

POTENTIELLE BEREGNUNGSBEDÜRFTIGKEIT VON GRÜNLAND in den Landkreisen Vechta und Oldenburg

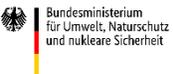
Ergebnisse

Netzwerke Wasser 2.0

Christina Scharun

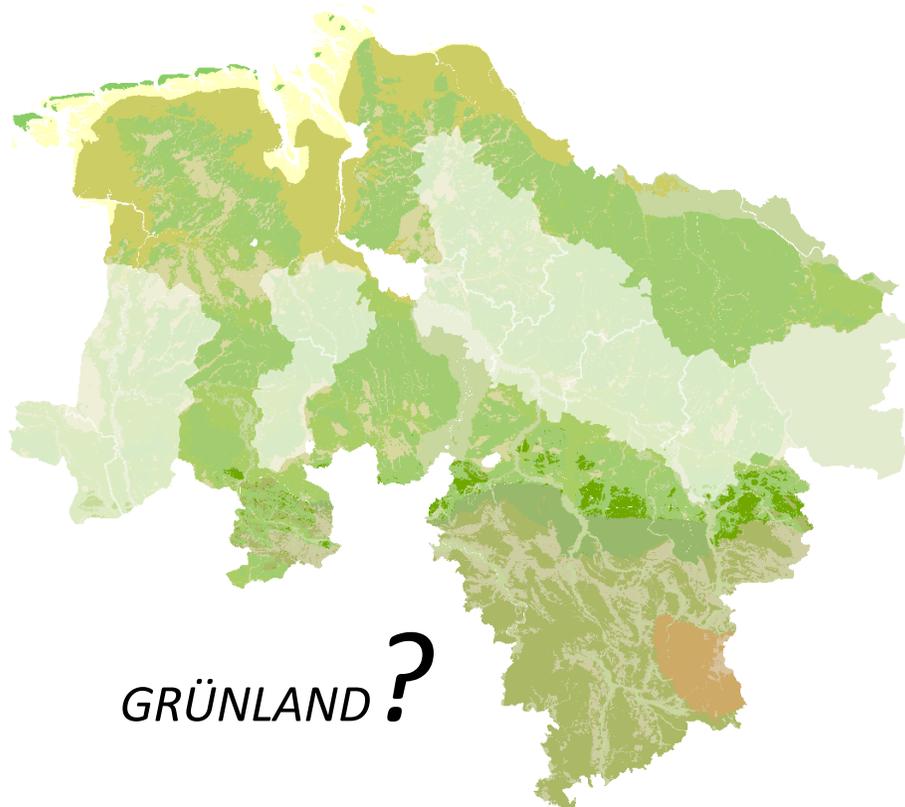
L2.1 · Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Gefördert durch:

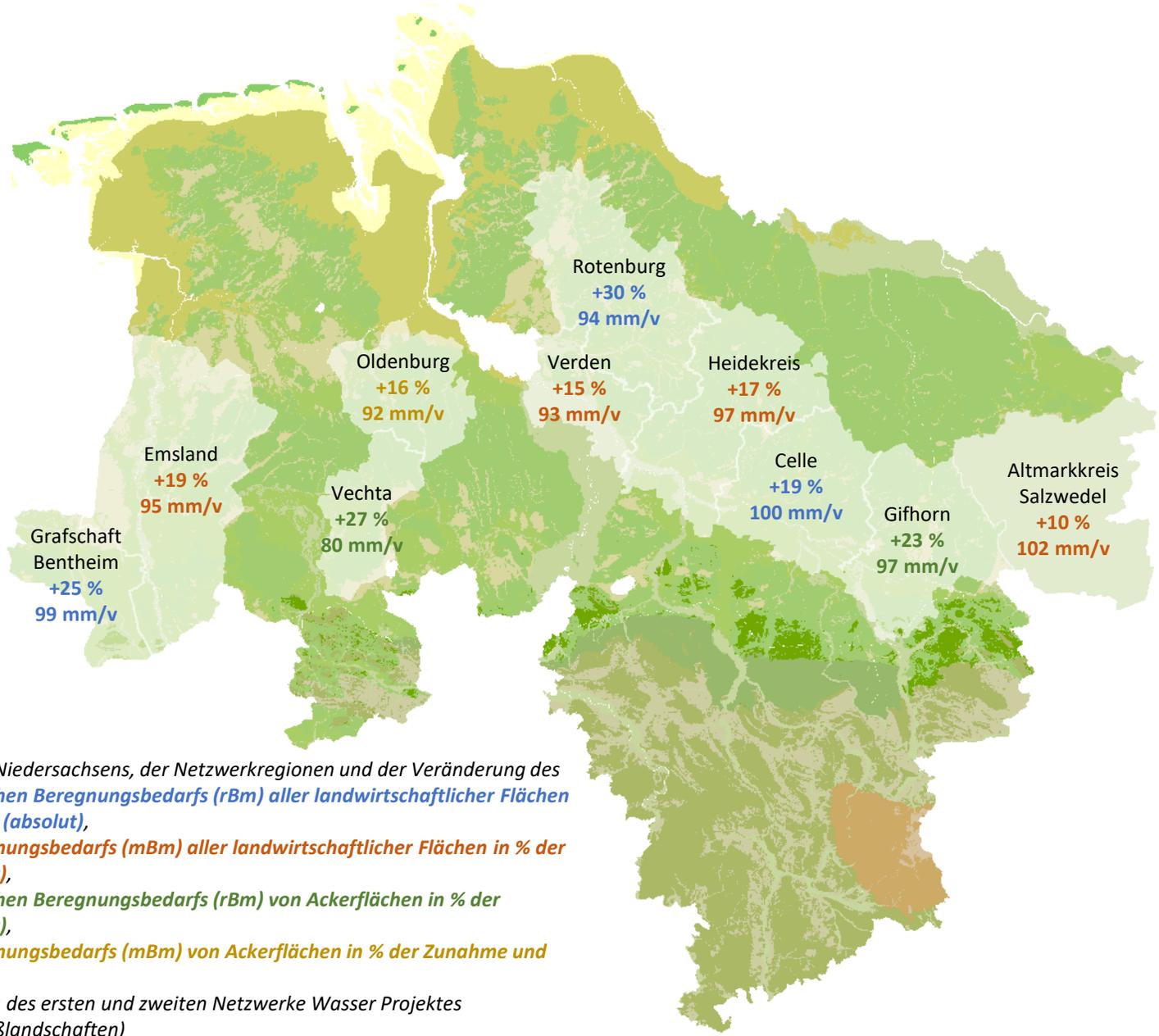


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





GRÜNLAND?

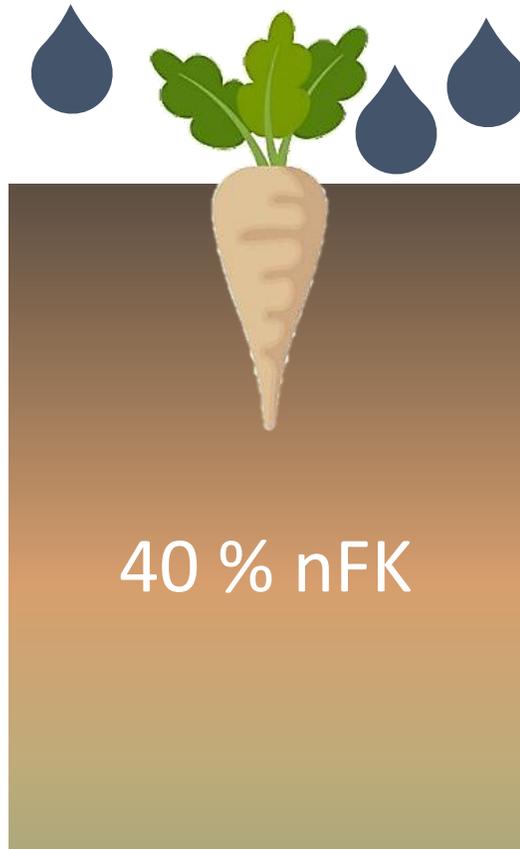


ACKER

Kartographische Darstellung Niedersachsens, der Netzwerkregionen und der Veränderung des **potenziellen regionsspezifischen Beregnungsbedarfs (rBm) aller landwirtschaftlicher Flächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)**, **potenziellen mittleren Beregnungsbedarfs (mBm) aller landwirtschaftlicher Flächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)**, **potenziellen regionsspezifischen Beregnungsbedarfs (rBm) von Ackerflächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)**, **potenziellen mittleren Beregnungsbedarfs (mBm) von Ackerflächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)** von 1971-2000 bis 2071-2100 des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)



Methodik



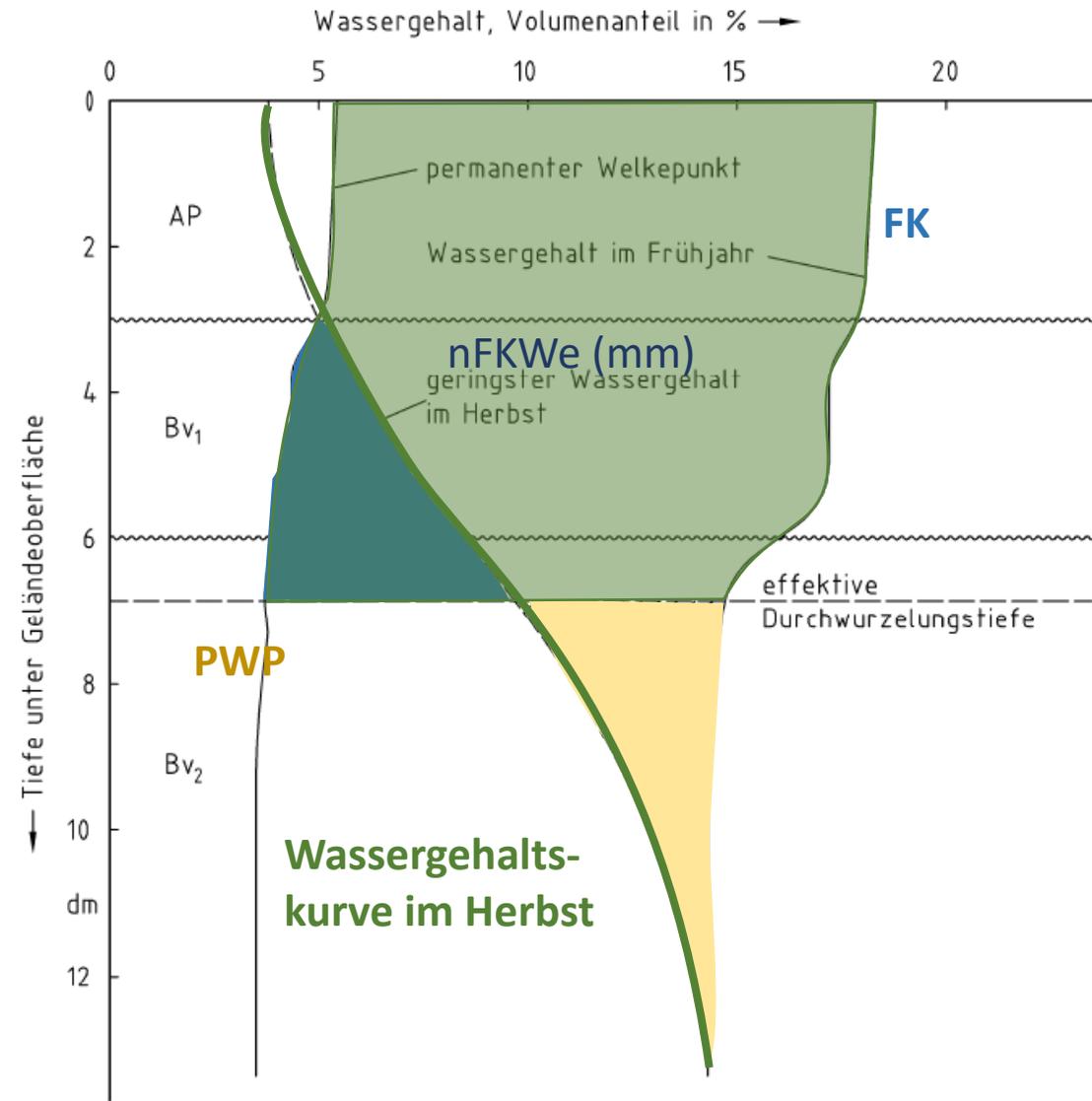
Beispielhafte Darstellung eines Bodens unter Zuckerrübe

nutzbare Feldkapazität (nFK):

Wassermenge, die ein wassergesättigter Boden gegen die Schwerkraft halten kann und die für Pflanzen nutzbar ist (Differenz zwischen Feldkapazität und permanentem Welkepunkt)

Zusatzwasser zur Versorgung landwirtschaftlicher Kulturen = Beregnungsbedarf

Aufgrund von pflanzenphysiologischen Unterschieden und unterschiedlichen Klima- und Bodenverhältnissen ergeben sich Differenzierungen des potenziellen Beregnungsbedarfs.



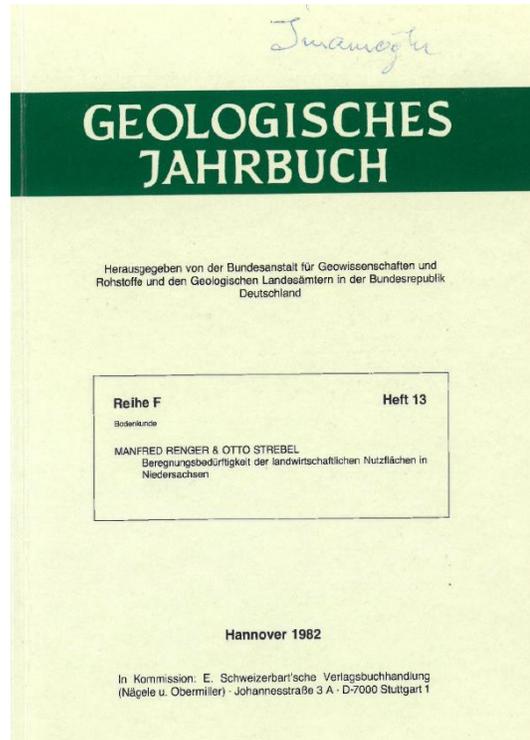
Schematische Darstellung des Bodenwasserhaushalts

Wo bekommen wir Daten zum Zusatzwasserbedarf von Grünland her?

Was gibt es für Feldversuchsergebnisse? Woher stammen diese Daten (geographischer Raum)? Von wann sind die Daten?

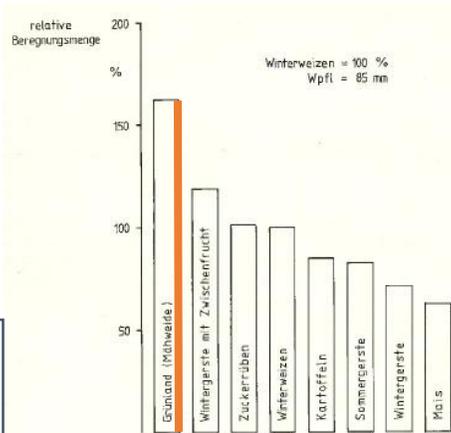
>> Renger & Strebel (1982): niedersächsische Feldversuche der 1970er Jahre für Intensivgrünland (3 Schnitte)

Aktuelle Praxis:
bis zu 5 Schnitte

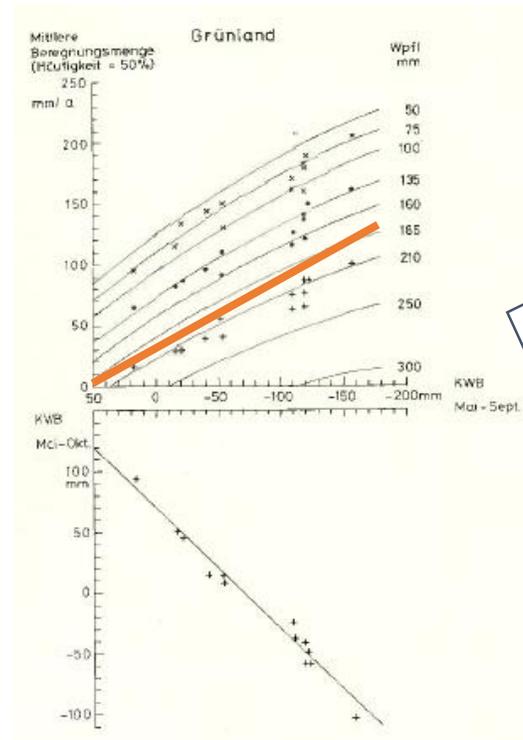


Nutzpflanzen	Monate in Dekaden																	
	April			Mai			Juni			Juli			Aug.			Sept.		
Wintergerste																		
Wintergerste mit Zwischenfrucht																		
Winterweizen																		
Sommergerste																		
Zuckerrüben																		
Kartoffeln																		
Maïs																		
Grünland (Mähweide)																		

Lange kritische Wasserbedarfszeitspanne
(Unterschiede der Verdunstung vor und nach dem Schnitt gehen nicht in Methode ein)



Hohe relative Beregnungsmenge



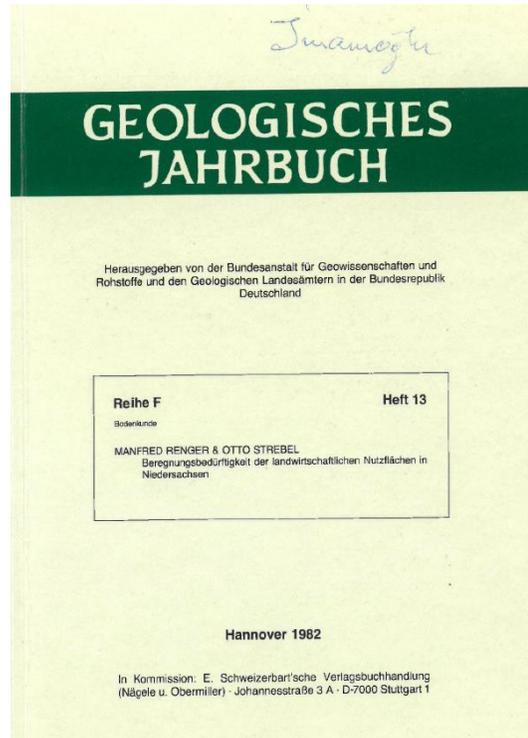
Kurven des Verhältnisse von KWB, Wpfl und mittlerer Beregnungsmenge (durchschnittliche Jahre) sind für Grünland steiler verglichen mit anderen Fruchtarten

Renger & Strebel (1982)

Wo bekommen wir Daten zum Zusatzwasserbedarf von Grünland her?

Was gibt es für Feldversuchsergebnisse? Woher stammen diese Daten (geographischer Raum)? Von wann sind die Daten?

>> Renger & Strebel (1982): niedersächsische Feldversuche der 1970er Jahre für Intensivgrünland (3 Schnitte)



Klasse	Beregnungsmenge in mm/a									
	B_k (Mittelwert für Getreide und Hackfrüchte)		Winterweizen		Wintergerste		Wintergerste mit Zwischenfrucht		Sommergerste	
	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %
1	< 25	< 65	< 35	< 90	< 15	< 50	< 40	< 95	< 20	< 65
2	25- 50	55- 95	35- 60	90-115	15- 40	50- 75	40- 70	95-125	20- 45	65- 95
3	50- 75	95-120	60- 90	115-145	40- 60	75-100	70-105	125-155	45- 70	95-120
4	75-100	120-150	90-115	145-175	60- 90	100-125	105-135	155-185	70- 95	120-150
5	100-125	150-175	115-145	175-205	90-110	125-150	135-165	185-215	95-120	150-175
6	> 125	> 175	> 145	> 205	> 110	> 150	> 165	> 215	> 120	> 175

Klasse	Beregnungsmenge in mm/a							
	Zuckerrüben		Kartoffeln		Mais		Grünland	
	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %	Häufigkeit: 50 %	20 %
1	< 30	< 95	< 20	< 80	< 2	< 60	< 85	< 150
2	30- 60	95-125	20- 45	80-110	2- 25	60- 85	85-120	150-185
3	60- 90	125-150	45- 70	110-135	25- 50	85-115	120-150	185-215
4	90-120	150-180	70-100	135-165	50- 75	115-145	150-180	215-250
5	120-150	180-210	100-125	165-195	75-100	145-170	180-210	250-280
6	> 150	> 210	> 125	> 195	> 100	> 170	> 210	> 280

höchste
Beregnungsmenge
verglichen mit
anderen Fruchtarten

Renger & Strebel (1982)

Welche Flächen wollen wir betrachten?

Wo liegen die Flächen, die als Grünland bewirtschaftet werden?

>> **ausschließlich Dauergrünlandflächen** (identifiziert aus Daten der BK50 (DLM 25))

ABER: Einige der Dauergrünlandflächen in den Landkreisen werden nicht als Intensivgrünland bewirtschaftet, sondern extensiv.

