

Ackerbauliche Anpassungsmöglichkeiten an klimatische Veränderungen



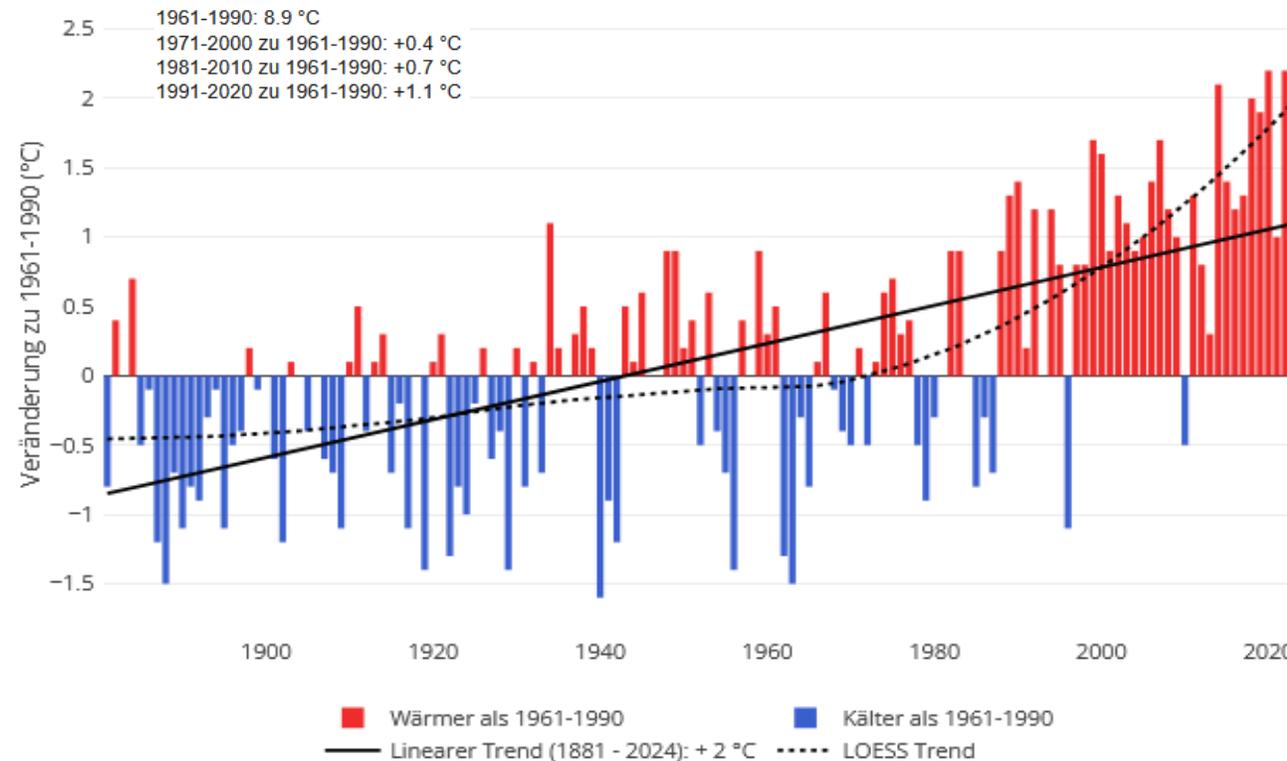
© Audrey Averdiek

Inhalt

- klimatische Hintergründe im Landkreis Osnabrück
- Den Bodenspeicher optimieren
- Weitere Maßnahmen

Tagestemperatur im Landkreis Osnabrück

Klimaänderung: Temperatur im Kalenderjahr in Osnabrück (Landkreis)



← 2024
+ 2,5°C

Datenherkunft: DWD | CDC v1.0 (Rasterdaten)

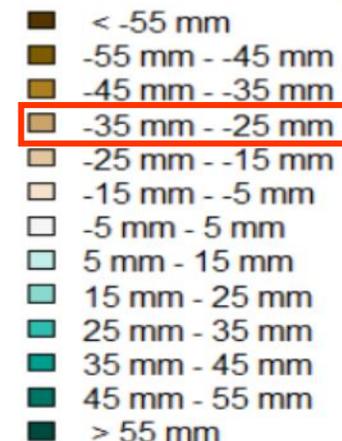
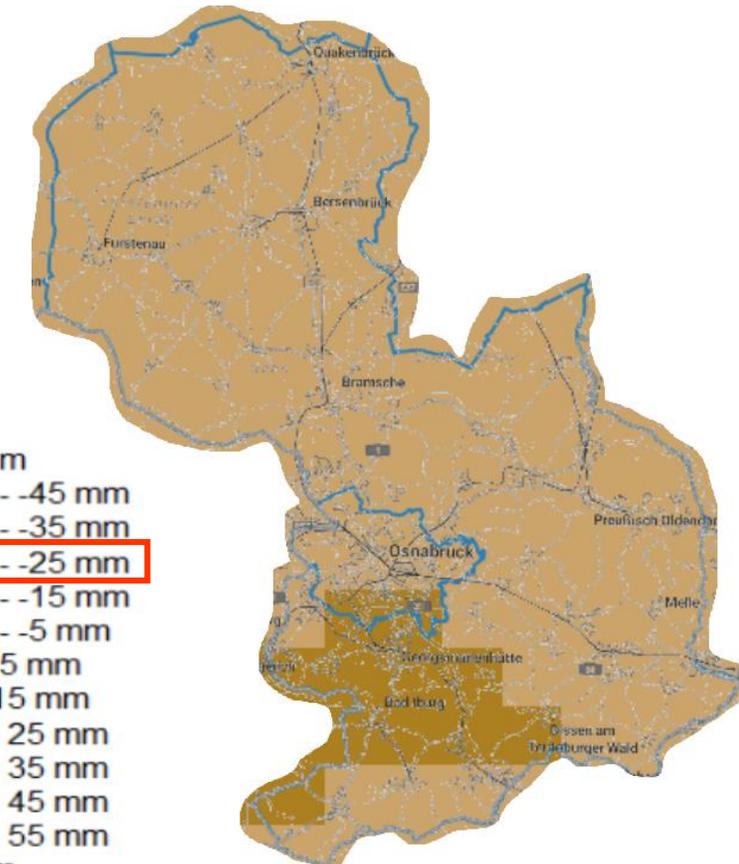
© Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel (NIKO) 2025

Niederschläge im Landkreis Osnabrück

Klimatische Wasserbilanz 2031-2060
Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) "Kein-Klimaschutz"-
Szenario (RCP8.5) **Änderung zu 1971 - 2000**

