

# PROJEKTION ZUSÄTZLICHER KLIMASENSITIVER BODENKUNDLICHER INDIKATOREN in den Landkreisen Rotenburg (Wümme) und Verden

Methoden und Ergebnisse

*Netzwerke Wasser 2.0*

Christina Scharun

Referat L 2.1 · Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

# POTENTIELLE STANDORTABHÄNGIGE EROSIONSGEFÄHRDUNG DURCH WIND in den Landkreisen Rotenburg (Wümme) und Verden

Methodik und Ergebnisse

*Netzwerke Wasser 2.0*

Christina Scharun

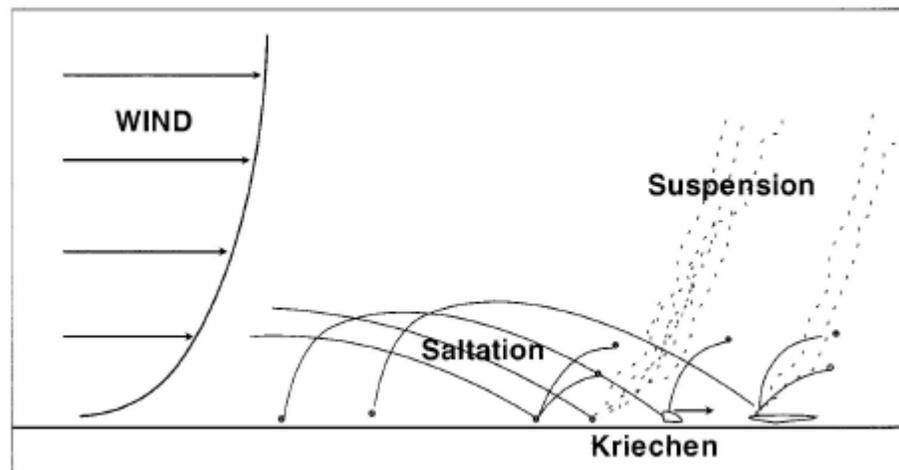
Referat L 2.1 · Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Bodenerosion durch Wind beschreibt die durch den Menschen begünstigte, über das natürliche Maß hinausgehende Umlagerung (Abtrag, Transport und Ablagerung) von Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen durch die Kraft des Windes.

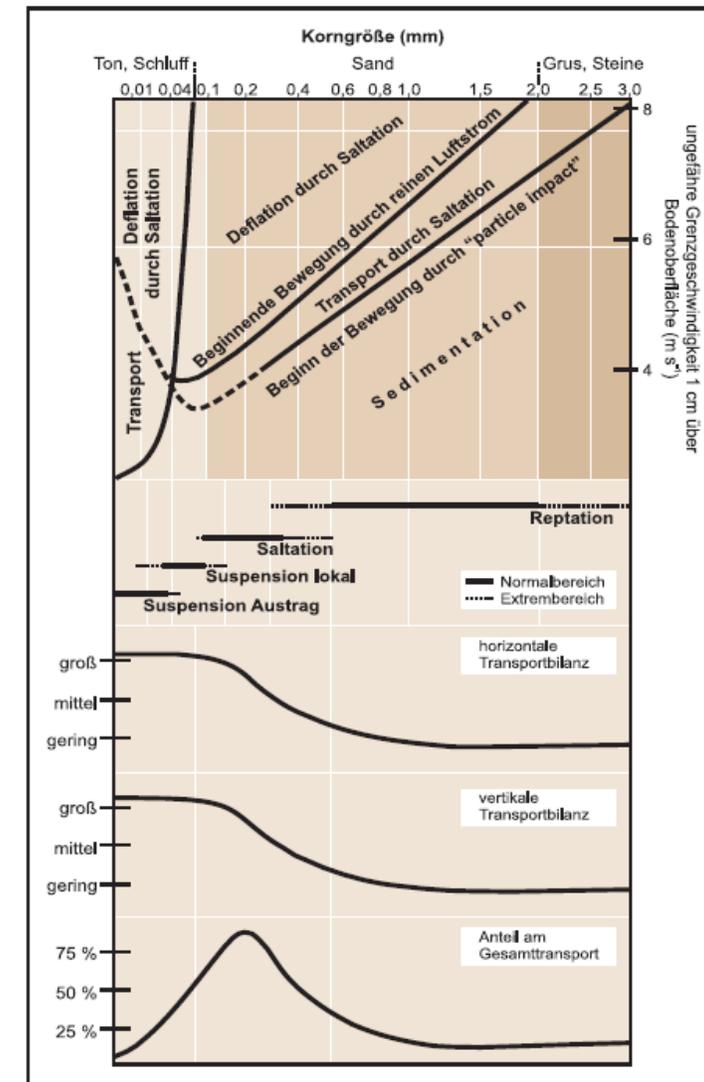
## EROSIONSVORGÄNGE

- Deflation
- Transport →
- Akkumulation
- Reptation (Rollen/Kriechen)
- Saltation
- Suspension

(FUNK & FRIELINGHAUS 1998, HASSENPLUG 1998)



Schema der drei grundlegenden Formen äolischen Transports (FUNK & FRIELINGHAUS 1998)



Transportformen der Winderosion (GEBHARDT et al. 2007; verändert in LLUR 2011)

# EROSIONSFOLGEN

## On-Site Schäden (Abtrag)

- Auswehung von Feinboden
- Anreicherung größerer Korngrößen
- Verminderung des Humusgehaltes
- Abnahme der FK und nFK
- Schäden an Pflanzen durch Abrasion
- Sandüberdeckung junger Pflanzen
- Saatgutverlust

## Off-Site Schäden (Ablagerungen)

- Deposition von Feinboden auf
  - Straßen, Gräben
  - Anderen Feldern, Nutzungen
- Nähr- und Schadstoffeinträge
- Abnahme der Sichtweite während des Ereignisses
- Aufnahme der Staubpartikel durch Mensch und Tier (Atemwegserkrankungen)



Sandablagerung in Kartoffelfurchen 1992 (HASSENPLUG 1998)



Am Ackerrand akkumulierter Lössboden (UBA 2017)

## Standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)

**Bodenerosion durch Wind** beschreibt die durch den Menschen begünstigte, über das natürliche Maß hinausgehende Umlagerung (Abtrag, Transport und Ablagerung) von Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen durch die Kraft des Windes.

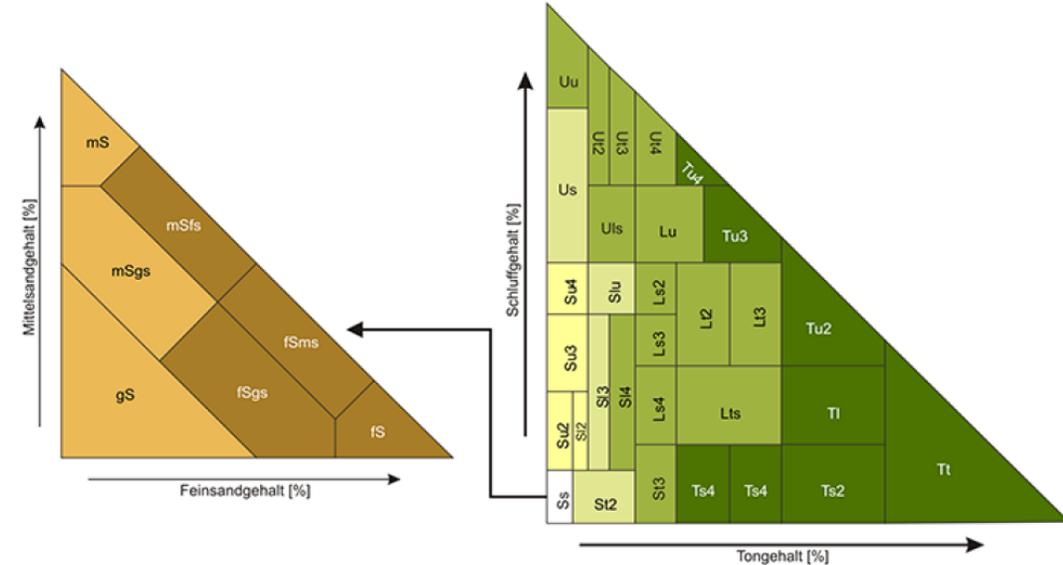
Die pot. Erosionsgefährdung ergibt sich aus dem Zusammenwirken der pedologischen und meteorologischen Faktoren der Winderosion.

Die akt. Erosionsgefährdung ist darüber hinaus durch die Rauigkeit von Gelände und Bodenoberfläche gesteuert, die bis auf das Relief in hohem Maße durch Bodennutzung und agrarstrukturelle Maßnahmen, d.h. durch den Menschen, beeinflusst wird.

## Erodierbarkeit des Bodens durch Wind (Winderosionspotenzial)

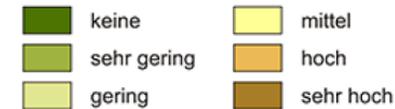
Körnung/Bodenart

Humusgehalt



### Erodierbarkeit des Bodens durch Wind

in Abhängigkeit von der Bodenart bei mittleren Humusgehalten (h2 - h5; 1 - 15 Masse -%) nach DIN 19706



Erodierbarkeit des Bodens durch Wind nach Bodenart (BGR, Bg) \*

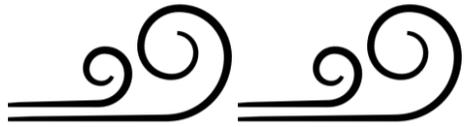
\* Zusatz: Hochmoor- und Niedermoortorfe, Tiefkulturen auf Sand und Sandmisch-kulturen >> „sehr hohe“ Erodierbarkeit

## Standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)

**Bodenerosion durch Wind beschreibt die durch den Menschen begünstigte, über das natürliche Maß hinausgehende Umlagerung (Abtrag, Transport und Ablagerung) von Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen durch die Kraft des Windes.**

Die pot. Erosionsgefährdung ergibt sich aus dem Zusammenwirken der pedologischen und meteorologischen Faktoren der Winderosion.

Die akt. Erosionsgefährdung ist darüber hinaus durch die Rauigkeit von Gelände und Bodenoberfläche gesteuert, die bis auf das Relief in hohem Maße durch Bodennutzung und agrarstrukturelle Maßnahmen, d.h. durch den Menschen, beeinflusst wird.



**Erodierbarkeit des Bodens durch Wind (Winderosionspotenzial)**

**Windgeschwindigkeit**

Kritische Windgeschwindigkeit: 7 m/s

Körnung/Bodenart

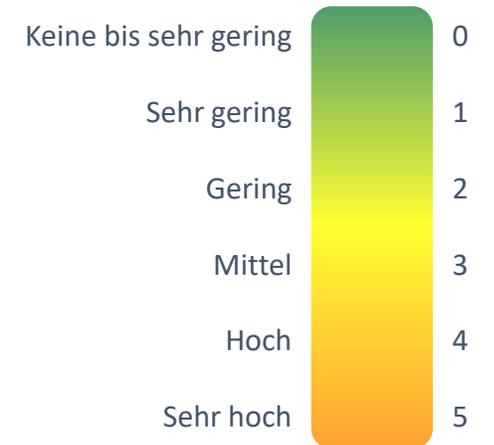
Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in freien Lagen in 10 m Höhe über GOF [m/s]

Humusgehalt

Beobachtungsdaten: DWD 1981-2000  
eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit pro Zelle im Raster (200 x 200 m)

Projektionsdaten: EURO-Cordex 1971-2000, 2021-2050 und 2071-2100  
eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit der neun gemittelte Einzelwerte der Klimamodelle pro Zelle im Raster (12,5 x 12,5 km) pro Zeitraum

### Standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind



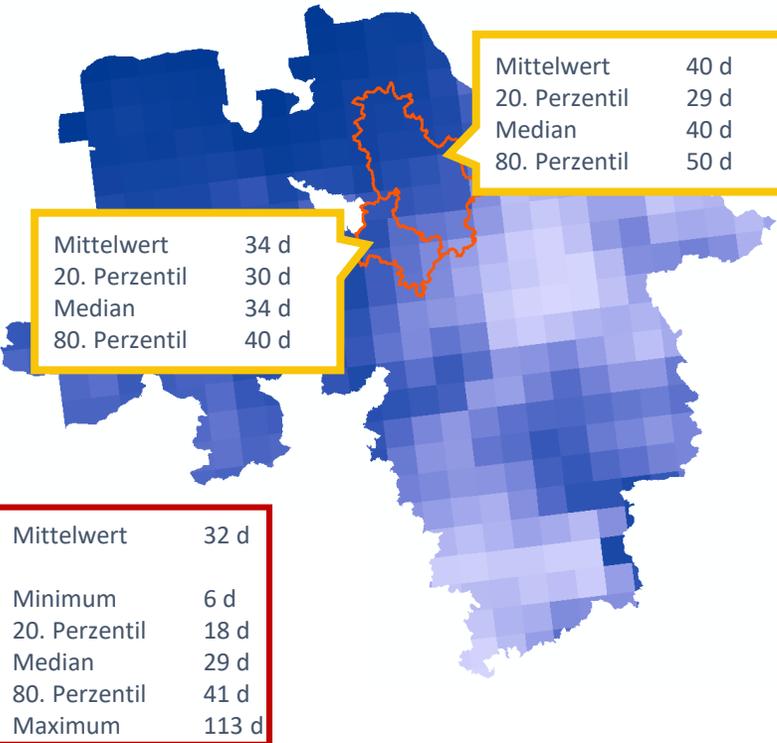
# Windgeschwindigkeit

**Schlussfolgerung**  
Die Daten des Klimaprojektionsensembles ergeben keine  
Änderungen  
der erosionswirksamen Windgeschwindigkeiten.

