



Der Klimawandel in Deutschland: aktuelle Ergebnisse für die nahe und ferne Zukunft

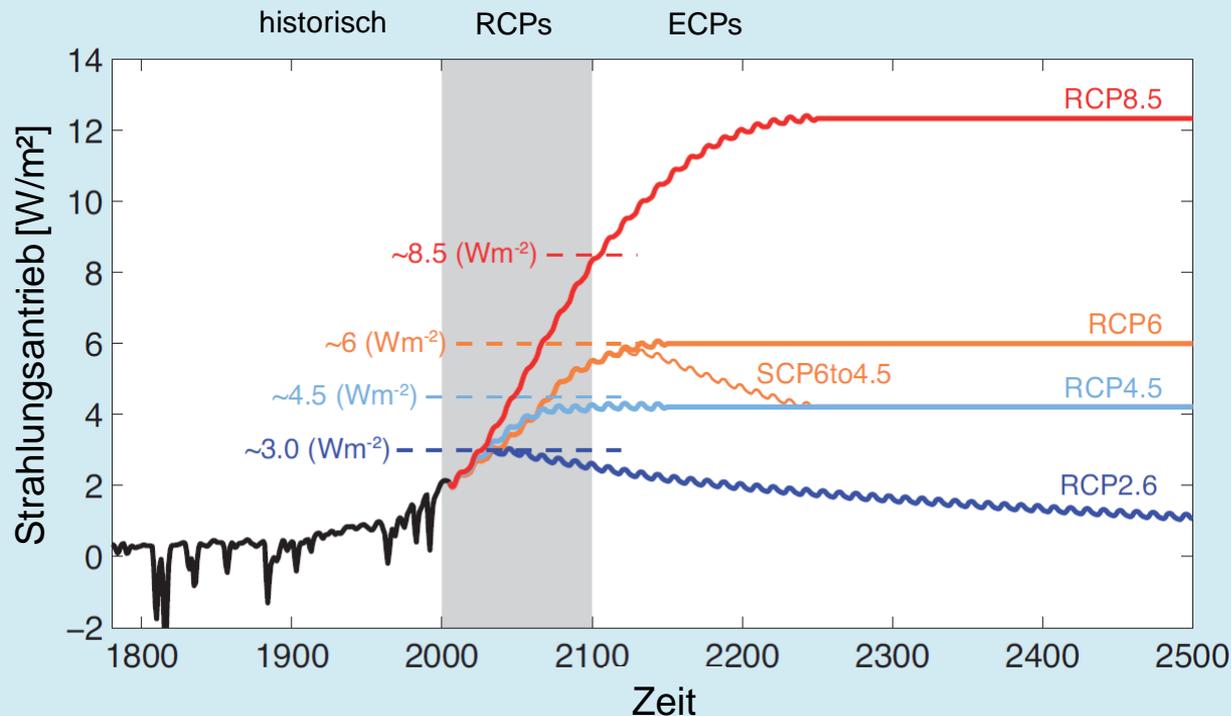


Dr. Andreas Walter
Deutscher Wetterdienst

- Nutzung regionaler aufbereiteter Klimaprojektionen zur Analyse der Klimaentwicklung in Deutschland
 - Verschiedene an die jeweilige Fragestellung angepasste Modellensembles
- Die Bewertung erfolgt über die Bandbreiten von Klimamodell-Ensembles
 - Ermöglicht Bewertung von Unsicherheiten in der zukünftigen Klimaentwicklung
 - Projektionen sind **KEINE** Vorhersagen!
- Klima ist üblicherweise definiert für 30-jährige Zeitscheiben:
 - *Bezugszeitraum*: 1971-2000
 - *Nahe Zukunft*: 2031-2060
 - *Ferne Zukunft*: 2071-2100

→ **Betrachtet werden Änderungen für die Nahe/Ferne Zukunft gegenüber dem Bezugszeitraum**

- Basis der Klimaprojektionen sind Klimaszenarien, die für unterschiedlich stark ausgeprägte Entwicklungen des Klimaantriebs stehen



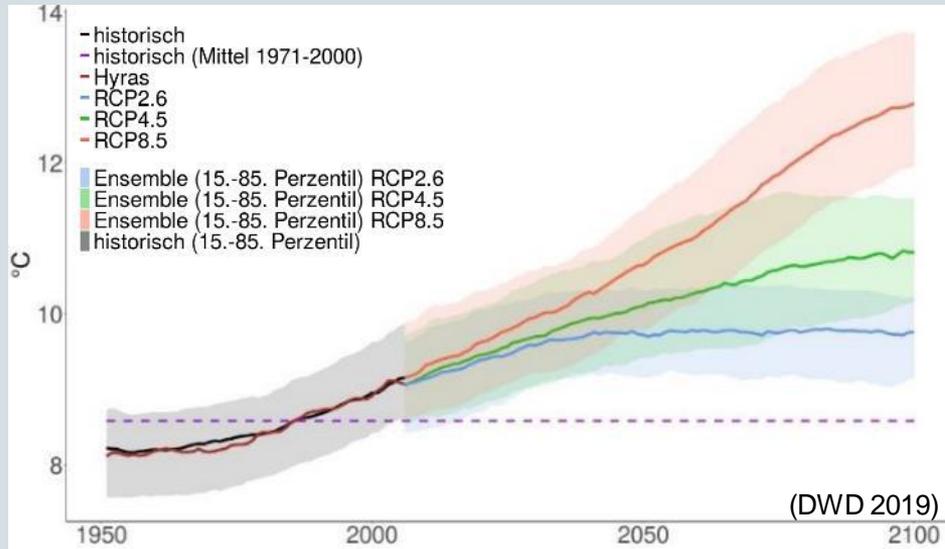
weiter-wie-bisher

moderat

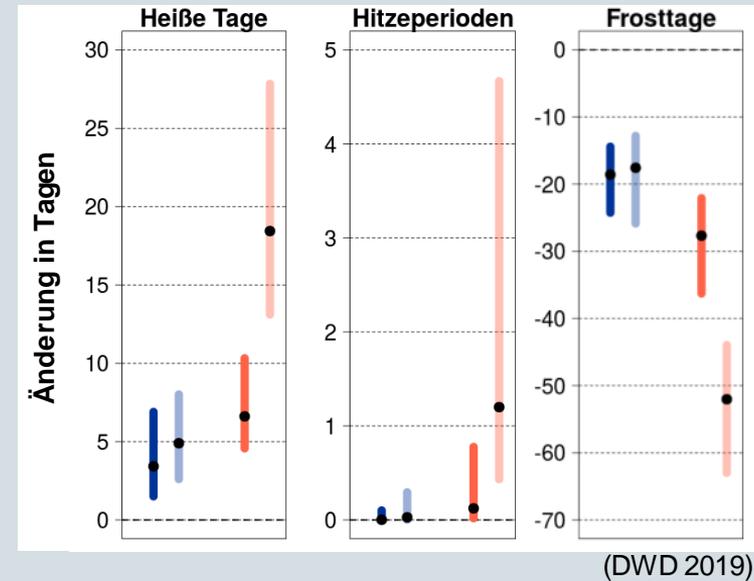
Klimaschutz

(IPCC, AR5, 2013)