Vechta

11 % der Dauergrünlandflächen sind FFH-Flächen

4 % der Dauergrünlandflächen sind NSG

Oldenburg

5 % der Dauergrünlandflächen sind FFH-Flächen

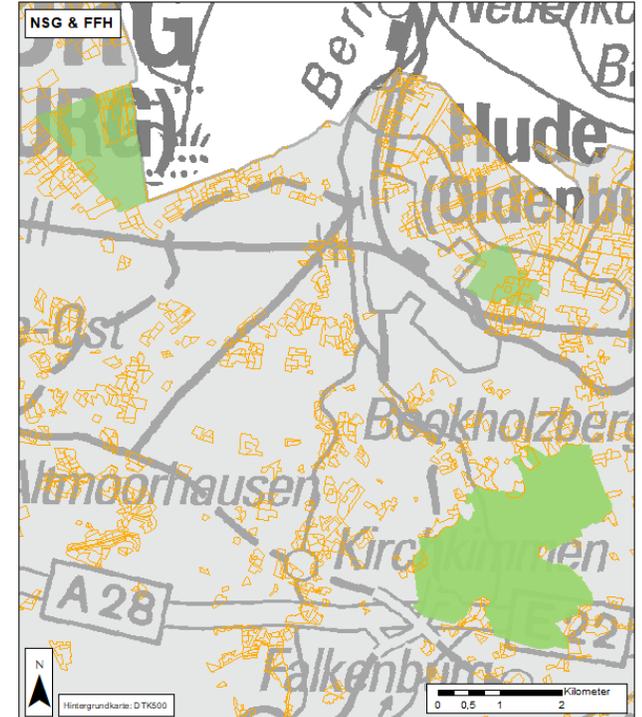
4 % der Dauergrünlandflächen sind NSG

Mahd (FFH): 1-2 (1. Schnitt: ca. Ende Juni)

Mahd (NSG): unterschiedlich (i. A. möglich, aber extensiv)

Beregnung (FFH): keine Angaben

Beregnung (NSG): unterschiedlich



Karte der FFH- und Naturschutzgebiete im Landkreis Oldenburg (+ Dauergrünlandflächen)

Was gibt es noch zu beachten?

- **Bedarfsprognose für optimales Wachstum**

Die Daten betreffen nicht die **Berechnungswürdigkeit**.

Bei Grünland ist die Diskrepanz zwischen optimalem Ertrag und Wirtschaftlichkeit deutlich größer als bei Ackerfrüchten. Einbußen in diesen Bereichen werden länger hingenommen, ohne Beregnung in Betracht zu ziehen.

- **Grundwasser in Auenbereichen**

Die Methode nutzt den **mittleren Grundwassertiefstand (MNGW)**. Grundwasserstände schwanken in der Realität aber von April bis September. Dementsprechend unterschätzt die Methode den kapillaren Aufstieg (Einfluss des Grundwassers auf Pflanzen).

Außerdem werden viele dieser Flächen im Frühjahr überflutet. Diese Tatsache findet sich in der Methode nicht wieder.

- Die Projektionsdaten liegen im **Klimaraster** von 12,5 km x 12,5 km vor (Berechnungen für durchschnittliche Jahre (30-Jahreszeiträume) im „Weiter-wie-bisher“-Emissionsszenario).
- Modelle und Annahmen beinhalten immer **Unsicherheiten**.
- Die **Kategorien in Klima- und Auswertungskarten sind keine festen Grenzen** (quantitativ und räumlich fließend).

Unterm Strich: TESTLAUF

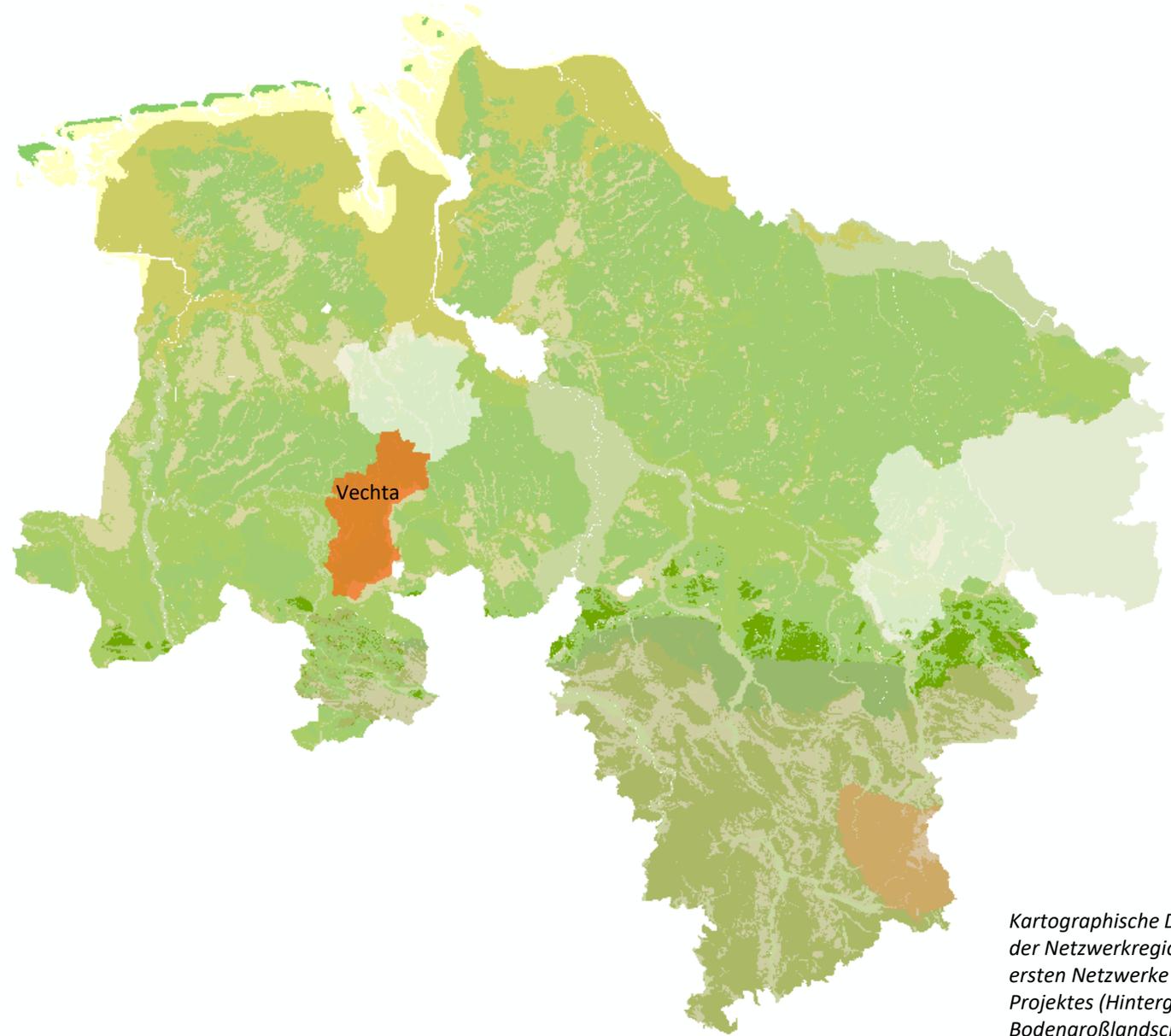
ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Ausgangssituation:

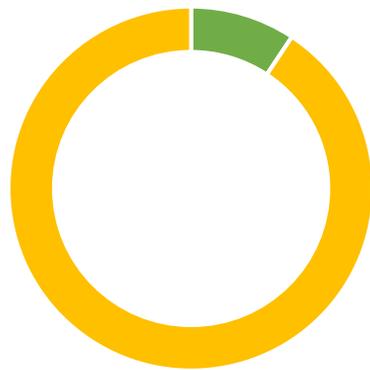
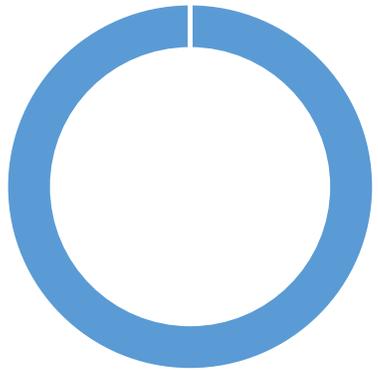
29.812 landwirtschaftliche Flächen (53.276 ha)

26.356 Ackerflächen (48.318 ha)

3.456 Grünlandflächen (4.958 ha)

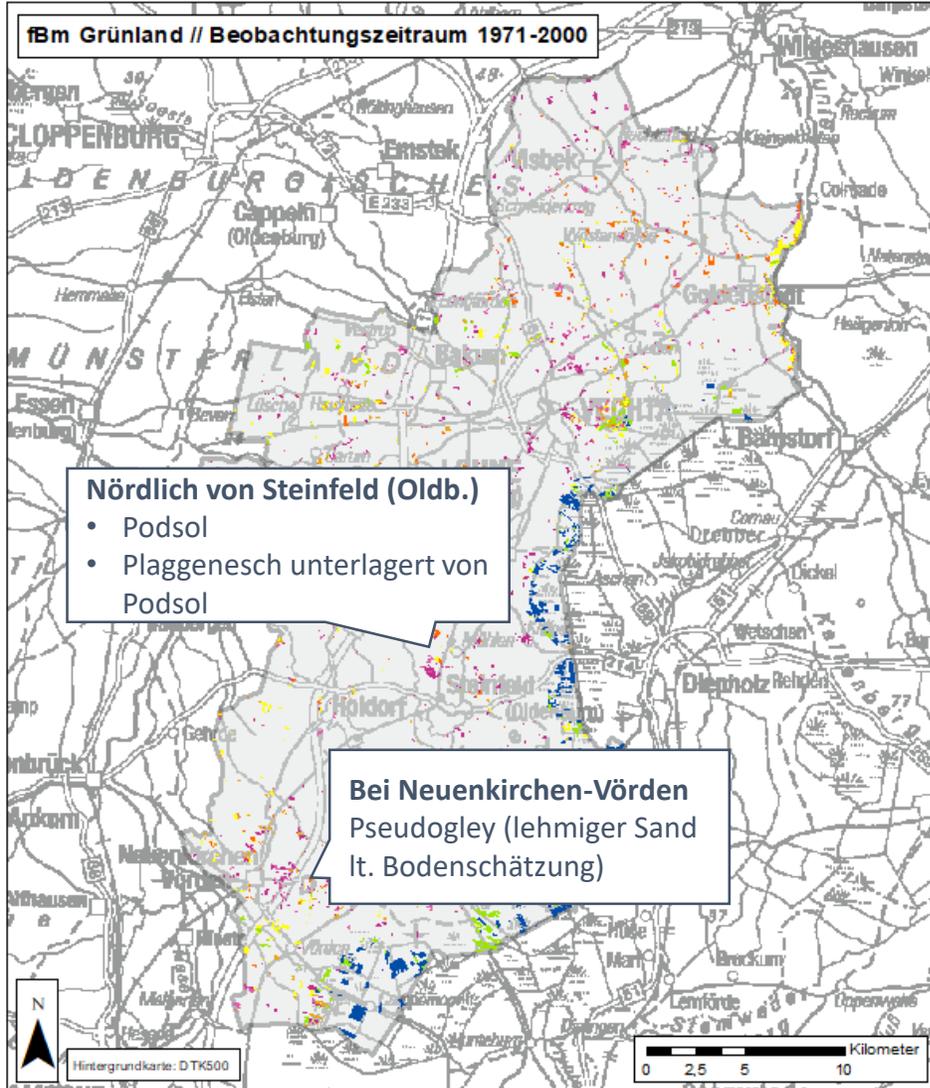


Kartographische Darstellung der Netzwerkregionen des ersten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)



Potenzielle fruchtspezifische Berechnungsbedürftigkeit von Grünland des Beobachtungszeitraums

rBm Acker
Ø 63 mm/v



Gebietsmittel
Ø 119 mm/v

20. Perzentil: 36 mm/v //
80. Perzentil: 191 mm/v

Verteilung der Klassen
[nach ha]



- 0 - 30 mm/v
- ≥ 30 - 60 mm/v
- > 60 - 90 mm/v
- > 90 - 120 mm/v
- > 120 - 150 mm/v
- > 150 - 180 mm/v
- > 180 mm/v*

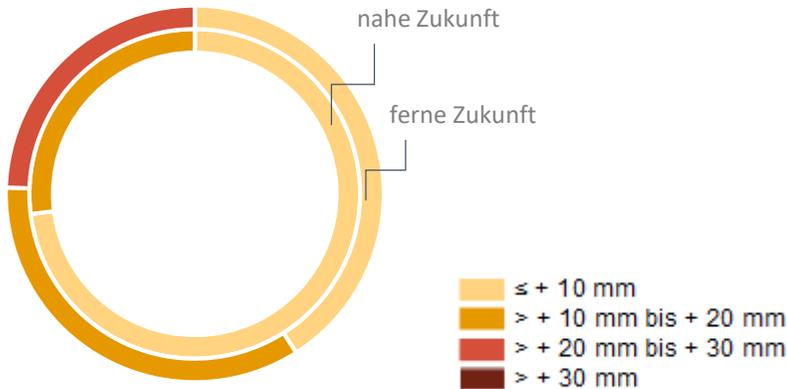
* Naturwissenschaftlich sind deutlich höhere Werte der fruchtspezifischen potenziellen Berechnungsbedürftigkeit von Grünland (über 180 mm) denkbar. Praktisch ist die Deckelung jedoch notwendig und sinnvoll, da die Berechnung von Grünland – bezogen auf die Tatsache, dass Grundwasser eine wertvolle und teure Ressource ist – umstritten und zum aktuellen Zeitpunkt noch unüblich ist. Jedoch ist die höhere Berechnungsbedürftigkeit von Grünland im Vergleich zu Ackerkulturen durchaus nachvollziehbar.

absolutes Änderungssignal [mm]

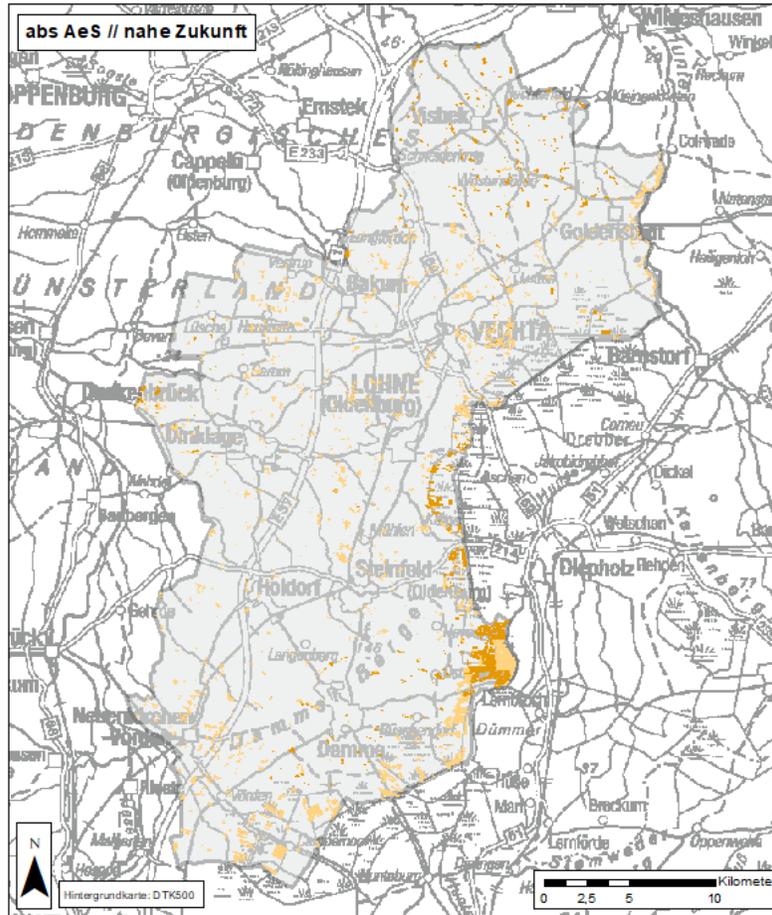
Das **absolute Änderungssignal** (mm) ist die projizierte Veränderung der potenziellen Beregnungsmenge von 1971-2000 zur nahen Zukunft 2021-2050 bzw. fernen Zukunft 2071-2000

abs AeS-Klasse	abs AeS [mm]	Bedeutung	Farbe
1	≤ + 10	neutral / kein Änderungssignal	hellorange
2	> + 10 bis + 20	leichte Zunahme	orange
3	> + 20 bis + 30	mittlere Zunahme	rot
4	> + 30	deutliche Zunahme	dunkelrot

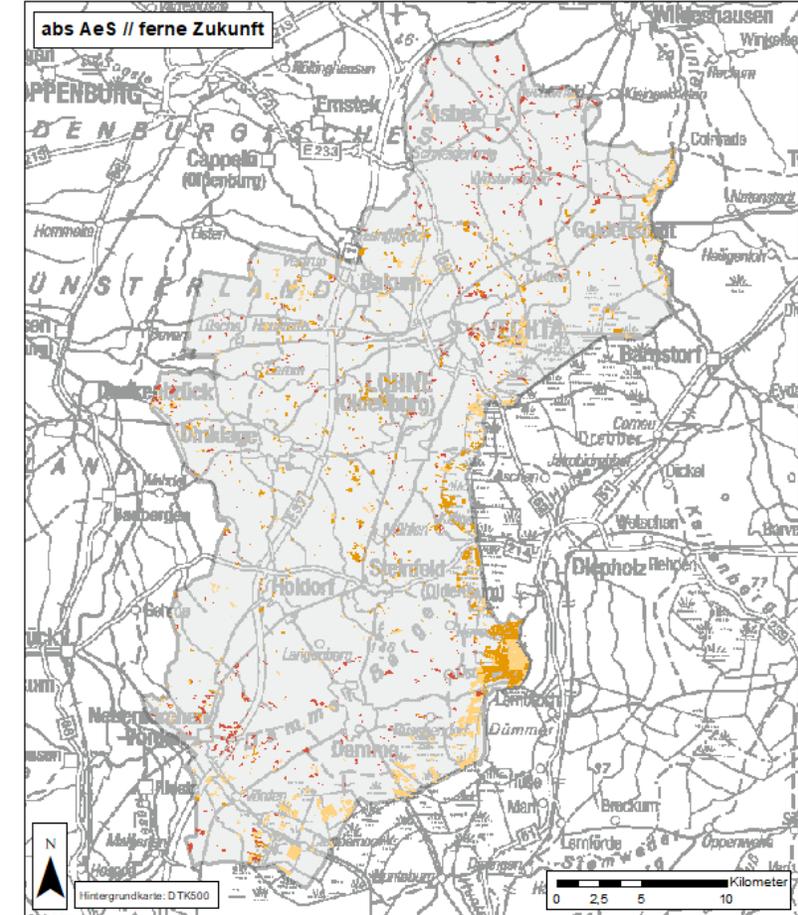
Verteilung der Klassen [nach ha]



Nahe Zukunft (2021-2050)
Gebietsmittel (LK)
Ø + 5 mm
Min: -19 mm // Max: 30 mm



Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK)
Ø + 11 mm
Min: -10 mm // Max: 40 mm



Potenzielle projizierte fruchtspezifische Berechnungsmenge von Grünland [mm/v]

Die **projizierte Berechnungsmenge** (mm/v) ist die Summe der fBm-Werten des Beobachtungszeitraums 1971-2000 und des absoluten Änderungssignals der nahen Zukunft 2021-2050 bzw. fernen Zukunft 2071-2100.

