

Klima-Wasser-Kooperation Ahlde (KliWaKo) Auswirkungen des Klimawandels auf den regionalen Wasserhaushalt

LBEG im Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen
Ref. L2.5, L3.1

Dr. Jörg Elbracht, Nicole Engel, Denise Harders, Tobias Schlinsog



Das LBEG: Kernaufgaben

Bergverwaltung

Verwaltungs- verfahren und Bergaufsicht

- Genehmigungs-
verfahren
- Bergbau-
berechtigungen
- Betriebs-
überwachung

Geologischer Dienst

GeoBasis- informationen

- Landesaufnahme
(Geologie, Boden,
Grundwasser)
- GeoAnalytik
- GeoInformations-
systeme
(Kartenserver)

Beratung und Verfahrensbeteiligung

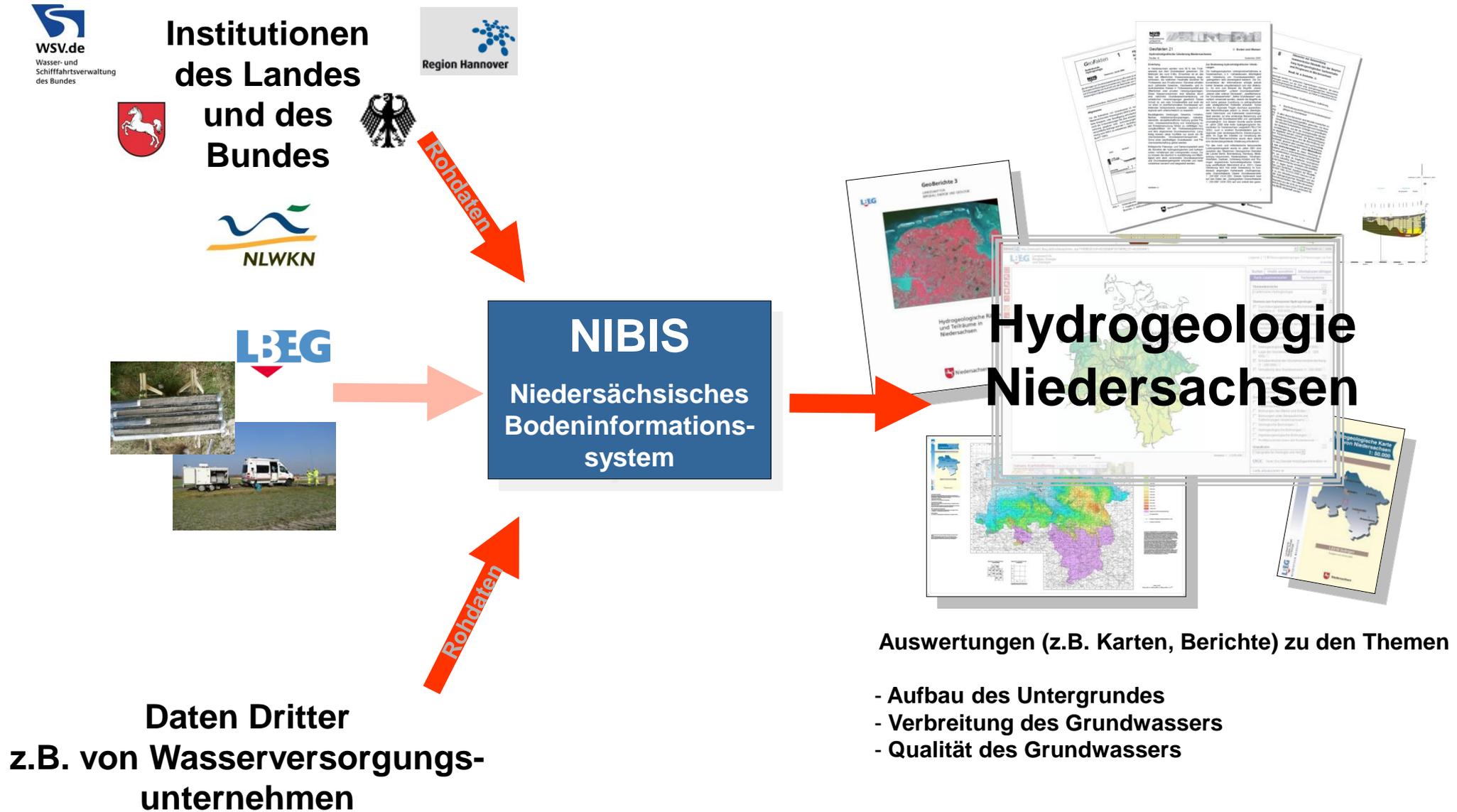
- Rohstoffwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Energiewirtschaft
- Endlagerung
- Landwirtschaft
- Wasserwirtschaft
- Abfallwirtschaft
- Bodenschutz,
Altlasten



... zu allen geowissenschaftlichen Themen
z.B. Bodenkunde oder Hydrogeologie



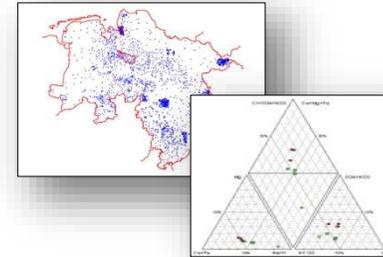
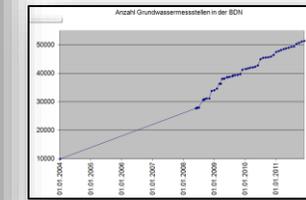
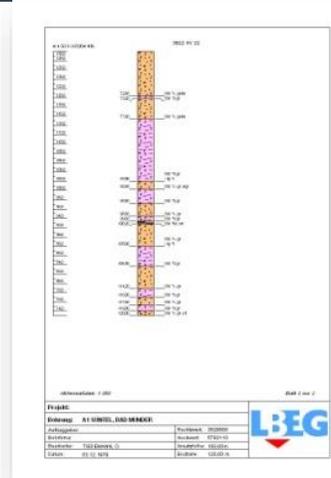
Basisdaten des LBEG: Hydrogeologische Informationen



Hydrogeologische Daten im

NIBIS Niedersächsisches Bodeninformationssystem

- ✓ **ca. 445.000 Bohrungen**
mit über 7000 Bohrlogs
- ✓ **> 75.000 Grundwasser-Messstellen**
- ✓ **> 9 Mio. Grundwasserstände**
- ✓ **ca. 5 Mio. Analyseergebnisse in der Labordatenbank**
davon > 1 Mio. zur Grundwasser-Beschaffenheit
- ✓ **Klimadaten (region. DWD-Daten, Klima-Szenariendaten)**
- ✓ **sonstige hydrogeologische Informationen**
(z.B. Schnitte, GwGleichenpläne, Korngrößenanalysen)



Geodaten? Kartenserver!

NIBIS[®]

KARTENSERVER

Niedersächsisches
Bodeninformationssystem



Fachanwendungen ▾

Grundkarten >

Themenkarten >

Meine Kartenauswahl

× alle

Grundkarte

Topografien Niedersachsen (LGLN)



Deckkraft der Grundkarte über den Themen:

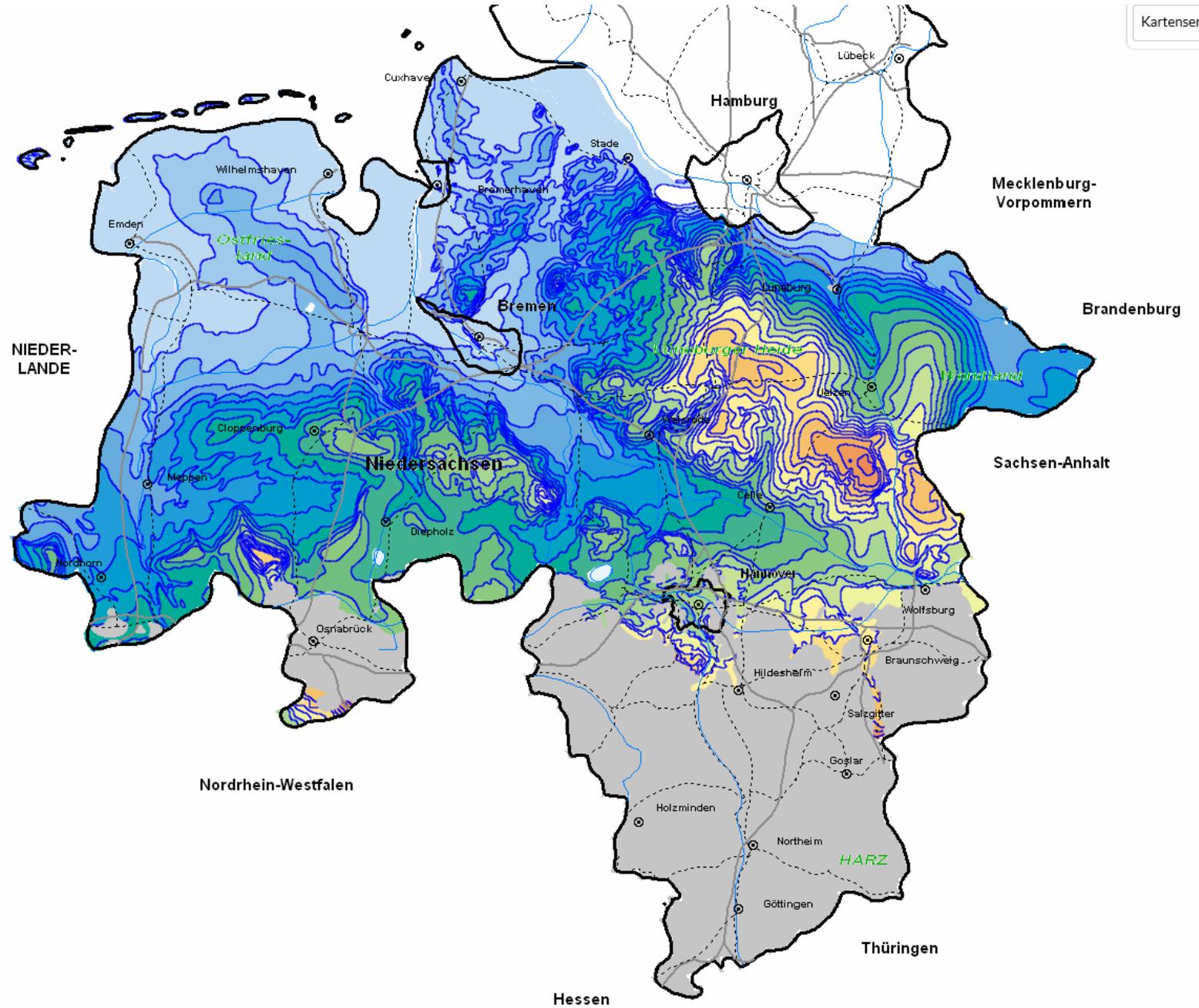


Hydrogeologie

Lage der Grundwasseroberfläche 1 : 200 000
(HÜK200)



Kartenserver entdecken!



