

Projekt ReSiPrec

**Analyse von Starkniederschlags-
ereignissen in Baden-Württemberg –
Methoden und Anwendung**

Barbara Früh

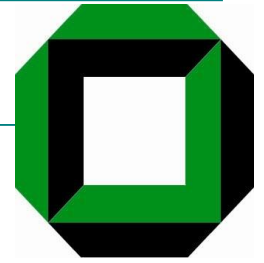
Hendrik Feldmann, Gerd Schädler, Christoph Kottmeier

Karlsruhe - 10. Oktober 2007

**Forschungsvorhaben
„Herausforderung Klimawandel“**


LANDESSTIFTUNG
Baden-Württemberg

Gliederung



Einführung

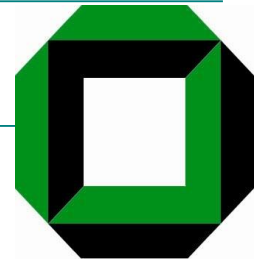
Auswahl einer geeigneten Verteilung

Evaluation der Perzentile des Niederschlags

Zukünftige Änderung der Perzentile

Zusammenfassung und Ausblick

Verwendete Modelle und Beobachtungen



REMO-UBA Simulation

MPI-HH

Auflösung: 0.088° ($\approx 10\text{km}$)

<http://cera-www.dkrz.de>

CLM Konsortialläufe

BTU Cottbus, GKSS

Auflösung: 0.165° ($\approx 18\text{km}$)

Antrieb: ECHAM 5

climate.de

www.gkss.de/

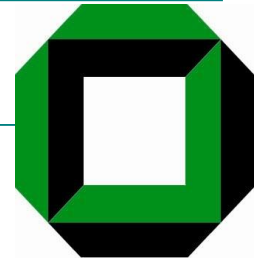
Tägliche Niederschlagsmessungen:

- Messnetz des DWD interpoliert unter Verwendung von

Klimatologischen Beobachtungen:

- DWD-Klimatologie für Deutschland und
- ETH Zürich Klimatologie für den gesamten Alpenraum.

Ausgangsdaten



Untersuchungsgebiet

Baden-Württemberg

Kontroll-Zeitraum

C20 1971 – 2000

Szenarien-Zeitraum

A1B 2011 – 2040

Datenbasis:

Niederschlagstage mit $P \geq 1\text{mm}$

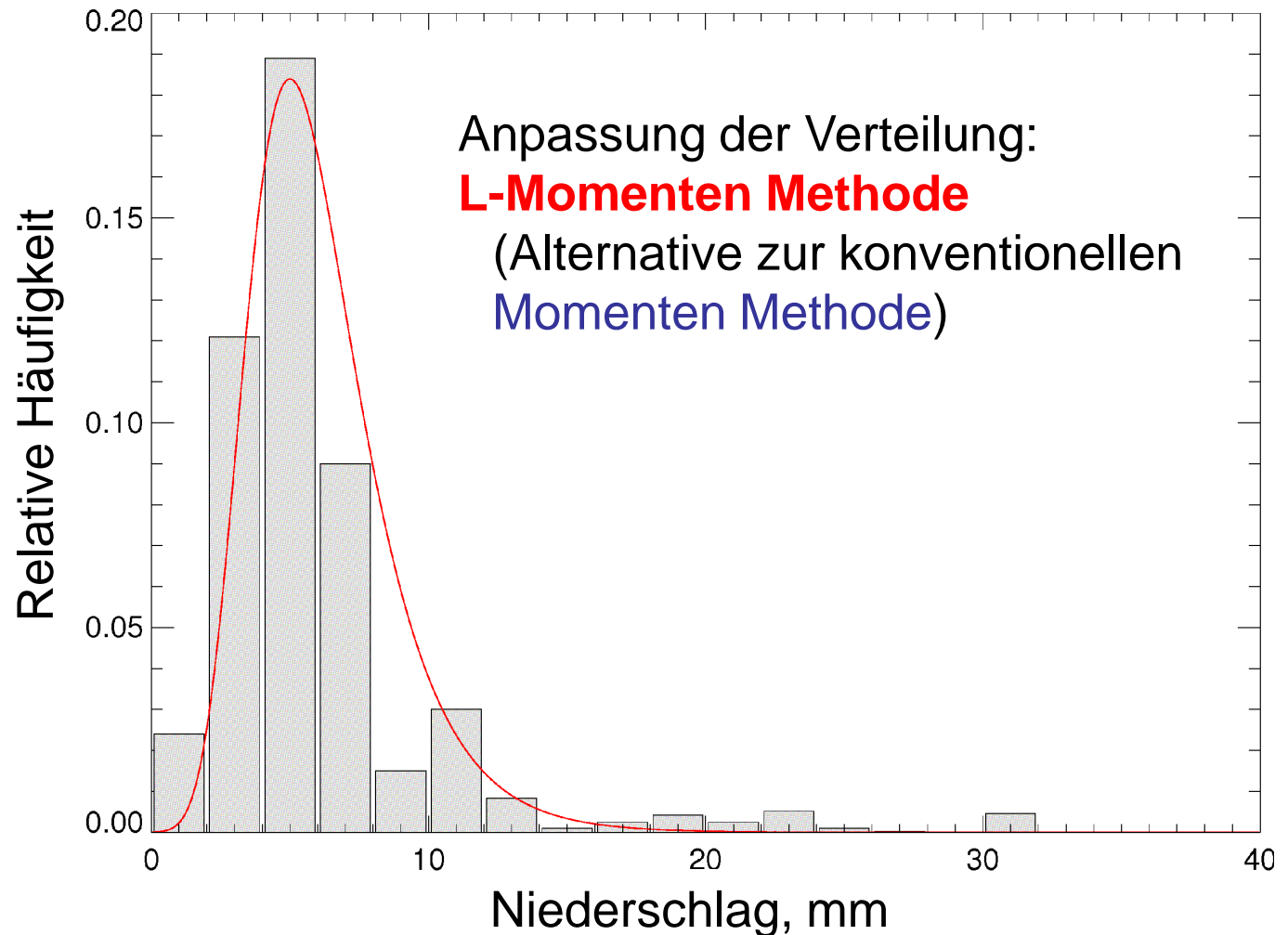
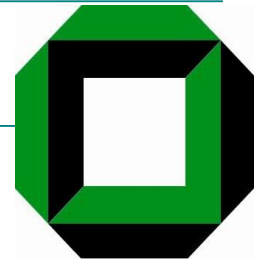
Umfang der Stichprobe:

