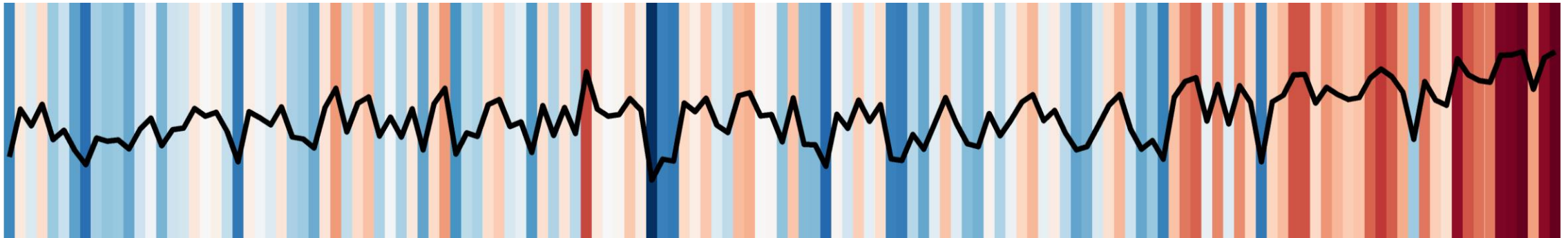


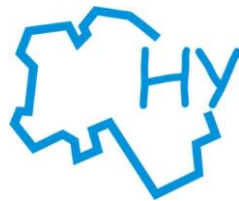
Wasserverfügbarkeit in Niedersachsen

– heute und morgen –



Bewässerung im Ackerbau – Herausforderungen und Potentiale von Innovationen

30. und 31. Mai 2024



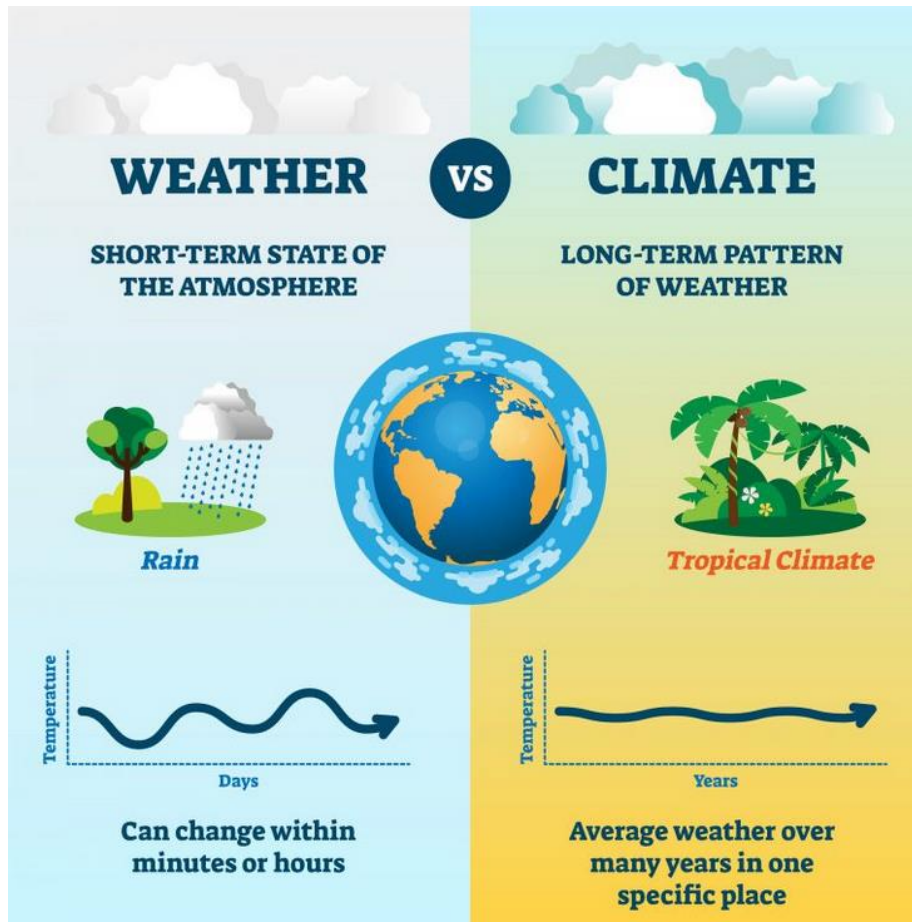
Dr. Mithra-Christin Hajati





- Aufbereitung und kostenfreie Bereitstellung von **klimabezogenen Daten** (Vergangenheit und Zukunft).
- Erstellung eines **Klimafolgen-Monitoring** und eines **Klimakartenservers** für Niedersachsen.
- **Beratung** von Dritten zu den Themen Klimawandel, Klimafolgen und Klimaanpassung.
- **Vernetzung** mit Klimawandel beschäftigter Institutionen Niedersachsens.
- Initiierung und Begleitung von **Projekten** zum Klimawandel und zur Klimafolgenanpassung.
- Öffentlichkeitsarbeit, Schaffen von **Klimawandel-Bewusstsein**.
- **Wirkmodellierung** in den Themenfeldern Boden und Grundwasser (am LBEG).

→ Sie finden uns unter www.niko-klima.de



<https://www.australianenvironmentaleducation.com.au>

Wetter: Verändert sich schnell und ist geprägt von Zufallsschwankungen

Klima: Verändert sich langsam

Viel-jährliche Trendbetrachtungen:

- 1961/1990 (WMO-Standard-Referenzperiode)
- 1971/2000 (Referenzperiode der Klimamodelle)
- 1981/2010
- 1991/2020 (aktuelle Vergleichsperiode)
- 2031/2060 (Mitte des Jahrhunderts)
- 2071/2100 (Ende des Jahrhunderts)

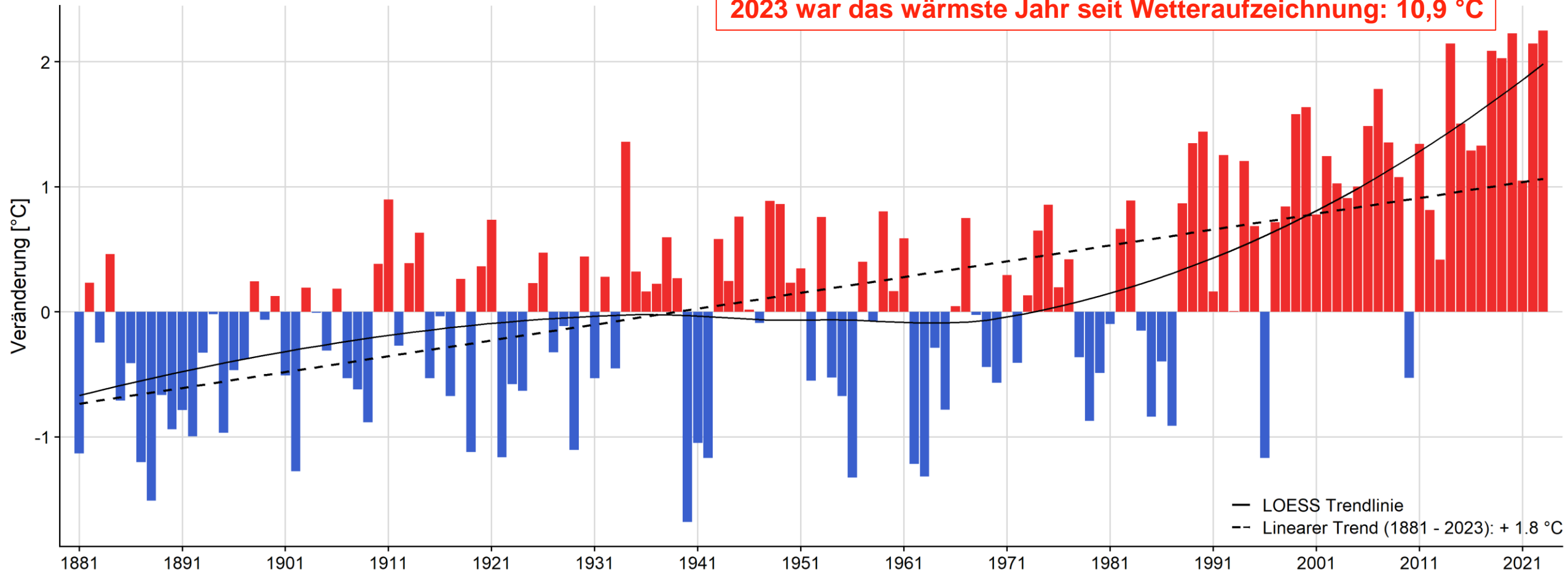
Temperaturentwicklung in Lüchow-Dannenberg

