

Klimaprojektionen für Niedersachsen und Auswirkungen auf die Fließgewässer



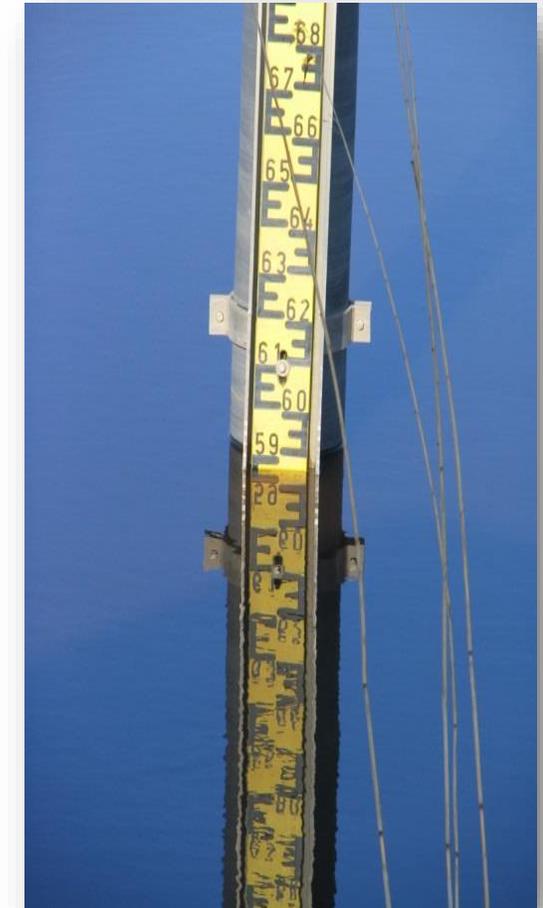
Uwe Petry

NLWKN Hildesheim (Aufgabenbereich 36)

Hochwasservorhersagezentrale, Klimafolgen, Fachdatenmanagement

Gliederung

- 1) Grundlagen
- 2) Mögliche Klima- und Abflussverhältnisse in der Zukunft
- 3) Schlussfolgerungen



Die Grundlagen



1) Grundlagen

Das Projekt KliBiW:

- Titel Globaler Klimawandel –
Wasserwirtschaftliche
Folgenabschätzung für das Binnenland
- Laufzeit 2008 – 2022 (Fortführung in Planung)



- Partner

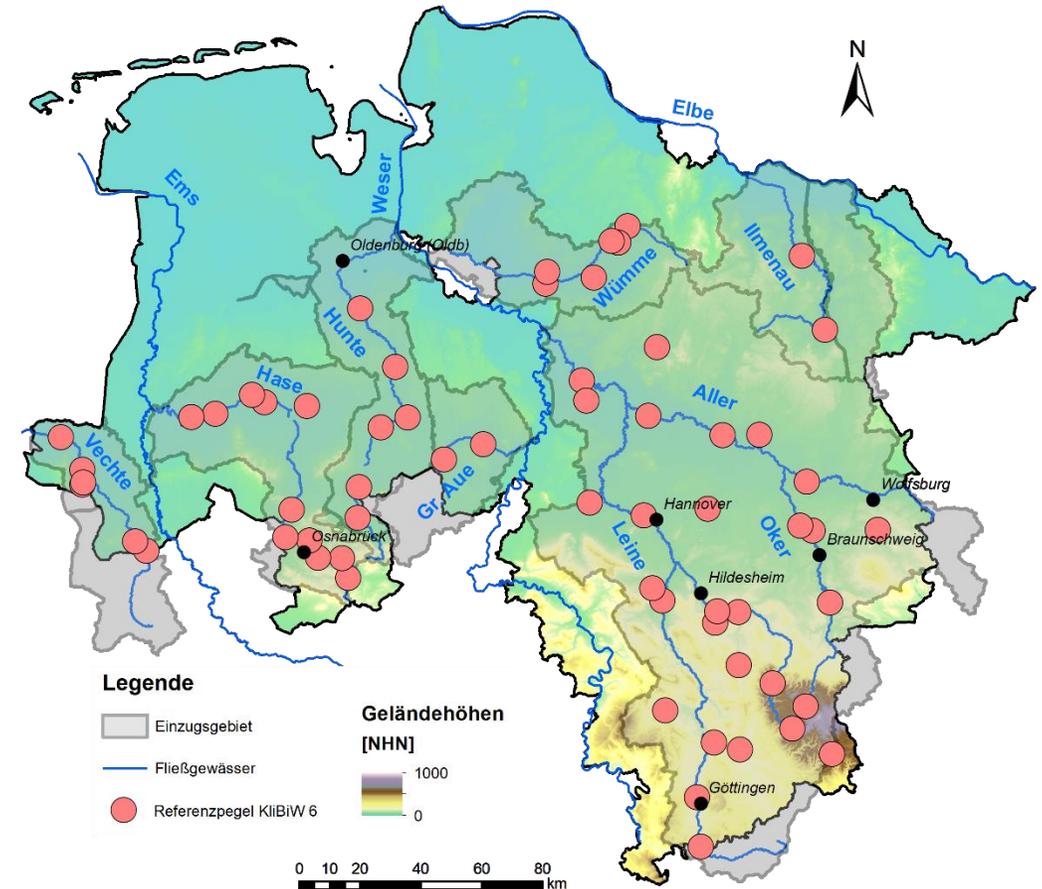


- Träger Nds. Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

1) Grundlagen

Untersuchungsraum:

- Entwicklung aktuelles und zukünftiges **Klima** in Niedersachsen
- Entwicklung aktueller und zukünftiger **Hochwasserverhältnisse** in ausgewählten Einzugsgebieten (Fokus auf Risikogewässer)
- Entwicklung aktueller und zukünftiger **Niedrigwasserverhältnisse** in ausgewählten Einzugsgebieten
- Entwicklung aktueller und zukünftiger **Grundwasserstände** in Niedersachsen (Projektphase 7 gestartet)



1) Grundlagen

Charakterisierung der Klima- und Abflussverhältnisse:

Analyse von 15 Klima-Kenngrößen und 10 Abfluss-Kenngrößen im Zuge von KliBiW, darunter u.a.

Klimaverhältnisse

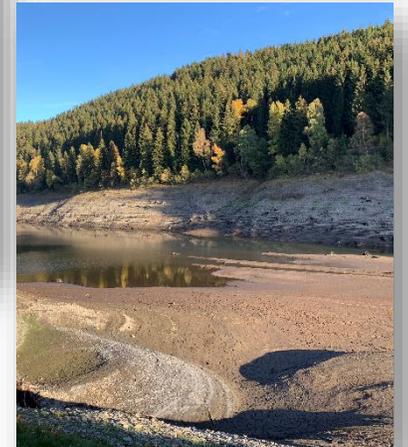
→ Temperatur, (Extrem-)Niederschlag, Trockenphasen

Hochwasserverhältnisse

→ Scheitel, Häufigkeit, Wellenvolumen

Niedrigwasserverhältnisse

→ Abflussmenge, Dauer, Volumendefizit



1) Grundlagen

Zukünftige Verhältnisse werden über Szenarien abgebildet („wenn-dann“):

→ Annahmen über sozioökonomische Entwicklungen bis zum Jahr 2100, u.a.



