NETZWERKE WASSER 2.0

Projektionen der potenziellen Beregnungsbedüftigkeit und weiterer Indikatoren

Christina Scharun
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

LANDKREIS GIFHORN

ALTMARKKREIS SALZWEDEL

©LBEG

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt?

Das Projekt *DAS Netzwerke Wasser* thematisierte das klimawandelbedingt zunehmende Trockenheitsrisiko für die Landwirtschaft in Niedersachsen. Die Intention von *Netzwerke Wasser* war die Stärkung der Sensibilität und des Wissens der „Wasser-Stakeholder“ sowie der Aufbau einer kollaborativen Plattform zur Verringerung von Reibungsverlusten bei der Bewältigung der durch den Klimawandel bedingten regionalen Herausforderungen.

Demzufolge wurde eine mehrschichtiges Vorgehen angestrebt:

- Wissen
  Ermittlung des langfristigen landwirtschaftlichen Bewässerungsbedarfs (LBEG)

- Kommunikation und Kompetenzerweiterung
  Einrichtung eines runden Tisches zur Vorstellung des aktuellen Fachwissens und um regionalen Akteuren die Chance zu ermöglichen, ihre Position zu erläutern und damit Verständnis und Akzeptanz bei den anderen Teilnehmern zu erreichen (LWK)

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 VORGÄNGERPROJEKT *DAS NETZWERKE WASSER*

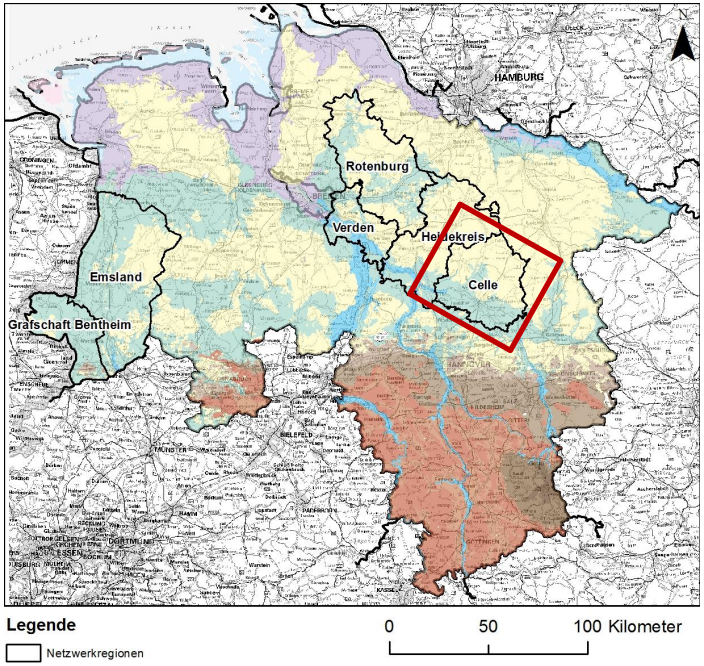
AN WAS KÖNNEN WIR ANKNÜPFEN?

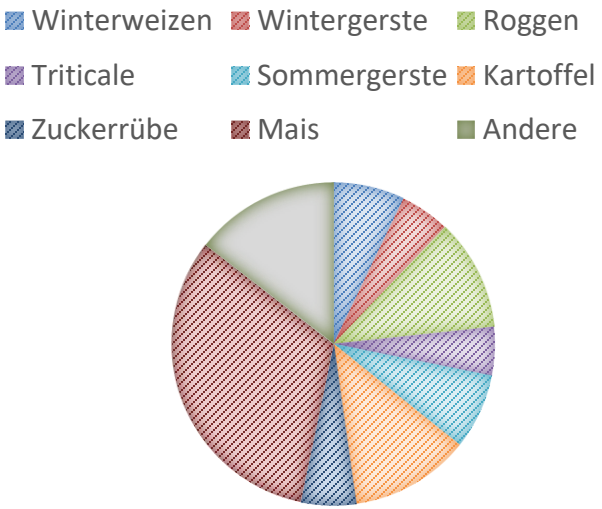
- Stakeholderanalyse
- Konzeption und Regelmäßigkeit der Netzwerktreffen
- Struktur der Netzwerkregionen in Partnerlandkreise und Nachbarlandkreise
- …
- Methodik der Projektion der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit
- Möglichkeit des Ergebnisvergleichs

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 VORGÄNGERPROJEKT *DAS NETZWERKE WASSER* [EXKURS]

Landkreis Celle



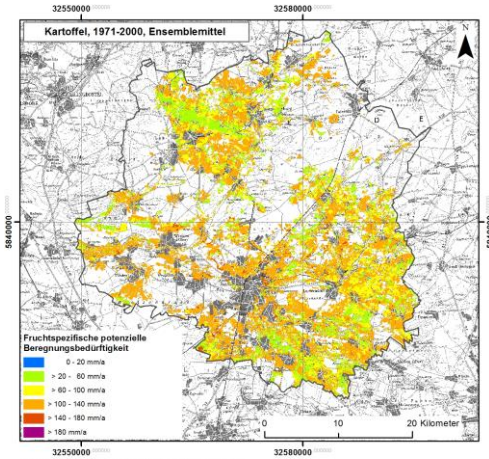


LINKS: Abb. 1: *Kartographische Darstellung der Bodengroßlandschaften Niedersachsens mit Hervorhebung der Projektlandkreise, speziell Landkreis Celle*
RECHTS: Abb. 2: *Darstellung der Anbauanteile einzelner Fruchtarten im Landkreis Celle*

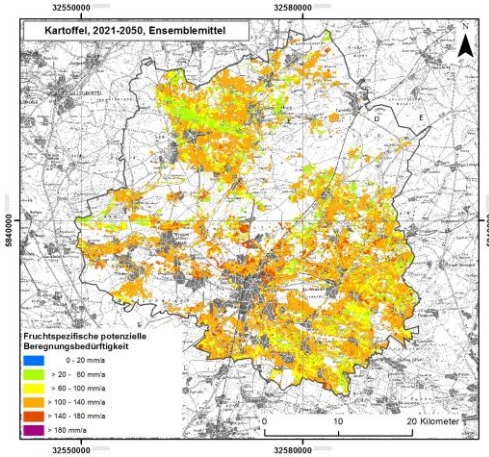
Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 VORGÄNGERPROJEKT *DAS NETZWERKE WASSER* [EXKURS]