	RCP4.5 2031 - 2060	RCP8.5 2031 - 2060	RCP4.5 2071 - 2100	RCP8.5 2071 - 2100
Jahresmittel	0% bis +5%	+1% bis +5%	+1% bis +3%	-1% bis +10%
Frühling	+6% bis +13%	+4% bis +14%	+12% bis +18%	+14% bis +26%
Sommer	-12% bis +4%	-7% bis +8%	-1% bis -14%	-1% bis -20%
Herbst	-2 bis +4%	-9% bis +3%	-6% bis +2%	0% bis +13%
Winter	+4 bis +9%	0% bis +22%	-1% bis +13%	+11% bis +19%

Quelle: Klimafolgenanpassungskonzept für den Landkreis Osnabrück, 2019



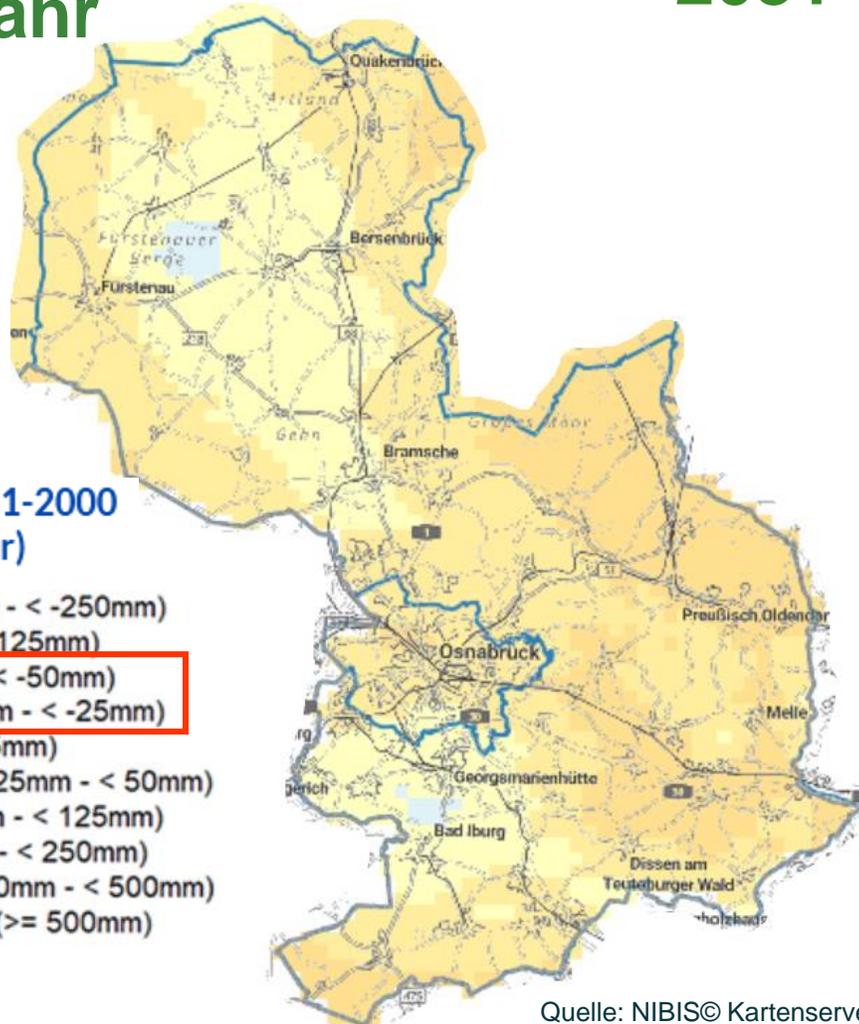
Quelle: NIBIS© Kartenserver

Klimatische Wasserbilanz 1971 – 2000 Sommerhalbjahr

pot. Zusatzbewässerung 2031 - 2060

Klimatische Wasserbilanz 1971-2000
Sommerhalbjahr (Mai-Oktober)

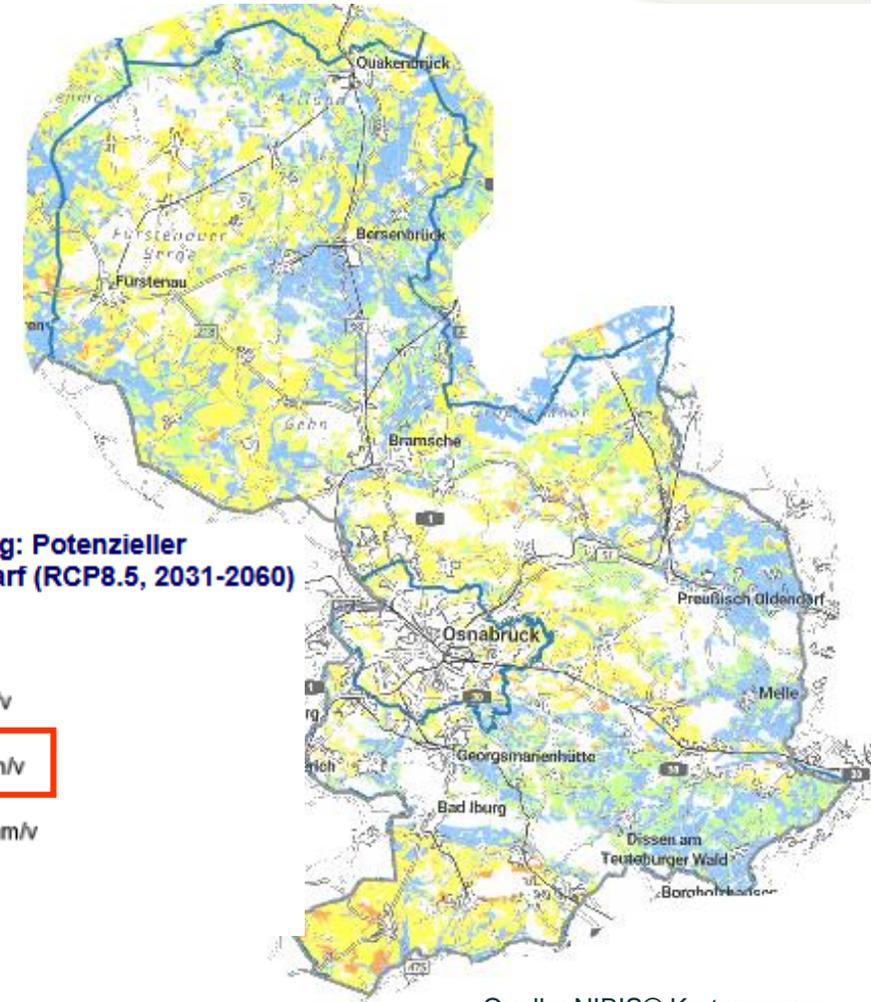
- sehr hohes Defizit (-500mm - < -250mm)
- hohes Defizit (-250mm - < -125mm)
- geringes Defizit (-125mm - < -50mm)
- sehr geringes Defizit (-50mm - < -25mm)
- ausgeglichen (-25mm - < 25mm)
- sehr geringer Überschuss (25mm - < 50mm)
- geringer Überschuss (50mm - < 125mm)
- hoher Überschuss (125mm - < 250mm)
- sehr hoher Überschuss (250mm - < 500mm)
- äußerst hoher Überschuss (>= 500mm)