Klimawirkungsstudie Niedersachsen

Wissenschaftlicher Hintergrundbericht

erstellt durch
das Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen

Mai 2019

 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,
Energie, Bauen und Klimaschutz

 Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie
GEOZENTRUM HANNOVER

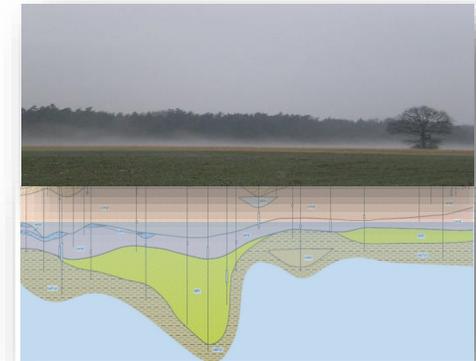
 Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz



Boden
LBEG



Grundwasser
LBEG



Oberflächengewässer


NLWKN



Handlungsfelder Boden

Klimasignaländerung



Auswirkung



Handlungsfelder Boden



Enge Beziehung zu den Handlungsfeldern Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft sowie Naturschutz

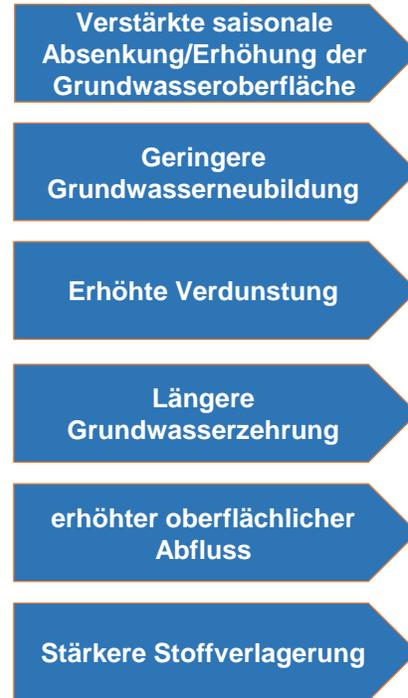


Handlungsfelder Grundwasser

Klimasignaländerung



Auswirkung



Handlungsfelder Grundwasser



Informationen: NIBIS-Kartenserver

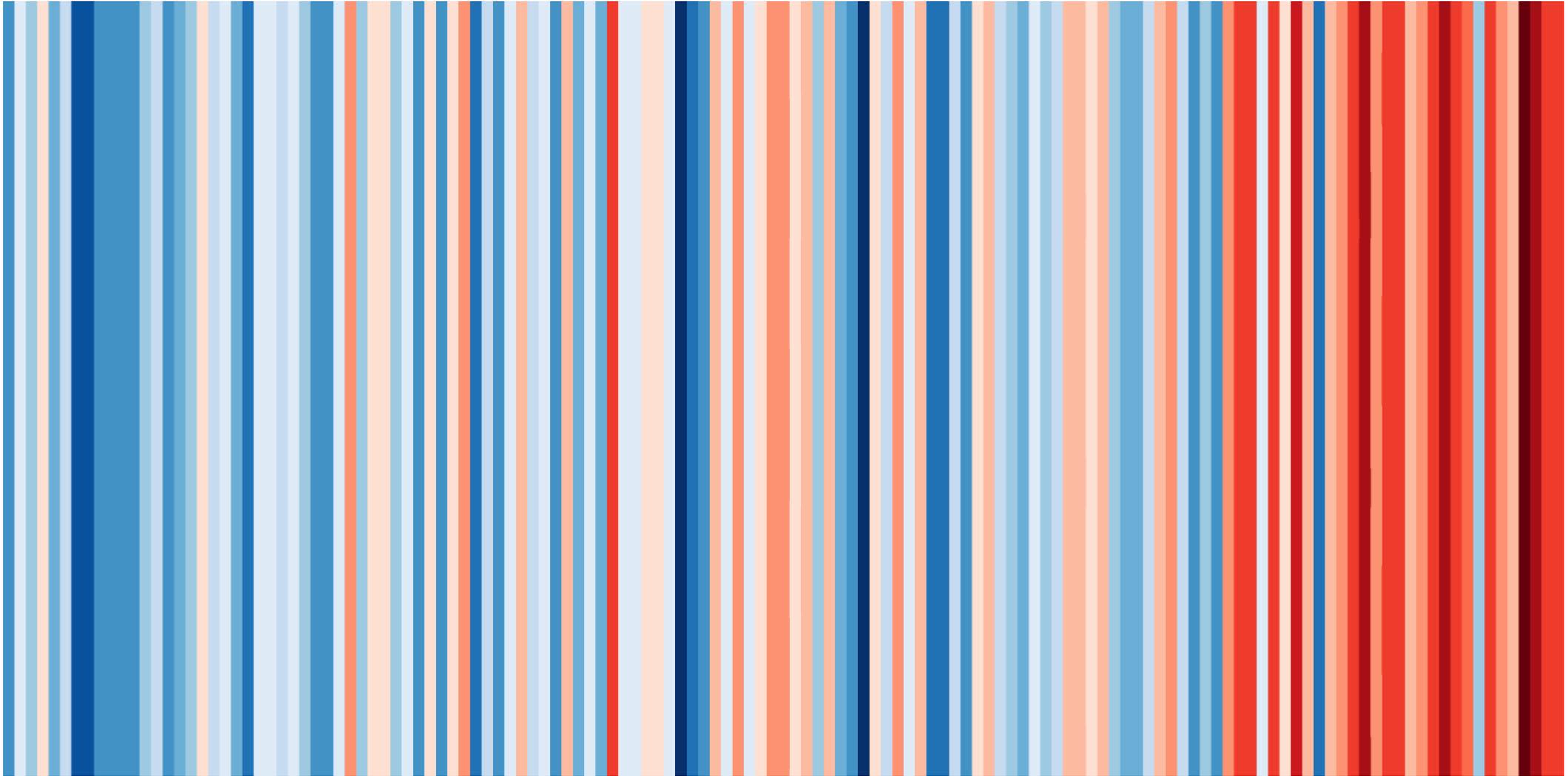
The image displays three overlapping screenshots of the NIBIS Kartenserver web application. Each screenshot shows a map of Lower Saxony with a different thematic overlay and an information panel on the right.

- Top Screenshot:** Shows the "Mittlere klimatische Wasserbilanz der Jahre 2071-2100 (Projektion)". The map uses a blue-to-yellow color scale. The information panel includes the WMS and WFS addresses and a brief description of the climate water balance projection.
- Middle Screenshot:** Shows the "Mittlere potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser der Jahre 2071-2100 (Projektion)". The map uses a green-to-brown color scale. The information panel includes the WMS and WFS addresses and a description of the erosion risk assessment based on climate projection data.
- Bottom Screenshot:** Shows the "Mittlere Grundwasserneubildung im Sommerhalbjahr der Jahre 2071-2100 (Projektion)". The map uses a red-to-orange color scale. The information panel includes the WMS and WFS addresses and a detailed description of groundwater recharge, noting that it is not uniform and depends on precipitation and soil characteristics.

Each screenshot also shows the NIBIS logo, navigation icons, and a sidebar menu with options like "Fachanwendungen", "Grundkarten", "Themenkarten", and "Meine Kartenauswahl".



Klimawandel in Niedersachsen: Temperaturänderungen



Warming Stripes: Die Streifen zeigen die Jahresmitteltemperaturen in Deutschland von 1881 (links) bis 2018 (rechts). Von Dunkelblau ($6,6^{\circ}\text{C}$) bis Dunkelrot ($10,3^{\circ}\text{C}$) [Climate Lab Book]



Jahreszeitliche Mittelwerte der Temperatur und erwartete Änderungen



	1961-1990	1971-2000	1981-2010	2021-2050 (RCP2.6)	2021-2050 (RCP8.5)	2071-2100 (RCP2.6)	2071-2100 (RCP8.5)
Frühjahr	7,9 °C	8,3 °C	8,8 °C	+0,8 °C	+1,1 °C	+0,9 °C	+3,0 °C
Sommer	16,2 °C	16,5 °C	17,0 °C	+0,9 °C	+1,3 °C	+1,0 °C	+3,5 °C
Herbst	9,3 °C	9,2 °C	9,6 °C	+1,0 °C	+1,5 °C	+1,1 °C	+3,7 °C
Winter	1,1 °C	1,8 °C	1,9 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,0 °C	+3,7 °C
Jahr	8,6 °C	9,0 °C	9,3 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,0 °C	+3,5 °C

▲ Mittelwerte der Lufttemperatur pro Jahr und Jahreszeit, jeweils für die drei Referenzzeiträume in den Spalten 1-3. Die Spalten 4-7 zeigen die Ergebnisse der Projektionsrechnungen. Hier sind nicht absolute Temperaturen, sondern jeweils die Abweichungen zum Bezugszeitraum 1971-2000 angegeben. (DWD 2018)



Jahreszeitliche Mittelwerte der Temperatur und erwartete Änderungen



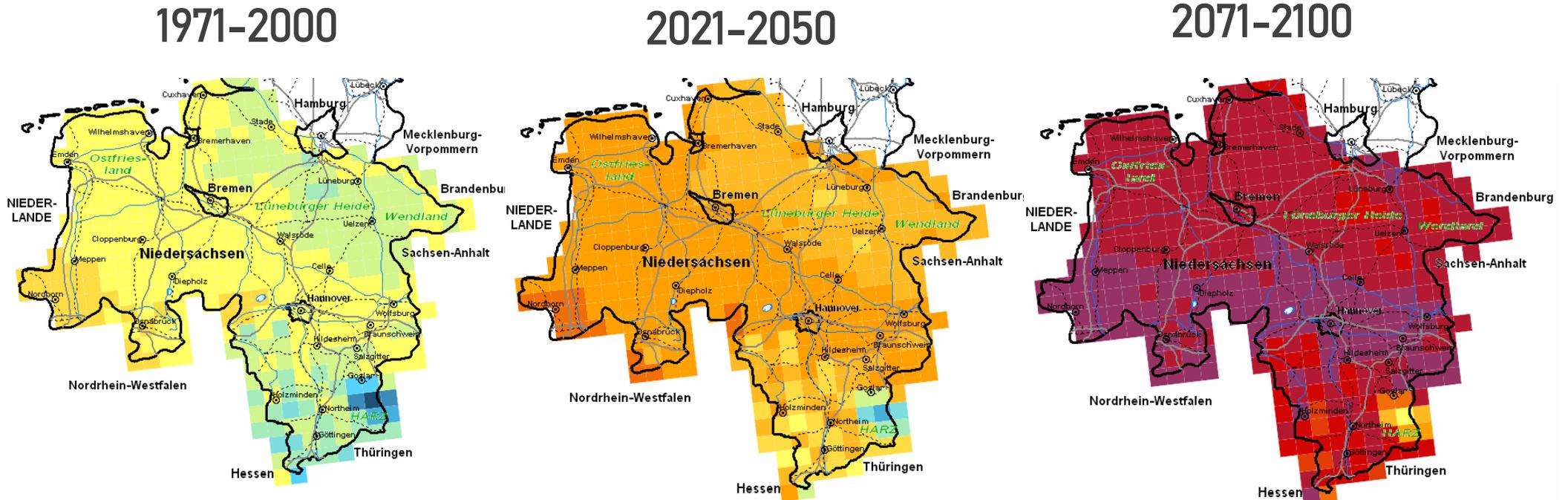
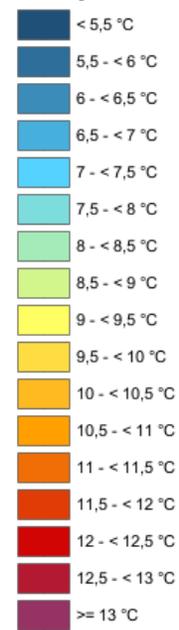
	1961-1990	1971-2000	1981-2010	2021-2050 (RCP2.6)	2021-2050 (RCP8.5)	2071-2100 (RCP2.6)	2071-2100 (RCP8.5)
Frühjahr	7,9 °C	8,3 °C	8,8 °C	+0,8 °C	+1,1 °C	+0,9 °C	+3,0 °C
Sommer	16,2 °C	16,5 °C	17,0 °C	+0,9 °C	+1,3 °C	+1,0 °C	+3,5 °C
Herbst	9,3 °C	9,2 °C	9,6 °C	+1,0 °C	+1,5 °C	+1,1 °C	+3,7 °C
Winter	1,1 °C	1,8 °C	1,9 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,0 °C	+3,7 °C
Jahr	8,6 °C	9,0 °C	9,3 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,0 °C	+3,5 °C