Kalenderjahr: Abweichung der Temperatur zu 1961-1990 (8.6 °C) in Niedersachsen

1971-2000: +0.3 °C
1981-2010: +0.7 °C
1991-2020: +1.1 °C



2023 war das wärmste Jahr seit Wetteraufzeichnung: 10,9 °C



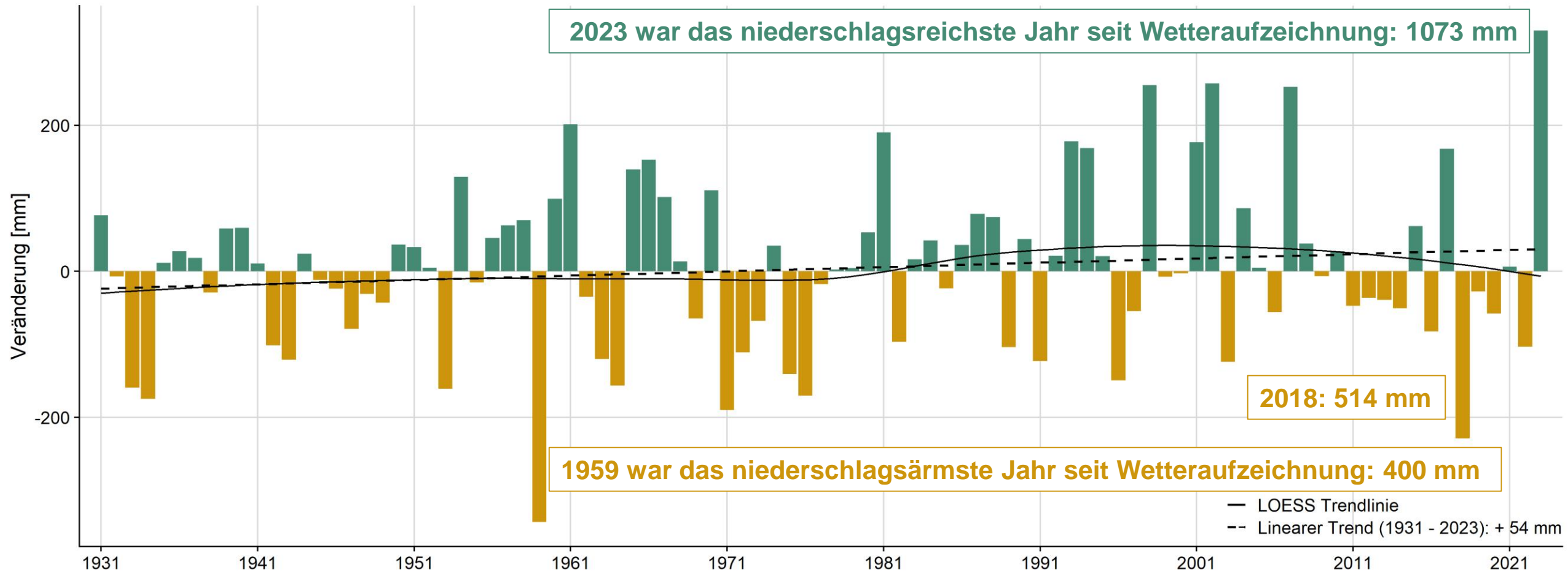
Datengrundlage: DWD | CDC v1.0



Niederschlagsentwicklung in Niedersachsen

Kalenderjahr: Abweichung des Niederschlags zu 1961-1990 (743 mm) in Niedersachsen

1971-2000: -1 mm
1981-2010: +41 mm
1991-2020: +21 mm

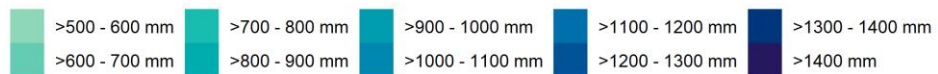
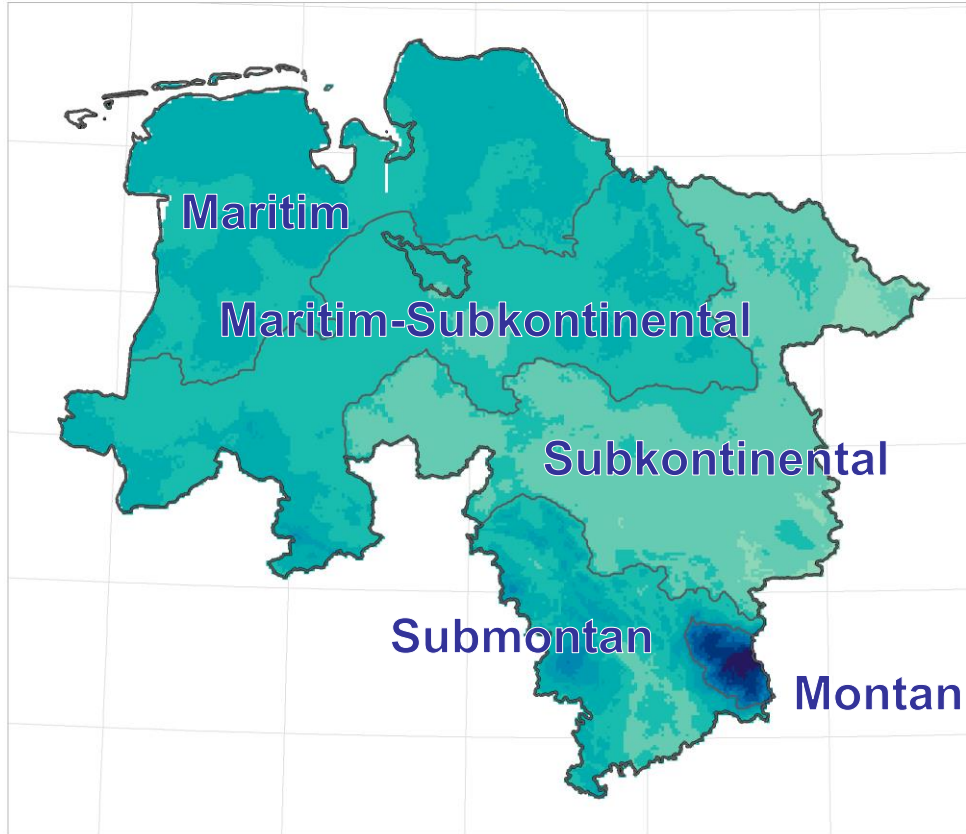


* Regional kann diese Entwicklung ganz unterschiedlich aussehen: www.niko-klima.de

Datengrundlage: DWD | HYRAS-DE-PRE Version v5.0



Niederschlag 1991-2020



Datengrundlage: HYRAS-PRE-DE Version 5.0

Maritim:

- Durch die Nordsee geprägt, ganzjährig temperiert, relativ hoher Niederschlag, schwül.
- Niederschlag: 817 mm
- Temperatur: 9,8 °C (Winter: 2,8 °C, Sommer: 17,2 °C)

Maritim-Subkontinental:

- Übergangsklima zwischen maritim und subkontinental.
- Niederschlag: 772 mm
- Temperatur: 9,8 °C (Winter: 2,6 °C, Sommer: 17,5 °C)

Subkontinental:

- Eher durch das kontinentale Klima geprägt, größere Unterschiede in saisonaler Temperatur, weniger Niederschlag. Trockenste und Wärmste Klimaregion!
- Niederschlag: 668 mm
- Temperatur: 9,9 °C (Winter: 2,3 °C, Sommer: 17,8 °C)

Submontan:

- Durch das Bergland geprägtes Klima. Kühler und niederschlagsreicher.
- Niederschlag: 808 mm
- Temperatur: 9,2 °C (Winter: 1,6 °C, Sommer: 17,1 °C)