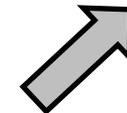
Bevölkerung



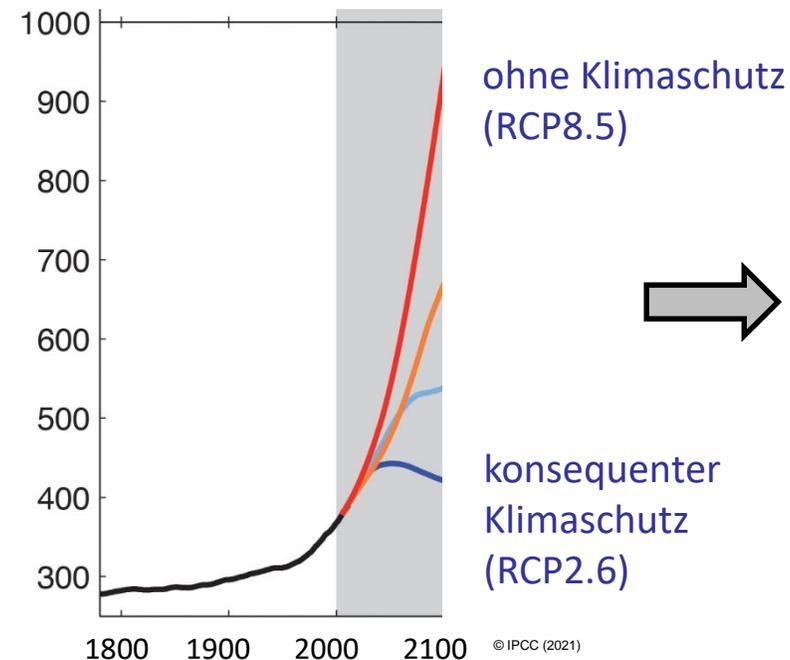
Landnutzung



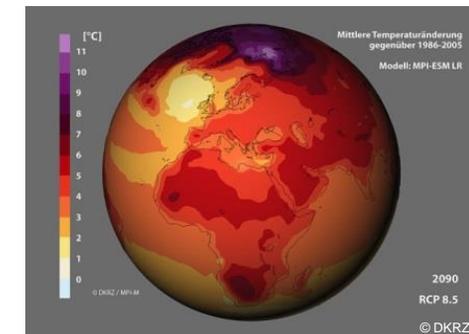
Energie-
gewinnung



CO₂-Konzentration (ppm)



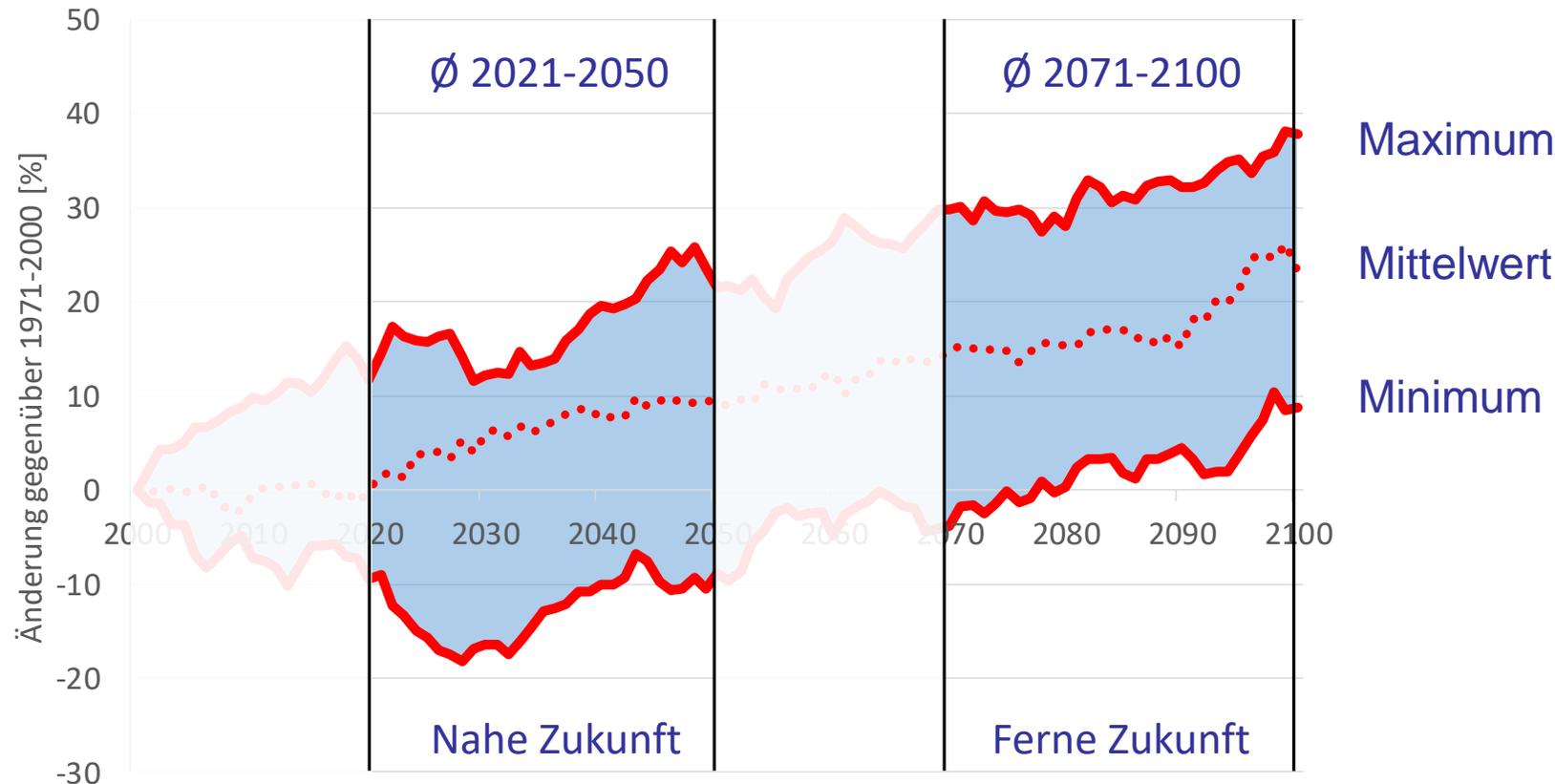
Klimamodellierung



1) Grundlagen

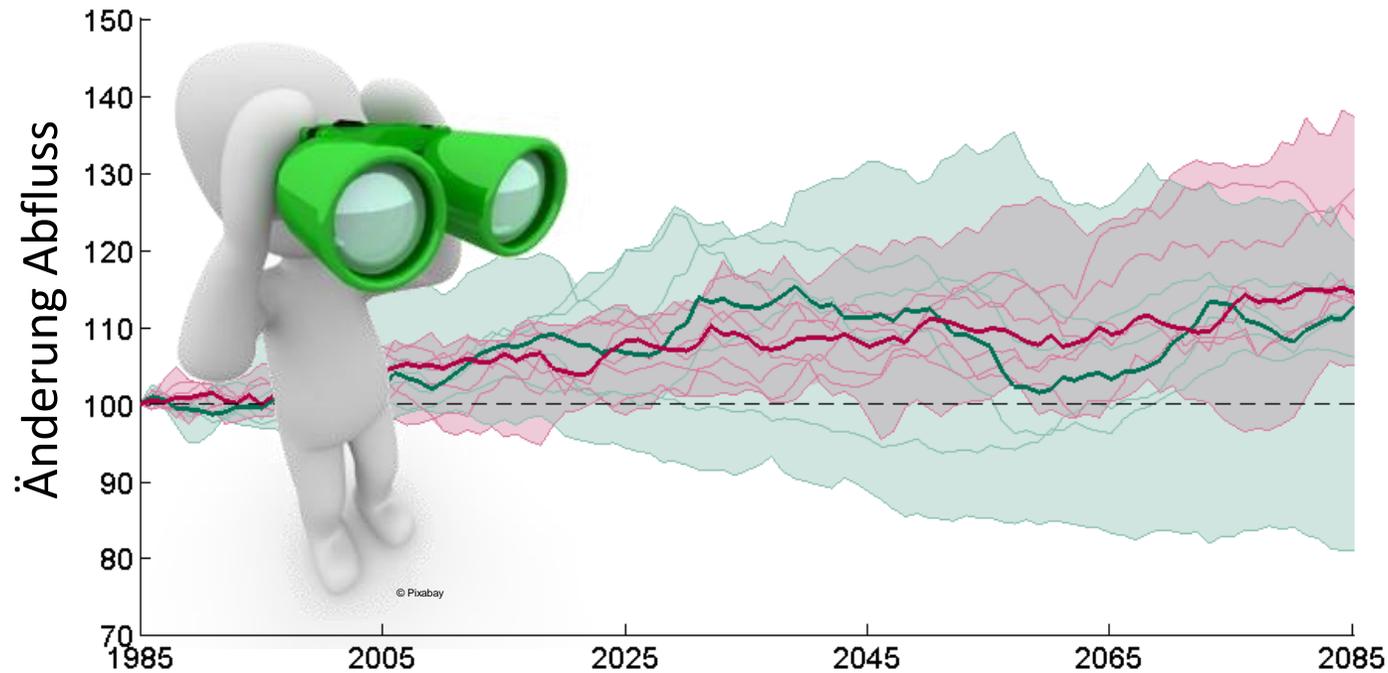
Beispiel für die Ergebnisse der Klimamodellierung (anhand EINES Szenarios):