Mittlere jährliche Lufttemperatur über Deutschland

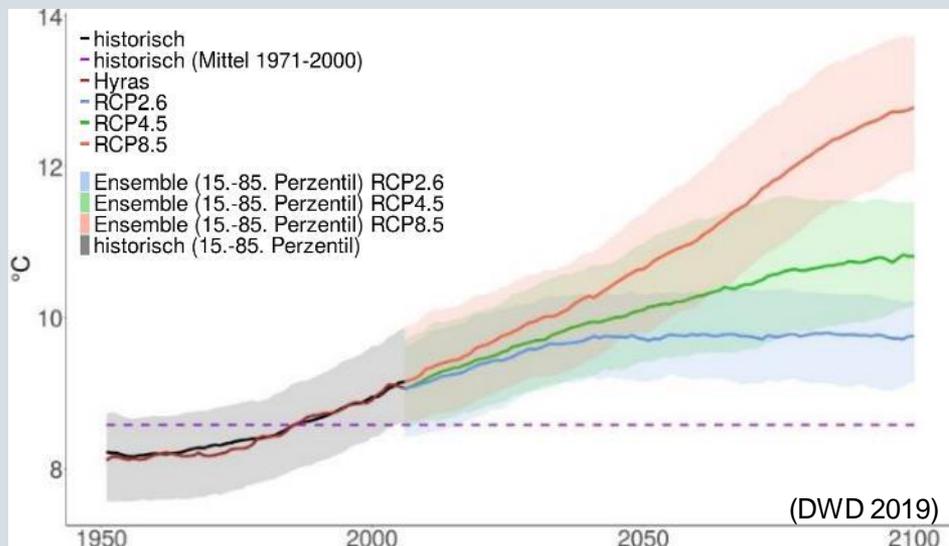


Änderungssignale (Deutschlandmittel) für die *nahe* (dunkler Farbton) und *ferne Zukunft* (heller Farbton)

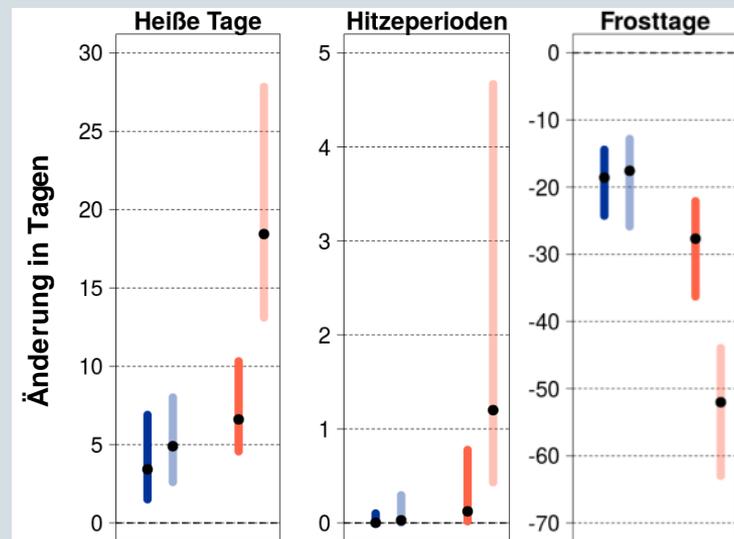


Klimaschutzszenario (blau) und „Weiter-wie-bisher“ Szenario (rot)

Mittlere jährliche Lufttemperatur über Deutschland

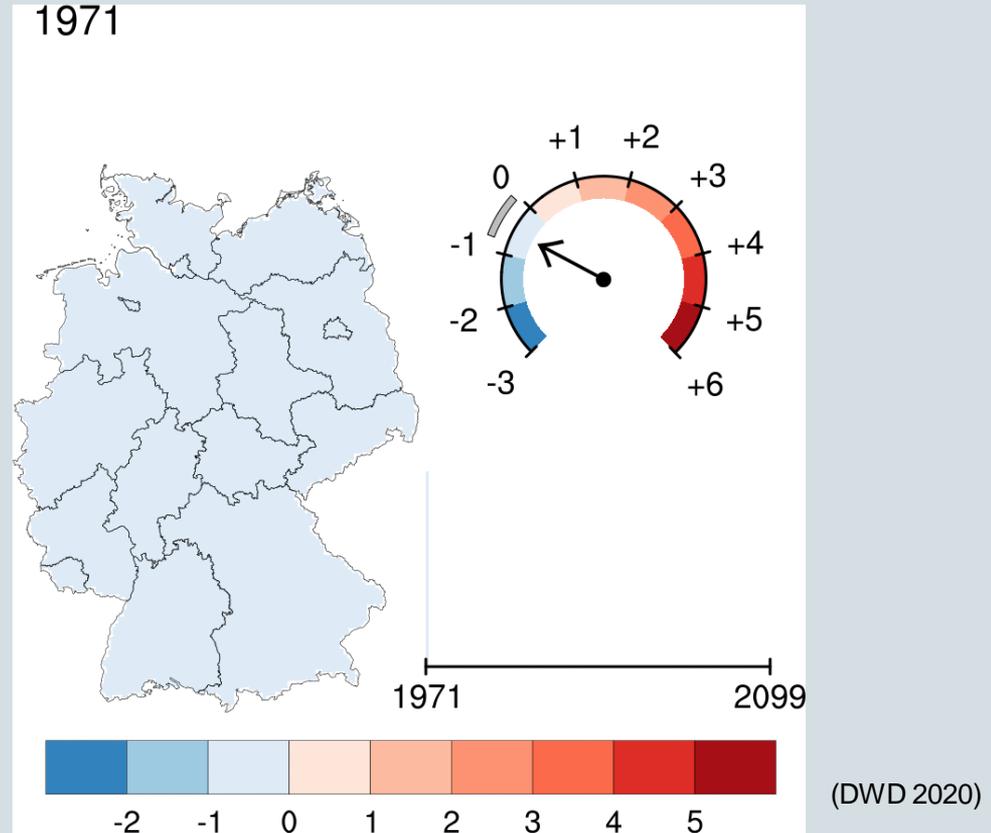


Änderungssignale (Deutschlandmittel) für die *nahe* (dunkler Farbton) und *ferne Zukunft* (heller Farbton)