≈ 4000 Tage (in 30 Jahren)

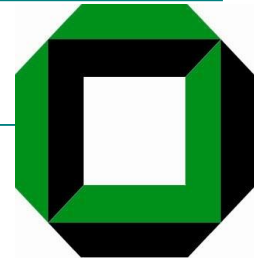
Gitterzellen

581 (REMO), 216 (CLM)

Beschreibung von Starkniederschlagsereignissen



Auswahl einer geeigneten Verteilung



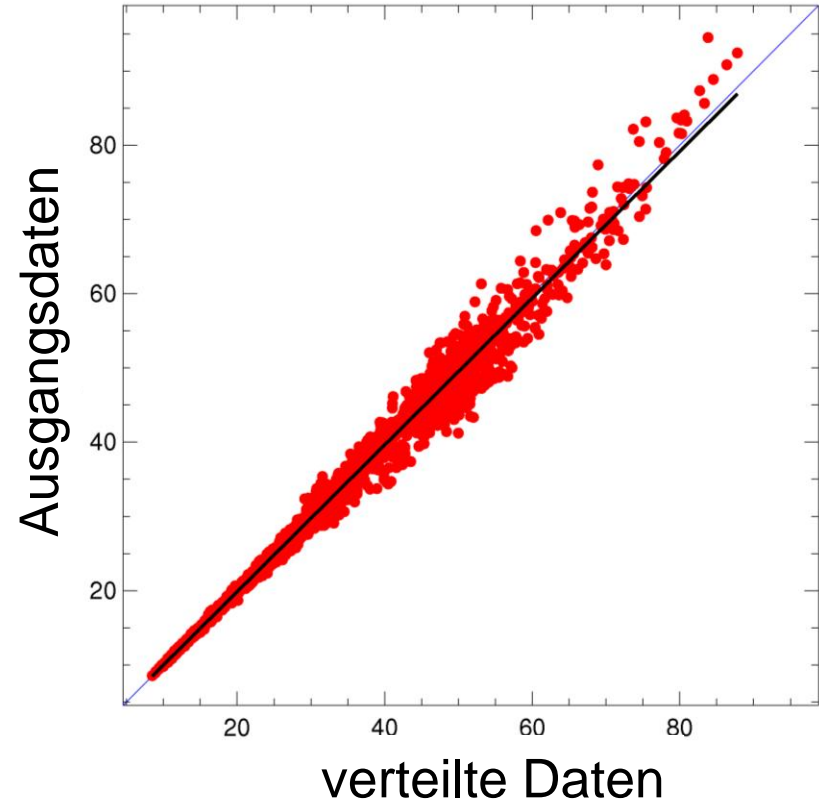
9 verschiedene Verteilungen

(Kappa, Wakeby, Gumbel, Gamma, GEV,)