Veränderung einer Kenngröße in der Zukunft



- Anwendung eines Modell-Ensembles
- Betrachtung von Bandbreiten
- Auswertung von Zeiträumen

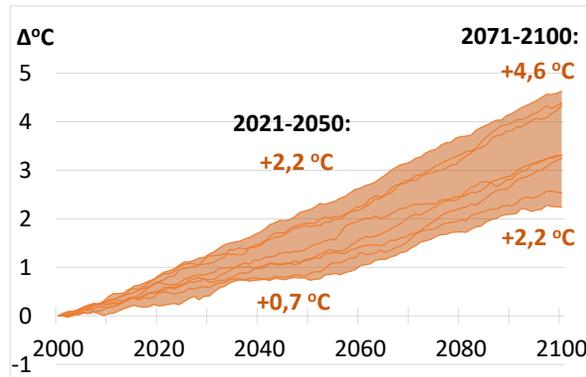
Klimatische und hydrologische Verhältnisse in der Zukunft



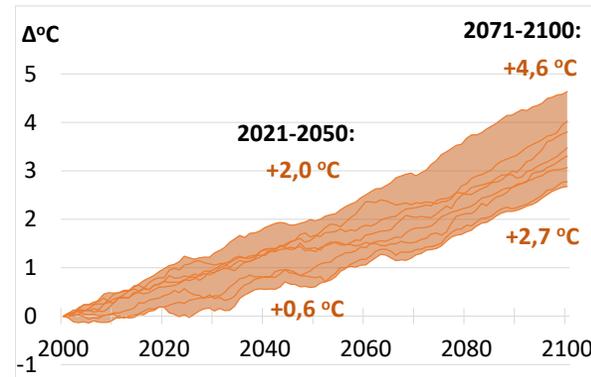


3) Klimatische Verhältnisse in der Zukunft

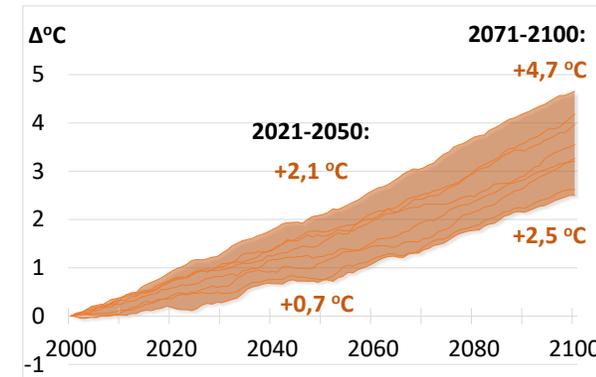
Entwicklung der mittleren Temperaturen unter einem Szenario ohne Klimaschutz:



Sommerhalbjahr
(Mai – Okt)



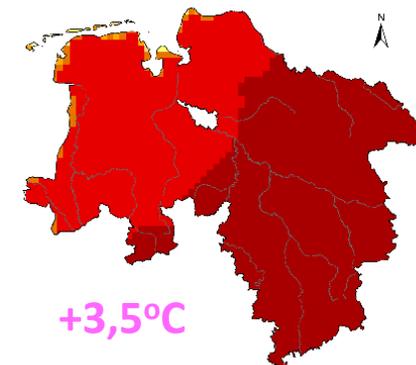
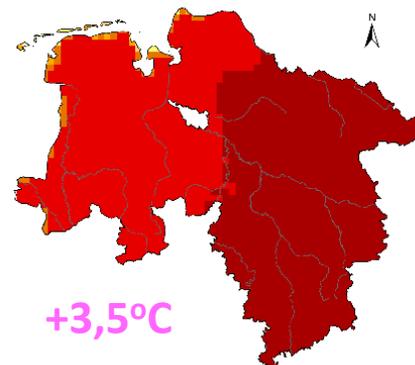
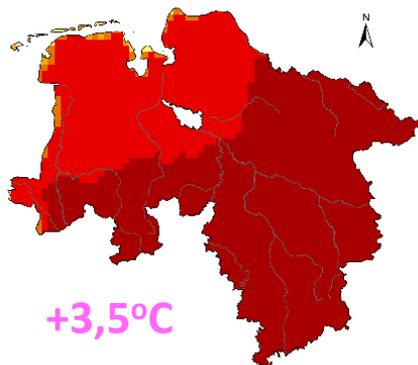
Winterhalbjahr
(Nov – Apr)



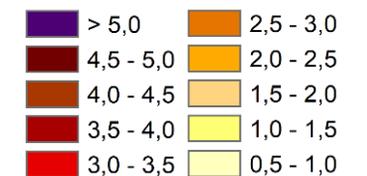
Gesamtjahr
(Nov – Okt)

Abweichung
gleitendes
30-Jahres-Mittel
gegenüber
1971-2000

2071-
2100



Mittlere
Veränderung [Grad Celsius]
vs. 1971-2000

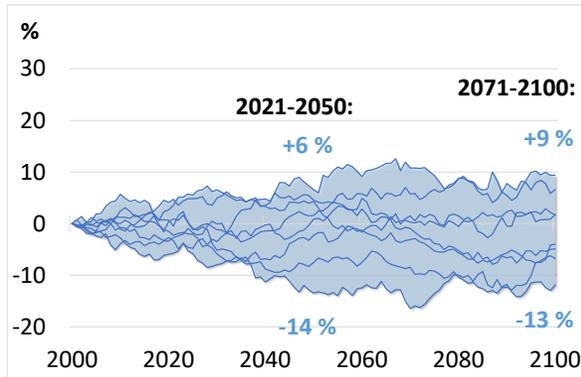


Ø Änderung
Niedersachsen

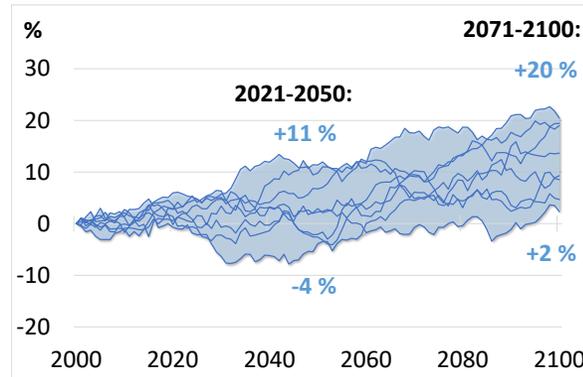


3) Klimatische Verhältnisse in der Zukunft

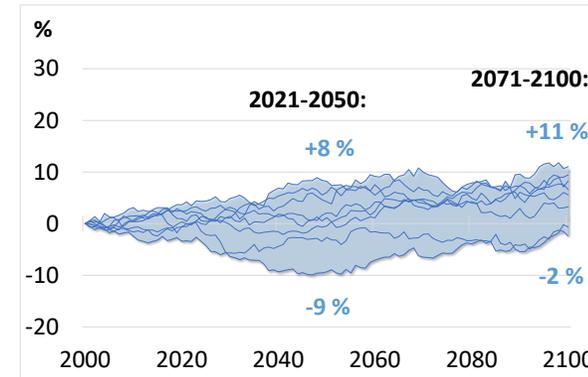
Entwicklung der Niederschlagssummen unter einem Szenario ohne Klimaschutz:



Sommerhalbjahr
(Mai – Okt)