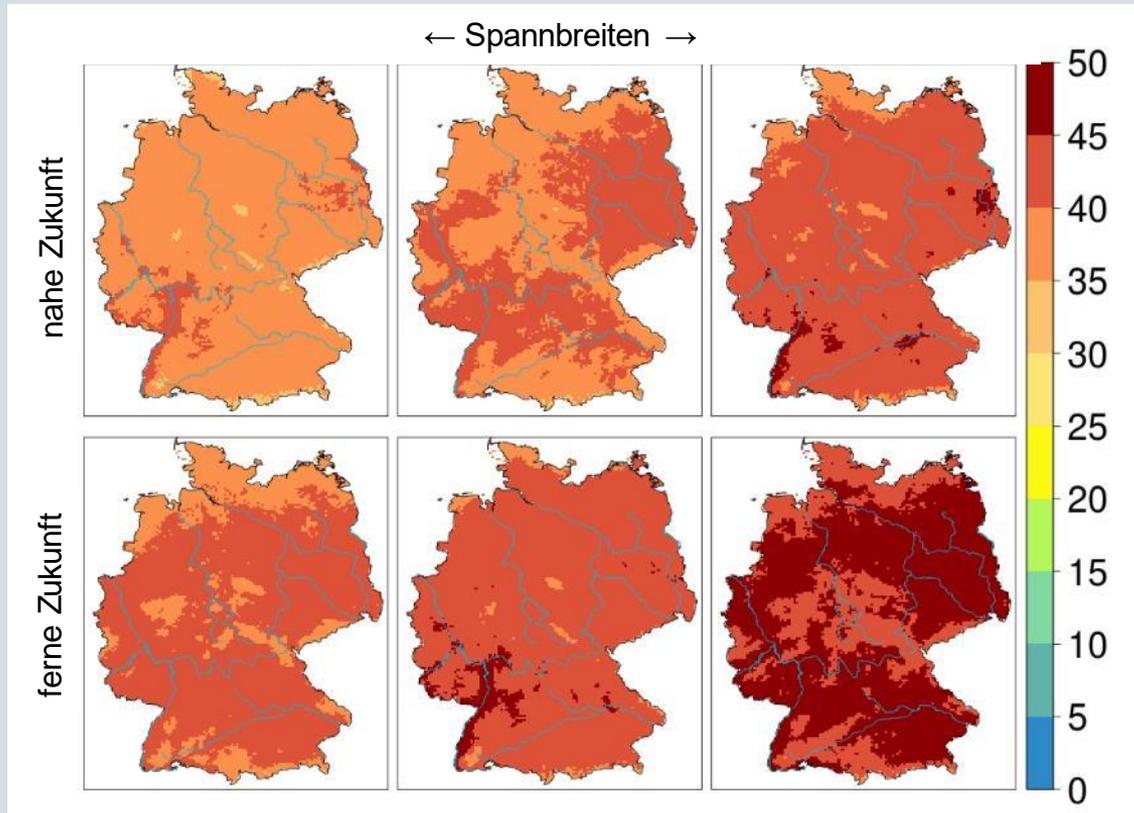


→ **Besonders deutliche Zunahmen extrem hoher Temperaturen und Hitzewellen zu erwarten, Frostereignisse treten seltener auf!**

- Änderung der mittleren jährliche Lufttemperatur über Deutschland im Vergleich zum Bezugszeitraum (1971 – 2000) für das „weiter-wie-bisher“ Szenario



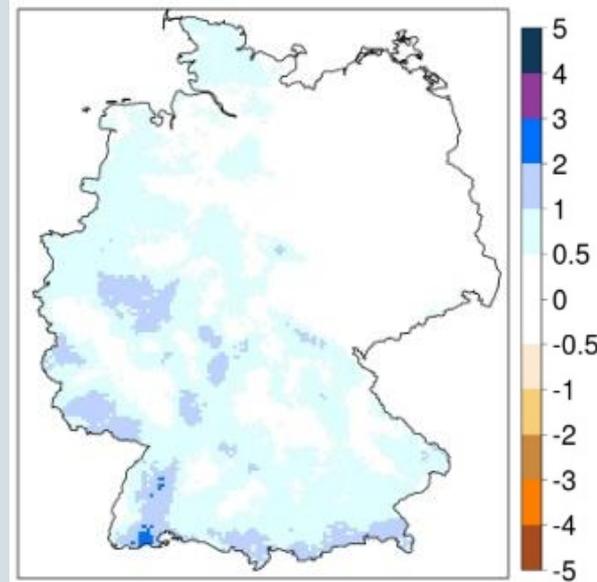
Maximaltemperatur



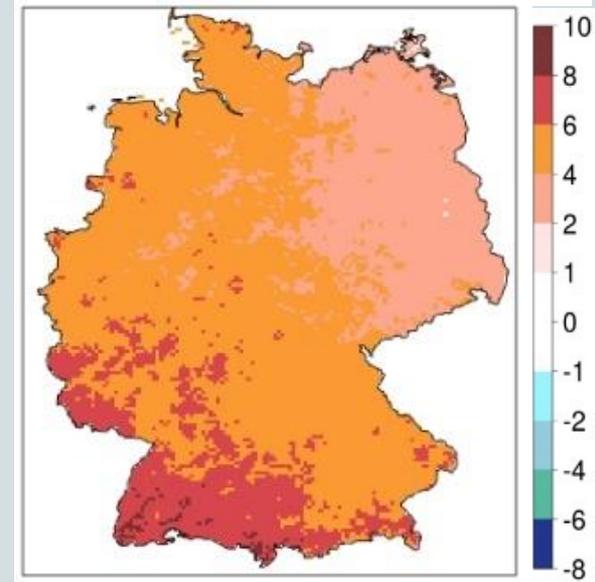
„Weiter-wie-bisher“ Szenario

(DWD 2019)

