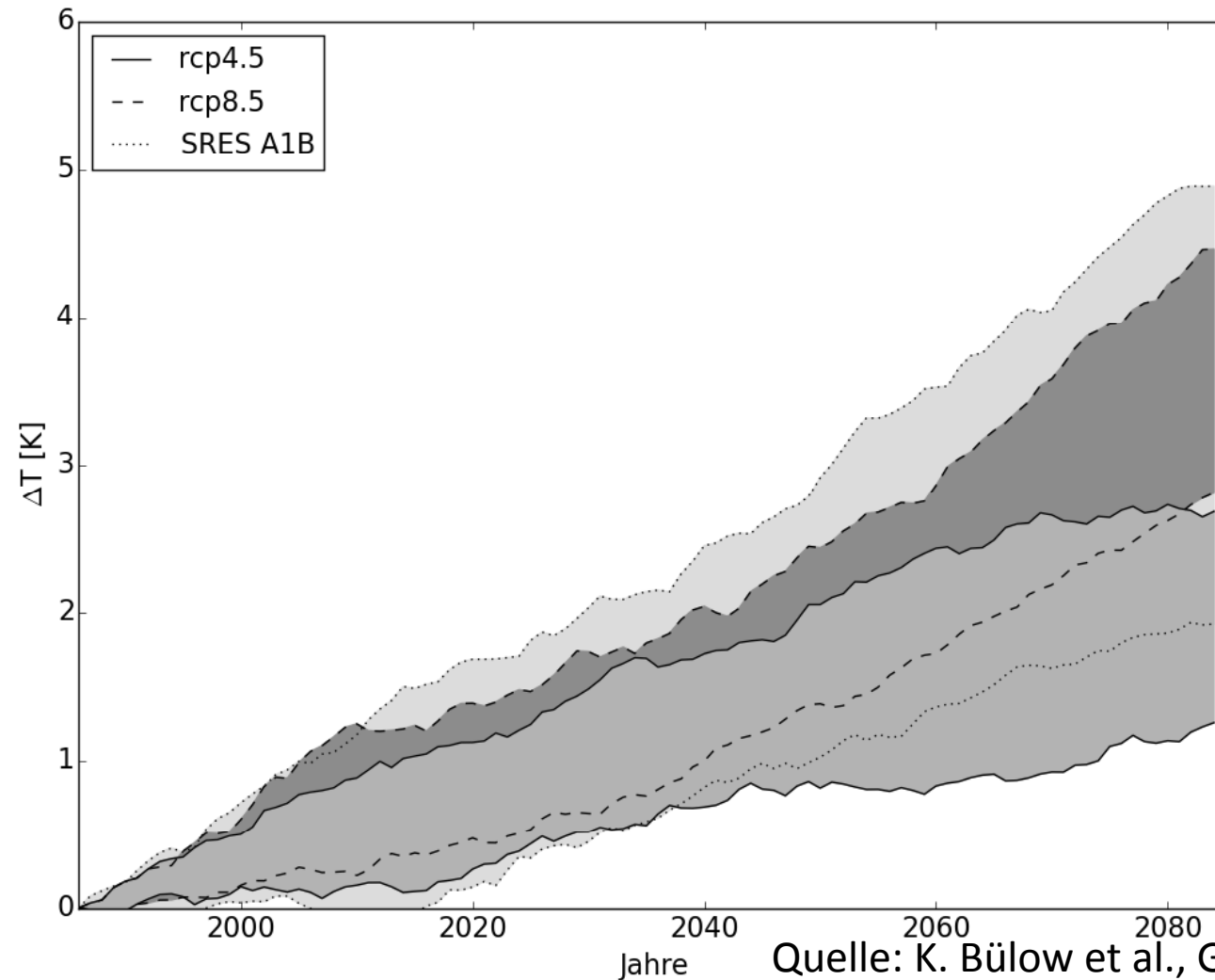
Quelle:
IPCC 2013
Abb. 12.3

Vergleich SRES-A1B mit RCP4.5 und 8.5

T-Änderung Deutschland relativ zu 1971-2000. ENSEMBLES und EURO-CORDEX Simulationen