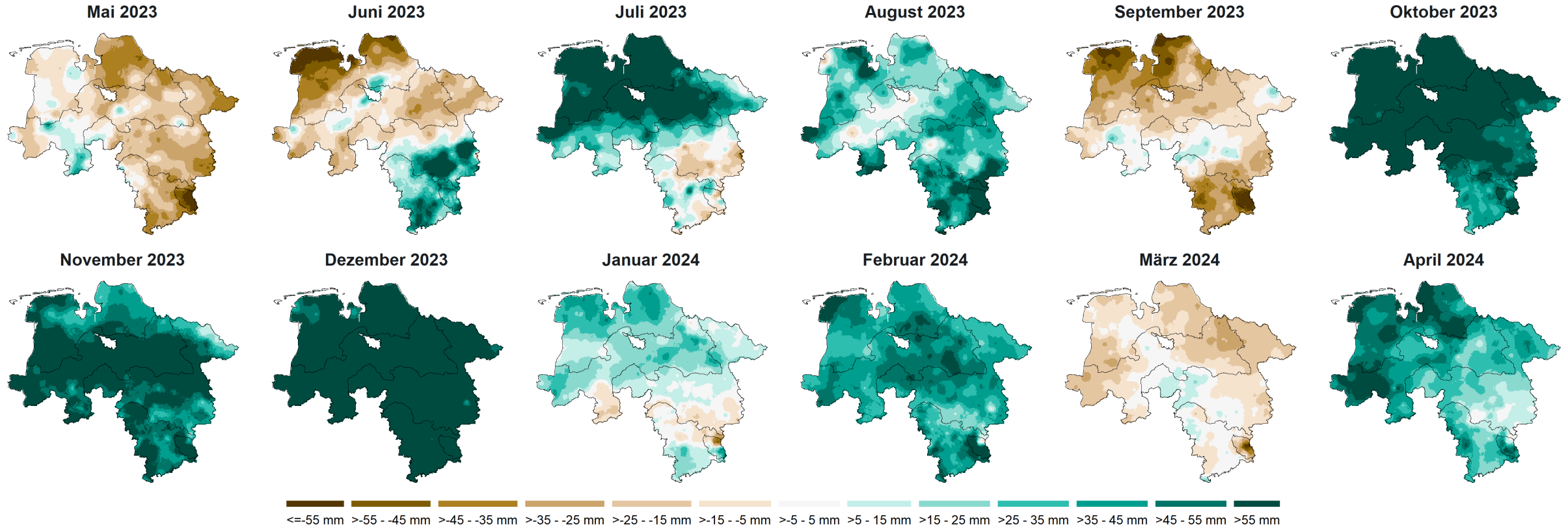
Montan:

- Durch den Harz geprägtes Klima. Kühl und sehr niederschlagsreich.
- Niederschlag: 1261 mm
- Temperatur: 7,3 °C (Winter: -0,3 °C, Sommer: 15,2 °C)

Die Klimaregionen sind beschrieben im [Gefakt 43](#)

Wie war der Niederschlag der letzten 12 Monate?

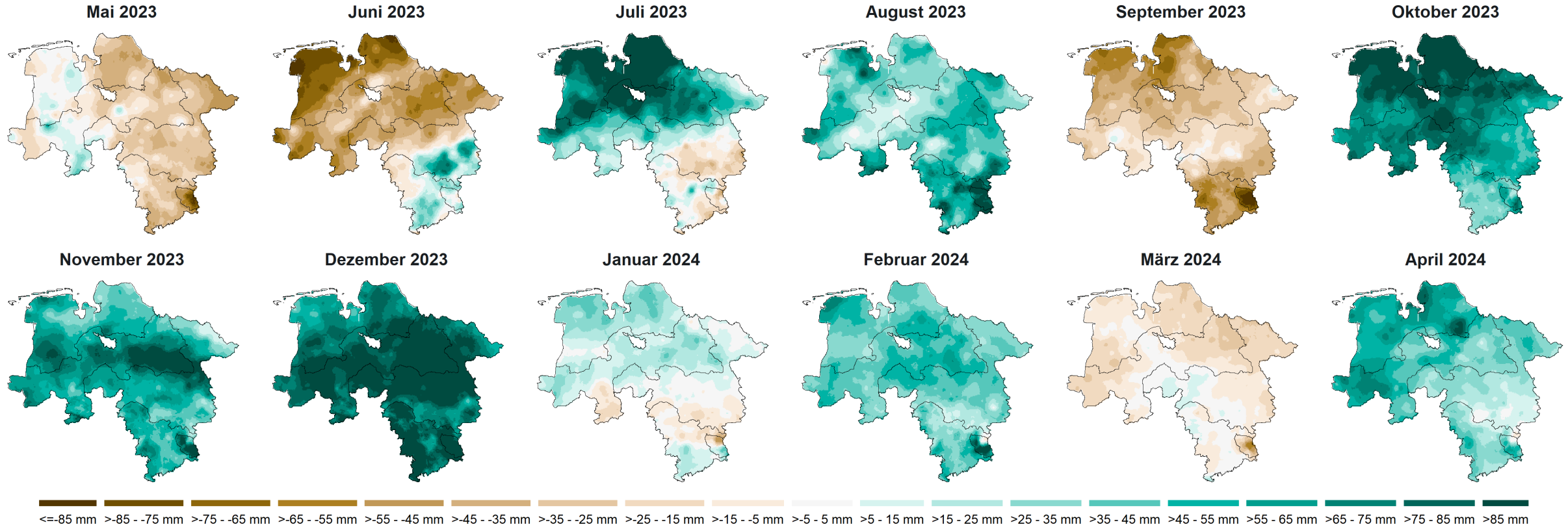
Niederschlagsabweichung zu 1991-2020



Datenherkunft: DWD | HYRAS-DE-PRE Version v5.0

Wie war die Klimatische Wasserbilanz (KWB) der letzten 12 Monate?

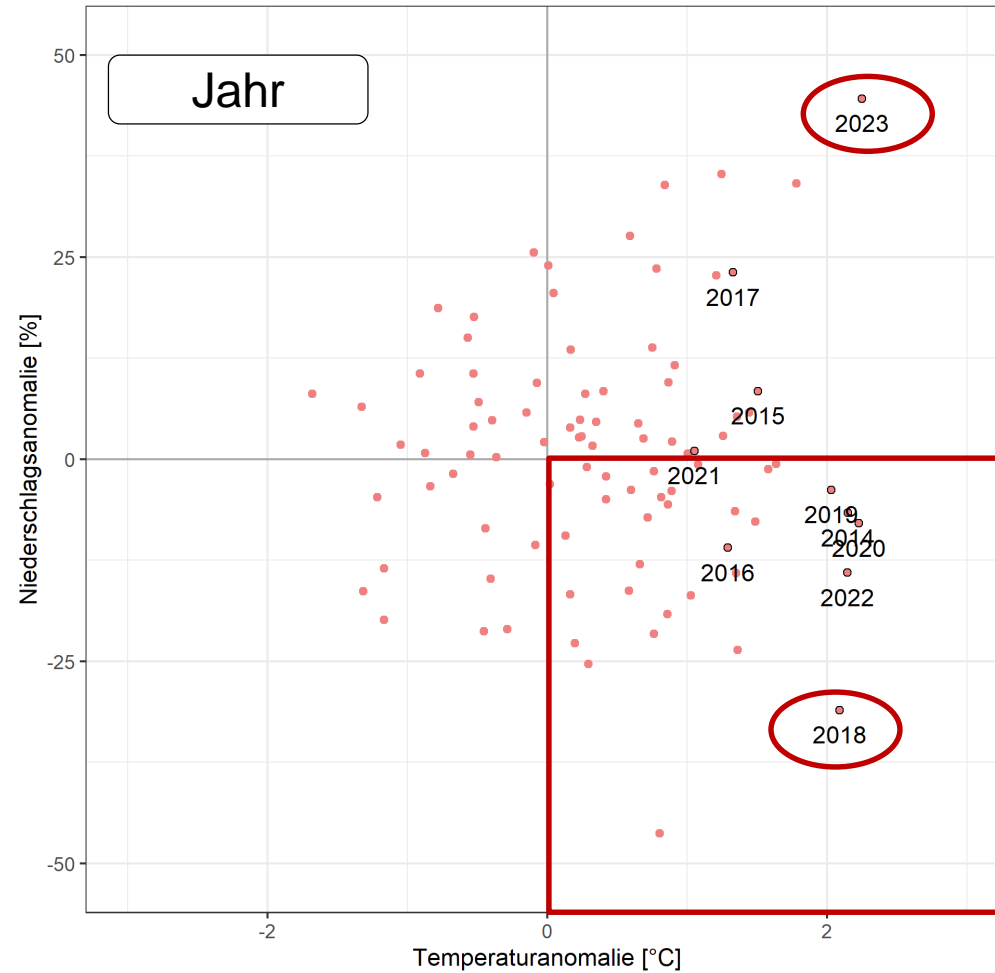
Abweichung der KWB zu 1991-2020



Datenherkunft: DWD | HYRAS-DE-PRE Version v5.0 & eta_fao v1.1

Wann gab es Dürre?