Anzahl von Starkniederschlagstagen
(> 20 mm) im Winter



Anzahl von Trockentagen
(< 1 mm) im Sommer

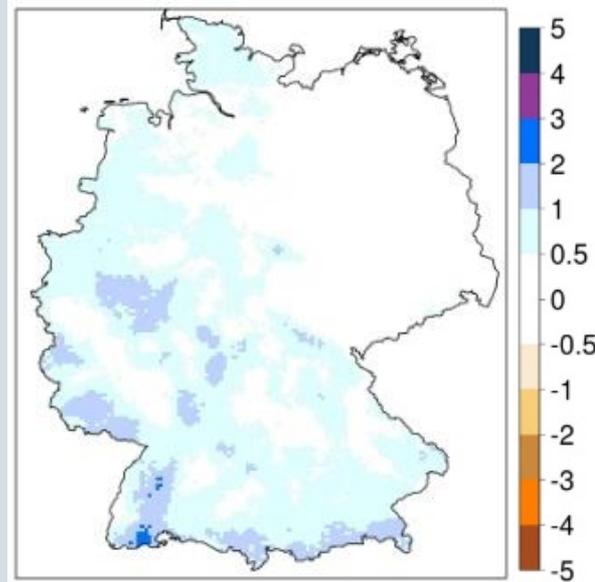


Änderungen (in Tagen) für den Ensemblemedian

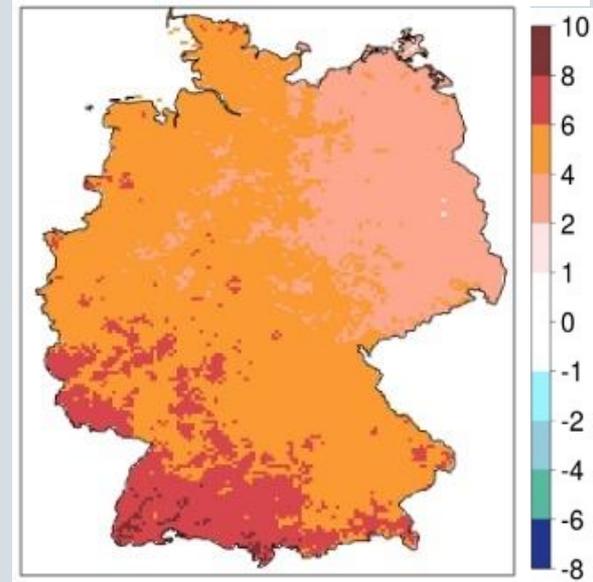
- „weiter-wie-bisher“-Szenario
- ferne Zukunft

(DWD 2019)

Anzahl von Starkniederschlagstagen
(> 20 mm) im Winter



Anzahl von Trockentagen
(< 1 mm) im Sommer



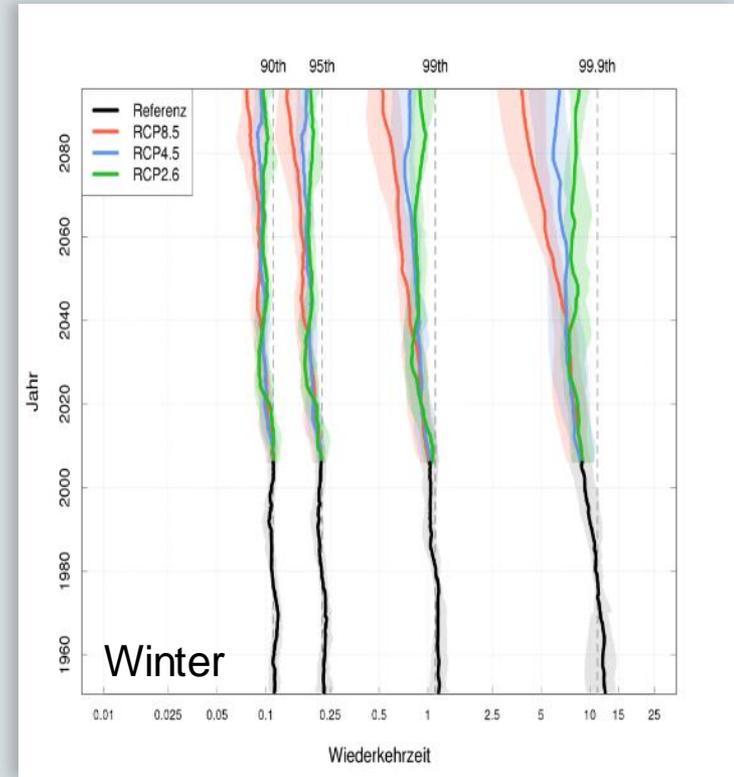
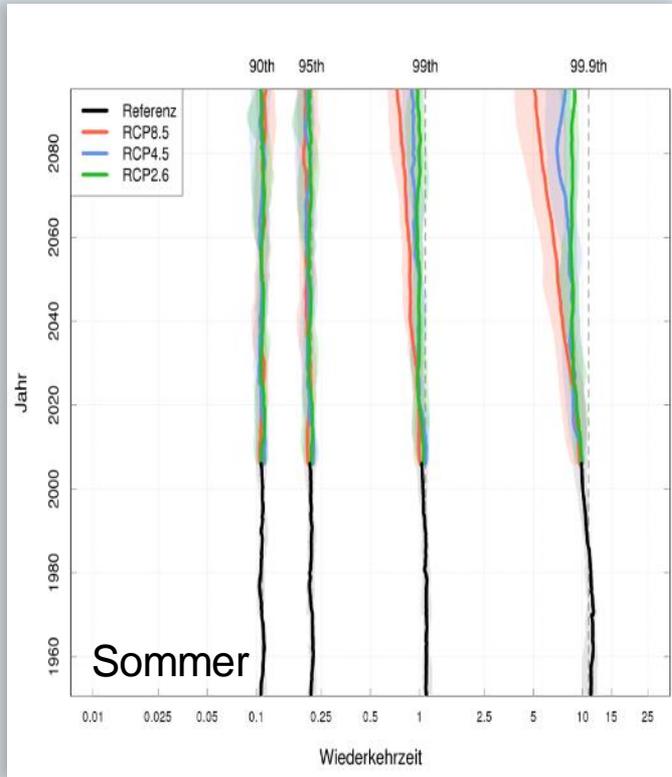
(DWD 2019)