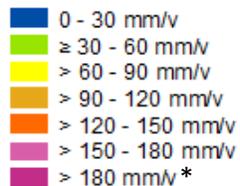
fBmG-Klasse	fBmG [mm/v]	Berechnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 30	keine	Blau
2	> 30 – 60	sehr gering	Grün
3	> 60 – 90	gering	Gelb
4	> 90 – 120	mittel	Orange
5	> 120 – 150	hoch	Rot
6	> 150 – 180	sehr hoch	Pink
7	> 180	extrem hoch*	Violett

Verteilung der Klassen [nach ha]

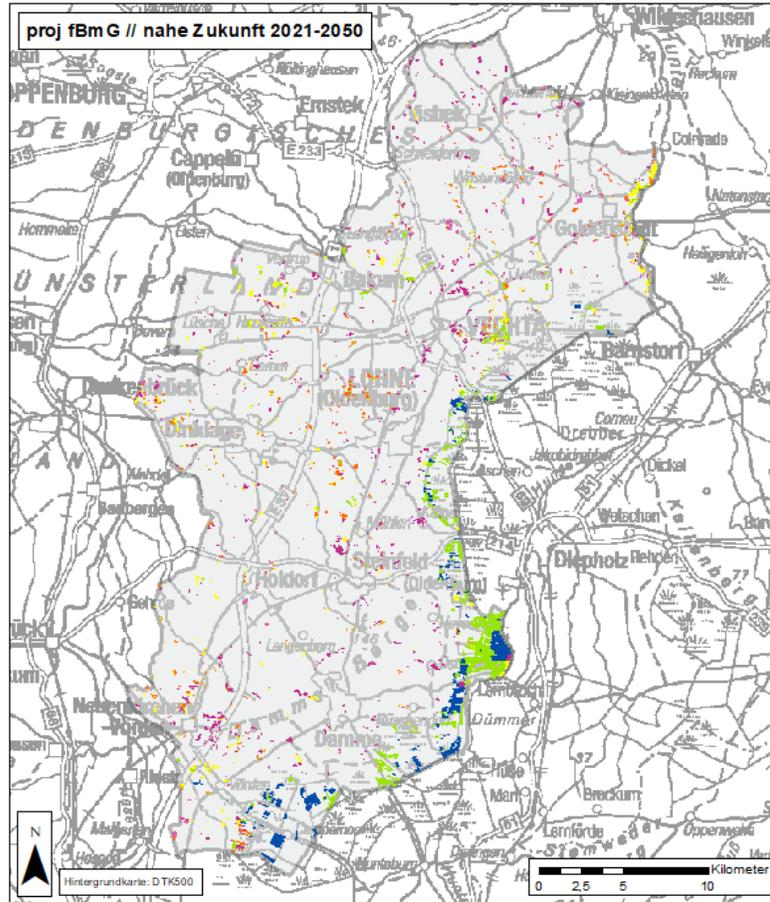
Beobachtungszeitraum

nahe Zukunft

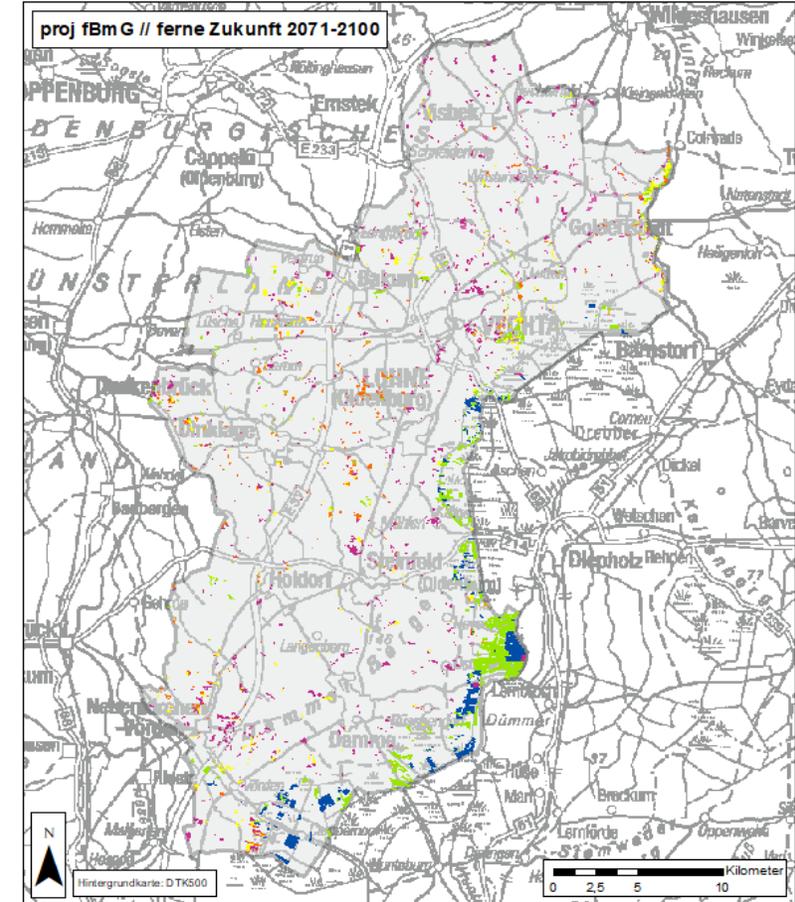
ferne Zukunft



Nahe Zukunft (2021-2050)
Gebietsmittel (LK)
Ø 124 mm/v
Min: 100 mm/v // Max: 149 mm/v



Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK)
Ø 130 mm/v
Min: 109 mm/v // Max: 159 mm/v



Potenzielle projizierte fruchtspezifische Berechnungsmenge von Grünland [mm/v]

Beobachtungszeitraum
Gebietsmittel (LK)
Ø 119 mm/v

Nahe Zukunft
Gebietsmittel (LK)
Ø 124 mm/v

Ferne Zukunft
Gebietsmittel (LK)
Ø 130 mm/v

Es ist im Mittel eine leichte Zunahme der fruchtspezifischen Berechnungsbedürftigkeit von Grünland bis zum Ende des Jahrhunderts zu erwarten.

Beobachtungszeitraum

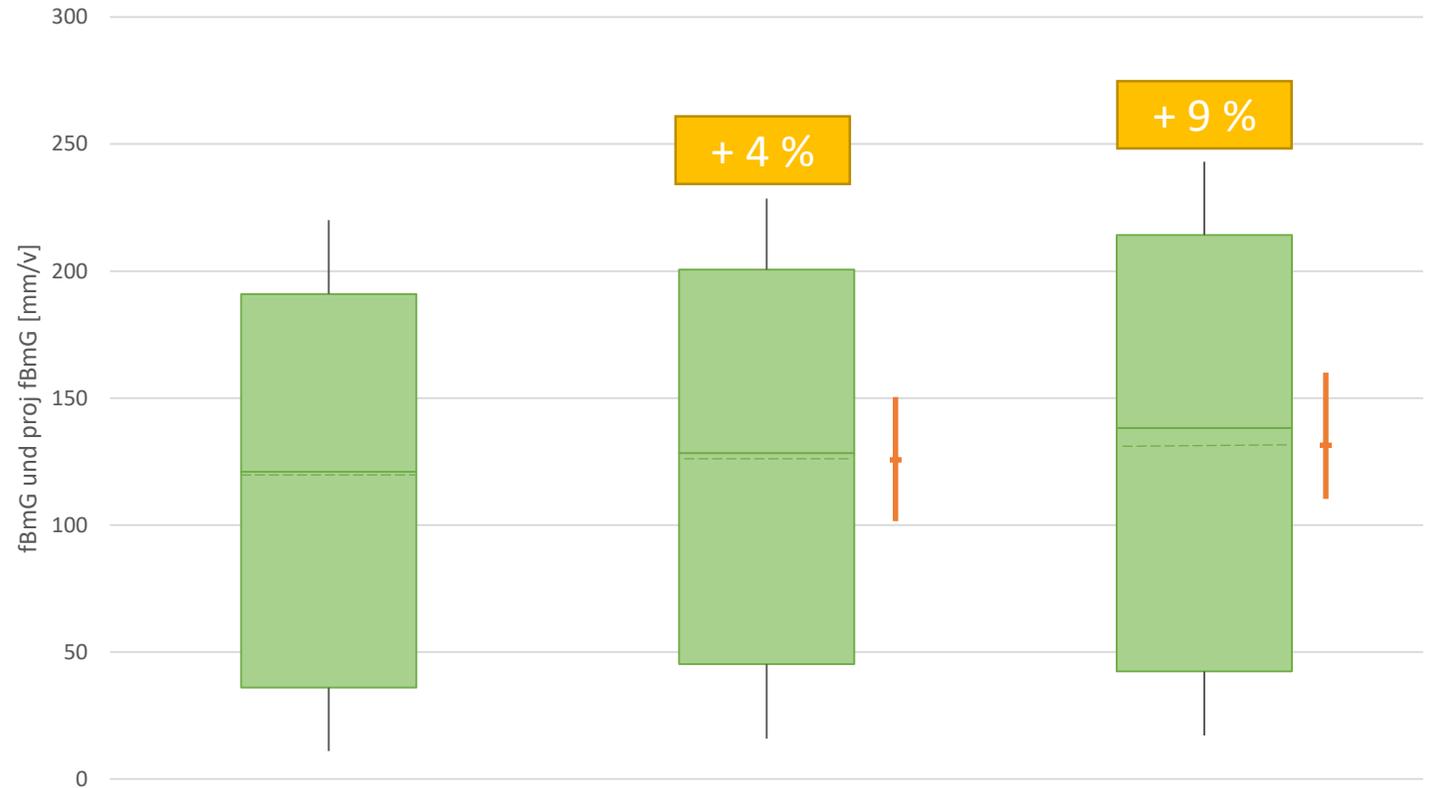
Mittelwert	119 mm/v
Spannweite	209 mm/v
Minimum	11 mm/v
20. Perzentil	36 mm/v
Median	121 mm/v
80. Perzentil	191 mm/v
Maximum	220 mm/v

Nahe Zukunft

Mittelwert	(100) – 124 – (149) mm/v
Spannweite	213 mm/v
Minimum	16 mm/v
20. Perzentil	45 mm/v
Median	128 mm/v
80. Perzentil	201 mm/v
Maximum	229 mm/v

Ferne Zukunft

Mittelwert	(109) – 130 – (159) mm/v
Spannweite	226 mm/v
Minimum	17 mm/v
20. Perzentil	42 mm/v
Median	138 mm/v
80. Perzentil	214 mm/v
Maximum	243 mm/v



ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

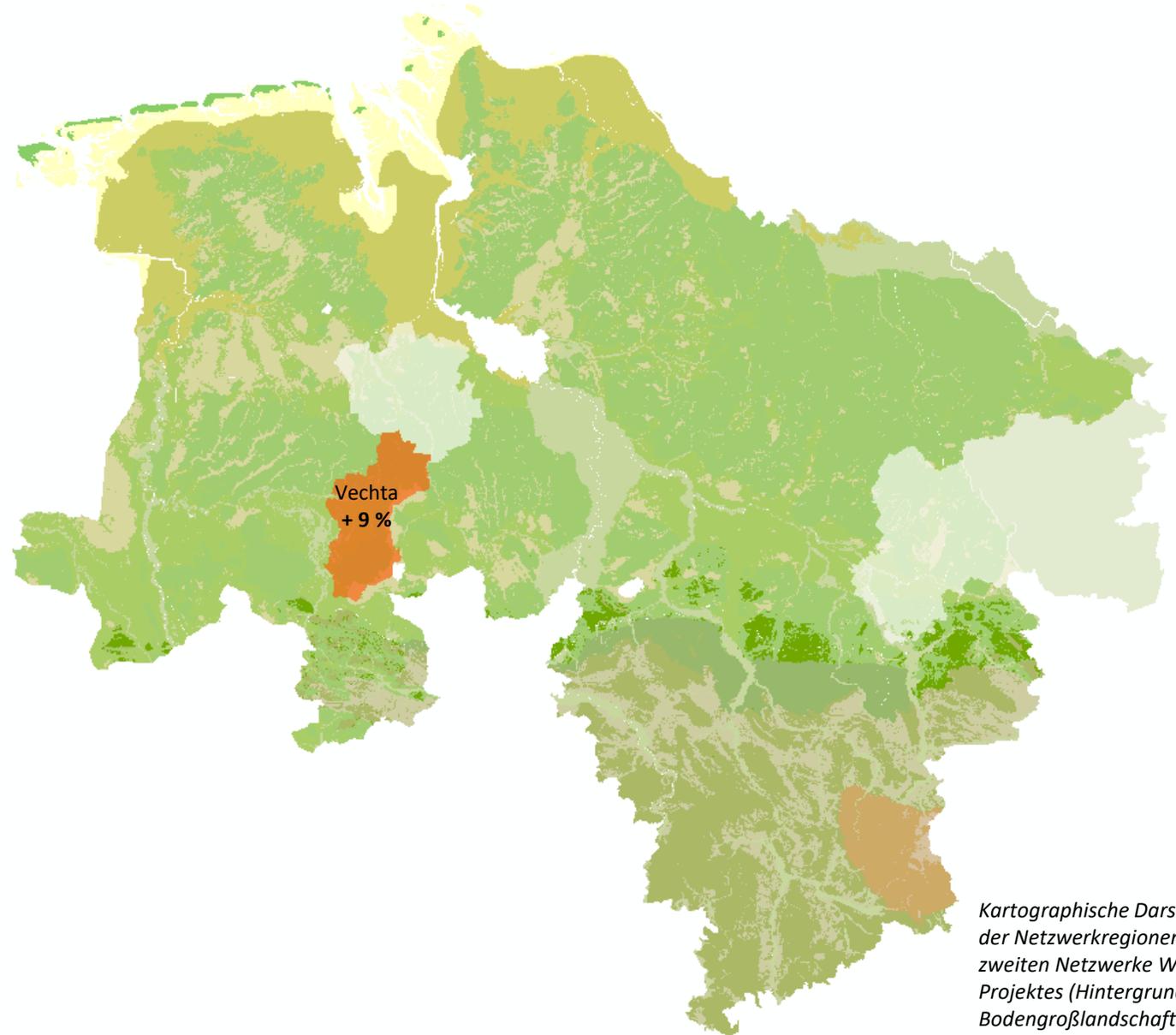
- Die Berechnungen ergeben, dass fast ein Drittel der Flächen keine bis eine sehr geringe Beregnungsbedürftigkeit bis zum Ende des Jahrhunderts aufweisen.
- Zudem zeigen in der fernen Zukunft über die Hälfte der Flächen eine hohe bis extrem hohe Beregnungsbedürftigkeit.
- Aufgrund von Klima- und Bodenverhältnissen ergeben sich Differenzierungen.
- **Betrachtet man den gesamten Landkreis, ist demnach lt. der mittleren Tendenz mit einem geringen, aber gleichmäßigen Anstieg der fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von 9 % für Grünland bis zum Ende des Jahrhunderts zu rechnen.**

Beobachtung
119 mm/v

nahe Zukunft
124 mm/v

ferne Zukunft
130 mm/v

- Einzelne Flächen sind von diesen Schlussfolgerungen jedoch ausgeschlossen.
- Die Bandbreite des Ensembles ist zu berücksichtigen.



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

Fragen?

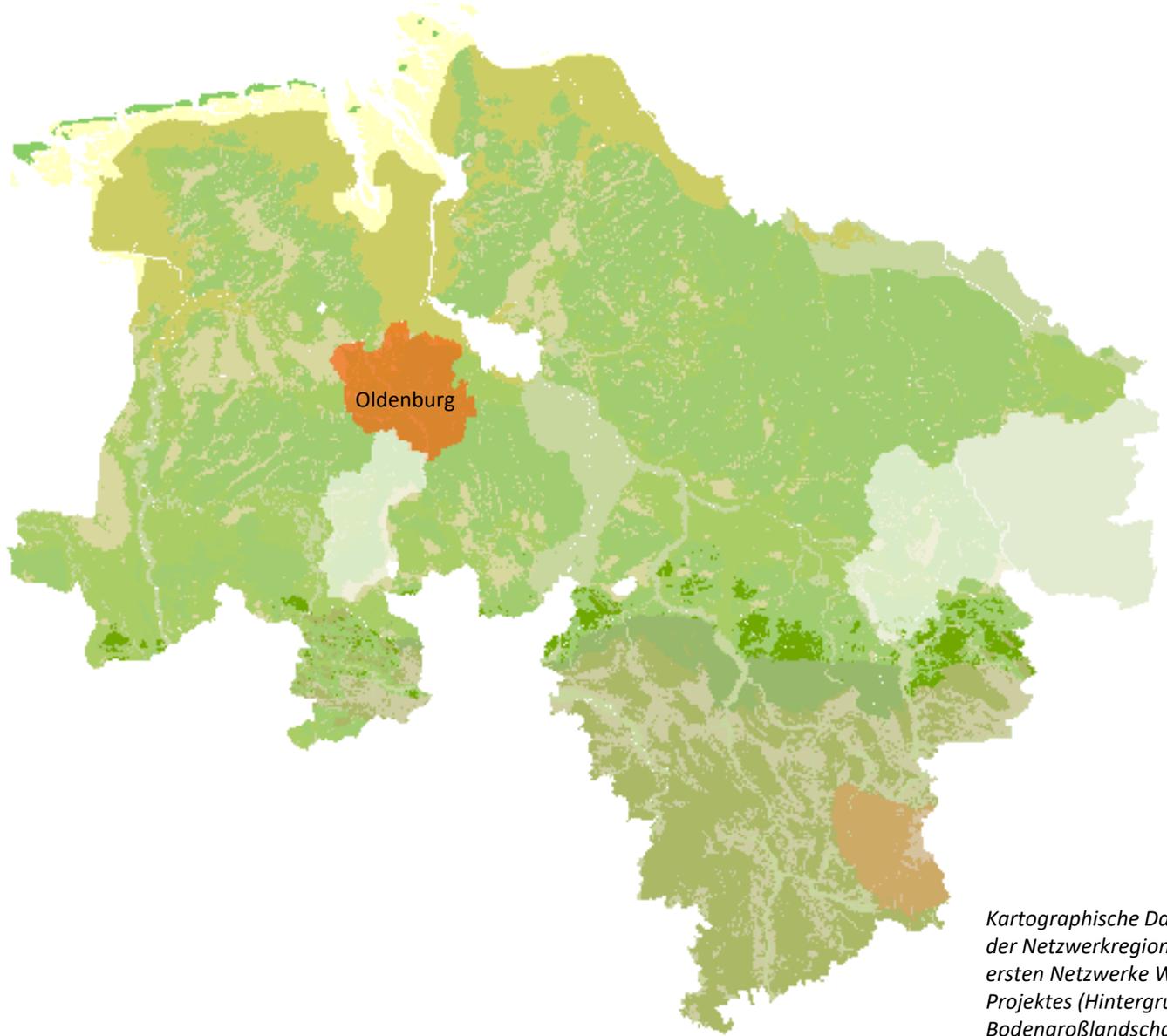
ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Ausgangssituation:

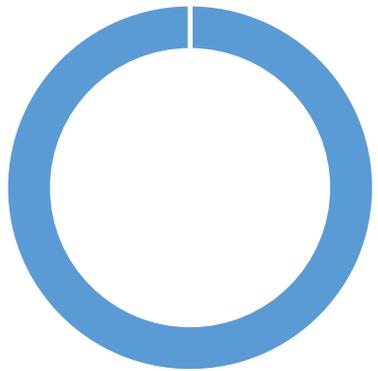
36.636 landwirtschaftliche Flächen (67.669 ha)

28.616 Ackerflächen (54.748 ha)

8.020 Grünlandflächen (12.921 ha)



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



Potenzielle fruchtspezifische Beregnungsbedürftigkeit von Grünland des Beobachtungszeitraums

mBm Acker
Ø 80 mm/v

Verteilung der Klassen
[nach ha]



Gebietsmittel
Ø 137 mm/v

20. Perzentil: 71 mm/v //
80. Perzentil: 197 mm/v



- 0 - 30 mm/v
- ≥ 30 - 60 mm/v
- > 60 - 90 mm/v
- > 90 - 120 mm/v
- > 120 - 150 mm/v
- > 150 - 180 mm/v
- > 180 mm/v*

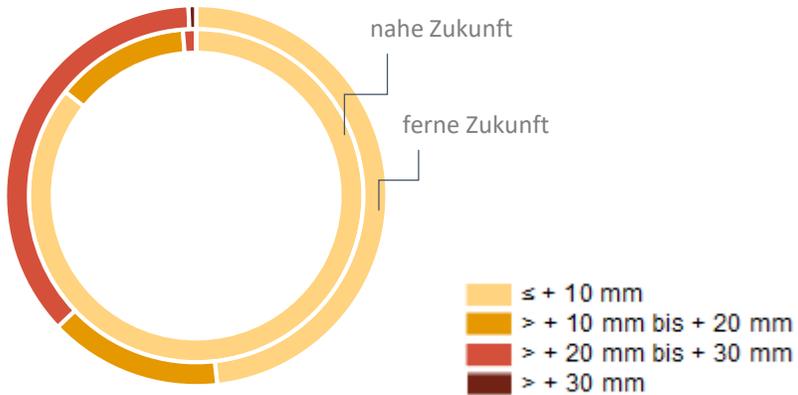
* Naturwissenschaftlich sind deutlich höhere Werte der fruchtspezifischen potenziellen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland (über 180 mm) denkbar. Praktisch ist die Deckelung jedoch notwendig und sinnvoll, da die Beregnung von Grünland – bezogen auf die Tatsache, dass Grundwasser eine wertvolle und teure Ressource ist – umstritten und zum aktuellen Zeitpunkt noch unüblich ist. Jedoch ist die höhere Beregnungsbedürftigkeit von Grünland im Vergleich zu Ackerkulturen durchaus nachvollziehbar.

absolutes Änderungssignal [mm]

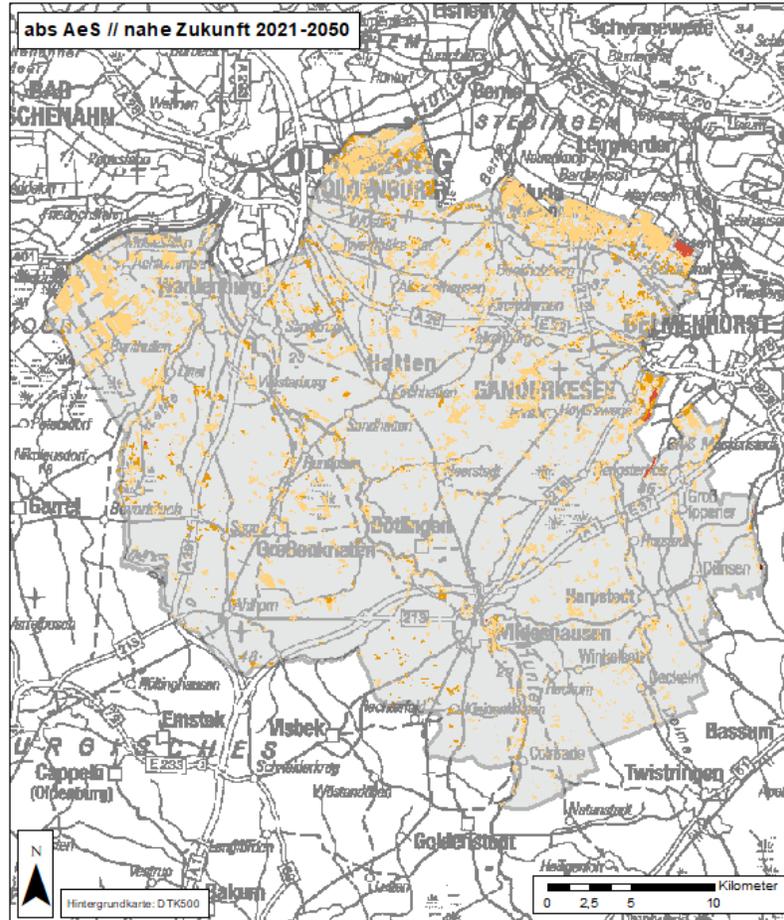
Das **absolute Änderungssignal** (mm) ist die projizierte Veränderung der potenziellen Beregnungsmenge von 1971-2000 zur nahen Zukunft 2021-2050 bzw. fernen Zukunft 2071-2000

abs AeS-Klasse	abs AeS [mm]	Bedeutung	Farbe
1	≤ + 10	neutral / kein Änderungssignal	hellorange
2	> + 10 bis + 20	leichte Zunahme	orange
3	> + 20 bis + 30	mittlere Zunahme	rot
4	> + 30	deutliche Zunahme	rotbraun