Quelle: NIBIS© Kartenserver

BK50 - Auswertung: Potenzieller
Zusatzwasserbedarf (RCP8.5, 2031-2060)

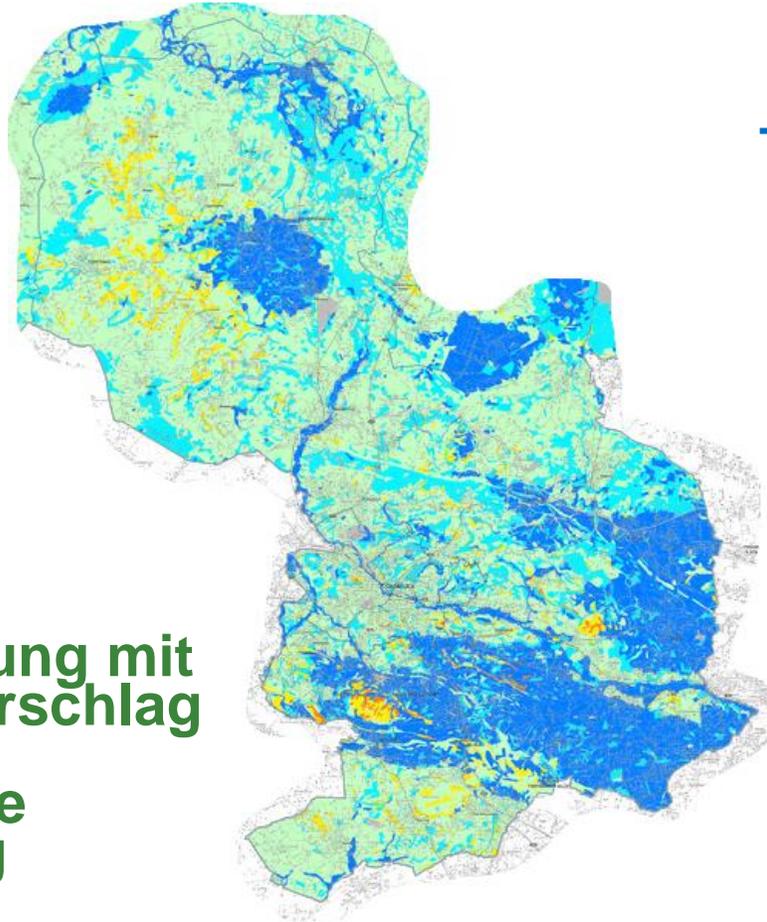
- 0 - 20 mm/v
- > 20 - 60 mm/v
- > 60 - 100 mm/v
- > 100 - 140 mm/v
- > 140 mm/v



Quelle: NIBIS© Kartenserver

Bodenspeicher – pflanzenverfügbares Bodenwasser

BK50 - Auswertung: Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes



Ziel

- max. Auffüllung mit jedem Niederschlag
- Unproduktive Verdunstung reduzieren

Quelle: NIBIS© Kartenserver

BK50 - Auswertung: Effektive Durchwurzelungstiefe des Bodens



Ziel

- max. Durchwurzelungstiefe

Quelle: NIBIS© Kartenserver

Pflanzenverfügbares Bodenwasser

Bodenart	mittlerer effektiver Wurzelraum bei Getreide (dm)	pflanzenverfügbare Bodenwassermenge (mm)	
Grobsand	5	6.0	30
Mittelsand	6	9.2	55
Feinsand	7	11.5	80
lehmiger Sand	7	16.5	115
schluffiger Sand	8	17.5	140
lehmiger Schluff	11	20.0	220
sandiger Lehm	9	17.2	155
schluffiger Lehm	10	19.0	190
toniger Lehm	10	16.5	165
lehmiger und schluffiger Ton	10	14.0	140

↑
nFK(Vol%)
pflanzenverfügbares Wasser

Beispiel

schluffiger Sand

$$8 \times 17,5 = 140 \text{ mm (140 l)}$$

Mais: \varnothing 4 mm / Tag

→ Wasservorrat für 35 Tage

Durchwurzelungstiefe



30 cm u GOK

schluffiger Sand

Anstatt

80 cm Durchwurzelung → 140 mm

30 cm Durchwurzelung → 53 mm

Mais: \varnothing 4 mm / Tag

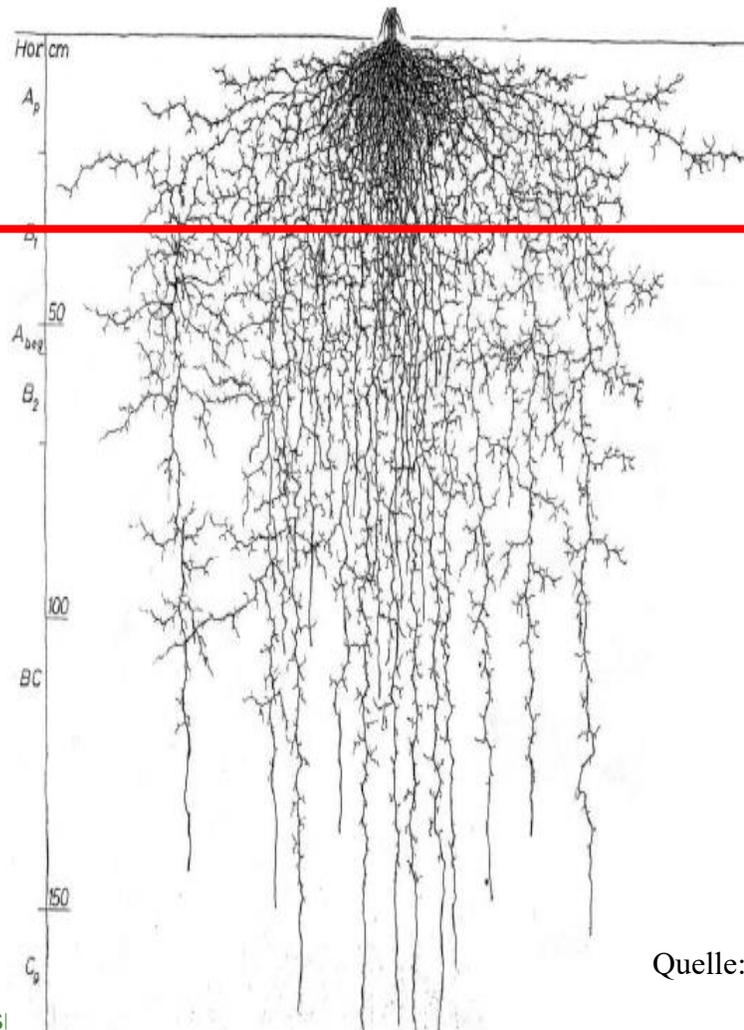
→ Wasservorrat für 13 Tage (35)