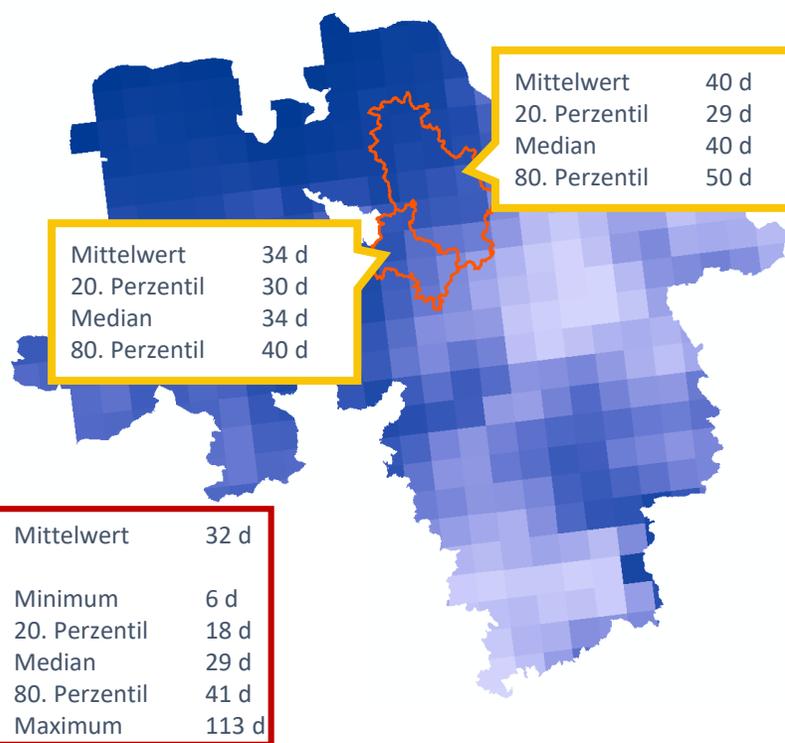
## Winderosivität in den Projektionszeiträumen

Mittelwerte der Tage > 7 m/s

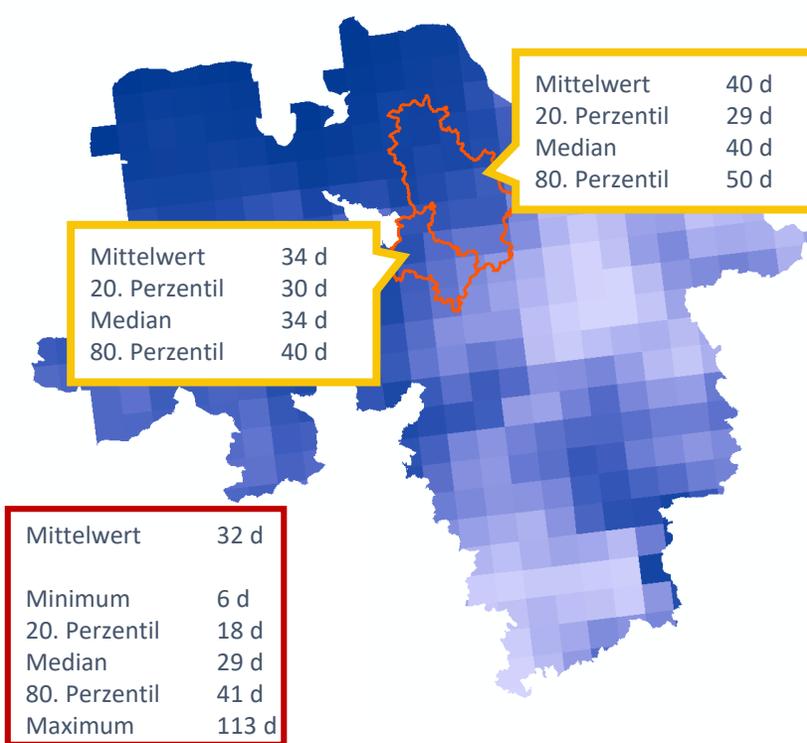
1971-2000



2021-2050



2071-2100



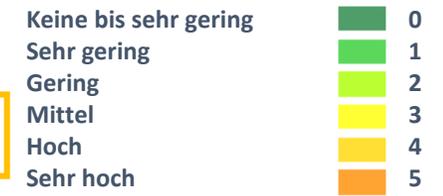
# RELEVANTE VERÄNDERUNGEN IM ZUGE DES KLIMAWANDELS

- Früherer Beginn der Vegetationsperiode (theoretisch weniger Erosion da frühere Aussaat von Sommerungen (Mais, Zuckerrübe, Sommergetreide möglich) und damit mehr Bedeckung in windreichen Monaten (März und April))
  - Häufiger ausgeprägte Frühjahrestrockenheit
  - Ganzjähriger Temperaturanstieg
  - Mehr Sommertrockenheit / Niederschlagsverlagerung in den Winter
  - Zunahme der prognostizierten Häufigkeit von Starkwindereignissen bei gleichbleibender bzw. leicht ansteigender mittlerer Windgeschwindigkeit
  - Häufiger trockene und stärkere Ostwinde (wahrscheinlich aufgrund des Abschwächen des Jetstreams)
  - Auswirkungen auf die Bodenfeuchte im Oberboden
- >> Zunahme des Gefährdungspotenzials für landwirtschaftlich genutzte Böden

(UBA 2011, 2017)

# ROTENBURG

## Standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)



Keine signifikante Veränderung erkennbar

### Beobachtungszeitraum

Gebietsmittel (LK) der standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)

Ø 3,98

20. Perzentil: 3,0 // 80. Perzentil: 5,0

### Nahe Zukunft

Gebietsmittel (LK) der projizierten standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (projEgW<sub>p</sub>)

Ø 4,00

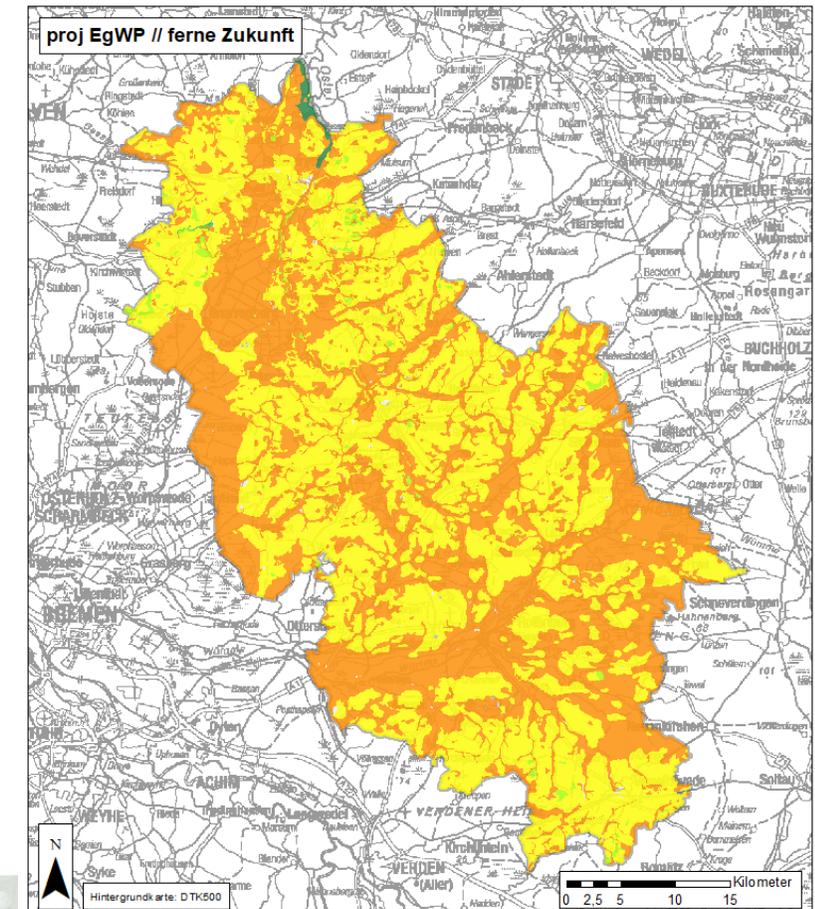
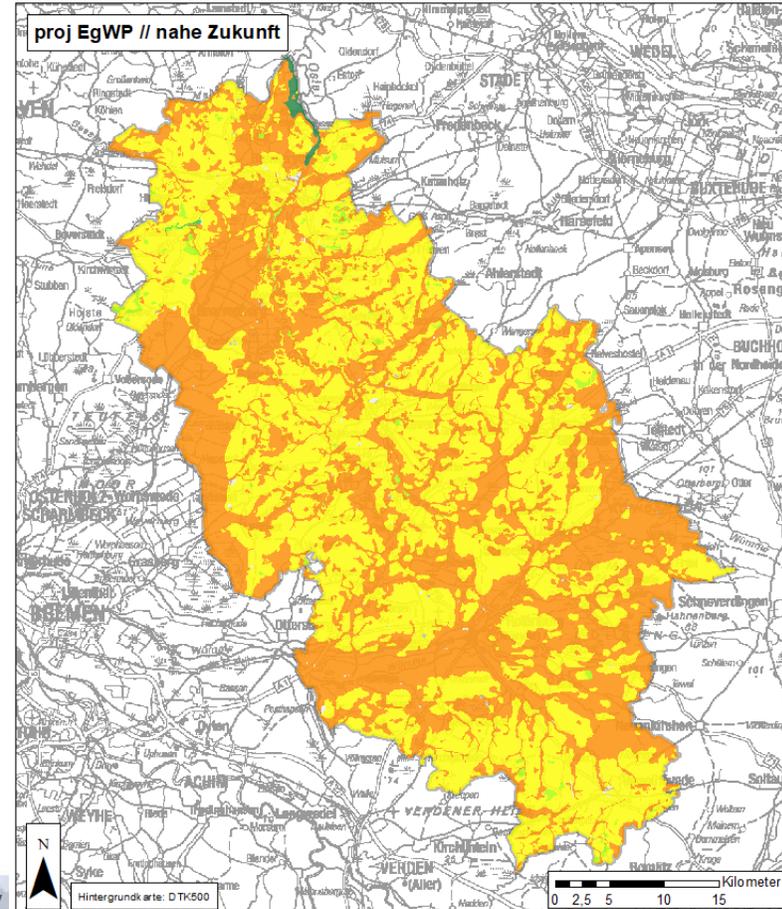
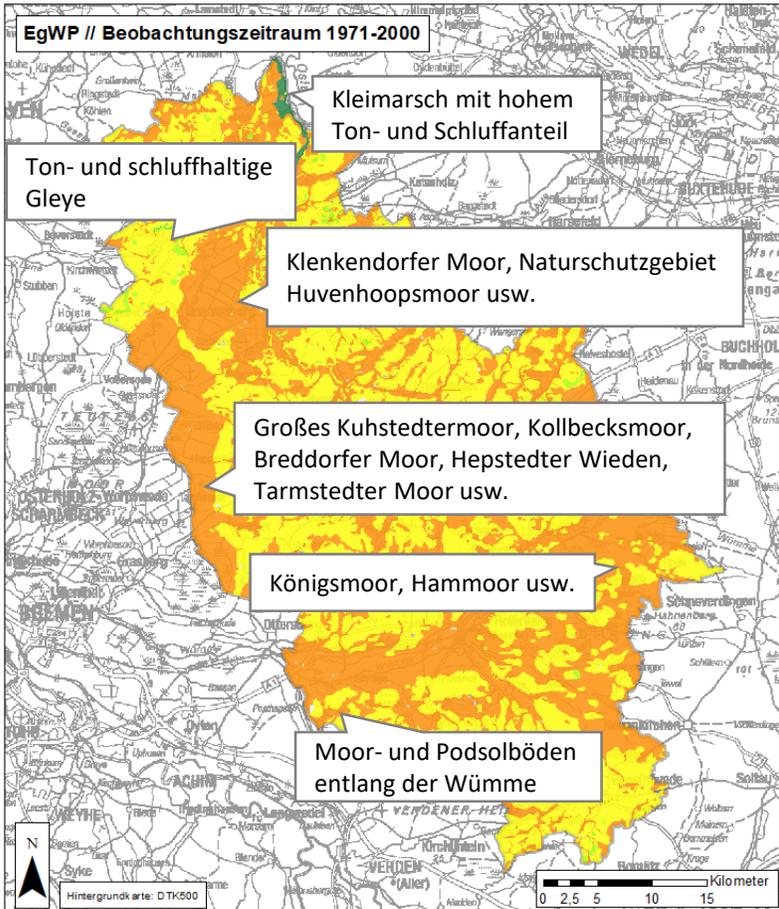
Min: 3,81 // Max: 4,30

### Ferne Zukunft

Gebietsmittel (LK) der projizierten standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (projEgW<sub>p</sub>)

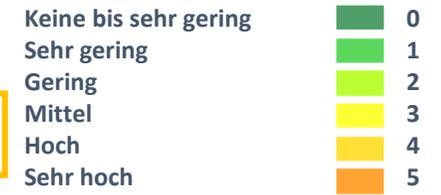
Ø 3,99

Min: 3,67 // Max: 4,41



# VERDEN

## Standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)



Keine signifikante Veränderung erkennbar

### Beobachtungszeitraum

Gebietsmittel (LK) der standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (EgW<sub>p</sub>)

Ø 3,57

20. Perzentil: 3,0 // 80. Perzentil: 5,0

### Nahe Zukunft

Gebietsmittel (LK) der projizierten standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (projEgW<sub>p</sub>)