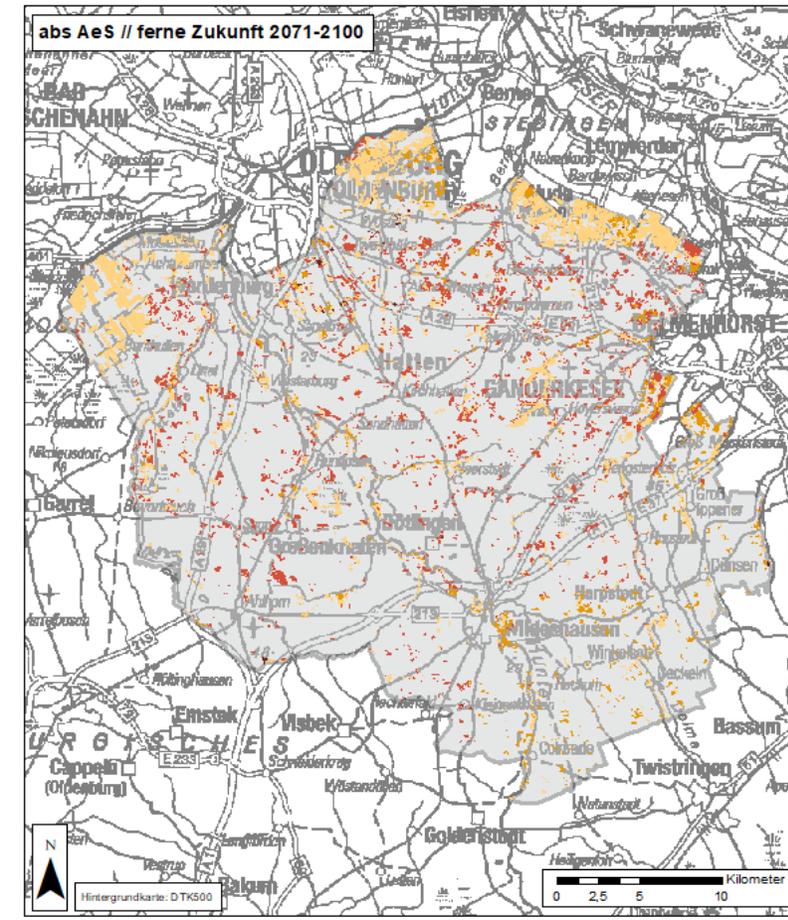
Verteilung der Klassen [nach ha]



Nahe Zukunft (2021-2050)
Gebietsmittel (LK)
Ø + 4 mm
Min: -27 mm // Max: 32 mm



Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK)
Ø + 9 mm
Min: -18 mm // Max: 42 mm

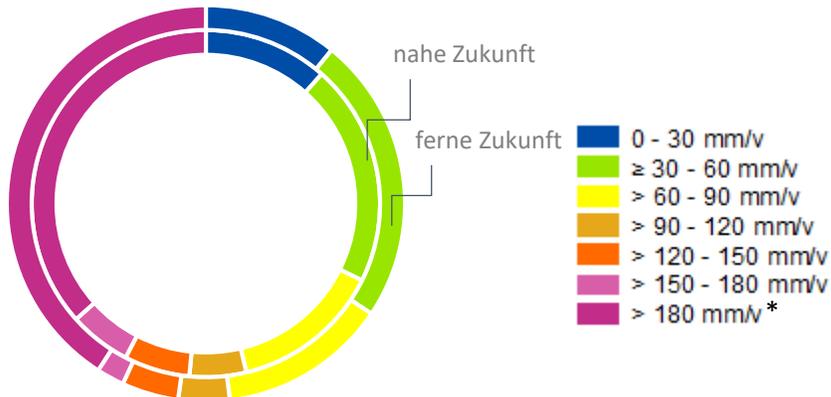


Potenzielle projizierte fruchtspezifische Berechnungsmenge von Grünland [mm/v]

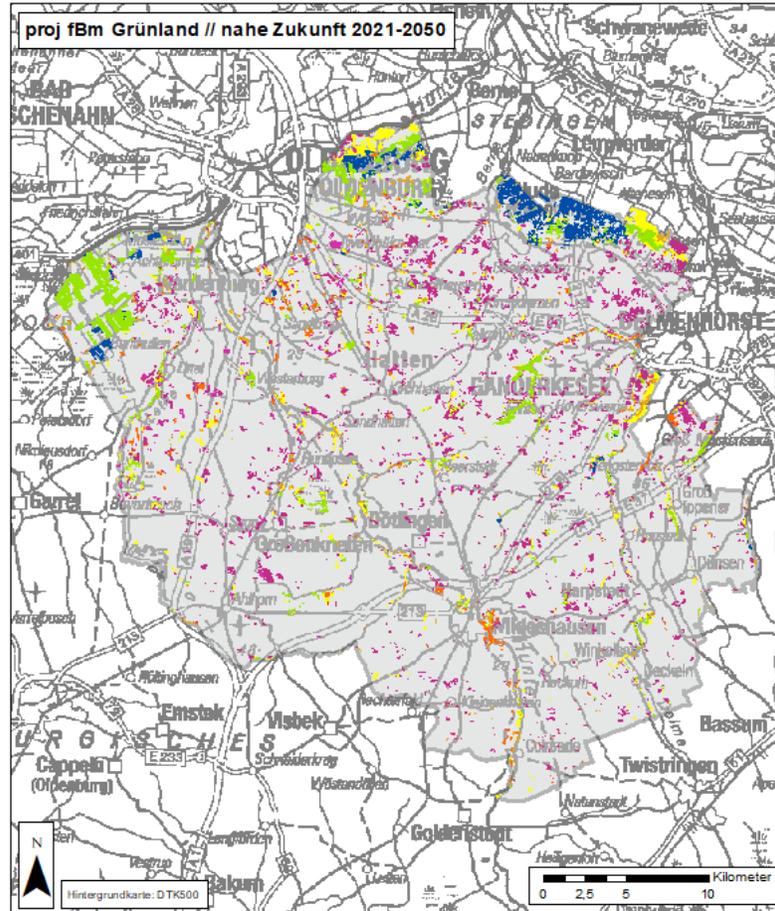
Die **projizierte Berechnungsmenge** (mm/v) ist die Summe der fBm-Werten des Beobachtungszeitraums 1971-2000 und des absoluten Änderungssignals der nahen Zukunft 2021-2050 bzw. fernen Zukunft 2071-2100.

fBmG-Klasse	fBmG [mm/v]	Berechnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 30	keine	blau
2	> 30 – 60	sehr gering	hellgrün
3	> 60 – 90	gering	gelb
4	> 90 – 120	mittel	orange
5	> 120 – 150	hoch	rot
6	> 150 – 180	sehr hoch	rosa
7	> 180	extrem hoch*	lila

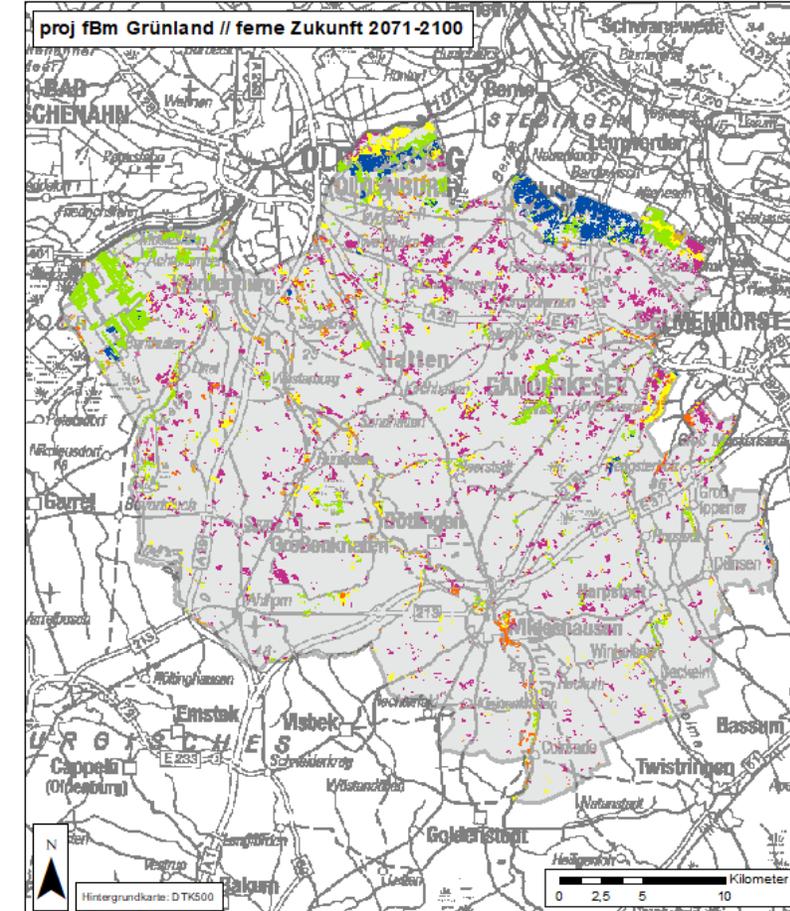
Verteilung der Klassen [nach ha]



Nahe Zukunft (2021-2050)
Gebietsmittel (LK)
Ø 141 mm/v
Min: 110 mm/v // Max: 169 mm/v



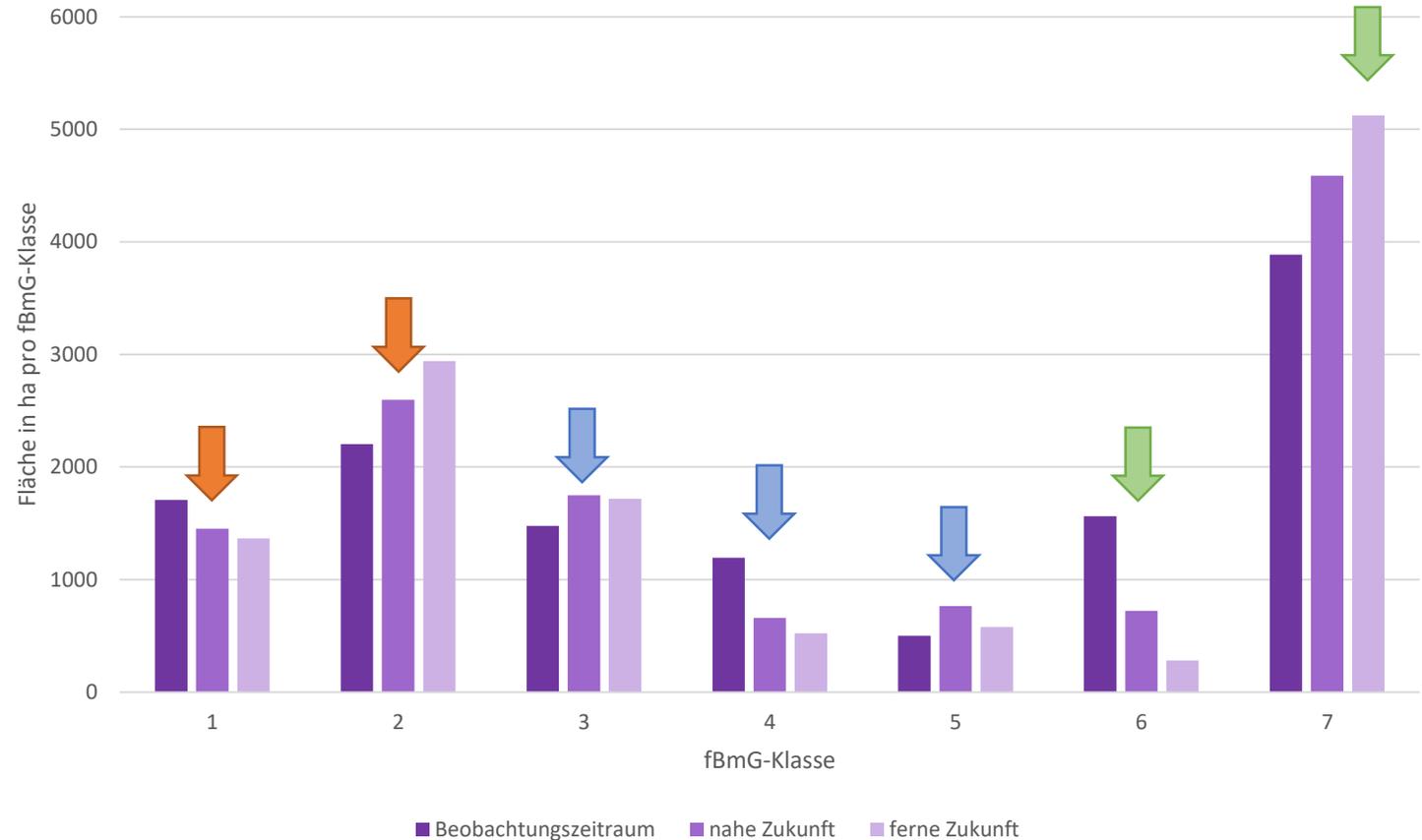
Ferne Zukunft (2071-2100)
Gebietsmittel (LK)
Ø 147 mm/v
Min: 119 mm/v // Max: 180 mm/v



Potenzielle projizierte fruchtspezifische Berechnungsmenge von Grünland [mm/v]

- Viele der als Dauergrünland genutzten Flächen werden sinnvoller- und logischerweise als solche genutzt. Sie sind nicht bis sehr gering berechnungsbedürftig (in der fernen Zukunft ca. 34 %), da die standörtlichen Boden- und Wasserverhältnisse diese Nutzung bedingen.
- Die mittleren Klassen sind im Verhältnis zu den äußeren weniger relevant (in der fernen Zukunft ca. 23 %). Solche Böden werden meist für den klassischen Ackerbau genutzt.
- Einige Flächen weisen jedoch sowohl heute als auch in der Zukunft sehr und extrem hohe Berechnungsbedürftigkeiten auf (im Beobachtungszeitraum ca. 43 %; in der fernen Zukunft ca. 43 %). Dies liegt v.a. an deren Hauptbodenart (Sand), aber auch an Niederschlagswasserabhängigkeiten und tief stehendem Grundwasser. Die Anteile dieser Klassen werden überschätzt.

Verteilung der Klassen Projizierte Berechnungsmenge



Potenzielle projizierte fruchtspezifische Berechnungsmenge von Grünland [mm/v]

Beobachtungszeitraum
Gebietsmittel (LK)
Ø 137 mm/v

Nahe Zukunft
Gebietsmittel (LK)
Ø 141 mm/v

Ferne Zukunft
Gebietsmittel (LK)
Ø 147 mm/v

proj Bm (mBm Acker)
Nahe Zukunft Mittelwert 84 mm/v
Ferne Zukunft Mittelwert 92 mm/v

Es ist im Mittel eine leichte Zunahme der fruchtspezifischen Berechnungsbedürftigkeit von Grünland bis zum Ende des Jahrhunderts zu erwarten.

Beobachtungszeitraum

Mittelwert	137 mm/v	-----
Spannweite	208 mm/v	
Minimum	11 mm/v	
20. Perzentil	71 mm/v	
Median	167 mm/v	-----
80. Perzentil	197 mm/v	
Maximum	219 mm/v	

Nahe Zukunft

Mittelwert	(110) – 141 – (169) mm/v	-----
Spannweite	218 mm/v	
Minimum	13 mm/v	
20. Perzentil	64 mm/v	
Median	176 mm/v	-----
80. Perzentil	207 mm/v	
Maximum	232 mm/v	

Ferne Zukunft

Mittelwert	(119) – 147 – (180) mm/v	-----
Spannweite	232 mm/v	
Minimum	14 mm/v	
20. Perzentil	60 mm/v	
Median	189 mm/v	-----
80. Perzentil	219 mm/v	
Maximum	246 mm/v	



ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

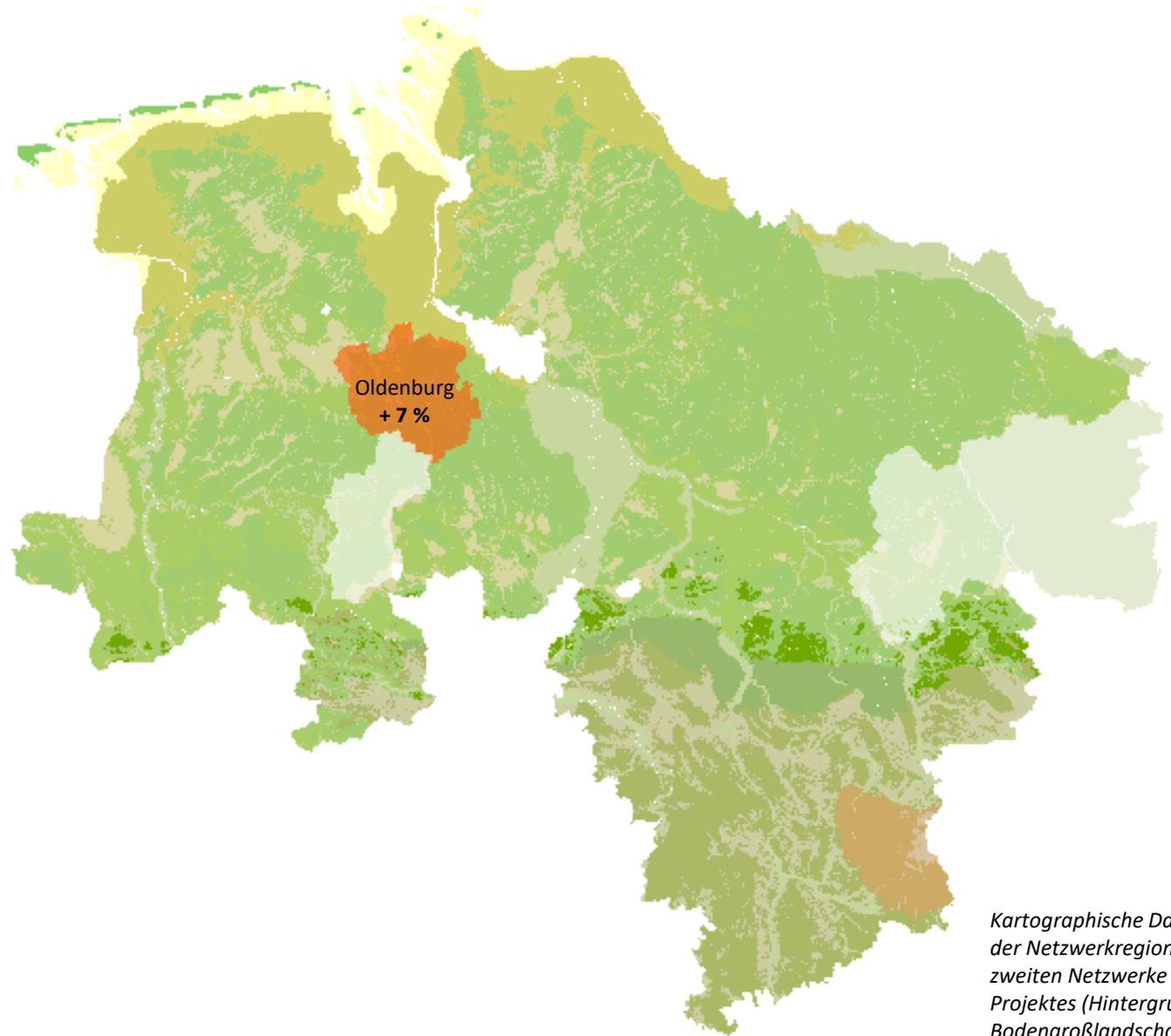
- Die Berechnungen ergeben, dass fast ein Drittel der Flächen keine bis eine sehr geringe pot. Beregnungsbedürftigkeit bis zum Ende des Jahrhunderts aufweisen.
- Zudem zeigen in der fernen Zukunft über die Hälfte der Flächen eine hohe bis extrem hohe pot. Beregnungsbedürftigkeit an.
- Aufgrund von Klima- und Bodenverhältnissen ergeben sich Differenzierungen.
- **Betrachtet man den gesamten Landkreis, ist demnach lt. der mittleren Tendenz mit einem geringen, aber gleichmäßigen Anstieg der fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von 7 % für Grünland bis zum Ende des Jahrhunderts zu rechnen.**

Beobachtung
137 mm/v

nahe Zukunft
141 mm/v

ferne Zukunft
147 mm/v

- Einzelne Flächen sind von diesen Schlussfolgerungen jedoch ausgeschlossen.
- Die Bandbreite des Ensembles ist zu berücksichtigen.