Änderungen (in Tagen) für den Ensemblemedian

- „weiter-wie-bisher“-Szenario
- ferne Zukunft

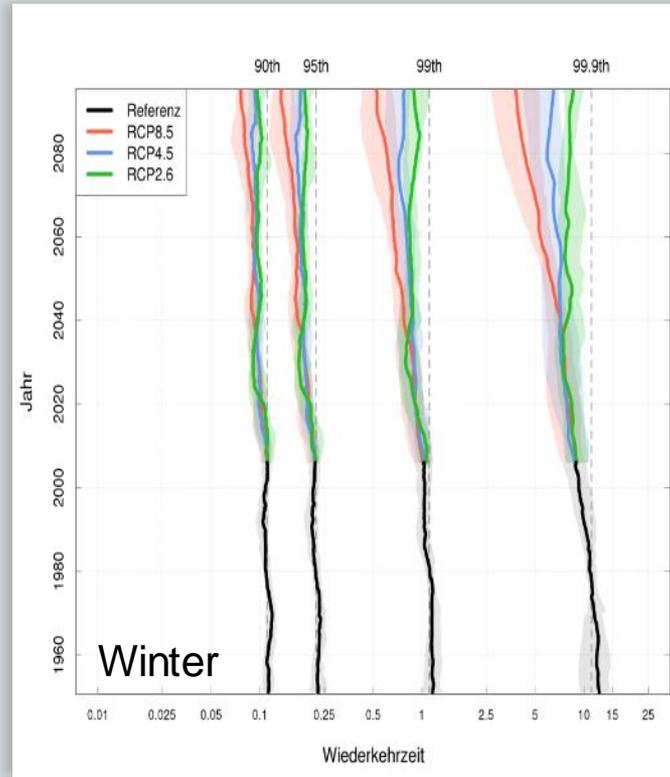
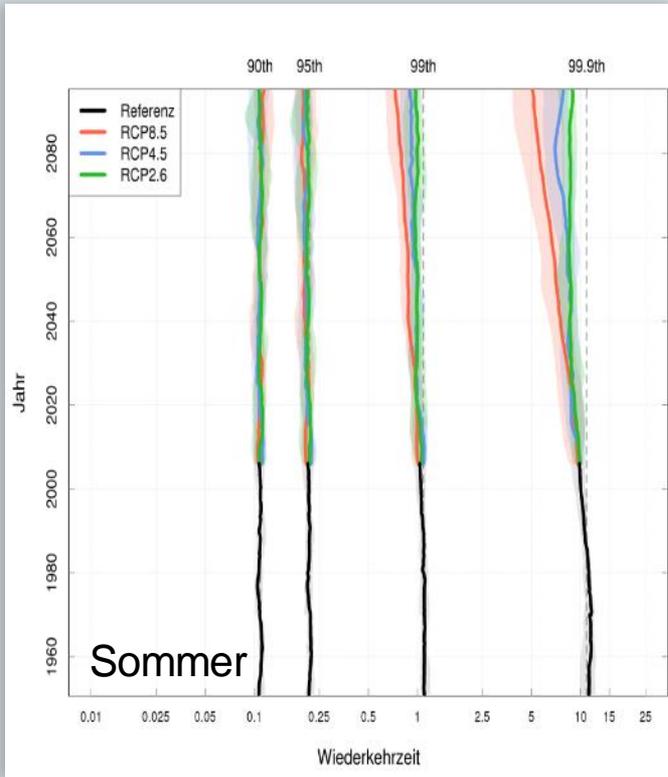
→ Im Winter ist mit häufigeren und intensiveren Starkniederschlägen zu rechnen, im Sommer mit mehr Trockenheit!

Niederschlag - Extremereignisse



(DWD 2019)

Niederschlag - Extremereignisse



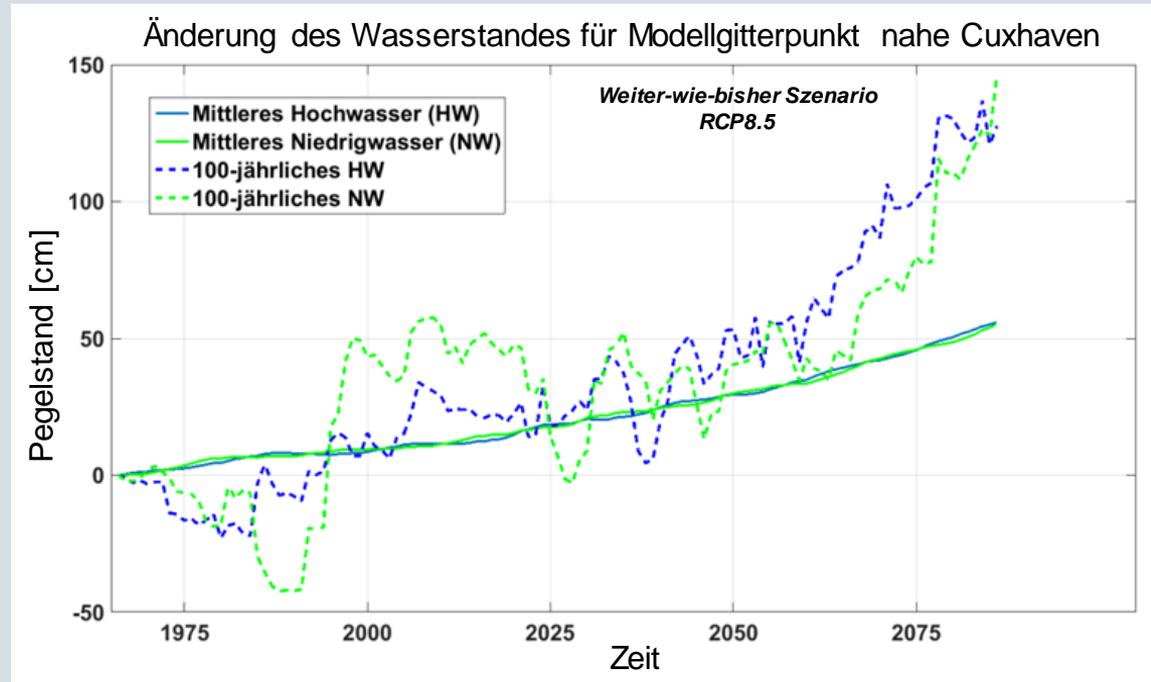
(DWD 2019)

→ **Extreme werden extremer!**

Für eine bessere Vergleichbarkeit wird das Jahr 1950 als Referenz verwendet (Null)

MPI-OM (gekoppeltes Modell):

- Mitberechnung der Gezeiten
- Der Effekt abschmelzender Eismassen ist hier nicht enthalten
- Regionalspezifische Gegebenheiten werden nicht abgebildet → lokale Untersuchungen in hoch detaillierten regionalen Modellen (Kap. 2.7)