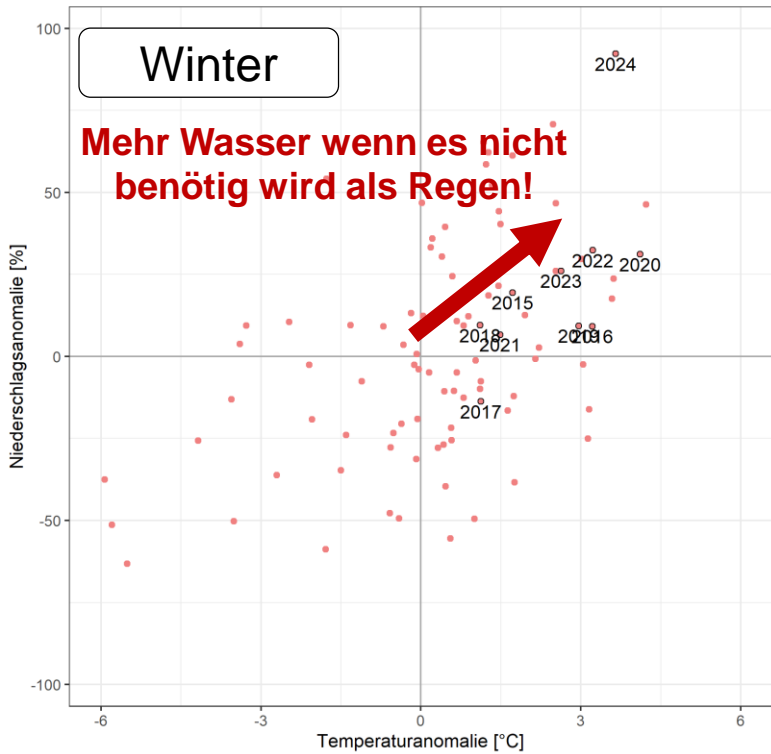
Thermopluviodiagramm für Niedersachsen (1931 - 2023)
Referenzperiode: 1961-1990



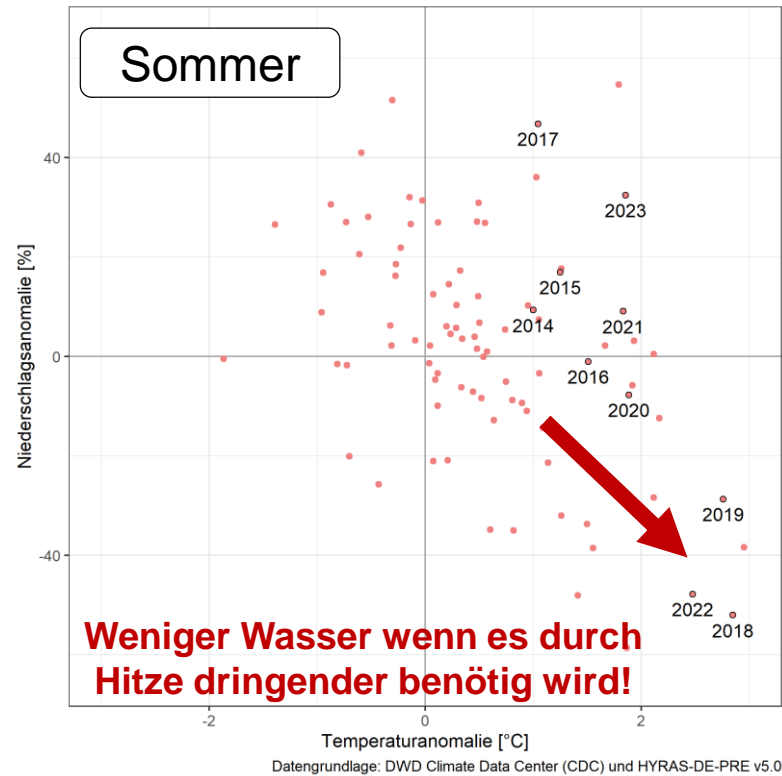
Datengrundlage: DWD Climate Data Center (CDC) und HYRAS-DE-PRE v5.0

Wann gab es Dürre?

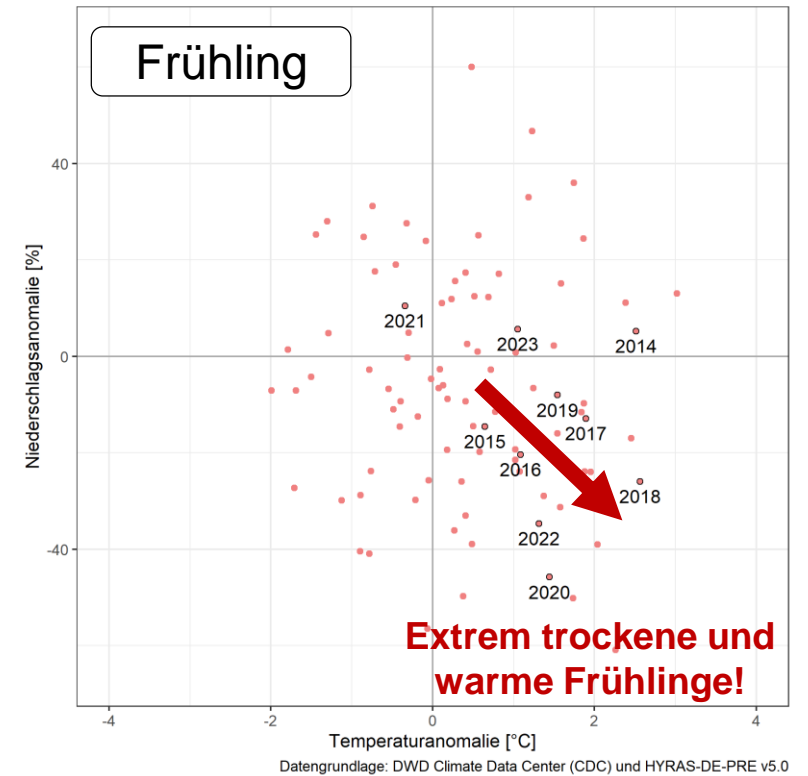
Thermopluviodiagramm für Niedersachsen (1931 - 2023)
Referenzperiode: 1961-1990