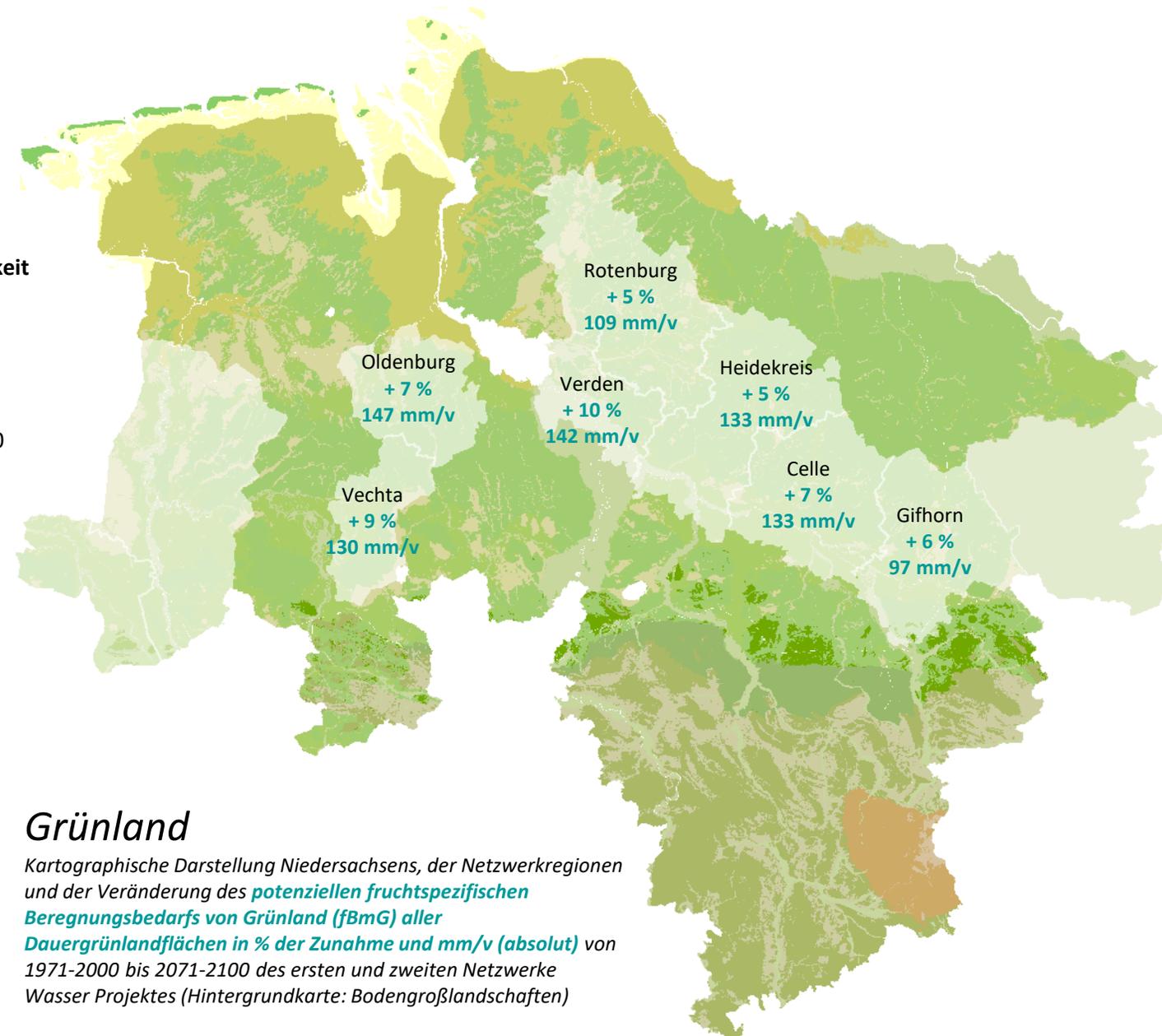
Kartographische Darstellung der Netzwerkregionen des zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)

ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Prozentuale Zunahme der potenziellen fruchtspezifischen Beregnungsbedürftigkeit von Grünland ...

- 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 Bodenschätzungsdaten
- in Ergänzung mit BK50-Daten (NDS) im zweiten Meter
- im Gebietsmittel über alle Dauergrünlandflächen

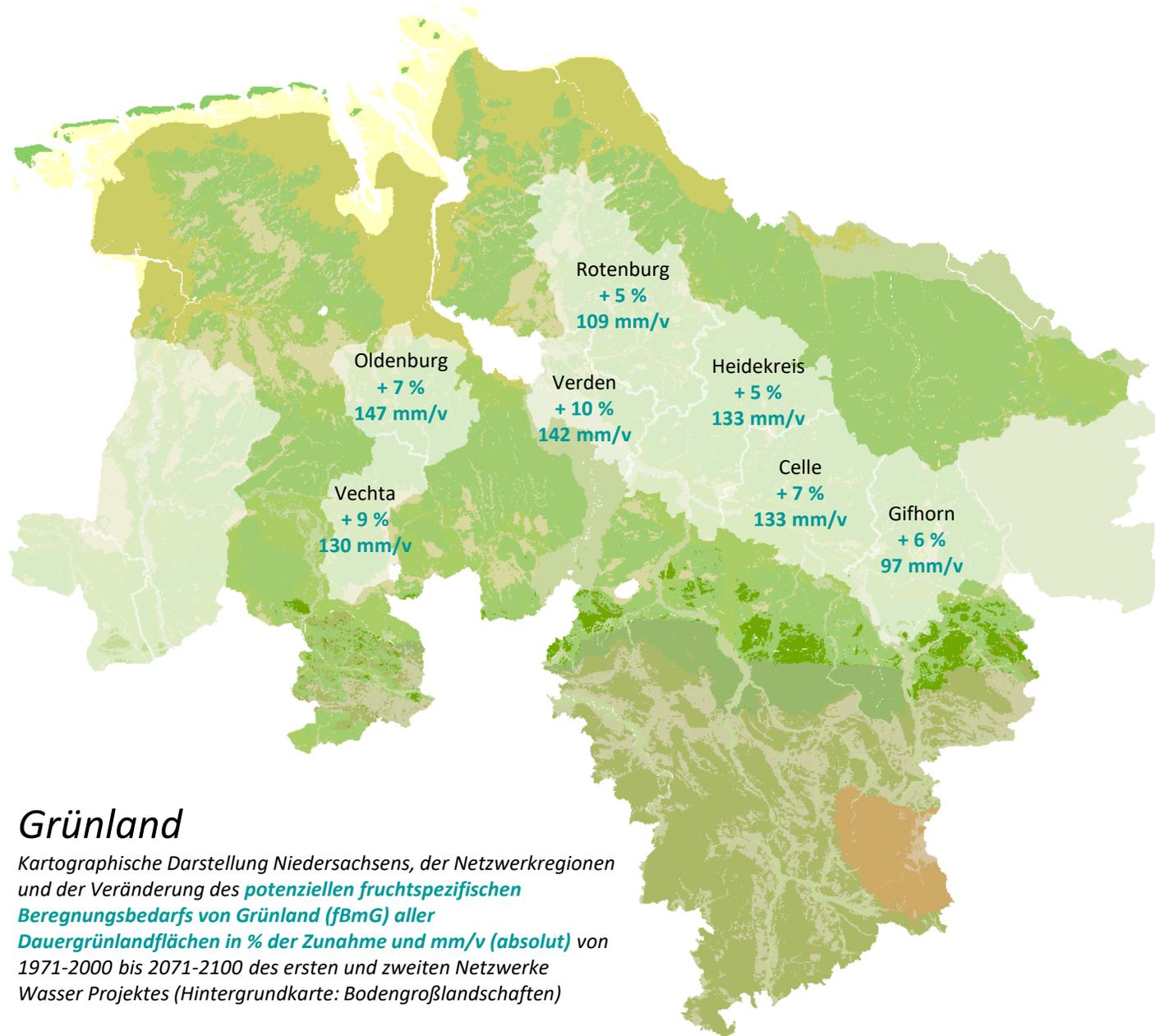
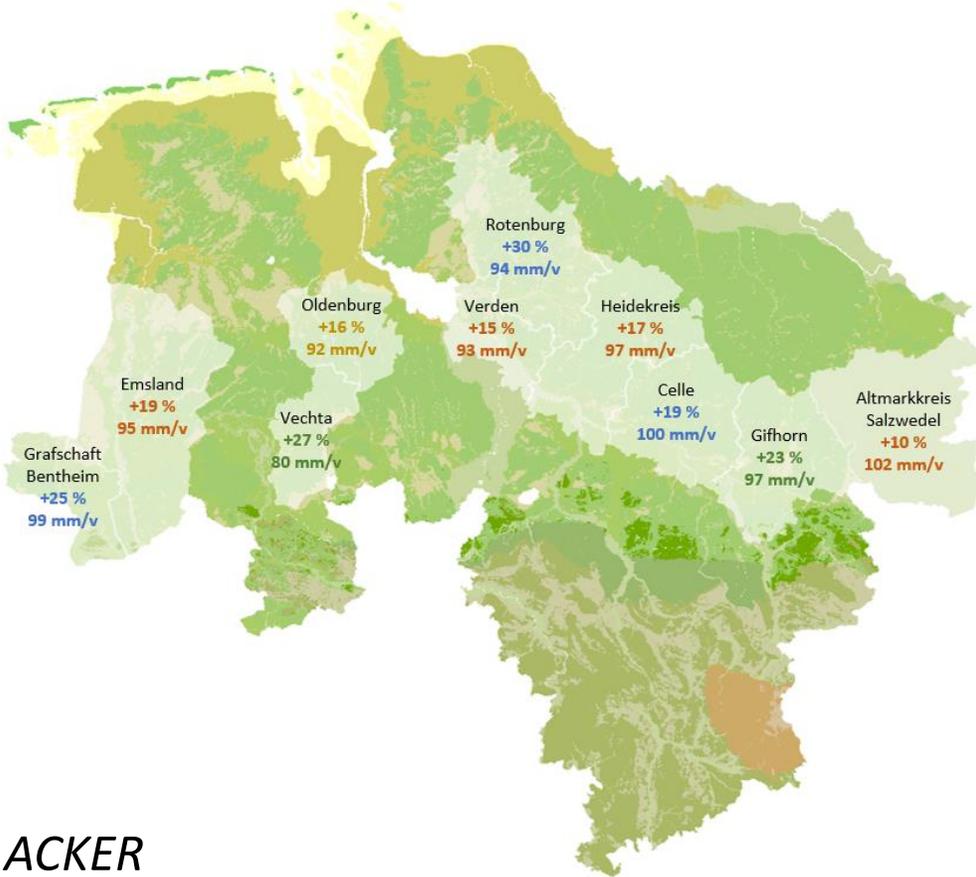
Veränderung der Zukunft ist im Trend eine Zunahme



Grünland

Kartographische Darstellung Niedersachsens, der Netzwerkregionen und der Veränderung des **potenziellen fruchtspezifischen Beregnungsbedarfs von Grünland (fBmG) aller Dauergrünlandflächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)** von 1971-2000 bis 2071-2100 des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)

ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN



ACKER

Kartographische Darstellung Niedersachsens, der Netzwerkregionen und der Veränderung des **potenziellen regionsspezifischen Beregnungsbedarfs (rBm) aller landwirtschaftlicher Flächen**, **potenziellen mittleren Beregnungsbedarfs (mBm) aller landwirtschaftlicher Flächen**, **potenziellen regionsspezifischen Beregnungsbedarfs (rBm) von Ackerflächen**, **potenziellen mittleren Beregnungsbedarfs (mBm) von Ackerflächen** von 1971-2000 bis 2071-2100 des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)

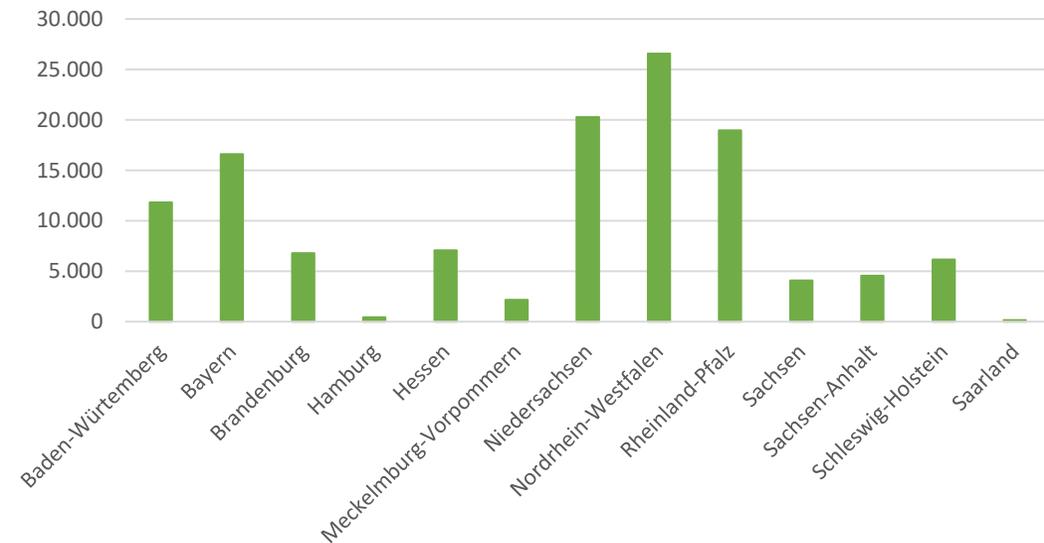
Grünland

Kartographische Darstellung Niedersachsens, der Netzwerkregionen und der Veränderung des **potenziellen fruchtspezifischen Beregnungsbedarfs von Grünland (fBmG) aller Dauergrünlandflächen in % der Zunahme und mm/v (absolut)** von 1971-2000 bis 2071-2100 des ersten und zweiten Netzwerke Wasser Projektes (Hintergrundkarte: Bodengroßlandschaften)

POTENTIELLE BEREGNUNGSBEDÜRFTIGKEIT VON GEMÜSE

Netzwerke Wasser 2.0

Gemüse im Freiland [ha]



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

Anbauflächen von Gemüse im Freiland [ha] in 13 Bundesländern (DESTATIS 2018)

Welche **Kulturen** wollen wir in einer Methode, die repräsentativ für die LK Vechta und Oldenburg ist, einbauen?

- 47 Gemüsekulturen im DWA-M 590 enthalten
- Welches sind die am häufigsten angebaute Kulturen in Niedersachsen?
- Was ist eine im Westen Niedersachsens übliche Gemüsefruchtfolge aus diesen Kulturen?
- Absprachen mit LWK und Firma Mählmann

>>

a. 4-jährige intensive Gemüsefruchtfolge (30,56 % Anbauanteil in NI)

1. Fruchtfolgeglied „Gemüse intensiv“: Broccoli (4,5 % Anbauanteil in NI; 1 Anbausatz) und Blumenkohl (3,8 %; 0,6)
2. Fruchtfolgeglied „Gemüse als Hauptkultur“: Möhre (10,1 %; 1)
3. Fruchtfolgeglied „Gemüse intensiv“: Buschbohne (3,9 %; 1) und Spinat (2,46 %; 1)
4. Fruchtfolgeglied „Landwirtschaftliche Kultur“: Wintergerste (keine Berechnung) und Eissalat (5,8 %; 1)

b. Erdbeere (20,5 %)

Frischpflanzen Erdbeere Pflanzjahr
Erdbeere Pflanzjahr
Erdbeere Ertragsjahr
Erdbeere Vermehrung

keine Anwendung in ganz
Niedersachsen, da sehr
intensive Fruchtfolge

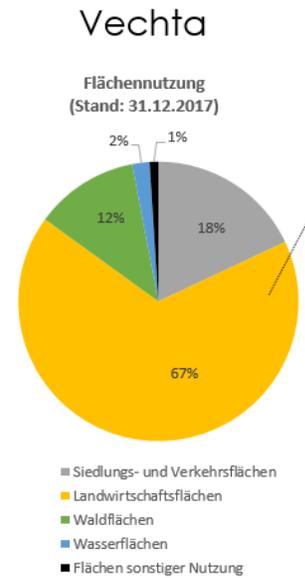


Welche Flächen wollen wir sinnvollerweise betrachten?

Wo liegen die potenziellen Gemüseanbauflächen in den Landkreisen?

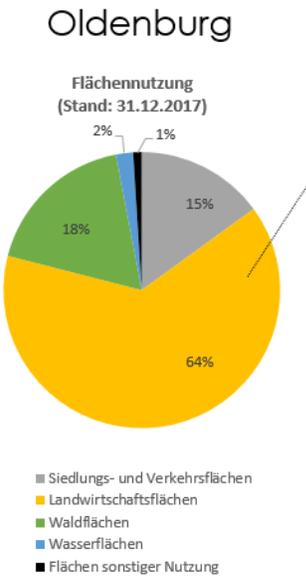
>> Verschneidung der allgemeinen Feldblockkulisse (Bodenschätzungsflächen) mit als Gemüseanbauflächen identifizierten Flächen (Identifikation aus SLA-Feldblöcke (2019) und InVeKoS-Daten (2015 & 2018))

Wenige Flächen und Summe aus „relativ willkürlicher“ Auswahl



~ 48.317 ha

Davon Gemüseanbaufläche:
(Zusammenführung aus Daten der Jahre 2015, 2018 und 2019)
1.699 ha (3,51 %)



~ 54.749 ha

Davon Gemüseanbaufläche:
(Zusammenführung aus Daten der Jahre 2015, 2018 und 2019)
541 ha (0,98 %)

- Siedlungs- und Verkehrsflächen
- Landwirtschaftsflächen
- Waldflächen
- Wasserflächen
- Flächen sonstiger Nutzung

Flächennutzung in den Landkreisen Oldenburg und Vechta

Methodenentwicklung: DWA-M 590 in „LBEG-Methodik“ überführen

Eingangsdaten:

1. Landnutzungsdaten bzw. **Zusatzwasserbedarfe** (ZWB) der relevanten Fruchtarten

+ **Anpassungen** (Startberechnung, Anbausätze, Hauptberechnungsperioden)

aus DWA-M 590 & in Absprache mit Gemüseberatung der LWK und Mählmann Gemüsebau GmbH

2. **Klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode** (KWBv (April – September)) der

Versuchsflächen im Osten Deutschlands

3. Standorteigenschaften (Wpfl = nFKWe + KA)

>> Zuordnung **nFKWe**-Spannen zu nFKWe-Klassen und zu Bodenwasserbereitstellungsgruppen

	durchschnittlicher Zusatzwasserbedarf in <u>durchschnittlichen Jahren</u> in mm				durchschnittlicher Zusatzwasserbedarf in <u>Trockenjahren</u> in mm			
	Arithmetisches Mittel der <u>fBm</u> mit Startberechnung in mm im Jahr							
Bodenwasserbereitstellungsgruppe	n	m	h	sh	n	m	h	sh
Blumenkohl	310	285	265	240	430	405	380	355
Brokkoli	320	295	275	245	440	410	385	360
Grünkohl	95	85	75	65	175	165	155	145
Eissalat	250	225	200	175	387,5	362,5	337,5	312,5
Spinat	130	110	90	70	220	200	180	160
Möhre	270	250	230	210	370	350	330	310
Gemüsebohne	202,5	170	140	117,5	345	320	285	250
Erdbeere	143,75	108,75	83,75	83,75	201,25	163,75	133,75	133,75

Zusatzwasserbedarfe der ausgewählten Kulturen (aus DWA-M 590)

<u>KWBv in Durchschnittsjahren</u> [mm/v]	<u>KWBv in Trockenjahren</u> [mm/v]
-211	-331

Klimatische Wasserbilanz der Hauptvegetationsperiode am Erhebungsort der Daten im Osten Deutschlands

Ziel:

Kennwerte von DWA-M 590 in „LBEG-Methodik“ übertragen (*mBmGem* und *fBmErd* erzeugen)

Bodenwasserbereitstellungsgruppen	Niedrig (n) [mm]	Mittel (m) [mm]	Hoch (h) [mm]	Sehr hoch (sh) [mm]
<u>nFKWe</u>	70	115	170	220

Zuordnung von nFKWe und Bodenwasserbereitstellungsgruppen

Methodenentwicklung: DWA-M 590 in „LBEG-Methodik“ überführen

Regressionsgleichungen:

Blumenkohl

$$\text{ZWB} = -0,98 \cdot \text{KWB} - 0,47 \cdot \text{nFK} + 136,5$$

Brokkoli

$$\text{ZWB} = -1,05 \cdot \text{KWB} - 0,50 \cdot \text{nFK} + 135,5$$

Grünkohl

$$\text{ZWB} = -0,73 \cdot \text{KWB} - 0,20 \cdot \text{nFK} - 45$$

Eissalat

$$\text{ZWB} = -1,25 \cdot \text{KWB} - 0,49 \cdot \text{nFK} + 19,8$$

Spinat

$$\text{ZWB} = -0,82 \cdot \text{KWB} - 0,395 \cdot \text{nFK} - 15,8$$

Möhre

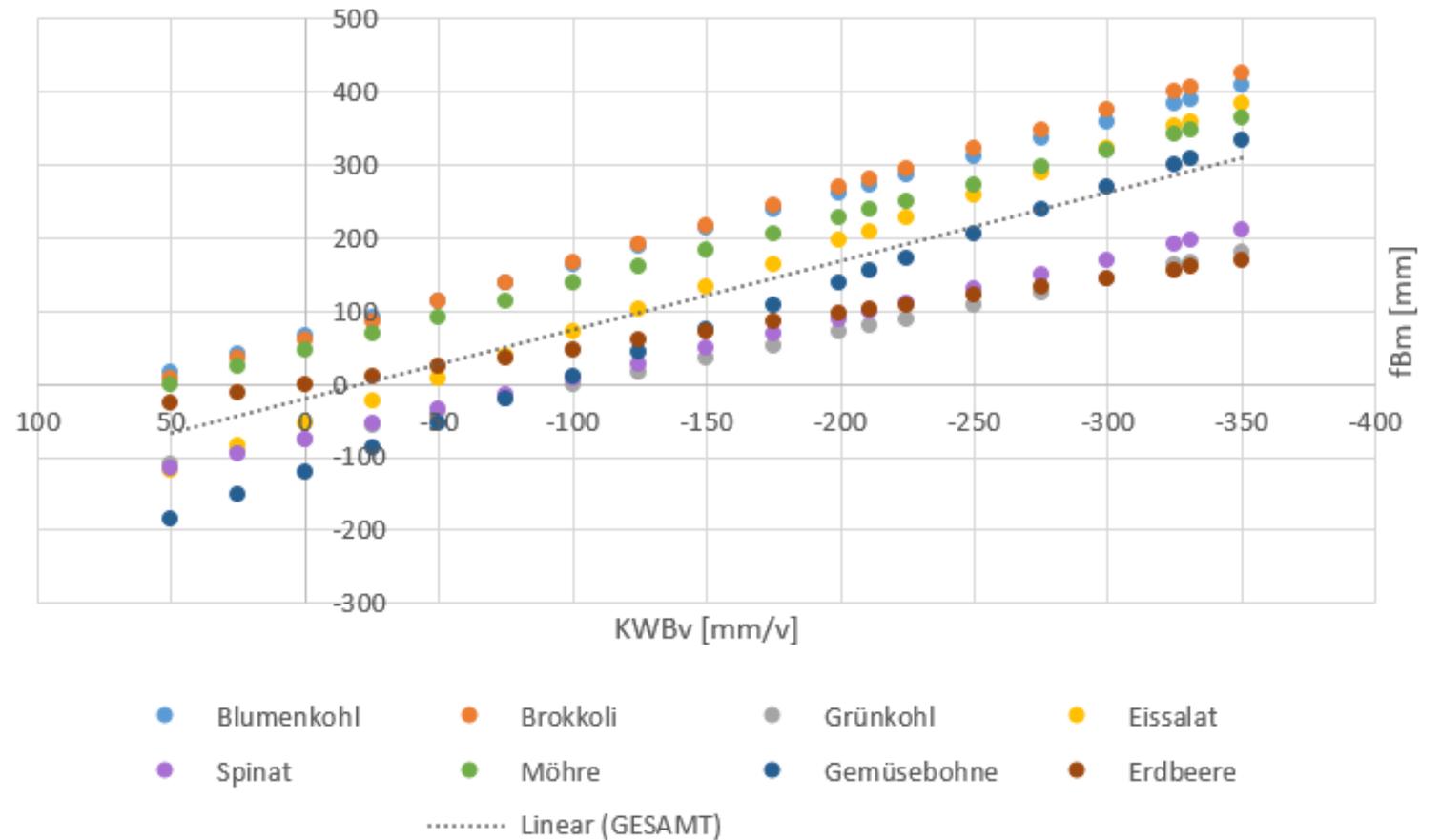
$$\text{ZWB} = -0,91 \cdot \text{KWB} - 0,39 \cdot \text{nFK} + 105$$