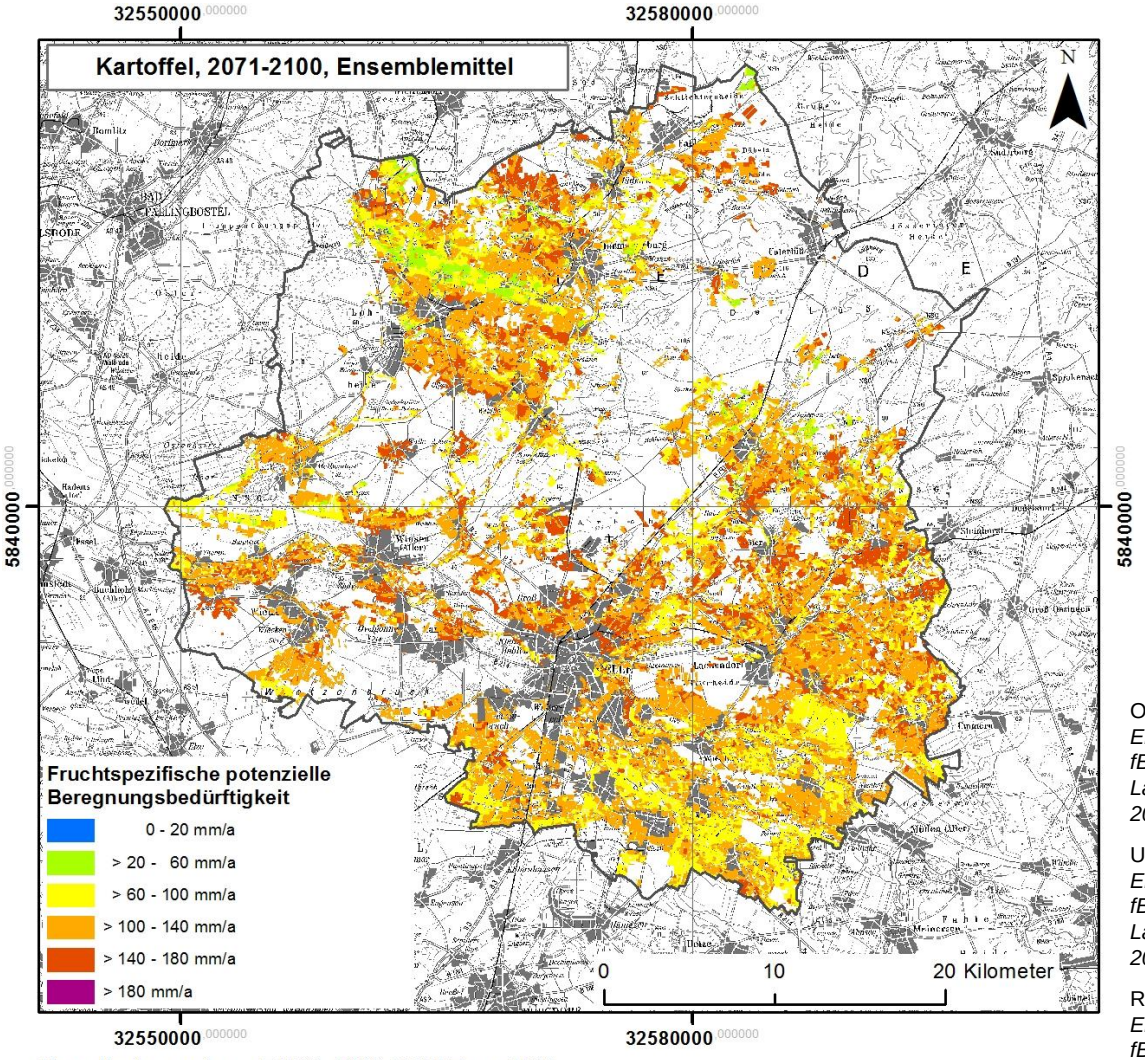
Landkreis Celle
Beispiel: Kartoffel



Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone N32
Fremddaten: Deutsche Topographische Karte 1:200.000 des LGN



Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone N32
Fremddaten: Deutsche Topographische Karte 1:200.000 des LGN



Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone N32
Fremddaten: Deutsche Topographische Karte 1:200.000 des LGN

OBEN LINKS: Abb. 3: *Ensemblemittel der fBm für Kartoffel im Landkreis Celle 1971-2000*

UNTEN LINKS: Abb. 4: *Ensemblemittel der fBm für Kartoffel im Landkreis Celle 2021-2050*

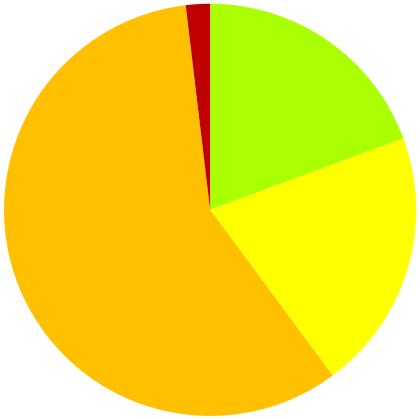
RECHTS: Abb. 5: *Ensemblemittel der fBm für Kartoffel im Landkreis Celle 2071-2100*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

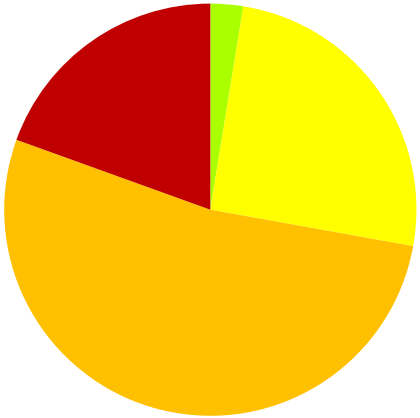
1 VORGÄNGERPROJEKT *DAS NETZWERKE WASSER* [EXKURS]