Thermopluviodiagramm für Niedersachsen (1931 - 2023)
Referenzperiode: 1961-1990



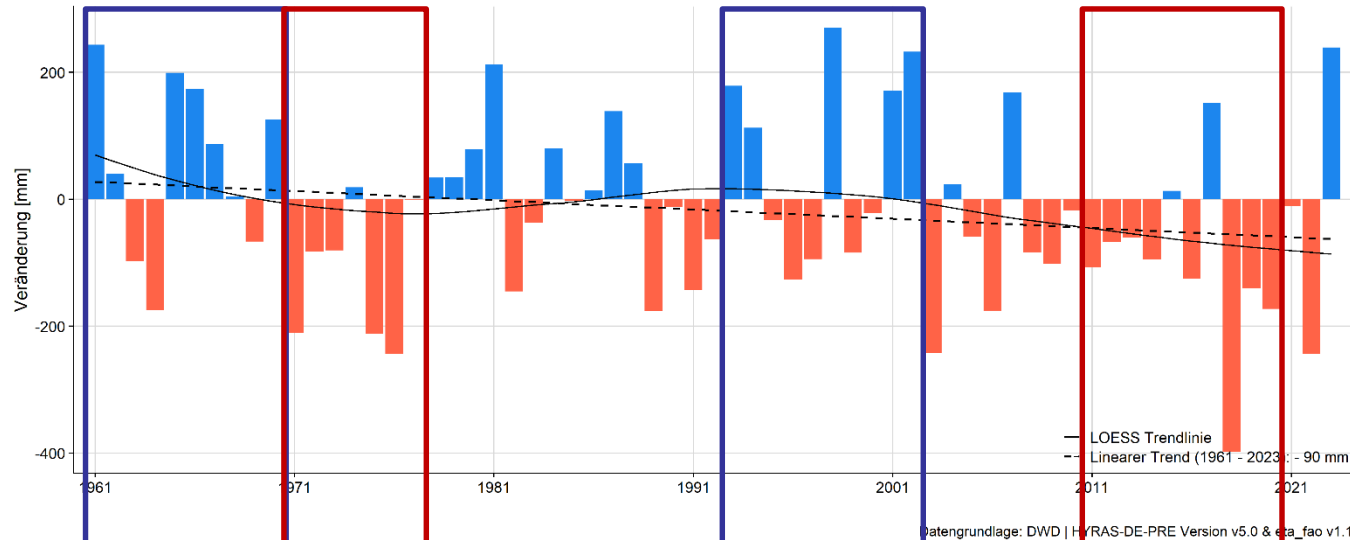
Thermopluviodiagramm für Niedersachsen (1931 - 2023)
Referenzperiode: 1961-1990



Die Grundwasserneubildung in Niedersachsen

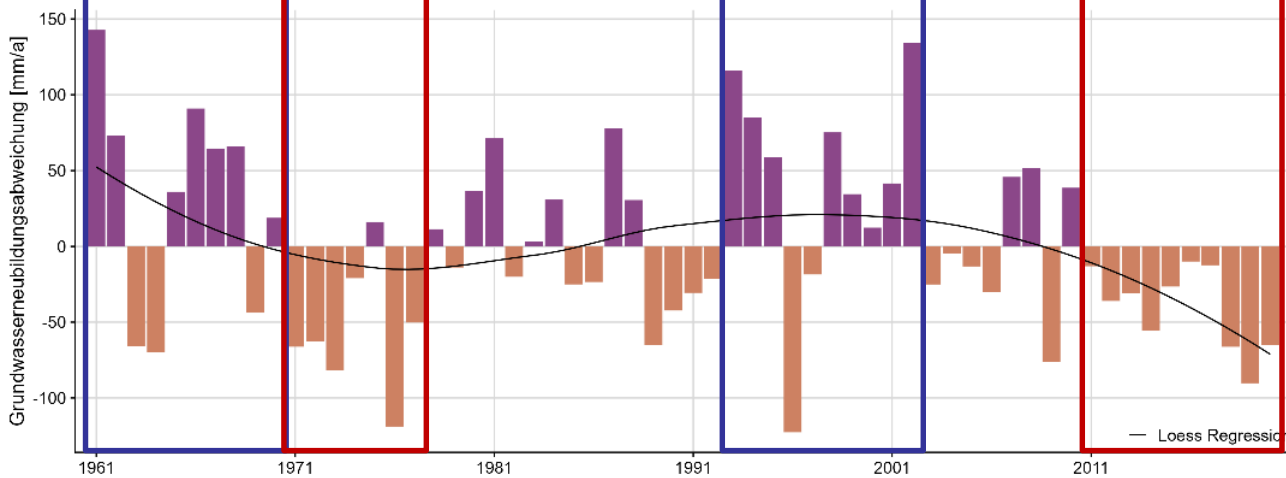
Kalenderjahr: Abweichung der Klimatischen Wasserbilanz zu 1961-1990 (145 mm) in Niedersachsen

1971-2000: -18 mm
1981-2010: +1 mm
1991-2020: -36 mm



Abweichung der Grundwasserneubildung zu 1961-1990 (138 mm/a) in Niedersachsen

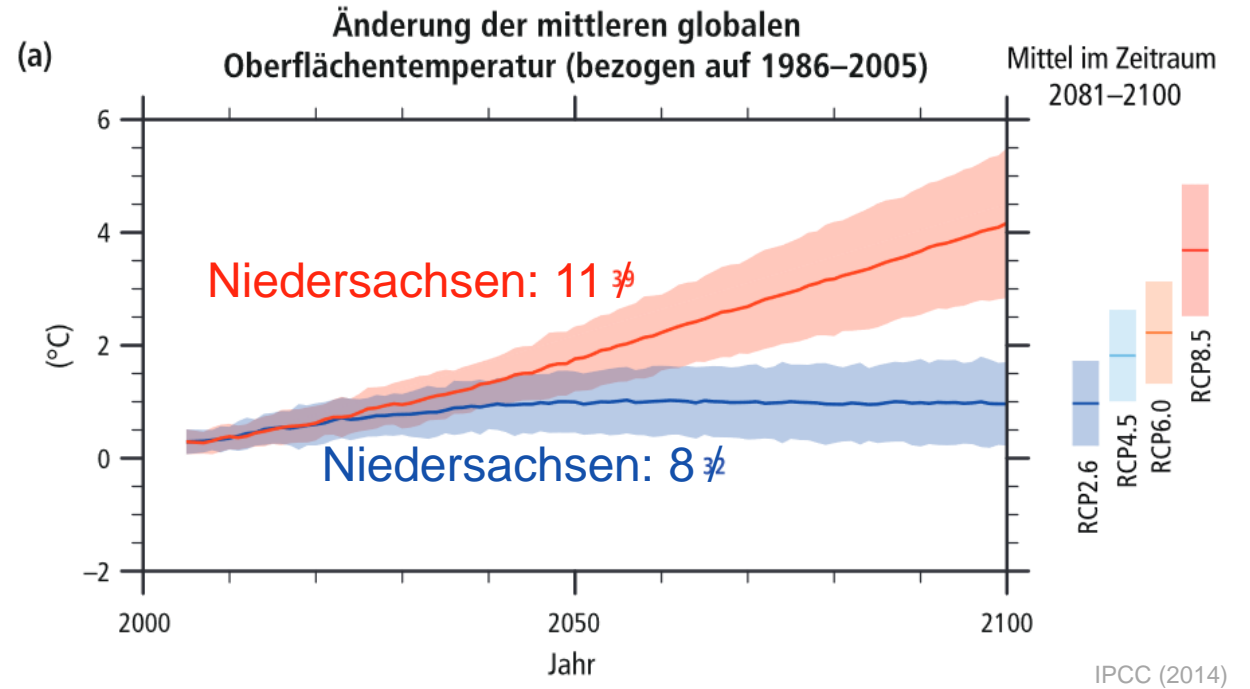
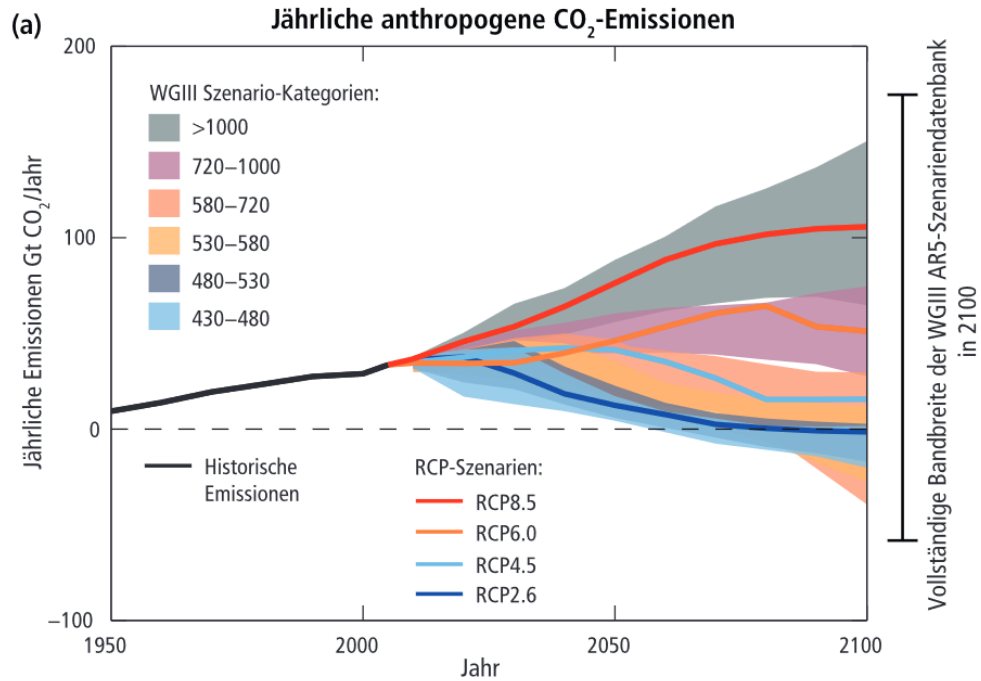
1971-2000: -4 mm/a
1981-2010: +13 mm/a
1991-2020: -2 mm/a



