LANDKREIS ROTENBURG · GRUNDLAGEN UND ERGEBNISSE

KURZINFORMATION	
Bevölkerung (Stand: 01.04.2021)	164.583
Fläche (Stand: 31.12.2019)	2.075 km²
davon Landwirtschaftsfl. (Stand: 2020)	1.254 km²
davon Ackerland (Stand: 2020)	851 km²
davon Grünland (Stand: 2020)	403 km²
Nutzbare Grundwasserdargebotsreserve	31,87 Mio. m³/a

Quellen: LSN 2020 A, B; LSN 2021; RdErl. d. MU v. 29.05.2015

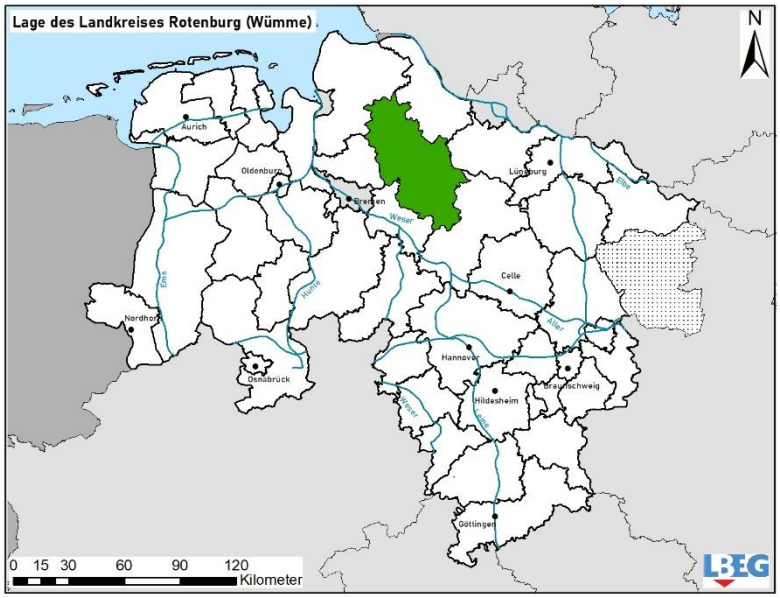


Abb. 1: Lage des Landkreises Rotenburg (Wümme)

NETZWERKE WASSER 2.0: WIE DER KLIMAWANDEL UNSERE LANDSCHAFTEN UND FLÄCHENNUTZUNGEN BEEINFLUSST

Der Klimawandel beeinflusst fast alle unsere Lebens- und Arbeitsbereiche. Menschen, die sich mit natürlichen Ressourcen beschäftigen, sehen seinen Einfluss v. a. beim Thema Wasser. Im Landkreis Rotenburg fielen im Sommer (Mai-Oktober) der Jahre 1960-2020 im Schnitt 451 mm Niederschlag. Demgegenüber steht die potenzielle Verdunstung mit durchschnittlich 436 mm im gleichen Zeitraum. Klimawandelprojektionen für Niedersachsen sagen in der Zukunft steigende Temperaturen und eine Verschiebung der Sommerniederschläge in den Winter voraus. Zudem sollen Starkwetterereignisse an Häufigkeit und Intensität zunehmen. Der sich verändernde Klimaeinfluss wird unsere aktuellen Landschafts- und Flächennutzungen voraussichtlich verändern bzw. vor große Herausforderungen stellen. Im kommunalen Leuchtturmvorhaben *Netzwerke Wasser 2.0* des Förderprogramms DAS (*Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*) wurde u. a. untersucht und diskutiert, wie sich ausgewählte Funktionen von Böden im Landkreis Rotenburg verändern, worauf sich die Akteur*innen wahrscheinlich einstellen müssen und was wir noch nicht wissen.