▲ Mittelwerte der Lufttemperatur pro Jahr und Jahreszeit, jeweils für die drei Referenzzeiträume in den Spalten 1-3. Die Spalten 4-7 zeigen die Ergebnisse der Projektionsrechnungen. Hier sind nicht absolute Temperaturen, sondern jeweils die Abweichungen zum Bezugszeitraum 1971-2000 angegeben. (DWD 2018)



Klimawandel in Niedersachsen: Temperaturänderungen

Temperatur



Anstieg der mittl. Jahrestemperatur von +0,9 bis 2,0 °C in der nahen Zukunft (2021-2050) und von +3,0 bis 4,6 °C in der fernen Zukunft (2071-2100)



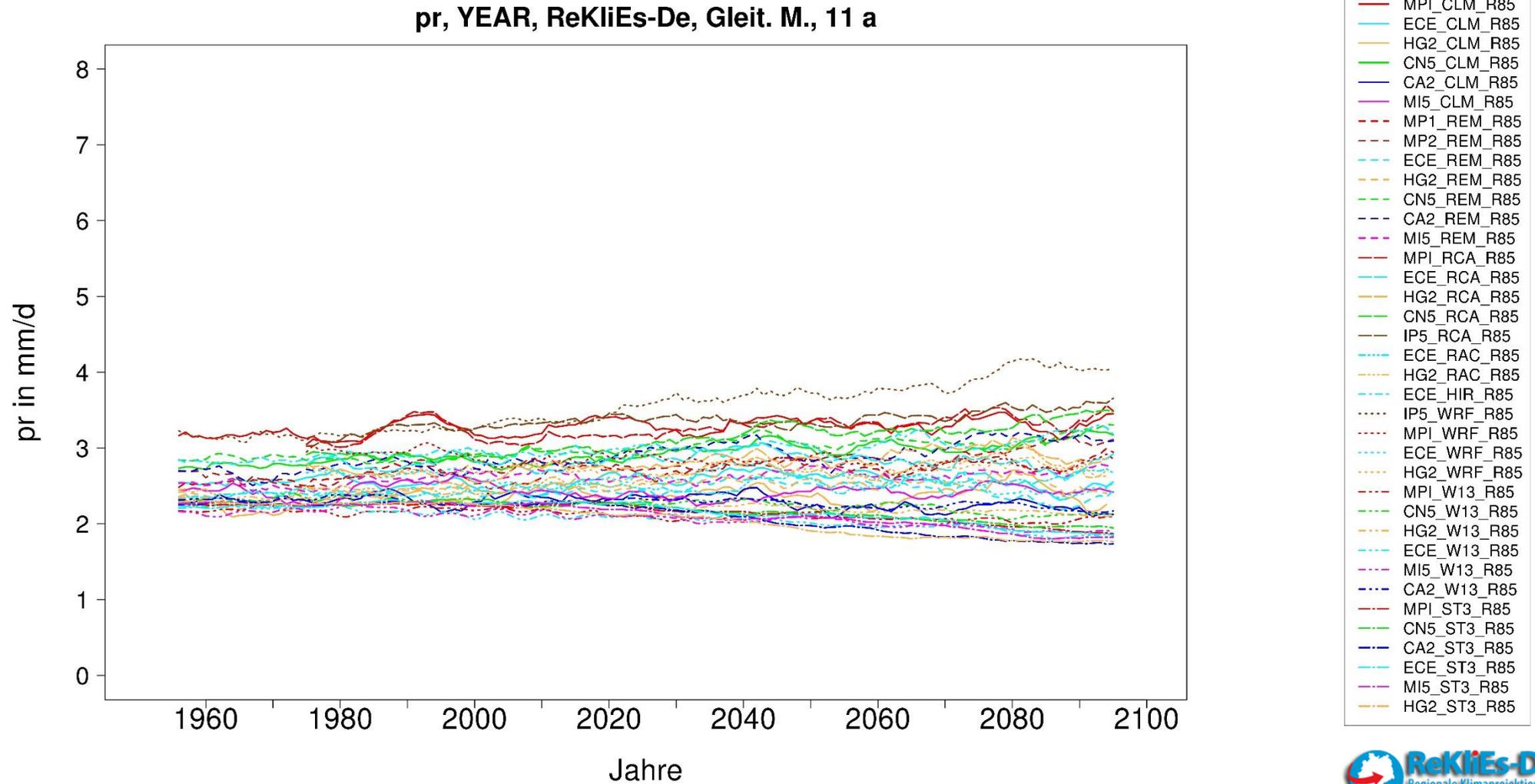
Klimareport Niedersachsen



www.umwelt.niedersachsen.de

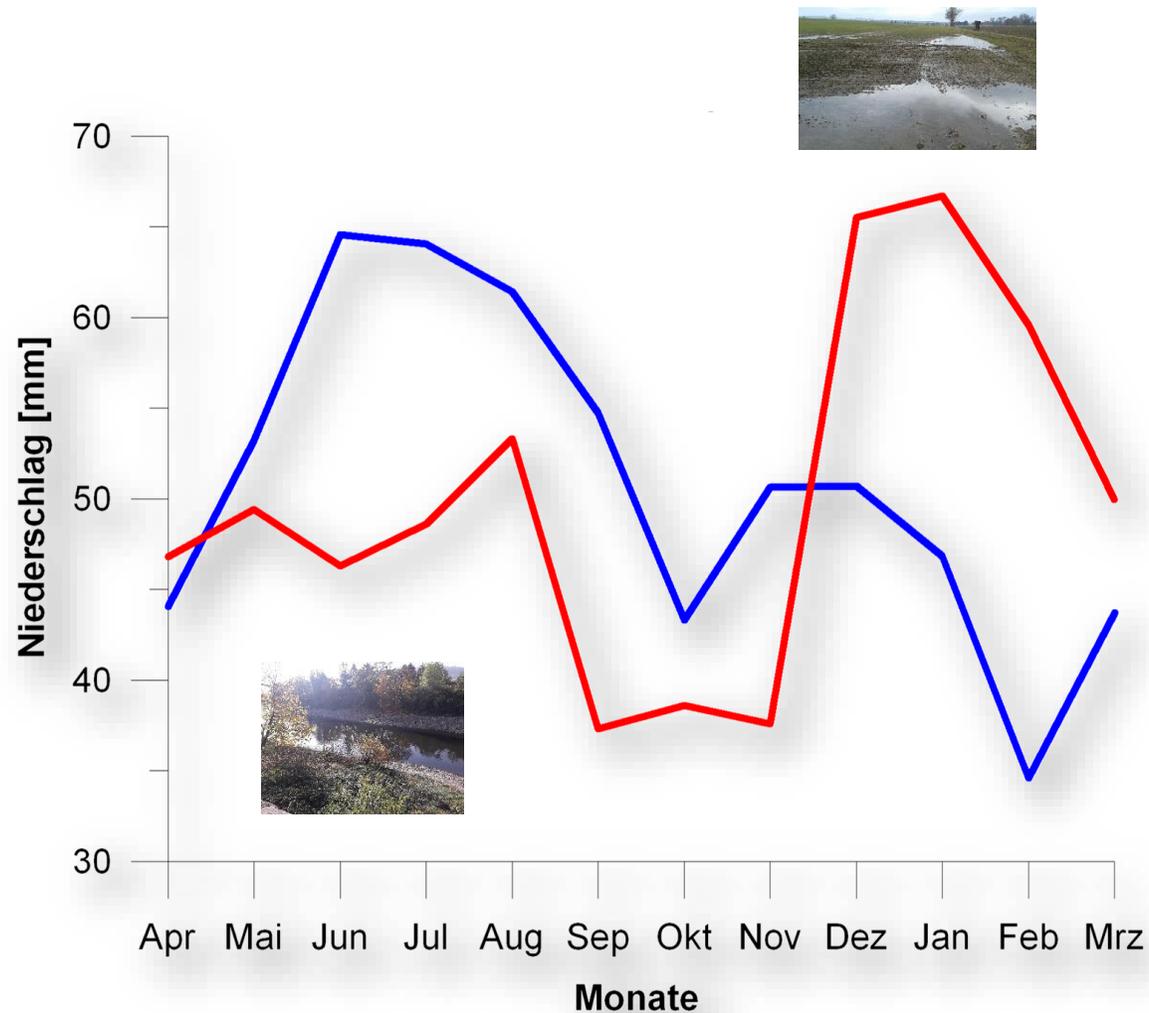


Mittlerer Jahresniederschlag in Deutschland



Was wissen wir über den Klimawandel?