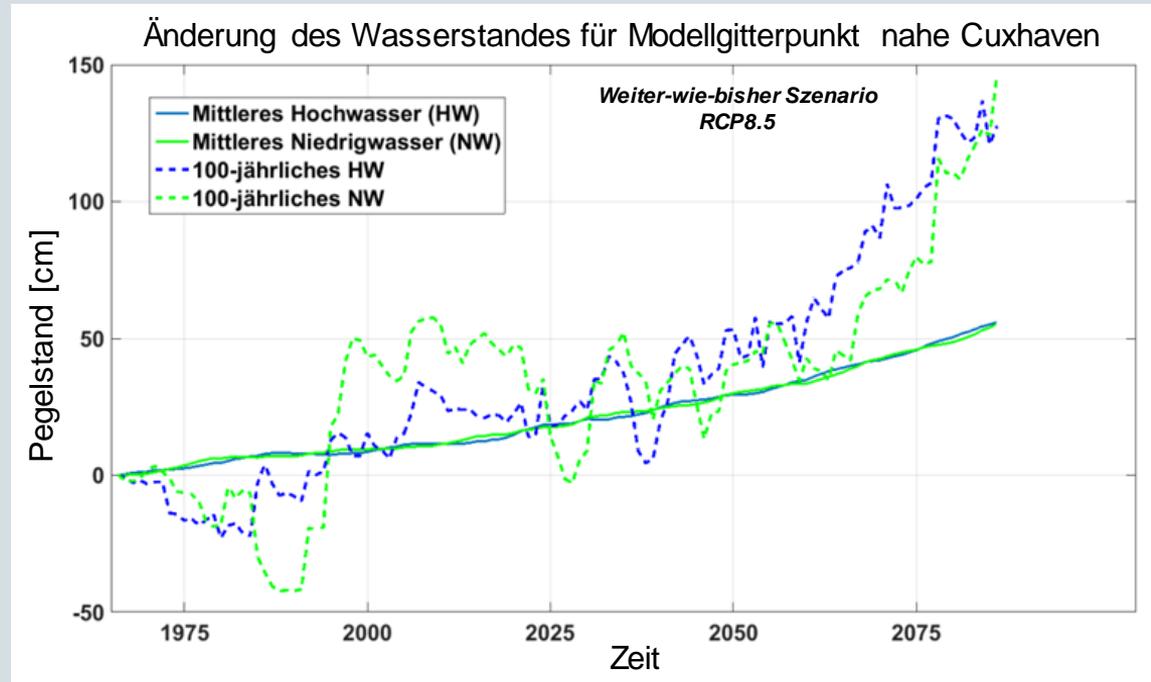


(BSH 2019)

Für eine bessere Vergleichbarkeit wird das Jahr 1950 als Referenz verwendet (Null)

MPI-OM (gekoppeltes Modell):

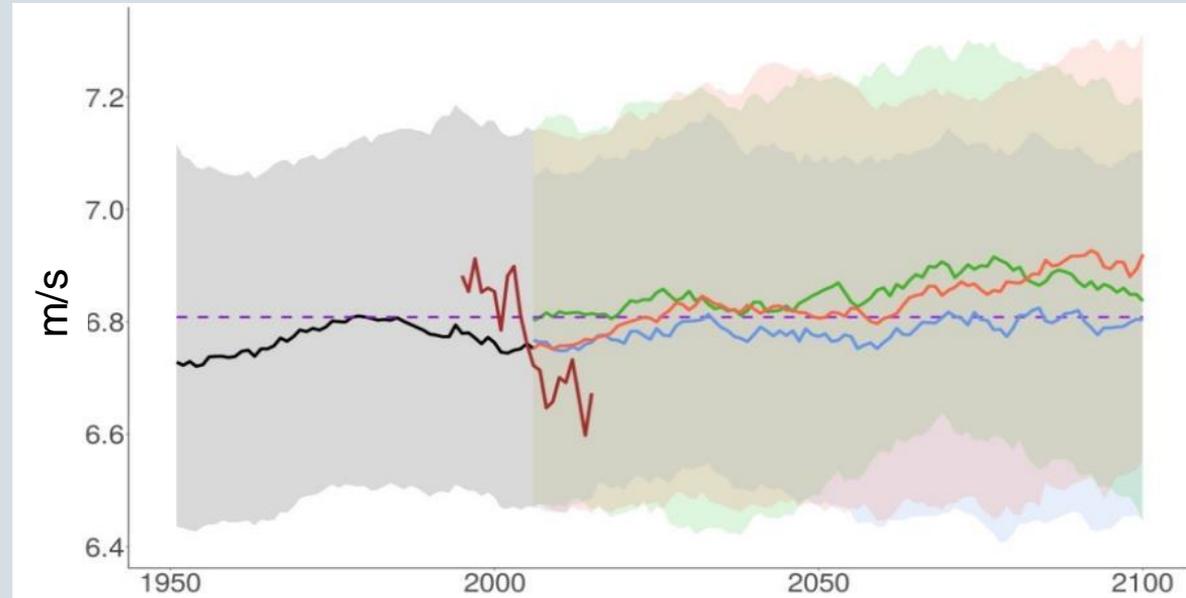
- Mitberechnung der Gezeiten
- Der Effekt abschmelzender Eismassen ist hier nicht enthalten
- Regionalspezifische Gegebenheiten werden nicht abgebildet → lokale Untersuchungen in hoch detaillierten regionalen Modellen (Kap. 2.7)



(BSH 2019)

→ Änderungen des Meeresspiegels sind aufgrund der derzeit kaum abschätzbaren Entwicklung der arktischen und antarktischen Eismassen weiterhin mit großen Unsicherheiten behaftet!