Ø 3,58

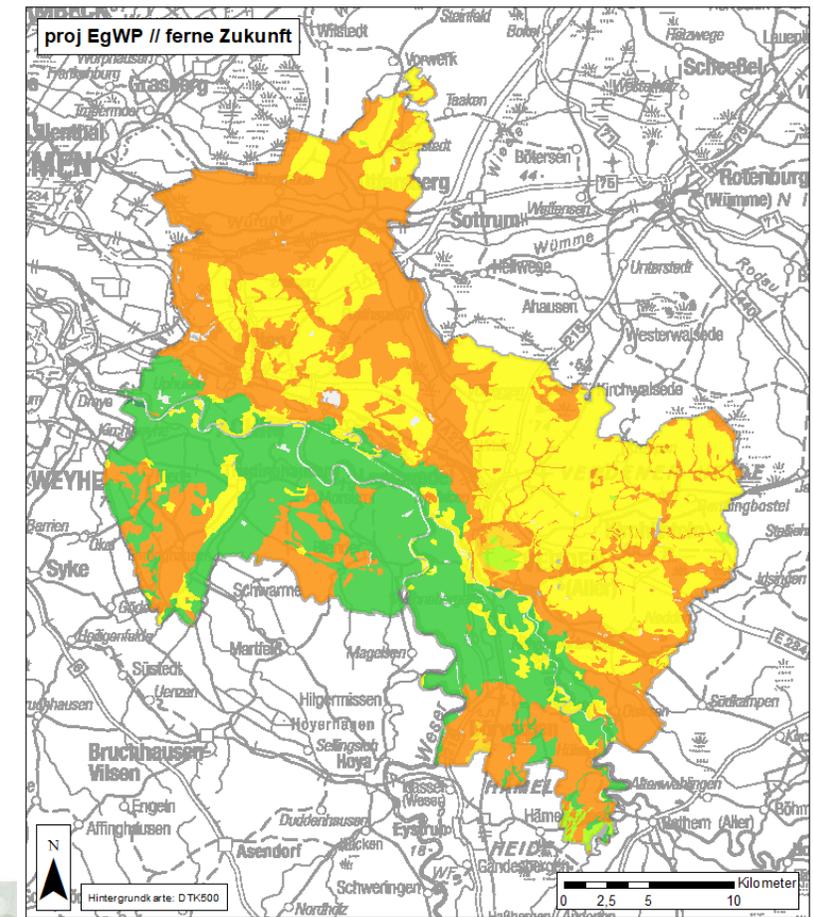
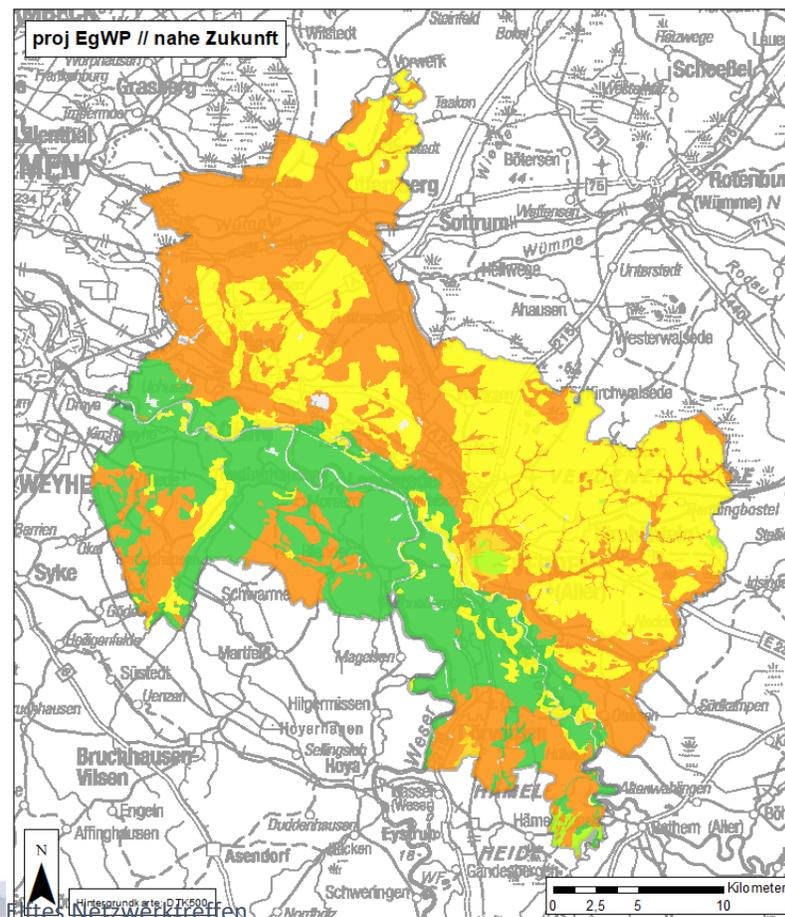
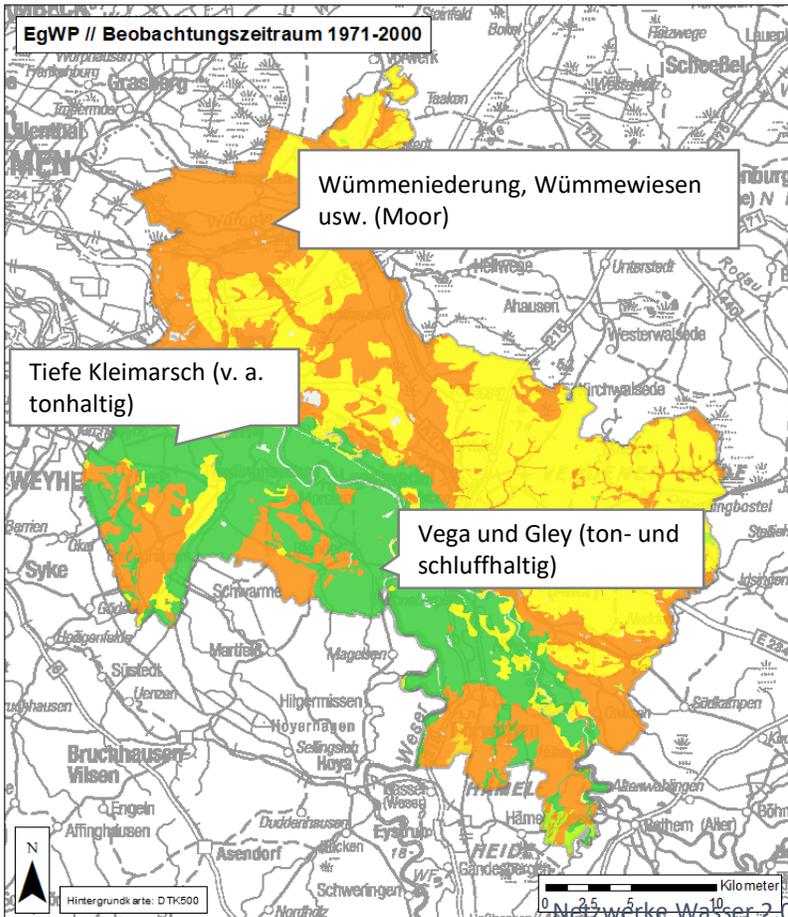
Min: 3,53 // Max: 3,66

### Ferne Zukunft

Gebietsmittel (LK) der projizierten standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (projEgW<sub>p</sub>)

Ø 3,56

Min: 3,35 // Max: 3,69



# SCHLUSSFOLGERUNG

Für die Bewertung der zukünftigen potenziellen Erosionsgefährdung durch Wind sind Klimamodelle sowie Erosionsmodellansätze erforderlich, welche die Entwicklung der Kenngrößen Temperatur, Niederschlag, mittlere Windgeschwindigkeit, Starkwinde, Sonnenscheindauer, Bodenfeuchte, Bodenart, Humusgehalt, Kalkgehalt, Management- und Bodenbedeckungskennwerte und Windoffenheit abbilden (z.B. Erosionsmodell RWEQ (Fryrear et al. 2000)).

**Die DIN 19706 weißt ausschließlich die Windgeschwindigkeit als Klimasignal aus. Dementsprechend können aus Ableitungsmodellen und -methoden, die auf diesem beschränkten Ansatz beruhen keine aussagekräftigen Tendenzen der zukünftigen Gefährdungssituation abgeleitet werden.**

(UBA 2011, 2017)

**+ Die Daten des Klimaprojektionsensembles ergeben keine Änderungen der erosionswirksamen Windgeschwindigkeiten.**

# MODELLERGEBNISSE EINER UBA-STUDIE ZUR WINDEROSION

- Erosionsmodell: RWEQ (Fryrear et al. 2000)
- Emissionsszenario: SRES A1B (altes „Weiter-wie-bisher“-Szenario)
- RCM: COSMO-CLM
- GCM: ECHAM5
- Beobachtungszeitraum 1971-2000; Referenzperiode: 2011-2040; nahe Zukunft: 2041-2070; ferne Zukunft: 2071-2100
- Drei Modellgebiete in Niedersachsen (vorwiegend ackerbaulich genutzte Standorte; entspr. der DIN-Einstufung mittlere bis sehr hohe pot. Erosionsgefährdung durch Wind): im LK Cuxhaven, im LK Aurich und östlich von Hannover in der Region Hannover

Es existieren bereits aktuellere Emissionsszenarien vom IPCC.

Die Nutzung eines Klimamodellensembles würde die Datenqualität verbessern!

>> Ermittlung von Tendenzen der **langjährige natürliche Winderosionsgefährdung** und der **fruchtartenabhängigen Winderosionsgefährdungen** (z. B. 100 % Mais, 100 % Wintergetreide, 40 % Mais + 60 % Wintergetreide, tatsächliches Fruchtartenspektrum im Ist-Zustand)

(UBA 2017)

# MODELLERGEBNISSE EINER UBA-STUDIE ZUR WINDEROSION

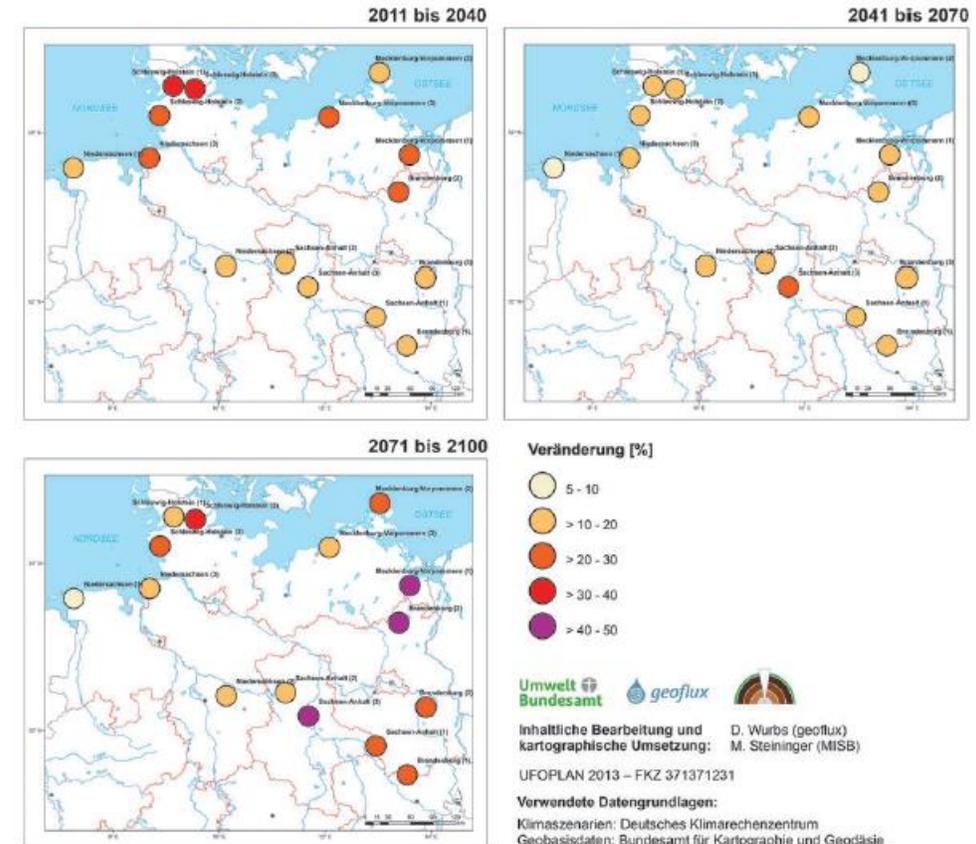
## Modellergebnisse - natürliche Erosionsgefährdung durch Wind (Nds.)

- 1971-2000 vs. 2011-2040: Anstieg um > 10 - 30 %
- 1971-2000 vs. 2041-2070: Anstieg um 5 - 20 %
- 1971-2000 vs. 2071-2100: Anstieg um 5 - 20 % (große Heterogenität, im Binnenland 20 %, teilweise 40 %)

= zukünftige klimaabhängige Tendenzen der Entwicklung der Winderosionsgefährdung in Größenordnungen

- Bewertung mittlerer jährlicher Veränderungen (Klimaentwicklung kann aber auch innerjährliche Veränderungen bewirken)
- Unsicherheit nimmt mit Entfernung zum Beobachtungszeitraum zu

(UBA 2017)



Tendenzen der zukünftigen natürlichen Erosionsgefährdung in den Modellgebieten (UBA 2017)

# MODELLERGEBNISSE EINER UBA-STUDIE ZUR WINDEROSION

## Modellergebnisse - fruchtartabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (Nds. bis 2100)

Bei 100 % Wintergetreide >> Anstieg um + 20 % bis + 50 %

Ursache: innerjährliche Verschiebung von Windgeschwindigkeit und Bodenfeuchte zu Ungunsten der Bodenbedeckung von Wintergetreide (Pflanzendecke im Frühjahr, Ernte im Sommer)

Bei 100 % Mais >> Abnahme um  $\pm$  10 % bis - 30 %

Ursache: innerjährliche Verschiebung von Windgeschwindigkeit und Bodenfeuchte zu Gunsten der Bodenbedeckung von Mais (März und April geringe Bodenbedeckung, im Spätsommer vor der Ernte eine hohe Bodenbedeckung)

Dennoch weist Mais weiterhin das gegenüber Wintergetreide deutlich höhere Gefährdungsrisiko auf!