Niederschlagsverteilung Klimastation Lüneburg

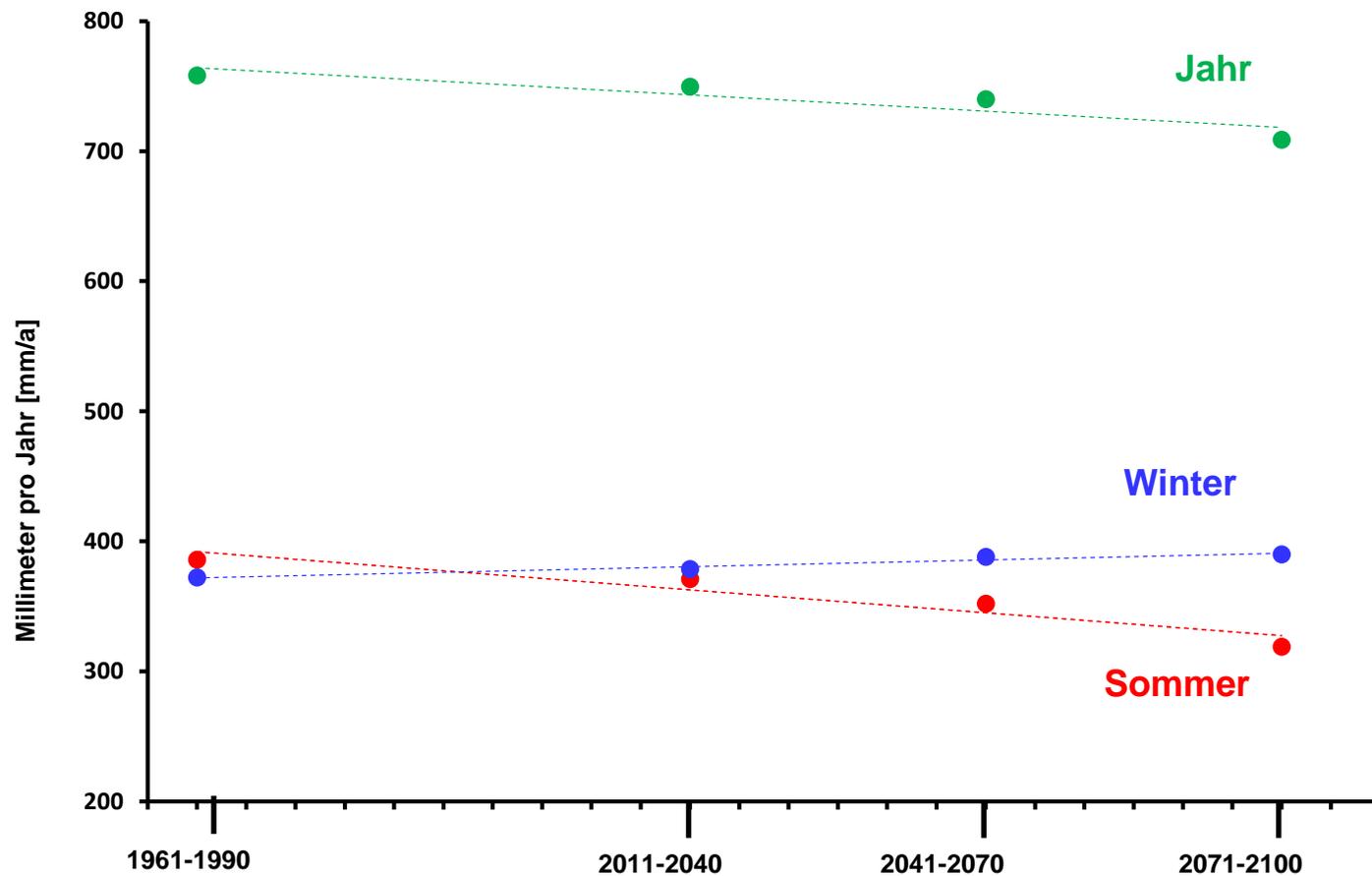


Bisher sind die Monate **Juni und Juli** die niederschlagsreichsten Monate des Jahres.

In Zukunft werden dies die Monate **Dezember** und **Januar** sein.



Klimawandel in Niedersachsen: Niederschlagsänderungen



Vom Zeitraum 1961–1990 bis zum Ende des 21. Jahrhunderts setzt sich der Trend der abnehmenden Sommer- und zunehmenden Winterniederschläge fort.

Im Jahresmittel verändert sich der Niederschlag nur wenig.



37 Simulationen für RCP8.5 / 15 Simulationen für RCP2.6

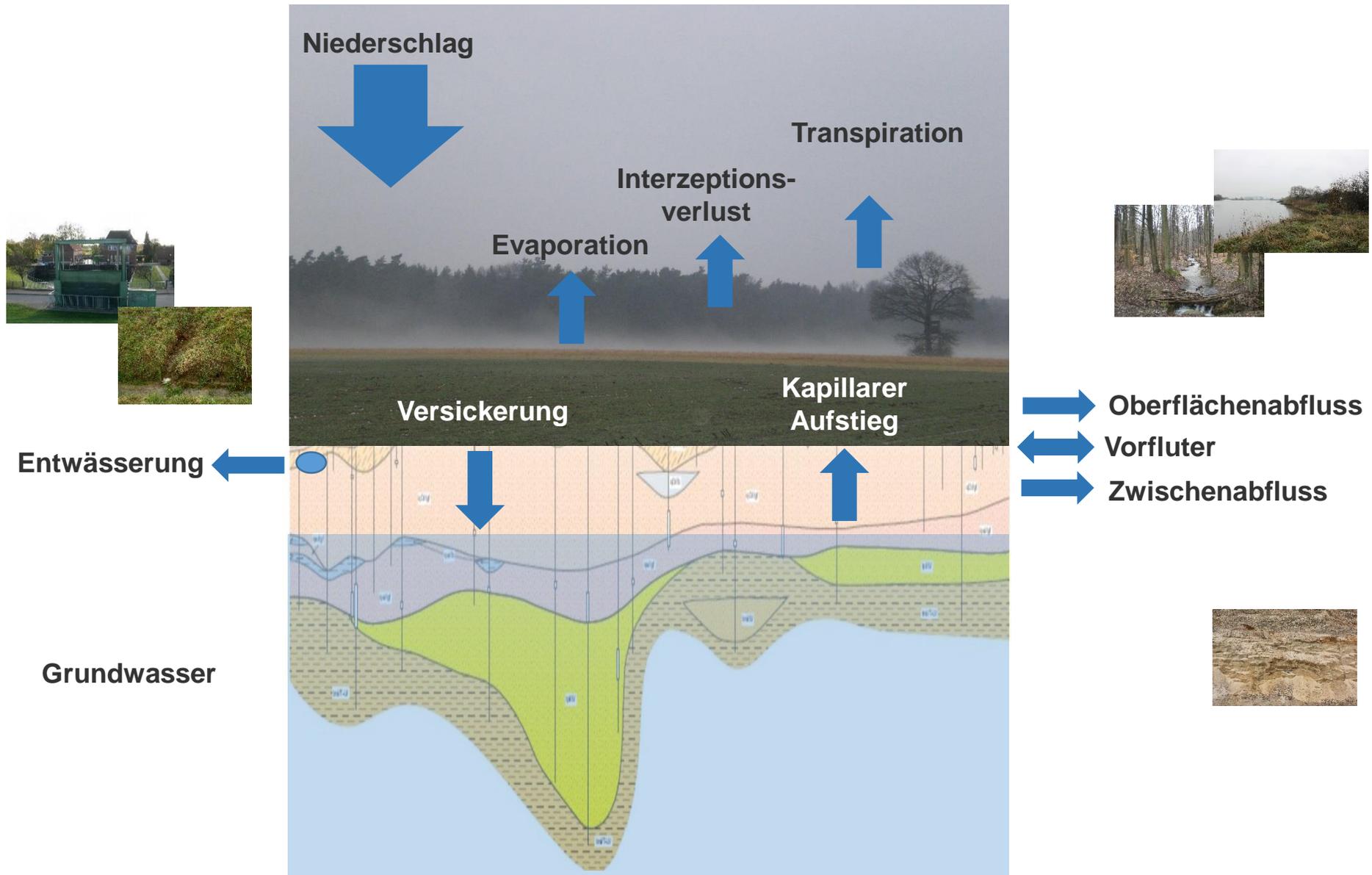
RCM + RCP	CCLM	REMO	WRF	WR13	STARS3	RCA4	RACMO	HIRHAM5
EC-EARTH RCP2.6	EURO-CORDEX				ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX
HadGEM2-ES RCP2.6		Klimaschutz-Szenario (RCP2.6)					EURO-CORDEX	
MPI-ESM-LR RCP2.6	ReKliEs-De	EURO-CORDEX*	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
MPI-ESM-LR RCP8.5	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX*	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
CNRM-CM5 RCP8.5	EURO-CORDEX	ReKliEs-De		ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX		
HadGEM2-ES RCP8.5	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-	EURO-EX	
EC-EARTH RCP8.5	EURO-CORDEX	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX	EURO-CORDEX
Can-ESM2 RCP8.5	ReKliEs-De	ReKliEs-De		ReKliEs-De	ReKliEs-De			
MIROC5 RCP8.5	ReKliEs-De	ReKliEs-De	ReKliEs-De**	ReKliEs-De	ReKliEs-De			
IPSL-CM5A RCP8.5			EURO-CORDEX			EURO-CORDEX		

Weiter-wie-bisher-Szenario (RCP8.5)

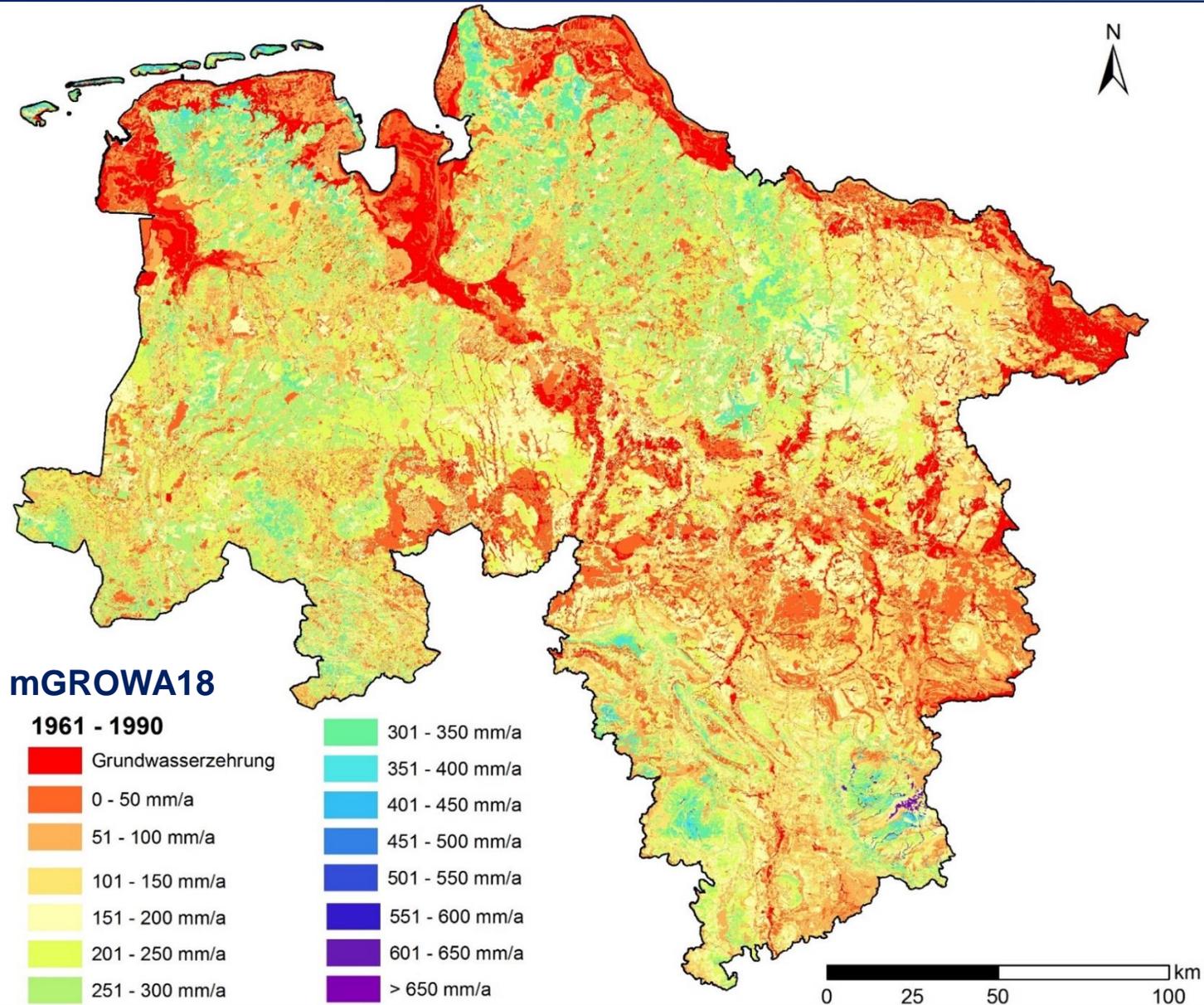
(ReKliEs 2017)