Korrelation der hohen Perzentile

(90., 95., 98., 99., 99.5, 99.9)

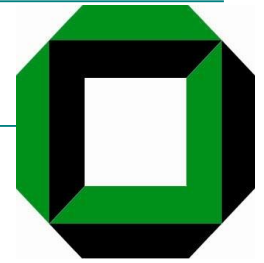
der **Ausgangsdaten**
mit dem der **verteilten Daten**



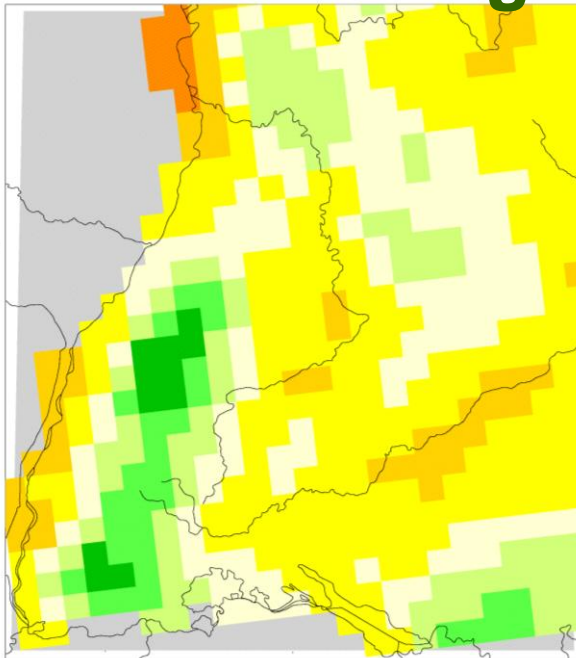
→ Verwendung der **Kappa-Verteilung**

Evaluation des 99. Perzentils

DJF 1971 – 2000 (1-2 Ereign. pro Jahr)