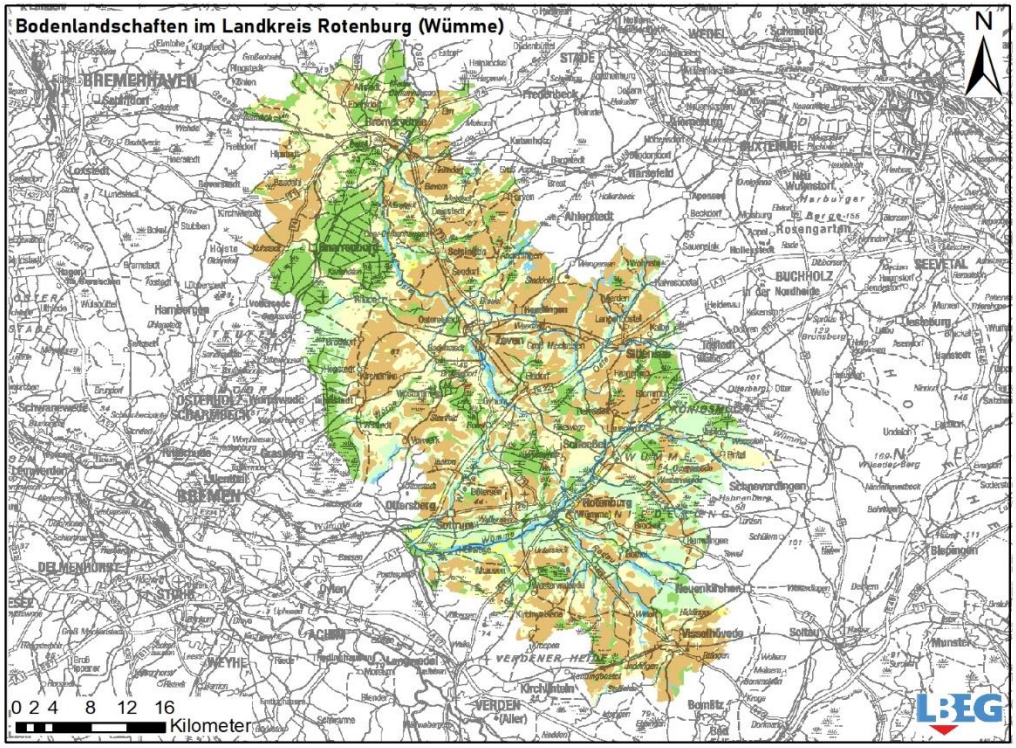


Abb. 2: Bodenlandschaften im Landkreis Rotenburg (Wümme)

LANDKREIS ROTENBURG · GRUNDLAGEN UND ERGEBNISSE

POTENZIELLE BEREGNUNGSBEDÜRFTIGKEIT VON GRÜNLAND

Im Landkreis Rotenburg werden 40.200 ha der über 125.000 ha landwirtschaftlicher Fläche als Dauergrünland bewirtschaftet. Die landwirtschaftliche Beregnung von Grünland gehört nicht zur üblichen Praxis. Die sommerliche Zunahme des Defizits der Klimatischen Wasserbilanz hat jedoch auch für die Wasserbedarfe dieser Kultur Konsequenzen. Um das Ausmaß der Thematik auch für die Zukunft bewerten zu können, hat im Projekt die Berechnung und Projizierung der potenziellen fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland (fBmG) im Landkreis Rotenburg stattgefunden.

Das verwendete Simulationsmodell greift auf die übersetzte Bodenschätzung für alle als Dauergrünland genutzten Böden, die Zusatzwasserbedarfe von Grünland aus Renger & Strebel (1982) und DWD-Beobachtungsdaten bzw. mit dem DWD abgestimmten Klimaprojektionsdaten zurück. Berechnet wird die potenzielle Beregnungsbedürftigkeit von drei 30-Jahreszeiträumen, die von Klima-, Boden- und pflanzenphysiologischen Eigenschaften abhängt (Abb. 4-6). Nicht jedoch die Beregnungswürdigkeit, bei der zusätzlich die Wirtschaftlichkeit des Beregnungseinsatzes berücksichtigt wird.

Die Zusatzwasserbedarfe orientieren sich am optimalen Ertrag aus drei Schnitten (Intensivgrünland). Tatsächlich sind heutzutage im Landkreis Rotenburg jedoch eher bis zu fünf Schnitte in der Vegetationsperiode übliche landwirtschaftliche Praxis. Zudem befinden sich 9 % (3.619 ha) der über 40.000 ha Dauergrünland in Naturschutzgebieten und 8 % (3.217 ha) in Flora-Fauna-Habitaten. Für diese Flächen gelten sehr unterschiedliche Regelungen bzgl. Schnitt und Bewässerung. Auch liegen sie häufiger in grundwasserbeeinflussten Bereichen, für die das Modell nur begrenzt Aussagen treffen kann. Ursächlich dafür ist die Annahme des mittleren Grundwassertiefstandes (MNGW) über die gesamte Vegetationsperiode. In der Realität schwankt der Grundwasserstand jedoch sowohl saisonal als auch von Jahr zu Jahr etwas. Diese Einschränkungen sowie die Bandbreite (Minimum- und Maximumwerte) des Ensembles sind bei der Interpretation der Daten zu beachten.