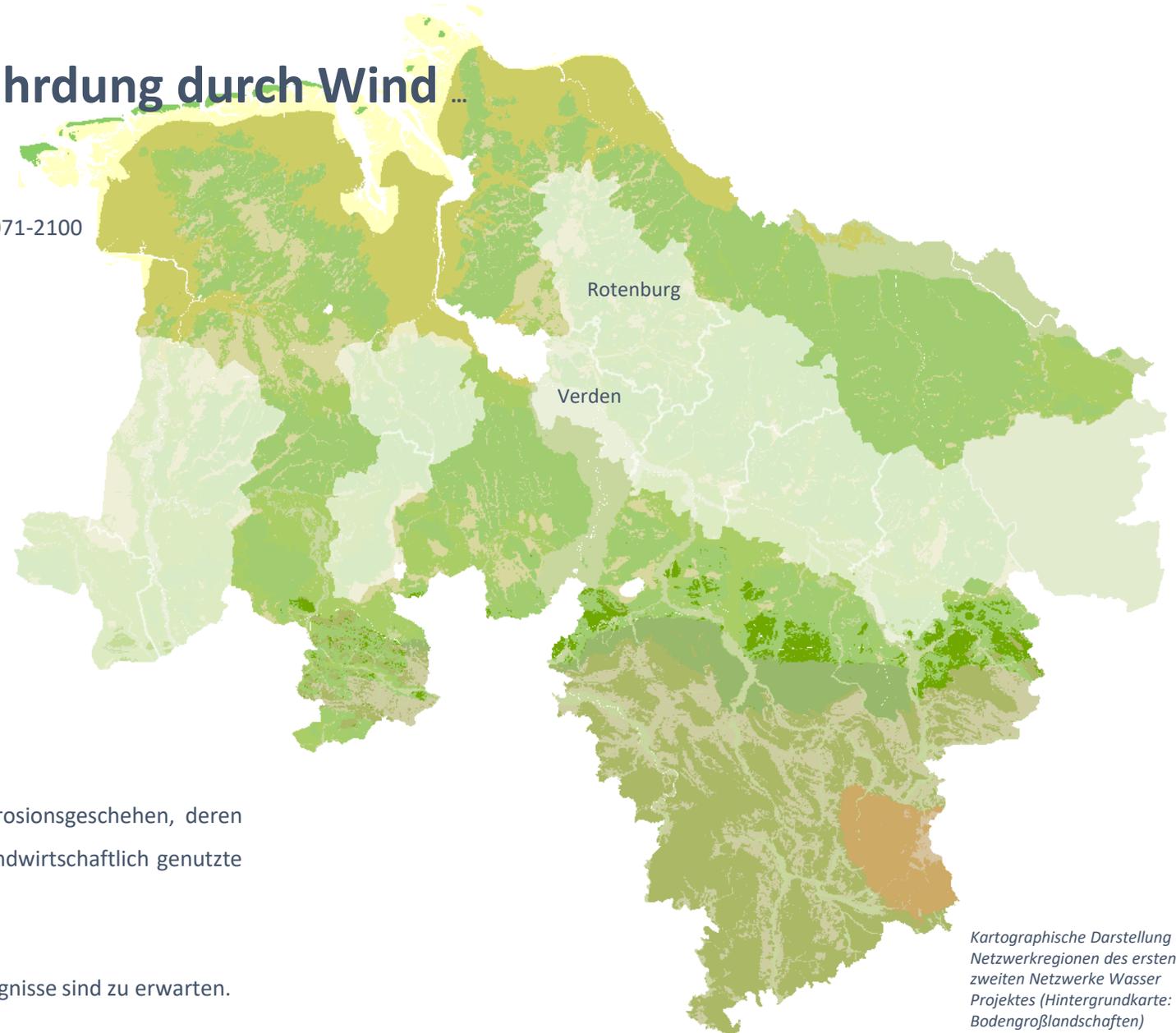
**Die Auswertungen belegen, dass bei der Betrachtung der zukünftigen Erosionsgefährdung durch Wind eine alleinige Berücksichtigung der natürlichen Gefährdung nicht ausreichend ist. Vielmehr ist es erforderlich, diese im Kontext zu derzeitigen oder zukünftig möglichen Fruchtartenzusammensetzungen und Anbauspektren zu bewerten.**

(UBA 2017)

Veränderung der

# Standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind ...

- im „Weiter-wie-bisher“-Emissionsszenario (RCP8.5)
- im Ensemblemittel aus neun GCM-RCM-Modellkombinationen
- im Vergleich Beobachtungszeitraum 1971-200 zum Projektionszeitraum 2071-2100
- auf Grundlage der BK50
- im Gebietsmittel über alle BK50-Flächen



## Eine Veränderung der Zukunft ist nicht zu erkennen.

- Modell und Maßstab sind nicht geeignet.
- Klimaprojektionsergebnisse für Wind noch zu ungenau.
- Es gibt dennoch theoretische Folgen des Klimawandels auf das Winderosionsgeschehen, deren Auftreten wahrscheinlich ist (Zunahme des Gefährdungspotenzials für landwirtschaftlich genutzte Böden).
- Diese sind fruchtartenabhängig.
- Starkwindeinzelergebnisse und dementsprechende Starkerosionseinzelergebnisse sind zu erwarten.

*Kartographische Darstellung der Netzwerkregionen des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)*

# ÖKOLOGISCHES STANDORTPOTENZIAL in den Landkreisen Rotenburg (Wümme) und Verden

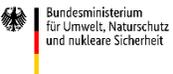
Methodik und Ergebnisse

*Netzwerke Wasser 2.0*

Christina Scharun

Referat L 2.1 · Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Gefördert durch:



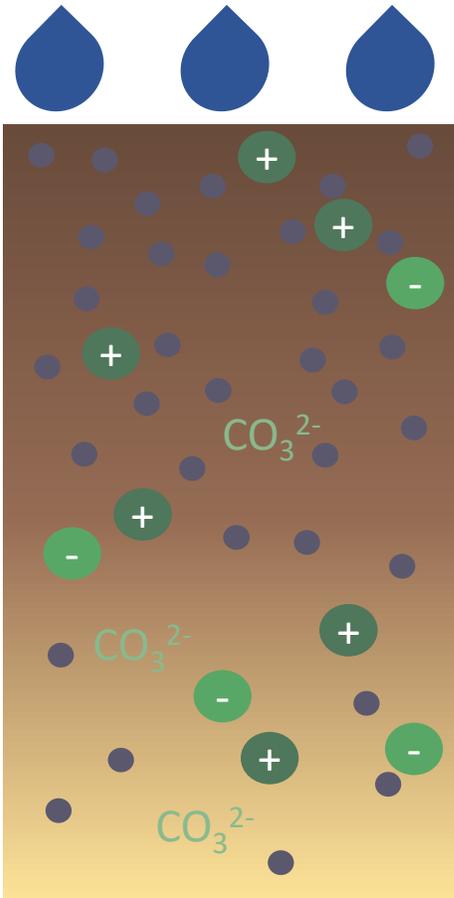
Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

Als wertvolle Biotope gelten solche, die mindestens eine oder mehrere der folgenden Lebensraumbedingungen für ihr Vorkommen bevorzugen bzw. benötigen: extreme Wasserbedingungen, extreme pH-Wertbedingungen oder extreme Nährstoffbedingungen. Die Wertigkeit dieser Lebensgemeinschaften liegt u. a. in der Seltenheit dieser Standortbedingungen begründet. Mit Hilfe dieser Methode wurde die Standorteignung für die Etablierung extremer Biotope auf Grundlage der Bodenkarte i. M. 1:50.000 (BK50) berechnet. Dieses Potenzial beschreibt demnach die Möglichkeit des Vorkommens wertvoller Biotope, nicht jedoch deren tatsächliches Vorkommen, Art, Umfang und Zustand.



Potenzielle Kationenaustauschkapazität im ersten Bodenmeter

Bodenkundliche Feuchtestufe

Carbonatgehalt im ersten Bodenmeter



Weichholzaue mit Weiden im Frühjahr, Naturschutzgebiet Drömling (© IMAGO)



Magerrasen auf basischem Untergrund (© Deutschlands Natur)

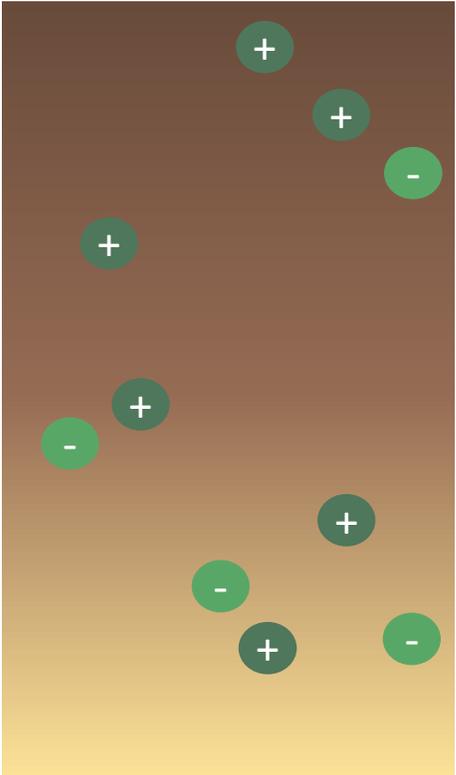


Kalk-(Halb-)Trockenrasen, orchnidenreicher Bestand (© NLWKN Niedersachsen)



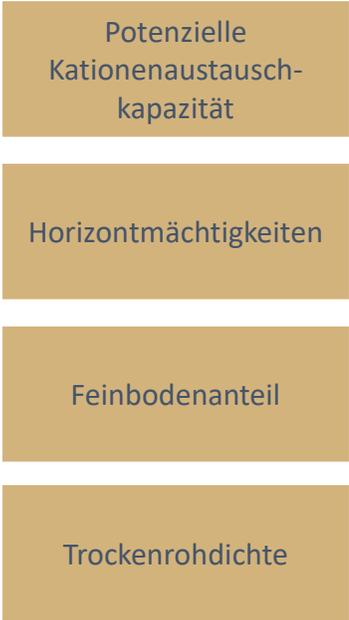
Trockenes, nährstoffarmes Offenland (© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landespflege)

# Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

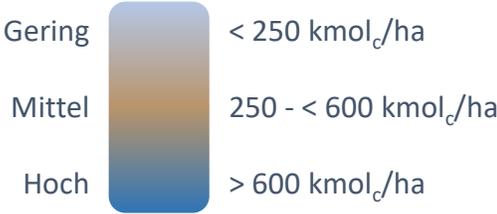


## Potenzielle Kationenaustauschkapazität im ersten Bodenmeter

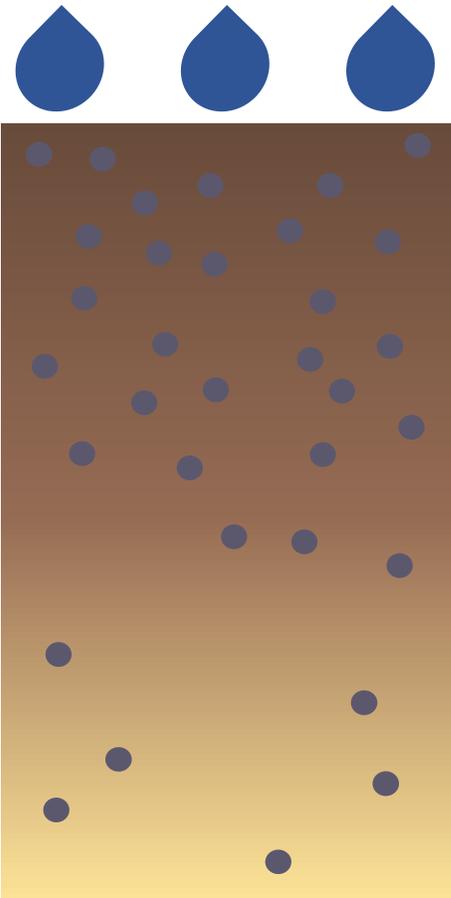
Menge der am Sorptionskomplex austauschbar gebundenen Kationen eines Bodens in  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  gemessen bei einem pH-Wert von 8,2  
Zumeist  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$



### Potenzielle Kationenaustauschkapazität im ersten Bodenmeter



# Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)



## Bodenkundliche Feuchtestufe

Die **Bodenkundliche Feuchtestufe** kennzeichnet die Feuchtesituation eines natürlichen Standortes und stellt damit eine zusammengefasste Beurteilung der Wasserhaushaltssituation eines Standortes unter Berücksichtigung des Klimaraumes dar. Dabei fließen einzelne Bodenmerkmale sowie klimatische Faktoren in die Beurteilung mit ein.

Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode

Nutzbare Feldkapazität im ersten Bodenmeter

Bodenart & -typ

Vernässungsstufe

Effektive Durchwurzelungstiefe

- verschiedene Formeln für:**
- Terrestrische mineralische Böden
  - Mineralische Grundwasserböden
  - Stauwasserböden
  - Organische Böden (Moore/Mudden)

Mittlerer Grundwassertiefstand

### Bodenkundliche Feuchtestufe



# Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

## Carbonatgehalt im ersten Bodenmeter

Der in einem lufttrockenen Boden vorhandene Gehalt an Carbonaten in %  
v. a. Calcium- und Magnesiumcarbonate oder Dolomit, selten Eisencarbonate

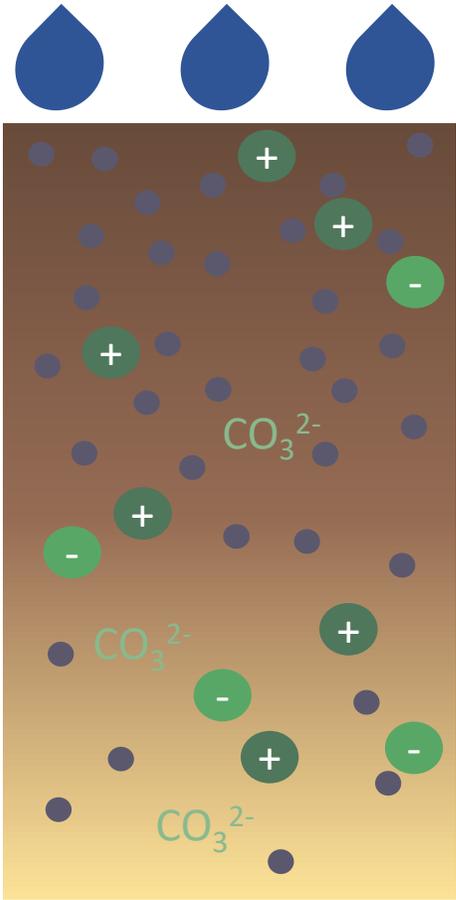


### Carbonatgehalt im ersten Bodenmeter

Ton bis Schluff	0 - < 2
Carbonatischer Ton bis Schluff	2 - < 10
Mergel	10 - < 85
Kalk	85 - 100

# Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

Als wertvolle Biotope gelten solche, die mindestens eine oder mehrere der folgenden Lebensraumbedingungen für ihr Vorkommen bevorzugen bzw. benötigen: extreme Wasserbedingungen, extreme pH-Wertbedingungen oder extreme Nährstoffbedingungen. Die Wertigkeit dieser Lebensgemeinschaften liegt u. a. in der Seltenheit dieser Standortbedingungen begründet. Mit Hilfe dieser Methode wurde die Standorteignung für die Etablierung extremer Biotope auf Grundlage der Bodenkarte i. M. 1:50.000 (BK50) berechnet. Dieses Potenzial beschreibt demnach die Möglichkeit des Vorkommens wertvoller Biotope, nicht jedoch deren tatsächliches Vorkommen, Art, Umfang und Zustand.