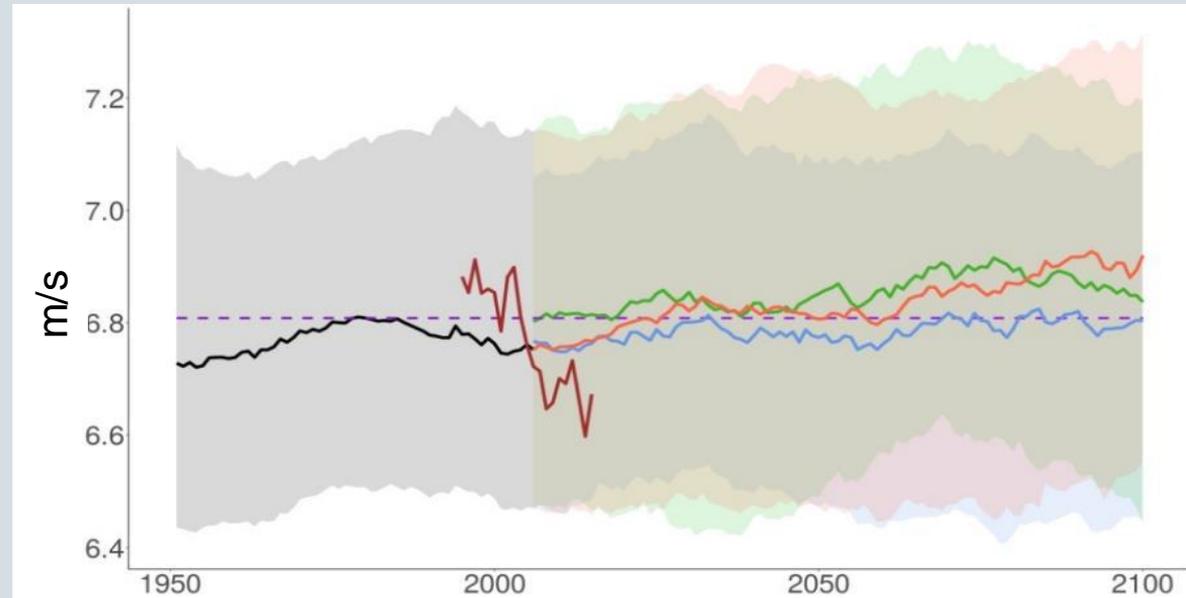
30-jähriges gleitendes Mittel des 98. Perzentils täglicher Windgeschwindigkeiten (m/s)



- Kontrolllauf
- RCP 2.6
- RCP 4.5
- RCP 8.5
- Beobachtungen
- aktueller Mittelwert (1971 – 2000)

(DWD 2019)

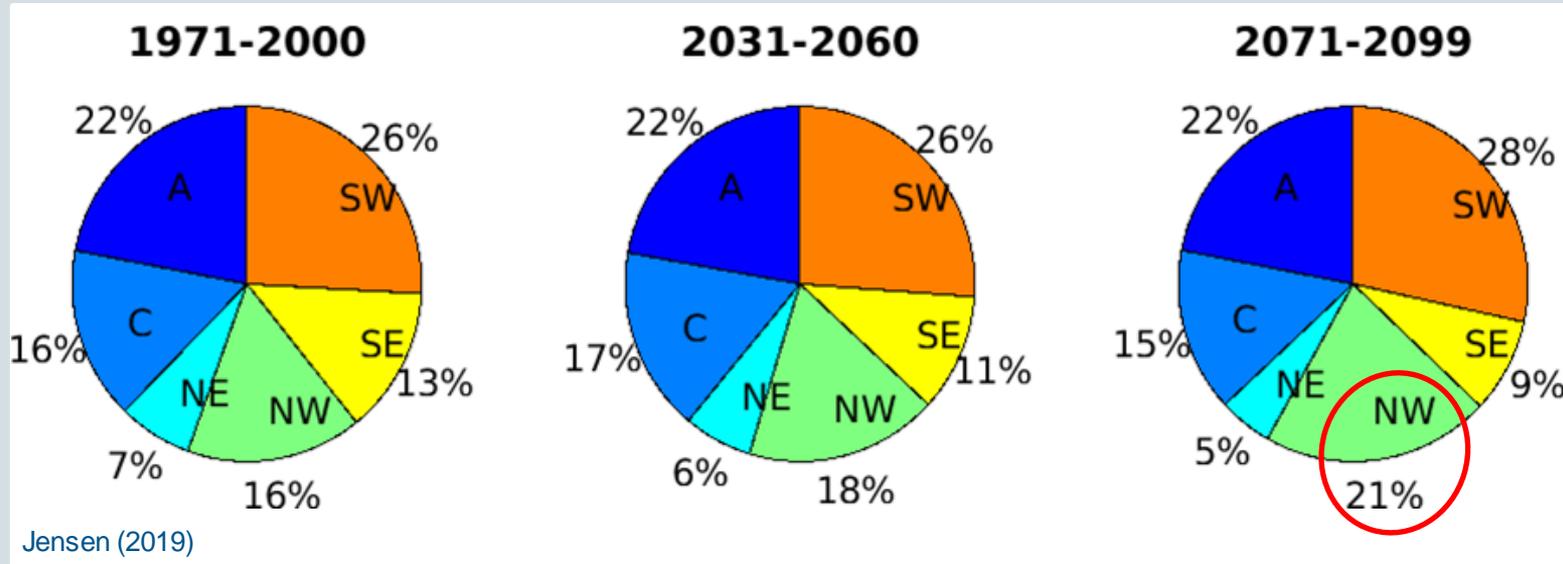
30-jähriges gleitendes Mittel des 98. Perzentils täglicher Windgeschwindigkeiten (m/s)



(DWD 2019)

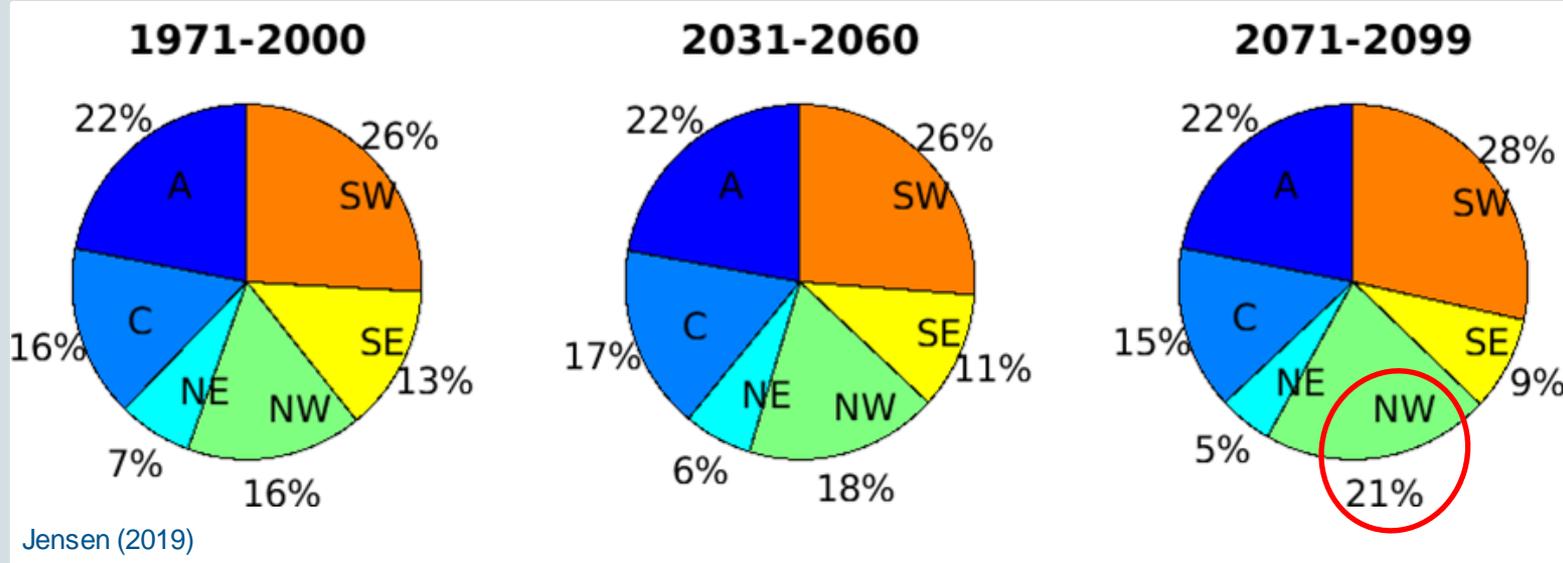
→ Windgeschwindigkeiten unterliegen auch zukünftig einer hohen zeitlichen Variabilität bei nur geringen langfristigen Änderungssignalen!