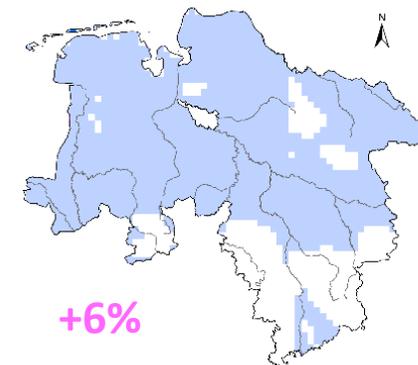
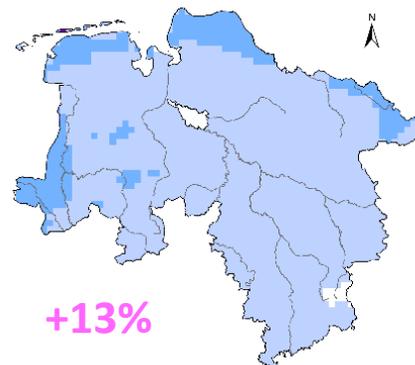
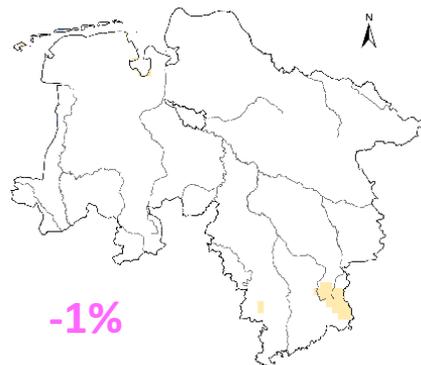
Winterhalbjahr
(Nov – Apr)



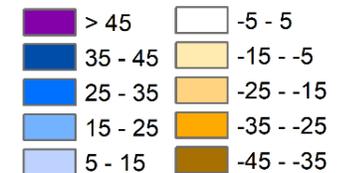
Gesamtjahr
(Nov – Okt)

Abweichung
gleitendes
30-Jahres-Mittel
gegenüber
1971-2000

2071-
2100



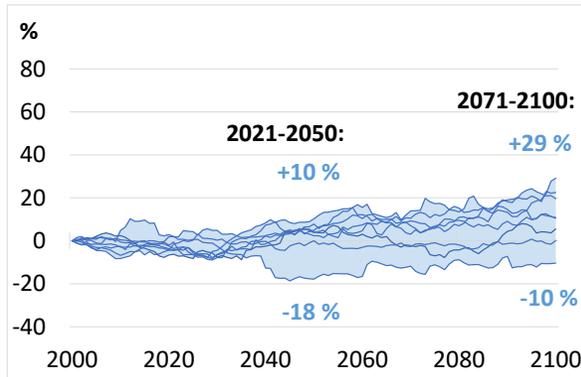
Mittlere
Veränderung [%]
vs. 1971-2000



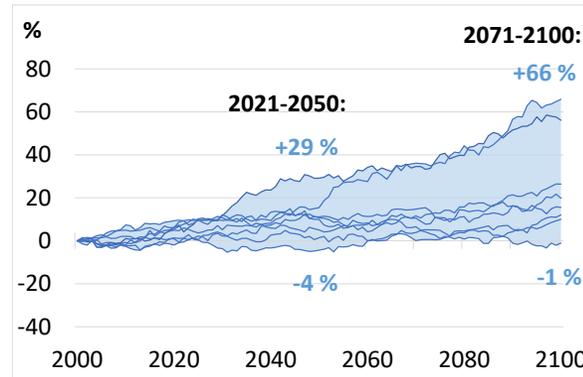
Ø Änderung
Niedersachsen

3) Klimatische Verhältnisse in der Zukunft

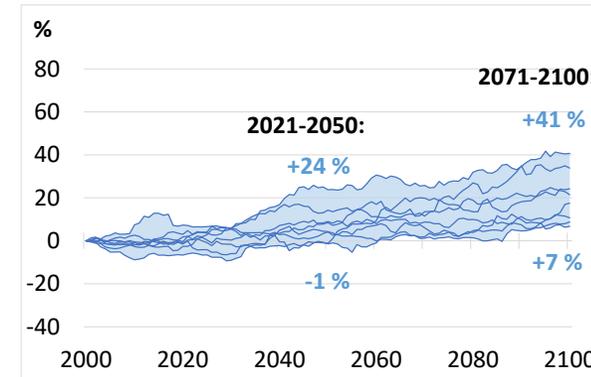
Entwicklung der max. 3-Tages-Niederschläge unter einem Szenario ohne Klimaschutz:



Sommerhalbjahr
(Mai – Okt)



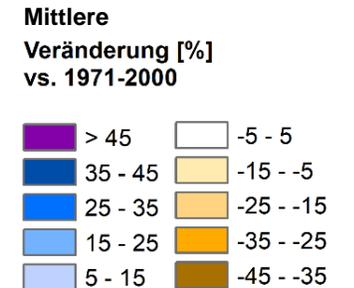
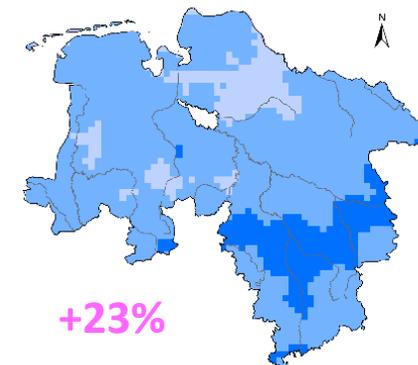
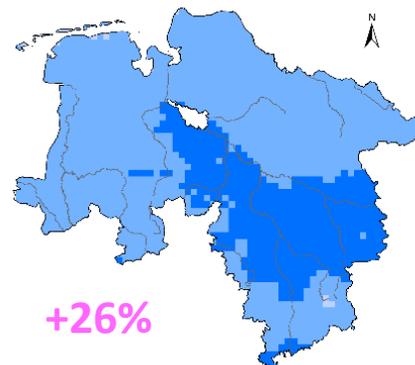
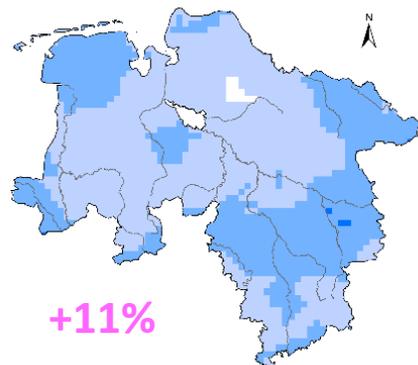
Winterhalbjahr
(Nov – Apr)



Gesamtjahr
(Nov – Okt)

Abweichung
gleitendes
30-Jahres-Mittel
gegenüber
1971-2000

2071-
2100

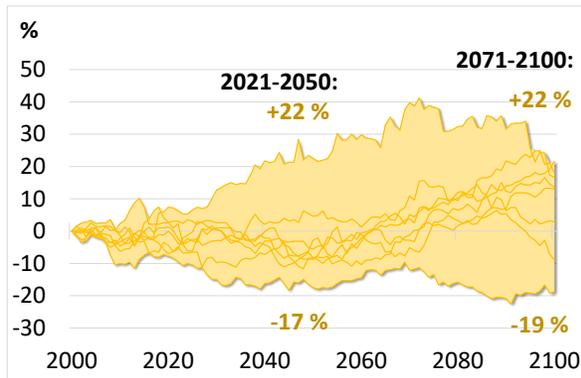


Ø Änderung
Niedersachsen

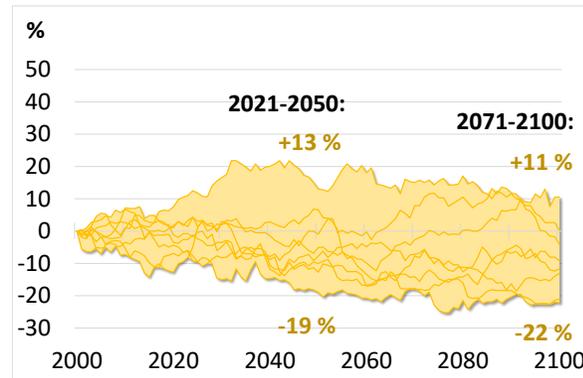


3) Klimatische Verhältnisse in der Zukunft

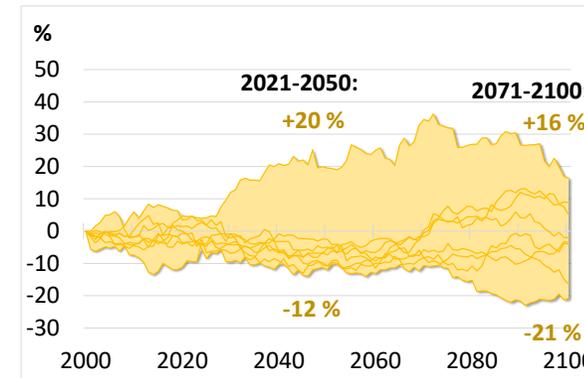
Entwicklung der Dauer von Trockenphasen unter einem Szenario ohne Klimaschutz:



Sommerhalbjahr
(Mai – Okt)



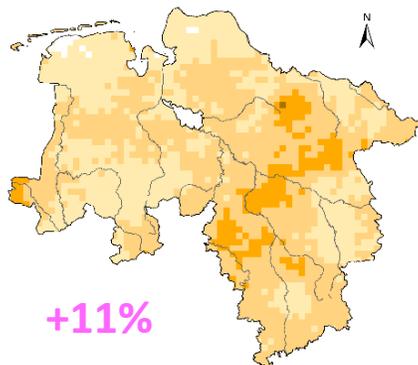
Winterhalbjahr
(Nov – Apr)



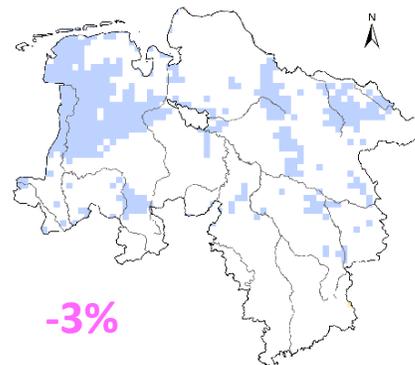
Gesamtjahr
(Nov – Okt)

Abweichung
gleitendes
30-Jahres-Mittel
gegenüber
1971-2000

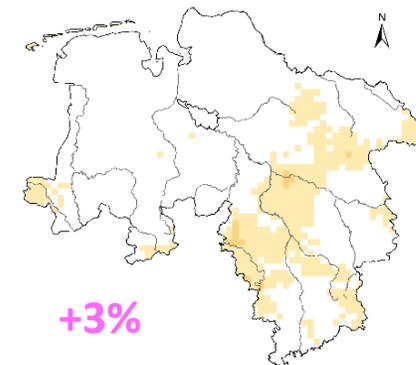
2071-
2100



+11%

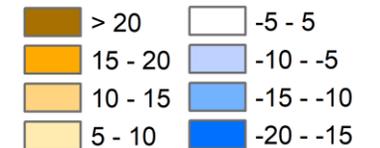


-3%



+3%

Mittlere
Veränderung [%]
vs. 1971-2000

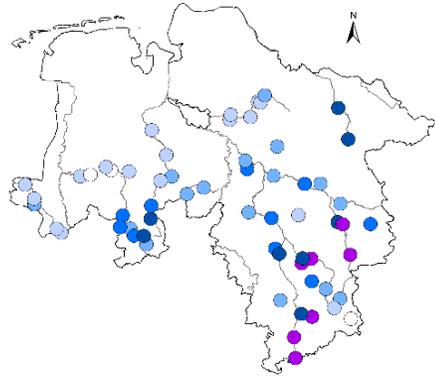


Ø Änderung
Niedersachsen

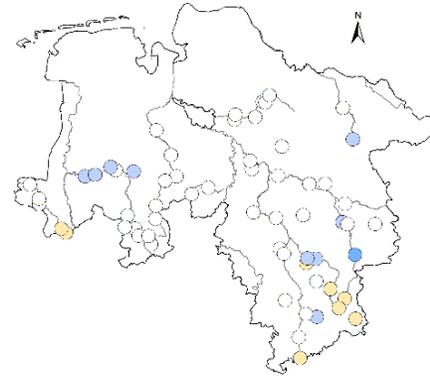
3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

Mittlere Änderung der Hochwasserabflüsse (HQ100) unter einen Szenario ohne Klimaschutz:

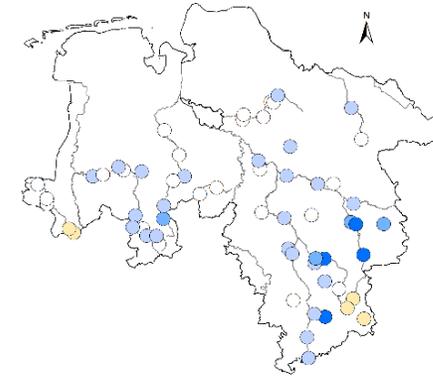
Nahe Zukunft
(2021-2050)



Sommerhalbjahr
(Mai – Okt)

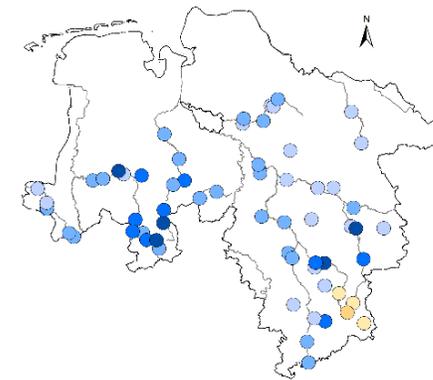
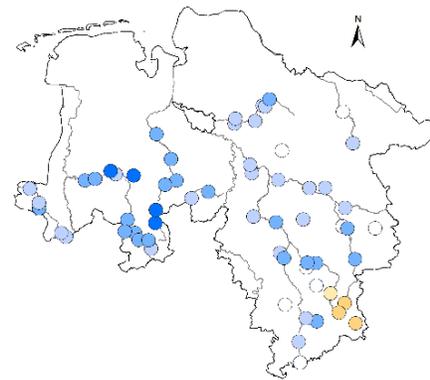
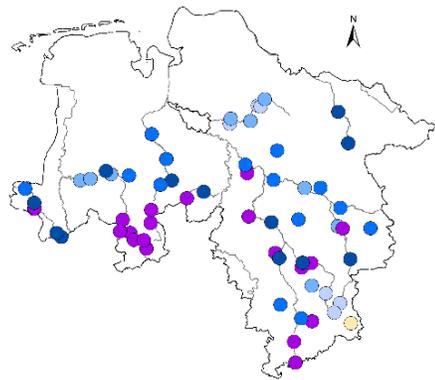


Winterhalbjahr
(Nov – Apr)

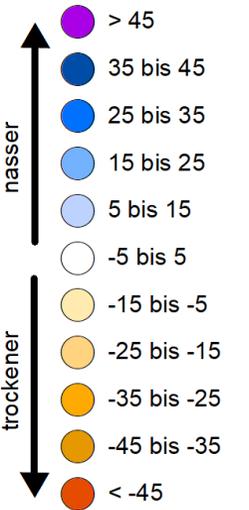


Gesamtjahr
(Nov – Okt)

Ferne Zukunft
(2071-2100)



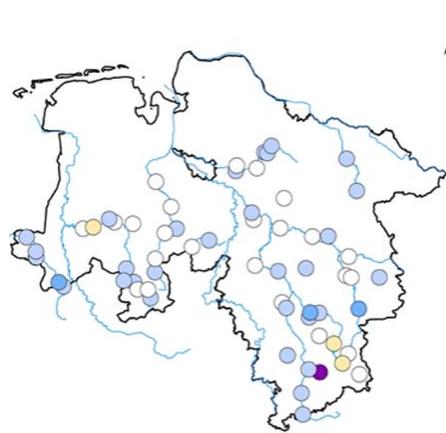
Mittlere Änderung [%] gegenüber 1971-2000