Potenzielle Kationenaustauschkapazität im ersten Bodenmeter

Bodenkundliche Feuchtestufe

Carbonatgehalt im ersten Bodenmeter

Die BKF geht in verschiedenen Formeln ein. Für:

- Nährstoffarme Standorte ( $KAK_{pot1m} < 250$ ) >> 1. Formel mit BKF
- Standorte mit mittlerer Nährstoffversorgung ( $250 \leq KAK_{pot1m} \leq 1500$ ) >> 2. Formel mit BKF
- Nährstoffreiche Standorte ( $KAK_{pot1m} > 1500$ ) >> 3. Formel mit BKF
- Moorstandorte >> 4. Formel mit BKF

+ Zuschlag bei carbonatreichen Böden

# Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

## Ökologisches Standortpotenzial (Biotopentwicklungspotenzial)

Sehr gering	< 1,5	1
Gering	1,5 - < 2,5	2
Mittel	2,5 - < 3,5	3
Hoch	3,5 - < 4,5	4
Sehr hoch	≥ 4,5	5

# ROTENBURG und VERDEN

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

### Beobachtungszeitraum

Gebietsmittel (LK) des ökologischen Standortpotenzials (OEKO)



### Nahe Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)



Klimaprojektionen sagen für die Zukunft eine **Zunahme des Defizits der Klimatischen Wasserbilanz** in der Vegetationsperiode gegenüber dem Beobachtungszeitraum voraus

### Ferne Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)



Klimaprojektionen sagen für die Zukunft eine **Zunahme des Defizits der Klimatischen Wasserbilanz** in der Vegetationsperiode gegenüber dem Beobachtungszeitraum voraus

# ROTENBURG

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

- Trockene Standortbedingungen werden häufiger und in der Tendenz noch trockener
- Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen können den Daten nicht entnommen werden

### Legende

- 1 sehr gering
- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch
- 5 sehr hoch

### Beobachtungszeitraum

Gebietsmittel (LK) des ökologischen Standortpotenzials (OEKO)

Ø 1,9

20. Perzentil: 1,2 // 80. Perzentil: 3,0

### Nahe Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)

Ø 2,0

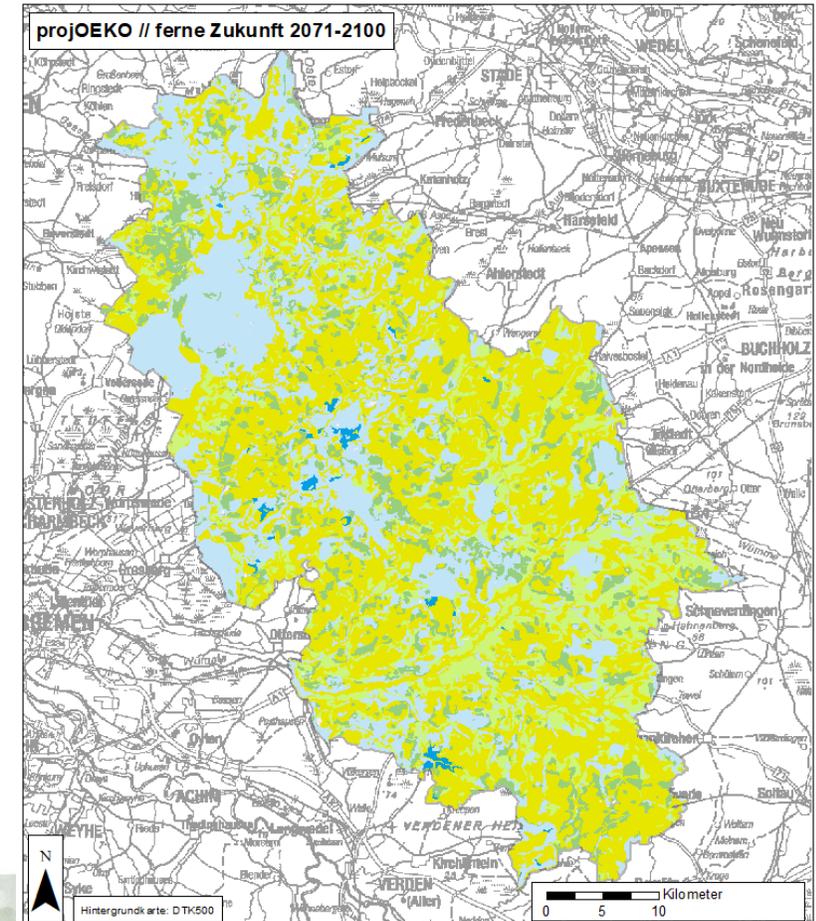
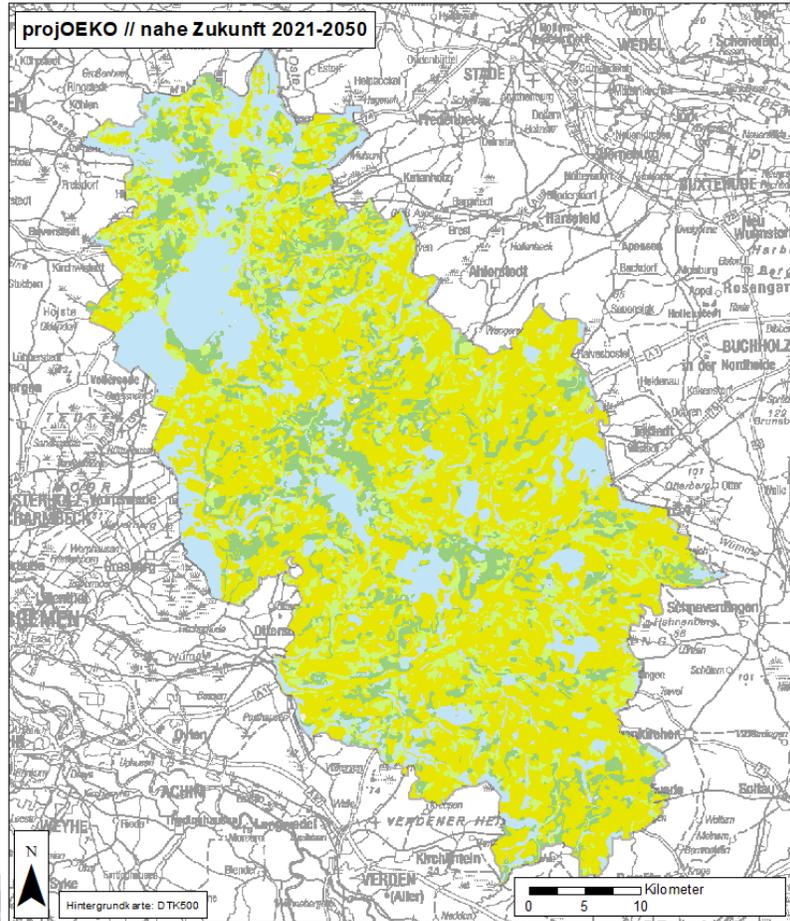
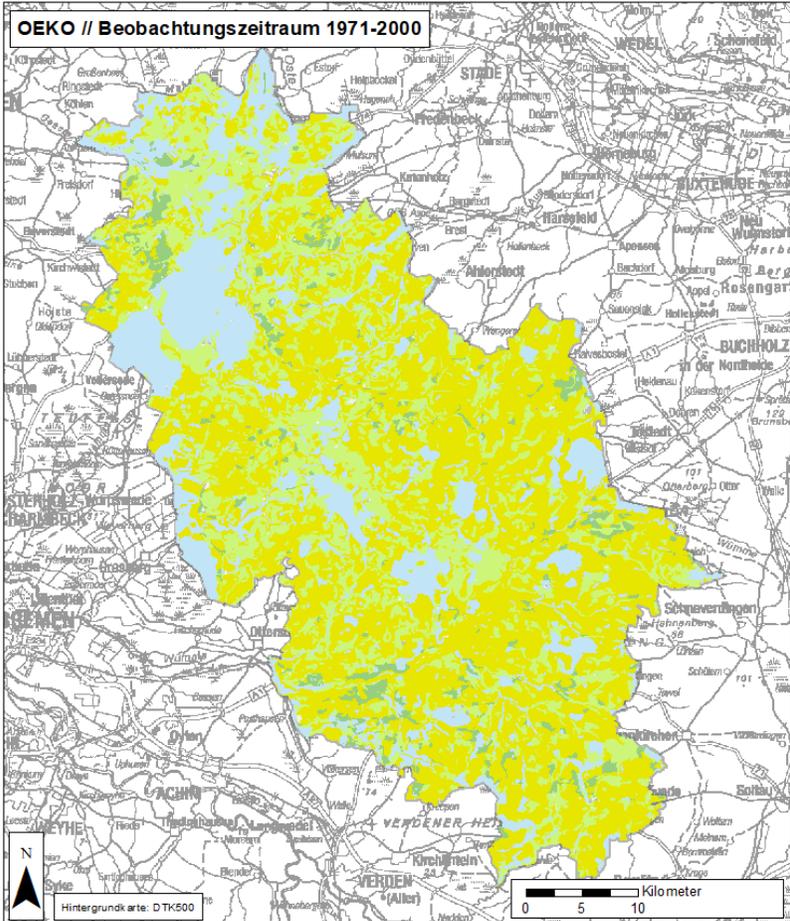
Min: 1,7 // Max: 2,2

### Ferne Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)

Ø 2,2

Min: 1,6 // Max: 2,9



# ROTENBURG

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

Das absolute Änderungssignal (absAeS) ist die projizierte Veränderung der OEKO-Werte. Dazu wird das relative Änderungssignal [%] auf die OEKO-Werte des Beobachtungszeitraums bezogen.

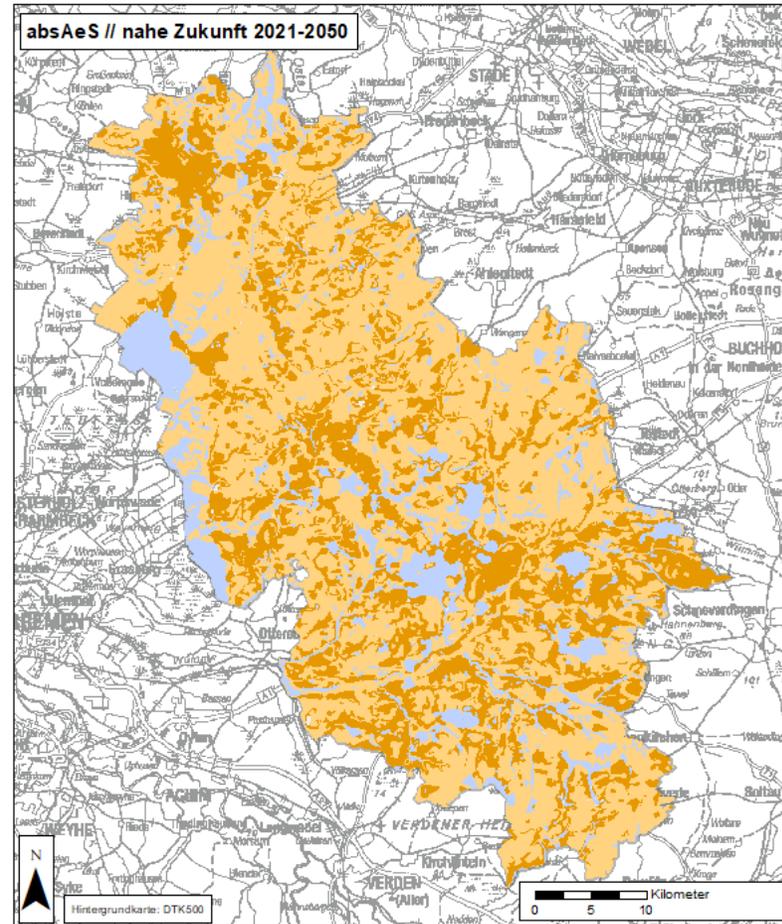
Abnehmende ökologische Standortpotenziale befinden sich ausschließlich auf Hoch- und Niedermoorflächen.

V. a. Moorstandorte erfahren durch das zunehmende Defizit der KWB der Vegetationsperiode eine Abnahme des ökologischen Standortpotenzials