Gemüsebohne

$$\text{ZWB} = -1,29 \cdot \text{KWB} - 0,60 \cdot \text{nFK} - 29,8$$

Erdbeere

$$\text{ZWB} = -0,48 \cdot \text{KWB} - 0,43 \cdot \text{nFK} + 63,7$$



Darstellung der Beziehung zwischen fBm und KWBv der ausgewählten Kulturen

Methodenentwicklung: DWA-M 590 in „LBEG-Methodik“ überführen

Regressionsgleichungen:

$$mBm_{G_{int}} = 0.25 * [(-0.57 * KWB - 0.227 * nFK + 71.5) + 0.6 * (-0.26 * KWB - 0.166 * nFK + 43.5)] + 0.25 * [(-0.45 * KWB - 0.198 * nFK + 52.5) + 0.25 * [(-0.69 * KWB - 0.314 * nFK - 11.75) + -(0.41 * KWB - 0.198 * nFK - 12.9)]] + 0.25 * [-0.5 * KWB - 0.198 * nFK + 7.93]$$

nFK →

KWB ↓

mBmG _{int}	50	70	90	110	115	130	150	170	190	210	220	230
50	18,5	15,5	12,75	9,5	8,75	6,5	3,75	1,5	0	0	0	0
25	26,5	23,25	20,5	17,5	16,75	14,75	11,75	9	5,75	3	1,75	1,25
0	34,5	31,75	28,75	25,75	24,75	22,75	19,75	16,75	13,75	11	9,5	7,75
-25	45,25	41,25	37,25	33,75	33	30,5	27,75	24,75	21,75	18,75	17,25	16
-50	58	52,5	48,5	44,25	43,25	40,25	36,5	32,5	29,75	26,75	25,25	23,75
-75	75,5	68,75	62,5	56,75	55,5	51,75	47,75	44	39,75	36	33,75	32
-100	93,5	87	80,5	74	72	67,25	61,25	55,75	50,75	47	45	42,75
-125	111,5	105	98,5	92,25	90,5	85,5	79	72,5	66	60,25	57,25	54,75
-150	129,5	123	116,5	109,75	108,25	103,25	97	90	83,75	77,25	74	70,75
-175	147,5	140,75	134,5	127,75	126,25	121,5	115	108,75	101,75	95,5	92	89
-200	165,5	159	152,5	146	144	139,25	132,75	126,25	119,75	113,5	110,25	106,75
-211	173,5	167,25	160,5	154	152,5	147,5	141	134,25	128	121,5	118,25	115
-225	183,5	177	170,5	164,25	162,5	157,5	151	144,5	138	131,5	128	125
-250	201,5	195	188,5	181,75	180,25	175,25	169	162	155,75	149,25	146	142,75
-275	219,5	212,75	206,5	199,75	198,25	193,5	187	180,75	173,75	167,5	164	161
-300	237,5	231	224,5	218	216	211,25	204,75	198,25	191,75	185,5	182,25	178,75
-325	255,5	249	242,5	236,25	234,5	229,5	223	216,5	210	203,5	200	197
-331	260	253,5	247	240,25	238,75	234	227,5	220,75	214,25	208	204,5	201
-350	273,5	267	260,5	253,75	252,25	247,25	241	234	227,75	221,25	218	214,75

Zuordnung von nFKWe und Bodenwasserbereitstellungsgruppen



407 Flächen
ca. 541 ha

Beobachtungszeitraum

Mittelwert	91 mm/v	-----
Spannweite	116 mm/v	
Minimum	0 mm/v	
20. Perzentil	84 mm/v	
Median	93 mm/v	-----
80. Perzentil	102 mm/v	
Maximum	117 mm/v	

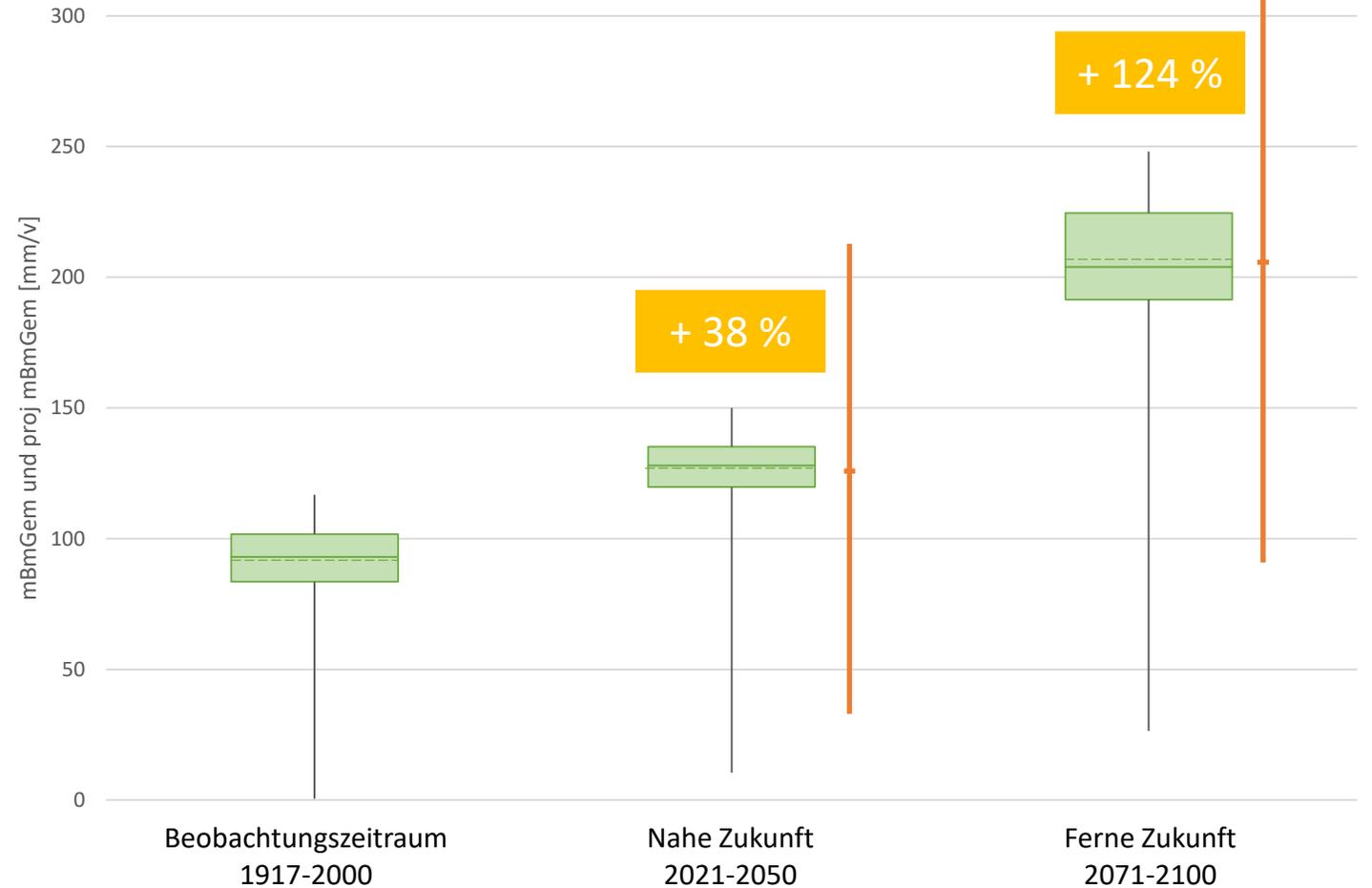
Nahe Zukunft

Mittelwert	(Min: 33) – 126 – (Max: 213) mm/v	-----
Spannweite	140 mm/v	
Minimum	10 mm/v	
20. Perzentil	120 mm/v	
Median	128 mm/v	-----
80. Perzentil	135 mm/v	
Maximum	150 mm/v	

Ferne Zukunft

Mittelwert	(Min: 91) – 206 – (Max: 388) mm/v	-----
Spannweite	222 mm/v	
Minimum	26 mm/v	
20. Perzentil	191 mm/v	
Median	204 mm/v	-----
80. Perzentil	225 mm/v	
Maximum	248 mm/v	

Die **projizierte Beregnungsmenge** beschreibt in diesem Fall die Summe aus den mBm-Werten des Beobachtungszeitraumes 1971-2000 in mm und des relativen Änderungssignals in %, das bezogen auf die Beobachtungsdaten in mm umgerechnet wurde.





407 Flächen
ca. 541 ha

mBmGem
OLDENBURG

Nahe Zukunft

Mittelwert (Min: - 58) – 35 – (Max: 121) mm - - - -
Spannweite 53 mm

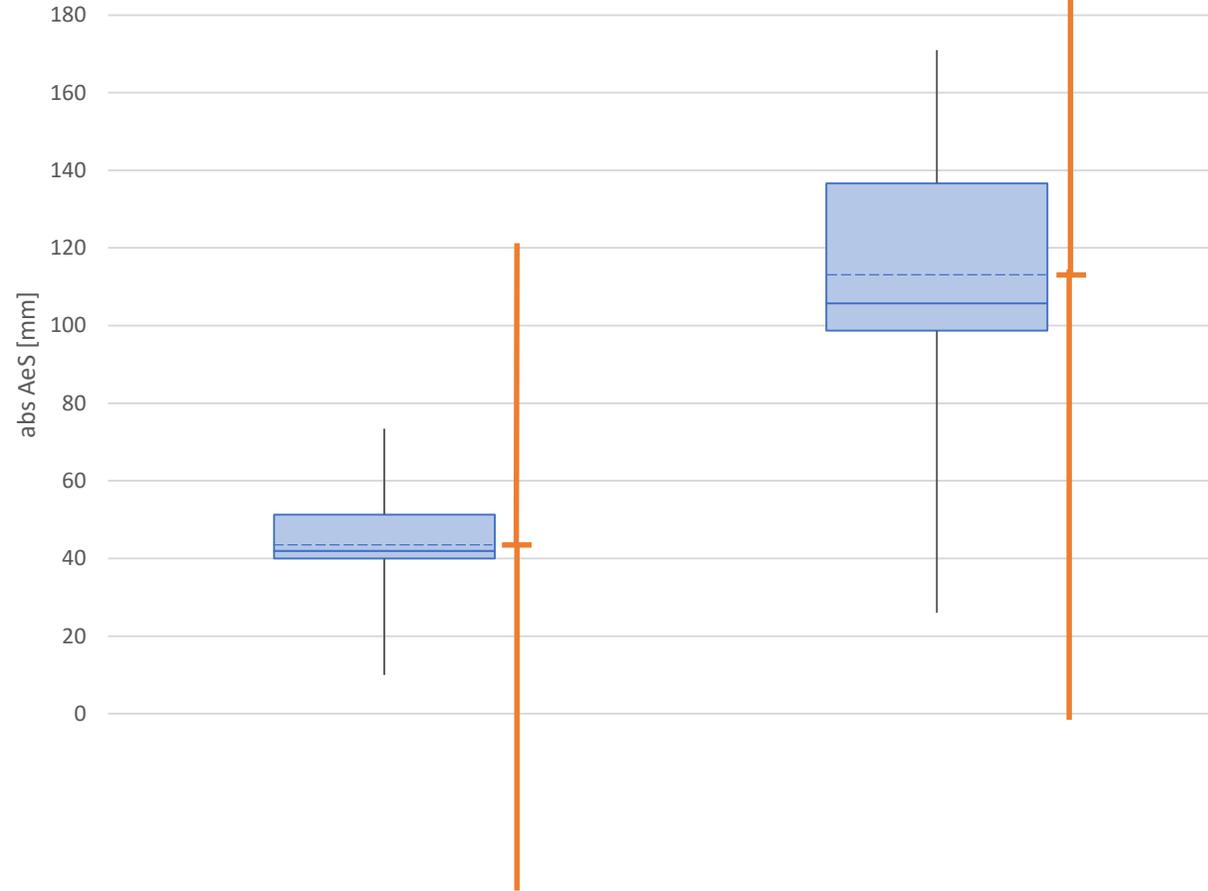
Minimum 10 mm
20. Perzentil 30 mm
Median 32 mm ———
80. Perzentil 41 mm
Maximum 63 mm

Ferne Zukunft

Mittelwert (Min: - 1) – 114 – (Max: 297) mm - - - -
Spannweite 145 mm

Minimum 26 mm
20. Perzentil 99 mm
Median 106 mm ———
80. Perzentil 137 mm
Maximum 171 mm

Das **absolute Änderungssignal** beschreibt in diesem Fall die Differenz der mBm-Werte zwischen dem Projektionszeitraum 1971-2021 und dem Projektionszeitraum 2021-2050 bzw. 2071-2100 in mm.

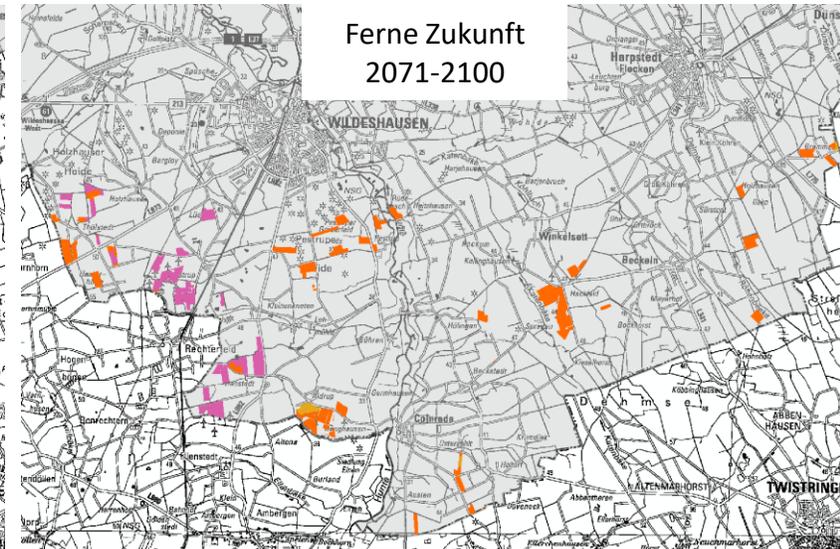
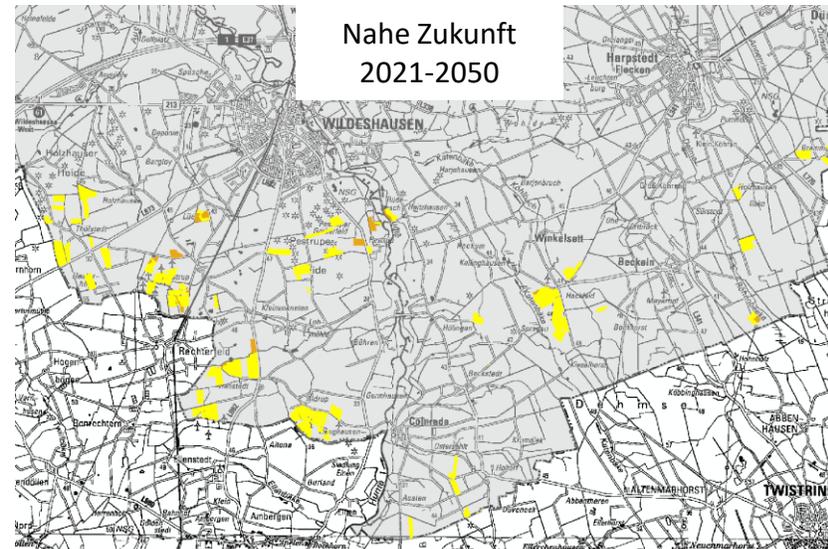
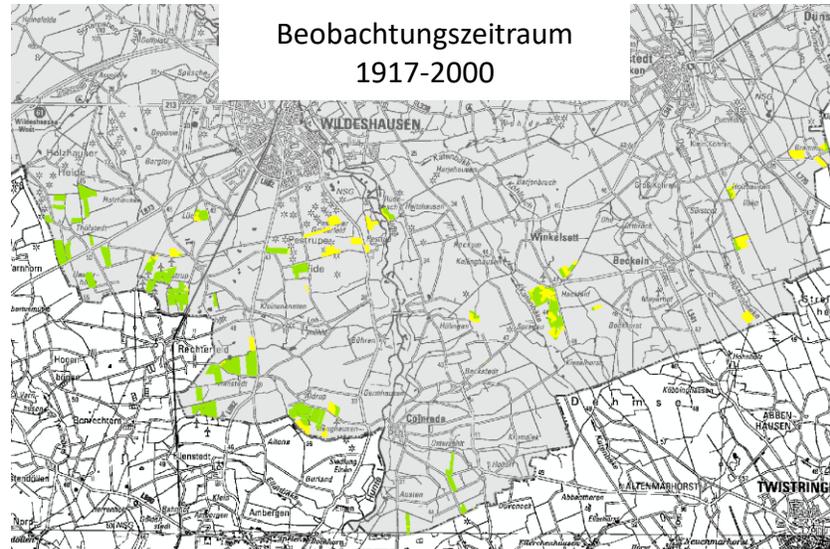
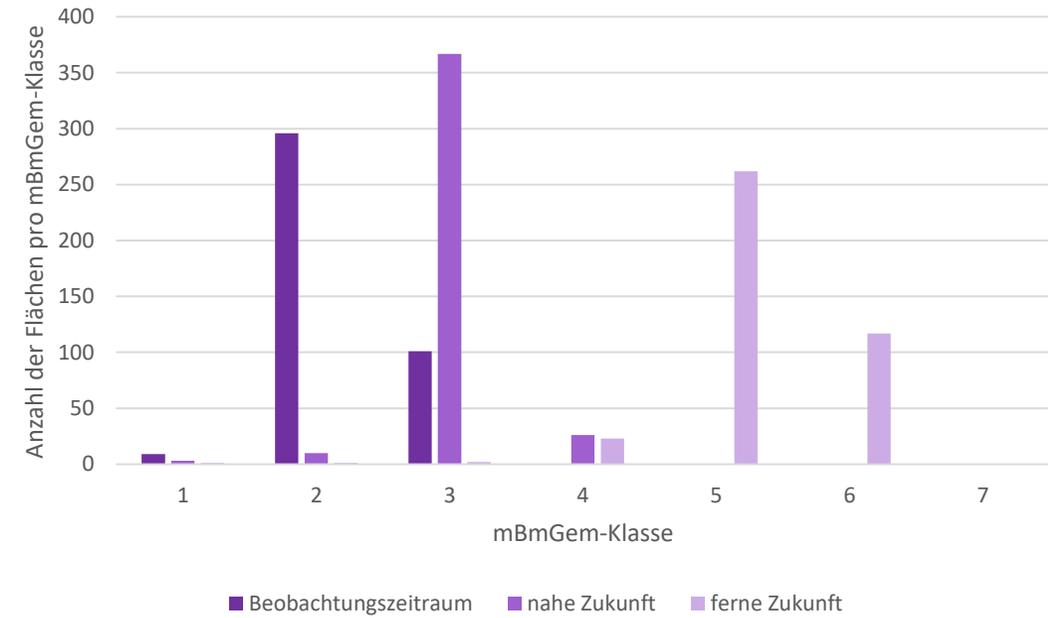




407 Flächen
ca. 541 ha

mBmGem
OLDENBURG

mBmGem-Klasse	mBmGem [mm/v]	Berechnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 60	sehr gering (mind. Startberechnung)	Blau
2	> 60 – 100	gering	Grün
3	> 100 – 140	mittel (Tendenz gering)	Gelb
4	> 140 – 180	mittel (Tendenz hoch)	Orange
5	> 180 – 220	hoch	Rot
6	> 220 – 260	sehr hoch	Violett
7	> 260	extrem hoch	Dunkelviolett



