

**Klimarisiko im Griff?**  
**Dessau, 11. Oktober 2012**

# Extremwetterereignisse in Deutschland – Entwicklung und Zukunft

**Tobias Fuchs**  
**Leiter der Abteilung Klima- und Umweltberatung  
des Deutschen Wetterdienstes**



# Extremereignisse in 2011/2012



**+++ 01. Juli 2011, Sautorn +++**

Quelle:picture alliance /DPA



# Extremereignisse in 2011/2012



**+++ 04. Sep. 2011, A14 +++**

Quelle:picture alliance /DPA

# Extremereignisse in 2011/2012



**+++ Nov. 2011, Deutschland +++**

Quelle: picture alliance / DPA



# Extremereignisse in 2011/2012



**+++ Jan./Feb. 2012, Deutschland +++**

Quelle: picture alliance / DPA




# Fakten zu Extremwetter


## Definition

## Beobachtete Entwicklung

## Projektion zukünftigen Auftretens

## Definition: Was sind überhaupt Extreme?

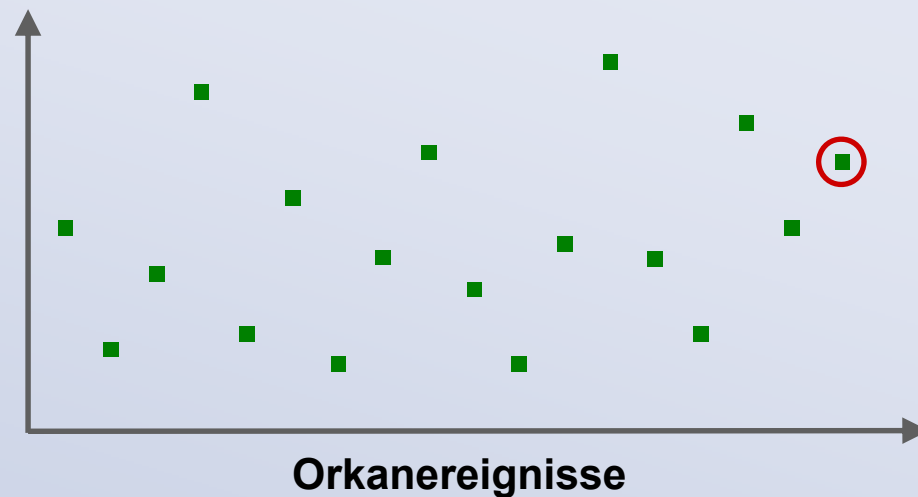
 selten  
relativ (z.B. regional unterschiedlich)  
lokal begrenzt (konvektive Ereignisse)

 schwierig zu erfassen und zu quantifizieren  
statistische Beschreibung und insbesondere  
Nachweis von Änderungen schwierig


### Definitionsmöglichkeiten


In Orkan  
Schäden  
1 Mrd. Euro

Impakt  
(Beaufortskala,  
Schadenshöhe,  
Opferzahlen, ...)



## Definition: Was sind überhaupt Extreme?

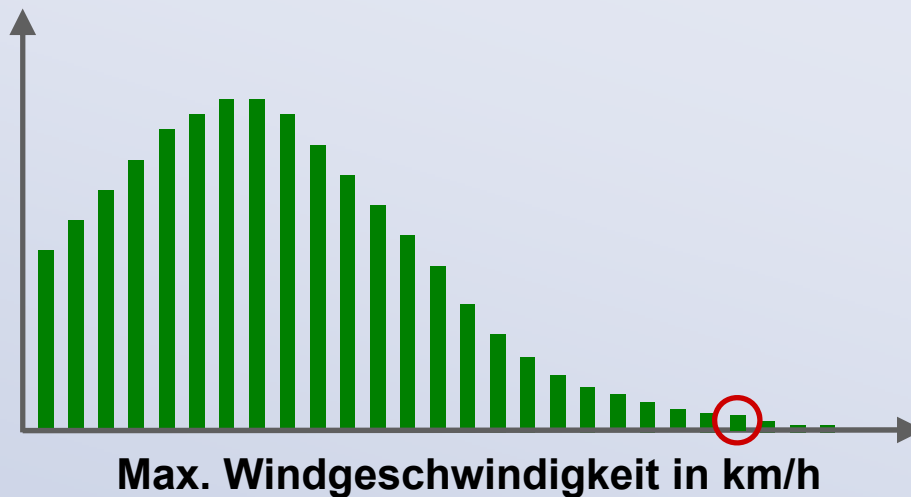
 selten  
relativ (z.B. regional unterschiedlich)  
lokal begrenzt (konvektive Ereignisse)

 schwierig zu erfassen und zu quantifizieren  
statistische Beschreibung und insbesondere  
Nachweis von Änderungen schwierig

### Definitionsmöglichkeiten

Orkan  
Böen bis  
160 km/h  
statistisch

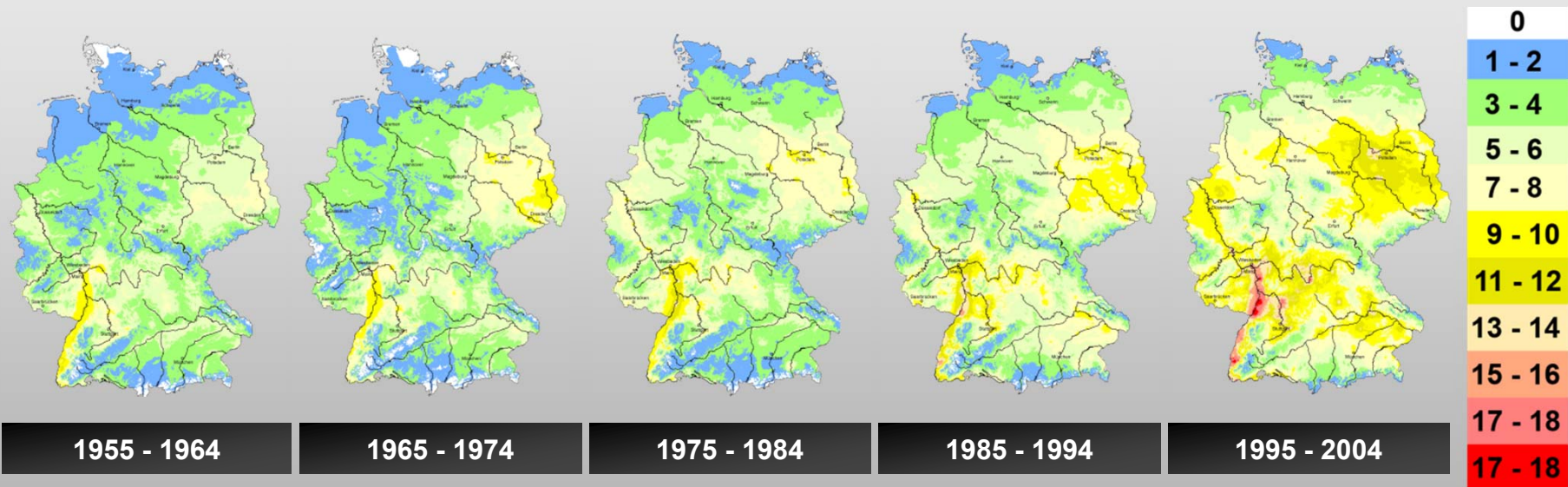
Häufigkeit  
der Ereignisse





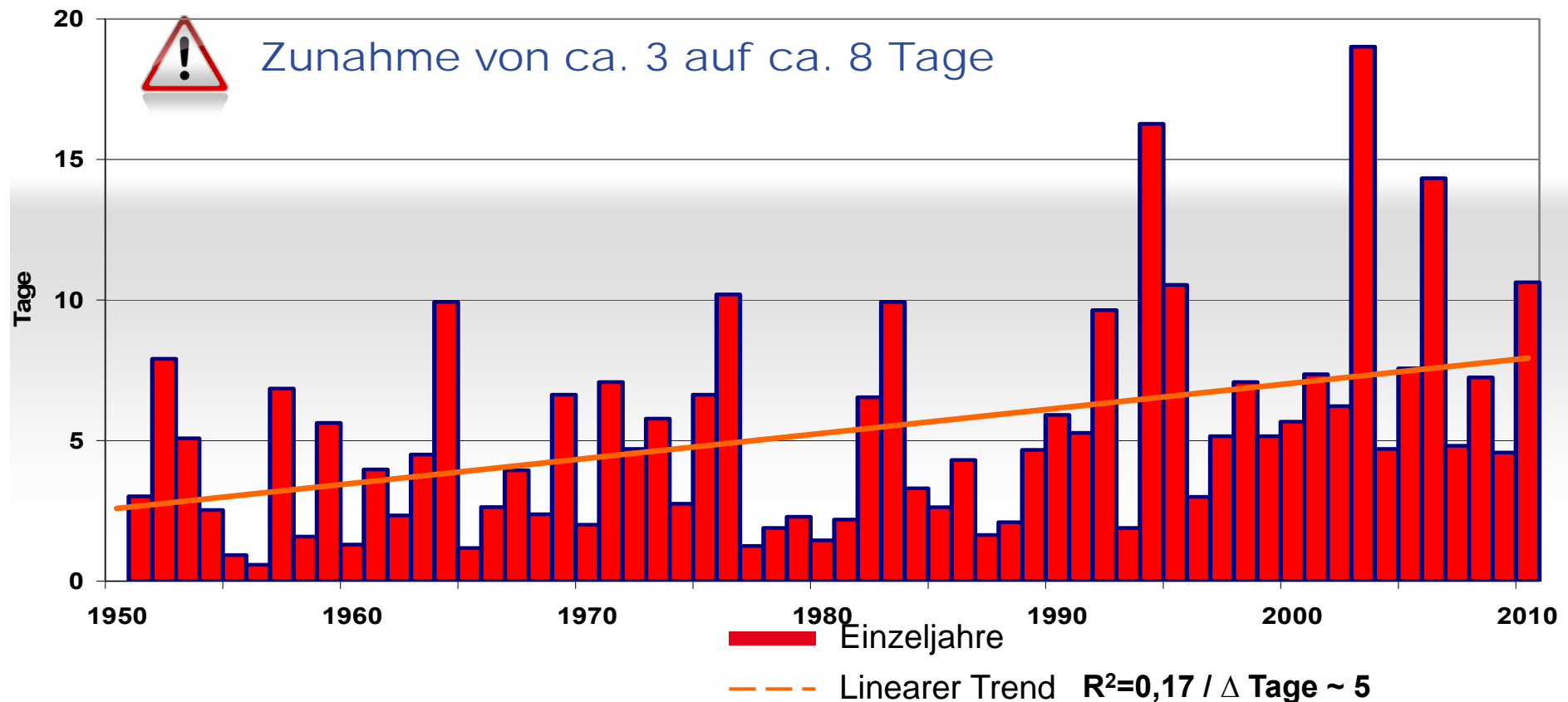
# Beobachtete Entwicklung » Temperatur

## Zahl der Heißen Tage 1955-2004



# Beobachtete Entwicklung » Zahl der heißen Tage

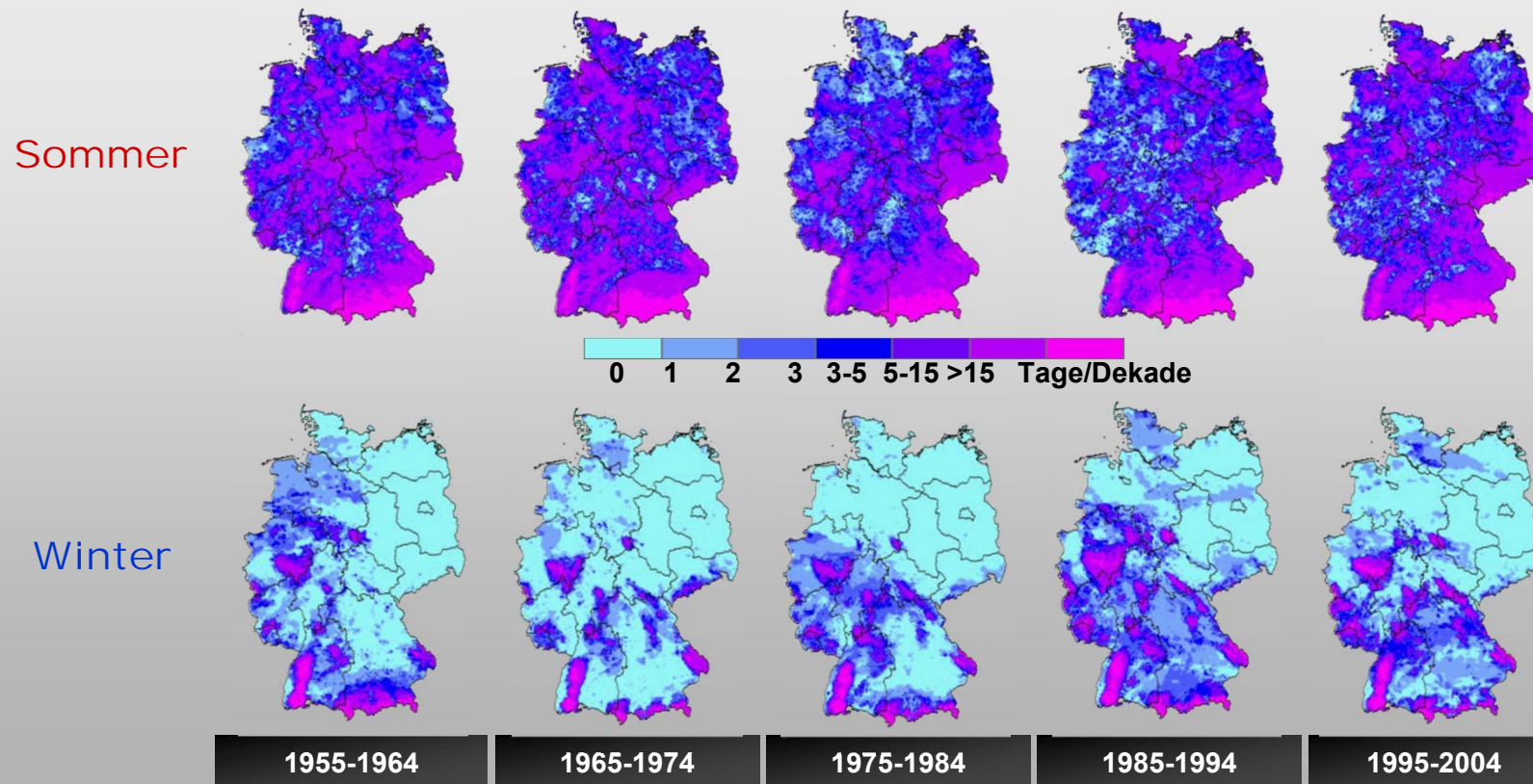
Höchsttemperatur mind. 30,0 °C -- Flächenmittel Deutschland -- 1951 - 2010





# Beobachtete Entwicklung » Niederschlag

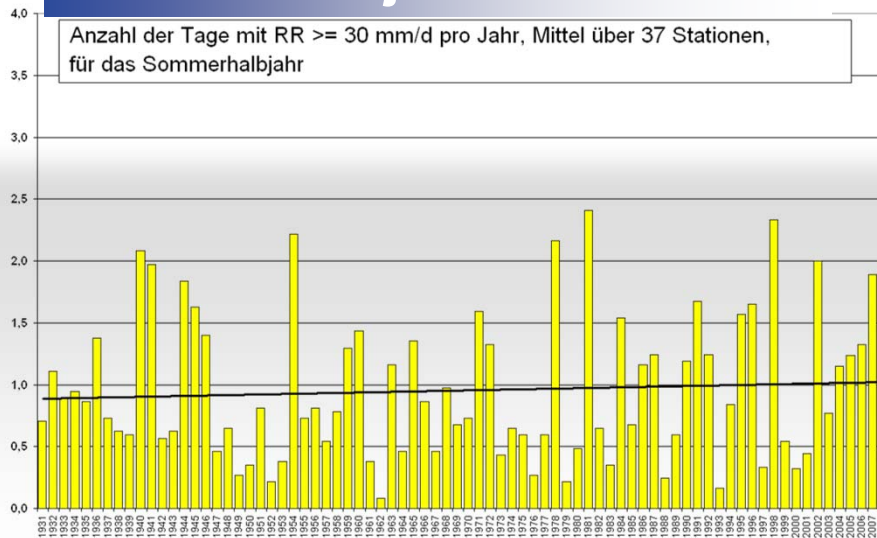
## Zahl der Tage mit Niederschlag über 30mm 1955-2004



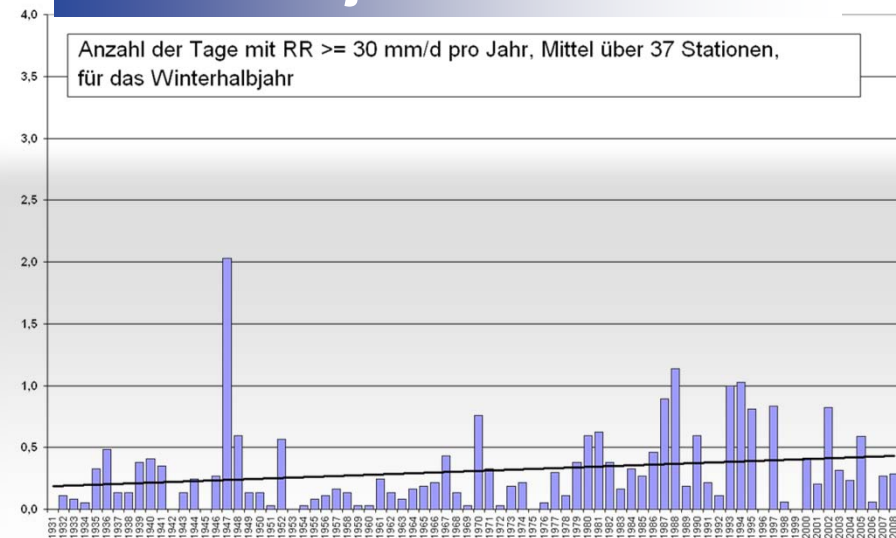
# Beobachtete Entwicklung » Niederschlag

Häufigkeit von hohen Tagesniederschlägen im Flusseinzugsgebiet „Oberer Main“  
(Anzahl der Fälle pro Jahr bezogen auf eine Messstation)

## Sommerhalbjahr



## Winterhalbjahr



**Gebietsgröße rund 50 km x 50 km, 37 Messstationen, Zeitraum 1931-2008**

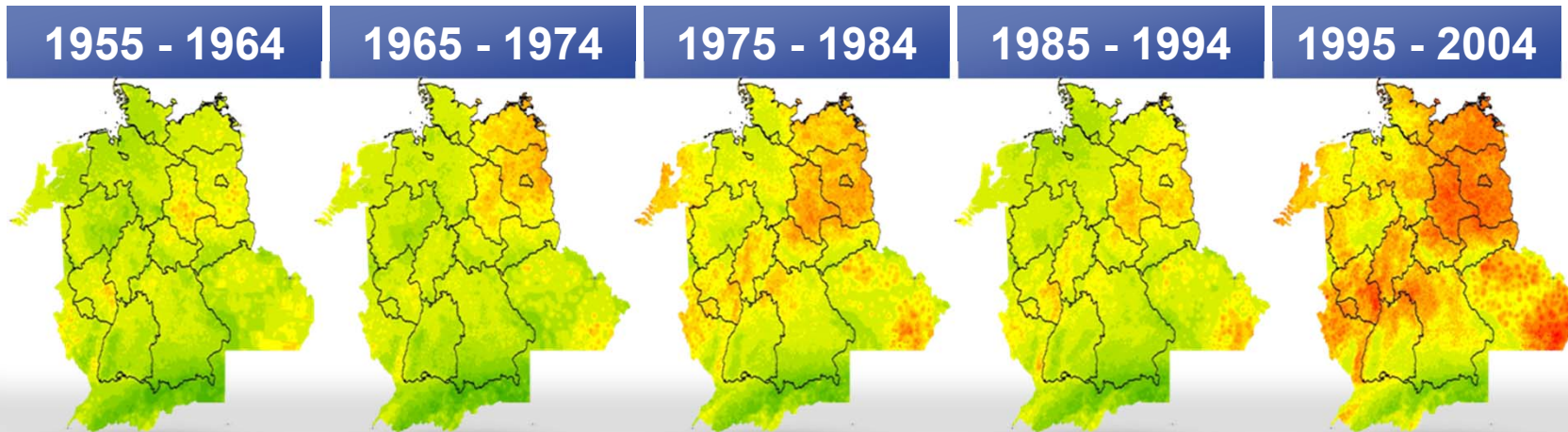


# Beobachtete Entwicklung » Trockentage

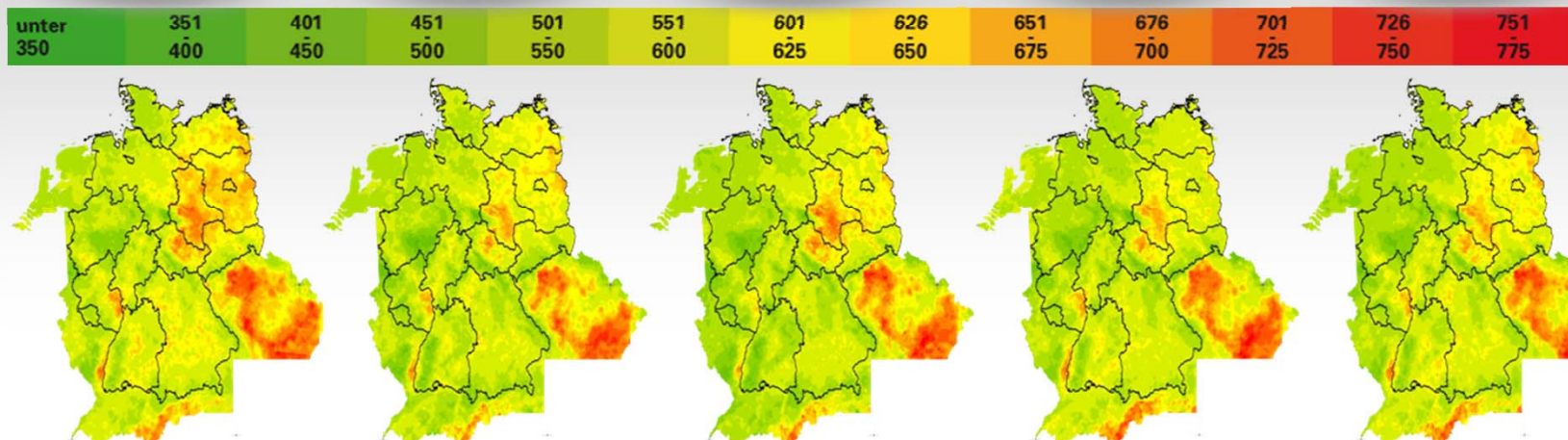
Anzahl der Tage mit weniger Niederschlag als 1 mm für 10jährige Zeiträume



Sommer



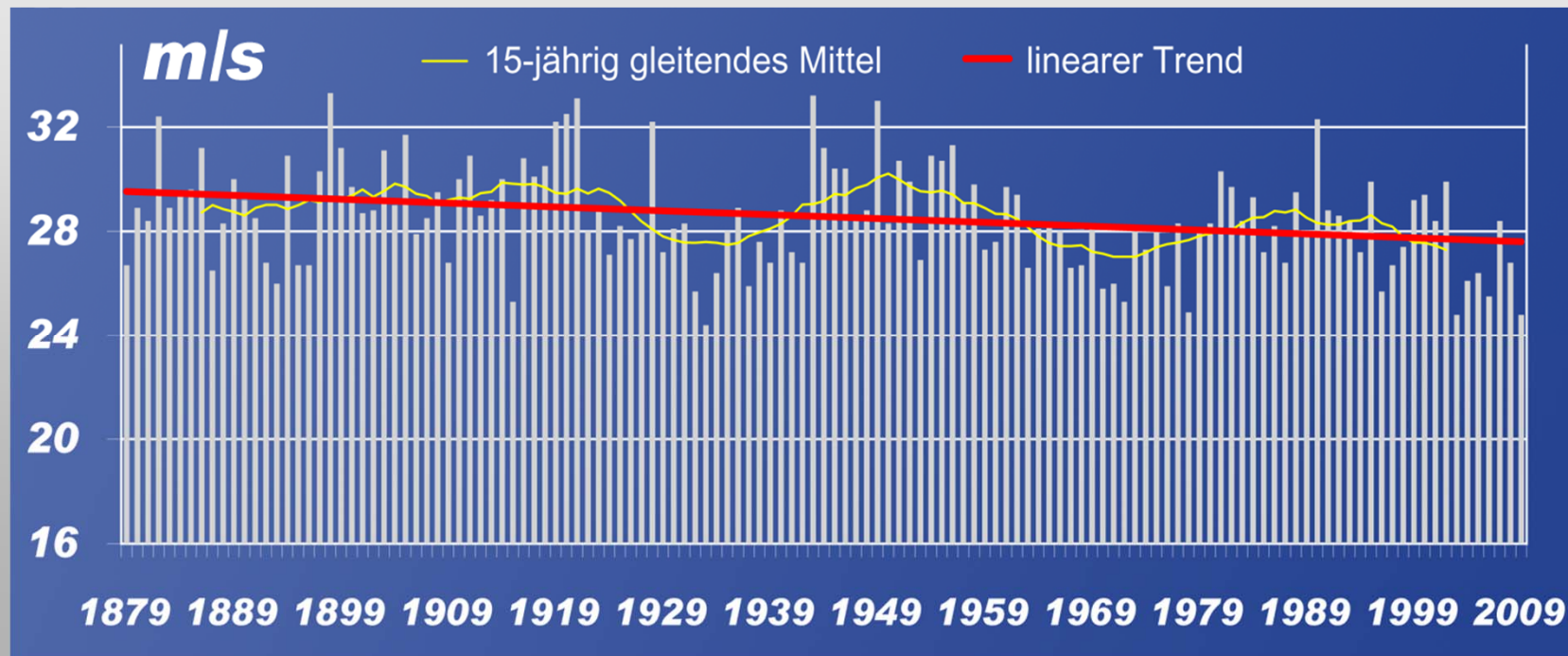
Winter



Quelle: DWD 2010

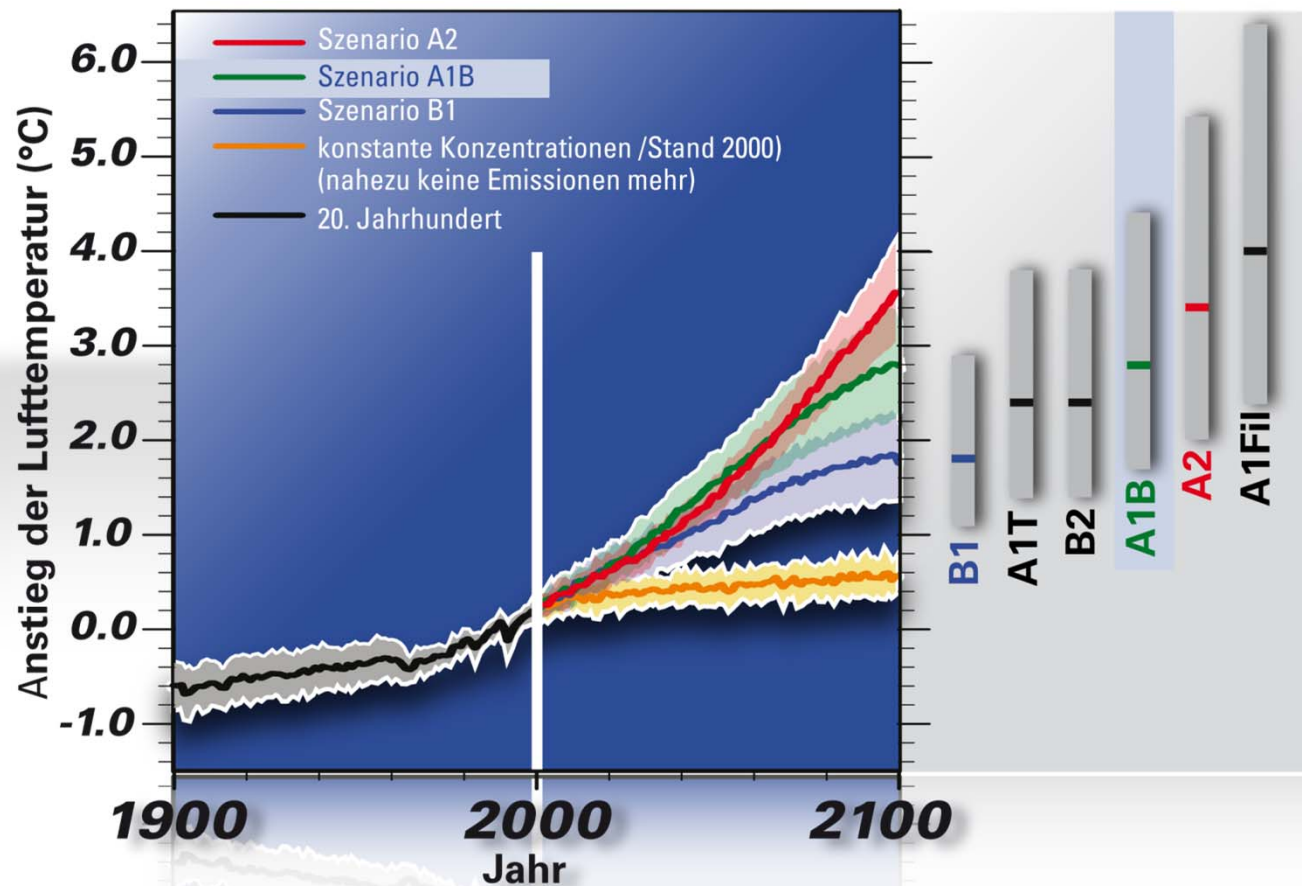
## Beobachtete Entwicklung » Wind

### Entwicklung 98. Perzentil des geostr. Windes Deutsche Bucht





# Projektion der zukünftigen Klimaentwicklung auf der Basis globaler Klimamodelle



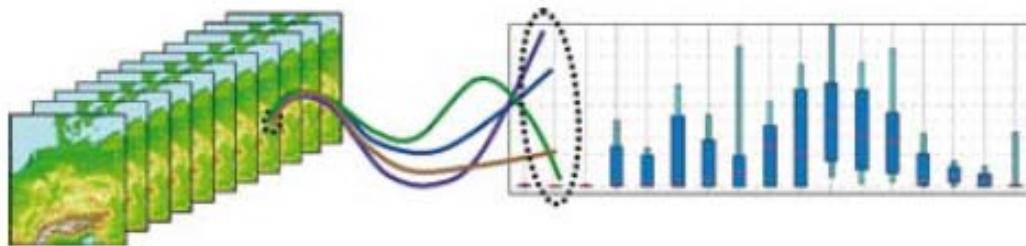
## Lufttemperatur

Je nach Entwicklung der anthropogenen Emissionen ergeben sich verschiedene Erwärmungs-Szenarien.

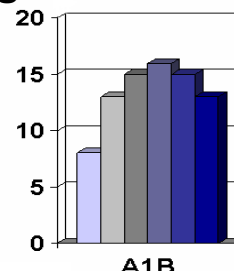
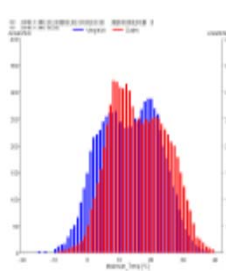
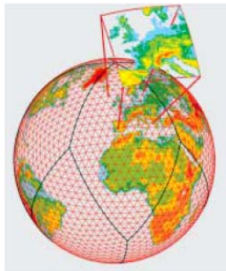
Quelle: IPCC 2007 (WGI-AR4, Summary for Policymakers, Feb. 2007)

# Die regionalen Projektionen für das zukünftige Klima werden als Ensembles ausgewertet

Der DWD betreibt Ensembles  
von bis zu ca. 19 Regionalen Klimamodellen



**numerische und statistische Regionalmodelle,**



**angetrieben durch verschiedene Globalmodelle**

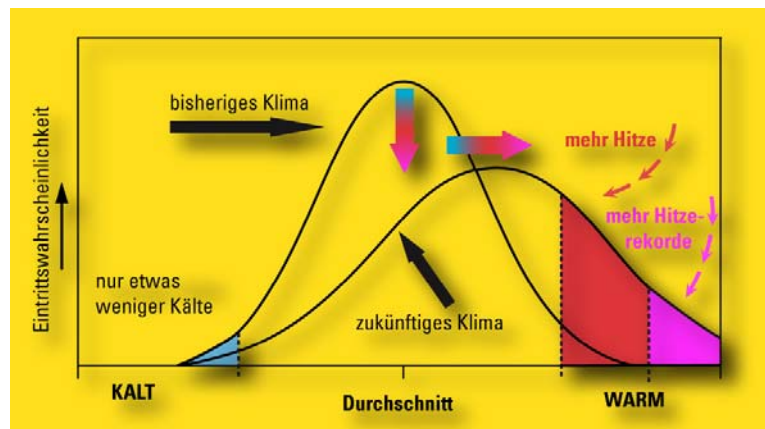
## Ziele:

- Sammeln und Bewerten aller verfügbaren Klimaprojektionen
- Aussagen zur Bandbreite der Klimaprojektionen für Deutschland
- Eingangsdaten für Klimaimpaktstudien mittels hoch aufgelöster Wirkmodelle



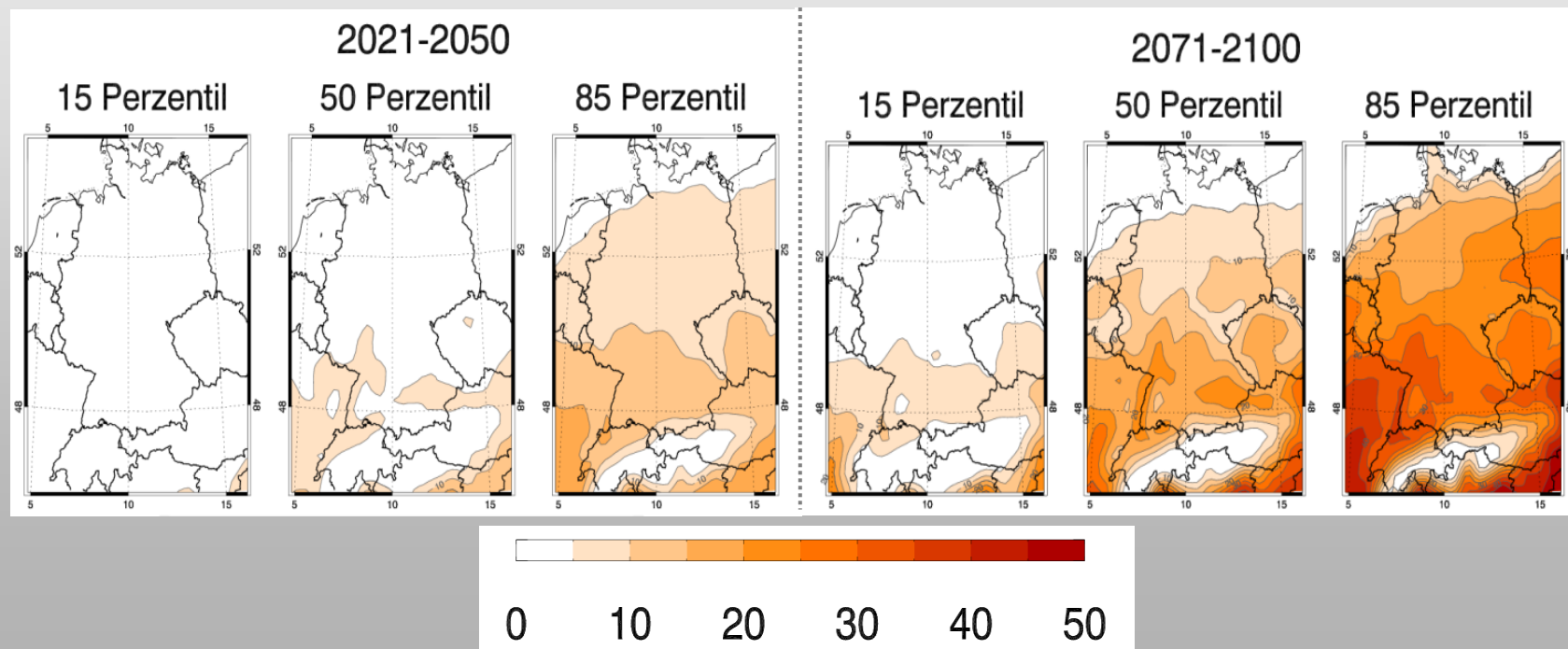
# Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderung des Extremverhaltens von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit

## Behördenarbeitskreis „Klimawandel und Bevölkerungsschutz“

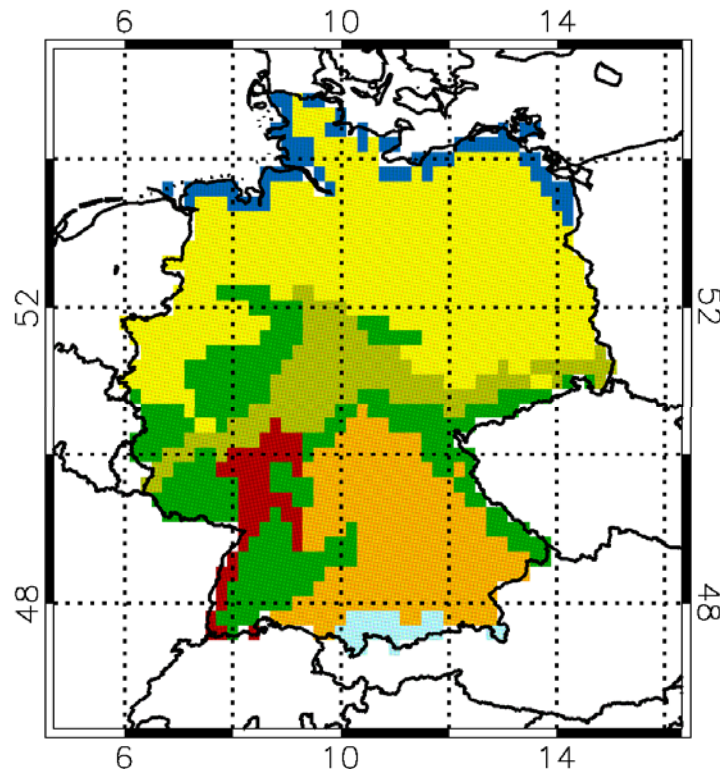


## Projektion » Temperatur

### Änderung der Zahl der Heißen Tage auf Basis von 19 Klimaprojektionsläufen (A1B-Szenario)



# Gebietsunterteilung Deutschland



Region	Repräsentanzstandort
1) Küstenstreifen	Rostock-Warnemünde
2) Norddeutsches Tiefland	Potsdam
3) Mittelgebirge	Bad Marienberg
4) Mittelgebirgsvorland	Kassel
5) Rheingraben	Mannheim
6) Bayern	Roth bei Nürnberg
7) Alpenrand	Garmisch-Partenkirchen

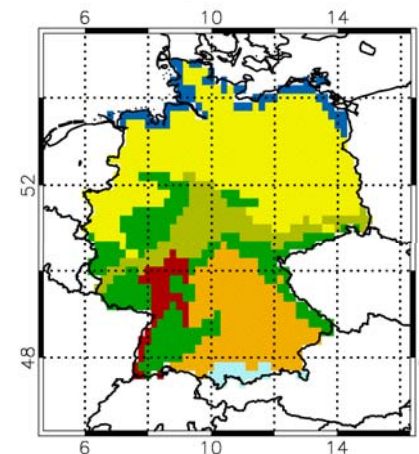
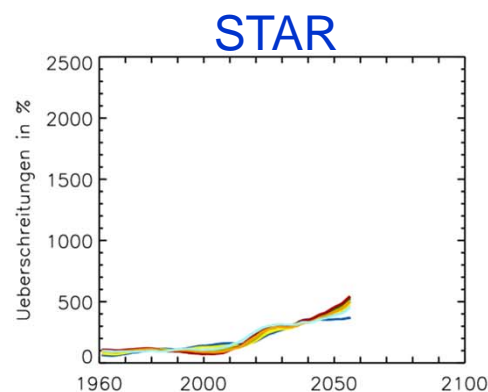
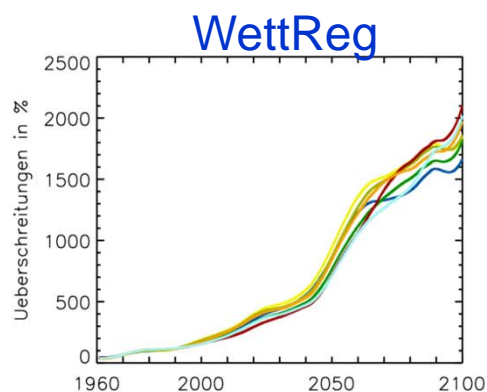
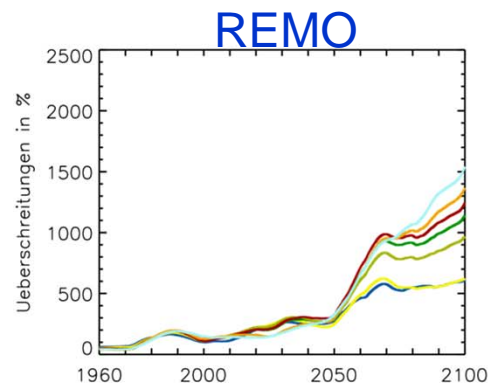
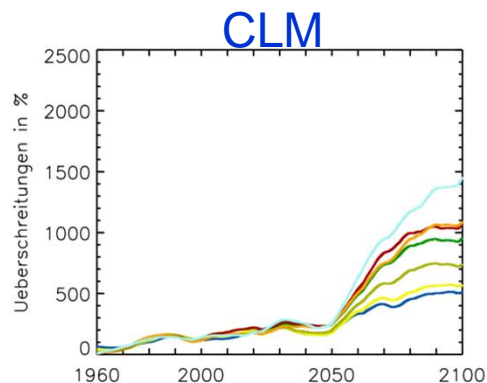
Gebietsmittel der Überschreitungswahrscheinlichkeiten ausgewählter Quantile (90%, 95%, 99%)

- 4 Regionale Klimaprojektionen (CLM-Konsortial, REMO-UBA, WettReg2010, STAR)
- Antrieb: ECHAM5-A1B Lauf 1



## Temperaturextreme

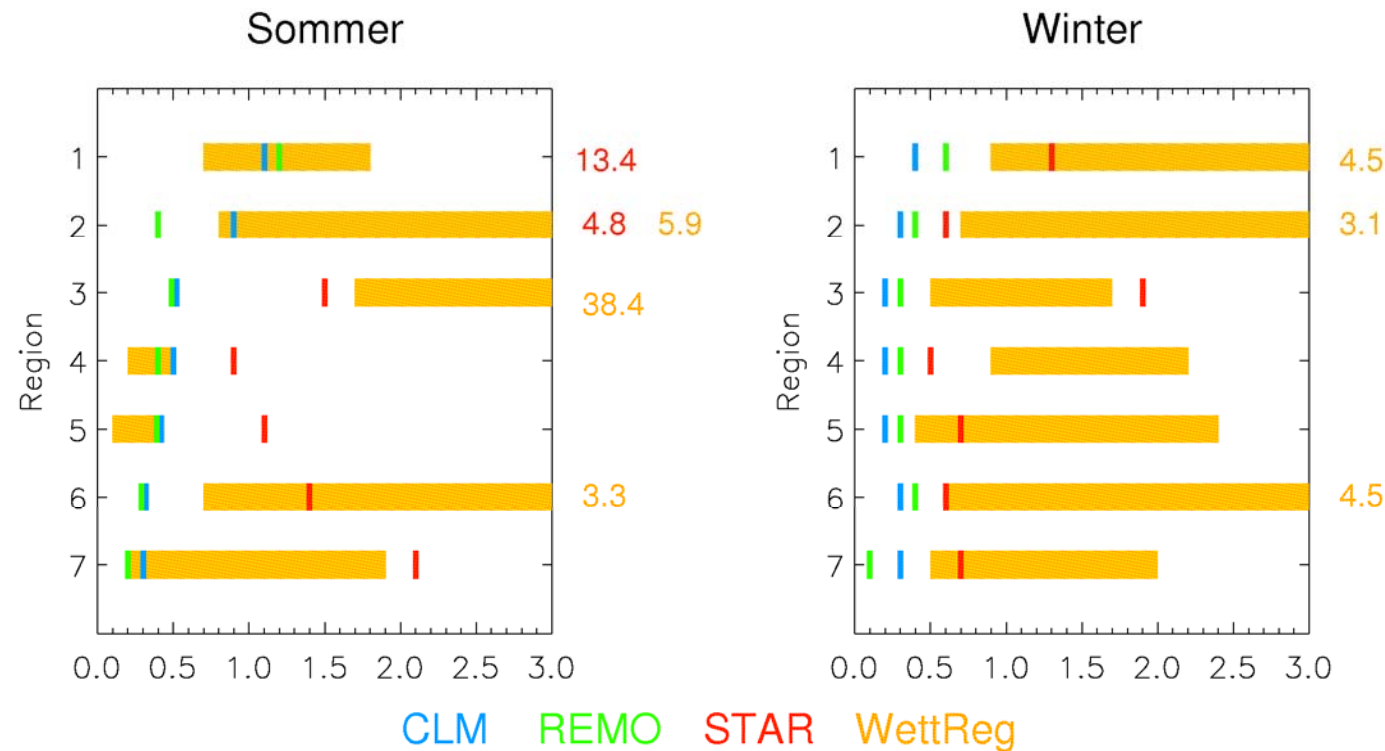
Entwicklung der Überschreitungswahrscheinlichkeit  
100-tägiger Höchsttemperaturanomalien  
(99%-Quantil) bis 2100 im Sommer (JJA)



Insbesondere nach  
2050 Zunahme um  
das 5- bis 20-fache  
der aktuellen  
Häufigkeit

## Temperaturextreme

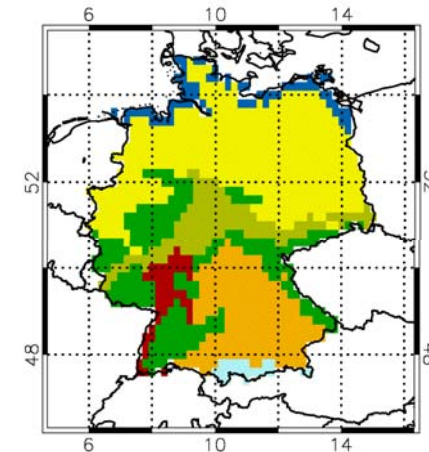
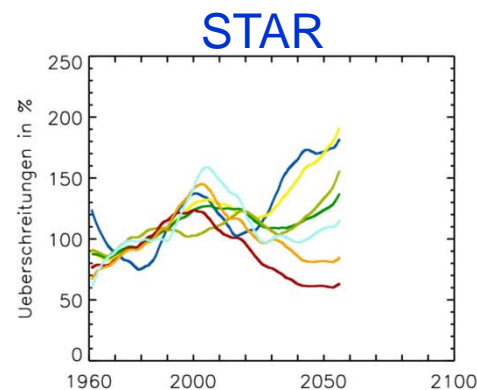
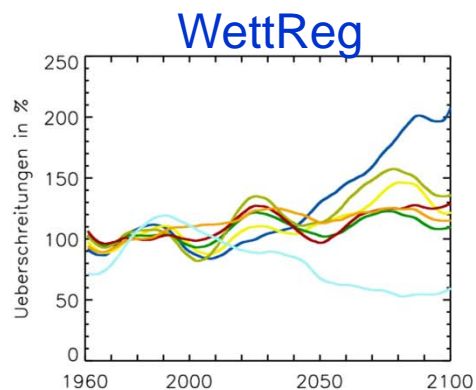
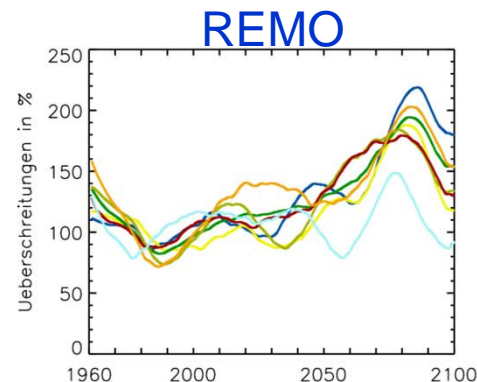
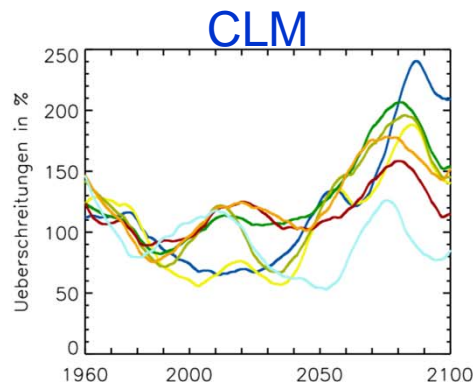
Jährlichkeiten der aktuell 25-jährigen Wiederkehrwerte der Tageshöchsttemperaturanomalien um 2090 (STAR 2060)



In ganz Deutschland Rückgang auf zumeist < 3 Jahre, in der Mitte im Sommer z. T. unter 1 Jahr

## Niederschlagsextreme

Entwicklung der Überschreitungswahrscheinlichkeit  
100-tägiger Niederschlagsmengen (99%-Quantil) bis  
2100 im Winter (DJF)



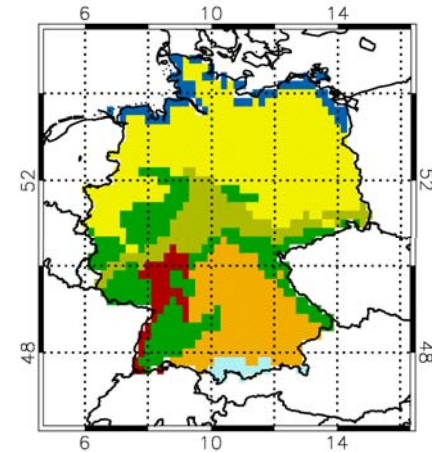
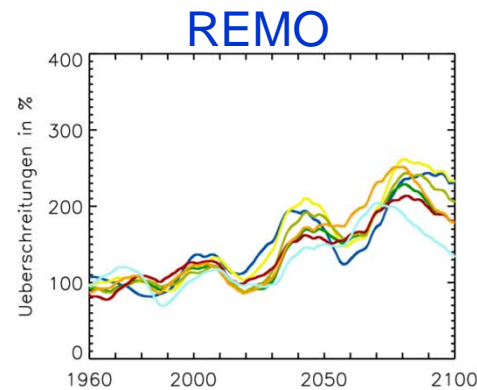
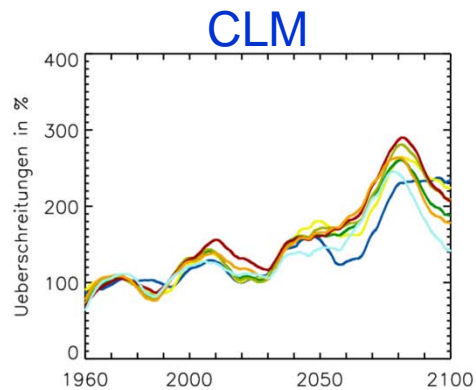
**Zunahme der  
Häufigkeit um etwa  
50% bis 2100**

Ausnahmen  
**Küstenstreifen: Zunahme  
um ca. 200%**  
**Alpenrand: keine  
Änderung oder leichte  
Abnahme**



## Windextreme

Entwicklung der Überschreitungswahrscheinlichkeit  
100-tägiger Spitzenwindböen (99%-Quantil) bis 2100  
im Winter (DJF)



Zunahme der  
Häufigkeit von  
Winterstürmen um bis  
zu 100% bis 2100

- Jährlichkeit heute 25-jähriger Ereignisse um das Jahr 2090 herum vermutlich etwa 5 Jahre
- aber: beide Simulationen liegen am oberen Rand der projizierten Änderungssignale



# Zusammenfassung



# Deutsche Anpassungsstrategie (2008) -> Aktionsplan Anpassung (2011)





The background of the slide is a blurred photograph. On the left, there is a red umbrella. In the center, a brown, textured object, possibly a roof or a large umbrella, is visible. The bottom part of the image shows green grass. The entire image is blurred, suggesting motion or a shallow depth of field.

**Vielen Dank** für Ihre  
**Aufmerksamkeit.**