



# Umgang mit Trockenperioden in der Landwirtschaft

01. Februar 2020, LFS Vöcklabruck

*DI Thomas Wallner*

*Boden.Wasser.Schutz.Beratung,  
Abteilung Pflanzenproduktion, LK OÖ*



# Ziele der Boden.Wasser.Schutz.Beratung

- Nachhaltiger Bodenschutz
- Sicherung einer nachhaltigen Trinkwasserversorgung
- Verringerung
  - der Nitratbelastung im Grundwasser
  - der Nährstoffbelastung in Oberflächengewässern
  - der Pestizidbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässern



**lk** Landwirtschaftskammer  
Oberösterreich

**b w** BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
Im Auftrag des Landes OÖ



Bodenschutz



Oberflächengewässerschutz



Grundwasserschutz



Gewässerschonender Pflanzenschutz



**Boden.Wasser.Schutz.Beratung**

Auf der Gugl 3, 4021 Linz

Tel.: 050 6902 - 1426

Fax: 050 6902 - 91426

Mail: [bwsb@lk-ooe.at](mailto:bwsb@lk-ooe.at)

[www.bwsb.at](http://www.bwsb.at)

- Arbeitskreise „Boden.Wasser.Schutz“
  - 57 Arbeitskreise, 42 Wasserbauern, 2.319 Arbeitskreismitglieder
- Oberflächengewässerschutz – Erosionsproblematik (Projekte)
- Gewässerschonender Pflanzenschutz (Soja, Mais, Raps, Oö. Pestizidstrategie)
- ÖPUL 2015 - Regionalprojekt "Grundwasser 2020“, GW GL
- Beratungen in Einzugsgebieten belasteter Wasserspender
- Versuchswesen – Versuchsbericht – Ik online Versuchsplattform
- Düngeberatung und betriebliche Aufzeichnungen (ÖDüPlan, LK-Düngerrechner)
- Humus, Bodenverdichtung und Rekultivierung
- Mitarbeit in Fachgremien (Fachbeiräten, Projektteams etc.), Projekten
- Bioberatung

# Vortragsunterlagen zum Nachlesen unter [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at)



# Boden – unser wichtigstes Gut

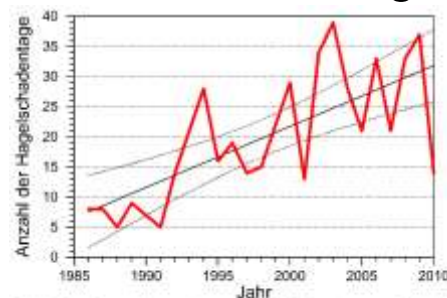
- Produktion (Pflanzen)
- Lebensraum (Bodenorganismen, Menschen)
- Wasser- und Nährstoffspeicher
  - Aufnahme von Regenwasser und Regulierung des Abflusses
  - Natürliche Klimaanlage
  - Nährstoff- und Kohlenstoffspeicher
- Filterfunktion – Abbau um Umwandlung von Schadstoffen
- Archivfunktion – Speicher von Zeugnissen unserer Kulturgeschichte



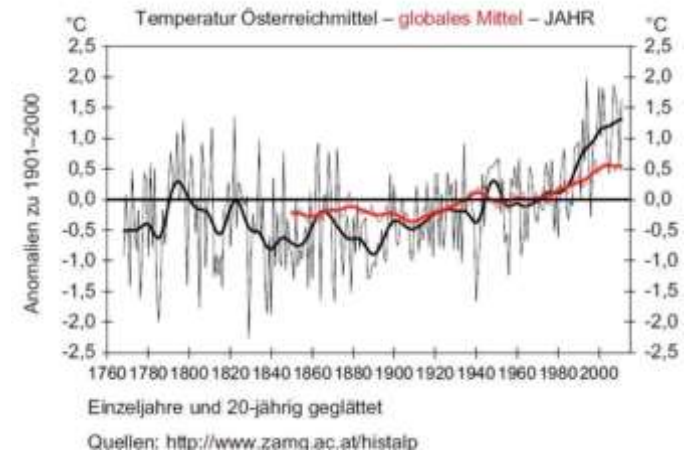
# Klimawandel – Brisanz steigt

## Zunahme der Wetterextreme!

- Trockenperioden häufiger und länger
  - Sommer 2019: 2. wärmste in der Messgeschichte (Juni – war der wärmste, sonnigste und trockenster in der 253 jähr. Messgeschichte)
  - Oktober 2019: 20. wärmsten Oktober-Monaten seit 1767
- Hagelunwetter häufiger
- Niederschläge häufiger und heftiger – Frühsommer!! - mehr Überschwemmungen