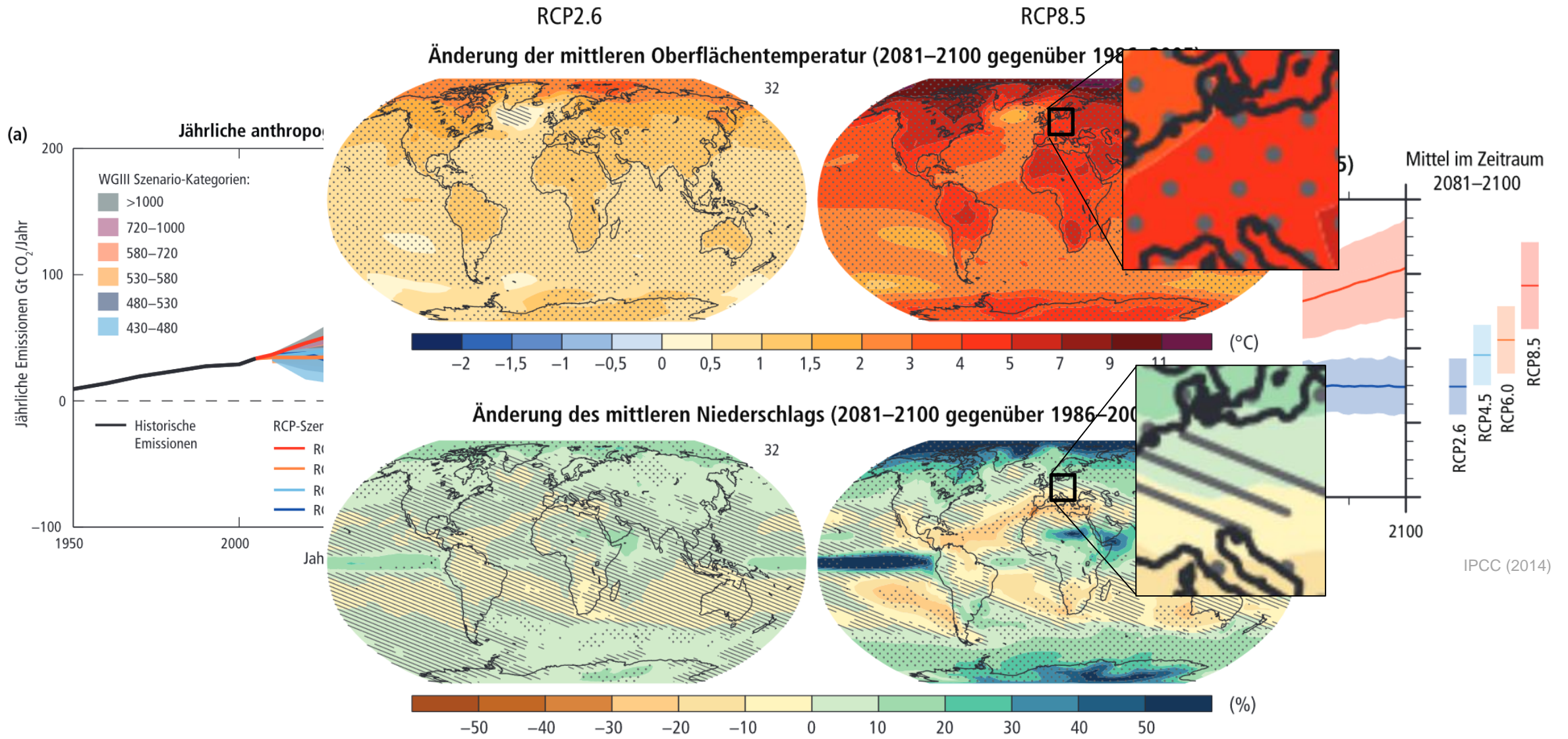
- Trocken- und Feuchtperioden wechseln sich in einem quasi dekadischem Rhythmus ab.
- So intensiv wie die in den 2010er Jahren war bisher jedoch noch keine Trockenperiode.
- Die stabilen Winterniederschläge und Bodenwasserprozesse (2017 → 2018) dämpfen den Negativtrend der Grundwasserneubildung ab.



Was bringt die Zukunft?



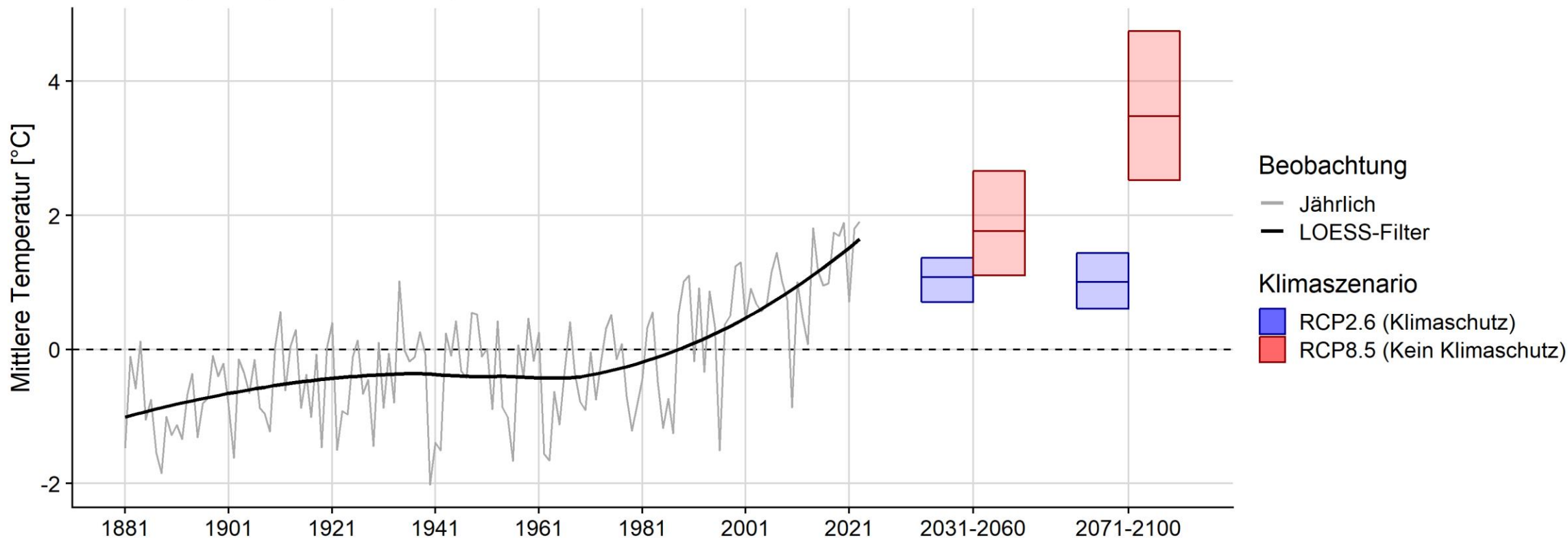
Was bringt die Zukunft?