Durchwurzelungstiefe

Wurzelsystem einer entwickelten Maispflanze



© Audrey Averdiek



© Audrey Averdiek

Reduzierung der Durchwurzelungstiefe durch:

- Lagerungsdichte (zu dicht o. zu locker)
- Nässe und Luftmangel
- Nährstoffarmut
- zu niedrige pH-Werte

Pflanzenverfügbares Bodenwasser - Infiltration

stabile Bodenaggregate



© Audrey Averdiek

reduzierte Bodenbearbeitung

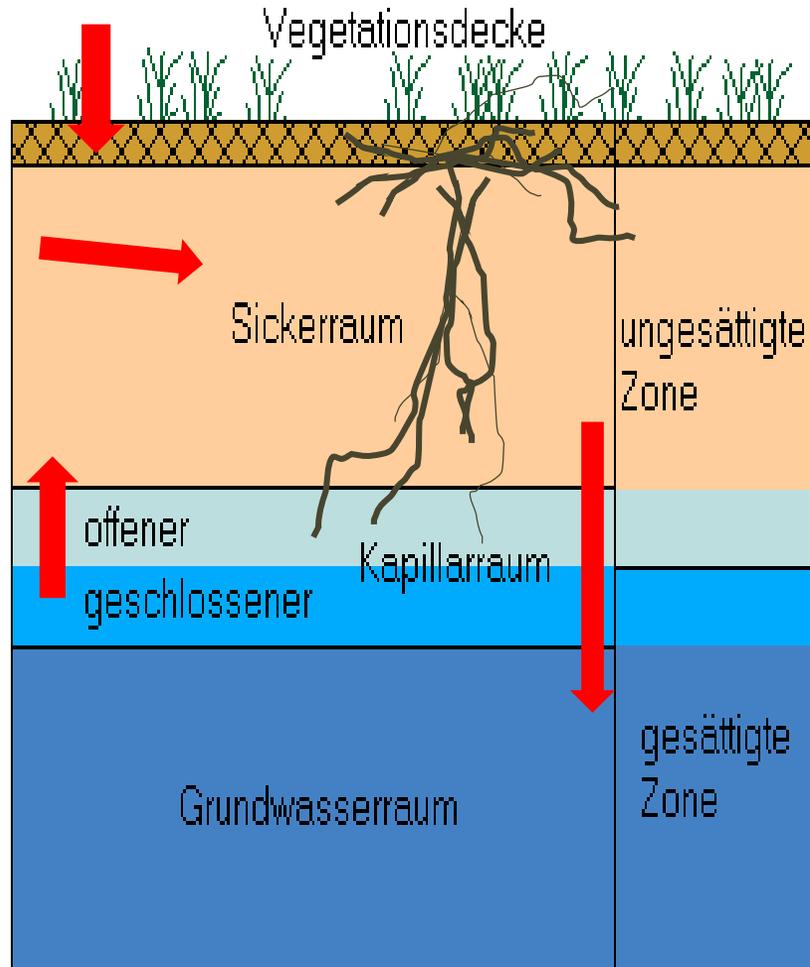


© Audrey Averdiek

linkes Gefäß:
flache, reduzierte **Mulchsaat**
→ Infiltration gegeben
→ wenig Bodenerosion

Rechtes Gefäß:
tiefe, intensive **Mulchsaat**
→ keine Infiltration
→ starke Bodenerosion