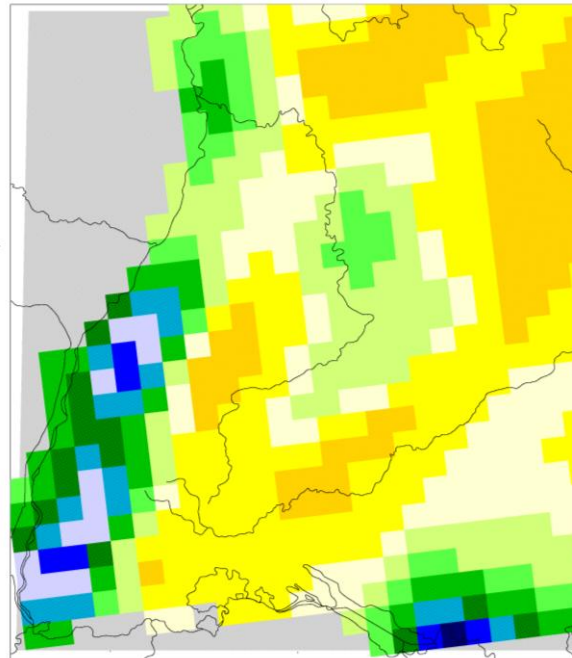


Beobachtung



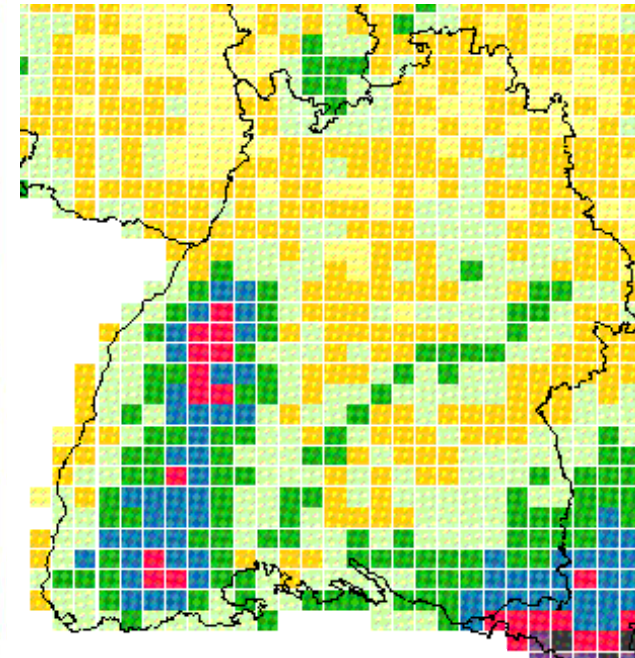
avg. 27 mm
min. 14 mm
max. 59 mm

REMO



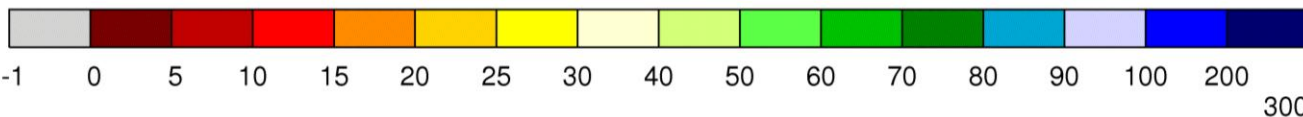
avg. 33 mm
min. 16 mm
max. 103 mm

KOSTRA-DWD-2000



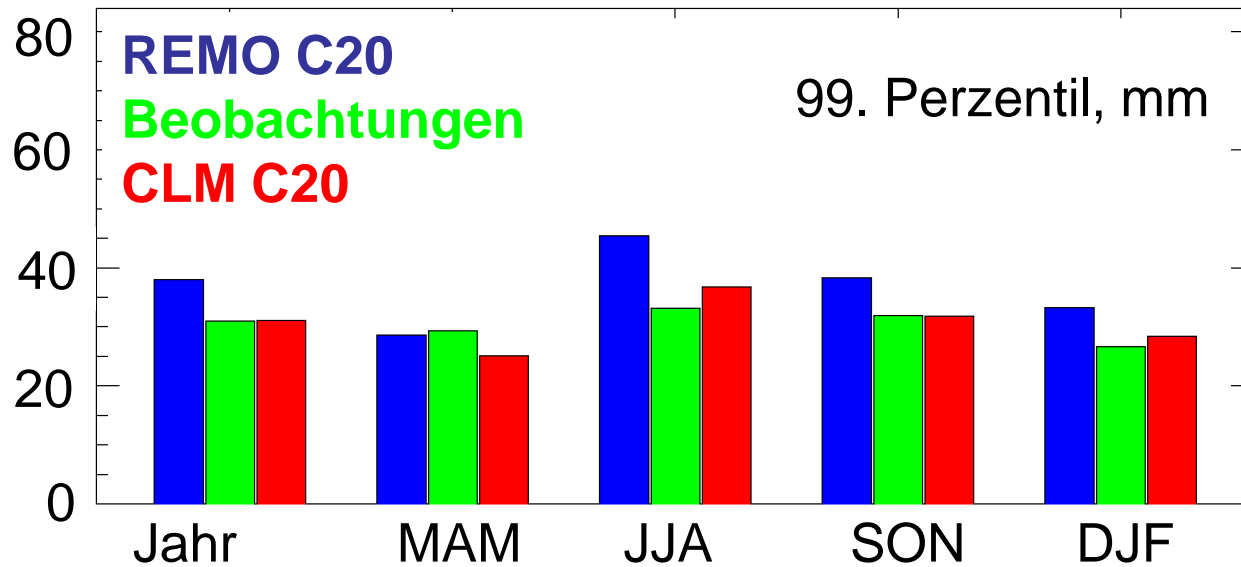
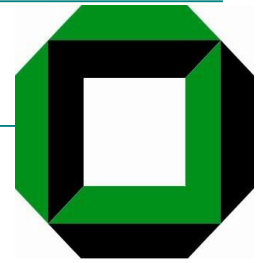
ANGABEN IN MM

Color	Value Range (mm)
Yellow	<= 30
Orange	30 - 35
Light Green	35 - 40
Green	40 - 50
Dark Green	50 - 60
Blue	60 - 70
Red	70 - 80