Mittlere Häufigkeiten der 6 Lamb-Wetterlagen-Klassen



(BSH 2019)

Mittlere Häufigkeiten der 6 Lamb-Wetterlagen-Klassen



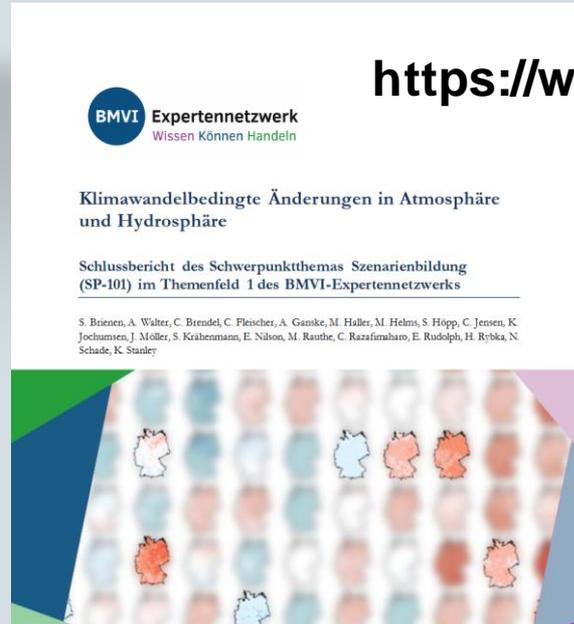
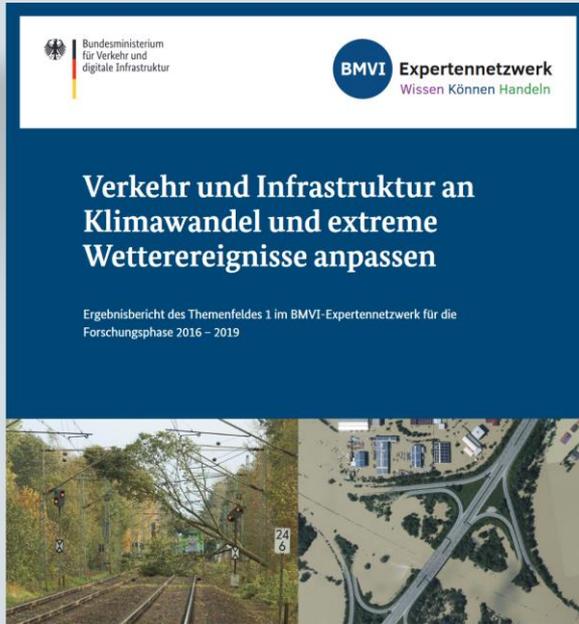
(BSH 2019)

→ Das erwartete häufigere Auftreten von NW-Wetterlagen über der Nordsee geht potenziell mit einem häufigeren Auftreten angespannter Entwässerungssituationen des NOK einher.

- Für das „*Weiter-wie-bisher Szenario*“ ist für die *ferne Zukunft* mit einer weiter ansteigenden **mittleren Lufttemperatur** um 3,1–4,7 °C zu rechnen. Eine konsequente Umsetzungen von Klimaschutzmaßnahmen könnte den Anstieg auf 0,9-1,6 °C begrenzen.
- Besonders deutliche Zunahmen sind im Auftreten **extrem hoher Temperaturen** und **Hitzewellen** zu erwarten, während **Frostereignisse** seltener auftreten.
- Im Mittel ist mit einer leichten Zunahme der **Niederschlagssummen**, insbesondere im Winter und Frühjahr, zu rechnen, während im Sommer auch Abnahmen möglich sind.
- Es ist mit häufigeren und intensiveren **Starkniederschlägen** zu rechnen. Besonders seltene Extremereignisse nehmen, relativ gesehen, stärker zu als weniger extreme Ereignisse.
- **Windgeschwindigkeiten** unterliegen auch zukünftig einer hohen zeitlichen Variabilität bei nur geringen langfristigen Änderungssignalen.

- Projektionen zur Entwicklung des **globalen Meeresspiegels** erreichen Ende des 21. Jhdt. für das „*Weiter-wie-bisher Szenario*“ oftmals einen Anstieg von über einem Meter. Sie sind aufgrund der derzeit kaum abschätzbaren Entwicklung der arktischen und antarktischen Eismassen weiterhin mit großen Unsicherheiten behaftet.
- Im Küstenbereich sind **Watten** grundsätzlich in der Lage, bei einem Meeresspiegelanstieg aufzuwachsen. Ein stark beschleunigten Anstieg könnte aber einen Verlust an Wattfläche bedeuten, da die natürliche Anpassungsfähigkeit durch das Sedimentdargebot begrenzt wird.
- Veränderungen von **Tidehoch- und Tideniedrigwasser** sowie **Tidehub** sind innerhalb der Deutschen Bucht räumlich und zeitlich heterogen.
- Das erwartete häufigere Auftreten von **NW-Wetterlagen** über der Nordsee geht potenziell mit einem häufigeren Auftreten angespannter Entwässerungssituationen des NOK einher.

- Anpassungsmaßnahmen – auch unter Unsicherheiten – unerlässlich!
- Weitere Informationen und Ergebnisse:



<https://www.bmvi-expertennetzwerk.de>
➔ Publikationen

Vielen Dank!



Dr. Andreas Walter
Deutscher Wetterdienst