Grundwasser-Neubildung

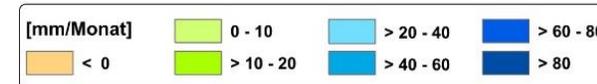
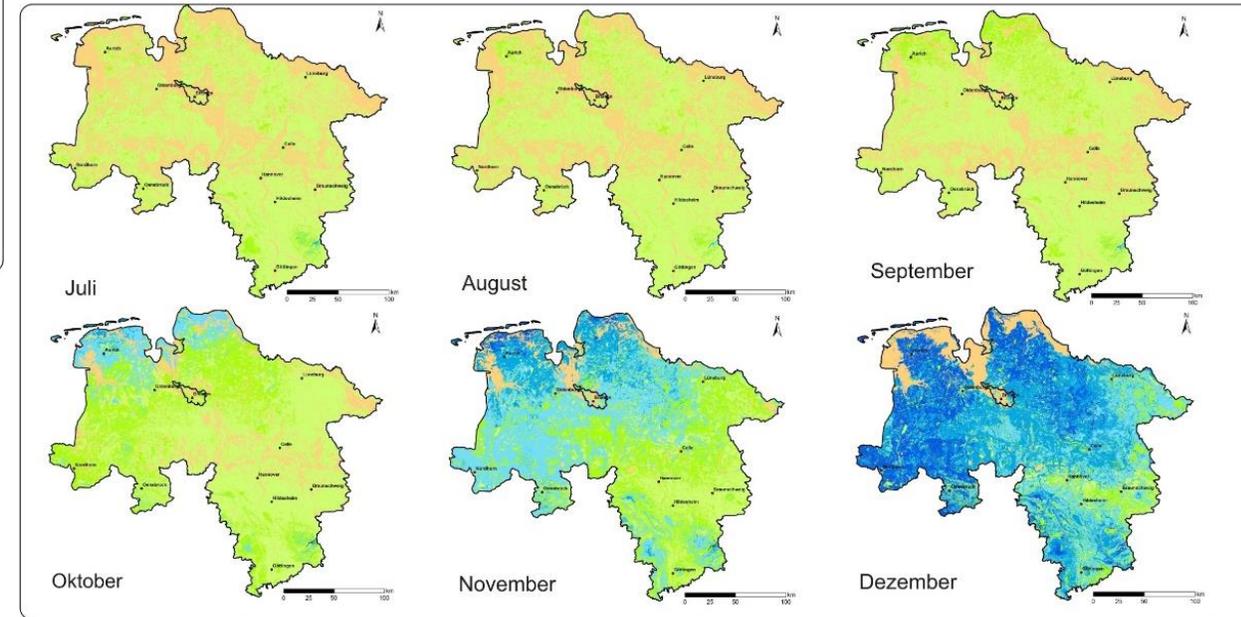
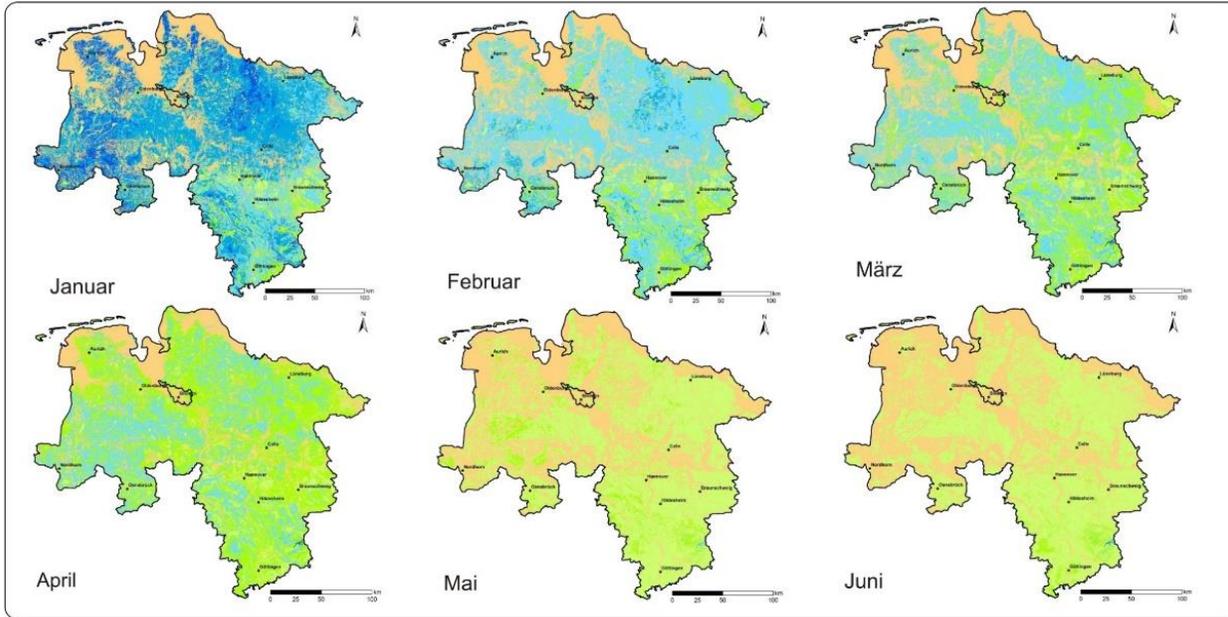


Grundwasser-Neubildung: mGROWA

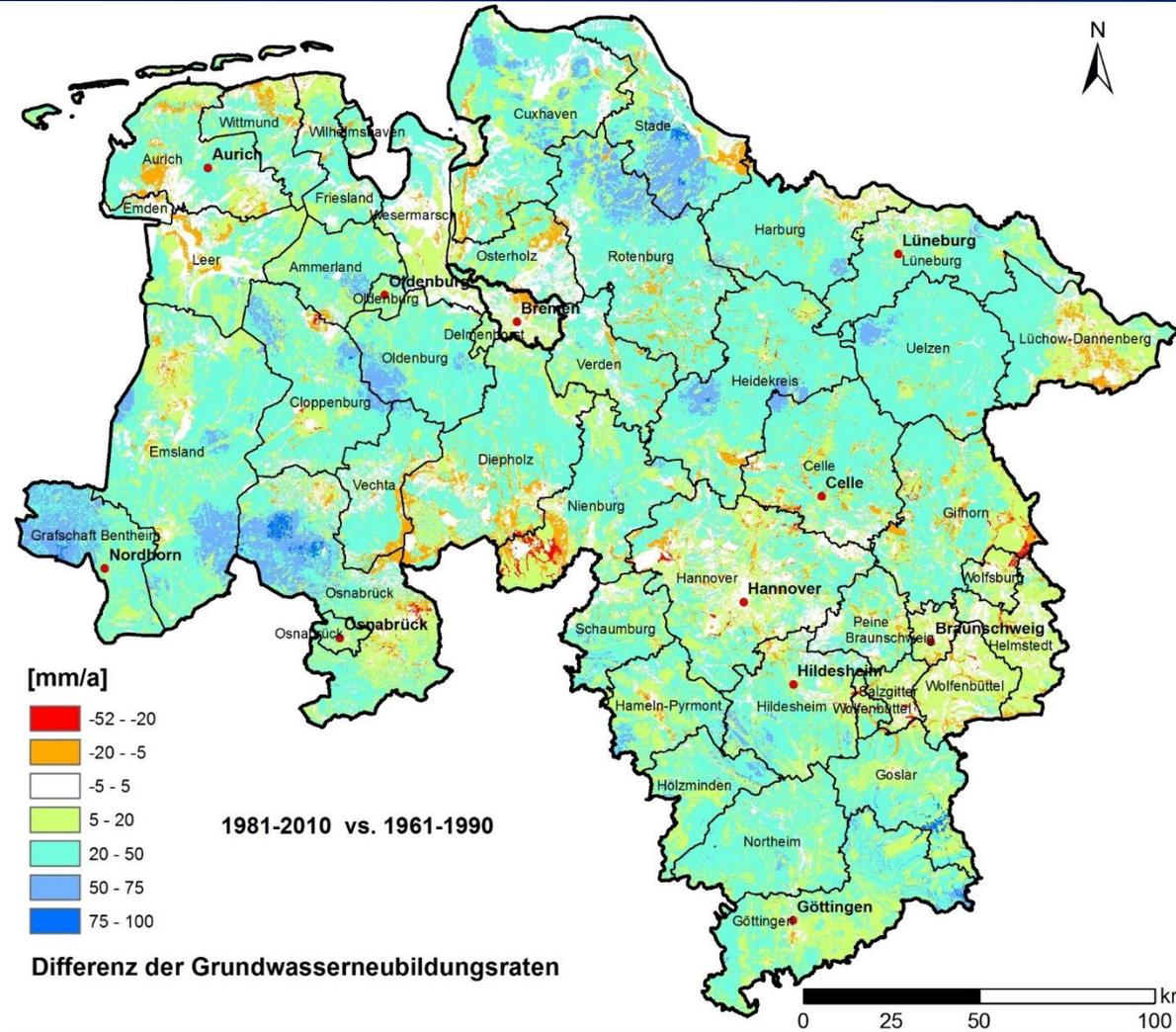


Grundwasser-Neubildung im Jahresgang: mGROWA

Langjährige mittlere Grundwasserneubildungsrate 1961-1990



Grundwasser-Neubildung: mGROWA



Langjährige Mittelwerte (basierend auf DWD-Daten):

