

# Witterungsverläufe an PDs

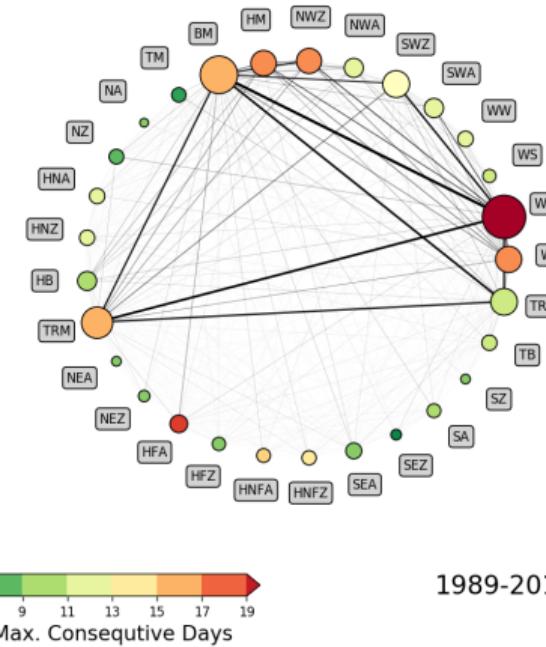
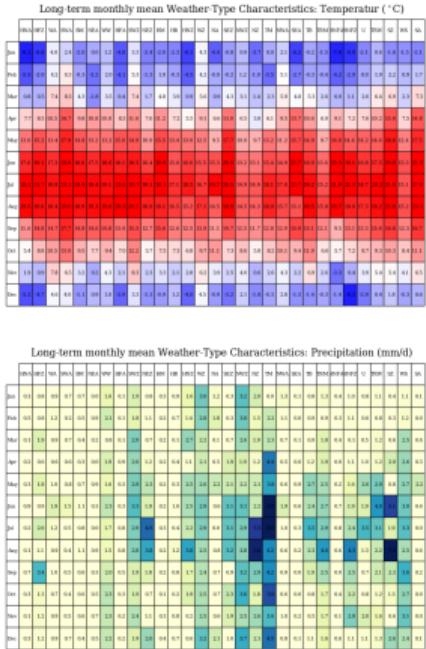
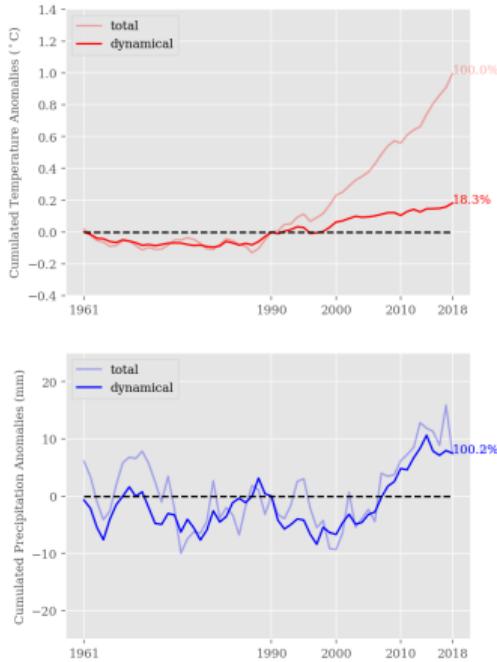
P. Hoffmann & A. Spekat

**Hintergrund:** Identifikation von zeitlichen Mustern in Witterungsverläufen je PD

- (1) Kumulativ für Einzeljahre und alle PDs oder alle Jahre je PD
- (2) Häufigkeit, Persistenz und Extremheit von Großwetterlagen und Sequenzen je PD
- (3) Abweichung zu mittleren Bedingungen je Großwetterlage und PD