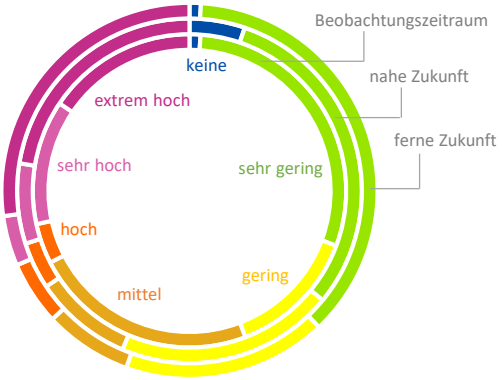


Abb. 3: Verteilung der Klassen (nach ha)

Beobachtungszeitraum (1971-2000)
Gebietsmittel (LK) der pot. fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland(fBmG)
Ø 104 mm/v
20. Perzentil: 46 mm/v // 80. Perzentil: 175 mm/v

Nahe Zukunft (2021-2050)
Gebietsmittel (LK) der proj. pot. fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland (projfBmG)
Ø 104 mm/v
Min: 76 mm/v // Max: 129 mm/v

Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK) der proj. pot. fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland (projfBmG)
Ø 109 mm/v
Min: 82 mm/v // Max: 142 mm/v

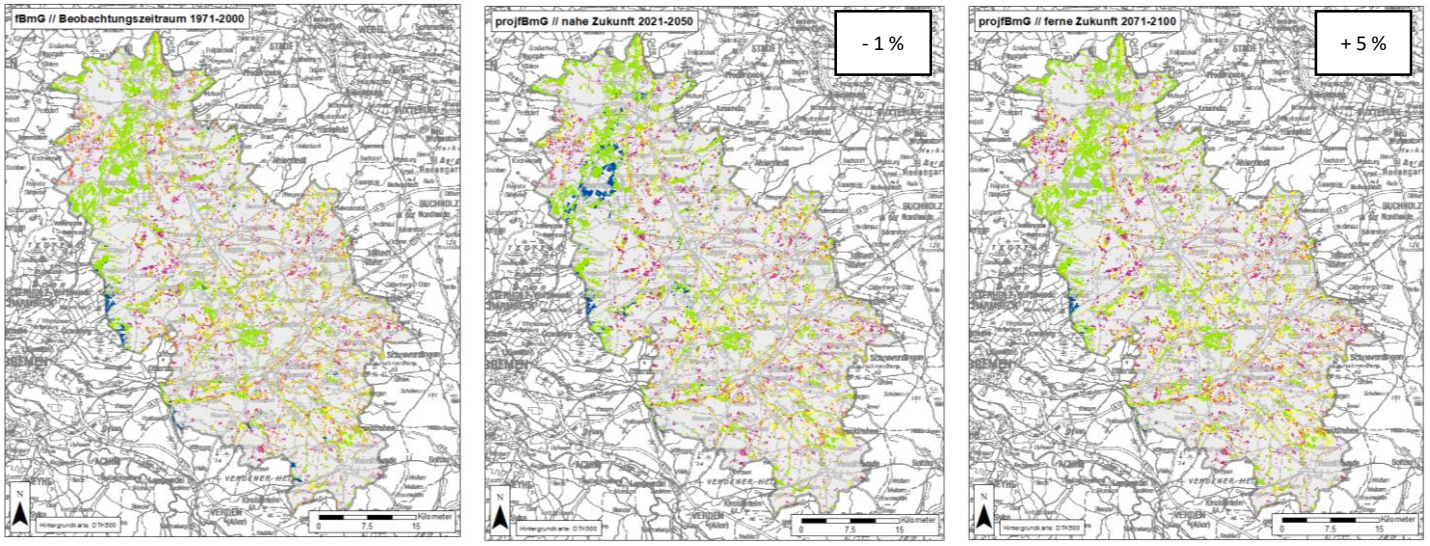


Abb. 4 - 6: Pot. fruchtspezifische Beregnungsbedürftigkeit von Grünland im Landkreis Rotenburg