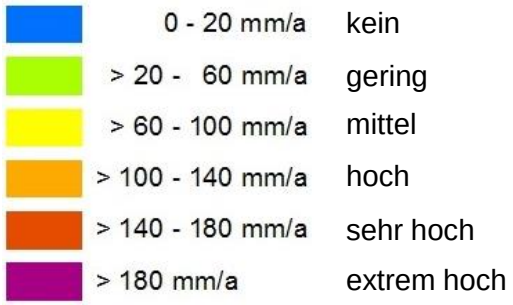
Landkreis Celle
Beispiel: Kartoffel

Verteilung der Klassen 1971-2000



Verteilung der Klassen 2071- 2100





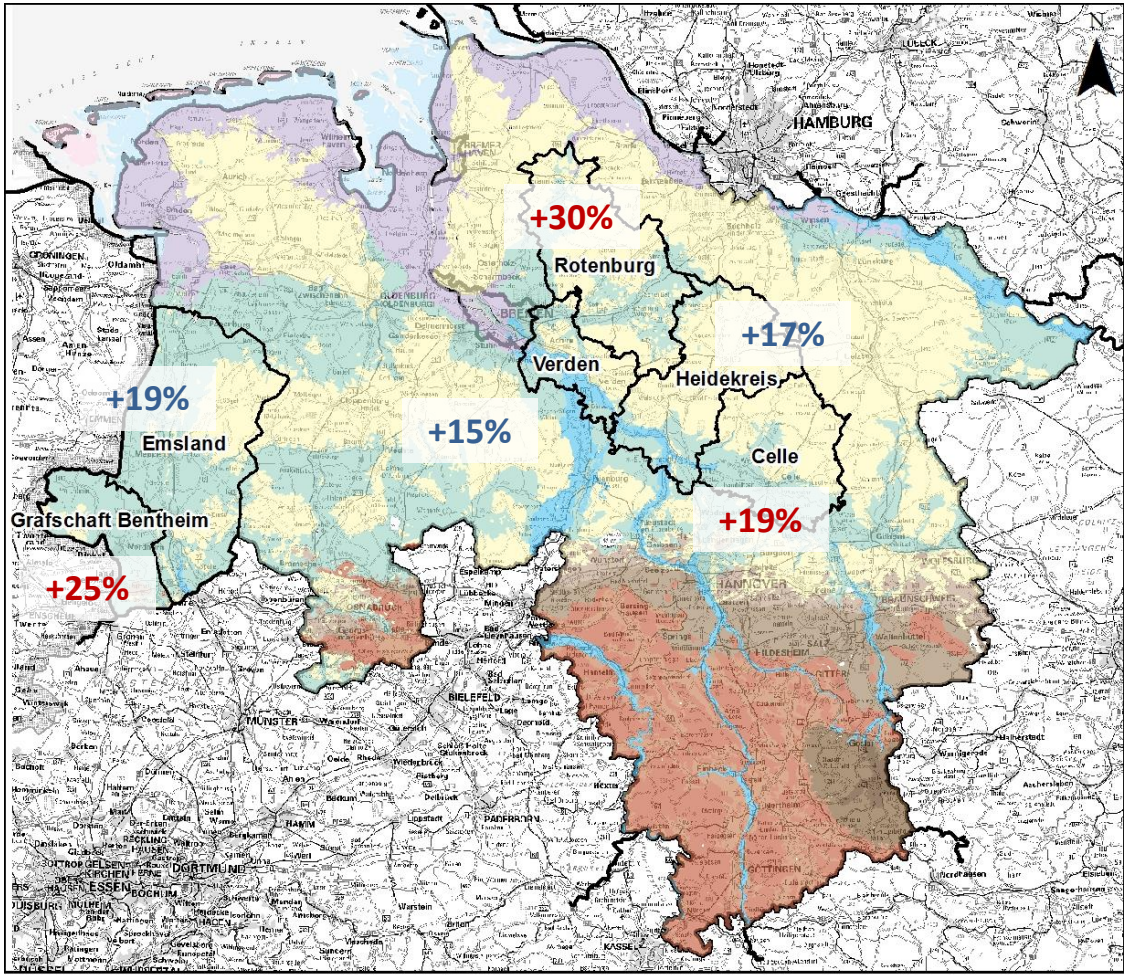
LINKS: Abb. 6: *Prozentuale Verteilung der Beregnungsklassen der fBm für Kartoffel im Landkreis Celle 1971-2000*

RECHTS: Abb. 7: *Prozentuale Verteilung der Beregnungsklassen der fBm für Kartoffel im Landkreis Celle 2071-2100*

- Deutliche Abnahme der Flächen mit geringer Beregnungsbedürftigkeit
- Deutliche Zunahme der Flächenanteile mit sehr hoher Beregnungsbedürftigkeit

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 VORGÄNGERPROJEKT *DAS NETZWERKE WASSER*



Projizierter Anstieg der pot. Beregnungsbedarf von Referenzperiode 1971-2000 bis Ferne Zukunft 2071-2100

regionsspezifische Beregnungsbedürftigkeit (rBm)

mittlere Beregnungsbedürftigkeit (mBm)

- Mittlere Tendenz zeigt zunehmenden Beregnungsbedarf von Referenzperiode bis Ferne Zukunft
- Differenzierte Ergebnisse aufgrund von Klima- und Bodenverhältnissen sowie Fruchtarten

Abb. 8: *Kartographische Darstellung Niedersachsens mit Hervorhebung der Projektlandkreise und Ergänzungen zu rBm und mBm*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1 VORGÄNGERPROJEKT *NETZWERKE WASSER*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

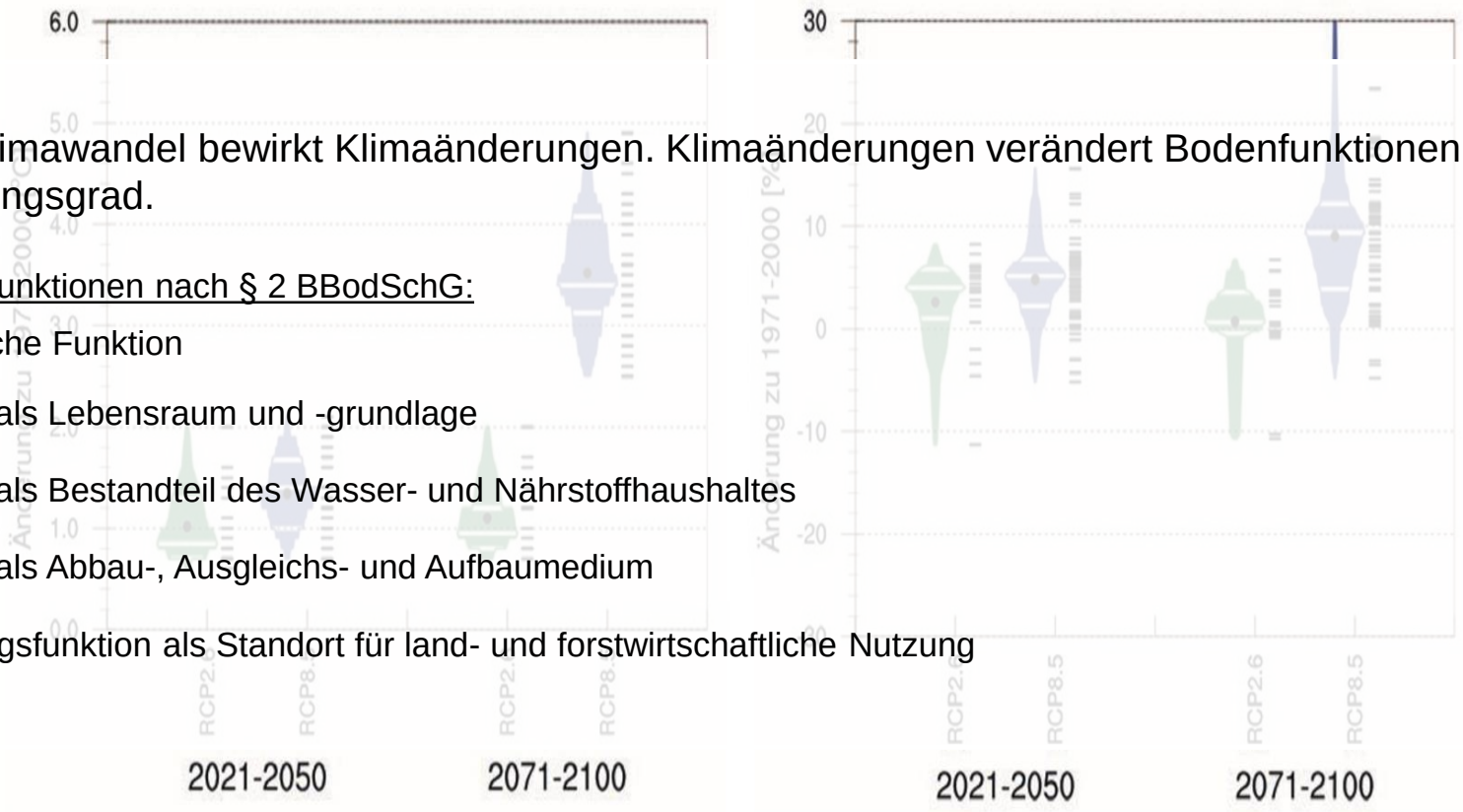
5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