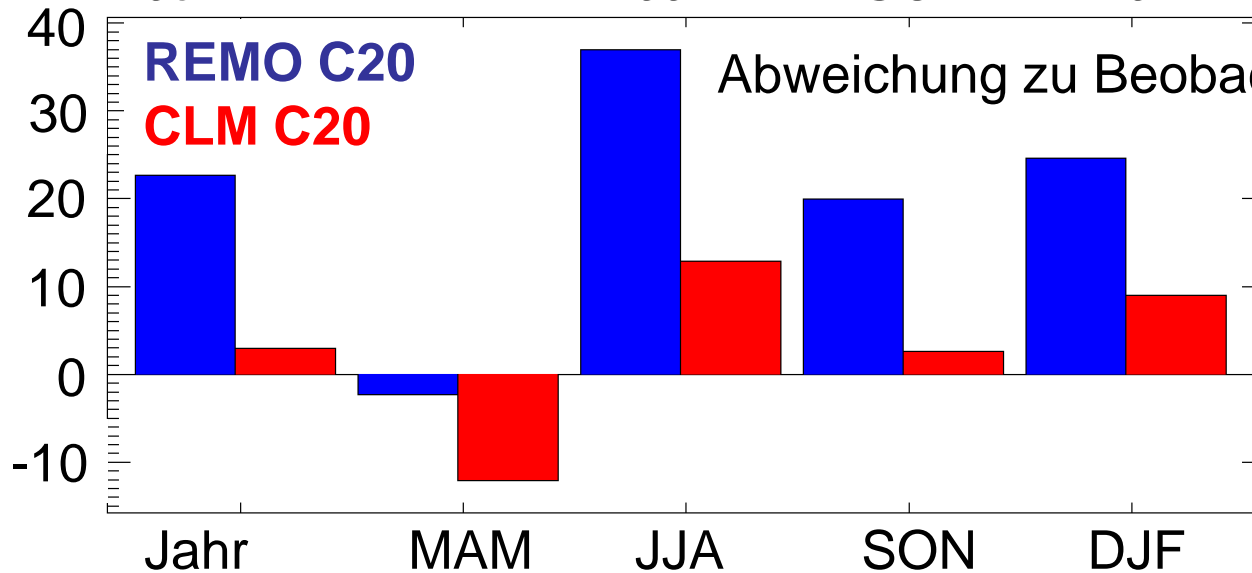


300mm

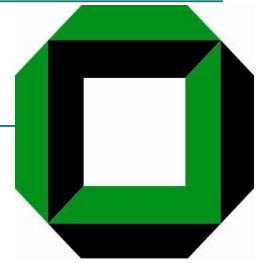
Evaluation: Gebietsmittel des 99. Perzentils



99. Perzentil:
1 -2 Ereignisse
pro Jahr



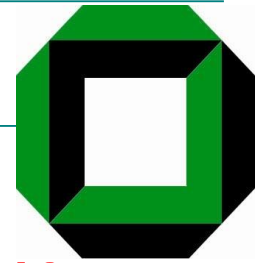
Evaluation der Perzentile



Abweichung der simulierten Perzentile im Jahresmittel
(Absolutwerte) zu den **Beobachtungen**

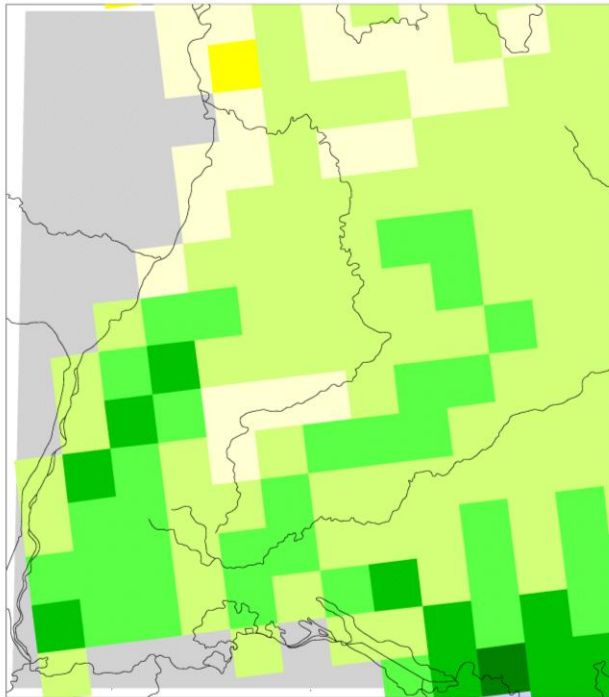
	Abw. Klima	98. Perzentil (2-3 pro Jahr)	99. Perzentil (1-2 pro Jahr)	99.5 Perzentil (alle 1.5 Jahre)	99.9 Perzentil (alle 7.5 Jahre)
REMO	+7% (2.8mm)	+19% (30mm)	+22% (38mm)	+26% (47mm)	+35% (71mm)
CLM	+20% (3.1mm)	+2% (25mm)	+3% (31mm)	+4% (37mm)	+8% (52mm)

Zukünftige Änderung der Perzentile:



99. Perzentil für JJA aus CLM

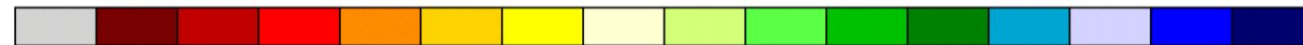
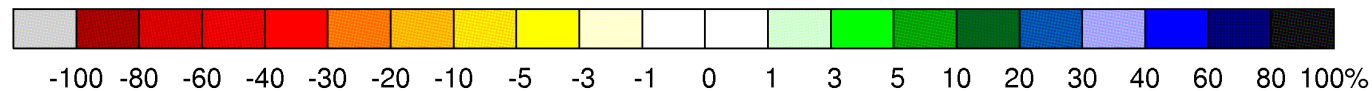
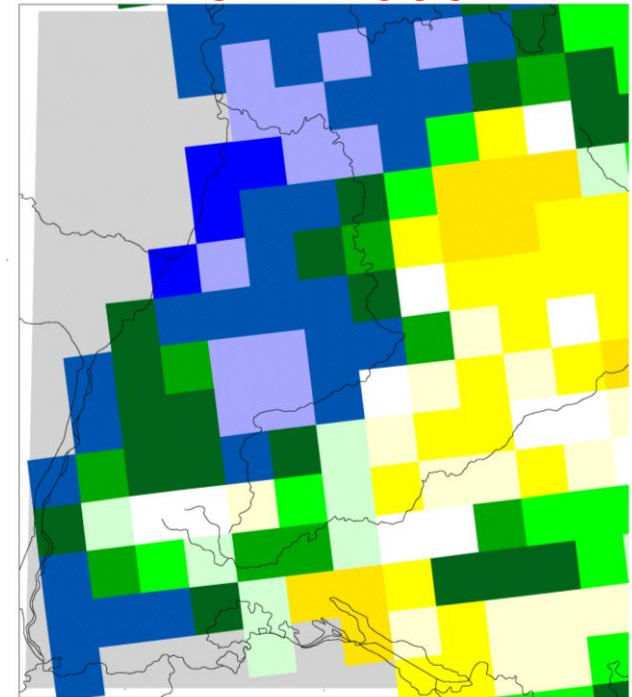
1971 - 2000