Beispiel für den Zusammenhang zwischen meteorologischen Extremereignissen und Schadenfällen:  
Anzahl der Hagelschadentage nach Oberflächenniederschlag der SW-Spannversicherung in Baden-  
Württemberg 1986-2007 (Quelle: Marx, KIT, 2012).



# Klimawandel – Brisanz steigt

2.681 Liter pro Quadratmeter Loibl (K) /

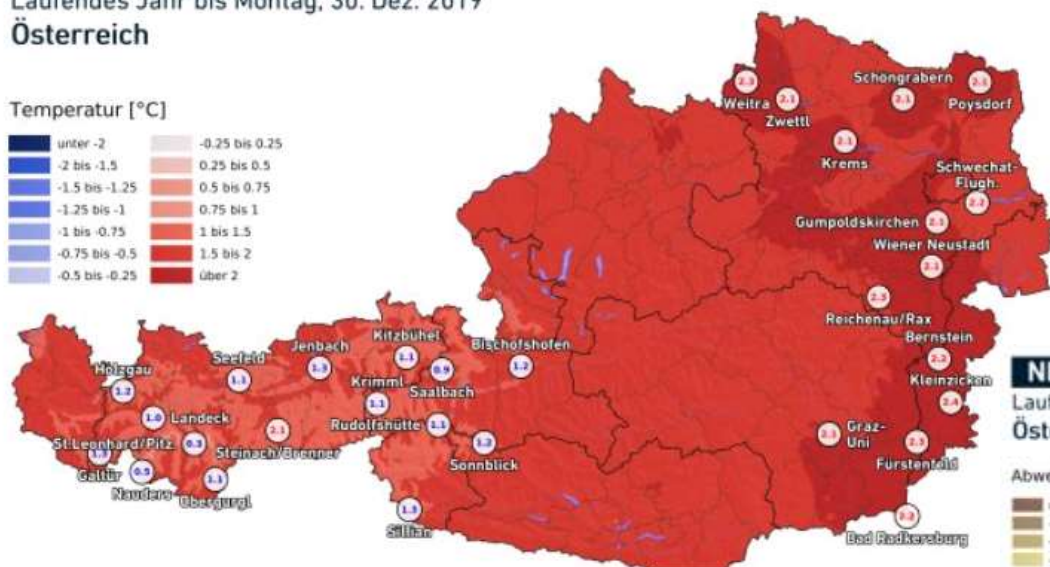
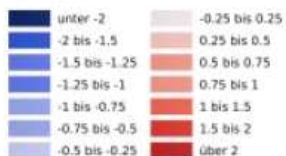
415 Liter pro Quadratmeter Langenlois (NÖ)

## TEMPERATURABWEICHUNG VOM KLIMAMITTEL (1981-2010)

Laufendes Jahr bis Montag, 30. Dez. 2019

Österreich

Temperatur [°C]