3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

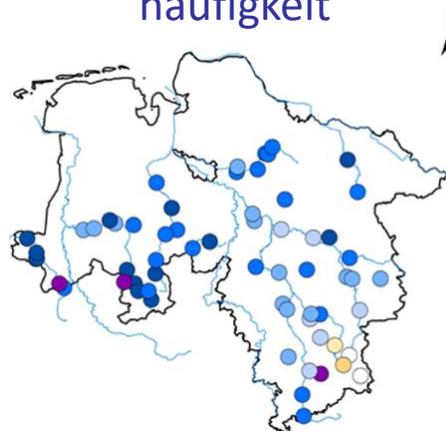
Mittlere Änderung weiterer Hochwasser-Kenngrößen unter einem Szenario ohne Klimaschutz:

Nahe Zukunft
(2021-2050)

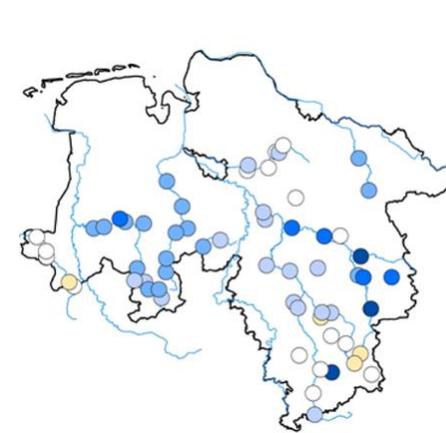
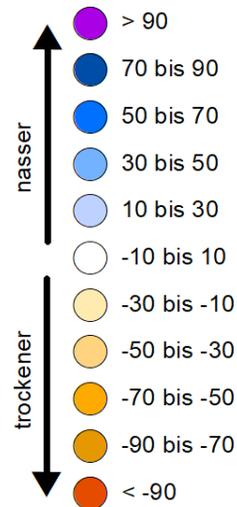


Hochwasser-
häufigkeit

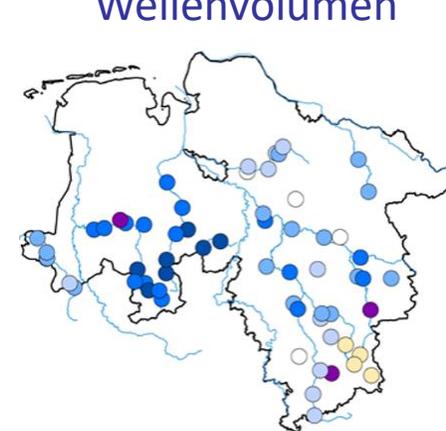
Ferne Zukunft
(2071-2100)



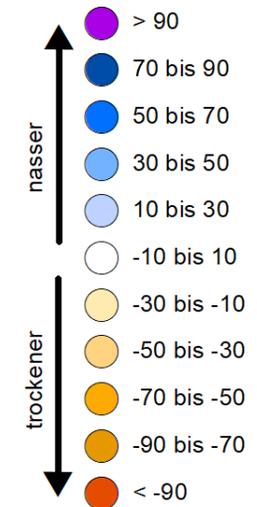
Mittlere
Änderung [%]
gegenüber
1971-2000



Hochwasser
Wellenvolumen



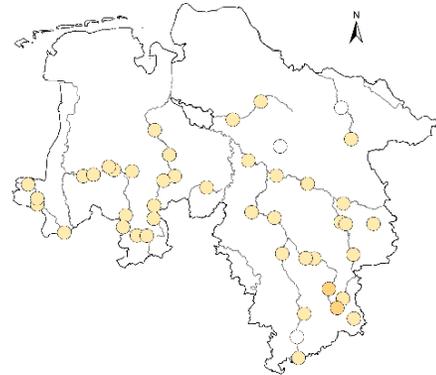
Mittlere
Änderung [%]
gegenüber
1971-2000



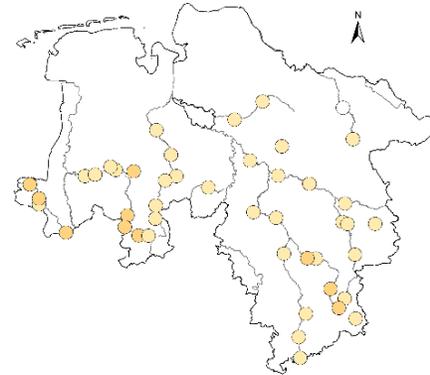
3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

Mittlere Änderung der Niedrigwasserabflüsse (NM7Q) unter einem Szenario ohne Klimaschutz (*vorläufige Ergebnisse*):

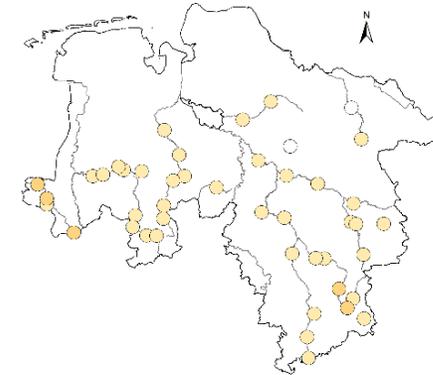
Nahe Zukunft
(2021-2050)



Sommerhalbjahr
(Apr – Sep)

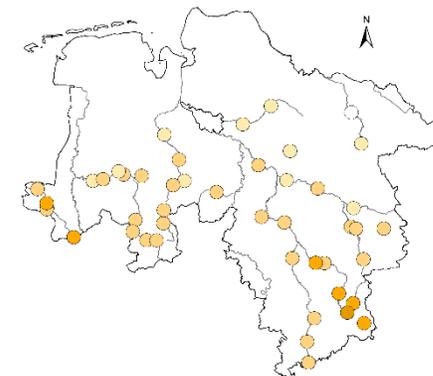
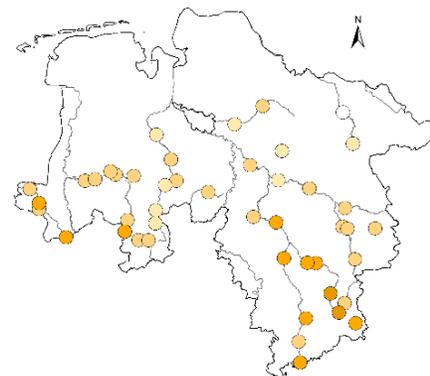
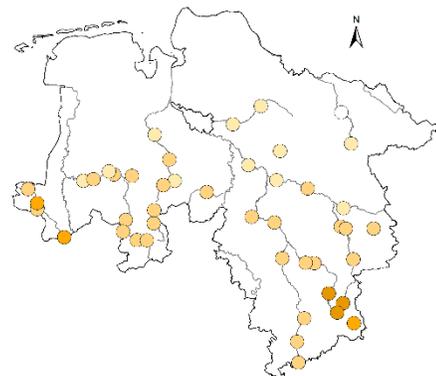


Winterhalbjahr
(Okt – Mrz)

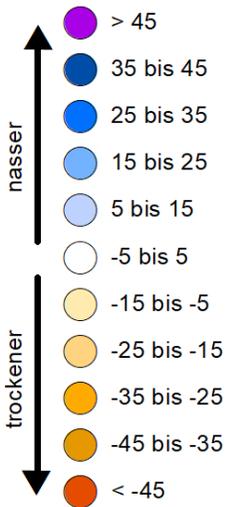


Gesamtjahr
(Apr – Mrz)

Ferne Zukunft
(2071-2100)



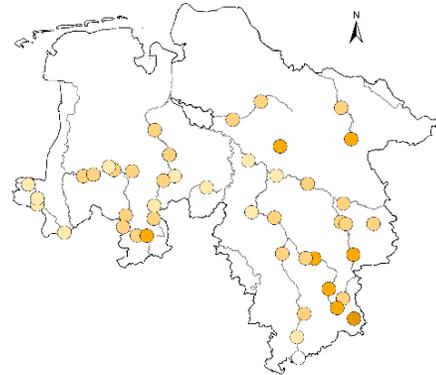
Mittlere Änderung [%] gegenüber 1971-2000