2 HINTERGRUND

WARUM THEMATISIEREN WIR KLIMAWANDEL IN NIEDERSACHSEN?



Der Klimawandel bewirkt Klimaänderungen. Klimaänderungen verändert Bodenfunktionen und ihren Erfüllungsgrad.

<u>Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchG:</u>

Natürliche Funktion

- -als Lebensraum und -grundlage
- -als Bestandteil des Wasser- und Nährstoffhaushaltes
- -als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium

Nutzungsfunktion als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung

LINKS: Abb. 11: *Darstellung der Bandbreite der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresmitteltemperatur von Niedersachsen* [DWD 2018: 16]
RECHTS: Abb. 12: *Darstellung der Bandbreite der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresniederschlagssumme von Niedersachsen* [DWD 2018: 20]

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

2 HINTERGRUND

WARUM THEMATISIEREN WIR KLIMAWANDEL IN NIEDERSACHSEN?

Um dem Trockenrisiko im landwirtschaftlichen Ackerbau zu begegnen, rückt die Feldberegnung zunehmend in den Fokus. In bisher kaum mit landwirtschaftlicher Bewässerung vertrauten Landkreisen, stellt die Integration der Landwirtschaft eine wesentliche Herausforderung der Zukunft dar.

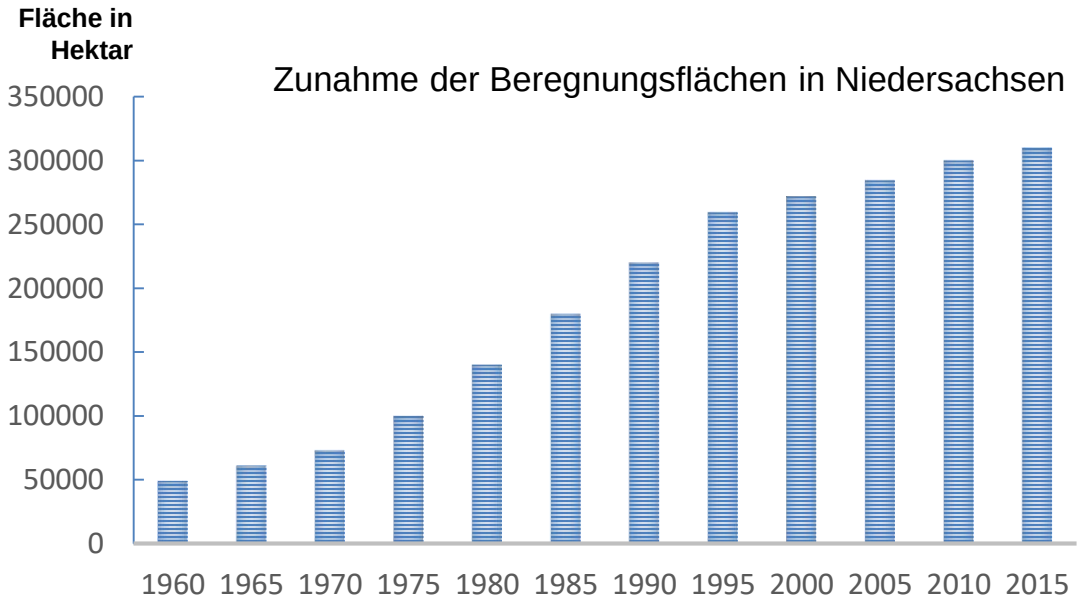


Abb. 9: *Darstellung der Zunahme der Beregnungsflächen in Niedersachsen von 1960 bis 2015* [Datengrundlagen: 1959 – 1979 nach Buchholz, zit. in Renger & Strebel 1982]

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

2 HINTERGRUND

WARUM THEMATISIEREN WIR KLIMAWANDEL IN NIEDERSACHSEN?

Bodengroßlandschaften 1:500.000

Legende

- Netzwerkregionen
- Nordseeinseln
- Watten
- Küstenmarschen
- Auen und Niederterrassen
- Talsandniederungen und Urstromtäler
- Geestplatten und Endmoränen
- Bördenvorland
- Lössbörde
- Becken
- Höhenzüge
- Sedimentsgestein-Mittelgebirge (vorwiegend Oberharz)
- Mittelgebirge mit Magmatiten und Metamorphiten (vorwiegend Hochharz)