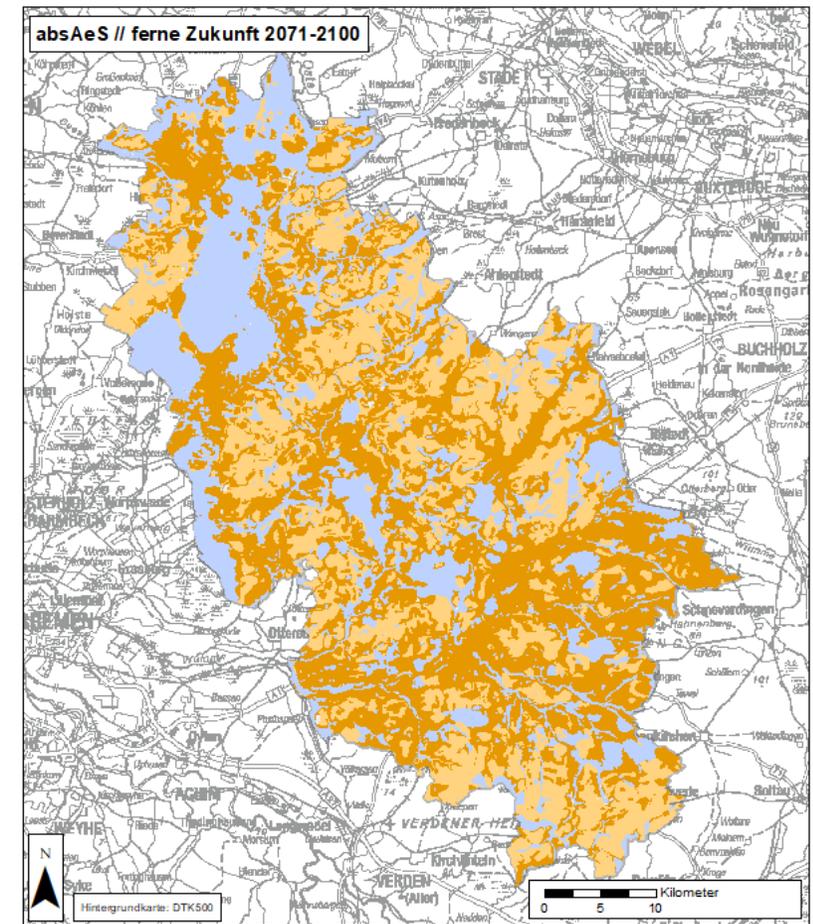
### Legende

- Abnahme
- neutral/kein Änderungssignal
- Zunahme

**Nahe Zukunft**  
absolutes Änderungssignal (absAeS)

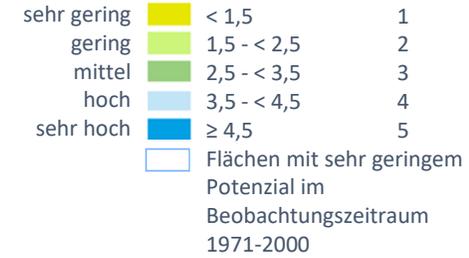
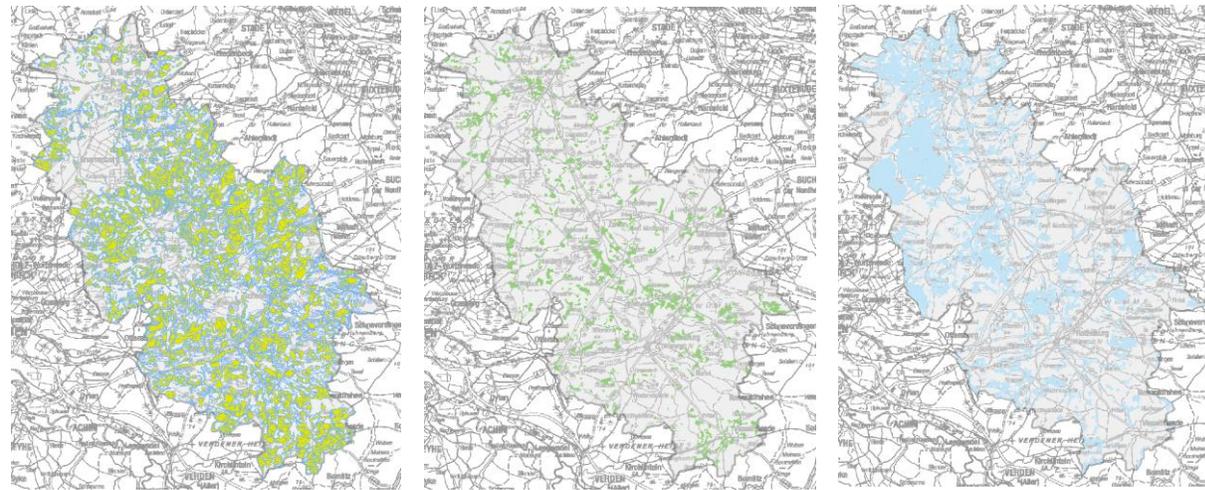


**Ferne Zukunft**  
absolutes Änderungssignal (absAeS)

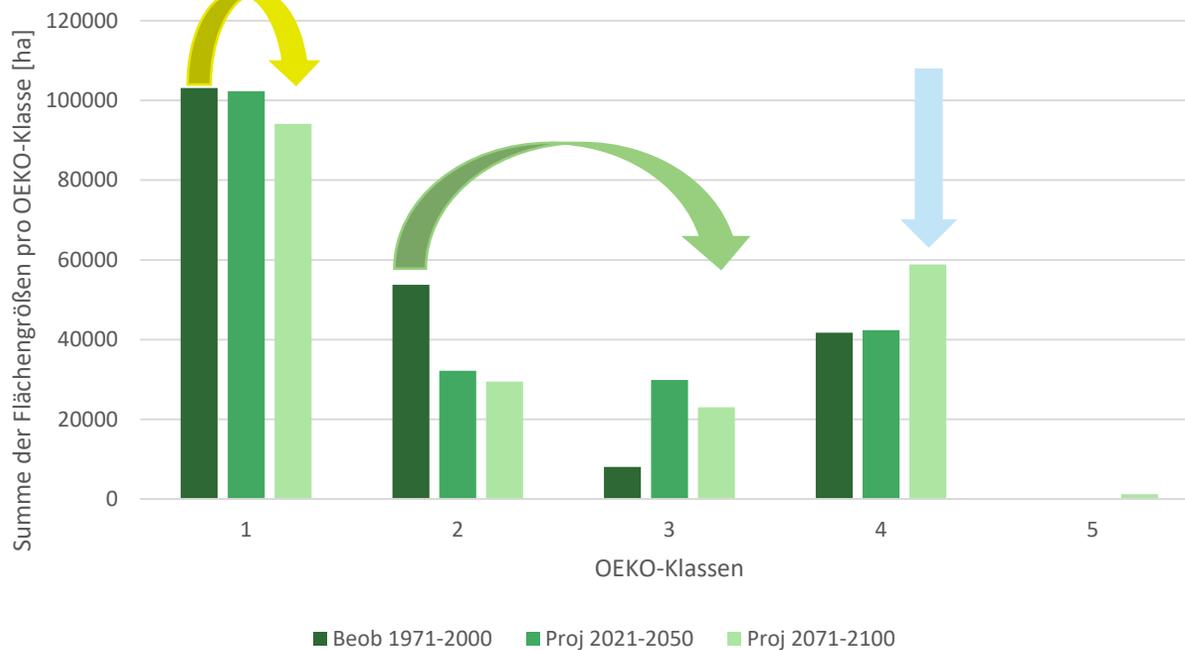


# ROTENBURG

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)



Verteilung der Klassen



- Die Böden des Landkreises bieten unter veränderten Bedingungen im Zuge des Klimawandels im Mittel ein höheres Potenzial Standort wertvoller Biotope zu sein.
- Dieses Potenzial beschreibt die Möglichkeit des Vorkommens wertvoller Biotope, nicht jedoch deren Art, Umfang und Zustand.
- Ob ein Standort, der aktuell z. B. ein Feuchtbiotop beherbergt dies in Zukunft auch noch tut oder nicht vielleicht in den Zustand eines Trockenrasens wechselt, lässt sich aus den Berechnungen nicht ablesen.
- Auch lassen sich keinen Rückschlüsse auf Pflanzen- und Tiergesellschaften ziehen.

OEKO- / projOEKO-Klasse	Bedeutung
1	Sehr geringe Funktionserfüllung
2	Geringe Funktionserfüllung
3	Mittlere Funktionserfüllung
4	Hohe Funktionserfüllung
5	Sehr hohe Funktionserfüllung

# ROTENBURG

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

- Trockene Standortbedingungen werden häufiger und in der Tendenz noch trockener
- Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen können den Daten nicht entnommen werden



### Beobachtungszeitraum 1971-2000

Mittelwert	1,9
Minimum	1,0
20. Perzentil	1,2
Median	1,4
80. Perzentil	3,0
Maximum	4,2

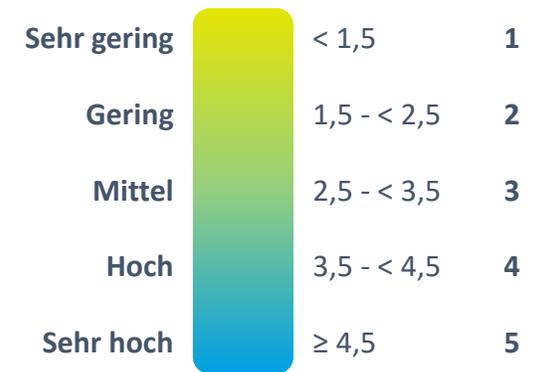
### Nahe Zukunft 2021-2050

Mittelwert	(1,7) – 2,0 – (2,2)
Minimum	1,0
20. Perzentil	1,2
Median	1,5
80. Perzentil	3,0
Maximum	4,2

### Ferne Zukunft 2071-2100

Mittelwert	(1,6) – 2,2 – (2,9)
Minimum	1,1
20. Perzentil	1,2
Median	1,6
80. Perzentil	4,0
Maximum	4,6

### Ökologisches Standortpotenzial (Biopotenzial)



# VERDEN

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

- Trockene Standortbedingungen werden häufiger und in der Tendenz noch trockener
- Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen können den Daten nicht entnommen werden

### Legende

- 1 sehr gering
- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch
- 5 sehr hoch

### Beobachtungszeitraum

Gebietsmittel (LK) des ökologischen Standortpotenzials (OEKO)

**Ø 1,8**

20. Perzentil: 1,1 // 80. Perzentil: 3,0

### Nahe Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)

**Ø 1,9**

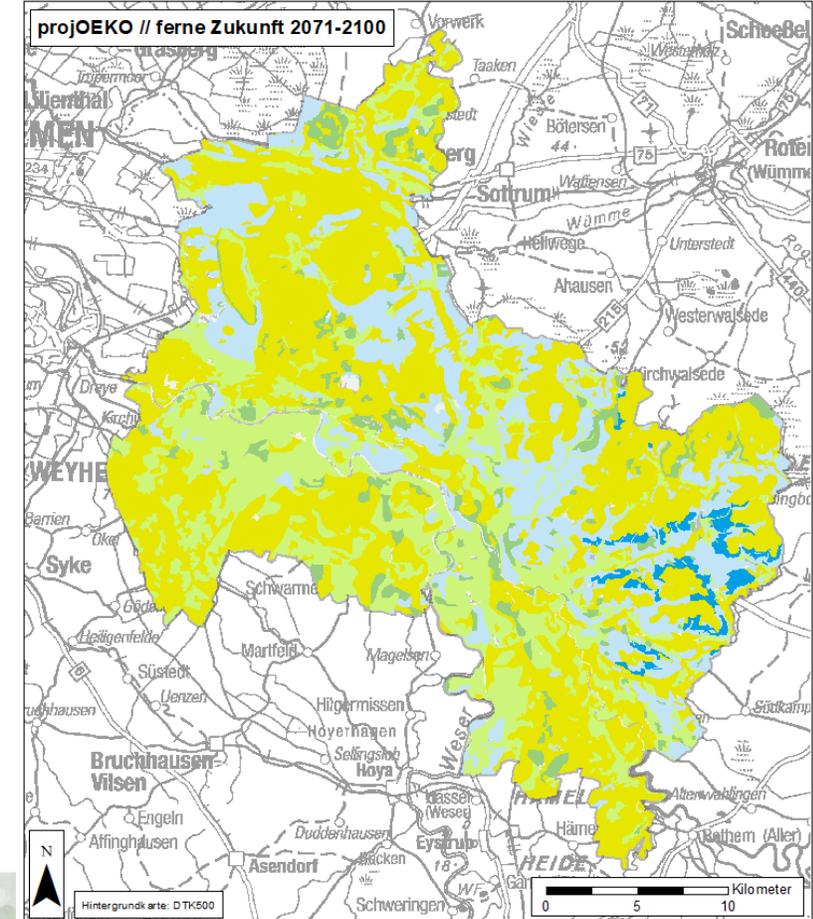
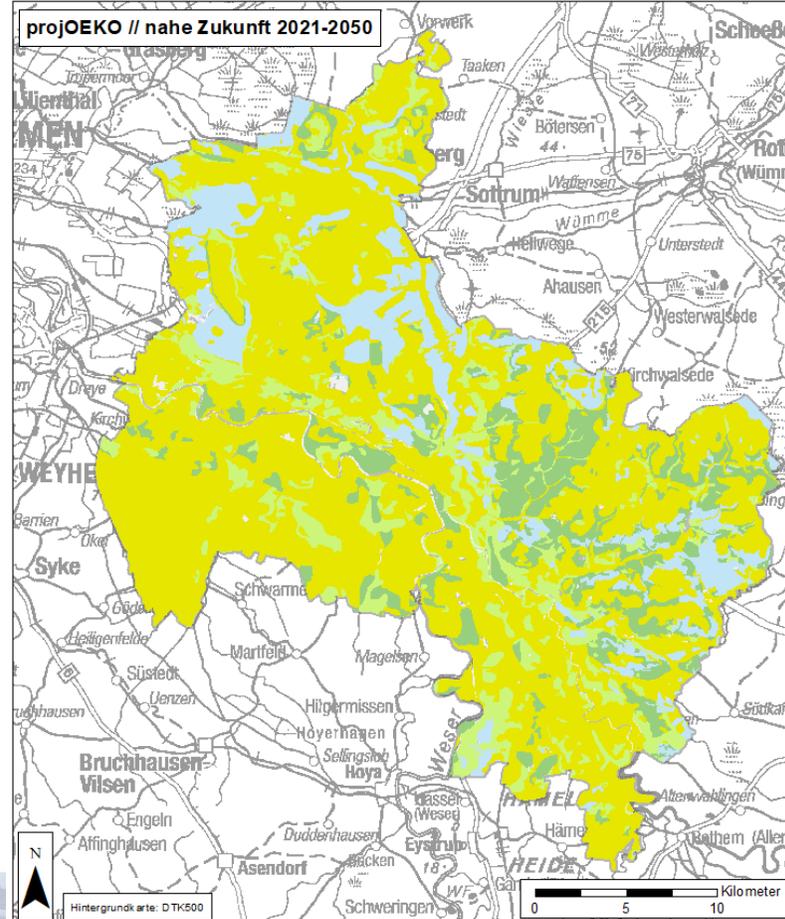
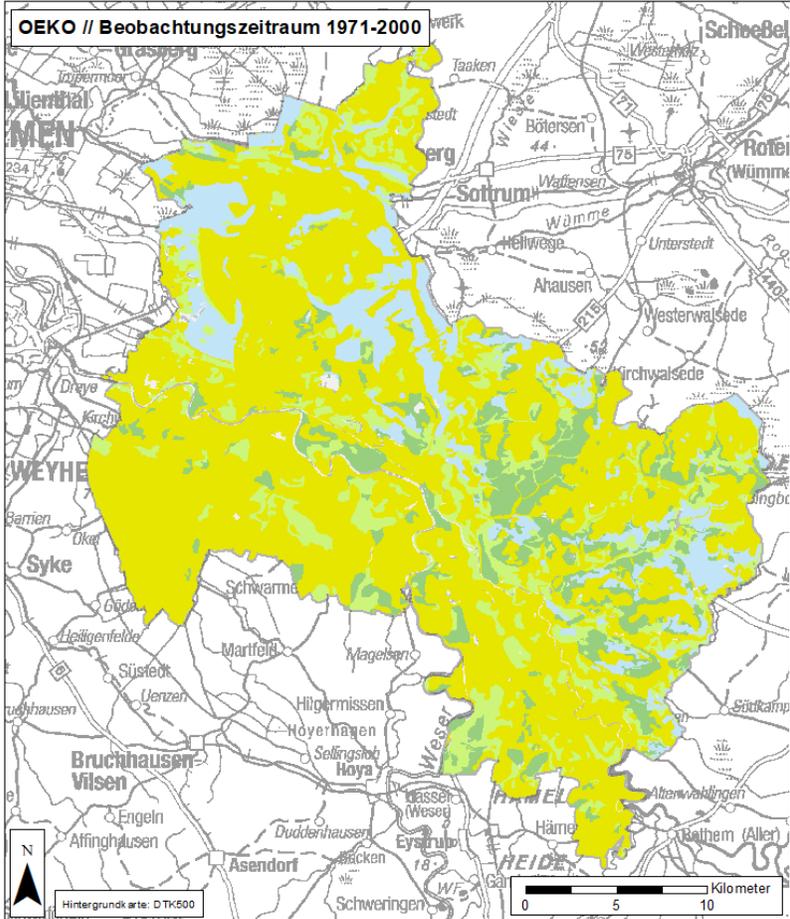
Min: 1,7 // Max: 2,1

### Ferne Zukunft

Gebietsmittel (LK) des projizierten ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)

**Ø 2,2**

Min: 1,6 // Max: 3,1



# VERDEN

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

Das absolute Änderungssignal (absAeS) ist die projizierte Veränderung der OEKO-Werte. Dazu wird das relative Änderungssignal [%] auf die OEKO-Werte des Beobachtungszeitraums bezogen.