Wasser muss in den Boden



1 Infiltration / Regenverdaulichkeit
Grobporen

2 Wasserrückhalt im Boden
Mittelporen

3. Wasserabgabe in den Untergrund
Grobporen

4. Grundwasserstand
→ Maßnahmen zum Landschaftswasserhaushalt

Ohne Bodenporen kein Bodenwasser

Porenraum aufbauen

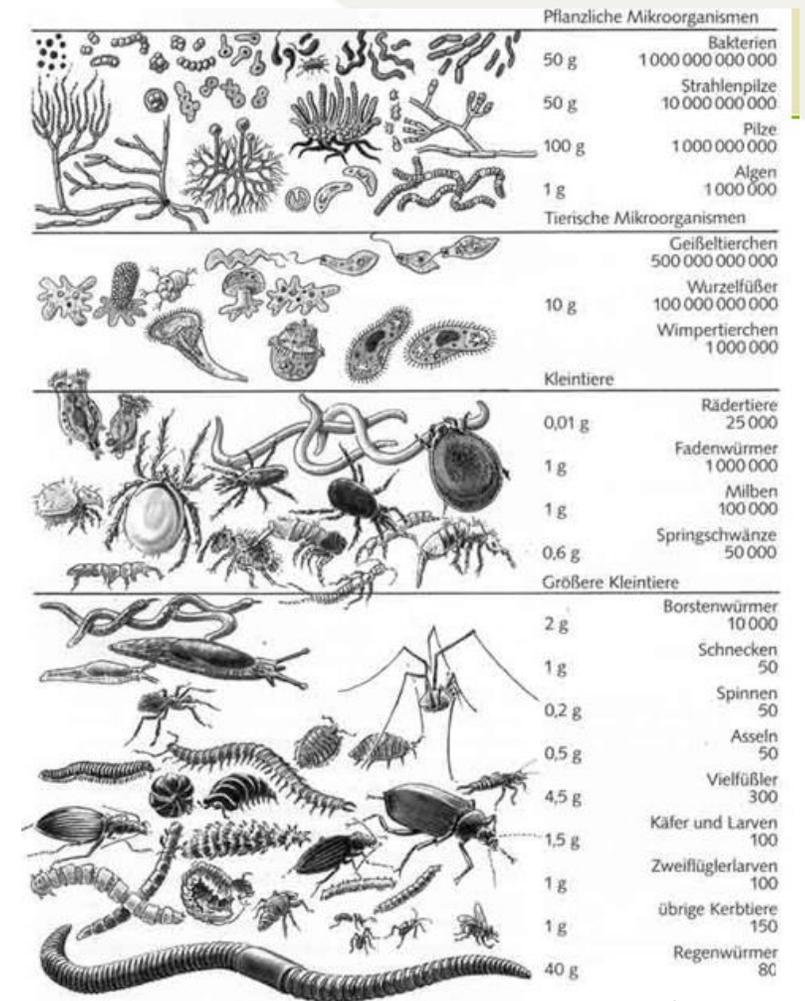
- Kann nur Bodenbiologie → Aufbaugefüge

Poren erhalten

- Schonende Bodenbewirtschaftung
- Kalken
- System Immergrün

Wurzelraum maximieren

- Verdichtungen beheben
- Radlasten reduzieren



Porenraum aufbauen kann nur Bodenbiologie! → Aufbaugefüge

Krümelfefüge



Verschlämmung (Einzelkorn)



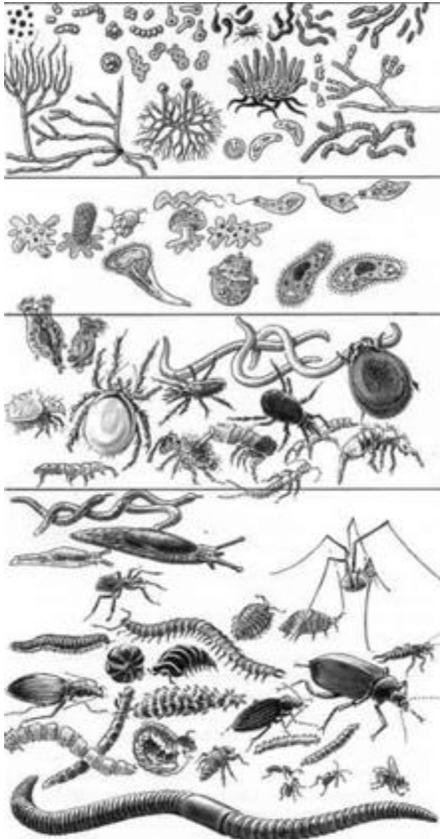
→ Oberflächenabfluss → Erosion
→ pH-Wertsenkung

Porenraum aufbauen

kann nur Bodenbiologie → Aufbaugefüge

Interaktion

Pflanze
+
Boden
+
MO
=
Bodenkrümel

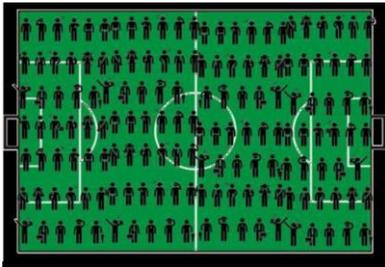


Holobiont

Porenraum aufbauen

kann nur Bodenbiologie → Aufbaugefüge

Nahrung

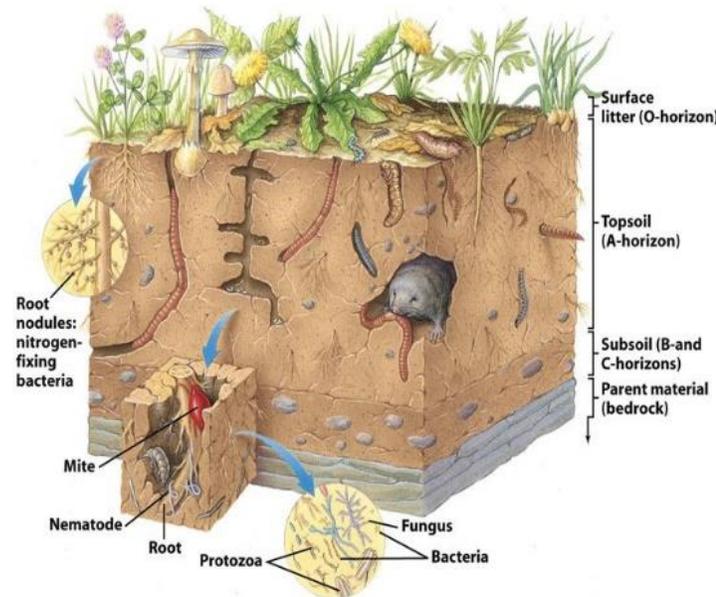


Masse Bodenleben

15 Tonnen/ha
ca. 180 Personen

→ gleichmäßige
Nahrungsversorgung
durch System Immergrün

Wohnraum



→ reduzierte
Bodenbearbeitung

Wohlfühlbereiche



Optimalbereiche des Bodenlebens

- Temperatur: 10°C - 25°C
- pH-Wert: 6 – 7

→ Bodenbedeckung + Kalkung

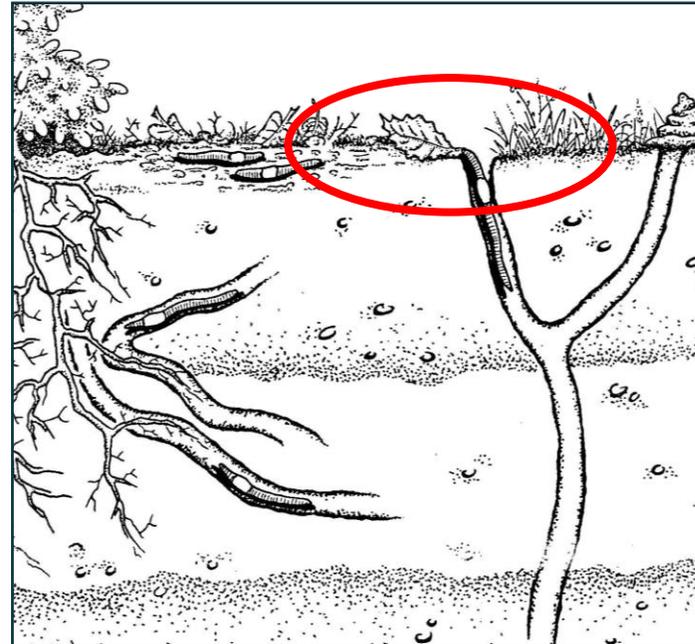
Quelle: Bodengesundheitsdienst, Ochsenfurt 2005

Porenraum aufbauen

Bodenbiologie – Humus - Wasserspeicher



Pflanzenreste an Oberfläche



System Immergrün



www.ig-gesunder-boden.de

Bis zu 20 Prozent ihrer Fotosyntheseleistung geben Pflanzen über die Wurzeln in Form von Kohlenstoff (**Zucker**) ab, um MOs zu füttern.