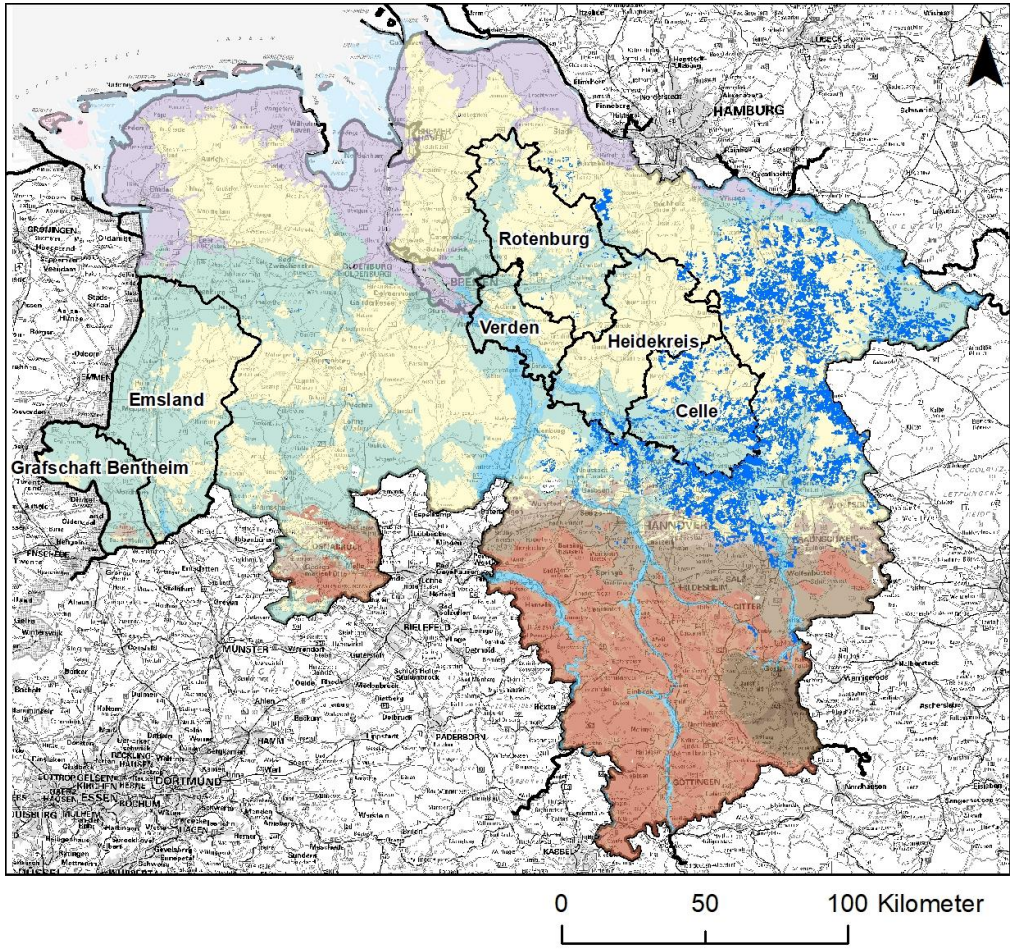


Abb. 10: *Kartographische Darstellung der Bodengroßlandschaften Niedersachsens und der Beregnungsflächen (Stand: 1995)*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt Netzwerke Wasser 2.0?

Das Projekt verfolgt das Ziel regionale Klimawirkungen auf Böden zu ermitteln.

Dies erfolgt in zwei Schritten:

- Quantifizierung/Trendermittlung von regionalen Bewässerungsbedarfen
- Quantifizierung/Trendermittlung weiterer klimarelevanter, bodenkundlicher Indikatoren

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

Die Analyse der Klimawirkungen erfolgt anhand eines entsprechenden UBA-Leitfadens.

Die Ermittlung der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit erfolgt mithilfe der entsprechenden LBEG-Methode (analog zum Projekt *DAS Netzwerke Wasser*).

Die Quantifizierung weiterer klimarelevanter, bodenkundlichen Indikatoren erfolgt mithilfe veröffentlichter bzw. noch zu entwickelnden LBEG-Methoden.

* Klimamethodik: Für die Projektion des Klimas verwenden wir das Multimodell-Ensemble des LBEG aus neun Mitgliedern unter Rahmensetzung des Szenarios RCP 8.5 (weiter-wie-bisher). Dessen Ergebnisse speisen die Wirkmodelle der bodenkundlichen LBEG-Methoden.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

Betrachtungsräume

LK Gifhorn & LK Altmarkkreis Salzwedel

LK Vechta & LK Oldenburg

LK Celle & LK Rotenburg/Wümme

Zeitreihen

1971-2000 (Referenzzeitraum)

2021-2050 (Nahe Zukunft)

2071-2100 (Ferne Zukunft)

Ergebnisse

Statistische und kartographische Auswertungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

3 Fachliche Projektziele und -methodik

?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden?

Angewandt wird das LBEG-Verfahren zur standortabhängigen Abschätzung des Beregnungsbedarfes verschiedener Fruchtarten. Es baut auf der Auswertungsmethode 5.14 (Müller & Waldeck 2011: 40f) auf, welche wiederum auf dem digitalen Simulationsmodell von Renger & Strebel (1982) basiert.

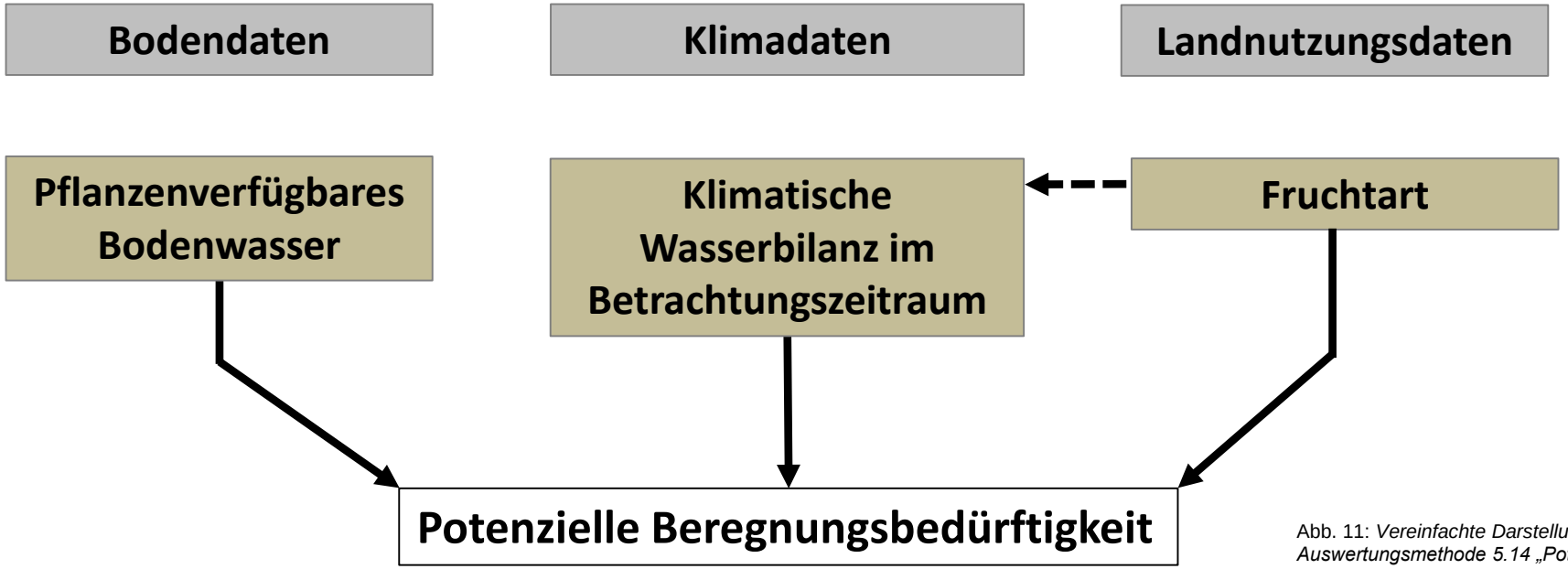


Abb. 11: *Vereinfachte Darstellung der Auswertungsmethode 5.14 „Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit (mBm)“*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden?