Kalenderjahr: Mittlere Temperaturanomalie zu 1971-2000 (9 °C) in Niedersachsen

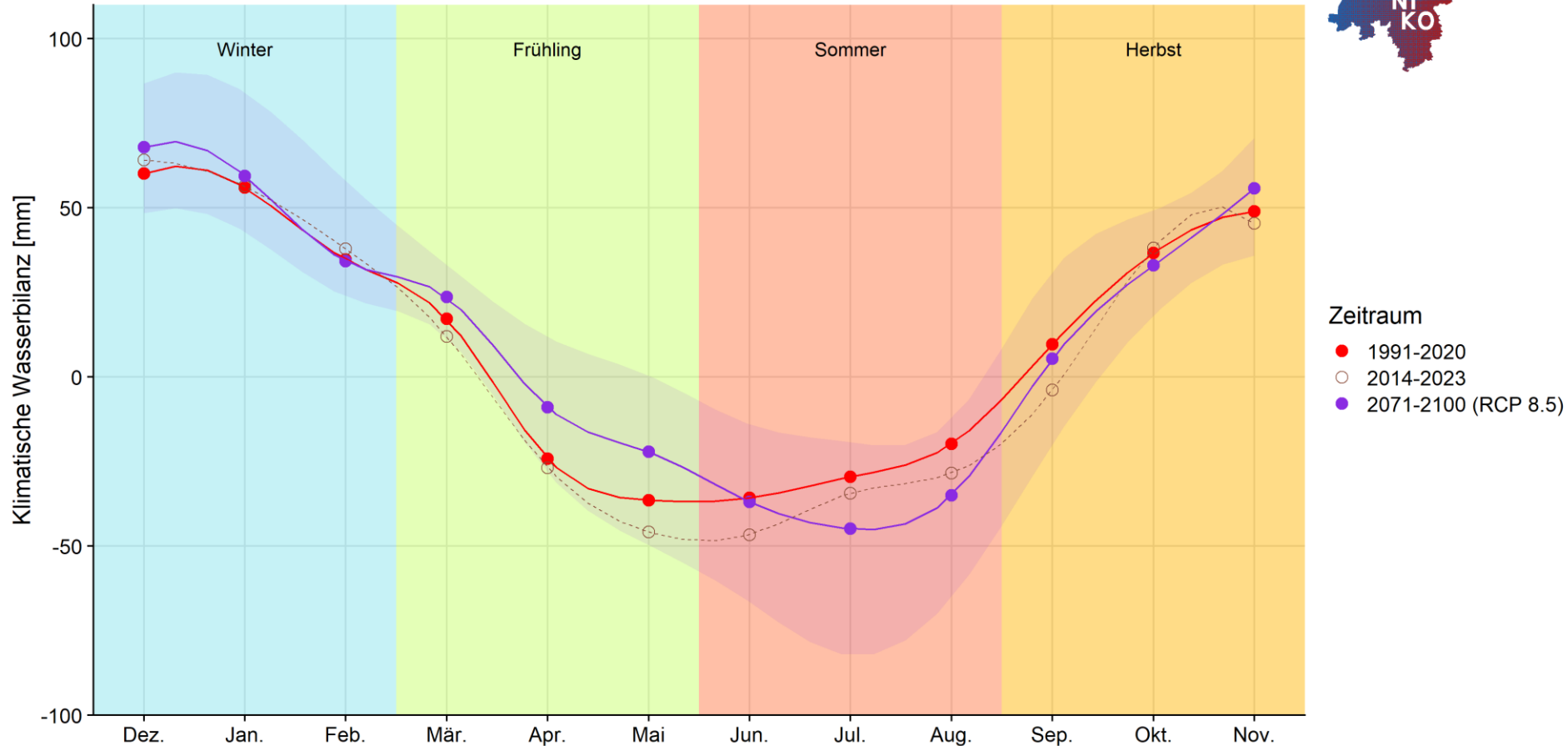
1991-2020: +0.7 °C
2031-2060 (RCP2.6): +1.1 (+0.7 - +1.4) °C
2071-2100 (RCP2.6): +1 (+0.6 - +1.4) °C
2031-2060 (RCP8.5): +1.8 (+1.1 - +2.7) °C
2071-2100 (RCP8.5): +3.5 (+2.5 - +4.7) °C



Datengrundlagen: Climate Data Center (CDC), Version 1.0 (Beobachtung) und AR5-NI, Version v2.1 (Klimaszenario)



Mittlere Klimatische Wasserbilanz in Niedersachsen

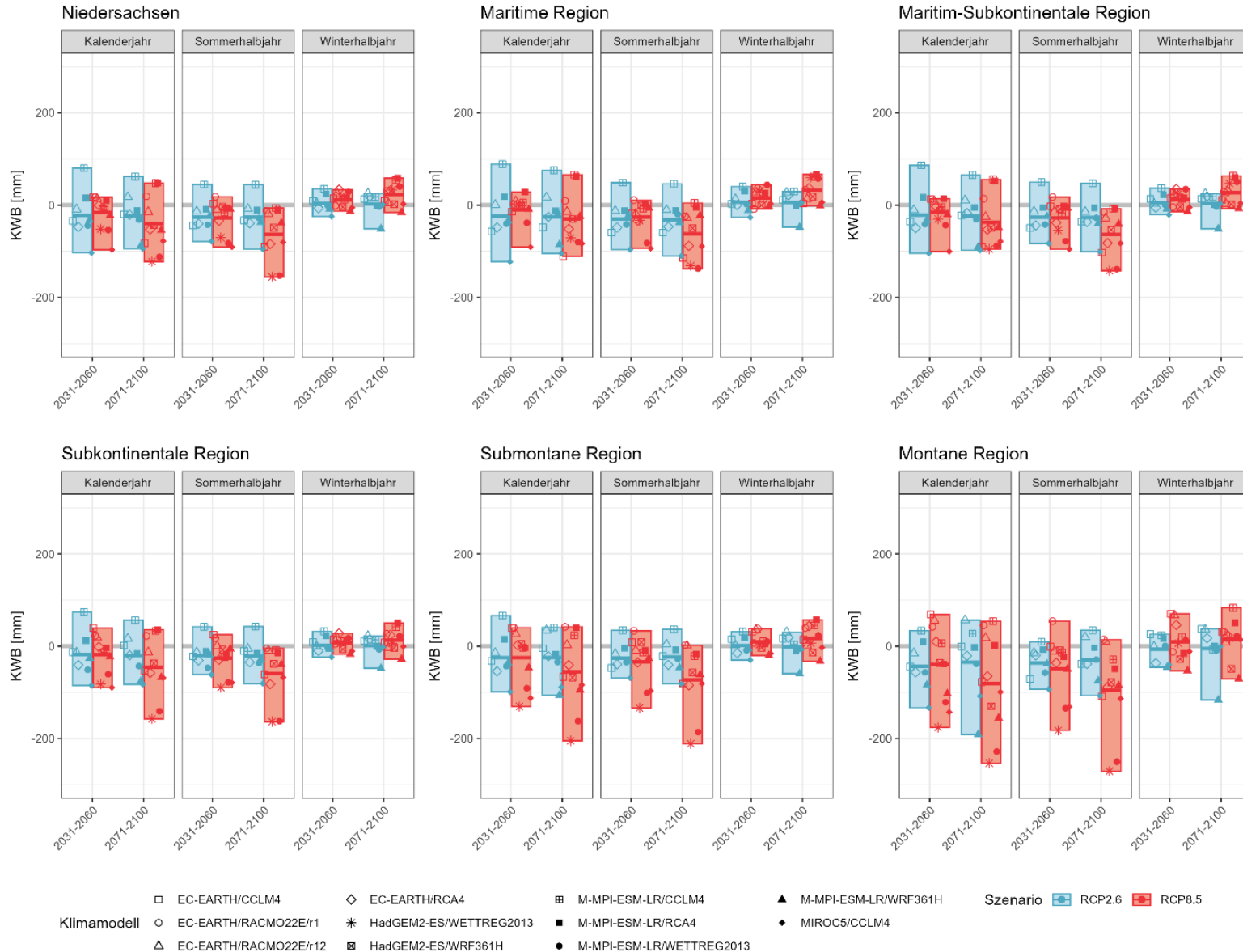


- Im Sommer kann es laut der Klimamodelle deutlich trockener werden
- Im Winter kann es laut der Klimamodelle nasser werden.
- Im Frühling bilden die letzten 10 Jahre bereits den unteren Rand der Klimamodelle ab
- Die derzeitige Trockenperiode im Frühling könnte im pessimistischsten Fall das neue „Normal“ werden; **Trockenperioden wären dann nochmal deutlich trockener.**