A1B:
15 ENSEMBLES-
Läufe,
25 km Auflösung

RCP4.5 und 8.5:
Je 11 EURO-
CORDEX-Läufe,
12 km Auflösung

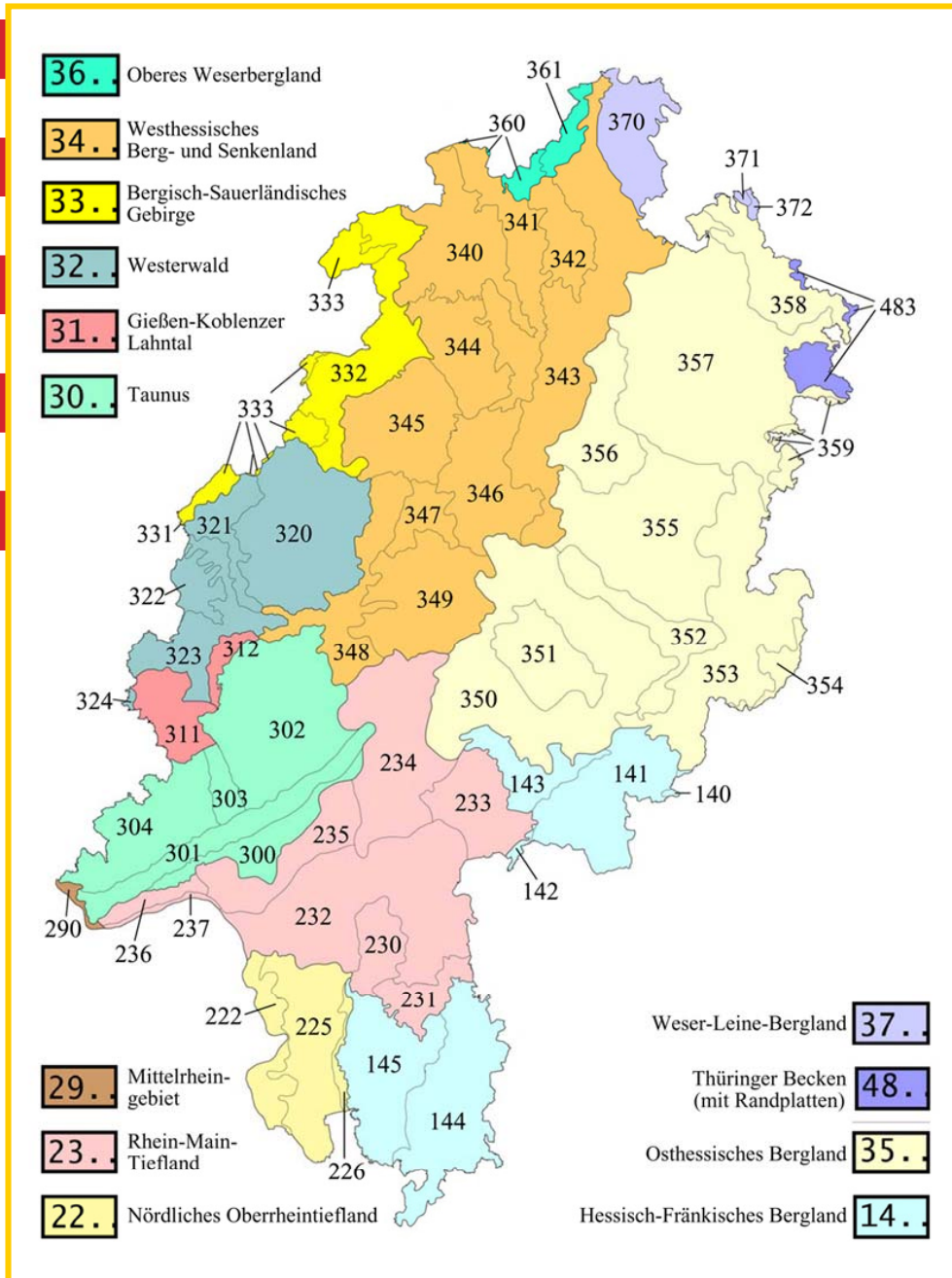


Quelle: K. Bülow et al., GERICS

Aufbereitung von Modellergebnissen / Daten

Modelldaten haben Schwächen / Fehler

- Wie müssen die Modellergebnisse aufbereitet sein um in der Impaktforschung und optimal einsetzbar zu sein?
 - Flächenmittel, z.B. EZG oder Naturräume?
 - Zeitliche Mittelwerte?
 - Statistiken über Extremwerte?
 - Bias-Adjustierung?



Bsp.: Naturräume in Hessen

Sind Aussagen für Naturräume nutzbar?