Verglichen mit den Ergebnissen zur rBm von Ackerkulturen und mit Blick auf die Praxisunterschiede zwischen der Beregnung von Ackerkulturen (Ernte-relevant) und Grünland (nicht Ernte-relevant), herrscht im Landkreis Rotenburg (Wümme) kaum Handlungsbedarf.

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

LANDKREIS ROTENBURG · GRUNDLAGEN UND ERGEBNISSE

POTENZIELLE STANDORTABHÄNGIGE EROSIONSGEFÄHRDUNG DURCH WIND

Bodenerosion durch Wind beschreibt die durch den Menschen begünstigte, über das natürliche Maß hinausgehende Umlagerung (Abtrag, Transport und Ablagerung) von Bodenmaterial durch die Kraft des Windes. Winderosion ist korngrößenabhängig. Unter allen Korngrößen wird die von 0,1 bis 0,3 mm Durchmesser am leichtesten in Bewegung gesetzt. Größere sind zu schwer; kleinere sind wegen ihrer Lage im Windschutz der Größeren oder wegen kohäsiven Bindungen ebenfalls verwehungsresistent.

Die potenzielle Winderosionsgefährdung ergibt sich aus dem Zusammenwirken der pedologischen und meteorologischen Faktoren der Winderosion. Die aktuelle Erosionsgefährdung ist darüber hinaus durch die Rauhigkeit 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.

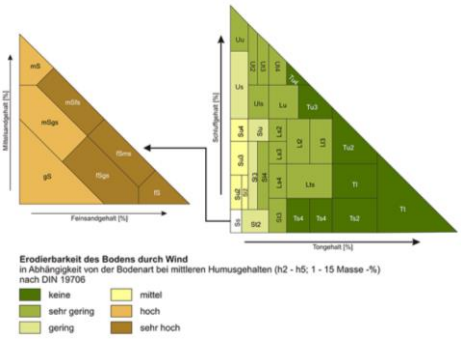


Abb. 7: Erodierbarkeit des Bodens durch Wind nach Bodenart (BGR, Bug)

Die Grundlage der hier verwendeten Methode bildet die DIN 19706 (Bodenbeschaffenheit). Es wird die potenzielle Winderosionsgefährdung betrachtet. Die Methode setzt sich einerseits aus Bodenerodierbarkeitscharakteristiken (Bodenart, Humusgehalt >> Winderosionspotenzial) und andererseits Windcharakteristiken (Windgeschwindigkeit >> Winderosivität) zusammen. Ab einer Windgeschwindigkeit von 7 m/s (in 10 m Höhe) gilt Wind als erosionswirksam. Es wird ein trockener, vegetationsfreier Boden angenommen.

Tatsächlich zeigen bereits die Eingangsdaten der Winderosivität in den Projektionszeiträumen keine Änderungen der erosionswirksamen Windgeschwindigkeiten für den Landkreis Rotenburg. Dementsprechend gibt die Methode auch keine Veränderung der standortabhängigen Winderosionsgefährdung in der Zukunft aus (siehe Abb. 8-10). V. a. die Moorböden weisen unter den Annahmen der Methode pot. sehr hohe Erosionsgefährdungen auf. Böden mit einem höheren Anteil an Ton und Schluff sind weniger gefährdet.

Keine signifikante Veränderung erkennbar!