Für die Partnerlandkreise (LK Gifhorn und LK Vechta) soll die regionsspezifische Beregnungsmenge (rBm) ermittelt, ausgewertet und dargestellt werden.

Für die Nachbarlandkreise (LK Altmarkkreis Salzwedel und LK Oldenburg) soll dies für die mittlere Beregnungsmenge (mBm) passieren.

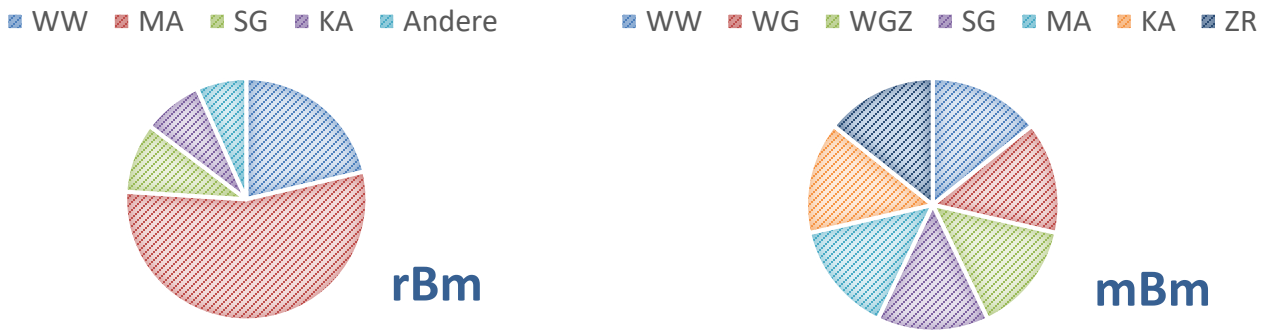


Abb. 12: *Beispielhafte Darstellung der statistischen Auswertungen der rBm (links) und mBm (rechts)*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

Betrachten wir die Beregnungsbedürftigkeit im Vergleich zwischen Referenzzeitraum und ferner Zukunft erwarten wir folgende Veränderungen:

- Vergrößerung des Anteils der Flächen mit Beregnungsbedarf und
- Verstärkung des Wasserbedarfs der bereits vorhandenen Beregnungsflächen.

Ergebnisinterpretation

Die Ergebnisse treffen keine Aussagen zu aktuell oder zukünftig, tatsächlich benötigten Beregnungsmengen. Außerdem betrachtet das Modell keine eventuellen Änderungen der Grundwasserstände.

Bei der Handhabung von Klimaprojektionsdaten gilt es zu beachten, dass die Klimadaten nur durchschnittliche Jahre berücksichtigen.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

GLIEDERUNG

1 Vorgängerprojekt *DAS Netzwerke Wasser*

Worum ging es im Vorgängerprojekt? Wie war das Vorgängerprojekt aufgebaut? An was können wir anknüpfen?

2 Hintergrund

Warum thematisieren wir Klimawandel in Niedersachsen?

3 Fachliche Projektziele und -methodik

Welche fachlichen Ziele hat das Projekt? Nach welchen Methoden werden die fachlichen Ziele verfolgt?

4 Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit

Was genau soll im Projekt bzgl. der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit berechnet werden? Was wird anhand der Erkenntnisse des Vorgängerprojektes erwartet?

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch?

Welche Indikatoren sind entsprechend ebenfalls relevant? Wie werden sie betrachtet?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Welche Fragestellungen ergeben sich hinsichtlich Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung noch? Welche Indikatoren lassen sich daraus identifizieren?

Welchen Einfluss wird die sommerliche Trockenheit auf Bodenabtrag durch Winderosion haben?

>> Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wind (EgW_p)

Abb. 13: *Staubsturm in Niedersachsen* [© LBEG]

Wie werden natürliche Biotope beeinflusst? Werden sich ihre Verbreitungsgebiete verändern?

>> Biotopentwicklungspotenzial (OEKO)

Abb. 14: *Gewässernaturlandschaft* [© Wikipedia]

Wie wird sich das Retentionsvermögen von Böden (Überflutungsrisiko)?

>> Retentionsfähigkeit/-leistung (kf/nFKWe)

Abb. 15: *Verdichteter Acker* [© LU Web]

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wind (EgW_p)

Die LBEG-Auswertungsmethode 5.26 (Müller & Waldeck 2011: 64f) wird zur potenziellen und standortabhängigen Abschätzung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind verwendet.

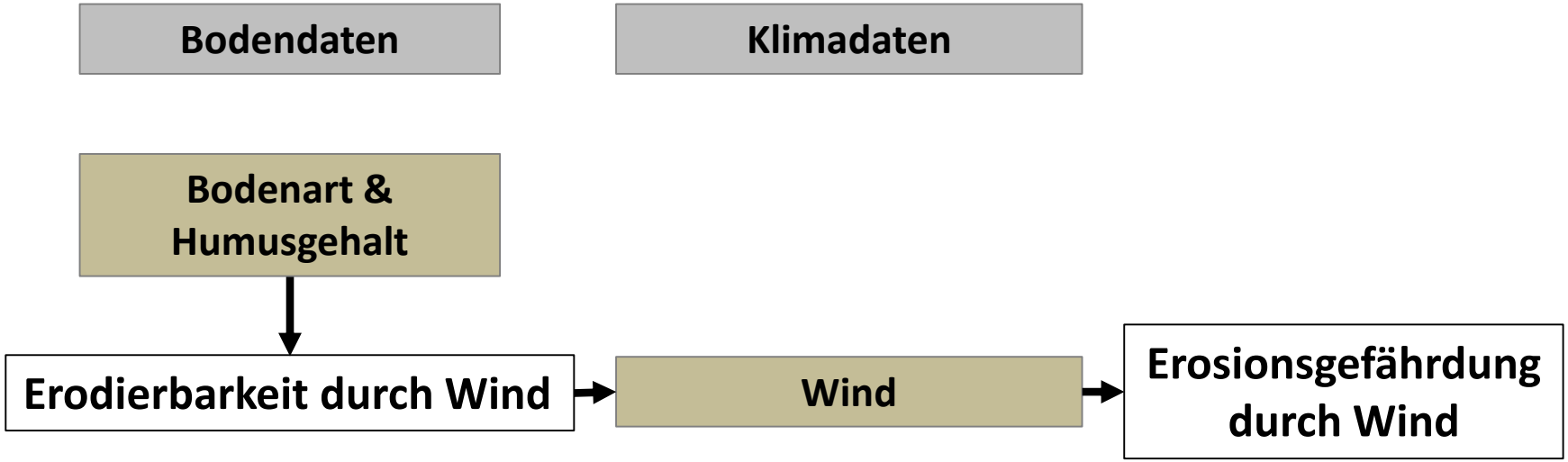


Abb. 16: *Vereinfachte Darstellung der Auswertungsmethode 5.26 „Potenzielle Erosionsgefährdung von Boden durch Wind (DIN)“*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wind (EgW_p)

Ergebnisinterpretation

Die Methode berücksichtigt keine verschiedenen Fruchtarten (mit unterschiedlichen Bedeckungsgraden) und bezieht auch keine Schutzwirkung von Windhindernissen mit ein.