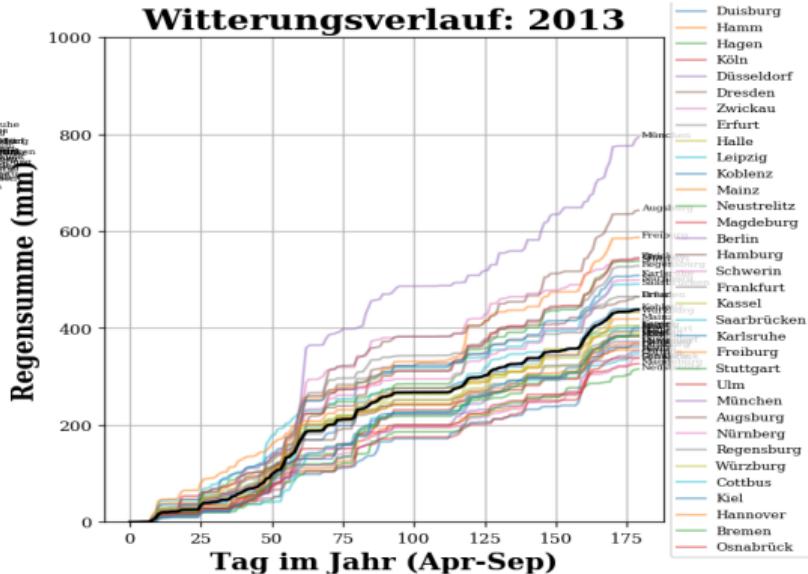
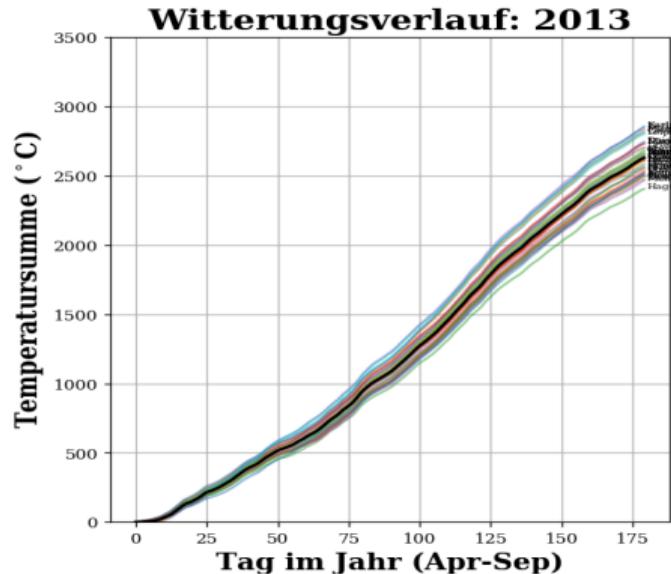
## Motivation



Änderungen in der Häufigkeit, Andauer und Sequenz wirken sich auf lokale Witterungsverläufe auf.



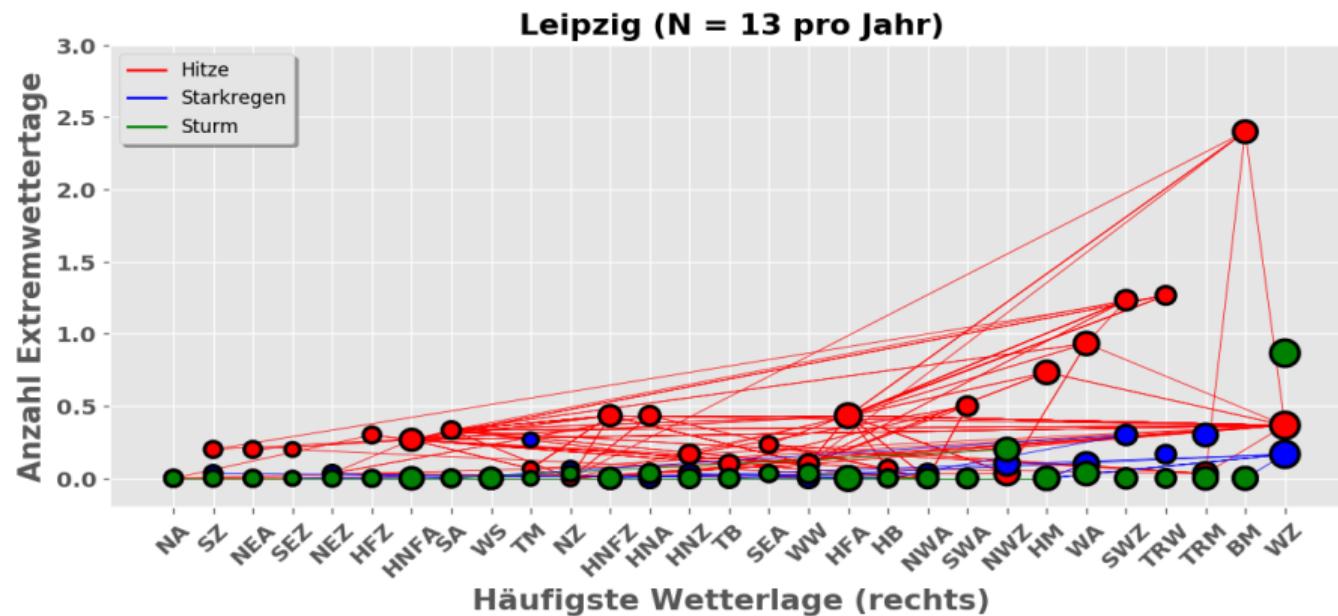
# Summenverläufe für Einzeljahre



Gegenüberstellung der Witterungsverläufe (Temperatur & Niederschlag) für Einzeljahre und PD

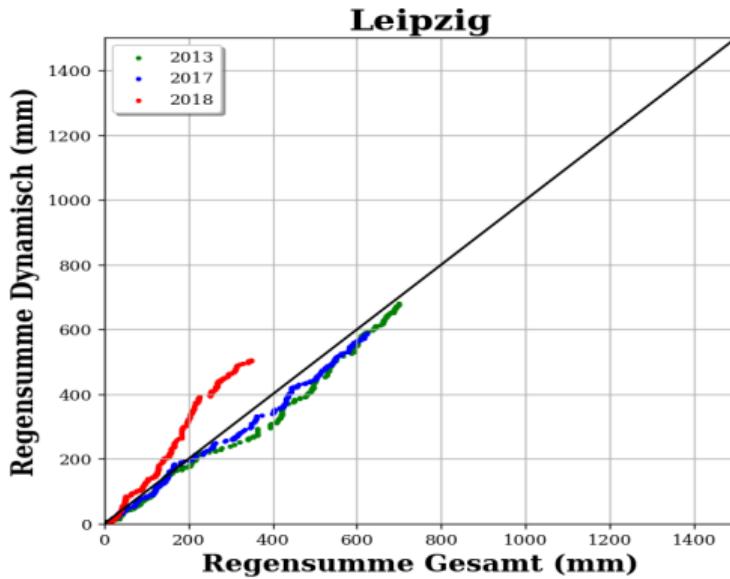
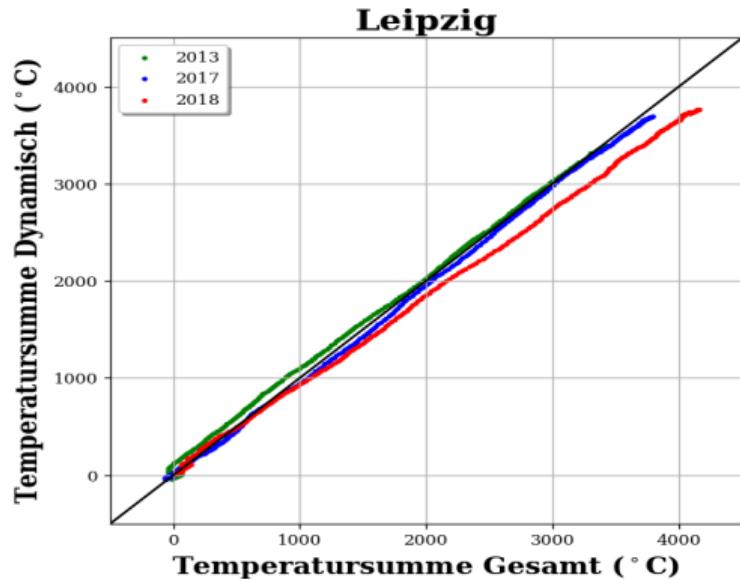


# Extremereignisse je PD & Wetterlage



Häufigkeit, Persistenz und Extremheit von Wetterlagen je PD

# Gesamt vs Dynamisch: Bsp. PD Leipzig



Deutliche Abweichungen von der Diagonalen bedeuten extreme Witterungsverläufe

# Kritikalität von Wetterlagen:

(1) Kategorale Merkmale:

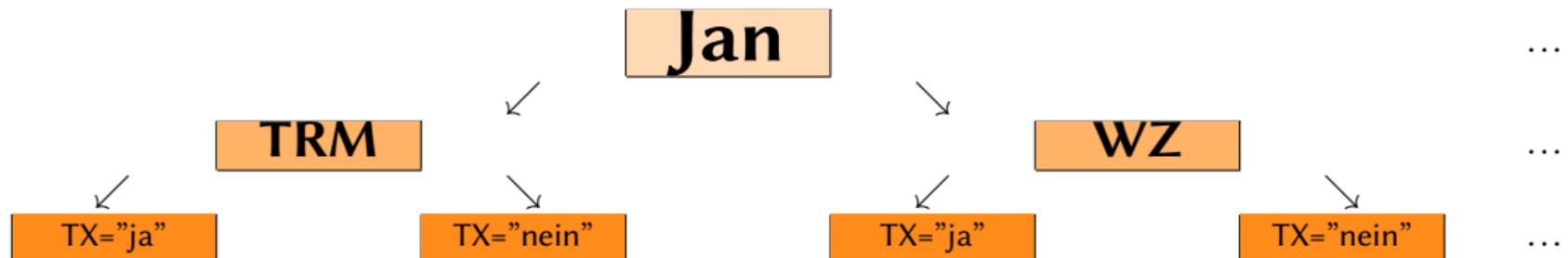
Monat	GWL	PD	Xtreme	SW	
Jan	TRM	Leipzig	TX	[> 25°C]	
Feb	TRW	Berlin	RX	[> 5mm/d]	$X_{PD} \{ \text{Monat}, \text{GWL} \}$
Mar	WZ	Hamburg	WX	[> 15m/s]	
⋮	⋮	⋮			

(2) Merkmale zu [0,1]:

PD	Jan	Feb	Mar	...	TRM	TRW	WZ	...	TX	RX	WX
Leipzig	1	0	0	...	1	0	0	...	0	1	0
Leipzig	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮

(3) Entscheidungsmaß:  $GINI\{X\} = 1 - \left\{ \left( \frac{N[X=1]}{N} \right)^2 + \left( \frac{N[X=0]}{N} \right)^2 \right\}$

# Entscheidungsbaum: Illustration



$$\text{GINI}\{\text{Jan, TRM}\} = 1 - \left\{ \left( \frac{N_{\text{TRM}=1}}{N_{\text{Jan}}} \right)^2 + \left( \frac{N_{\text{TRM}=0}}{N_{\text{Jan}}} \right)^2 \right\}$$

$$\text{GINI}\{\text{Jan, WZ}\} = 1 - \left\{ \left( \frac{N_{\text{WZ}=1}}{N_{\text{Jan}}} \right)^2 + \left( \frac{N_{\text{WZ}=0}}{N_{\text{Jan}}} \right)^2 \right\}$$

**Relative Häufigkeit der Elemente**

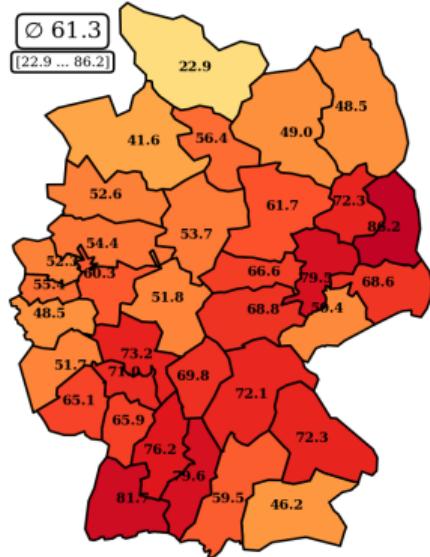
Trainieren: 1990-2019

Validieren: 1990-2019

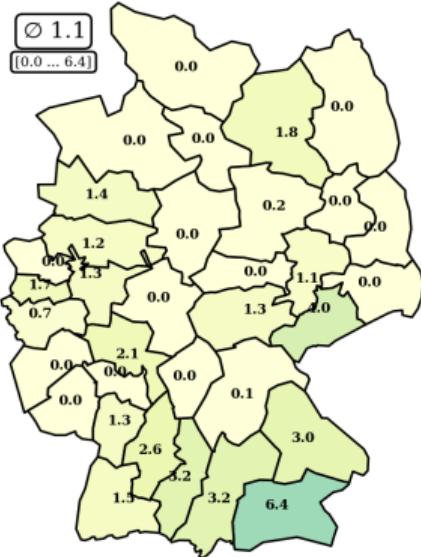
Testen: 1981-2100

# Validieren

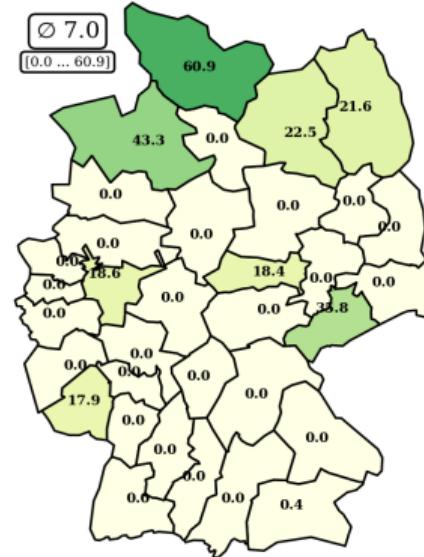
TX



RX



WX



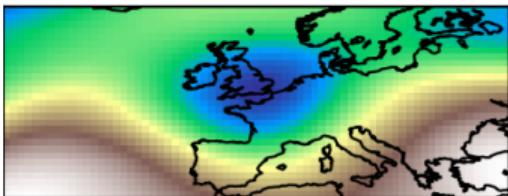
Ratio: n/N (Training: 1990-2019 Testing: 1990-2019)



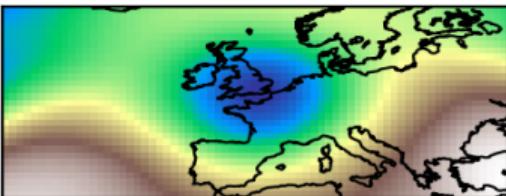
# Wetterlagen in Klimamodellen

Bildvergleich von bekannten Mustern (Reanalysen) mit unbekannten Mustern (Klimamodelle)

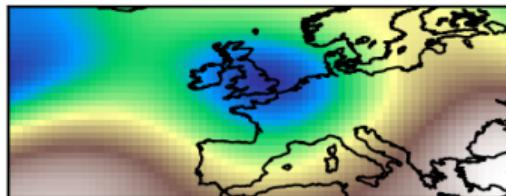
2017-07-05: SSIM = 1.00



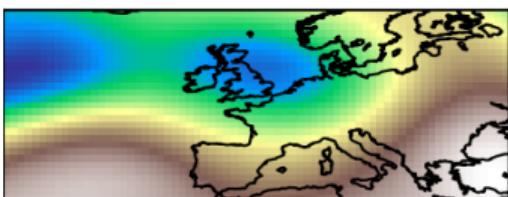
2017-07-06: SSIM = 0.95



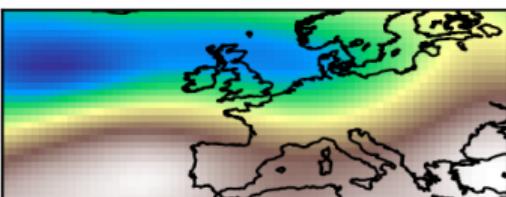
2017-07-07: SSIM = 0.88



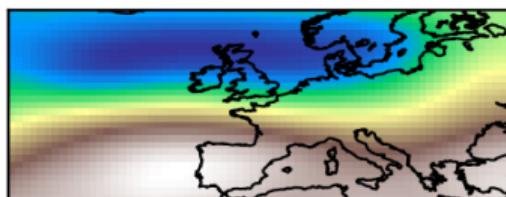
2017-07-08: SSIM = 0.76



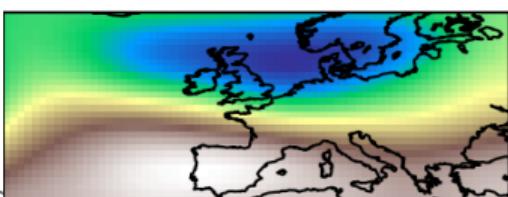
2017-07-09: SSIM = 0.64



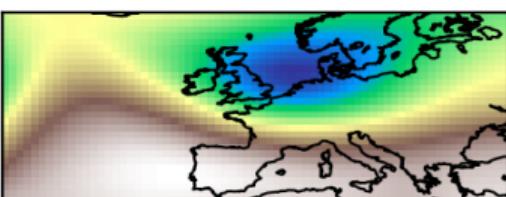
2017-07-10: SSIM = 0.54



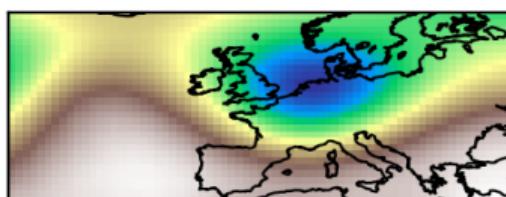
2017-07-11: SSIM = 0.59



2017-07-12: SSIM = 0.70

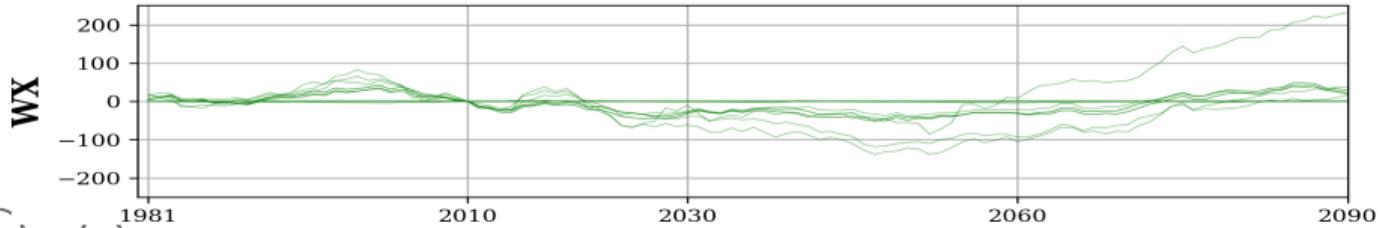
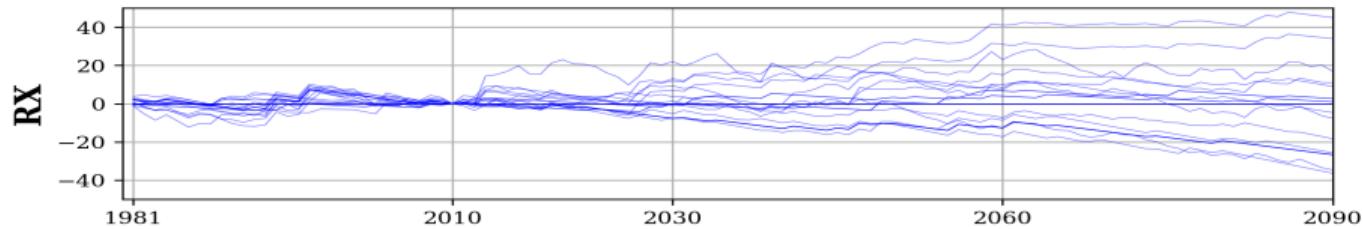
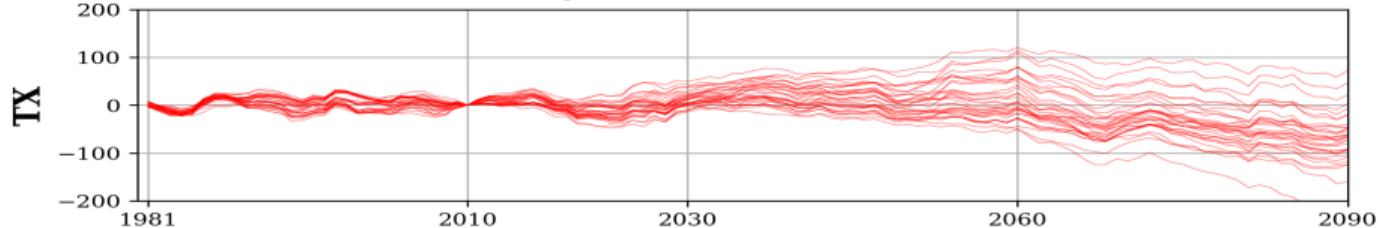


2017-07-13: SSIM = 0.74



# Testen: kumulierte Anomalien

Entwicklung von Xtreme Xtreme(GWL)



# Arbeitsschritte:

- (1) Modellgrößen auf PD im CSV
- (2) Extraktion von Wetterlagen in Klimamodellen
- (3) Exposition, Klimaänderungssignale und Bandbreiten
- (4) Kritikalität von Wettermustern und Extremen