Beobachtungszeitraum (1971-2000)	Nahe Zukunft (2021-2050)	Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK) der pot. standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind (EgW_P)	Gebietsmittel (LK) der proj. pot. standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind ($projEgW_P$)	Gebietsmittel (LK) der proj. pot. standortabhängigen Erosionsgefährdung durch Wind ($projEgW_P$)
Ø 3,98	Ø 4,00	Ø 3,99
20. Perzentil: 3,00 // 80. Perzentil: 5,00	Min: 3,81 // Max: 4,30	Min: 3,67 // Max: 4,41

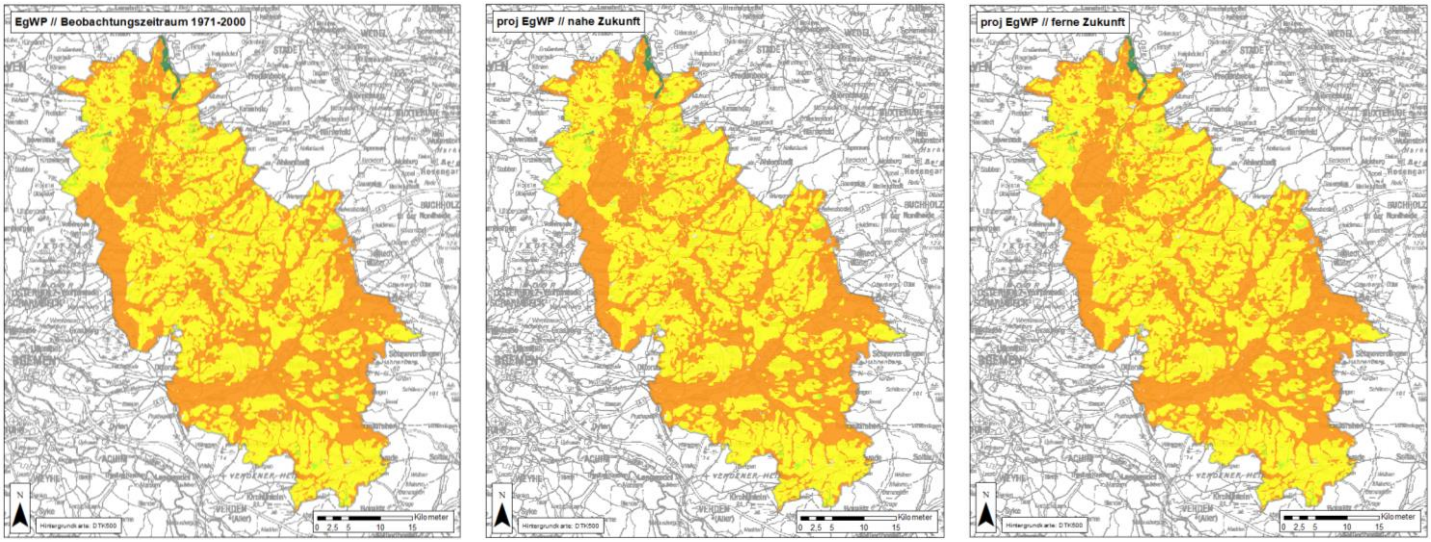


Abb. 8 - 10: Pot. standortabhängige Erosionsgefährdung durch Wind im Landkreis Rotenburg

Es gibt dennoch theoretische Folgen des Klimawandels für die pot. Erosionsgefährdung von Böden, die alle auf deren Erhöhung hindeuten: häufigere ausgeprägte Frühjahrstrockenheit, ganzjähriger Temperaturanstieg, verstärkte Sommertrockenheit, Zunahme der prognostizierten Häufigkeit von Starkwindereignissen, häufiger trockene und stärkere Ostwinde usw.

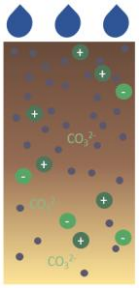
Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

LANDKREIS ROTENBURG · GRUNDLAGEN UND ERGEBNISSE

ÖKOLOGISCHES STANDORTPOTENZIAL (BIOTOPENTWICKLUNGSPOTENZIAL)

Die Besonderheit von Arten und Lebensgemeinschaften kann über deren Seltenheit definiert werden. Diese Besonder- bzw. Seltenheit von Biotopen kann auch als eine Besonder- bzw. Seltenheit von Standortbedingungen verstanden werden. Das ökologische Standortpotenzial beschreibt daher das Potenzial eines Bodens, aufgrund spezieller, i. d. R. extremer Eigenschaften als Standort für spezialisierte Vegetation und damit besonderer Biotope zu dienen. Je besonderer die Standortbedingungen, desto höher das Potenzial.