Porenraum aufbauen

Bodenbiologie

→ Krümelgefüge

→ Humus

→ Wasserspeicher

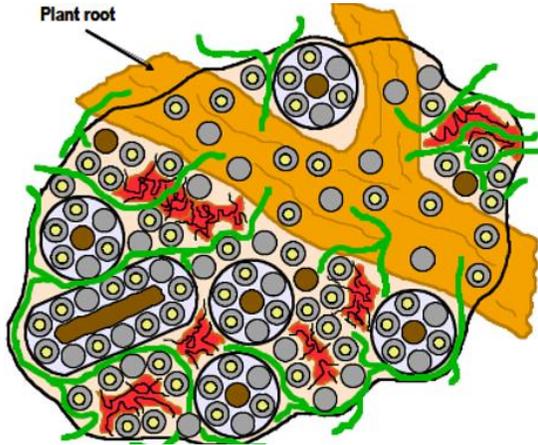
Erhöhung organische Substanz

Merkmal		Veränderung in %	
physikalische Eigenschaften			
Lagerungsdichte		-2	bis -13
Porenvolumen		+1	bis +3,5
Aggregatstabilität		+8	bis +34
Anteil Makroporen		+8	bis +11
Infiltrationsrate		+27	bis +80
Wasserkapazität		+3	bis +4
nutzbare Feldkapazität	S	+24	bis +28
	L	+13	bis +15
chemische Eigenschaften			
C _{org} und N _t Gehalte		+30	
potenzielle N-Mineralisierung		+26	bis +33
effektive Kationenaustauschkapazität	S	+20	
	L	+10	
biologische Eigenschaften			
mikrobielle Masse		+6	bis +50
Regenwurmdichte		+38	bis +40
Fruchtartenertrag	MW	+10 (kon)	bis +33 (öko)
	Max	+123 (kon)	bis +127 (öko)

Auswirkungen einer Erhöhung des Versorgungsgrades mit organischer Substanz vom Niveau der Unterversorgung (= 100%) auf einen guten bis sehr guten Versorgungszustand auf physikalische, chemische und biologische Eigenschaften der Bodenfruchtbarkeit von Ackerland (Zusammenstellung von Ergebnissen aus Dauerfeldversuchen, Kolbe, 2012)

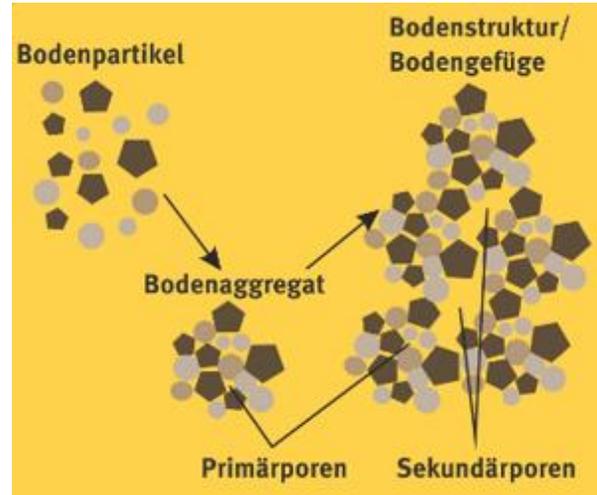
Poren erhalten

System Immergrün



+

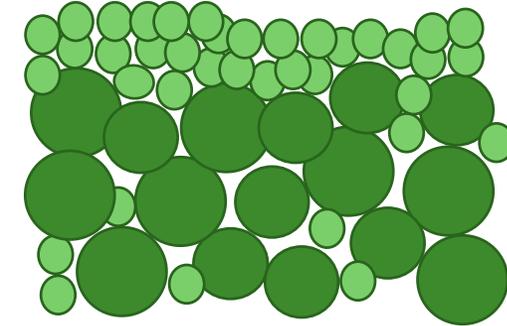
Kalken



+

schonende Bodenbewirtschaftung (Abrieb)

Verschlämmung



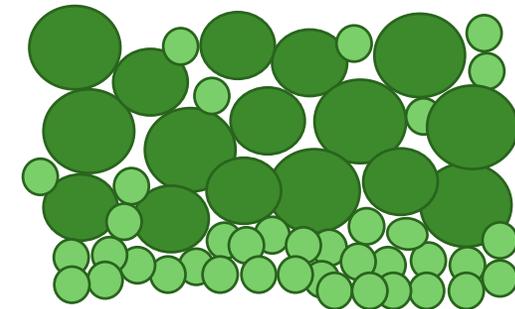
Futtermangel führt zu

- Humusabbau
- Überhitzung
- Biologieabbau
- Porenverlust

Ca⁺⁺ (Kalzium)



Innere Erosion (Verlagerung von Partikeln)



Quelle: Bodengesundheitsdienst, Ochsenfurt 2005

https://www.fh-swf.de/media/neu_np/fb_aw_2/dozentinnen/professorinnen_2/weyer/broschuere_bodenverdichtung/bodenverdichtung_g_broschuere.pdf

Konzeptionelles Modell der Aggregat-Hierarchie in Böden. Organische Bodensubstanz spielt eine bedeutende Rolle bei der Stabilisierung von Aggregaten. (Baldock 2002, Interaction between Soil Particles and Microorganisms, eds. Huang et al. Wiley, nach Jastrow & Miller 1997)

Bundesverband der deutschen Kalkindustrie Tabelle: Nach Schubauer in DLG Kalkdüngung