2019 war das drittwärmste Jahr der Wetter-Messgeschichte. ©UBIMET

## NIEDERSCHLAGSABWEICHUNG VOM KLIMAMITTEL (1981-2010)

Laufendes Jahr bis Dienstag, 31. Dez. 2019

Österreich

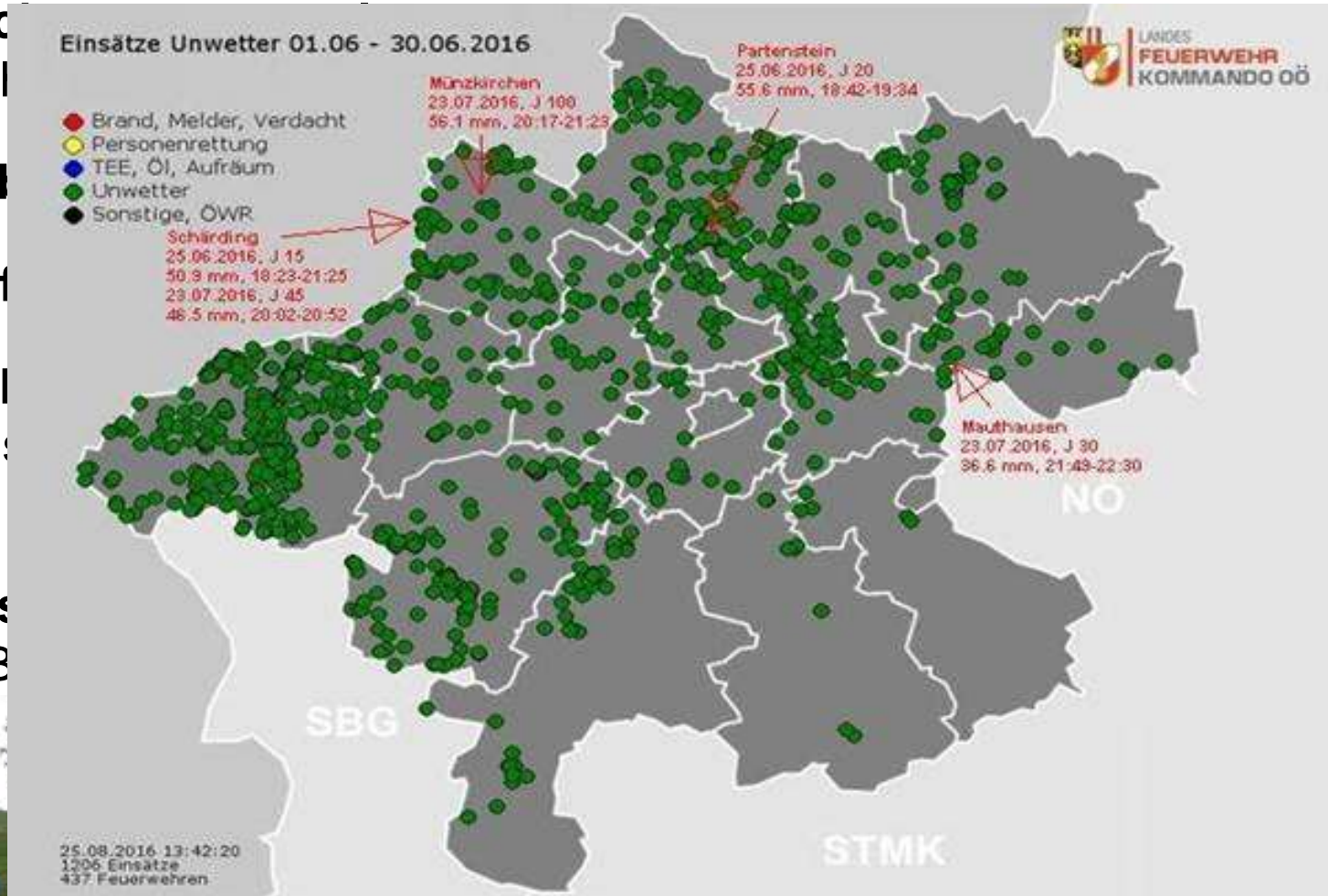
Abweichung [%]



Flächenstatistik [Prozent]: Mittel: -1,5, Min: -40,6, Max: 50,4

# weitere Gründe für Erosionen

- Fläche nach
- Verfall
- Entfall
- Umwandlung  
Mais  
u.a.
- Einsatz  
→ B



Ö!

er





# Wie kommen wir zu mehr pflanzenverfügbarem Wasser?

- **Im Prinzip nur 2 Möglichkeiten des „Wassersparens“:**
  - **Unterbindung** bzw. Verminderung der unproduktiven Verdunstung – **Evaporation**
  - **Verbesserung des Wasserspeichervermögens der Böden** sowie Verbesserung der **Infiltrationsrate** bei Regen – Reduktion von Oberflächenabfluss
- **WIE?: „Bodenaufbau“ betreiben!**
  - **Stichwort: Bodengare!**