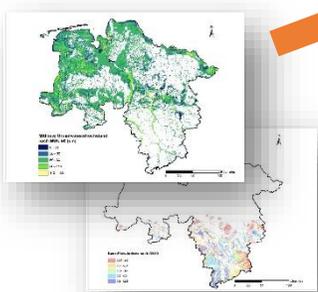
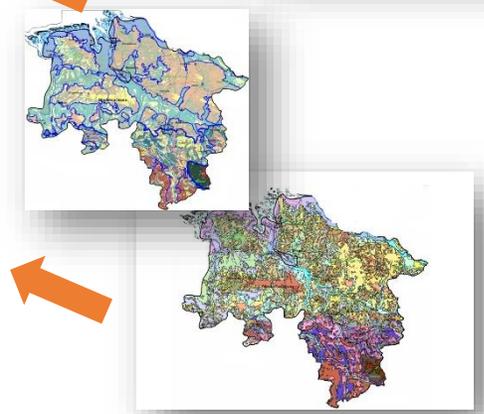
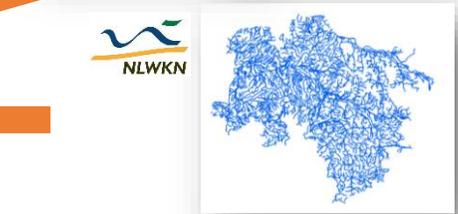
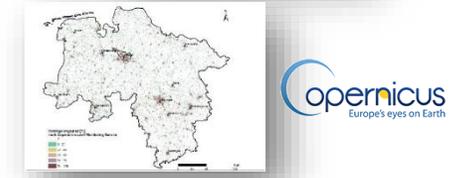
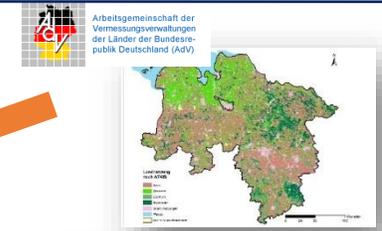
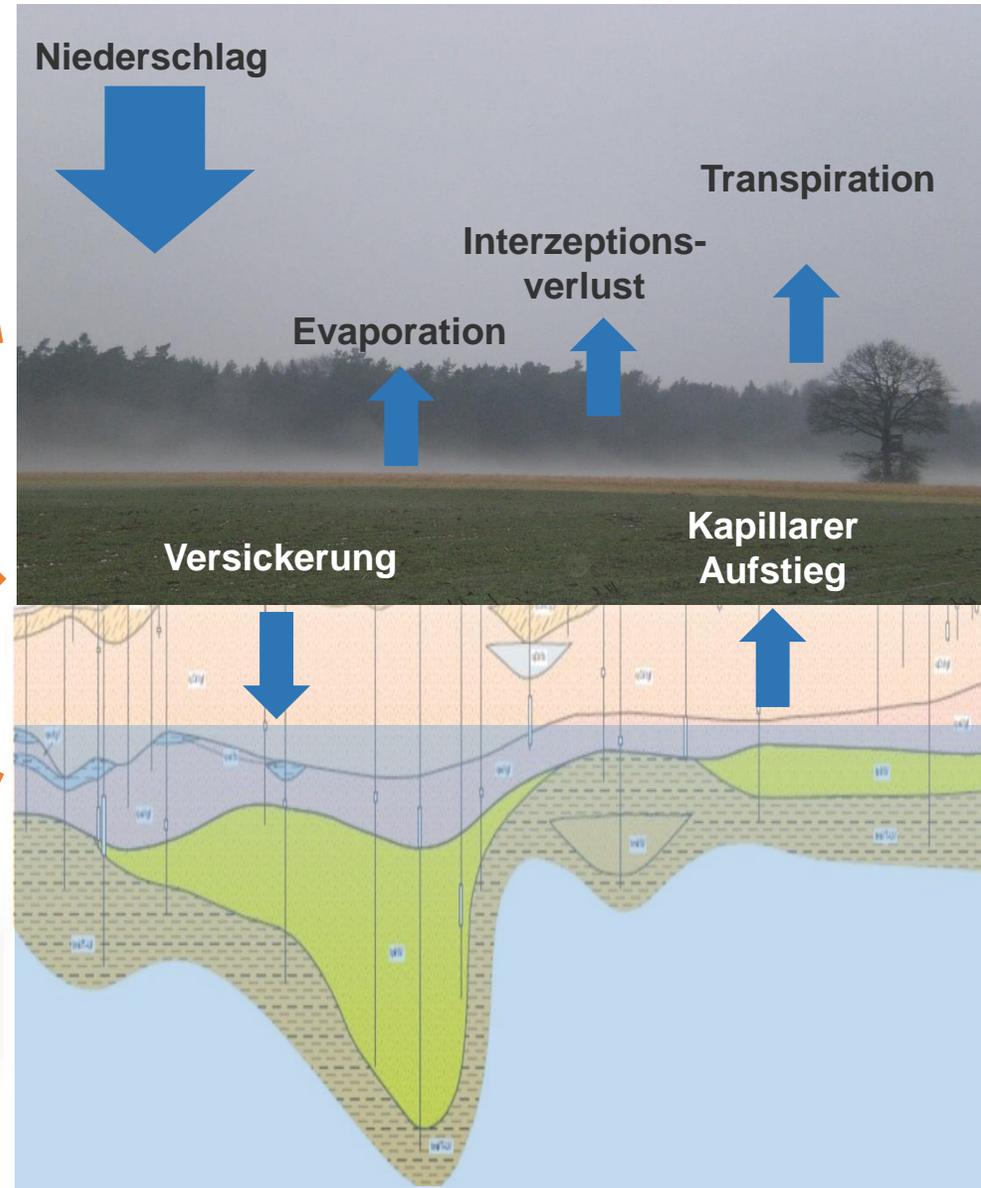
1961 – 1990: 134 mm/a

1981 – 2010: 156 mm/a



Grundwasser-Neubildung im Klimawandel: Eingangsdaten

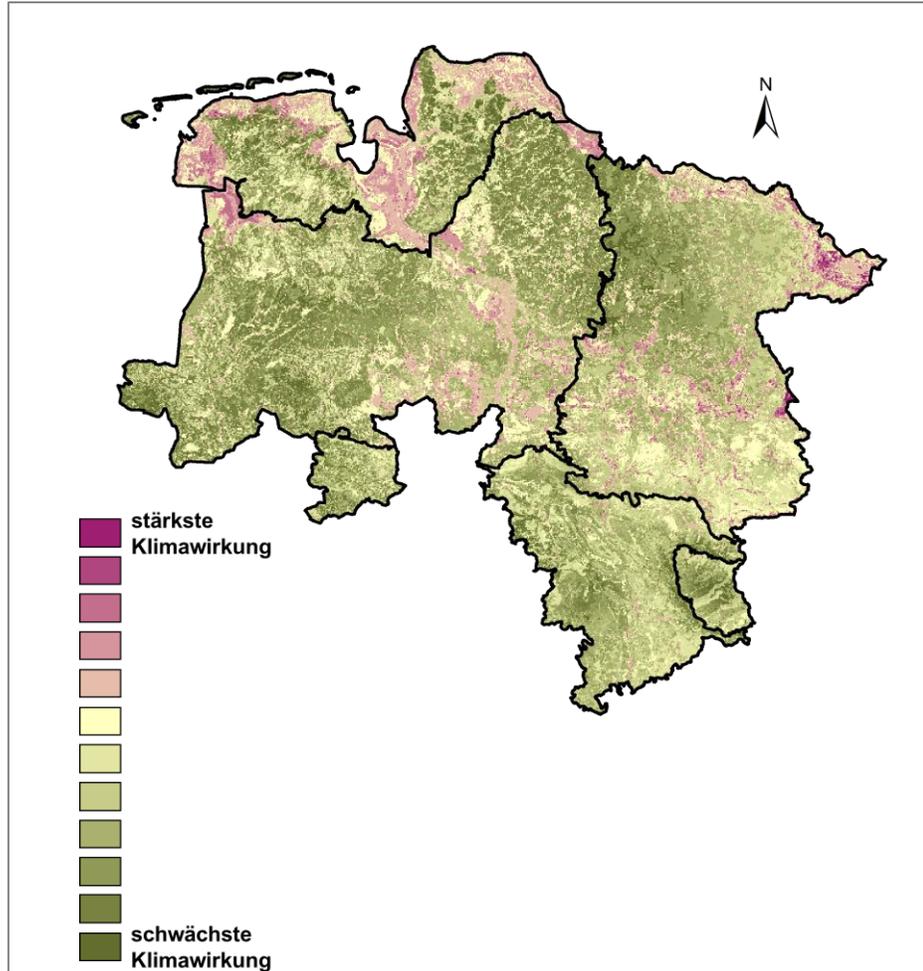
BEZIRK	STADT								
BEZIRK 1	STADT 1	STADT 2	STADT 3	STADT 4	STADT 5	STADT 6	STADT 7	STADT 8	STADT 9
BEZIRK 2	STADT 10	STADT 11	STADT 12	STADT 13	STADT 14	STADT 15	STADT 16	STADT 17	STADT 18
BEZIRK 3	STADT 19	STADT 20	STADT 21	STADT 22	STADT 23	STADT 24	STADT 25	STADT 26	STADT 27
BEZIRK 4	STADT 28	STADT 29	STADT 30	STADT 31	STADT 32	STADT 33	STADT 34	STADT 35	STADT 36
BEZIRK 5	STADT 37	STADT 38	STADT 39	STADT 40	STADT 41	STADT 42	STADT 43	STADT 44	STADT 45
BEZIRK 6	STADT 46	STADT 47	STADT 48	STADT 49	STADT 50	STADT 51	STADT 52	STADT 53	STADT 54
BEZIRK 7	STADT 55	STADT 56	STADT 57	STADT 58	STADT 59	STADT 60	STADT 61	STADT 62	STADT 63
BEZIRK 8	STADT 64	STADT 65	STADT 66	STADT 67	STADT 68	STADT 69	STADT 70	STADT 71	STADT 72
BEZIRK 9	STADT 73	STADT 74	STADT 75	STADT 76	STADT 77	STADT 78	STADT 79	STADT 80	STADT 81
BEZIRK 10	STADT 82	STADT 83	STADT 84	STADT 85	STADT 86	STADT 87	STADT 88	STADT 89	STADT 90