Die verwendete Methode benutzt drei Bedingungen, um Standorte/Böden (auf Grundlage der BK50) entsprechend ihres Biotopentwicklungspotenzials einzuschätzen. Extreme Wasserbedingungen, extreme Nährstoffbedingungen oder/und extreme pH-Wert-Bedingungen. Diese bodenkundlichen Standorteigenschaften bestimmen das potenzielle Vorkommen wertvoller Biotope der Pflanzenwelt. Das ökologische Standortpotenzial (OEKO) einer Fläche beschreibt also die Möglichkeit des Vorkommens wertvoller Biotope, nicht aber deren tatsächliches Vorkommen, Art, Umfang oder Zustand.



Es findet eine Einschätzung der gesamten Landkreisfläche Rotenburgs statt, die mithilfe der Parameter potenzielle Kationenaustauschkapazität (als Maß der Nährstoffversorgung eines Standorts), des Carbonatgehalts (als Einschätzung des pH-Werts) und der bodenkundlichen Feuchtestufe (als Kennzeichnung der Feuchtesituation unter Berücksichtigung der Klimatischen Wasserbilanz) erfolgt. Dabei ist die Klimatischen Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (KWBv; April - September) der sich über die Klimaprojektionen verändernde Wert. Denn diese sagt für die Zukunft eine Zunahme des Defizits der KWBv gegenüber dem Beobachtungszeitraum voraus. Die Schlussbewertung ist fünfstufig – je höher der Wert, desto größer das Potenzial des Vorkommens seltener Arten und Pflanzengesellschaften auf der Fläche.

Die berechneten Ergebnisse (Abb. 11-13) deuten darauf hin, dass trockene Standortbedingungen in der Zukunft häufiger und in der Tendenz noch trockener werden. Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen können den Daten nicht entnommen werden, da das Modell innerjährlich und über die 30-Jahreszeiträume unveränderliche Grundwasserstände annimmt. V. a. Moorstandorte erfahren durch das zunehmende Defizit der KWBv eine Abnahme ihres ökologischen Standortpotenzials. Die Bandbreite (Minimum- und Maximumwerte) des Ensembles ist zu beachten.

Beobachtungszeitraum (1971-2000)	Nahe Zukunft (2021-2050)	Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK) des ökologischen Standortpotenzials (OEKO)	Gebietsmittel (LK) des proj. ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)	Gebietsmittel (LK) des proj. ökologischen Standortpotenzials (projOEKO)
Ø 1,9	Ø 2,0	Ø 2,2
20. Perzentil: 1,2 // 80. Perzentil: 3,0	Min: 1,7 // Max: 2,2	Min: 1,6 // Max: 2,9