# Wie betreibt man Bodenaufbau?

- Vernünftige **Fruchtfolge** etablieren – Vielfalt an Kulturen
- Intensiven **Zwischenfruchtanbau** betreiben – Mischungen besser
- **Bodenleben** fördern wo es nur geht – **Futter zur Verfügung stellen!**
- **Boden und Wasser schonend arbeiten** – **Verdichtungen vermeiden**
- **Erosionsschutz** betreiben – Mulch und Direktsaat anwenden
- Org. Düngung wenn möglich – mehr Humus durch **Mist, Kompost**
- Ausgewogene Düngung – Böden gut mit **P, K, Mg sowie Ca** versorgen!
- **Geduld und Ausdauer** zeigen, **konsequent** arbeiten!
  - Erst nach Jahren kommt Investition zurück bzw. läuft das System und bringt bessere Erträge!
- Praxisbeispiele: Direktsaat, Schwerstriegel, Breitscharhobel, CrossCutter Disc, Strohmulchdecke, Mähdruschsaat
- **Ziel:** intakter, lebendiger Boden mit großem Speichervermögen für Wasser und Nährstoffe

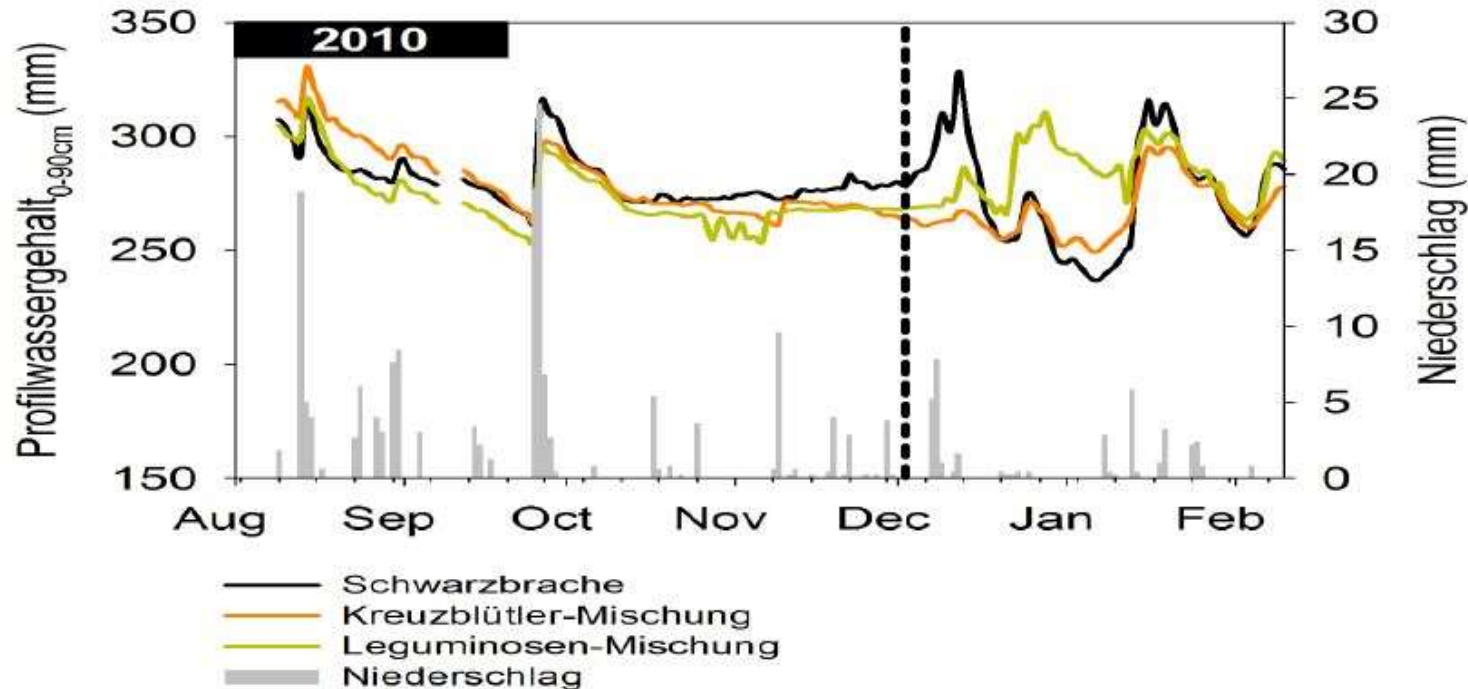
- Vielfalt an Kulturen – mehr und unterschiedliches Futter für Bodenleben
  - Keine Kultur sollte über 50 % der Fläche einnehmen – auch als Risikominimierung sehen
  - Keine „Kampffruchtfolgen“ wie z.B. nur Hackfrüchte!
- „Altes“ Schulwissen wieder anwenden!
  - Wechsel Winter- und Sommerkulturen, Blatt und Halmfrüchte
  - Wasserverlust durch Bodenbearbeitung eindämmen
  - Wasserverlust Pflug: ca. 30 bis 40 l/m<sup>2</sup>, Grubber ca. 15 bis 20 l/m<sup>2</sup>
- Wo es geht immer wieder Zwischenfrüchte etablieren
  - Boden so lange es geht grün lassen
  - Am besten bewachsen über den Winter gehen lassen
- Mulchabdeckung nach Ernte – Wasserverluste minimieren