Bei der Handhabung von Klimaprojektionsdaten gilt es zu beachten, dass die Klimadaten nur durchschnittliche Jahre berücksichtigen. Außerdem bieten die Daten lediglich Werte mittlerer Windgeschwindigkeiten. Extremereignisse werden nicht berücksichtigt.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Biotopentwicklungspotenzial (OEKO)

Die LBEG-Auswertungsmethode 5.15 (Müller & Waldeck 2011: 42f) wird zur Ermittlung des Biotopentwicklungspotenzials verwendet. Sie basiert auf einem Ökogramm.

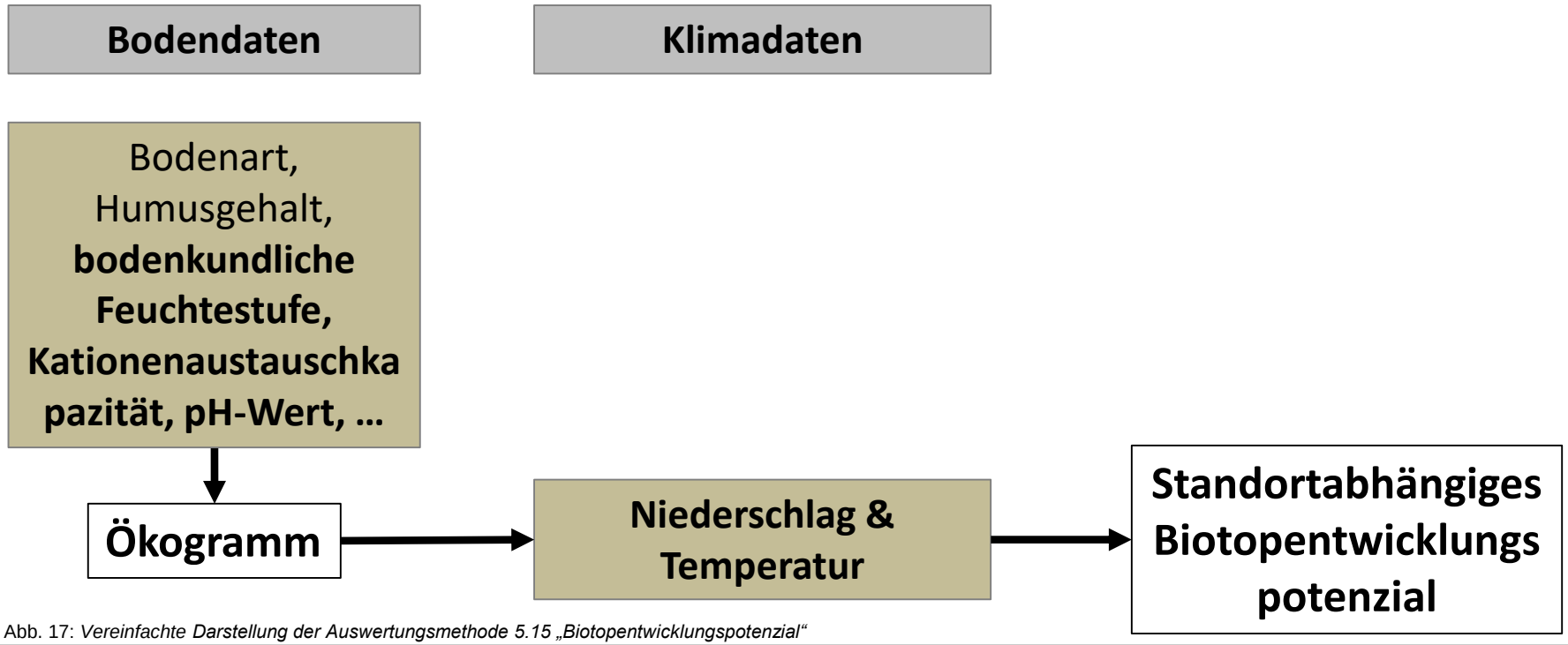


Abb. 17: *Vereinfachte Darstellung der Auswertungsmethode 5.15 „Biotopentwicklungspotenzial“*

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Biotopentwicklungspotenzial (OEKO)

Ergebnisinterpretation

Die Methode berücksichtigt keine Grundwasserstandsänderungen oder Beeinflussungen durch Mikroklima. Außerdem können pH-Wert-Änderungen nicht mit betrachtet werden.

Bei der Handhabung von Klimaprojektionsdaten gilt es zu beachten, dass die Klimadaten nur durchschnittliche Jahre berücksichtigen.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Retentionsfähigkeit/-leistung (kf/nFKWe)

Für die Retentionsfähigkeit/-leistung wird eine neue LBEG-Methode entwickelt. Sie wird v.a. zwei Auswertungsmethoden miteinander verbinden: Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe) (Müller & Waldeck 2011: 118) und Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden (kf-Wert) (Müller & Waldeck 2011: 210).

Wasserdurchlässigkeit (kf) [cm d^{-1}]	nutzbare Feldkapazitäten (nFKWe) [l m^{-2}]			
	>220 A + B (hoch und sehr hoch)	140 – <220 C (mittel)	60 – <140 D (gering)	<60 E (sehr gering)
>100 (1)	4	3	2	1
40 – <100 (2)	5	4	3	1
10 – <40 (3)	5	4	3	1
<10 (4)	4	3	2	1

Tab. 1: *Bewertungsklassen von Böden nach der Wasserleitfähigkeit und den nutzbaren Feldkapazitäten (unter Einbeziehung der Sickerwasserqualität)* [Engel 2013: 26]

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

Wie werden die Indikatoren betrachtet?

Retentionsfähigkeit/-leistung (kf/nFKWe)

Ergebnisinterpretation

Sie werden keine Aussagen dazu liefern, wie groß tatsächliche Wassermengen im Böden auf einer bestimmten Fläche an einem bestimmten Tag in der Zukunft sind. Außerdem treffen sie keine Aussagen zur Bearbeitbarkeit des Bodens.

Bei der Handhabung von Klimaprojektionsdaten gilt es zu beachten, dass die Klimadaten nur durchschnittliche Jahre berücksichtigen. Extremereignisse können noch nicht berücksichtigt werden.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

AUSBLICK

WAS HAT DAS LBEG VOR?