Abnehmende ökologische Standortpotenziale befinden sich ausschließlich auf Hoch- und Niedermoorflächen.

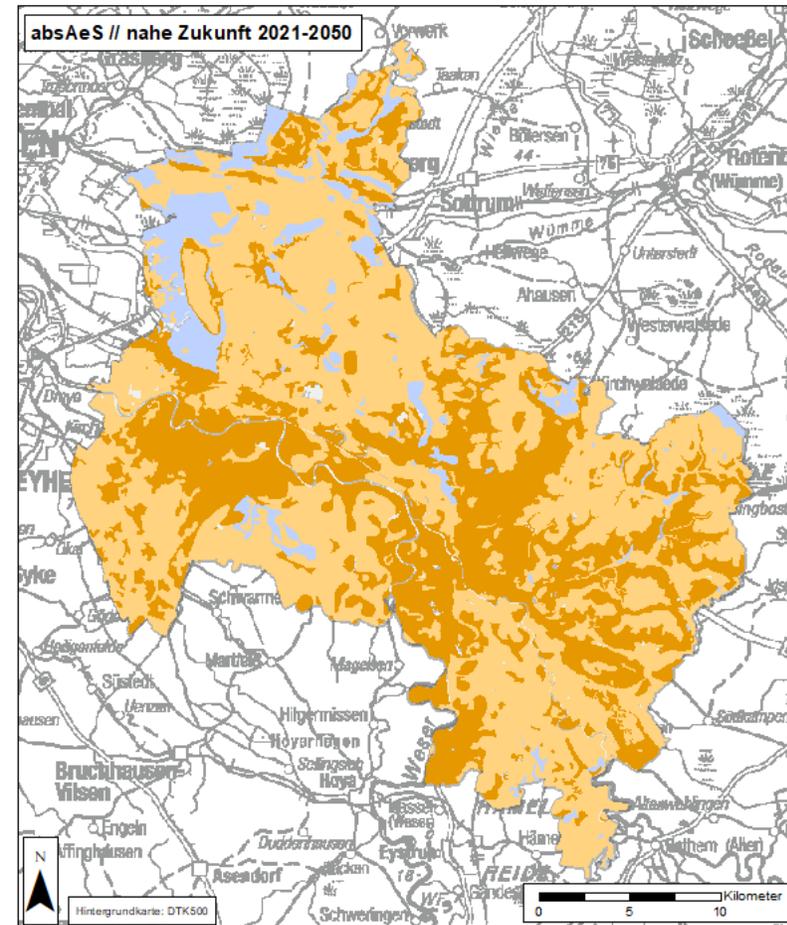
V. a. Moorstandorte erfahren durch das zunehmende Defizit der KWB der Vegetationsperiode eine Abnahme des ökologischen Standortpotenzials

### Legende

- Abnahme
- neutral/kein Änderungssignal
- Zunahme

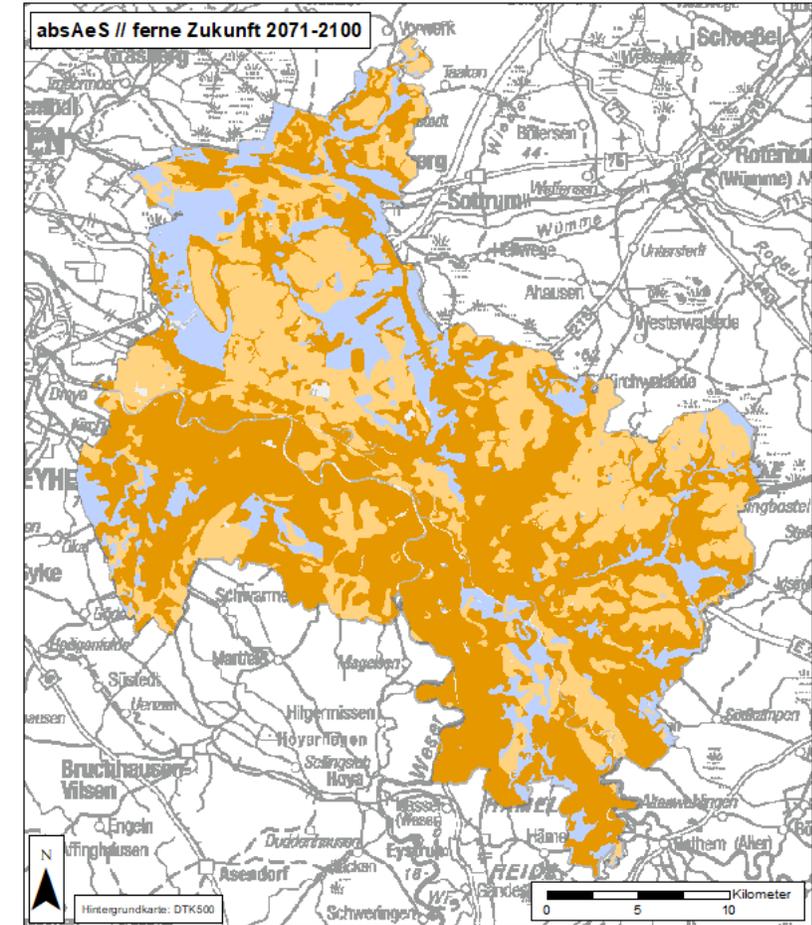
### Nah Zukunft

absolutes Änderungssignal (absAeS)



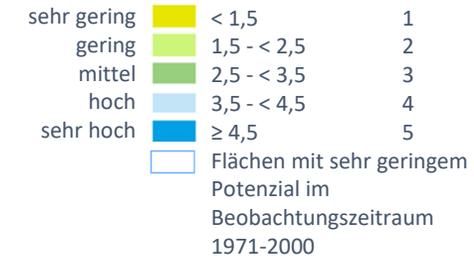
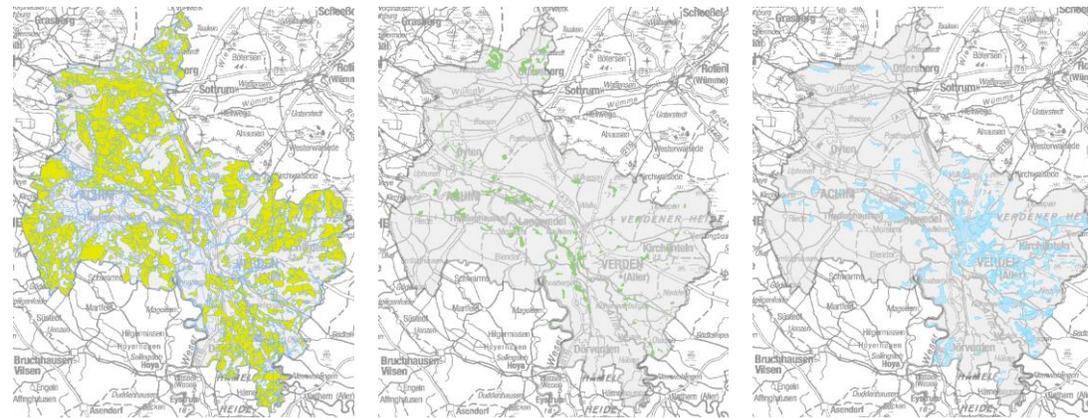
### Ferne Zukunft

absolutes Änderungssignal (absAeS)



# VERDEN

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)



Verteilung der Klassen



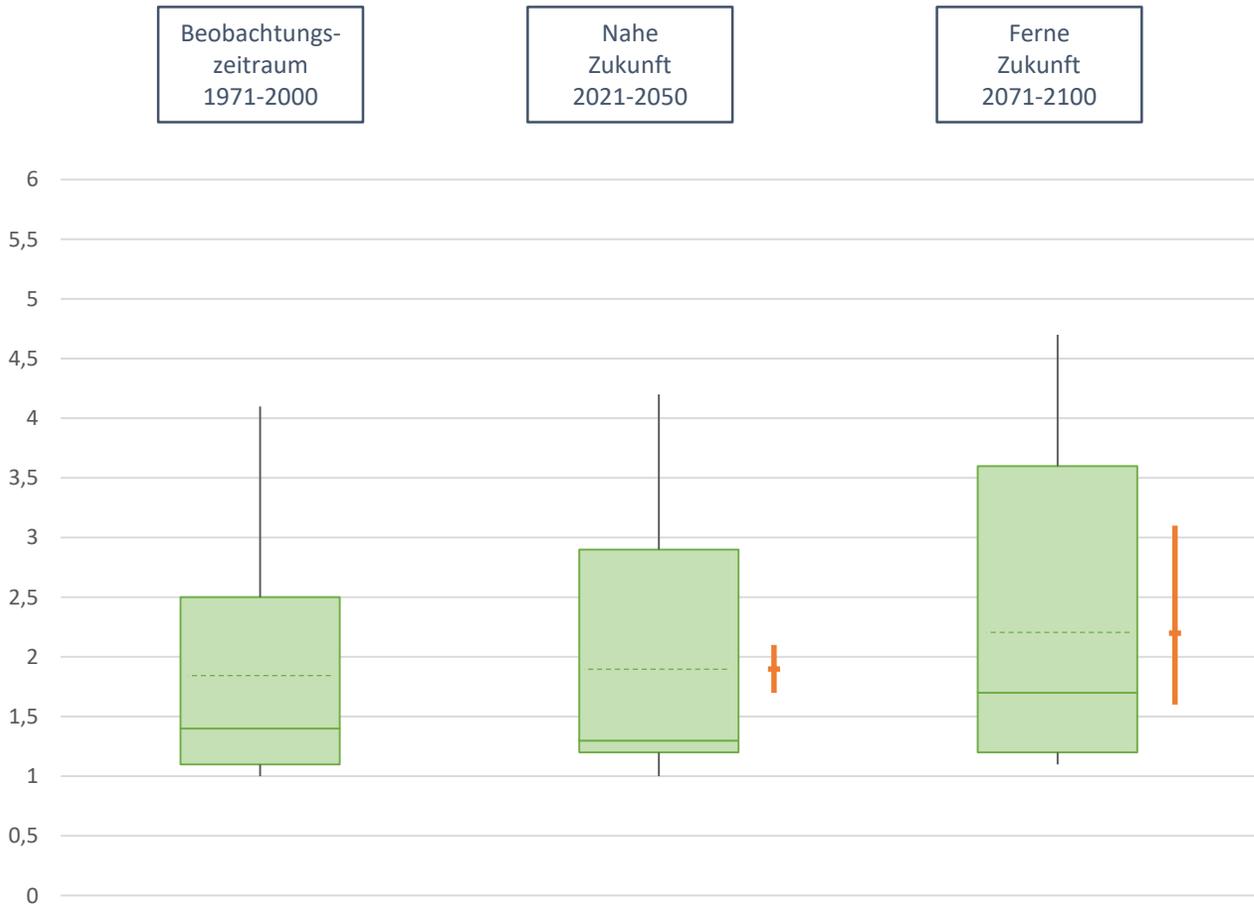
- Die Böden des Landkreises bieten unter veränderten Bedingungen im Zuge des Klimawandels im Mittel ein höheres Potenzial Standort wertvoller Biotope zu sein.
- Dieses Potenzial beschreibt die Möglichkeit des Vorkommens wertvoller Biotope, nicht jedoch deren Art, Umfang und Zustand.
- Ob ein Standort, der aktuell z. B. ein Feuchtbiotop beherbergt dies in Zukunft auch noch tut oder nicht vielleicht in den Zustand eines Trockenrasens wechselt, lässt sich aus den Berechnungen nicht ablesen.
- Auch lassen sich keinen Rückschlüsse auf Pflanzen- und Tiergesellschaften ziehen.