Sind bestimmte Ergebnisse / Aussagen für „ähnliche“ Naturräume ableitbar (z.B. Hessisch-Fränkisches Bergland und Taunus)?

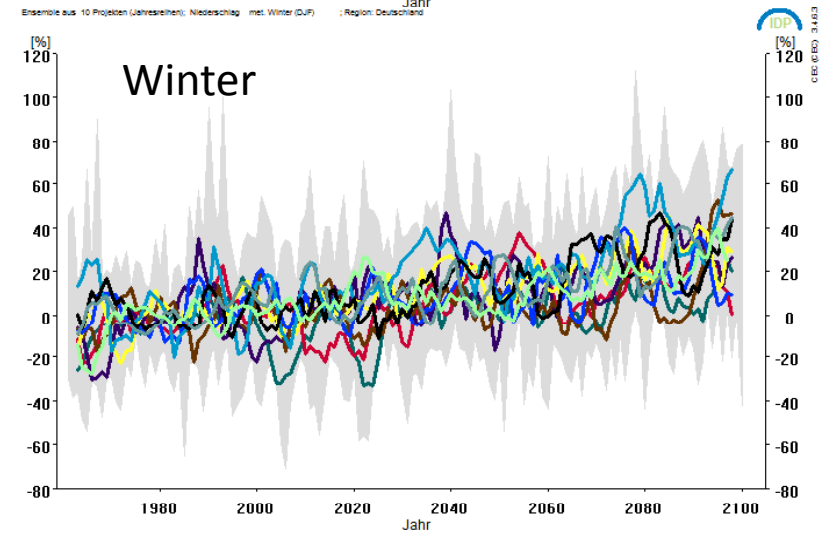
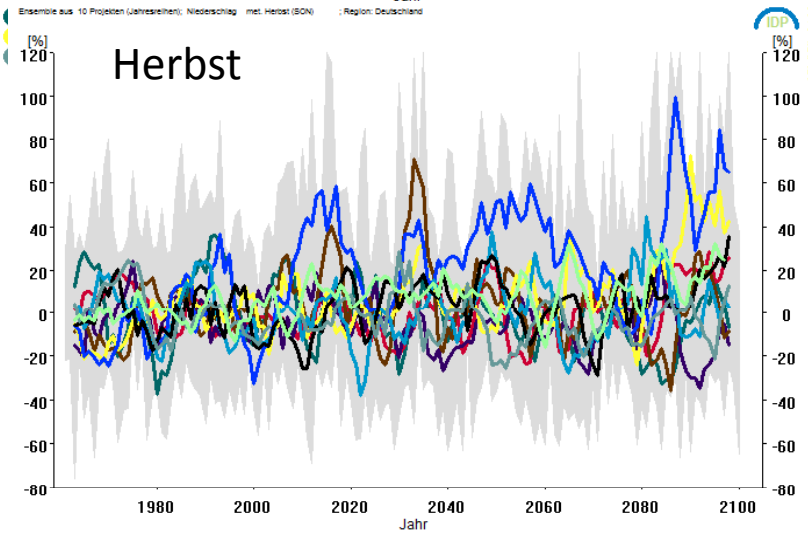
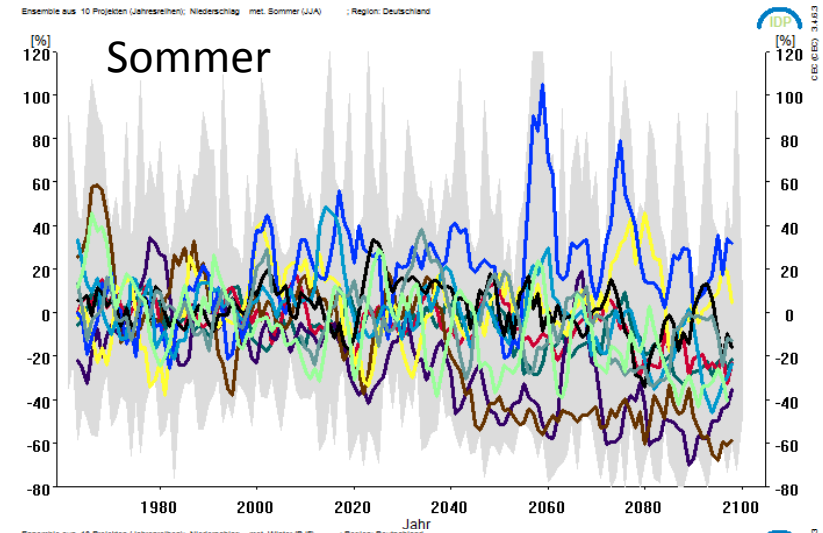
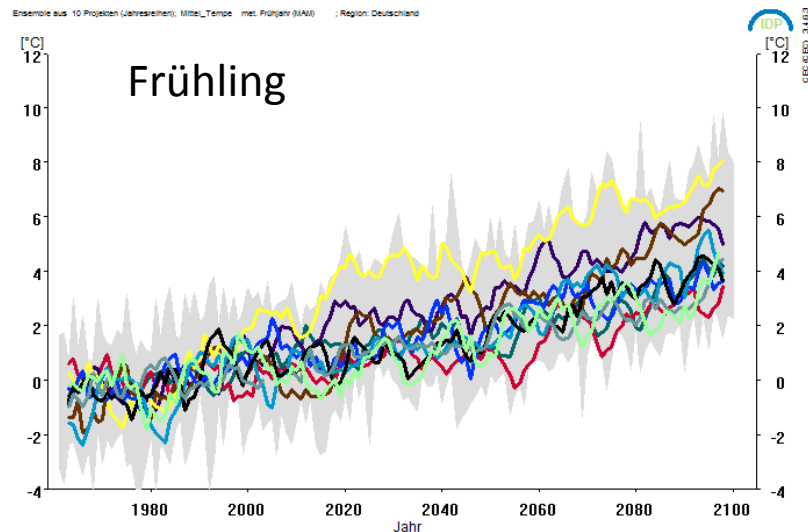
Evtl. zusätzliche Aussagen für Westhänge oder Osthänge?