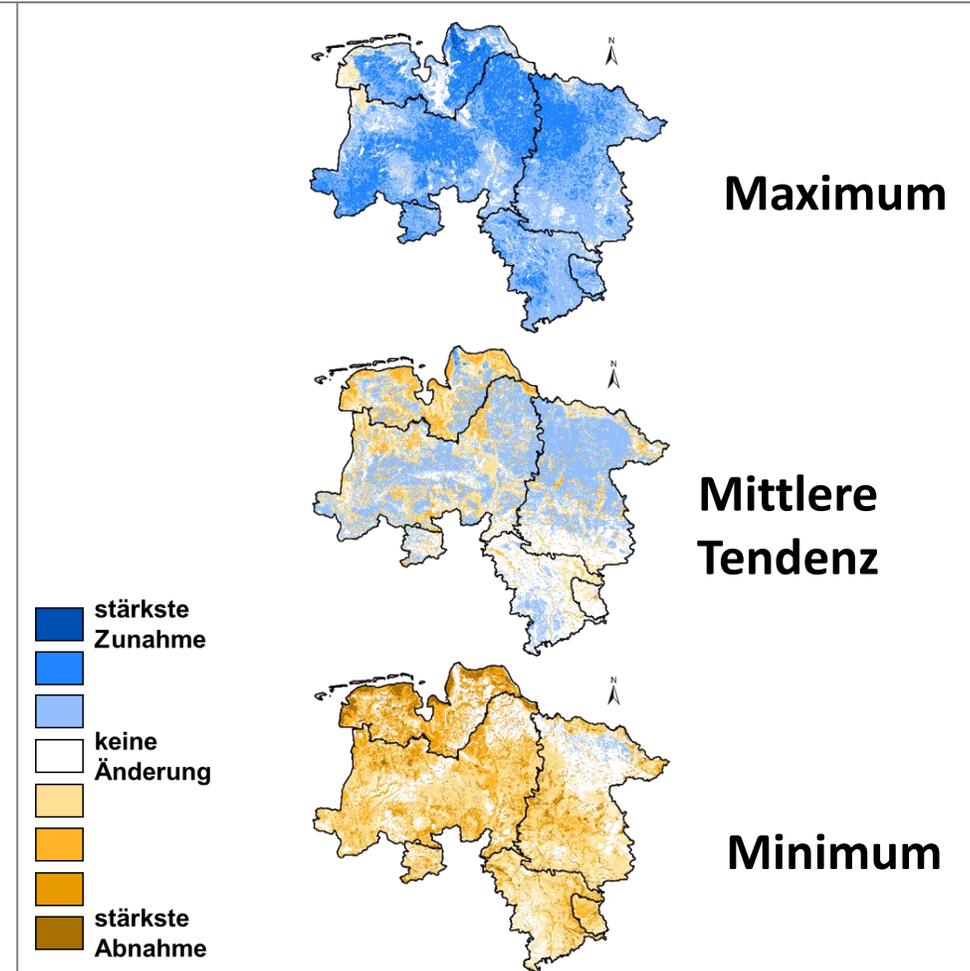
Klimawirkungsstudie: Themenfeld Grundwasser

Grundwasserneubildung

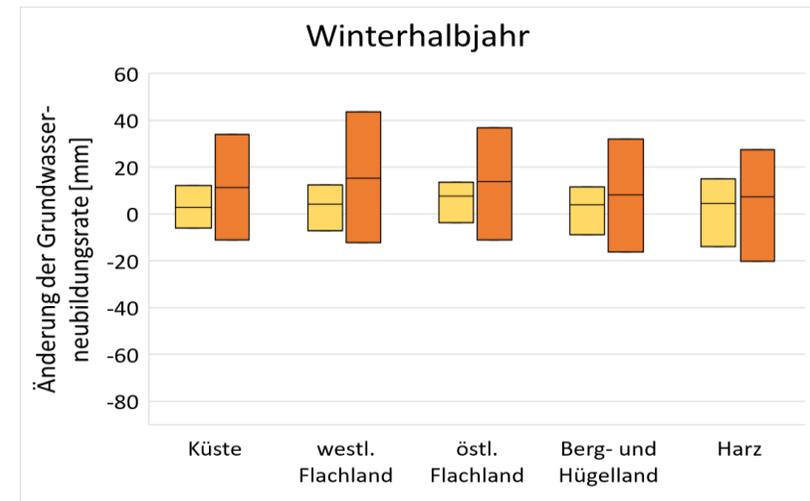
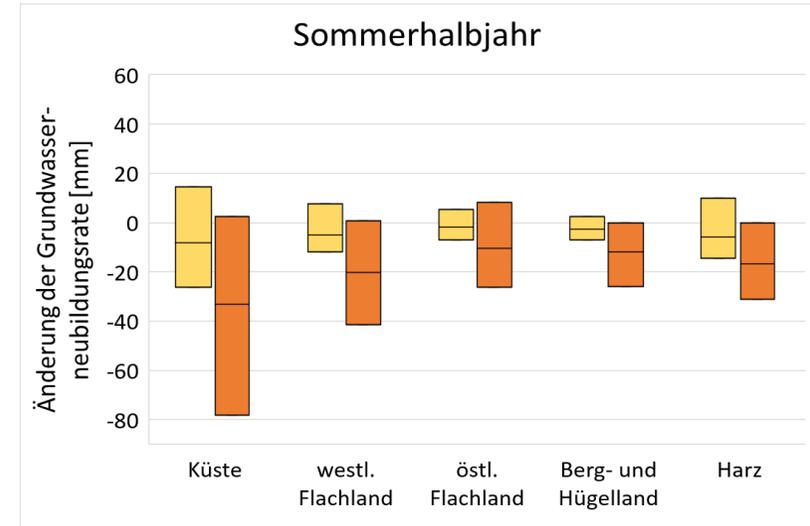
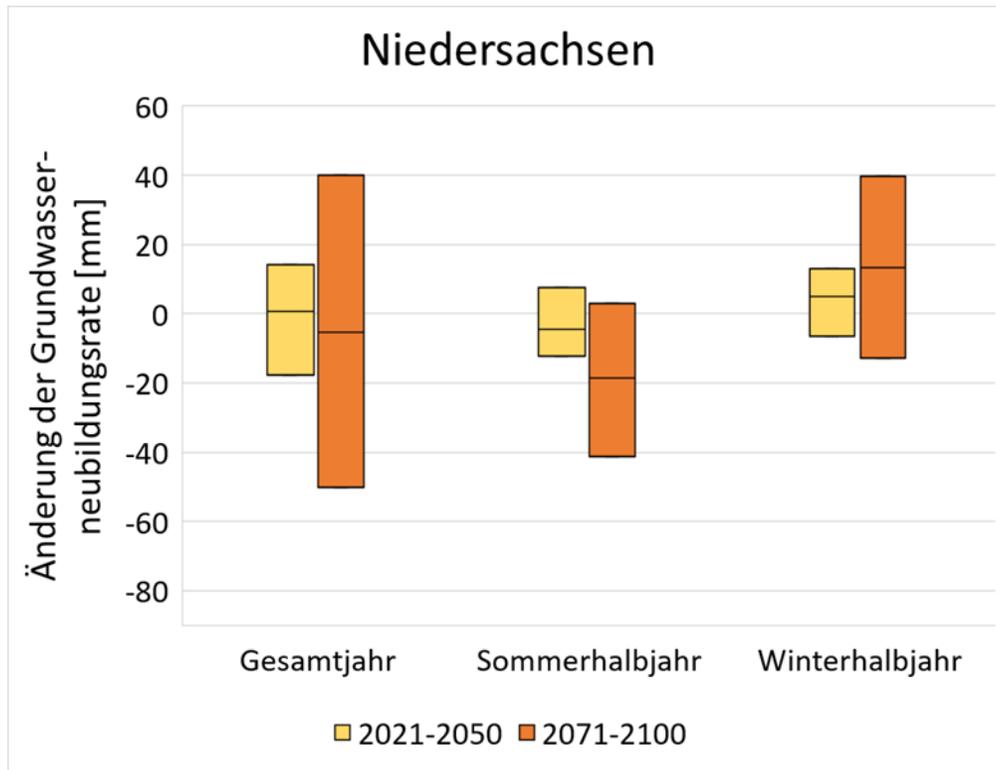
Referenzzeitraum
1971-2000