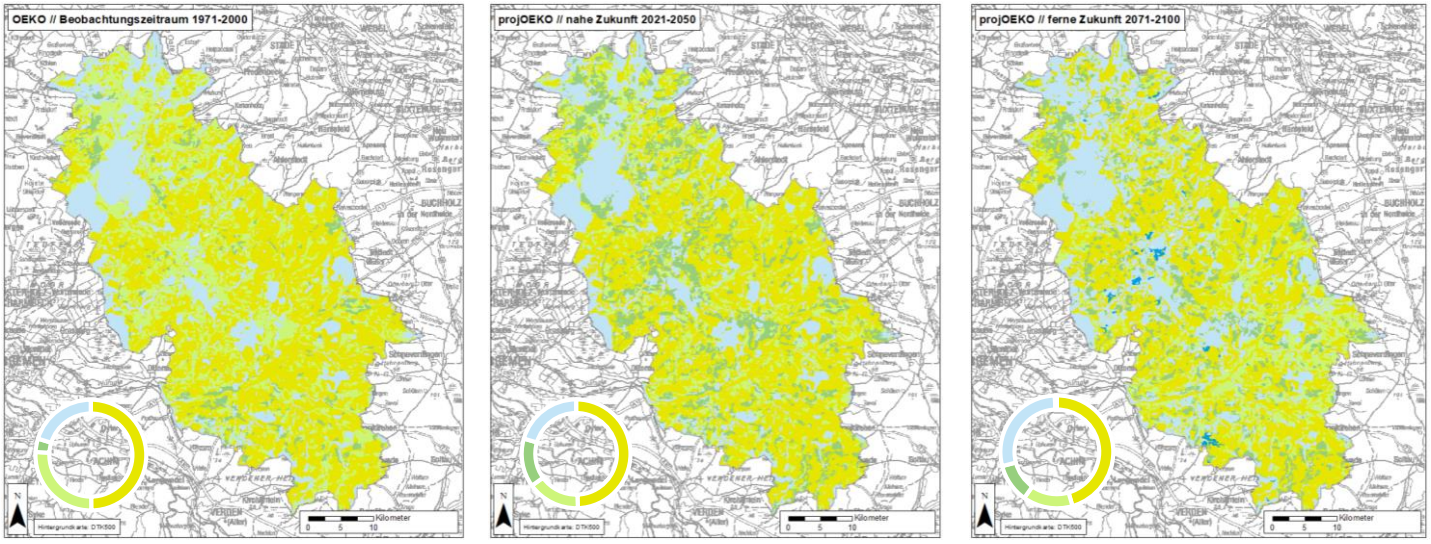


Abb. 11-13: Ökologisches Standortpotenzial im Landkreis Rotenburg; jeweils unten links: Verteilung der Klassen

Diese Tendenz ist eine Aussage zu den bodenkundlichen und klimatischen Standortbedingungen im Landkreis und ihrer langfristigen Entwicklung im Sommerhalbjahr (April-September). Durch die Veränderung der klimatischen Verhältnisse verschieben sich potenziell Lebensräume (räumlich und artspezifisch). V. a. extrem trockene Standortbedingungen werden zunehmen. Das kann Naturschutzvorhaben und Maßnahmenpläne beeinflussen.

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

LANDKREIS ROTENBURG · GRUNDLAGEN UND ERGEBNISSE

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. & Strotdrees, 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].

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; Hannover (LEBG).

DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK) (1995): *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).

ECKELMANN, W. & RENGER, 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.

HASSENPFLUG (1998): *Bodenerosion durch Wind*. In: *Bodenerosion – Analyse und Bilanz eines Umweltproblems*. G. Richter (Hrsg.). Wissenschaftliche Buchgesellschaft; Darmstadt (1998).

HASSENPFLUG (1990): *Winderosion*. In: Blume, 1990. *Handbuch des Bodenschutzes*. Ecomed-Verlag, 686 S.

LANDESAMT FÜR STATISTIK (LSN) 2020 A: *Statistische Berichte Niedersachsen – A I 2 – hj 2/2019 Bevölkerung der Gemeinden am 31. Dezember 2019*; Hannover (2021).

LANDESAMT FÜR STATISTIK (LSN) 2020 B: *Landwirtschaftszählung 2020 – 102.1 T Landwirtschaftliche Betriebe insgesamt 2020 nach jeweiliger Fläche und Anbaukulturen*; Hannover (2020).

LANDESAMT FÜR STATISTIK (LSN) 2021: *Statistische Monatshefte Niedersachsen 10/2021*; Hannover (2021).

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1988): *Rahmenschema zur Kennzeichnung der bodenkundlichen Feuchtesituation*. NLfB; Hannover [Unveröff.].

RDERL. D. MU V. 29.05.2015: *Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers.* Runderlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz vom 25.05.2015, geändert durch RdErl. d. MU v. 13.11.2018, Nds. MBI. S. 1502.

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

PROJEKT „NETZWERKE WASSER 2.0“ (Laufzeit: 2019-2022)

Langtitel: Regionale Stakeholder-Netzwerke zur effektiven Anpassung an zunehmende Trockenheit in ländlichen Räumen unter Berücksichtigung von Vulnerabilitäts- und Adaptionsanalysen.

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) und die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) bearbeiteten das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) geförderte Projekt „Netzwerke Wasser 2.0„ – aufbauend auf Netzwerken und Erkenntnissen des Vorgängerprojektes „DAS Netzwerke Wasser“ (2016-2019) – und ergänzt durch Erweiterungen in Fragestellung und Methodik. Begleitet wird das dreijährige Projekt vom Projektträger Zukunft - Umwelt - Gesellschaft (ZUG) gGmbH.

ANSPRECHPARTNER IM PROJEKT

LBEG Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Nicole Engel
nicole.engel@lbeg.niedersachsen.de

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Elisabeth Schulz
elisabeth.schulz@lwk-niedersachsen.de

In Zusammenarbeit mit LAGB, LAU, LHW und ALFF

SACHSEN-ANHALT

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