←
avg. 37 mm
min. 24 mm
max. 86 mm

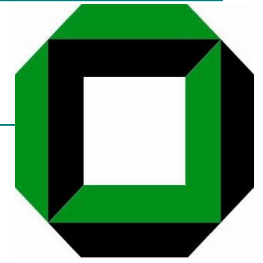
→
avg. 4 %
min. -17%
max. 35%

2011-2040 zu
1971-2000

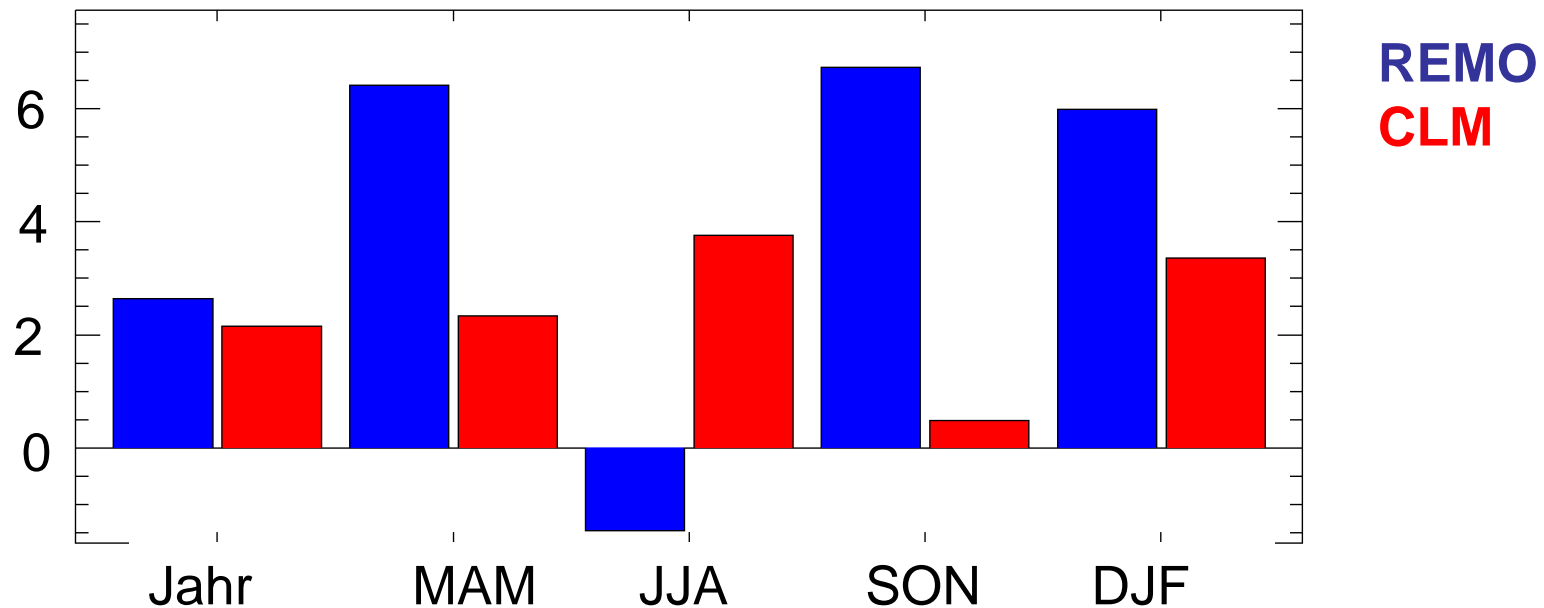


300mm

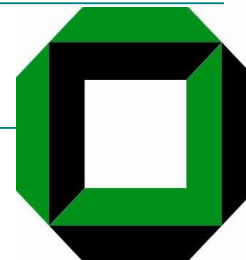
Zukünftige Änderung der Perzentile:



Zukünftige Änderungen des 99. Perzentils
2011 – 2040 zu 1971 - 2000, %

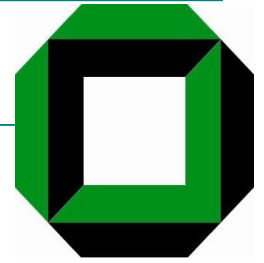


Zukünftige Änderungen der Perzentile im Jahresmittel



Zukünftige Änderung bis 2011 – 2040 der simulierten Perzentile im Jahresmittel (Absolutwerte) zu 1971 – 2000.

	Änd. Klima	98. Perzentil (2-3 pro Jahr)	99. Perzentil (1-2 pro Jahr)	99.5 Perzentil (alle 1.5 Jahre)	99.9 Perzentil (alle 7.5 Jahre)
REMO	+3.1% (2.9mm)	+3.0% (31mm)	+2.6% (39mm)	+2.3% (48mm)	+1.2% (71mm)
CLM	-0.3% (3.1mm)	+1.8% (26mm)	+2.1% (32mm)	+2.4% (38mm)	+3.1% (56mm)



Kappa-Verteilung

Evaluation der Perzentile:

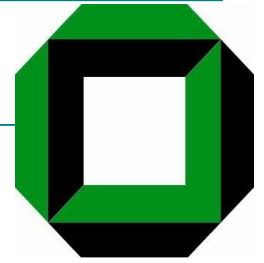
REMO

- **sehr** große Abweichungen der simulierten Perzentile zu den Beobachtungen.
- Niederschlagsereignisse werden eher **zu stark** simuliert.

CLM

- **Akzeptable** Abweichungen der simulierten Perzentile zu den Beobachtungen.
- Niederschlagsereignisse werden eher **zu moderat** simuliert.

Zusammenfassung



- **Zukünftige Änderung der Perzentile** deutlich **geringer** als Unsicherheit der Modelle
- Beide Modelle prognostizieren **Zunahme der hohen Perzentile**
- Große **regionale Unterschiede** der Änderung

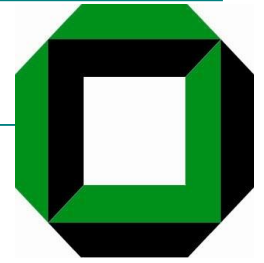
REMO

- Zunahme der höheren Perzentile **geringer** als die der niederen Perzentile
- Starkniederschläge nehmen weniger stark zu als der klimatologische Niederschlag

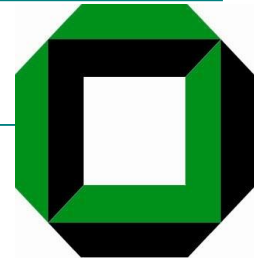
CLM

- Zunahme der höheren Perzentile **stärker** als die der niederen Perzentile
- Starkniederschläge nehmen **stärker** zu als der klimatologische Niederschlag

Ausblick

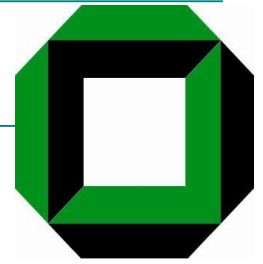


- Abschätzung der Unsicherheiten der Resultate durch Analyse weiterer Modellläufe:
 - höhere Auflösung
 - anderer globaler Antrieb (Klima und Reanalyse).
- Sensitivitätsstudien zum Test der Stabilität der Verteilungen



Vielen Dank!