- **Nie zu feucht arbeiten!**
- **Schmierhorizonte sind Gift für Bodenleben und Pflanzenwurzeln!**
- Bearbeitungsgänge hinterfragen
  - Sind sie wirklich nötig? Was brauche ich? Welche Intensität reicht aus?
- Verdichtungen vermeiden – Maschinengewichte hinterfragen und Reifendruckregelanlagen nutzen
- Bearbeitungssohlen durch Geräteeinsatz vermeiden bzw. brechen – öfter neue Schare nehmen statt mit alten weiter fahren
- Alternative Bodenbearbeitungsweisen anwenden – Sind schonend für den Boden und Wasser sparend!

# Zwischenfruchtanbau und Wasserverbrauch

Quelle: BOKU, Dr. Bodner, Standort LFS Hollabrunn



- Bodenwassergehalte 0 bis 90cm: sehr geringe Einflüsse durch unterschiedliche Zwischenfrüchte gegenüber Schwarzbrache
- Zum Anbau im Frühjahr sehr ähnliche Wassergehalte im Boden

# Ausgewogene Düngung: Böden mit P, K, Mg, S und Ca versorgen

- Mist oder Kompostausbringung unterstützt Bodenleben massiv
  - Langzeitversuche (LA Thüringen) zeigen positive Wirkung auf Humus
  - Beste Wirkung gemeinsam mit Mineraldünger
- P für Wurzelwachstum und Energiehaushalt sowie vitales Bodenleben
- K hat Schlüsselrolle für Stoffwechselfvorgänge in den Pflanzen
- Mg ist zentraler Baustein für Blattgrün, Enzymaktivierung und stabile Zellwände
- S für bessere N Ausnutzung und Protein- sowie Fettsäurebildung
- Ca für bessere Bodenstruktur und pH Werte – Aggregatstabilität