Zeitreihen / Mittelwerte / Statistiken

- Tageswerte oder Sub-Tageswerte: nur eingeschränkt belastbar
- Alternativen:
 - zeitliche Aggregation (z.B. trockene oder feuchte Jahreszeiten und deren Abfolgen)
 - Anzahl von Extremwerten (z.B. Überschreitung 2σ)
 - Eintrittsfrequenz von Ereignissen (z.B. Drei starke Winterstürme in 10 Jahren: Alle drei in einem Jahr? Oder je einer in drei Jahren hintereinander? Oder in jedem dritten Winter einer?)
 - Synthetische Zeitreihen

Bsp.: Niederschlag Jahreszeiten, Deutschland, RCP8.5

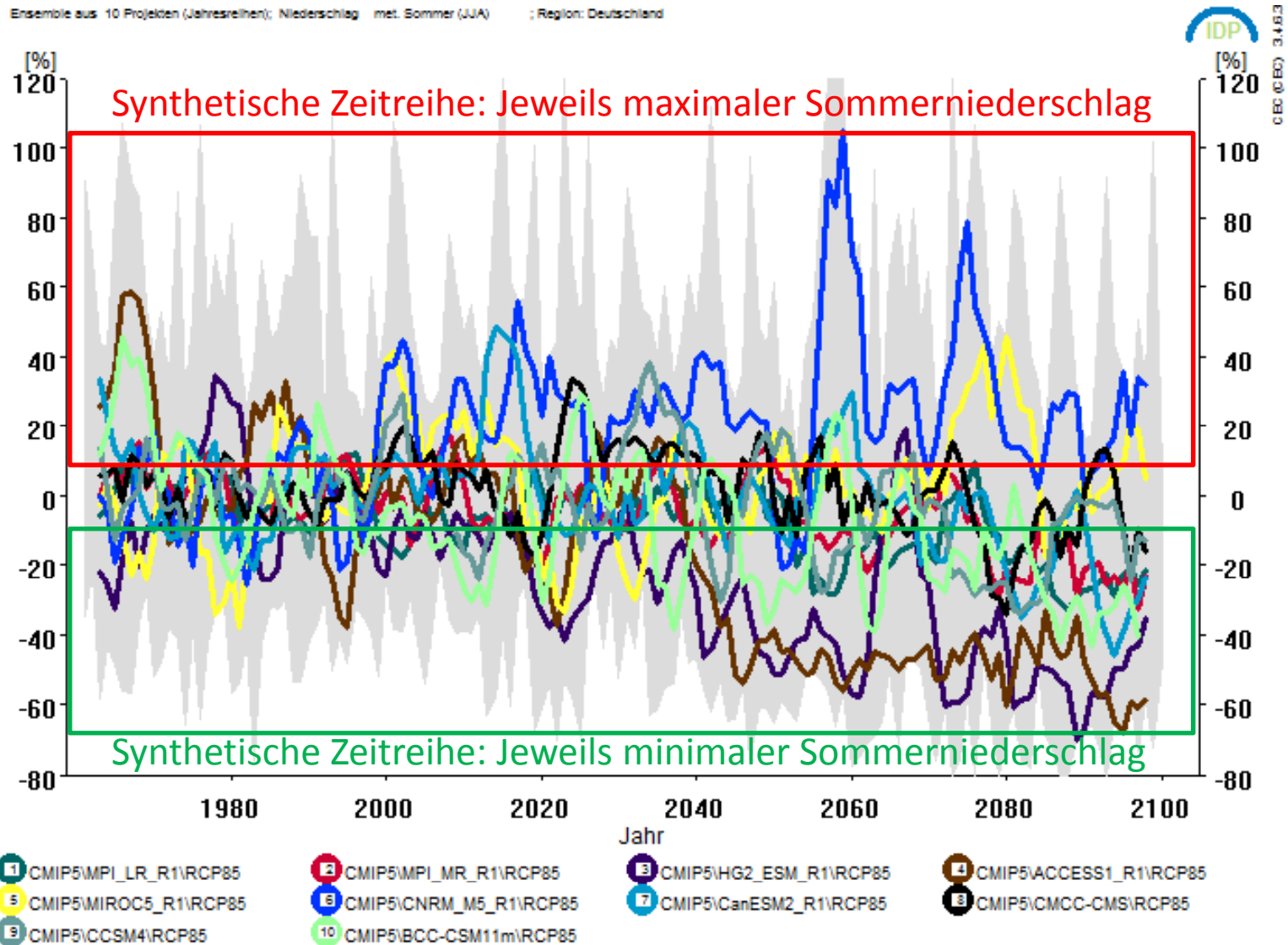


- 1 CMIP5/MPL_LR_R1/RCP85
- 2 CMIP5/MIROC5_R1/RCP85
- 3 CMIP5/CCSM4/RCP85
- 4 CMIP5/MPL_MR_R1/RCP85
- 5 CMIP5/CNRM_M5_R1/RCP85
- 6 CMIP5/BCC-CSM11m/RCP85
- 7 CMIP5/HG2_ESM_R1/RCP85
- 8 CMIP5/CanESM2_R1/RCP85
- 9 CMIP5/ACCESS1_R1/RCP85
- 10 CMIP5/CMCC-CMS/RCP85

- 1 CMIP5/MPL_LR_R1/RCP85
- 2 CMIP5/MIROC5_R1/RCP85
- 3 CMIP5/CCSM4/RCP85
- 4 CMIP5/MPL_MR_R1/RCP85
- 5 CMIP5/CNRM_M5_R1/RCP85
- 6 CMIP5/BCC-CSM11m/RCP85
- 7 CMIP5/HG2_ESM_R1/RCP85
- 8 CMIP5/CanESM2_R1/RCP85
- 9 CMIP5/ACCESS1_R1/RCP85
- 10 CMIP5/CMCC-CMS/RCP85

Abweichung zu 1971 – 2000, 5-Jahre-Tiefpassfilter. Graphik: F. Kreienkamp

Synthetische Zeitreihen: Bsp. Niederschlag Sommer



Abweichung zu 1971 – 2000, 5-Jahre-Tiefpassfilter. Graphik: F. Kreienkamp



Nutzerworkshop
14./15.06.2016 in Potsdam

Wir wollen mit Ihnen diskutieren:

- Welche Ergebnisse können wir bereitstellen?
- Wie können Ensemble-Daten leichter verwendet werden?
- Wie lassen sich Klimamodelldaten aufbereiten / vor-auswerten?
- Was können wir liefern, womit Sie besser arbeiten können?
- Welche Analyse-Methoden können Sie anderen Impakt-Forschern empfehlen?

Weitere Infos: <http://reklies.hlnug.de>



ReKliEs-De

Regionale Klimaprojektionen Ensemble
für Deutschland

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



b.tu

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

GERICS
Climate Service Center
Germany



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Für eine lebenswerte Zukunft



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG



DKRZ

DEUTSCHES
KLIMARECHENZENTRUM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Gefördert durch: