

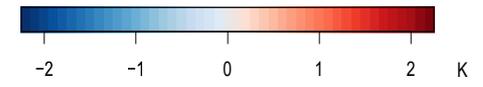
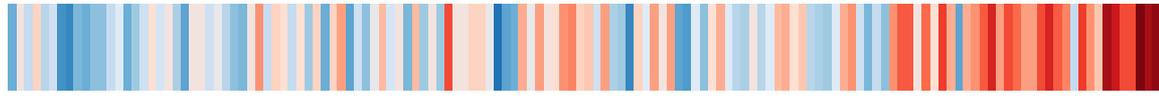


# Extremereignisse im Klimawandel: Worauf müssen wir uns in Deutschland einstellen?

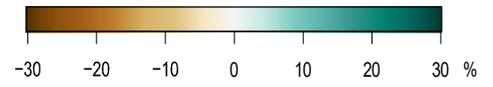
Dr. Stephanie Hänsel, Deutscher Wetterdienst  
mit Zuarbeit zahlreicher Kolleg:innen

# Klimaentwicklung in Deutschland

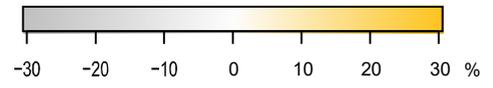
Temperatur



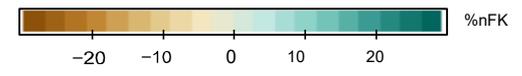
Niederschlag



Sonnenschein



Bodenfeuchte



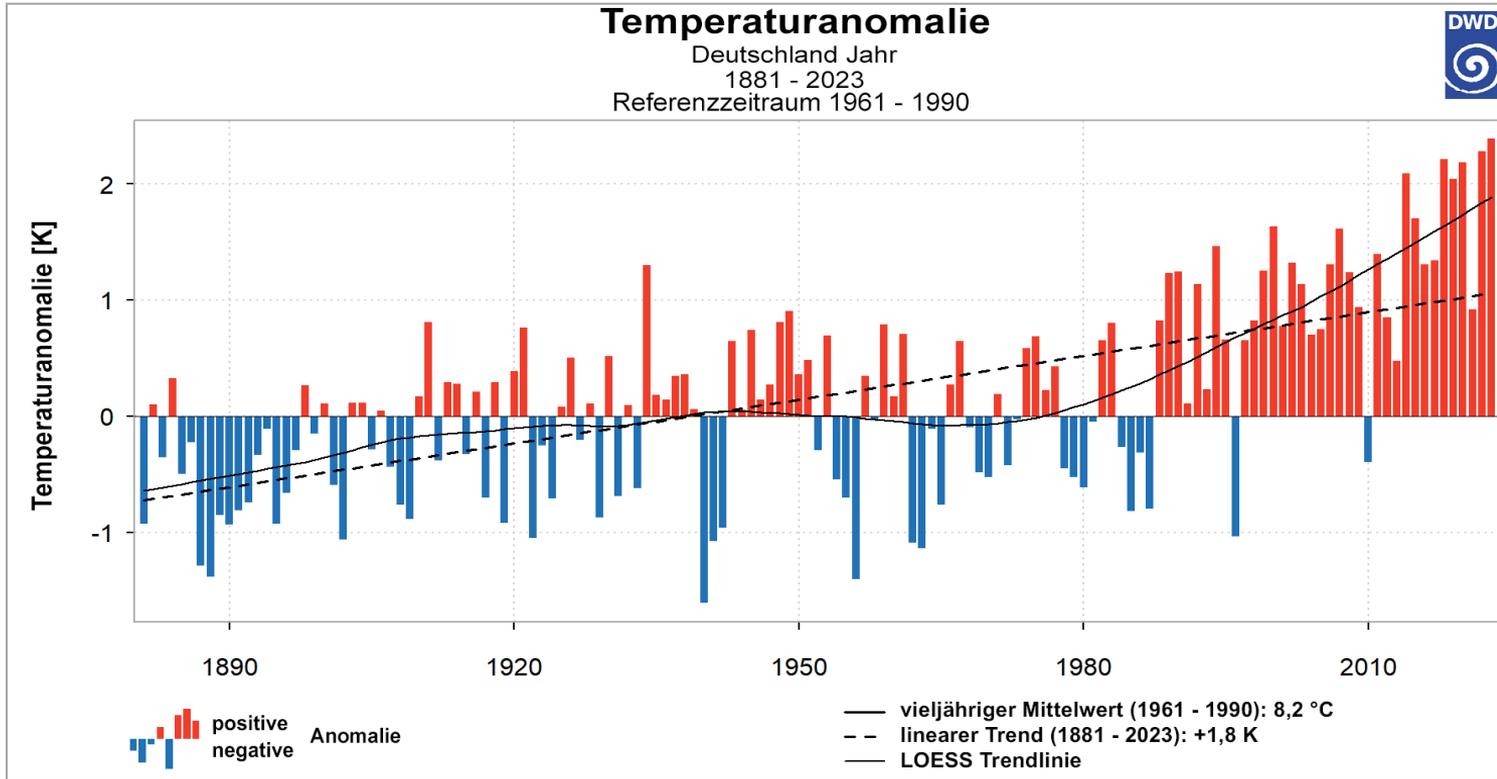
1881

1951

2020



# Erwärmung in Deutschland

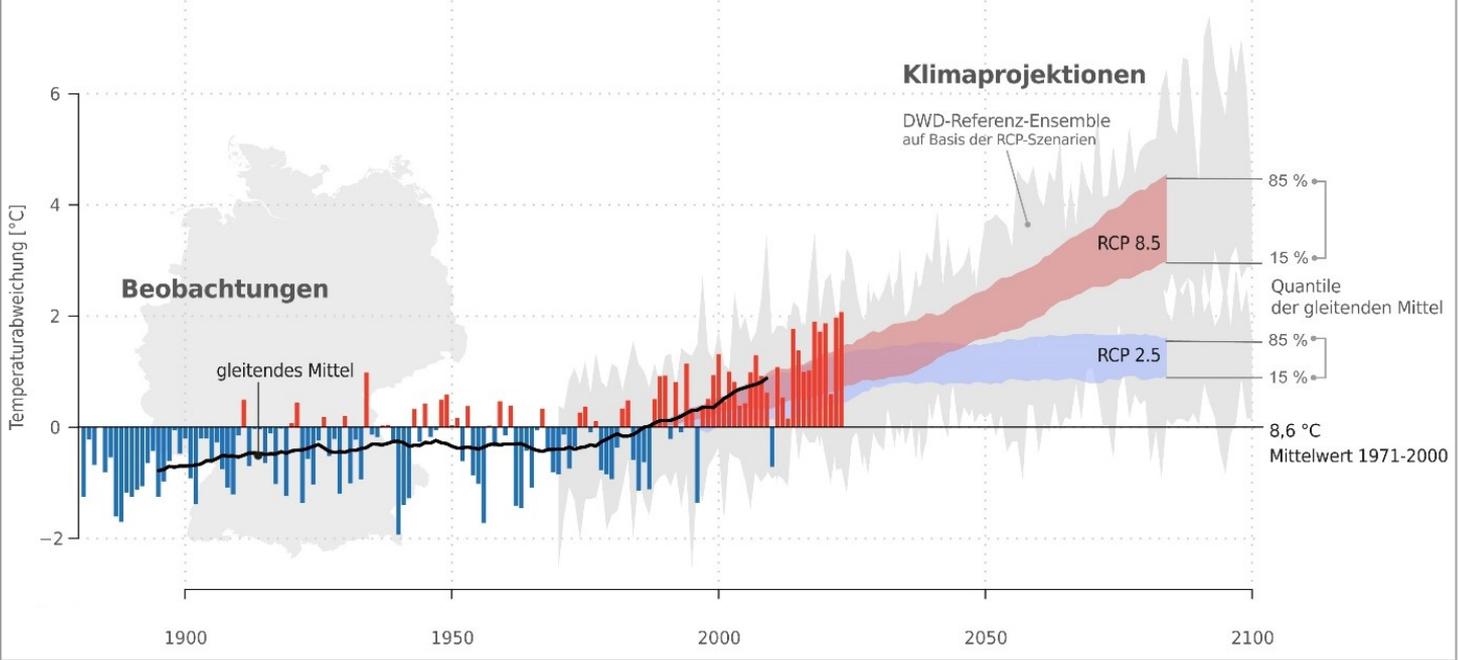


Quelle: DWD

# Die Temperatur wird im Mittel weiter steigen

## Deutschland im Klimawandel

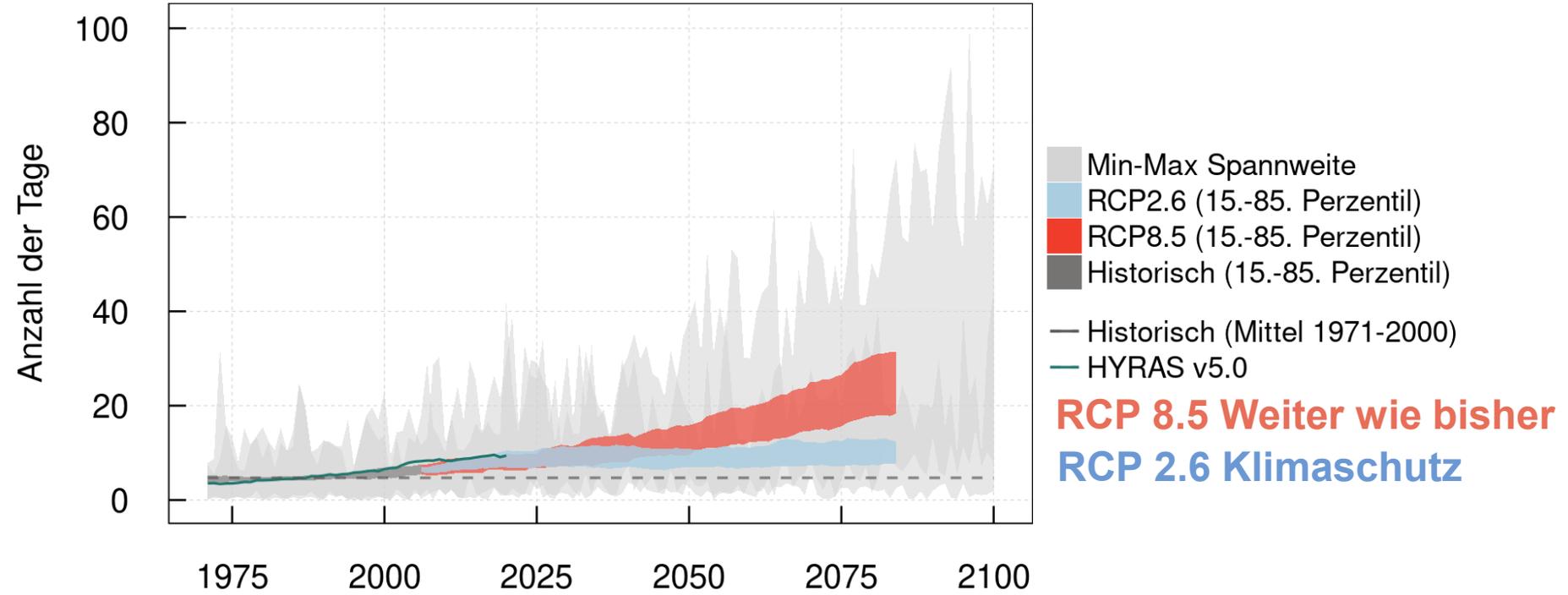
Abgebildet sind die **positiven** und **negativen** Abweichungen der Lufttemperatur vom vieljährigen Mittelwert 1971 - 2000 sowie die zu erwartende Zunahme bis 2100



Quelle: DWD



# Heiße Tage werden in Zukunft im Mittel häufiger (I)



# Jährliche Änderung der Anzahl Heißer Tage in der Zukunft

Heißer Tag:  $T_{max} \geq 30^{\circ}C$   
 Szenario: **RCP 8.5**

2031 - 2060

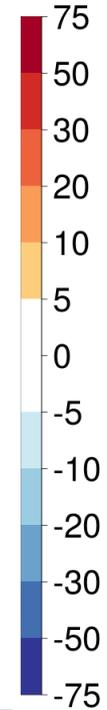
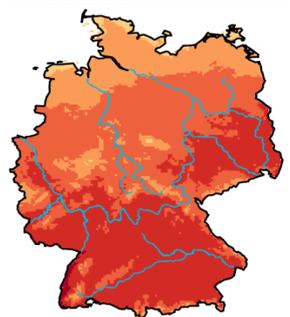
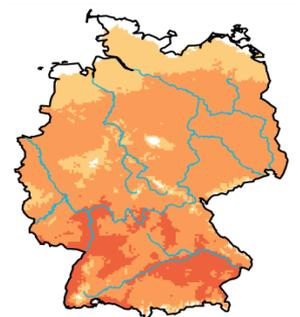
15. Perzentil



85. Perzentil



2071 - 2100



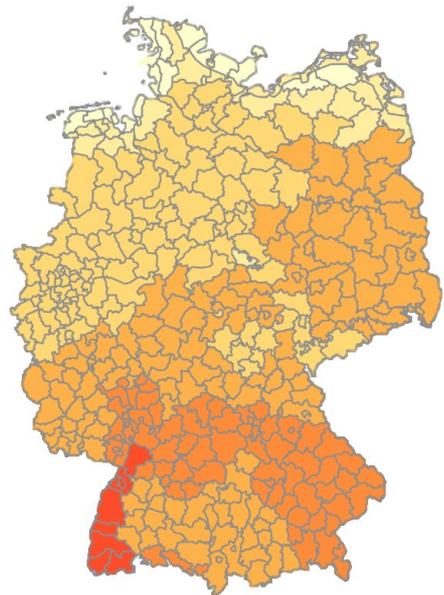
**Tage**  
 (Absolut Änderung  
 im Vergleich zum  
 Bezugszeitraum  
 1971-2000)

**FAZIT**  
 Die Anzahl  
 der Heißen  
 Tage steigt

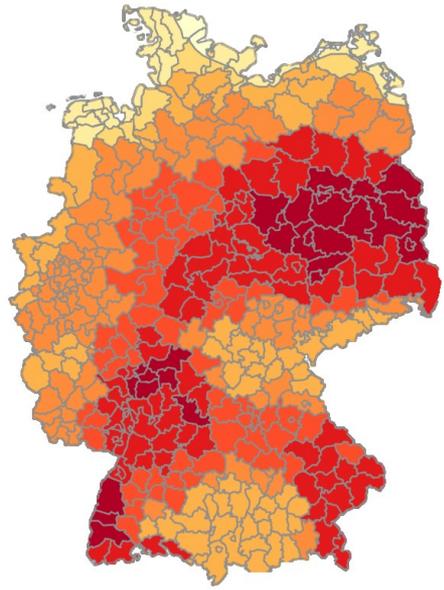
Quelle: DWD



# Zunahme der Hitzewellen: Fallbeispiel 2018

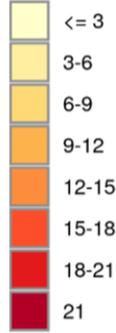


Mittlere Anzahl Hitzewarnungen pro Jahr 2005-2019



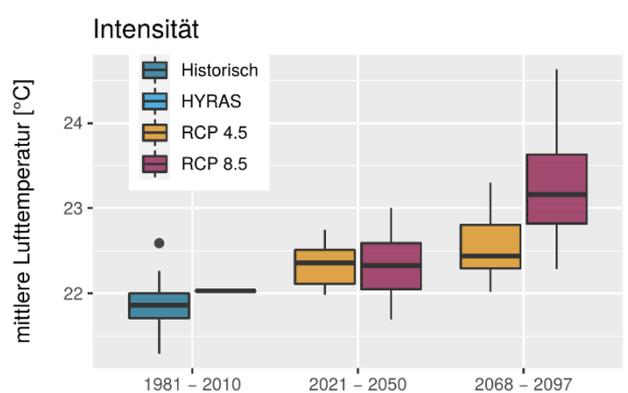
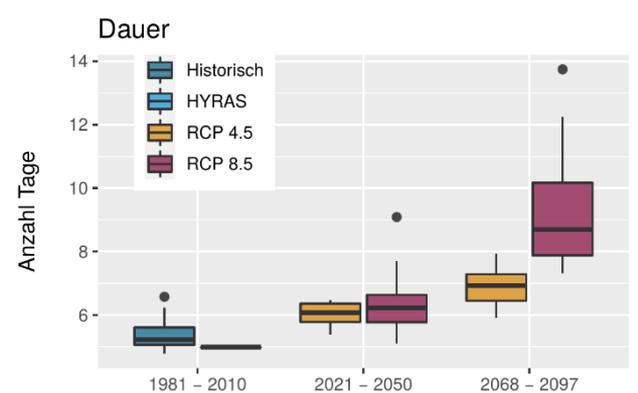
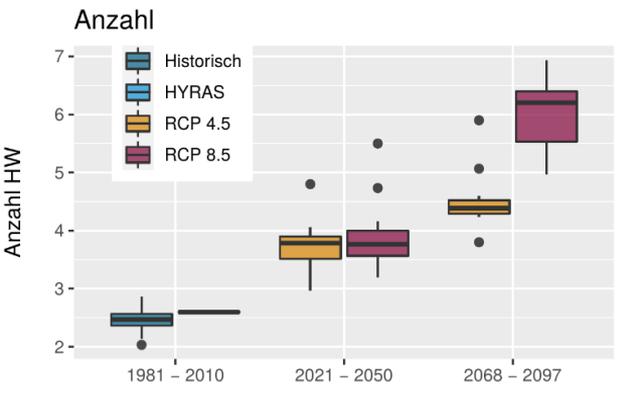
Anzahl Hitzewarnungen 2018

Anzahl Hitzewarnungen pro Jahr



Quelle: DWD

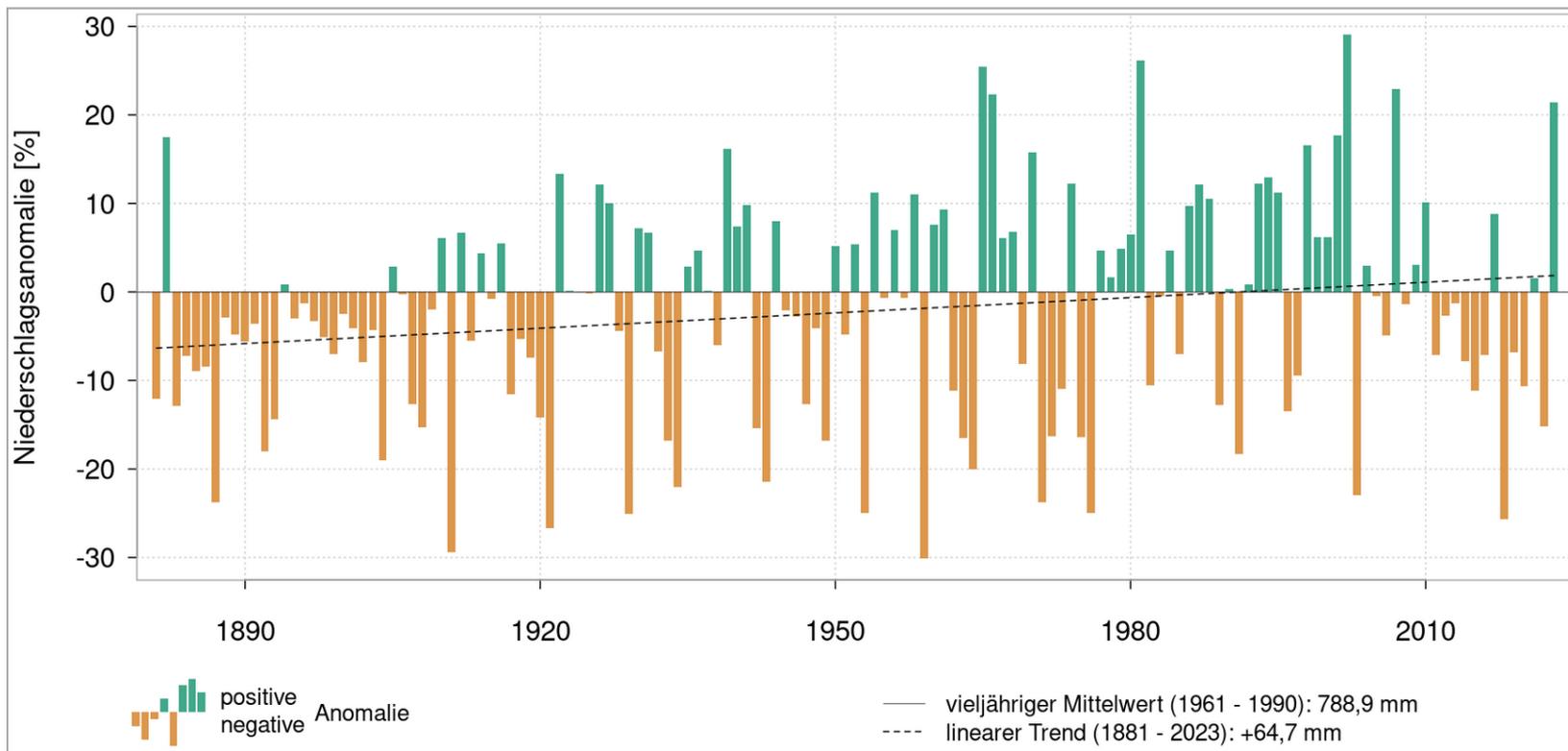
# Anzahl und Dauer der Hitzewellen in Zukunft



Quelle: DWD



# Jährliche Niederschlagsanomalien in Deutschland



Quelle: DWD



# Änderung der Niederschlagssumme im Winter seit 1964

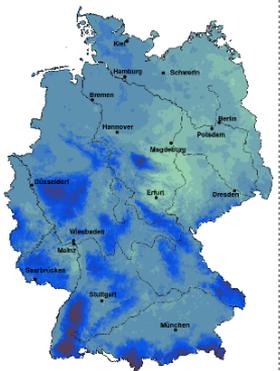


leichte Zunahme, hohe Variabilität

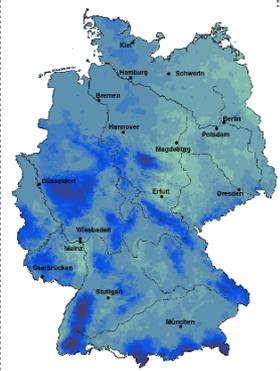
1964 - 1973



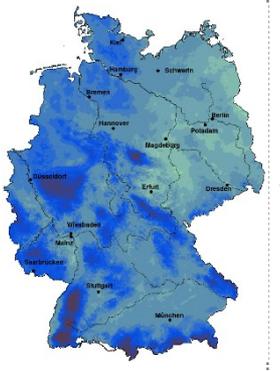
1974 - 1983



1984 - 1993



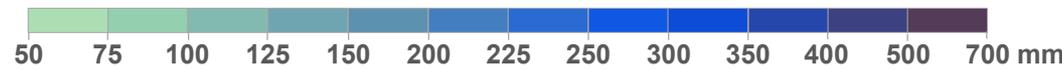
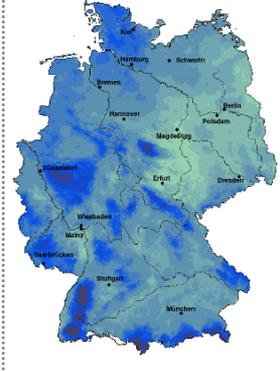
1994 - 2003



2004 - 2013



2014 - 2023



Min = 54 mm / Max = 694 mm

Quelle: DWD



# Änderung der Niederschlagssumme im Sommer seit 1964



leichte Abnahme, hohe Variabilität

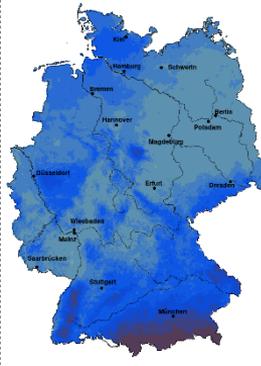
1964 - 1973



1974 - 1983



1984 - 1993



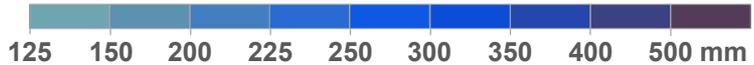
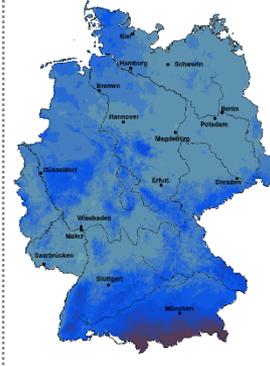
1994 - 2003



2004 - 2013



2014 - 2023

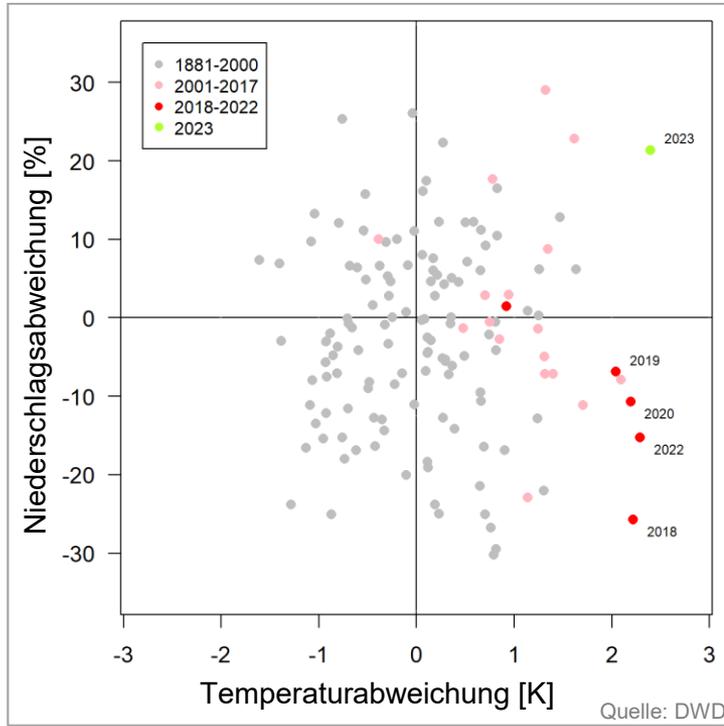


Min = 128 mm / Max = 1065 mm

Quelle: DWD



# Wie ist das Jahr 2023 einzuordnen?



Thermopluviogramm Deutschland

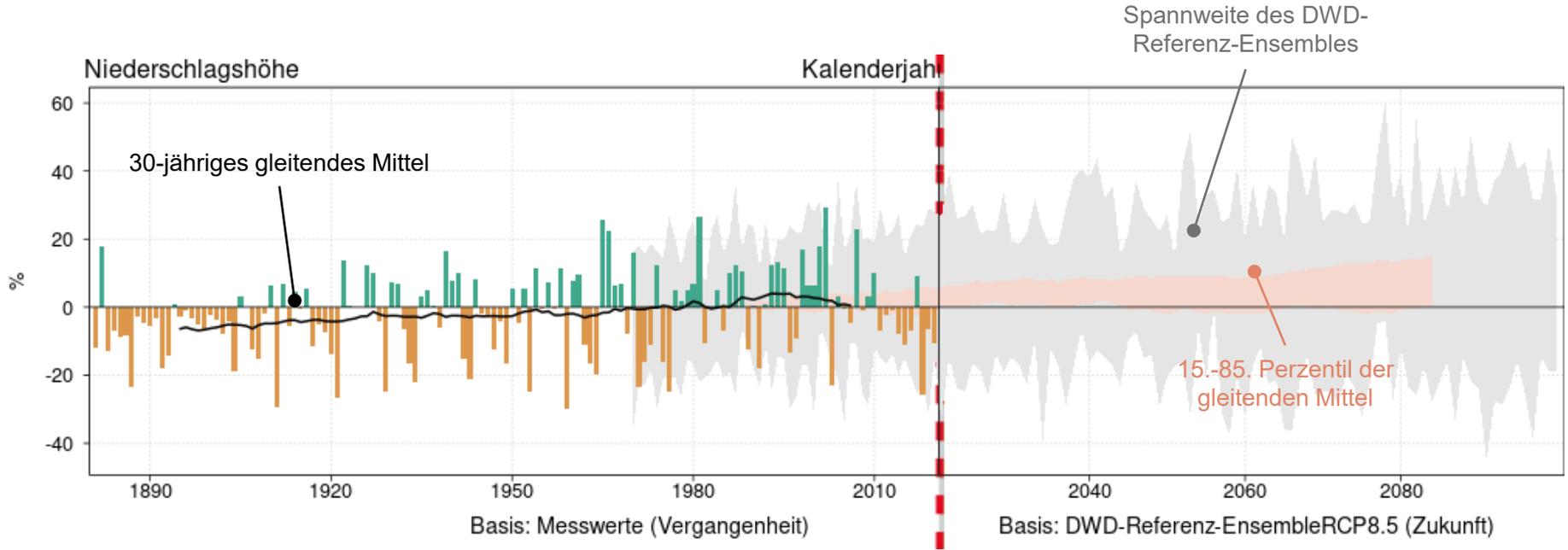
Niederschlags- und  
Temperaturabweichung  
1881 - 2023

Rot: Jahre seit Beginn 21. Jahrhunderts

Abweichung zu 1961 - 1990



# Projektion der Niederschläge



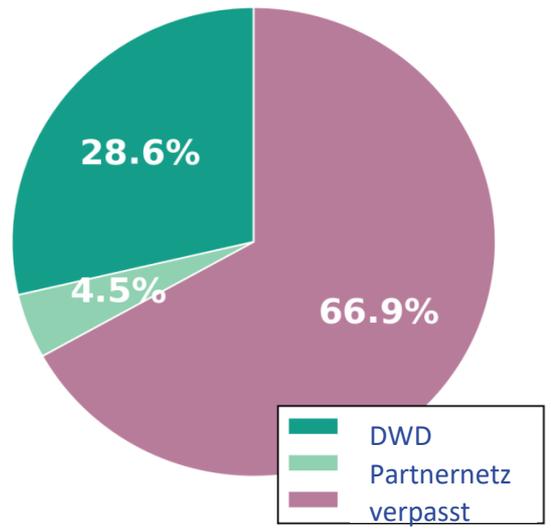
Quelle: DWD / KlimaAtlas



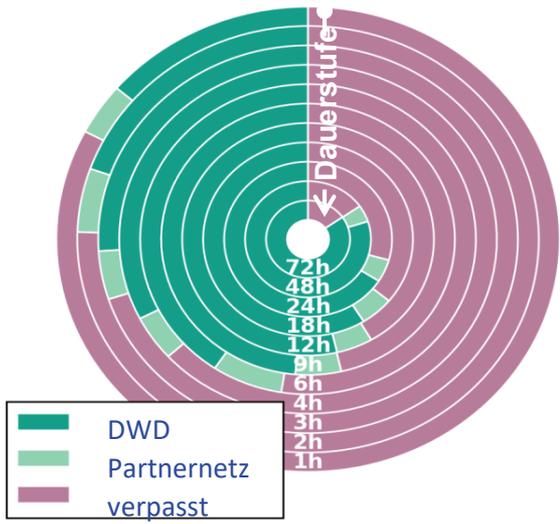


# Extremniederschlag in Deutschland

# Prozentualer Anteil extremer Ereignisse seit 2001, die von den Niederschlagsstationen gemessen bzw. verpasst wurden



Mittel über alle Dauerstufen



für jede Dauerstufe

Insbesondere die Ereignisse kurzer Dauerstufe werden von den Punktmessungen nicht erfasst (82,7% für D = 1 h)

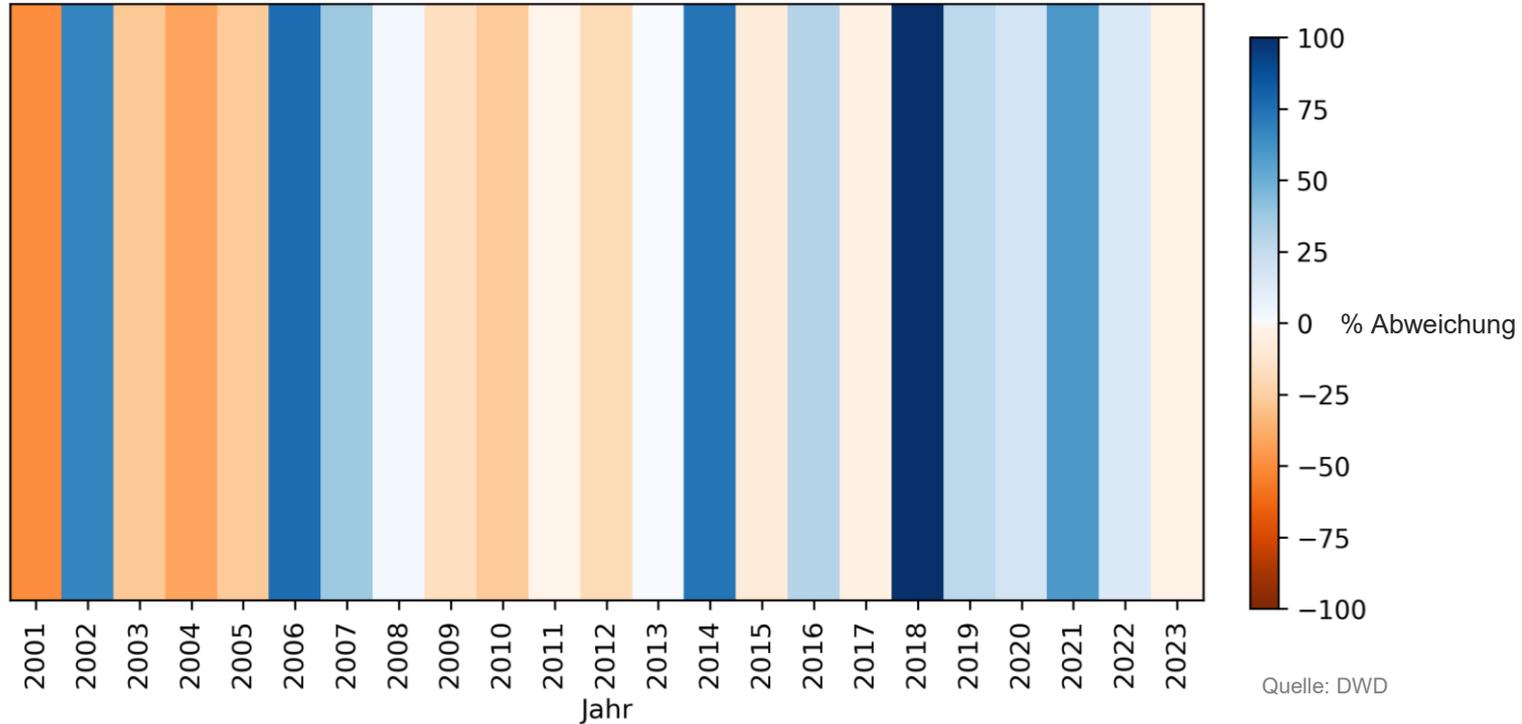
Quelle: DWD-Ereignisdatenbank



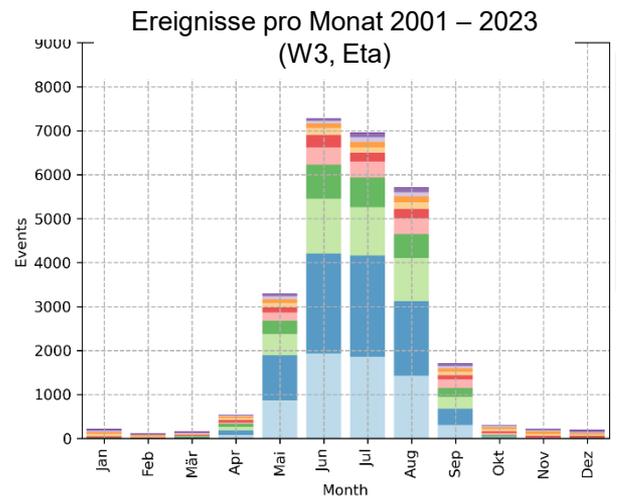
## Extreme Rain Event Stripes: Anomalie der Anzahl der Starkregenereignisse

Prozentuale Abweichung der Anzahl der Starkniederschlagsereignisse vom Median

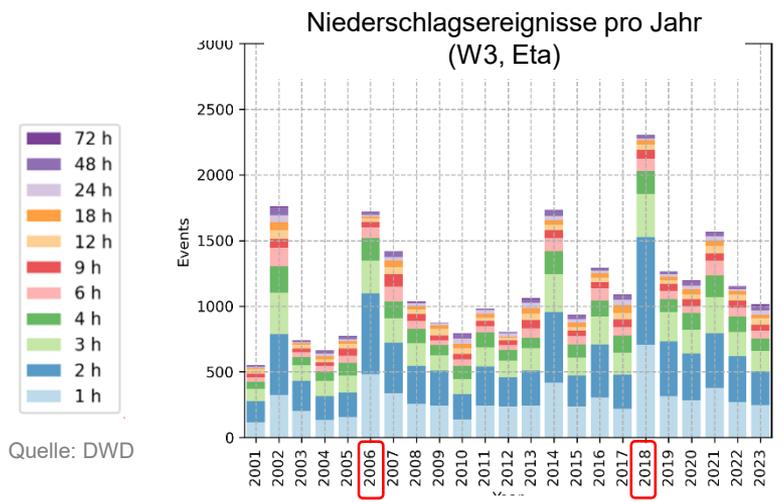
Dauerstufe: 1-6 h



# Starkregenereignisse 2001-2023 in Deutschland



→ Das Auftreten von Starkregenereignisse hat einen markanten Jahresgang



Quelle: DWD

→ Starkregenereignisse treten mit hoher Jahr-zu-Jahr Variabilität auf. Hitzejahre (Sommermärchen 2006; Jahrhundertssommer 2018) haben viele Ereignisse besonders kleinräumiger und kurzer Gewitter.



# Starkregen kann jeden treffen

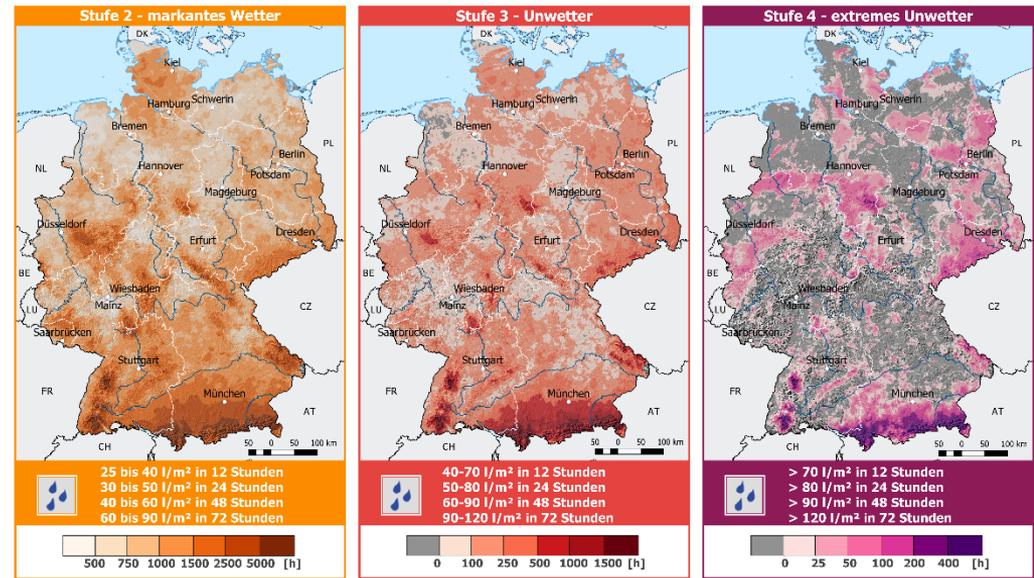
- In den letzten 23 Jahren war **fast jeder Ort Deutschlands** von einem **Starkregen** betroffen
- **Kurze Starkregen** treten **überall** auf!
- **Dauerregen** betrifft besonders die **Gebirgsregionen**
- Über alle Dauerstufen hinweg gab es in den 23 Jahren mehr als **26700 Starkregen**
- Auch in **heißen und trockenen Jahren** (2006, 2018) gibt es **viele Starkregen**



Quelle: unsplash / Atilla Bingöl

# Räumliche Verteilung von Dauerregen

Gesamtanzahl der Niederschlagsstunden im Zeitraum 2001-2023 mit Überschreitung der Warnschwelle



Geodaten: © GeoBasis-DE / BKG 2020 (Stand: 01.01.2020), Klimadaten und Darstellung: © DWD 2024 (RADKLIM Daten DOI: 10.5676/DWD/RADKLIM\_RW\_V2017.002)

an die Orografie gebunden

Einzelereignisse

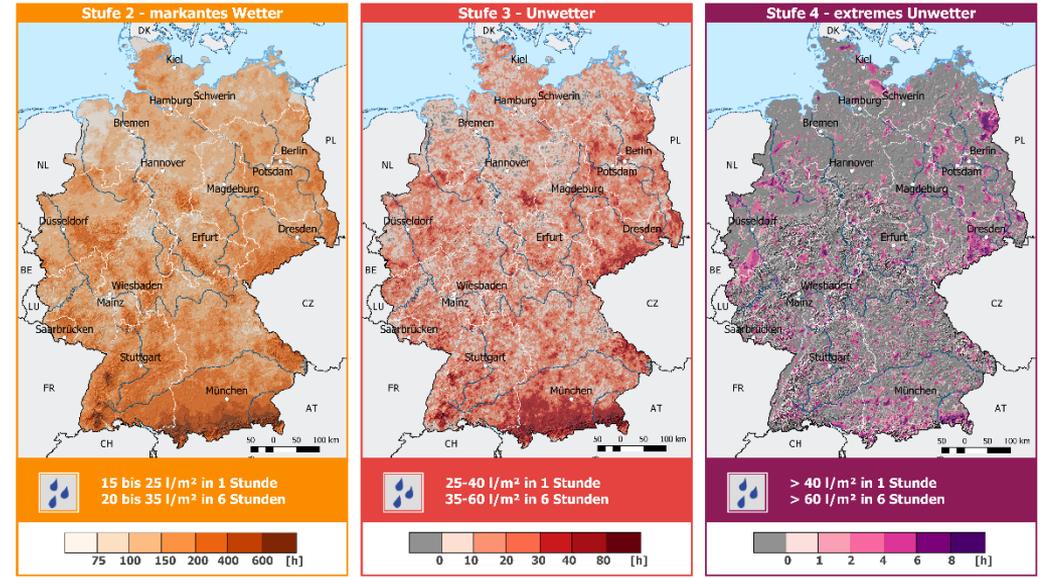
Basis: stündliche Niederschlagszeitreihen der RADKLIM-Version 2017.002

Quelle: DWD – Regionale Niederschlagsüberwachung



# Räumliche Verteilung von Starkregen

Gesamtanzahl der Niederschlagsstunden im Zeitraum 2001-2023 mit Überschreitung der Warnschwelle



Geodaten: © GeoBasis-DE / BKG 2020 (Stand: 01.01.2020), Klimadaten und Darstellung: © DWD 2024 (RADKLIM Daten DOI: 10.5676/DWD/RADKLIM\_RW\_V2017.002)

Basis: stündliche Niederschlagszeitreihen der RADKLIM-Version 2017.002

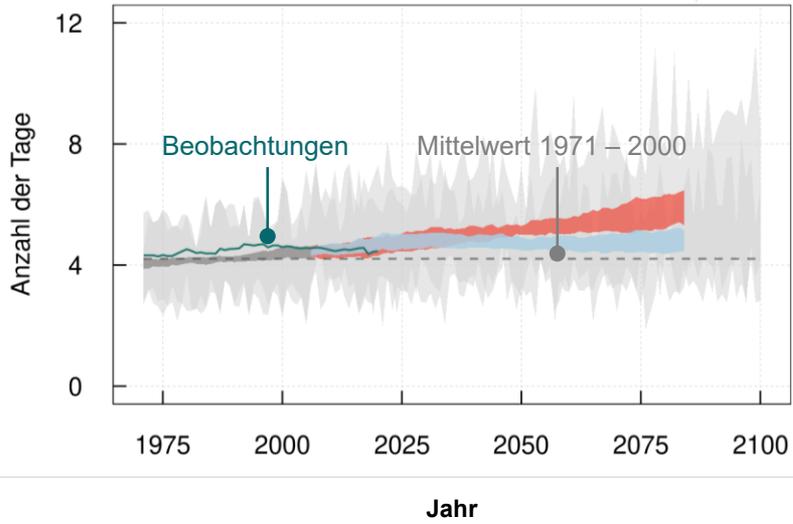
abgelöst von der Orografie

Quelle: DWD – Regionale Niederschlagsüberwachung

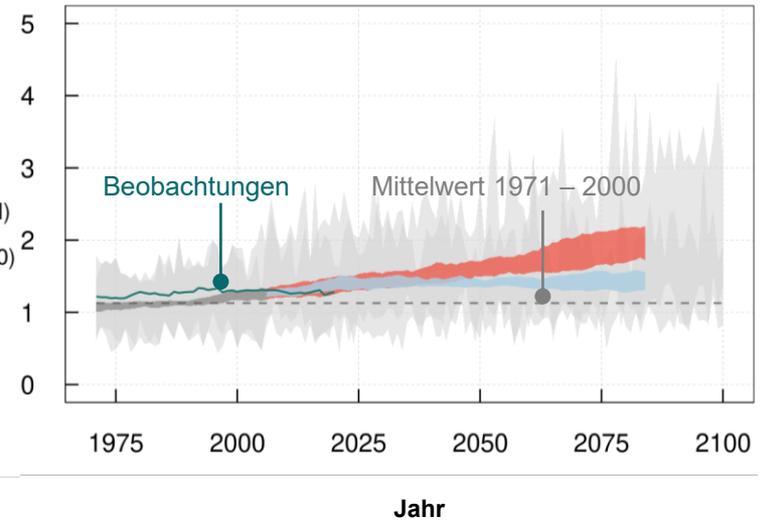


# Zunahme jährlicher Starkniederschlagstage in der Zukunft

Anzahl der Tage mit > 20 mm pro Jahr



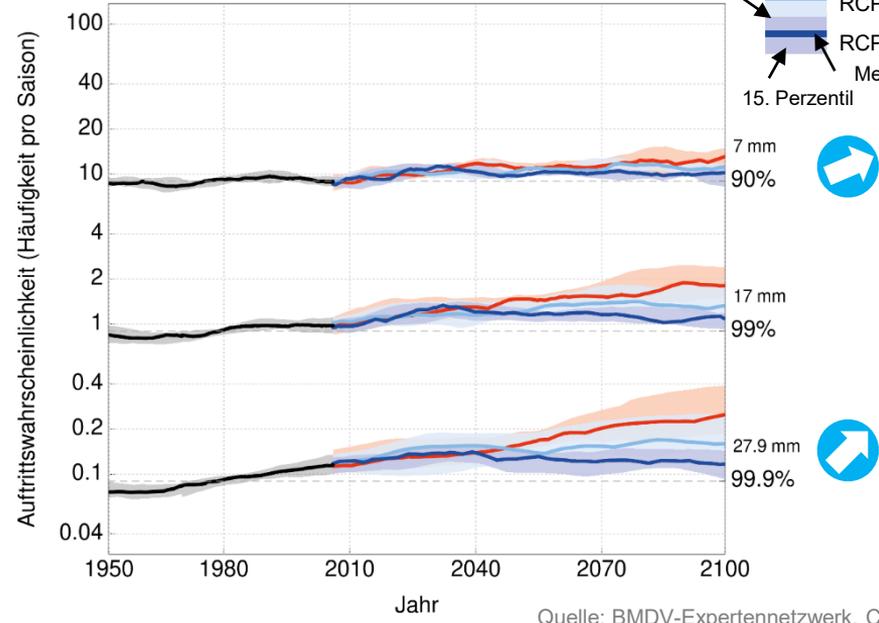
Anzahl der Tage mit > 30 mm pro Jahr



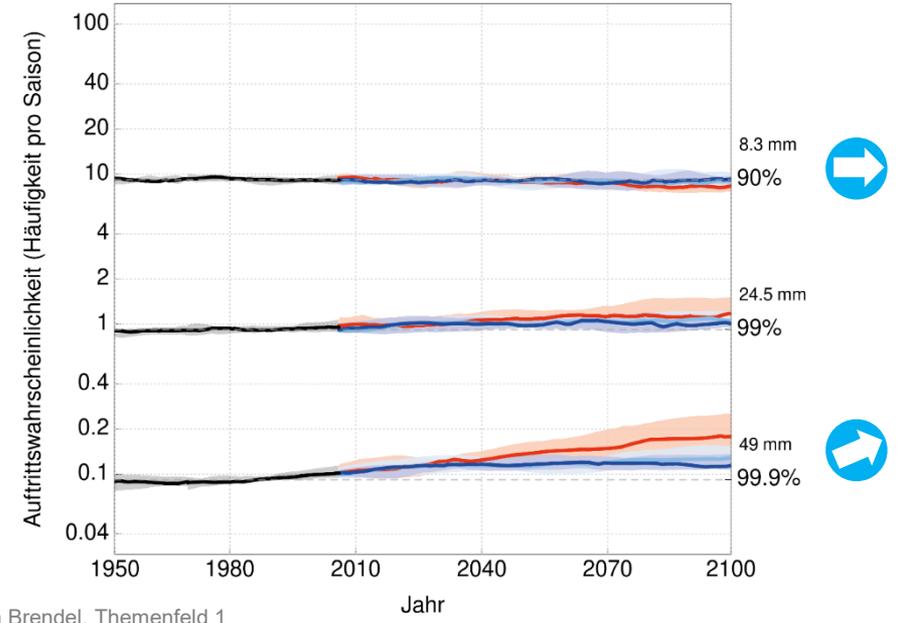
# Zukünftige Ereignishäufigkeit Tagesniederschlag (Deutschland)

Kernschätzeranalysen DWD Referenzensemble  
RCM-Projektionen

Winter



Sommer



Quelle: BMDV-Expertennetzwerk, Christoph Brendel, Themenfeld 1



# Zusammenfassung: Temperatur und Hitze

## Beobachtung

- Ungebrochener Trend der Erwärmung in Deutschland
- Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1,8 °C seit 1881
- Änderung der Extreme: mehr Sommer-/Heiße Tage, weniger Frost-/Eistage

## Langfristiger Planungshorizont, den derzeitige Kinder erleben

- Beim „Klimaschutz“-Szenario Erwärmung um im Mittel 1,1 °C
- Beim „Hochemissions“-Szenario Erwärmung um im Mittel 3,8 °C

## Kurzfristiger Planungshorizont, den die Generationen \*1950-1970 erleben

- Landesweit Erwärmung um im Mittel 1,1 bis 1,4 °C im Vergleich zur Referenz

## FAZIT

Für die Zukunft werden über alle Jahreszeiten hinweg Zunahmen der mittleren Temperatur projiziert.  
Im Stadtklima werden sich Extreme schärfer ausbilden.



# Zusammenfassung: Niederschlag und Extremniederschlag

## Beobachtung

- Leichte Zunahme der Jahresniederschlagshöhe seit 1881
- Anstieg besonders im Herbst und im Winter; im Frühjahr und Sommer kaum
- Leichter Anstieg der Häufigkeit von Starkregenereignissen seit 1951

## Langfristiger Planungshorizont

- Im „Hochemissions“-Szenario ist mit einer Zunahme des Jahresniederschlags um +5 % zu rechnen
- Weitere Zunahme der Häufigkeit von Extremereignissen

## Kurzfristiger Planungshorizont

- Leichte Zunahme der mittleren Jahressumme des Niederschlags (+4 %)

## FAZIT

Für die Zukunft werden für Winter und Frühjahr Zunahmen und für den Sommer Abnahmen der Niederschlagsmenge simuliert.



# Kernaussagen zur Entwicklung des Windes

## Beobachtung

- Große regionale Variabilität: windreiche Küste und Gebirgsregionen mit vielen Sturmtagen, windschwächeres Binnenland
- Kein Trend der Windverhältnisse seit 1880

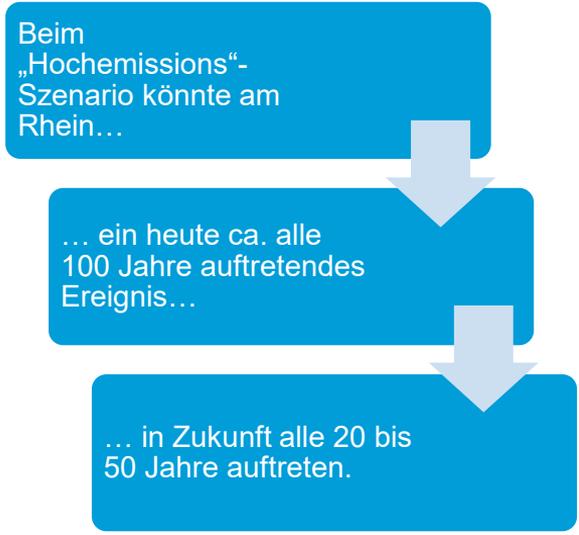


## Zukunft

- Klimaprojektionen deuten auf keine signifikante Änderung der Windverhältnisse hin

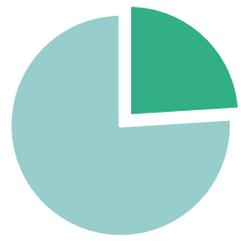
# Auswirkungen auf den Straßen- und Schienenverkehr

## Hochwasser



## Sturm

25 % des Bundesfernstraßennetzes und ca. 23 % des Bundesschiennetzes führen durch bewaldetes Gebiet



→ keine klare Veränderung von Windgeschwindigkeiten und Windböen

## Hangrutschungen



## Fazit: Klimawandel in Deutschland

- Der Klimawandel ist Realität und wird sich im 21. Jahrhundert verstärken.
- Eine Zunahme von Extremwettern wird bereits in Deutschland beobachtet
- Auswirkungen des Klimawandels sind bereits in Deutschland zu beobachten.
- Die Anpassung an Auswirkungen des Klimawandels – auch unter Unsicherheiten – ist unerlässlich – wie auch eine deutliche Intensivierung von Klimaschutz

# Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel



Quellen: Energie: pixabay/Stock Snap; Bodenschutz: pixabay/Dorothe [Darkmoon\_Art]; Finanzwirtschaft: pixabay/OpenClipart-Vectors; Industrie u. Gewerbe: pixabay/Laurent Schmidt; Forstwirtschaft: pixabay/ Joe [Jfemio]; Tourismus: pixabay/Oleksandr Pyrohov [Up-Free]; Verkehr: pixabay/NoName\_13; Bauwesen: pixabay/Tom [analogical]; Biodiversität: pixabay/samko; Landwirtschaft: pixabay/Peter Linforth; Wasser: pixabay/ roeggar; Gesundheit: pixabay/Elias; Raumentwicklung: pixabay/Puslebume0915; Fischerei: unspilash/Nguyen Linh



## DAS-Basisdienst “Klima und Wasser”

- **Hintergrund:** Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel „DAS“
- **Einrichtung:** 2020 mit dem Aktionsplan Niedrigwasser Rhein des BMDV
- **Ziele:**
  - Ziel ist die dauerhafte Bereitstellung von aktuellen qualitätsgesicherten Daten, Auswertungen und Beratungsleistungen zum Klimawandel in Deutschland.
- **Online:** [www.das-basisdienst.de](http://www.das-basisdienst.de)



# Datenportale des DWD



## **opendata.dwd.de**

Modellvorhersagen, Radardaten, aktuelle Mess- und Beobachtungsdaten, Klimadaten

## **cdc.dwd.de/portal**

Climate Data Center des DWD, Daten zum direkten Download und interaktive Zugriffsmöglichkeiten

## **dwd-geoportal.de**

Benutzerfreundliche Übersicht zum Open-Data-Angebot des DWD und verschiedene Open-Data-Quellen



Geoportal



# Kontakt

## Dr. Stephanie Hänsel

Deutscher Wetterdienst  
Referat Planung und Koordinierung,  
Geschäftsbereich Klima und Umwelt  
Frankfurter Straße 135  
63067 Offenbach am Main

Email: [stephanie.haensel@dwd.de](mailto:stephanie.haensel@dwd.de)

Twitter: [https://twitter.com/DWD\\_klima](https://twitter.com/DWD_klima)



# DIE FÜNF KERNINFOS ZUM KLIMAWANDEL IN NUR 20 WORTEN:

**1. ER IST REAL.**

1 2 3

**2. WIR SIND DIE URSACHE.**

4 5 6 7

**3. ER IST GEFÄHRLICH.**

8 9 10

**4. DIE FACHLEUTE SIND SICH EINIG.**

11 12 13 14 15

**5. WIR KÖNNEN NOCH ETWAS TUN.**

16 17 18 19 20