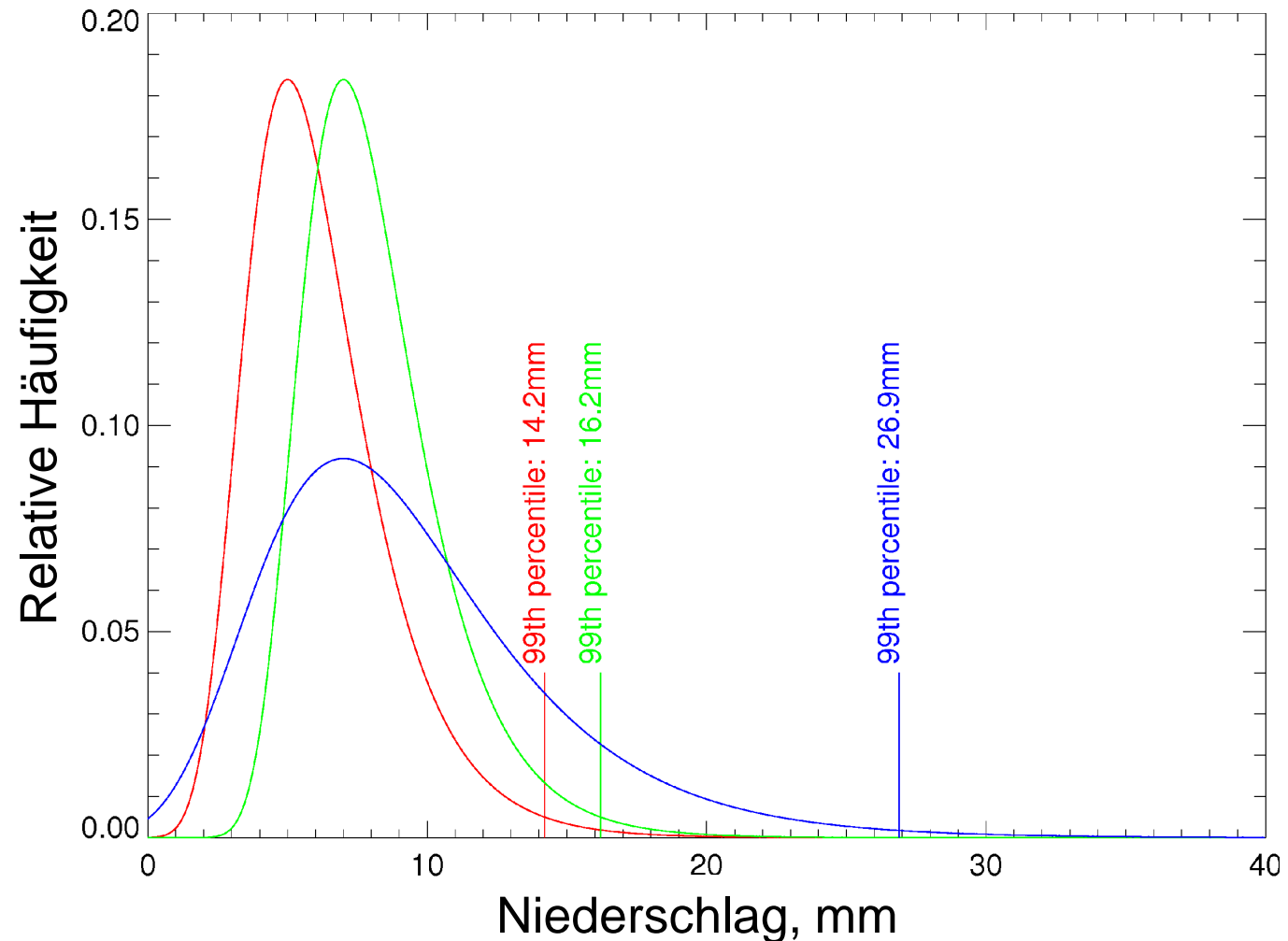
Beschreibung von Starkniederschlagsereignissen



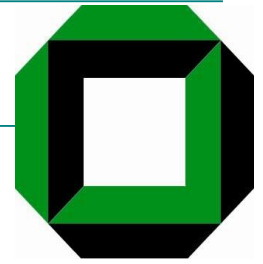
Erhöhung des 99. Perzentils



Erhöhung der Intensität:
1% stärksten Niederschlagsereignisse werden stärker



Beschreibung von Starkniederschlagsereignissen



Erhöhung des 99. Perzentils



Erhöhung der Häufigkeit von Starkniederschlagsereignissen