3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

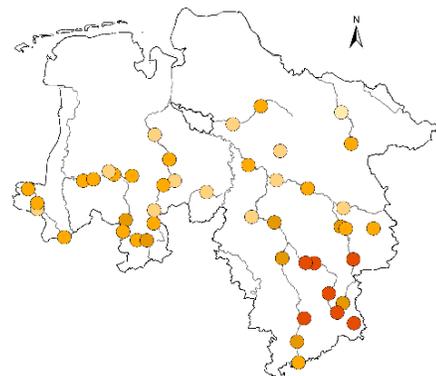
Mittlere Änderung weiterer Niedrigwasser-Kenngrößen unter einem Szenario ohne Klimaschutz (*vorläufige Ergebnisse*):

Nahe Zukunft
(2021-2050)

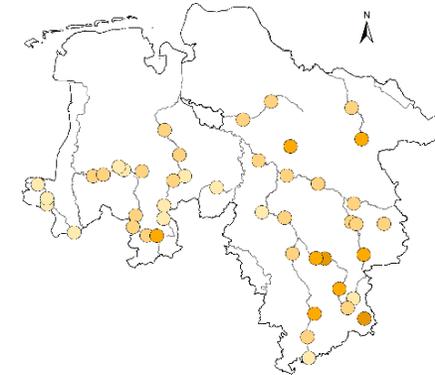
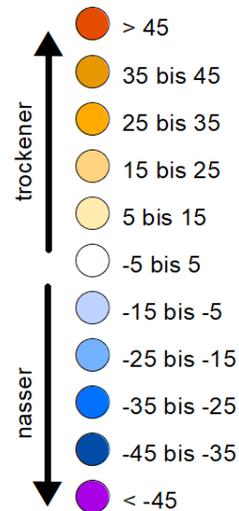


Dauer von
Niedrigwasser

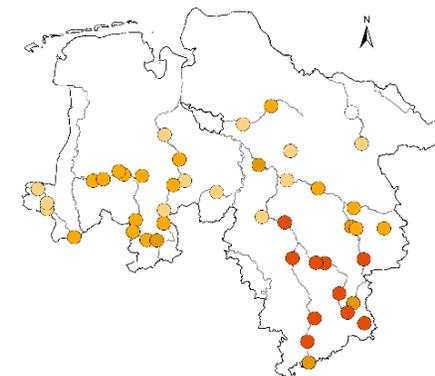
Ferne Zukunft
(2071-2100)



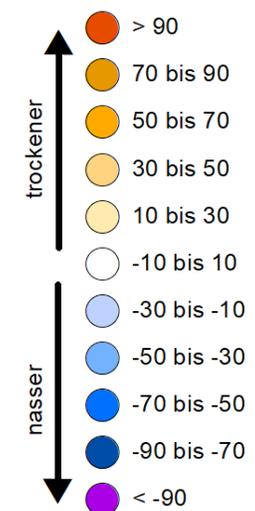
Mittlere
Änderung [%]
gegenüber
1971-2000