851 Flächen
ca. 1.699 ha



Beobachtungszeitraum

Mittelwert 81 mm/v
Spannweite 104 mm/v

Minimum 16 mm/v
20. Perzentil 63 mm/v
Median 83 mm/v
80. Perzentil 97 mm/v
Maximum 121 mm/v

Nahe Zukunft

Mittelwert (Min: 33) – 117 – (Max: 206) mm/v
Spannweite 133 mm/v

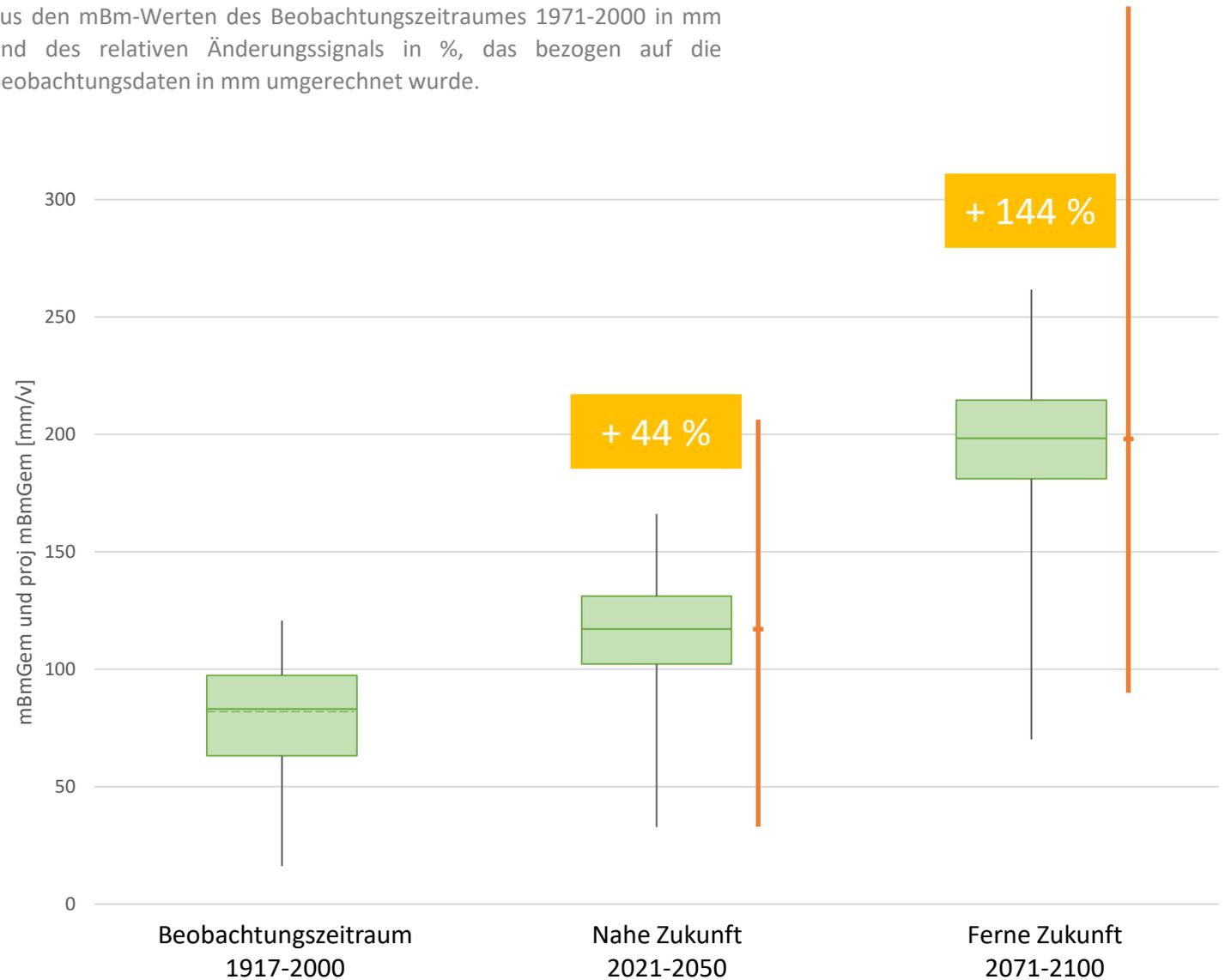
Minimum 33 mm/v
20. Perzentil 102 mm/v
Median 117 mm/v
80. Perzentil 131 mm/v
Maximum 166 mm/v

Ferne Zukunft

Mittelwert (Min: 90) – 198 – (Max: 382) mm/v
Spannweite 192 mm/v

Minimum 70 mm/v
20. Perzentil 181 mm/v
Median 198 mm/v
80. Perzentil 215 mm/v
Maximum 262 mm/v

Die **projizierte Beregnungsmenge** beschreibt in diesem Fall die Summe aus den mBm-Werten des Beobachtungszeitraumes 1971-2000 in mm und des relativen Änderungssignals in %, das bezogen auf die Beobachtungsdaten in mm umgerechnet wurde.



851 Flächen
ca. 1.699 ha



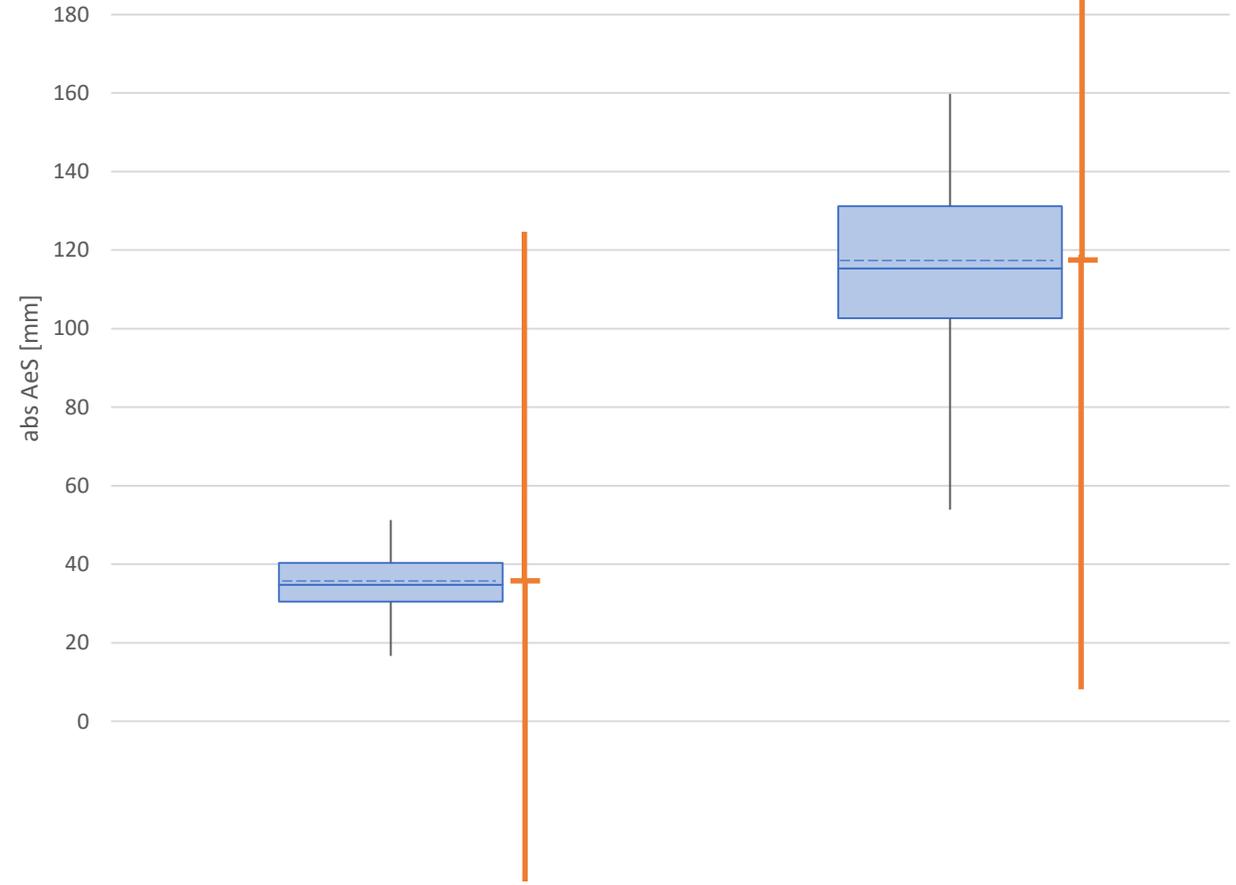
Das **absolute Änderungssignal** beschreibt in diesem Fall die Differenz der mBm-Werte zwischen dem Projektionszeitraum 1971-2021 und dem Projektionszeitraum 2021-2050 bzw. 2071-2100 in mm.

Nahe Zukunft

Mittelwert	(Min: -48) – 36 – (Max: 125) mm	-----
Spannweite	35 mm	
Minimum	17 mm	
20. Perzentil	30 mm	
Median	35 mm	—
80. Perzentil	40 mm	
Maximum	51 mm	

Ferne Zukunft

Mittelwert	(Min: 9) – 117 – (Max: 301) mm	-----
Spannweite	106 mm	
Minimum	54 mm	
20. Perzentil	103 mm	
Median	115 mm	—
80. Perzentil	131 mm	
Maximum	160 mm	

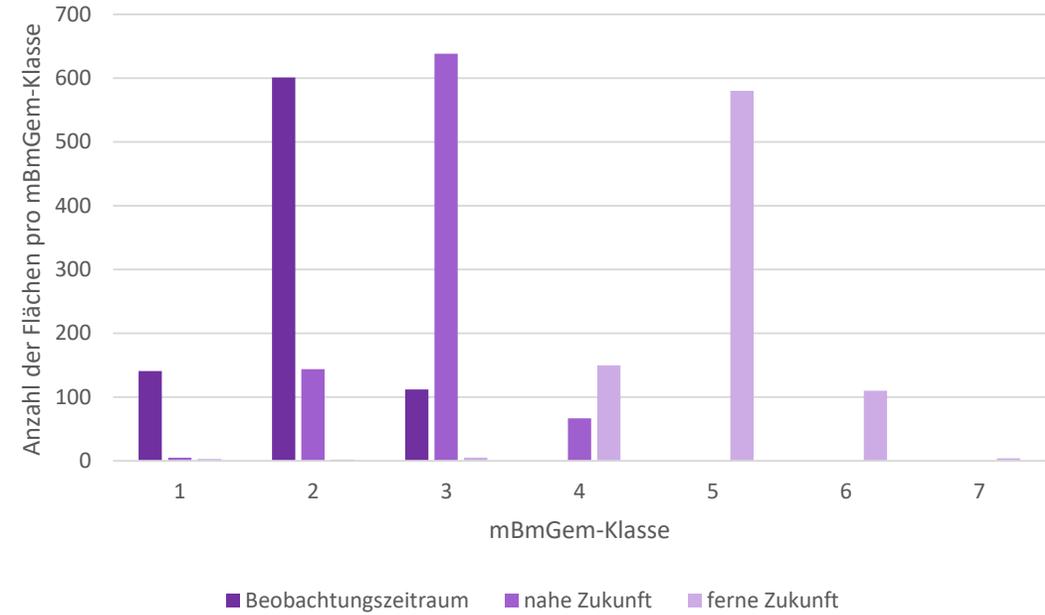


851 Flächen
ca. 1.699 ha

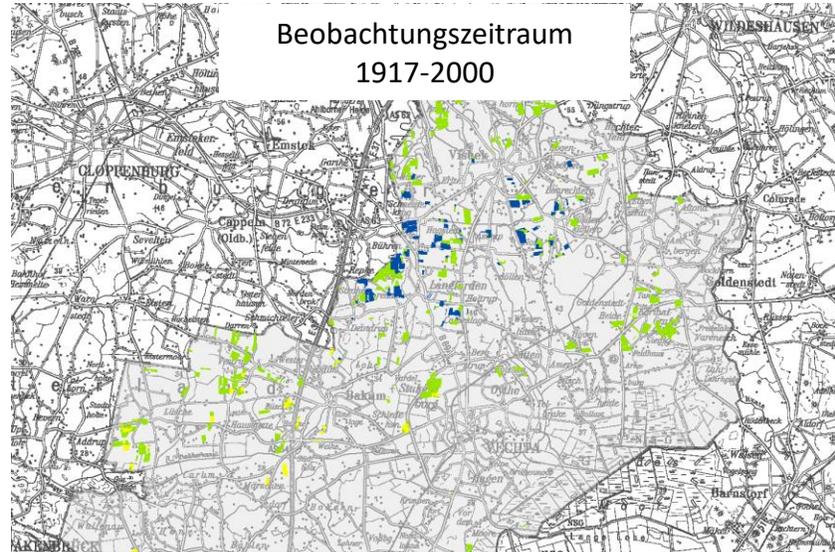
mBmGem
VECHTA



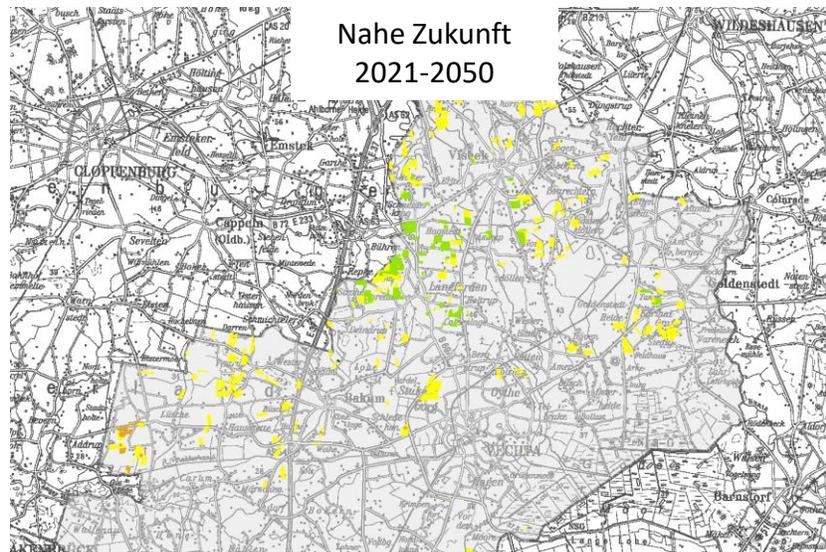
mBmGem-Klasse	mBmGem [mm/v]	Berechnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 60	sehr gering (mind. Startberechnung)	Blau
2	> 60 – 100	gering	Grün
3	> 100 – 140	mittel (Tendenz gering)	Gelb
4	> 140 – 180	mittel (Tendenz hoch)	Orange
5	> 180 – 220	hoch	Rot
6	> 220 – 260	sehr hoch	Violett
7	> 260	extrem hoch	Dunkelviolett



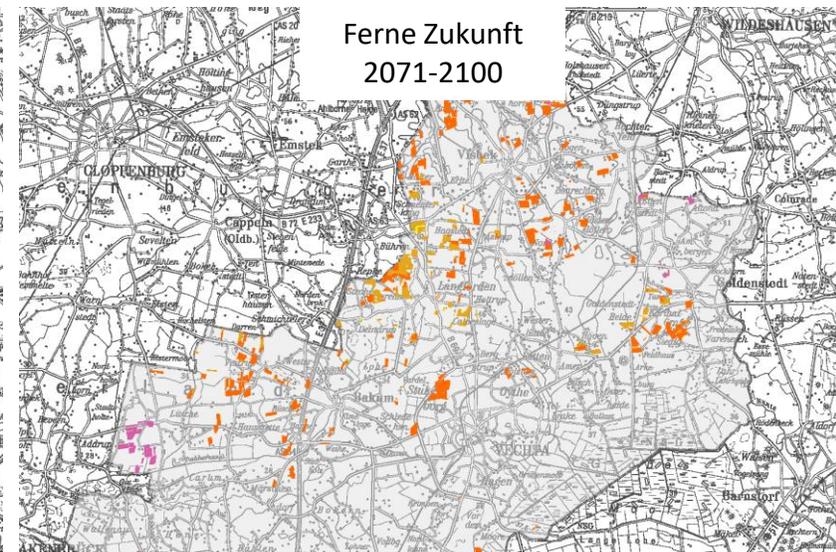
Beobachtungszeitraum
1917-2000



Naher Zukunft
2021-2050



Ferne Zukunft
2071-2100





407 Flächen
ca. 541 ha

Beobachtungszeitraum

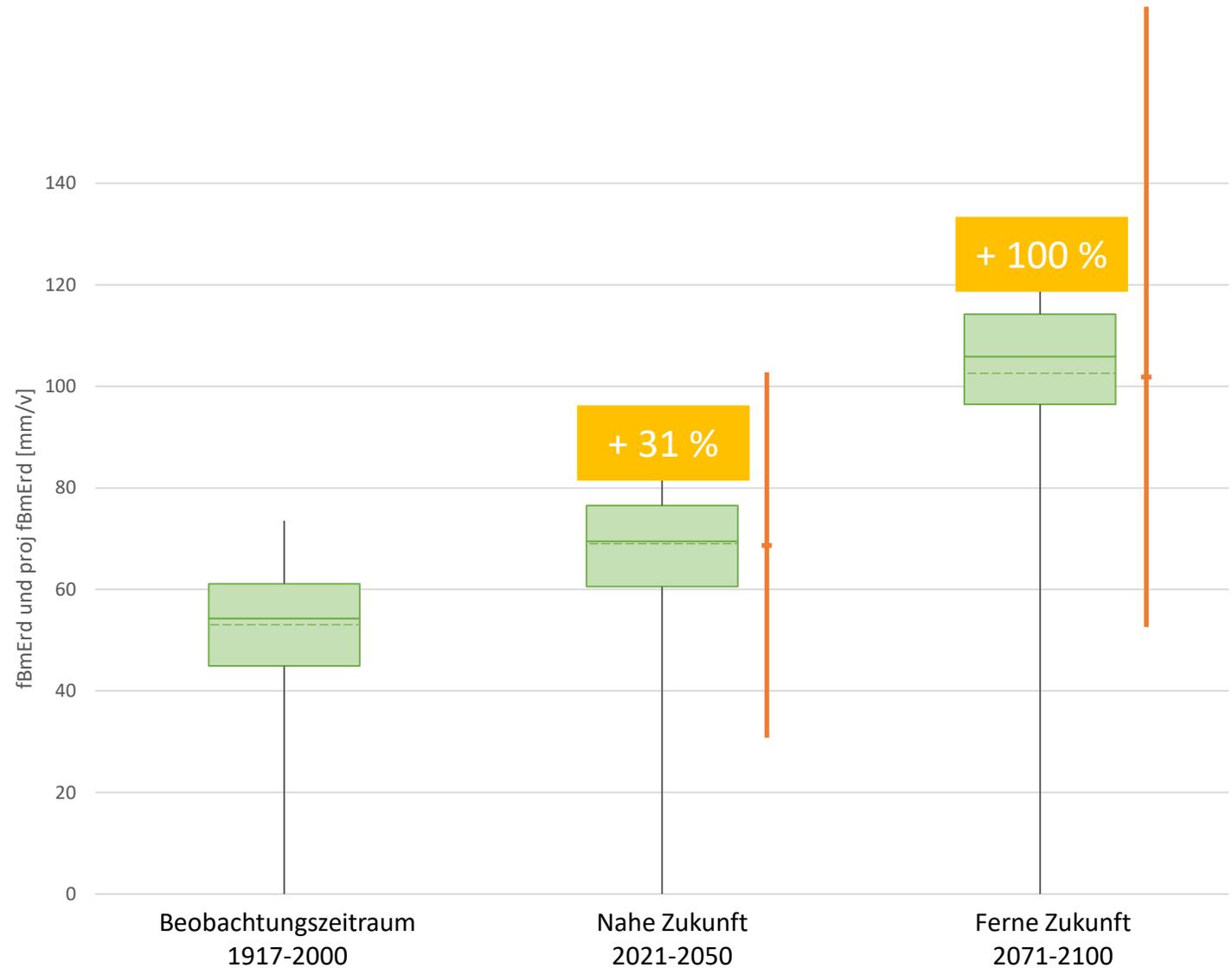
Mittelwert	52 mm/v	-----
Spannweite	74 mm(v)	
Minimum	0 mm/v	
20. Perzentil	45 mm/v	
Median	54 mm/v	———
80. Perzentil	61 mm/v	
Maximum	74 mm/v	

Nahe Zukunft

Mittelwert	(Min: 28) – 68 – (Max: 104) mm/v	-----
Spannweite	90 mm/v	
Minimum	0 mm/v	
20. Perzentil	61 mm/v	
Median	70 mm/v	———
80. Perzentil	77 mm/v	
Maximum	90 mm/v	