- Wir wollen klimawandelbedingte Klimaänderungen und ihre Folgen für Landwirtschaft, Naturschutz und Raumordnung thematisieren.
- In unserer Methodendatenbank gibt es Methoden, die auch mit klimawandelbedingte Klimaänderungen Projektionen berechnen können. Diese wollen wir bereitstellen.
- Damit wollen wir aktuelle Fragestellungen der Projekt- und Nachbarlandkreise einfangen.
- Wir projizieren die Beregnungsbedürftigkeit der Netzwerkregionen und ihre Änderung für die Zukunft.

WELCHE ROLLE SPIELEN DIE PROJEKTPARTNER?

- Aus den drei vorgestellten weiteren klimarelevanten, bodenkundlichen Indikatoren können die Projektpartner zwei auswählen.
- Zu diesen zwei Indikatoren liefern wir im Laufe des Projektes Daten als Planungsgrundlagen in statistischen und kartographischen Auswertungen.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

5 Weitere klimarelevante, bodenkundliche Indikatoren

?

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

LITERATUR UND QUELLEN

Climate Lab Book: Climate Lab Book – Open climate science: *Warming stripes*. [https://www.climate-lab-book.ac.uk/2018/warming-stripes/, Entnommen am 06.05.2019]

DWD 2018 A: Deutscher Wetterdienst (2018): *Klimareport Niedersachsen*. Offenbach am Main, 2018. 52 Seiten. [https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareport_ns/klimareport_ns_download_2018.pdf;jsessionid=92F0B937C02EB4B163857340018F9E6C.live21061?__blob=publicationFile&v=3].

Engel 2013: Engel, N. (2013): *Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene*. GeoBerichte 26. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Müller & Waldeck 2011: *Auswertungsmethoden im Bodenschutz – Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®).* GeoBerichte 19. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Renger & Strebel 1982: *Beregnungsbedürftigkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Niedersachsen*. Geol. Jb. F 13, 1-66.

Netzwerke Wasser: *DAS: Regionale Stakeholder-Netzwerke für innovative Bewässerungsstrategien im Klimawandel unter besonderer Berücksichtigung regionalspezifischer Wasserbedarfsprognosen für die Landwirtschaft.* LBEG und LWK, 2016-2019.

© LBEG, Foto: W. Schäfer

© Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Biotop_am_Schleifgraben_(Welzbach)_-_Blick_von_der_Kneippanlage_bei_Werbach_in_Richtung_Hochhausen_-_3.jpg

© LU Web: https://lu-web.de/redaktion/news/keine-duengung-auf-wassergesaettigten-gefrorenen-oder-schneebedeckten-boeden/

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

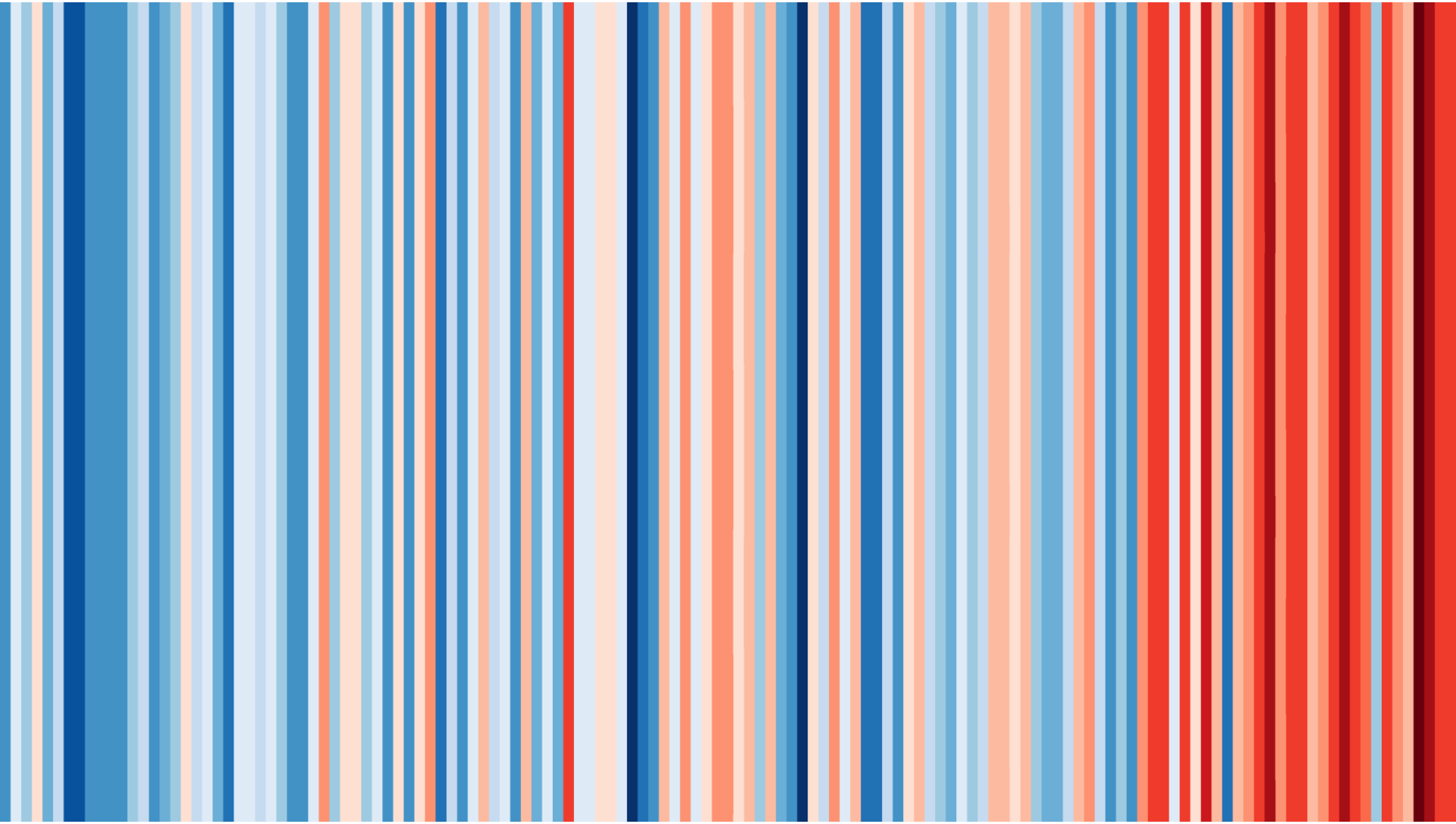


Abb. 18: *Warming Stripes: Die Streifen zeigen die Jahresmitteltemperaturen in Deutschland von 1881 (links) bis 2018 (rechts). Von Dunkelblau (6,6 °C) bis Dunkelrot (10,3°C)* [Climate Lab Book]