Ferne Zukunft
2071-2100

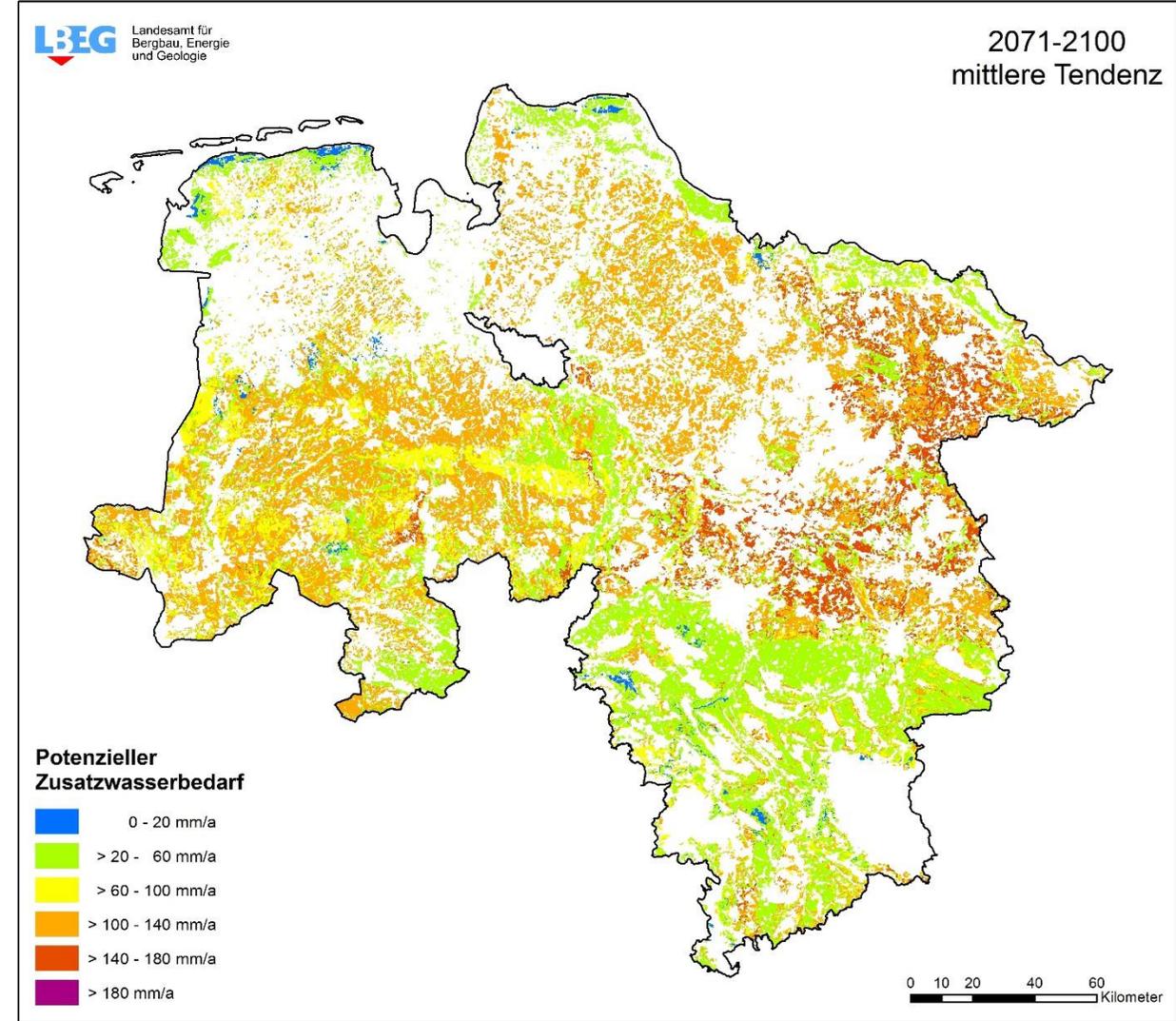
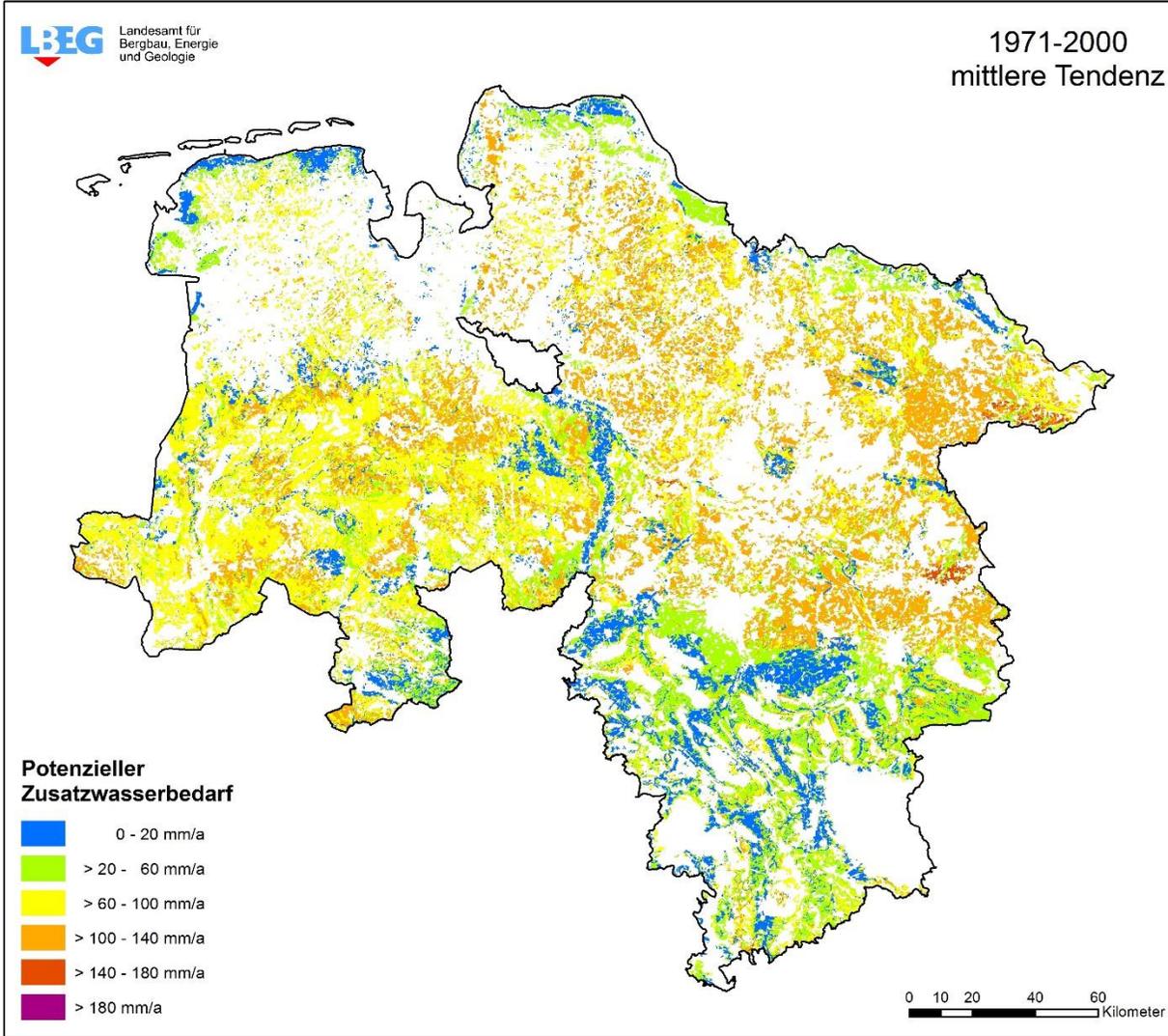


Grundwasserneubildung



Klimawirkungsstudie: Themenfeld Boden

Potenzieller Beregnungsbedarf



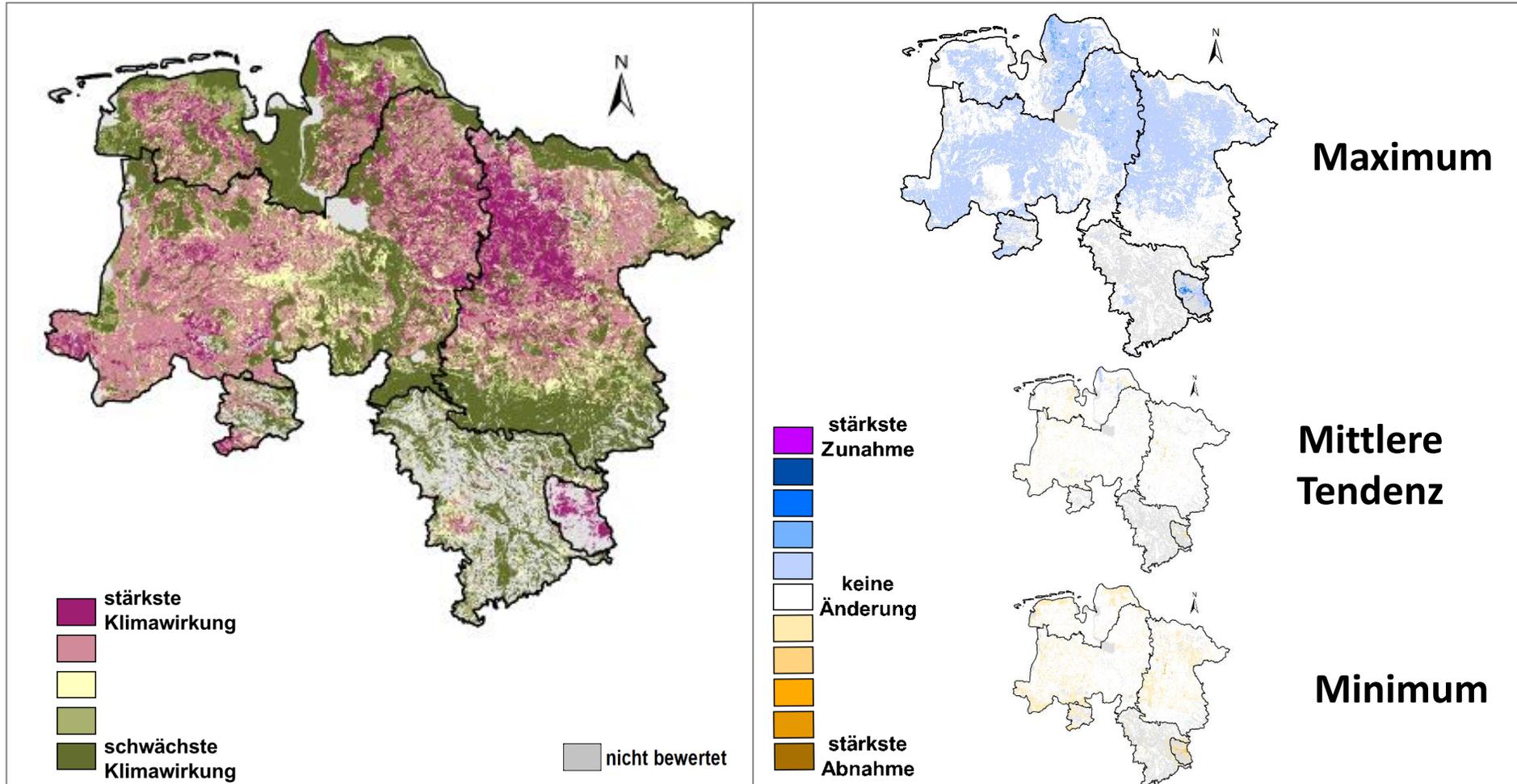
Klimawirkungsstudie: Themenfeld Boden

Verlagerungsrisiko für nicht sorbierbare Stoffe

(„Nitratauswaschungsgefährdung“)

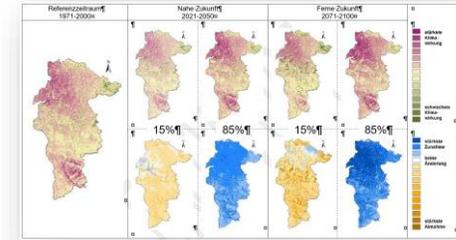
Referenzzeitraum
1971-2000

Ferne Zukunft
2071-2100



Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen

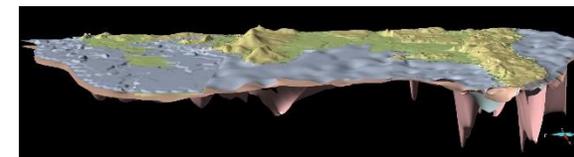
- Entwicklung von regionalen Anpassungsstrategien
- Entwicklung des „Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen“ (MU, LBEG, NLWN)
- Beratung und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Folgen des Klimawandels
- Finanzierung durch das Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU)



TOPSOIL



- Projektgebiet Elbe-Weser-Region
- Entwicklung von regionalen Anpassungsstrategien
 - Stabilisierung des regionalen Wasserhaushalts
 - Reduzierung von Grundwasserversalzung
 - Speicherung von Drainagewasser
- Erfahrungsaustausch mit europäischen Partnern



Zusammenfassung

- Die Grundwasser-Neubildung ist in hohem Maße vom Klima abhängig.
- Der Klimawandel wirkt sich schon heute auf den Wasserhaushalt und damit auf die Grundwasser-Neubildung aus.
- Die Prognosen für künftige Klimaveränderungen zeigen für die Temperatur eine gute Übereinstimmung, für die Niederschläge eine große Bandbreite möglicher Veränderungen.
- Es spricht vieles für eine Verlagerung der maximalen Monatsniederschläge von den Sommermonaten in die Wintermonate.
- Klima- und darauf aufbauende Wirkmodelle geben uns eine Vorstellung zukünftiger Veränderungen.
- Auf dieser Grundlage können wir Anpassungsmaßnahmen konzipieren.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