Defizit an
Wasservolumen

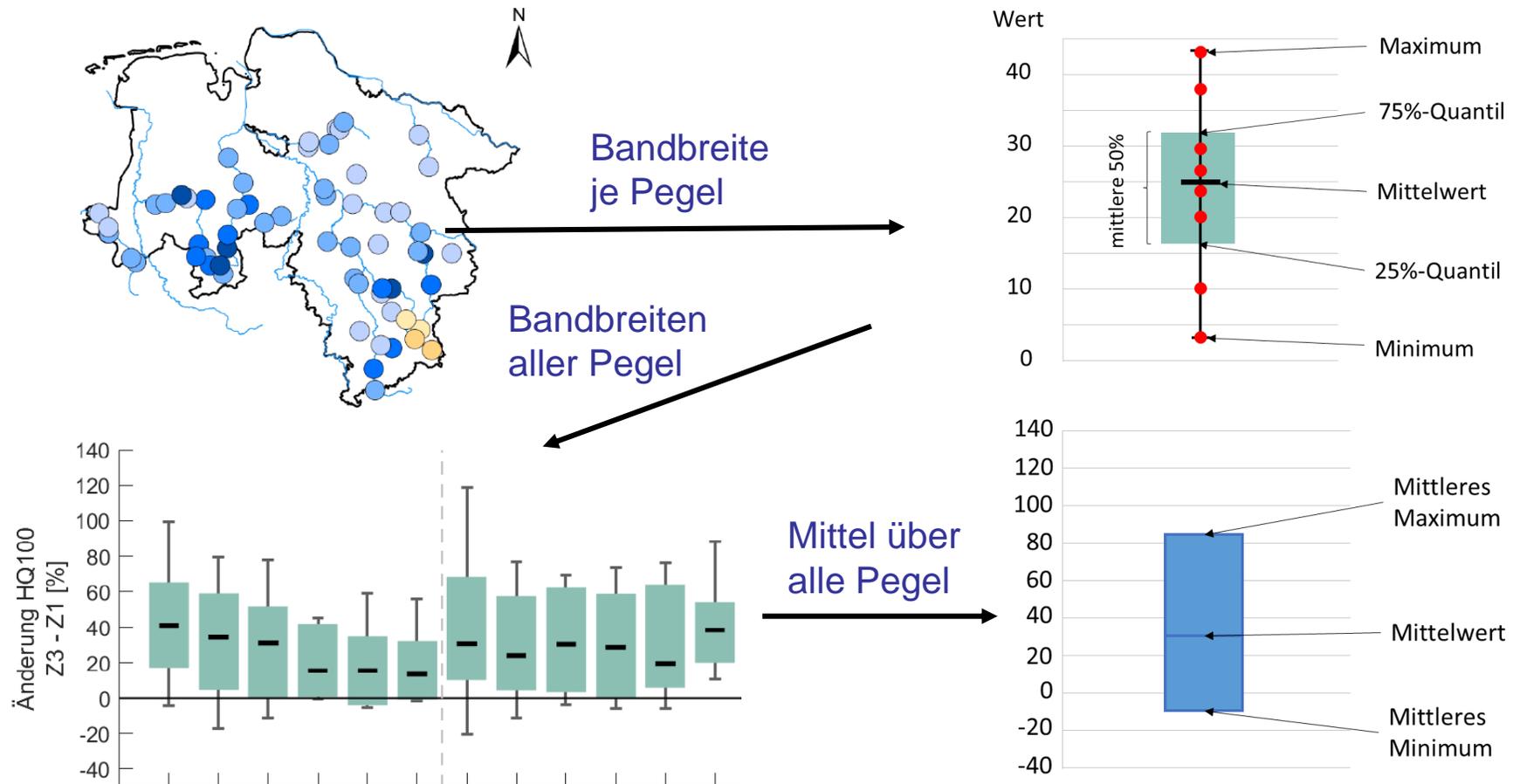


Mittlere
Änderung [%]
gegenüber
1971-2000



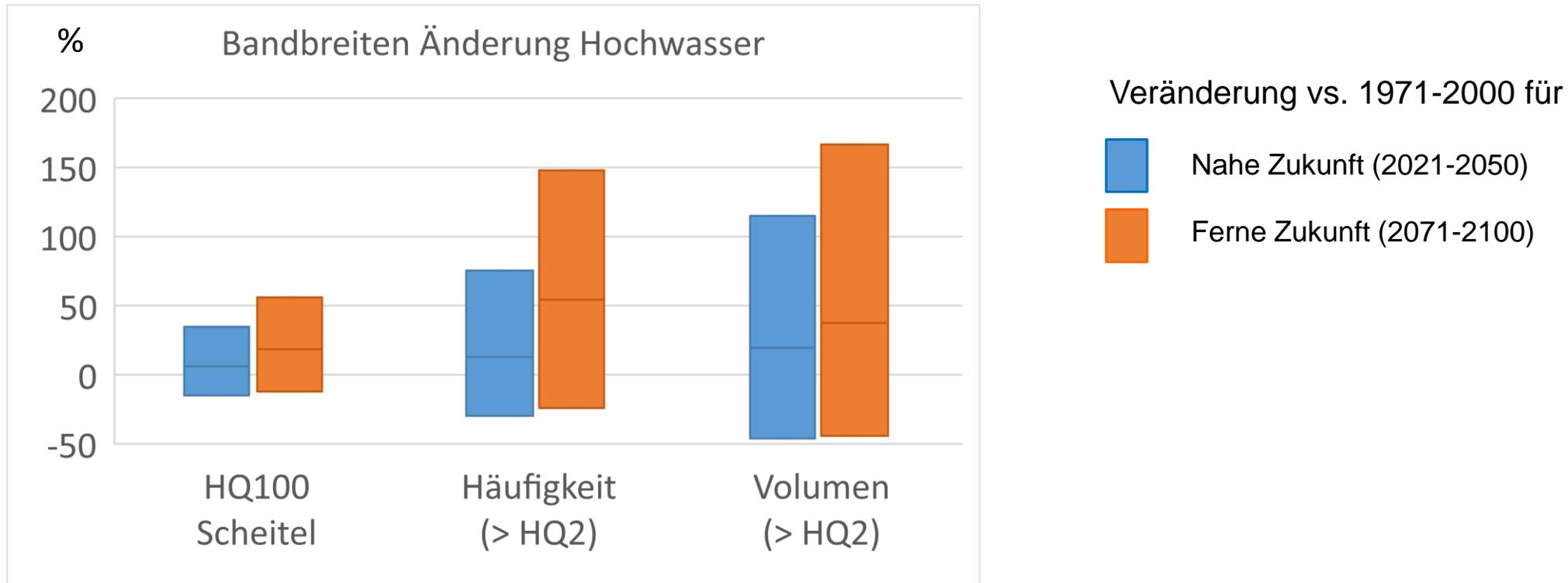
3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

Bandbreiten der Abflussveränderungen für Niedersachsen (Vorgehen):



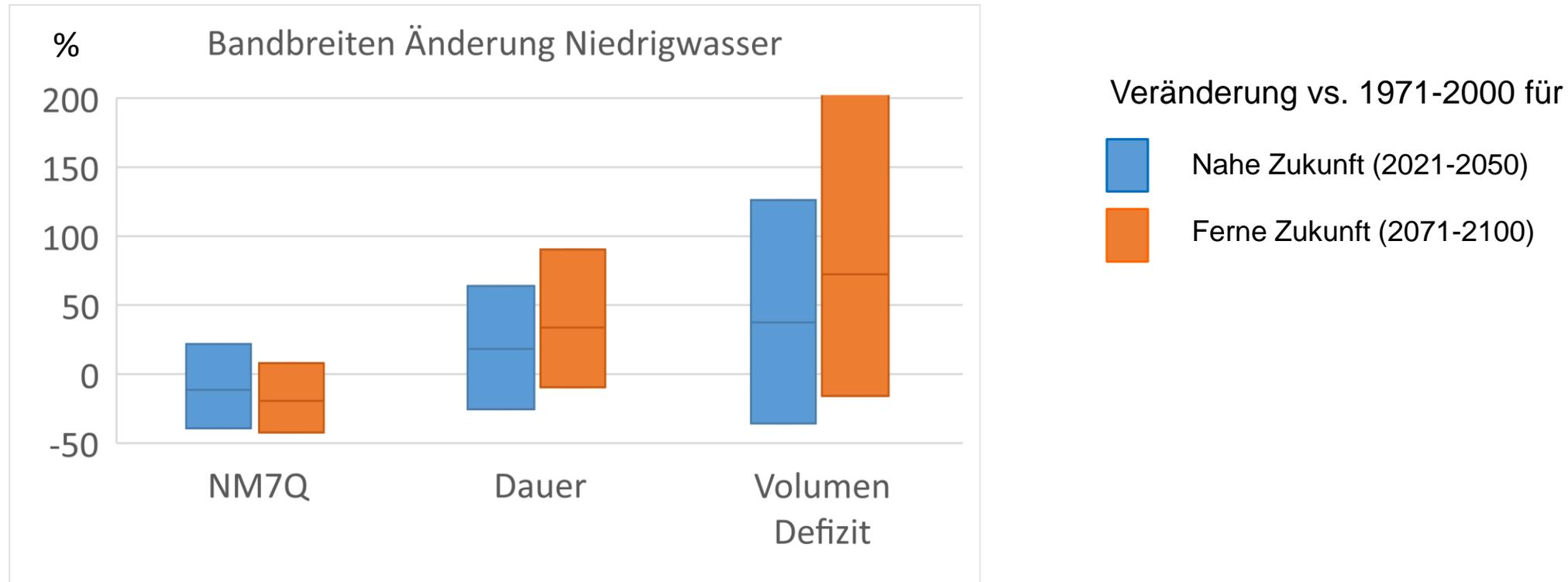
3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

Bandbreiten der Änderungen verschiedener Hochwasser-Kenngrößen in Niedersachsen unter einem Szenario ohne Klimaschutz (RCP 8.5):



3) Hydrologische Verhältnisse in der Zukunft

Bandbreiten der Änderungen verschiedener Niedrigwasser-Kenngrößen in Niedersachsen unter einem Szenario ohne Klimaschutz (RCP 8.5) (*vorläufige Ergebnisse*):



Schlussfolgerungen



3) Zusammenfassung

Zusammenfassung der Erkenntnisse für (ferne) die Zukunft in Niedersachsen (RCP8.5):

- Zunahme der Temperaturen und Verschärfung der Niederschlagsverhältnisse zu erwarten
- Verschärfung der Hochwasserverhältnisse im Hinblick auf
 - Scheitel: im Mittel **+20%** (bis +50% möglich)
 - Häufigkeit: im Mittel **+50%** (Verdopplung möglich)
 - Wellenvolumen: im Mittel **+40%** (Verdopplung möglich)
- Verschärfung der Niedrigwasserverhältnisse im Hinblick auf
 - Abflussmenge: im Mittel **-20%** (bis -40% möglich)
 - Dauer: im Mittel **+30%** (Verdopplung knapp möglich)
 - Volumendefizit: im Mittel **+70%** (Verdreifachung möglich)
- **regionale Unterschiede und Bandbreiten berücksichtigen**



© Pixabay

3) Fazit

Notwendige Konsequenzen für die Wasserwirtschaft, z.B.

- Überprüfung bestehender Strategien und Schutzmaßnahmen
- Ausweitung der Retentionsräume an Gewässern
(→ Hochwasser, Niedrigwasser, Grundwasser)
- Schaffung von multifunktionalen Räumen in Siedlungsbereichen
(→ Starkregenereignisse)
- Optimierung Wassermanagement
(→ Trinkwasser, Industrie, Landwirtschaft, Ökologie)
- **bewusster Umgang mit dem Medium Wasser**
(→ kein 100%iger Schutz möglich & Zunahme Nutzungskonkurrenz)



© Pixabay

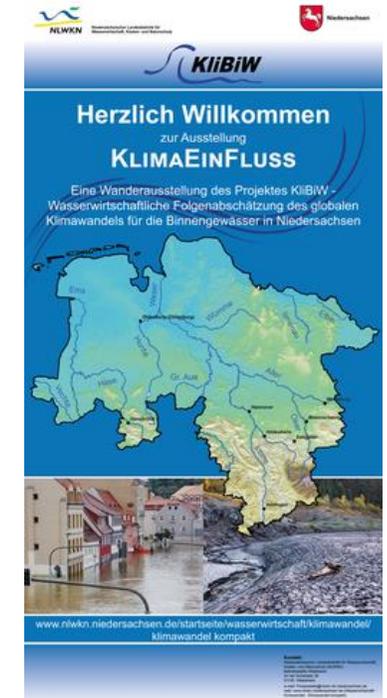
Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema (*unter www.nlwkn.niedersachsen.de*):

- Rubriken zum Klimawandel
 - Klimawandel kompakt
 - Projekt KliBiW

- Wanderausstellung KlimaEinfluss

- Veröffentlichungen
 - Projekt-Berichte
 - Klimawirkungsstudie Niedersachsen





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Uwe Petry

*Hochwasservorhersagezentrale,
Klimafolgen, Fachdatenmanagement
NLWKN Hannover-Hildesheim*

*uwe.petry@nlwkn.niedersachsen.de
www.nlwkn.niedersachsen.de*