Ferne Zukunft

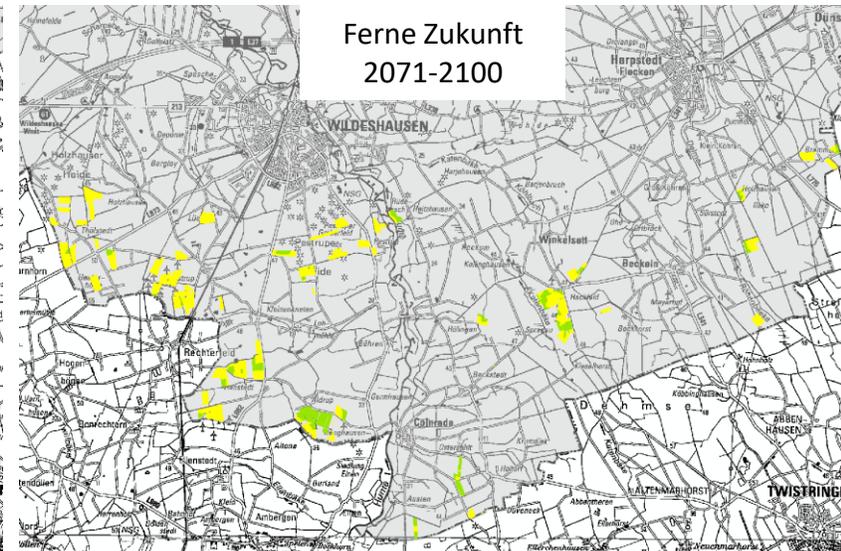
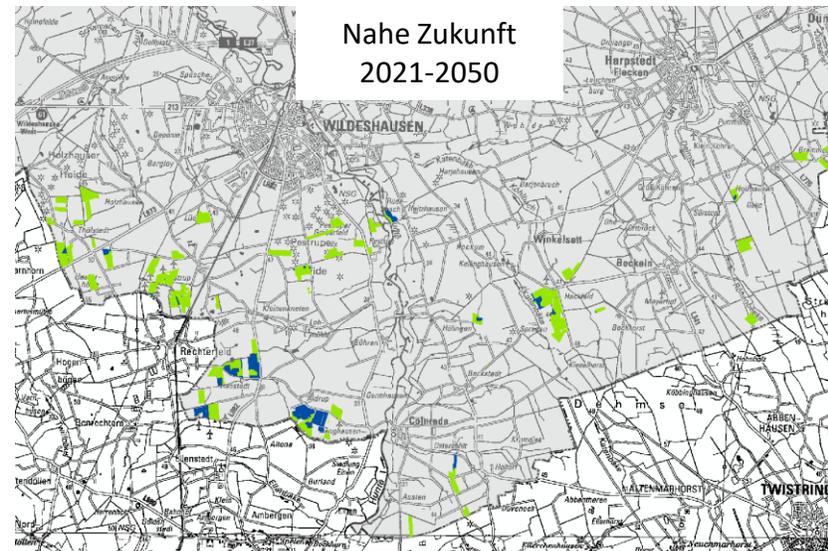
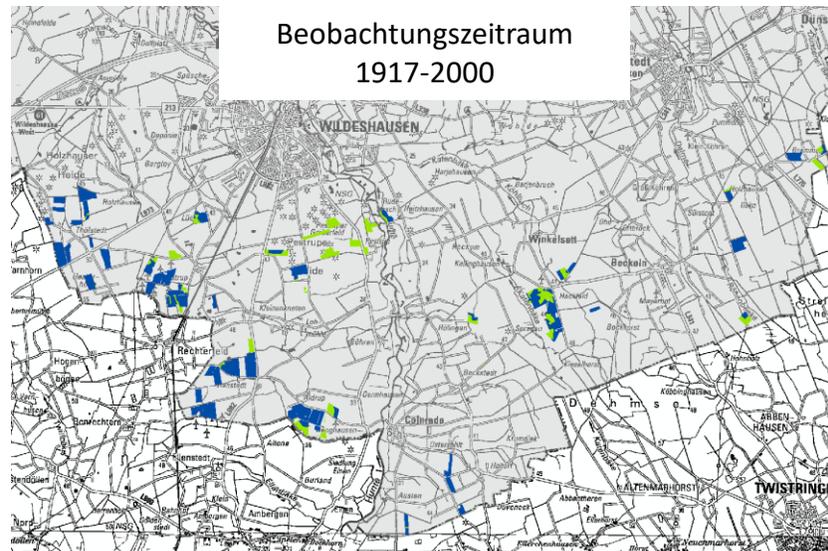
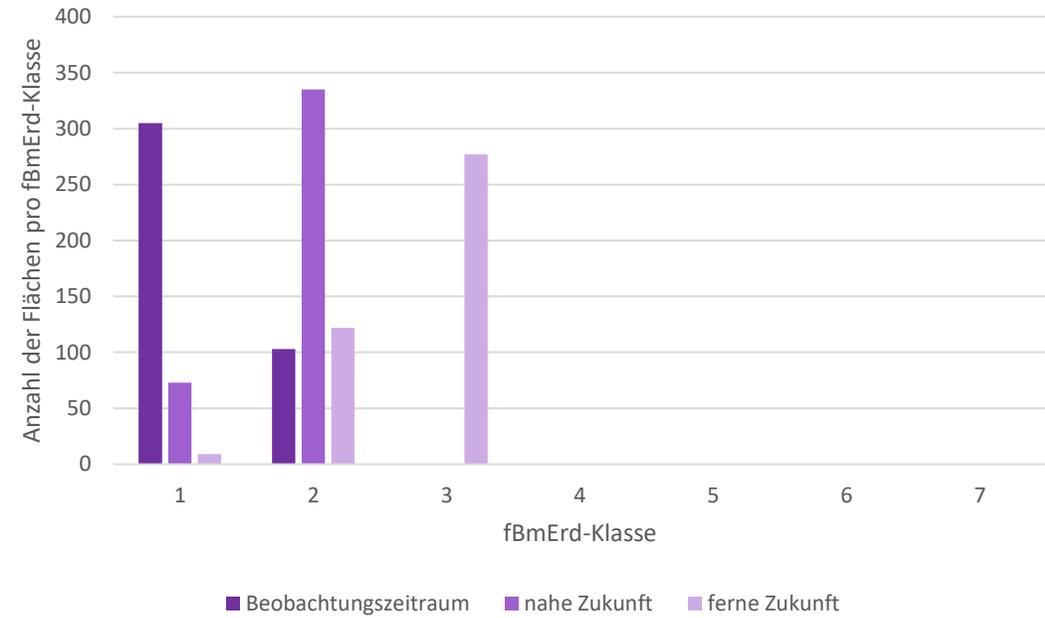
Mittelwert	(Min: 51) – 103 – (Max: 180) mm/v	-----
Spannweite	133 mm/v	
Minimum	0 mm/v	
20. Perzentil	96 mm/v	
Median	106 mm/v	———
80. Perzentil	114 mm/v	
Maximum	133 mm/v	





407 Flächen
ca. 541 ha

mBmGem-Klasse	mBmGem [mm/v]	Berechnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 60	sehr gering (mind. Startberechnung)	Dark Blue
2	> 60 – 100	gering	Light Green
3	> 100 – 140	mittel (Tendenz gering)	Yellow
4	> 140 – 180	mittel (Tendenz hoch)	Orange
5	> 180 – 220	hoch	Red-Orange
6	> 220 – 260	sehr hoch	Pink
7	> 260	extrem hoch	Purple





851 Flächen
ca. 1.699 ha

Beobachtungszeitraum

Mittelwert 43 mm/v -----
Spannweite 77 mm(v)

Minimum 0 mm/v
20. Perzentil 25 mm/v
Median 48 mm/v -----
80. Perzentil 57 mm/v
Maximum 77 mm/v

Nahe Zukunft

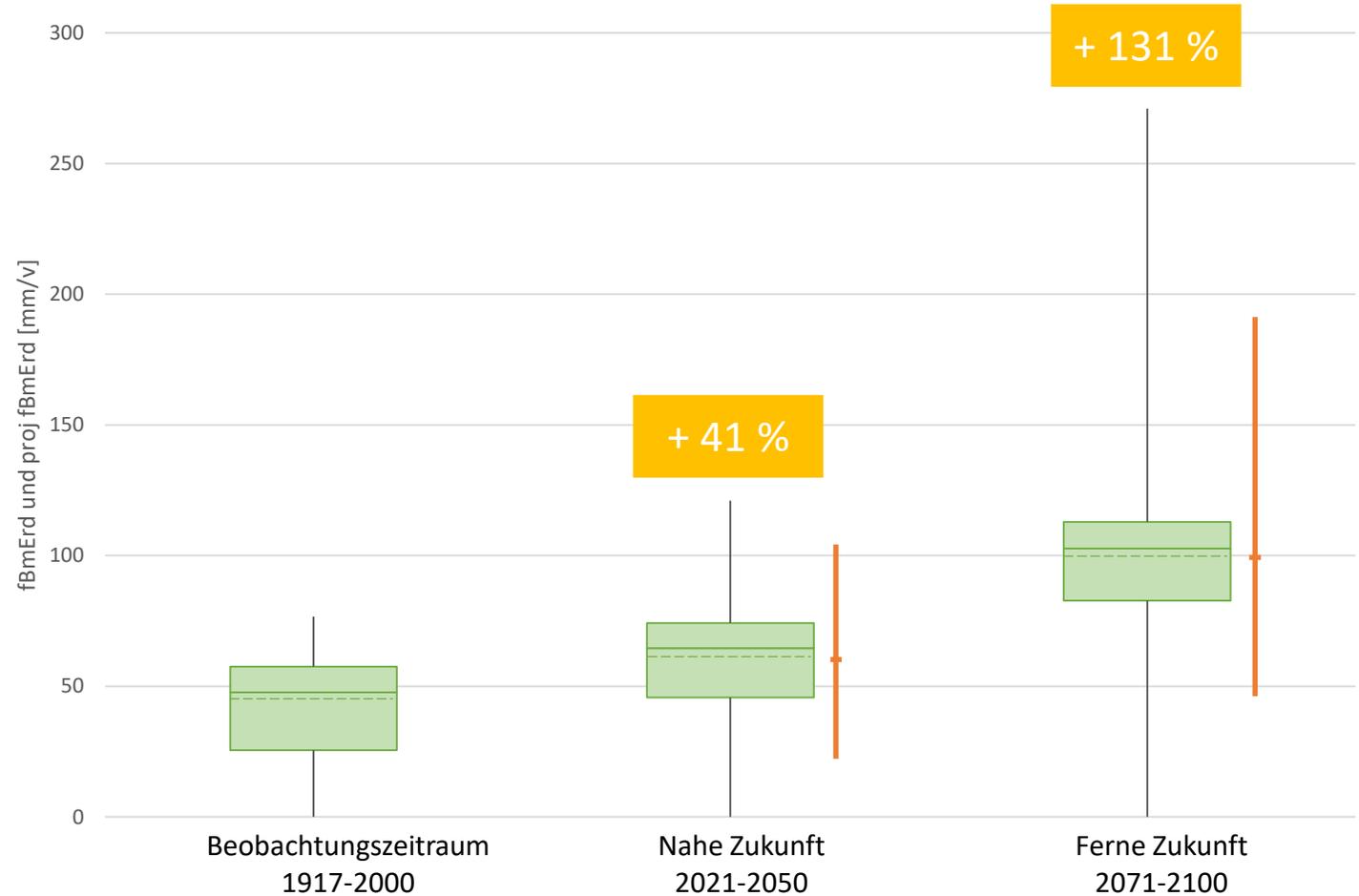
Mittelwert (Min: 24) – 61 – (Max: 102) mm/v -----
Spannweite 121 mm/v

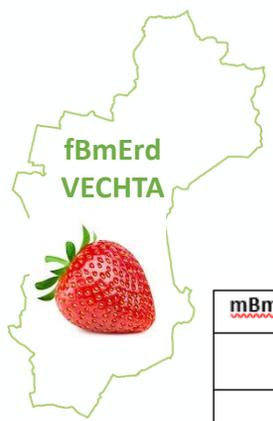
Minimum 0 mm/v
20. Perzentil 46 mm/v
Median 65 mm/v -----
80. Perzentil 74 mm/v
Maximum 121 mm/v

Ferne Zukunft

Mittelwert (Min: 47) – 99 – (Max: 187) mm/v -----
Spannweite 271 mm/v

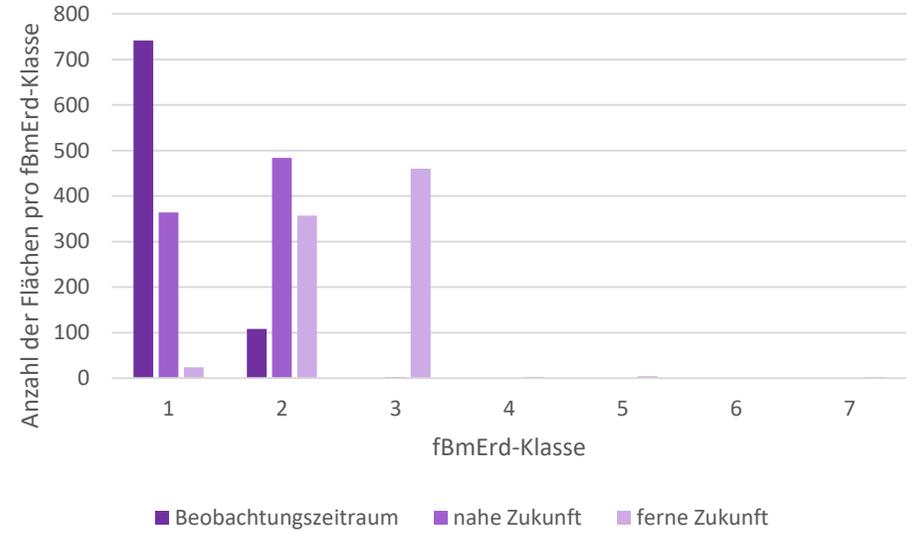
Minimum 0 mm/v
20. Perzentil 83 mm/v
Median 103 mm/v -----
80. Perzentil 113 mm/v
Maximum 271 mm/v



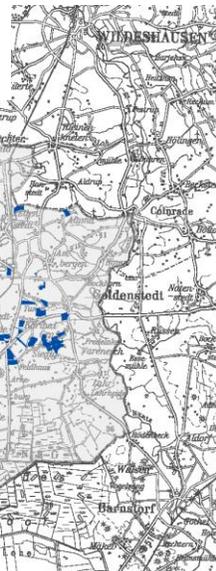


851 Flächen
ca. 1.699 ha

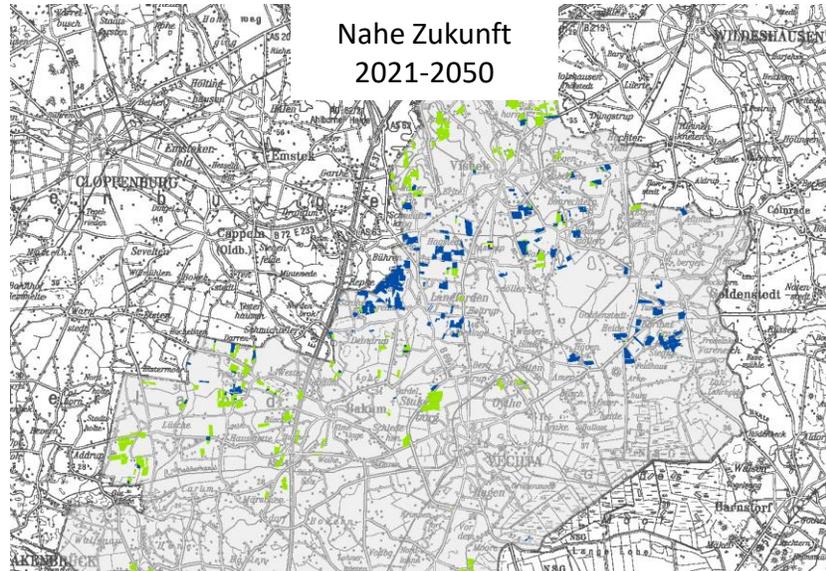
mBmGem-Klasse	mBmGem [mm/v]	Beregnungsbedürftigkeit	Farbe
1	0 – 60	sehr gering (mind. Startberegnung)	Blau
2	> 60 – 100	gering	Grün
3	> 100 – 140	mittel (Tendenz gering)	Gelb
4	> 140 – 180	mittel (Tendenz hoch)	Orange
5	> 180 – 220	hoch	Rot
6	> 220 – 260	sehr hoch	Violett
7	> 260	extrem hoch	Magenta



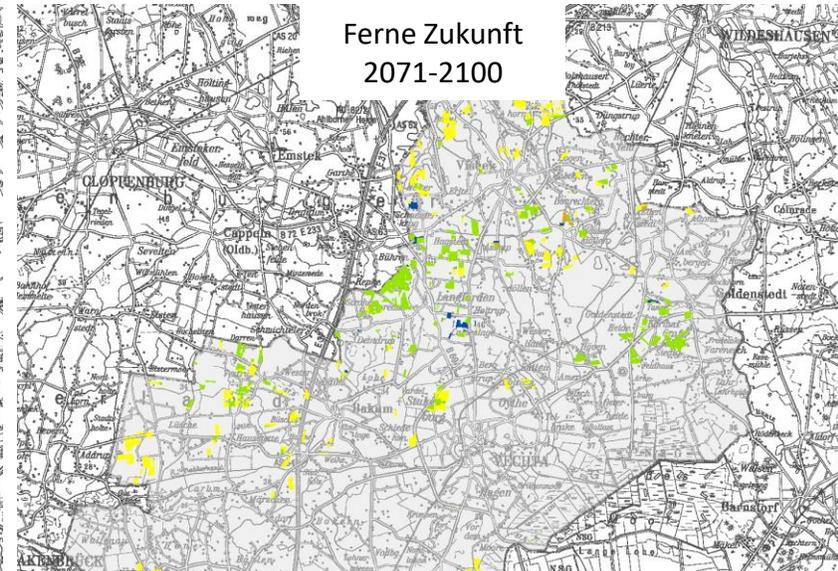
Beobachtungszeitraum
1917-2000



Naher Zukunft
2021-2050



Ferne Zukunft
2071-2100



Was lässt sich u. a. aus den Ergebnissen lesen?

- Das veränderte Klimaänderungssignal hat auf Gemüse eine größere Wirkung als auf Ackerkulturen oder Grünland.
(Sind Gemüsekulturen in der Beregnungspraxis wirklich klimasensitiver?)
- Die Beregnungsbedürftigkeit von Gemüsekulturen nimmt in der Zukunft potenziell zu.
- Der Aufwärtstrend der pot. Beregnungsbedürftigkeit von Gemüse ist stärker als der von Ackerkulturen.
- Die Werte für mBm_{Gem}/fBm_{Erd} lassen ähnliche Bandbreiten wie rBm/mBm Acker erkennen. Die mittleren 50 % der Werte liegen jedoch in einem engeren Bereich (kleiner Interquartilsbereich).
- Verglichen mit den üblichen Wasserrechten und der pot. Beregnungsbedürftigkeit von Ackerkulturen liegen die Absolutwerte am Ende des 21. Jahrhunderts sehr hoch.
- Die intensive Gemüsefruchtfolge ist pot. bedürftiger bzgl. Zusatzwasser als Erdbeeren.
- Die Ergebnisse zwischen den Landkreisen Vechta und Oldenburg unterscheiden sich kaum.

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 ▾

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

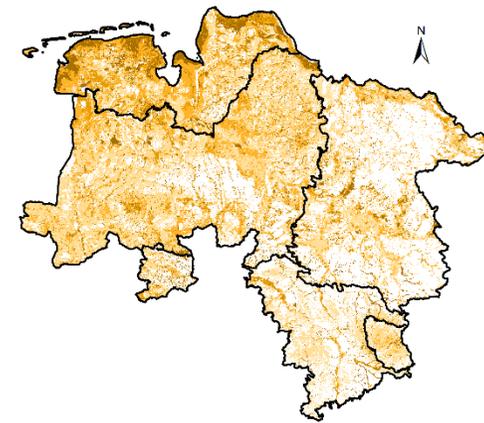
AKTUELLE PRESSEINFOS

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
---	--	---

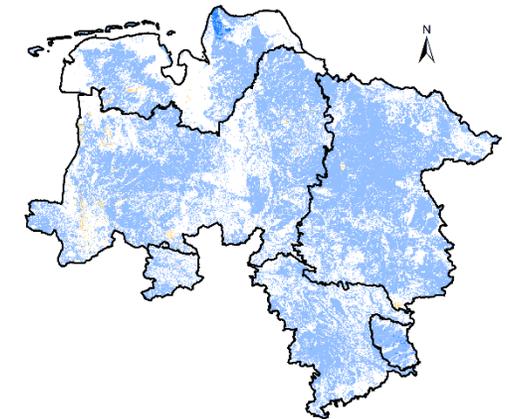
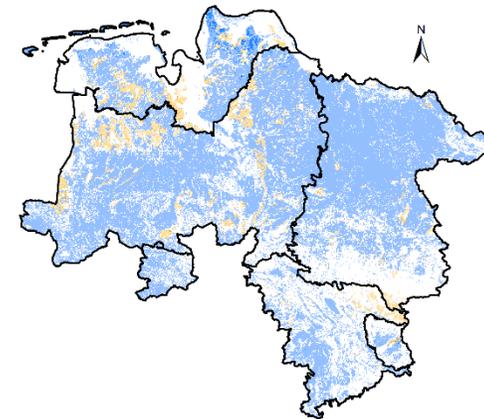
[Pressemitteilungen anzeigen](#)

Wathlingen: Bauarbeiten vorerst gestoppt

... auf der Internetpräsenz des LBEG



NIBIS®
KARTENSERVER
Niedersächsisches
Bodeninformationssystem



... im NIBIS Kartenserver

LITERATUR UND QUELLEN

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

DWA-M 590: *DWA-Regelwerk - Merkblatt DWA-M 590 - Grundsätze und Richtwerte zur Beurteilung von Anträgen zur Entnahme von Wasser für die Bewässerung*. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 1. Auflage, Hennef 2019.

Daten der InVeKoS-Schläge 2015.

Daten der InVeKoS-Teilschläge 2018.

LSN 2016: *Gemüseanbauerhebung 2016 (Betriebe, Anbauflächen, Erträge und Erntemengen von Gemüsearten im Freiland)*. Landesamt für Statistik Niedersachsen, Dez. 42 – Landwirtschaft. Fr. Sauer.

LSN 2019: SLA-Feldblöcke. [<https://sla.niedersachsen.de/landentwicklung/LEA/>].

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

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