OEKO- / projOEKO-Klasse	Bedeutung
1	Sehr geringe Funktionserfüllung
2	Geringe Funktionserfüllung
3	Mittlere Funktionserfüllung
4	Hohe Funktionserfüllung
5	Sehr hohe Funktionserfüllung

# VERDEN

## Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)

- Trockene Standortbedingungen werden häufiger und in der Tendenz noch trockener
- Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen können den Daten nicht entnommen werden



### Beobachtungszeitraum 1971-2000

Mittelwert	1,8
Minimum	1,0
20. Perzentil	1,1
Median	1,4
80. Perzentil	3,0
Maximum	4,1

### Nahe Zukunft 2021-2050

Mittelwert	(1,7) – 1,9 – (2,1)
Minimum	1,0
20. Perzentil	1,2
Median	1,3
80. Perzentil	3,0
Maximum	4,2

### Ferne Zukunft 2071-2100

Mittelwert	(1,6) – 2,2 – (3,1)
Minimum	1,1
20. Perzentil	1,2
Median	1,7
80. Perzentil	4,0
Maximum	4,7

### Ökologisches Standortpotenzial (Biopotenzial)

Sehr gering	< 1,5	1
Gering	1,5 - < 2,5	2
Mittel	2,5 - < 3,5	3
Hoch	3,5 - < 4,5	4
Sehr hoch	≥ 4,5	5



Veränderung des

# Ökologischen Standortpotenzials ...

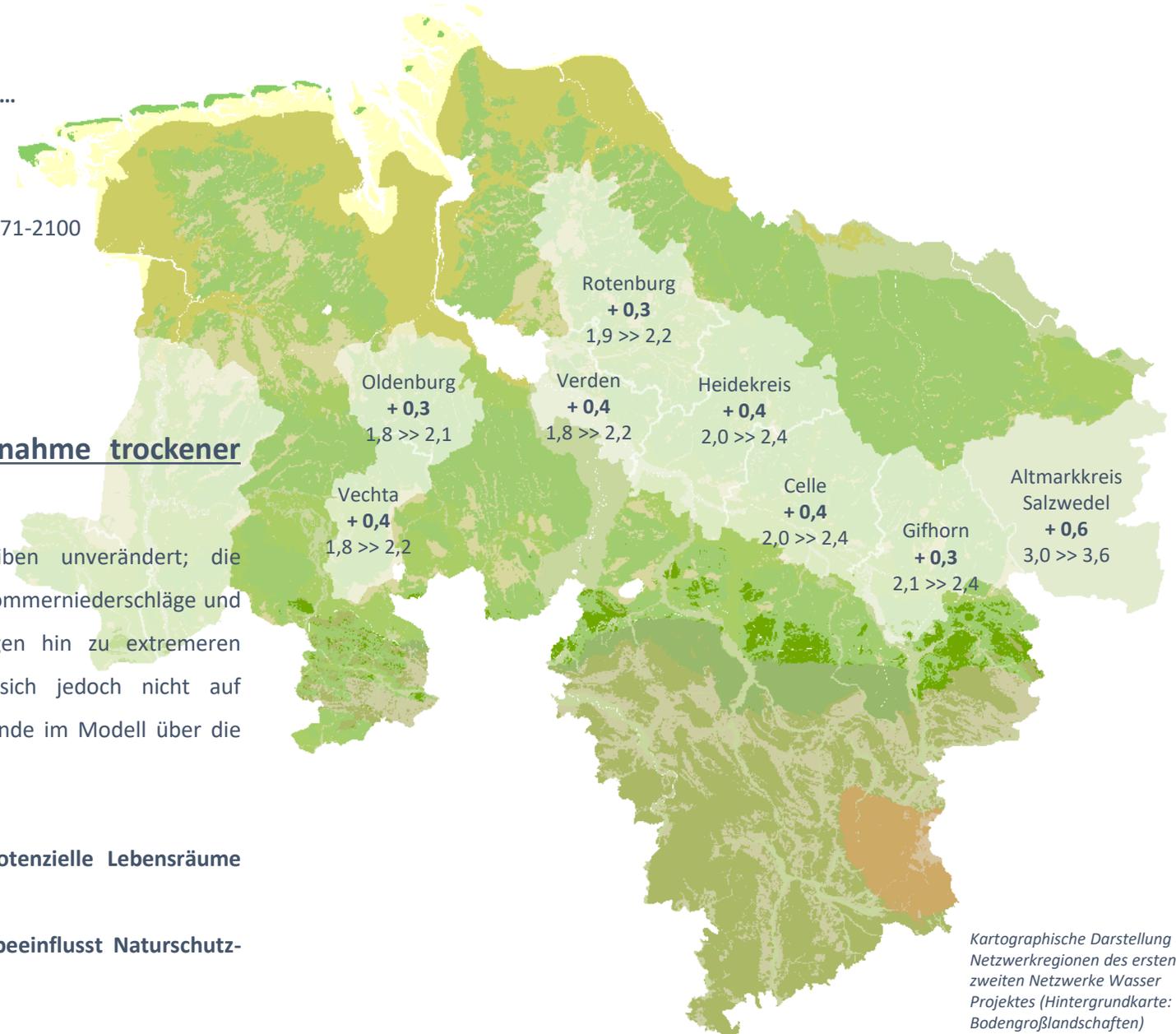
- im „Weiter-wie-bisher“-Emissionsszenario (RCP8.5)
- im Ensemblemittel aus neun GCM-RCM-Modellkombinationen
- im Vergleich Beobachtungszeitraum 1971-200 zum Projektionszeitraum 2071-2100
- auf Grundlage der BK50
- im Gebietsmittel über alle BK50-Flächen

Die Veränderung der Zukunft ist im Trend eine Zunahme trockener

## Standortbedingungen

Interpretationsbeispiel: Nährstoff- und pH-Werte der Standorte bleiben unverändert; die bodenkundliche Feuchtestufe reagiert klimasensitiv auf die Reduktion der Sommerniederschläge und nimmt ab >> im Allgemeinen verschieben sich die Standortbedingungen hin zu extremeren Bedingungen – sprich hin zu trockeneren. Diese Aussagen lassen sich jedoch nicht auf grundwasserabhängigen Landökosysteme beziehen, da die Grundwasserstände im Modell über die Jahre und Jahreszeiten nicht als veränderlich simuliert werden konnten.

- Durch die Verschiebung von Klimaräumen verschieben sich auch potenzielle Lebensräume (räumlich und artspezifisch).
- V. a. extrem trockene Standortbedingungen werden zunehmen. Das beeinflusst Naturschutzvorhaben und Maßnahmenpläne.



Kartographische Darstellung der Netzwerkregionen des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)

# Weitere Informationen

[Aktuelles](#) ▾ [Bergbau](#) ▾ [Energie und Rohstoffe](#) ▾ [Geologie](#) ▾ [Boden und Grundwasser](#) ▲ [Karten, Daten und Publikationen](#) ▾ [Wir über uns und Service](#) ▾

- Übersicht
- Abfallwirtschaft
- Altlasten ▾
- Bodenschutz ▾
- Bodenbewusstsein ▾
- Bodenmonitoring ▾
- Landwirtschaft ▾
- Klimawandel ▲
- Übersicht
- Klimawirkungsstudie
- Auswirkungen auf Beregnungsbedürftigkeit
- Auswirkungen auf Böden
- Auswirkungen auf das Grundwasser
- Netzwerke Wasser
- Netzwerke Wasser 2.0
- Abgeschlossene Projekte
- Moore und Moormanagement ▾
- Grundwasser ▾
- Analytik ▾
- Schadstoffmessungen ▾

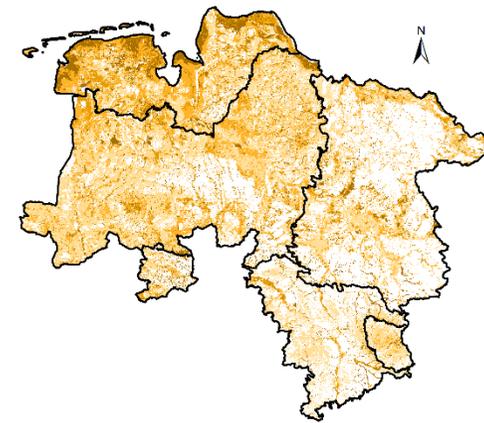
[Pressemitteilungen anzeigen](#)

**Geowissen ausbauen – gut beraten**  
 Wir tragen für Sie Geoinformationen zusammen und unterstützen bei...

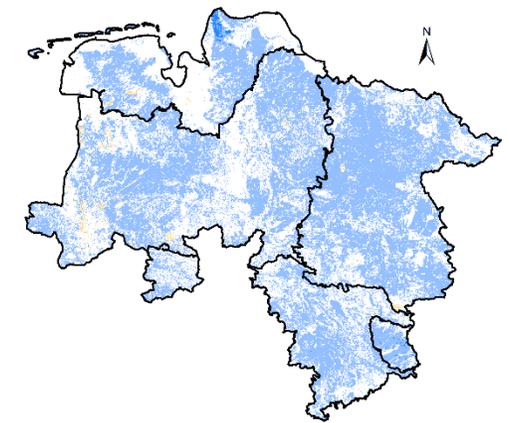
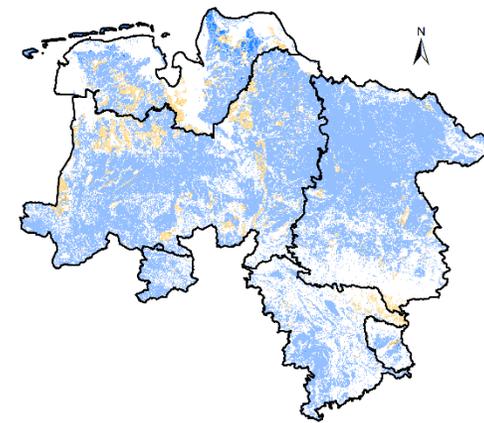
**AKTUELLE PRESSEINFOS**

11.09.2019 Tag des Geotops am 15. September - LBEG koordiniert mehr als 40 Aktionen in Niedersachsen	06.09.2019 Wie stark ist Niedersachsen vom Klimawandel betroffen? - LBEG veröffentlicht regionale Ergebnisse für Boden und Grundwasser	09.2019 Landkreis Grafschaft Bentheim: Vorläufige Gefährdungsabschätzung für Bohrung Em 51 und vom LBEG gefordertes erweitertes
---	--	---

... auf der Internetpräsenz des LBEG



**NIBIS**®  
KARTENSERVER  
Niedersächsisches  
Bodeninformationssystem



... im NIBIS Kartenserver

# Literatur und Quellen

- ARUM (1991): *Defizite in der Landschaftsrahmenplanung - Teil Boden, Wasser, Klima/Luft*. – Bericht im Auftrag des Landkreises Verden und des Niedersächsischen Umweltministeriums, modifiziert vom NLFb (1993); Garbsen [Unveröff.].
- BENZLER, J.-H., ECKELMANN, W. & OELKERS, K.-H. (1987): *Ein Rahmenschema zur Kennzeichnung der bodenkundlichen Feuchtesituation*. – Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges. 53: 95–101; Göttingen.
- BOESS, J., FORTMANN, J., MÜLLER, U. & SEVERIN, K. (2011): *Kriterienkatalog Nutzungsänderung von Grünlandstandorten in Niedersachsen*. – mit Beiträgen von Ahlers, E., Burghardt, H., Höper, H., Schäfer, W. & Strottdrees, J. – Geofakten 27, 20 S., 9 Abb., 2 Tab., Anh.; Hannover (LBEG).
- BGR, BUG: Bundesanstalt für Geowissenschaften. Dr. J. Bug. *Erodierbarkeit der Böden durch Wind*. [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Ressourcenbewertung/Bodenerosion/Wind/ErodierbarkeitWind\\_node.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Ressourcenbewertung/Bodenerosion/Wind/ErodierbarkeitWind_node.html).
- BRAHMS, M., HAAREN, C. V. & JANSSEN, U. (1989): *Ansatz zur Ermittlung der Schutzwürdigkeit der Böden im Hinblick auf das Biotopentwicklungspotenzial*. – Landschaft und Stadt 21 (3): 110–114.
- BUG et al. (2020): *Auswertungsmethoden im Bodenschutz – Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®)*. GeoBerichte 19. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK) (1995a): *Bodenkundliche Untersuchungen im Felde zur Ermittlung von Kennwerten zur Standortcharakterisierung, Teil I: Ansprache der Böden*. – DVWK-Regeln 129, 42 S.; Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH).
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2004): Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung. Offenbach, 2004. *Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in der Bundesrepublik Deutschland*. Maßstab 1:2500000 (1981-2000).
- ECKELMANN, W. & RINGER, M. (1981): *Erfassung und Darstellung der Trockengefährdung landwirtschaftlich genutzter Standorte am Beispiel der Bodenkundlichen Standortkarte i. M. 1 : 200 000*. - Z. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 22: 224–231; Berlin, Hamburg (Parey).
- ENGEL, N. & STADTMANN, R. (2020): *Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene – Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung*. – GeoBerichte 26; Hannover (LBEG).
- FUNK & FRIELINGHAUS (1998): *Anthropogene Bodenveränderungen/-belastungen – Winderosion*. In: Handbuch der Bodenkunde 4. Erg. Lfg. 5/98, Kap. 6.3.2.
- HASSENPLUG (1998): *Bodenerosion durch Wind*. In: Bodenerosion – Analyse und Bilanz eines Umweltproblems. G. Richter (Hrsg.). Wissenschaftliche Buchgesellschaft. 1998, Darmstadt.
- HASSENPLUG (1990): *Winderosion*. In: Blume, 1990. Handbuch des Bodenschutzes. Ecomed-Verlag, 686 S.
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN (LLUR) (2011). *Winderosion in Schleswig-Holstein – Kenntnisse und Erfahrungen über Bodenverwehungen und Windschutz*. Dezember 2011, Flintbek.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1988): *Rahmenschema zur Kennzeichnung der bodenkundlichen Feuchtesituation*. – NLFb; Hannover [Unveröff.].
- UBA 2011: Umweltbundesamt/Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung. *Themenblatt - Anpassung an den Klimawandel - Boden*. Dessau-Roßlau.
- UBA 2017: Umweltbundesamt, Fachgebiet II 2.7. *Bodenerosion durch Wind – Sachstand und Handlungsempfehlungen zur Gefahrenabwehr*. Dr. Daniel Wurbs (Geoflux GbR Halle) & Dr. Michael Steininger (Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und Bodenschutz Halle). März 2017, Dessau-Roßlau.

Bildnachweise:

<https://www.natur-erforschen.net/unterrichtsprojekte/waldboden/materialien-waldboden/pseudogley.html>

[https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Bilder/LABO\\_Moorbodenschutz/Bod\\_Profil\\_BB17\\_g.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Bilder/LABO_Moorbodenschutz/Bod_Profil_BB17_g.html)

<https://de-academic.com/dic.nsf/dewiki/1117604>

<https://www.imago-images.de/st/0069026847>

<https://www.google.de/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.nlwkn.niedersachsen.de%2Fdownload%2F26028&psig=AOvVaw0ipHS4tJzqR8Tm32v9GGfA&ust=1633506868813000&source=images&cd=vfe&ved=0CAgQ3YkBahcKEwj40PG25bLzAhUAAAAAHQAAAAAQBA>

<https://www.deutschlands-natur.de/lebensraeume/grasland/naturnahe-kalk-trockenrasen-und-deren-verbuchungsstadien-festuco-brometalia/>

[https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6\\_1\\_1\\_offenland\\_trocken.htm](https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_1_1_offenland_trocken.htm)

**Vielen Dank für Eure/Ihre Aufmerksamkeit**

**Fragen?**

*Ein ausgesprochenes Dankeschön an Anja Waldeck (Referat L2.2) und an Dr. Jan Bug (Referat L2.1)  
für die intensive Arbeit und Unterstützung zur Bewältigung der Daten!*

**Christina Scharun**

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie  
Referat Bodenschutz, Bodenkundliche Landesaufnahme  
christina.scharun@lbeg.niedersachsen.de  
Tel.: 0511-643-3496