Datengrundlage Klimabeobachtung: HYRAS-DE-PRE, Version v5.0 und DWD (unveröffentlicht)
 Datengrundlage Klimaprojektion: Niedersächsische Klimaprojektionsdaten - AR5-NI, Version v2.1



Klimaentwicklungen – Klimatische Wasserbilanz



→ Der stärkste Rückgang und die größte Zunahme in der KWB ist im Harz möglich

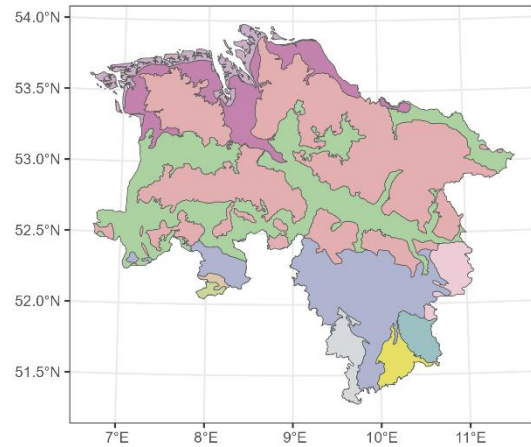
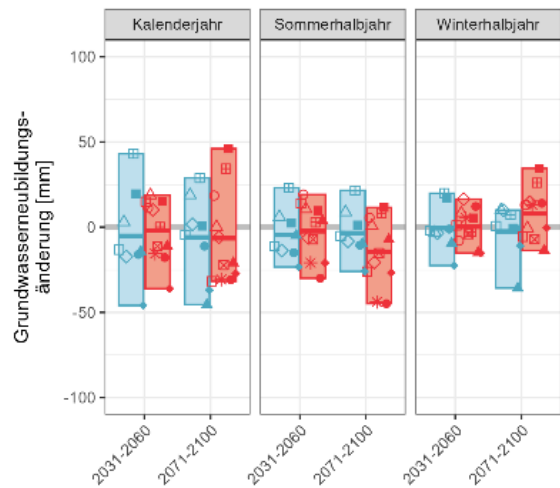
→ Die Abnahme der KWB ist deutlicher für das Sommerhalbjahr projiziert als die Zunahme im Winterhalbjahr (Richtungskonformität)

→ Je nördlicher die Klimaregion, desto eher ist eine Zunahme der KWB im Winterhalbjahr.



Klimaentwicklungen – Grundwasserneubildung

Niedersachsen



Hydrogeologische Räume:

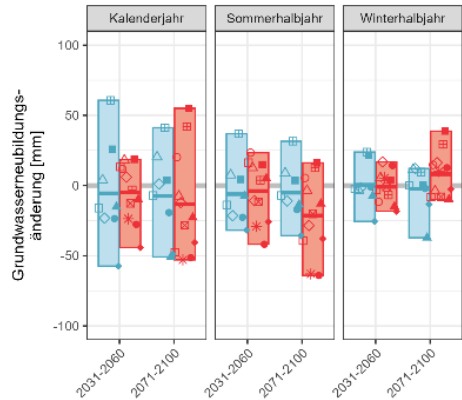
- Marschen
- Mitteldeutscher Buntsandstein
- Mitteldeutsches Grundgebirge
- Münsterländer Kreidebecken
- Niederungen im nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet
- Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän
- Nordseeinseln und Watten
- Nordwestdeutsches Bergland
- Sandmünsterland
- Subherzyne Senke
- Thüringische Senke

→ Änderungen sind weniger Eindeutig als bei der KWB (Prozesse im Boden sind komplexer)

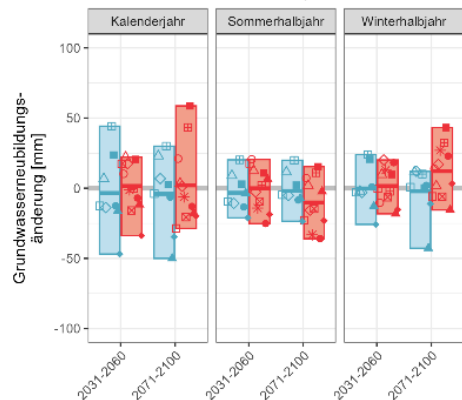
→ Leichter Trend nach oben im Winterhalbjahr, leichter Trend nach unten im Sommerhalbjahr

→ **Die Extreme nehmen zu:** Die trockensten Jahre führen im Sommer zu noch größerer Zehrung. Zusammenhängende Trockenjahre, also Trockenperioden, könnten zunehmen (Ergebnisse hier nicht gezeigt).

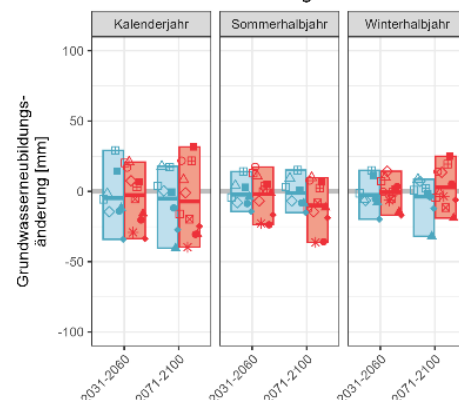
Niederungen im Lockergesteinsgebiet



Nord- und mitteldt. Mittelpleistozän



Nordwestdeutsches Bergland



- | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|----------|----------|----------|
| □ EC-EARTH/CCLM4 | ◇ EC-EARTH/RCA4 | ▣ M-MPI-ESM-LR/CCLM4 | ▲ M-MPI-ESM-LR/WRF361H | Szenario | ■ RCP2.6 | ■ RCP8.5 |
| ○ Klimamodell EC-EARTH/RACMO22E/r1 | * HadGEM2-ES/WETTREG2013 | ■ M-MPI-ESM-LR/RCA4 | ◆ MIROC5/CCLM4 | | | |
| △ EC-EARTH/RACMO22E/r12 | ■ HadGEM2-ES/WRF361H | ● M-MPI-ESM-LR/WETTREG2013 | | | | |



- Die Sommer werden immer trockener und die Winter immer nasser. **Diese Änderungen sind dem Klimawandel zuzuschreiben und heute schon erkennbar!**
- Neben den trockener werdenden Sommer sind **insbesondere die Frühlinge trockener** geworden. Die Klimaprojektionen geben das so nicht ganz wieder. Unklar ob das derzeit ein Ausreißer ist oder die Klimaprojektionen den Frühling nicht richtig widerspiegeln.
- **Trocken- und Feuchtperioden** wechseln sich in einem quasi dekadischen Rhythmus ab. Das ist sowohl in der KWB und weniger intensiv in der Grundwasserneubildung zu sehen (profitiert überproportional vom Winterniederschlag).
- Im Mittel könnte sich in der Grundwasserneubildung nicht viel ändern, aber **die Extreme nehmen zu:** Trockenperioden werden sehr wahrscheinlich intensiver und Extremjahre (wie z.B. 2018) noch trockener!
- Zusätzlich werden **Nutzungskonflikte** insbesondere im Sommer durch ausbleibende Niederschläge die Ressource Grundwasser stressen.
- **Anpassungsmaßnahmen sind nötig! Grundwasser muss in der Fläche gehalten werden (Entwässerung, MAR) und eine Nutzung an die klimatischen Änderungen angepasst werden, damit Wasserrechte auch zukünftig zuverlässig und nachhaltig vergeben werden können.**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit !



Dr. Mithra-Christin Hajati

Tel.: 0511-643-2507
0511-120-3512

E-Mail: mithra-christin.hajati@lbeg.niedersachsen.de
mithra-christin.hajati@mu.niedersachsen.de