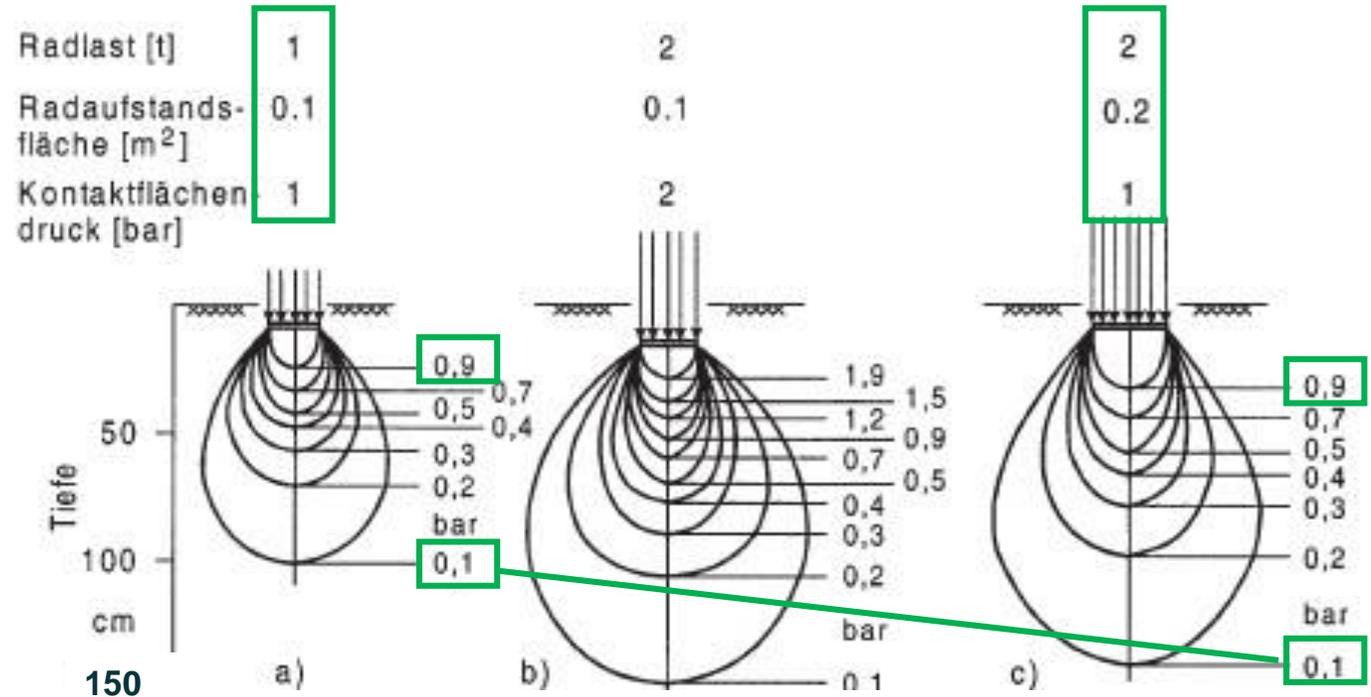
Poren erhalten

Verdichtungen beheben

- Ursache finden
- nur bei günstigen Bodenverhältnissen
- Biologisch stabilisieren

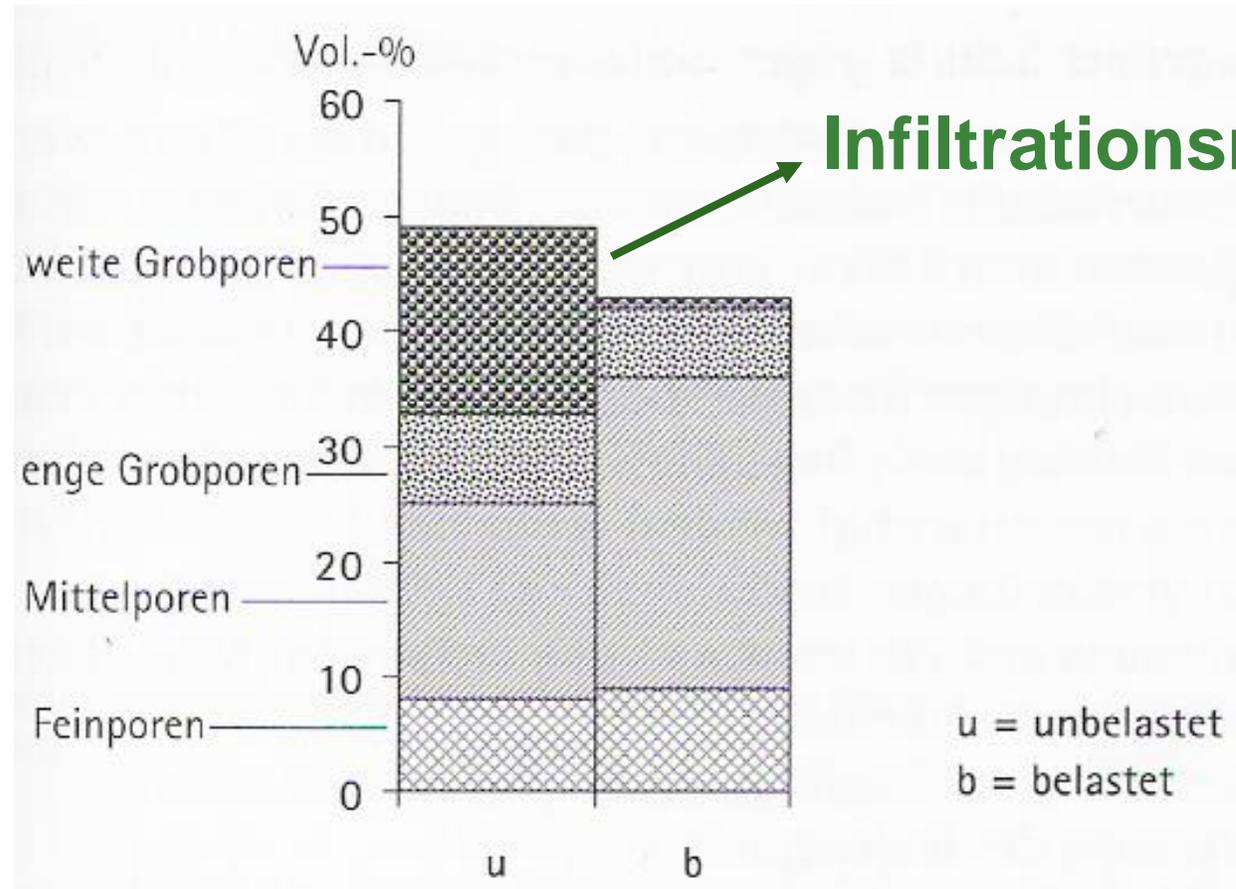


Radlasten reduzieren



→ Soll der **Unterboden** geschützt werden, muss die **Radlast** gesenkt werden!

Poren erhalten Porenvolumen nach einer Bodenbefahrung



(KTBL 2009)

Bodenwassergehalt optimieren

reduzierte Bodenbearbeitung

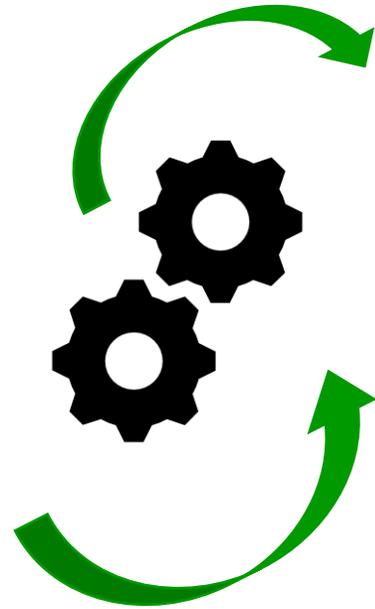
	Konventionell	Konservierend Mulchsaat	Direktsaat
Bedeckungsgrad [%]	1	30	70
Humusgehalt [%]	2,0	2,6	2,5
Aggregatstabilität [%]	30,1	43,1	48,7
Infiltrationsrate [%]	49,4	70,9	92,4
Abfluss [l/m ²]	21,2	12,2	3,2
Bodenabtrag [g/m ²]	317,6	137,5	33,7

- Messung nach 8 Jahren unterschiedlicher Bodenbearbeitung
- Niederschlagsintensität 0,7 mm min⁻¹, Dauer 60 min: 42 mm/h

Quelle: Schmidt, W., Zimmerling, B., Nitzsche, O., Krück, St. 2001. Conservation tillage - A new strategy in flood control. 287-293. In J. Marsalek et al. (Hrsg.) Advances in urban stormwater and agricultural runoff source controls. NATO Science series 74. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.

Was können Sie fördern?

- Bodenart
- Korngröße
- Bodengefüge
- Lagerungsdichte
- Humusgehalt
- Bodenleben



Wasserhaushalt
Nährstoffhaushalt
Lufthaushalt
Aktivität des Bodenlebens
Lebendverbauung
Gefügebildung & -stabilität
↳ Schutz vor Humusabbau
Schutz vor Staunässe &
Bodenverlust (Erosion)
verfügbarer Wurzelraum
→ **Klimaresilienz**

...



Wassereinsparpotentiale im Ackerbau

- **Wasserverluste minimieren**

- Wasserinfiltration verbessern, Abflüsse vermindern
(Gefügestabilisierung, Bioporen, Bodenbedeckung)
- Wasserspeicherung im Boden verbessern
(Speicherraum vergrößern, Durchwurzelung fördern, Bodenverdichtungen lösen)
- Unproduktive Verdunstung vermindern
(Bodenbearbeitung minimieren, „nicht erwünschte“ Pflanzen reduzieren)

- **Wassereffizienz verbessern**

- Artenwahl
- Sortenwahl
- Bestandesdichte (Bodenbedeckungsgrad erhöhen)
- Düngung, Pflanzenschutz
- Bewässerungstechnik

Landschaftswasserrückhalt

Umbau von Nadelwald zu Laubwald

Sickerbecken → Grundwasseranreicherung

- Winterniederschläge (Rainharvesting)
- gereinigtes Abwasser (Herkunft?)
- Hochwasserabschläge Fließgewässer
- Drainwasser

Speicherbecken für Beregnung

Steuerbare Drainagen und Wehre

System freier Wasserlinien

weiterentwickeltes Keyline Design

...



Bild: Philipp Gerhardt, Baumfeldwirtschaft.de

LWK Niedersachsen - Forschungsfeld Wasser

Faktor	Ergebnis in Kurzform
Aussaatstärke Silomais, WW	Bei Trockenheitsrisiko geringere Bestandesdichten vorteilhaft (abhängig von Sorte u.a.). Beikräuter in lückigen Beständen verdunsten ebenfalls!
N-Düngung S-Braugerste	Mit Beregnung bessere Nährstoffausnutzung Bei Trockenheitsrisiko N-Düngung reduzieren.
Mulch- / Schlitzsaat, ZR	Schlitzsaat: qualitativ bessere Rüben, mit und ohne Beregnung. Ertraglich keine eindeutige Tendenz. (Mulch, Wurzelwachstum)
Dammformblech/ Stabwalze, KA	Tendenziell Vorteile für die Stabwalze, je nach Bodenfeuchte beim Damm ziehen. Wasser kann besser in den Damm infiltrieren
Düngerplatzierung unterfuß, K-Düngung, KA	Unterfuß-Platzierung ist ertraglich etwas besser, aber vor allem mit Beregnung K-Düngung steigert Ertrag deutlich, aber nicht bei starkem Trockenstress

Kompetenzregion Uelzen

„Cluster Bewässerungsforschung“



Institut für nachhaltige Bewässerung
und Wasserwirtschaft im ländlichen Raum

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen
Versuchsstation Hamerstorf

AGRAVIS
FUTURE
FARM

- Beregnungstechnik und –steuerung
 - Wassermengenmanagement
 - Boden- und Gewässerschutz
 - Digitale Steuerung und Erfassung
 - 5G Innovationswettbewerb

Rainshelter



LWK Nds.

Feldberegnungsversuche in Hamerstorf (Landkreis Uelzen)

LWK Ansprechpartner – Beratung Bewässerung Bst. Hannover

Dipl.-Ing. agr.

Angela Riedel

Beraterin Pflanzenbau, Beregnung

☎ 0511 3665-4362

☎ 0152 5478 2286

☎ 0511 3665-0

✉ angela.riedel@lwk-niedersachsen.de

Geschäftsbereich Landwirtschaft

Wunstorfer Landstr. 9

30453 Hannover

Postfach 91 06 02

30426 Hannover



Henning Gödeke

Leiter Sachgebiet Beregnung und Wassermanagement

☎ 0511 3665-4386

☎ 0511 3665-0

✉ henning.goedeke@lwk-niedersachsen.de

Geschäftsbereich Landwirtschaft

Wunstorfer Landstr. 9

30453 Hannover

Postfach 91 06 02

30426 Hannover

LWK Ansprechpartner – Boden

Bst. Osnabrück - geförderte Beratung

M.Sc.

Audrey Averdiek

Träger öffentlicher Belange, Bodennutzung und Bodenschutz, Nachhaltige
Landnutzung, Ländliche Entwicklung

☎ 0541 56008-118

☎ 0541 56008-0

✉ audrey.averdiek@lwk-niedersachsen.de

Bezirksstelle Osnabrück

Am Schölerberg 7
49082 Osnabrück

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**