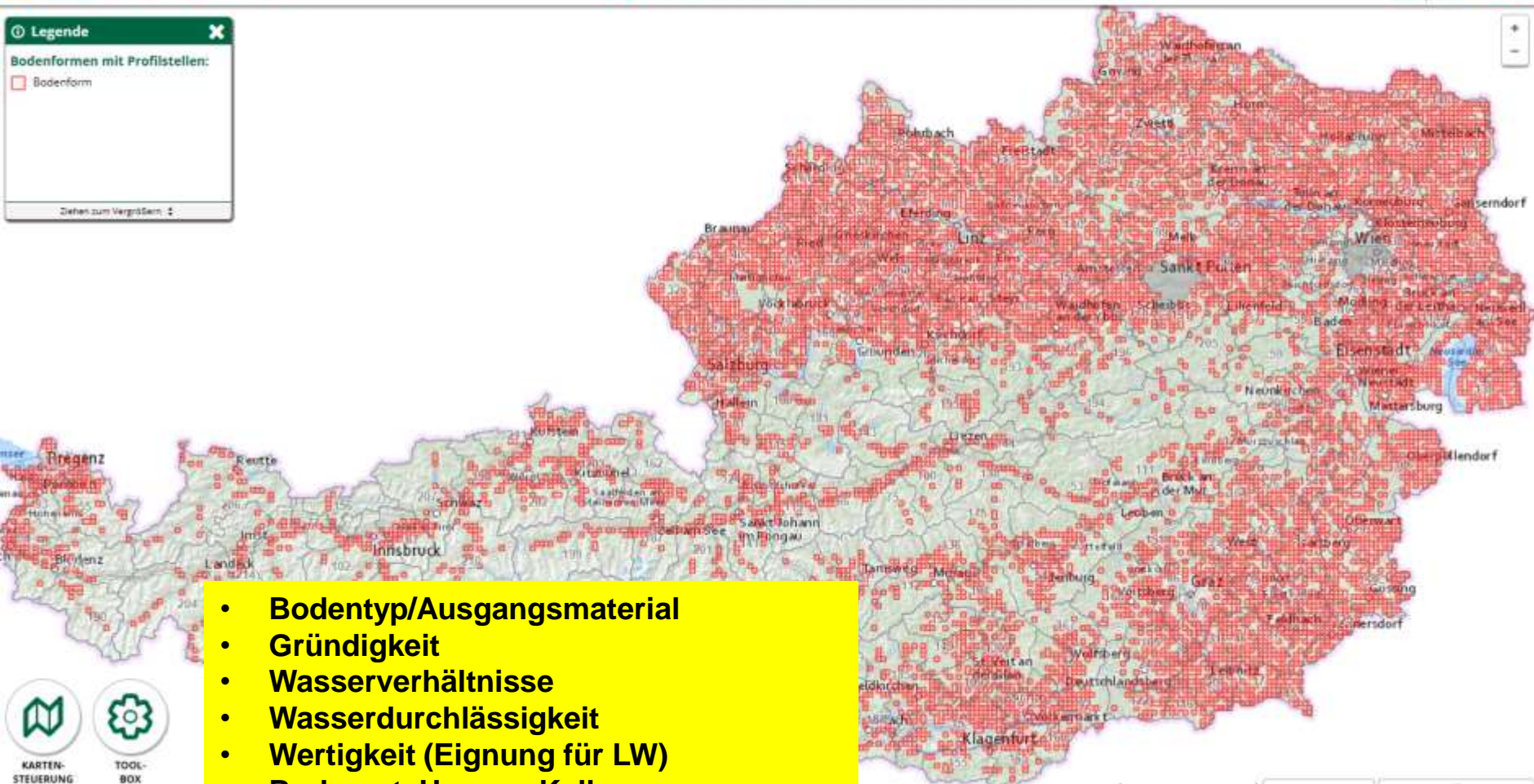


**Legende**

Bodenformen mit Profilstellen:

- Bodenform

Ziehen zum Vergrößern



- **Bodentyp/Ausgangsmaterial**
- **Gründigkeit**
- **Wasserverhältnisse**
- **Wasserdurchlässigkeit**
- **Wertigkeit (Eignung für LW)**
- **Bodenart, Humus, Kalk**
- **Speichervermögen für Wasser**
- **Auswaschungsgefährdung für Nitrat**



# Erosionsgefährdungskarte Ö

## 8.4

### Flächenhafter Bodenabtrag durch Wasser Areal soil loss by water

Wissenschaftliche Bearbeitung  
Scientific evaluation  
2005

Datengrundlagen  
Data base  
Niederösterreich / Prealpen 1961 - 1990  
CORINE Bodenbedeckung / Landcover 2000  
Agromaturbefragung / Agr. structure survey 2001  
Österreichische Bodenkarte / Agr. soil mapping

Thematische Bearbeitung  
Thematic elaboration  
P. Strauss, BAW Pöchlarn

Kartografische Bearbeitung  
Cartographic elaboration  
K. Heindler, J. Foidl, BGRW/BOKU Wien  
K. Kitz, BGR Ums. Wien

Herausgeber/Publisher by  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien  
© 2007 Universität für Bodenkultur Wien  
Verlagsdistributions:  
Österreichischer Karne- und Kulturverlag Wien

**HAO**  
Hydrologischer Atlas Österreichs

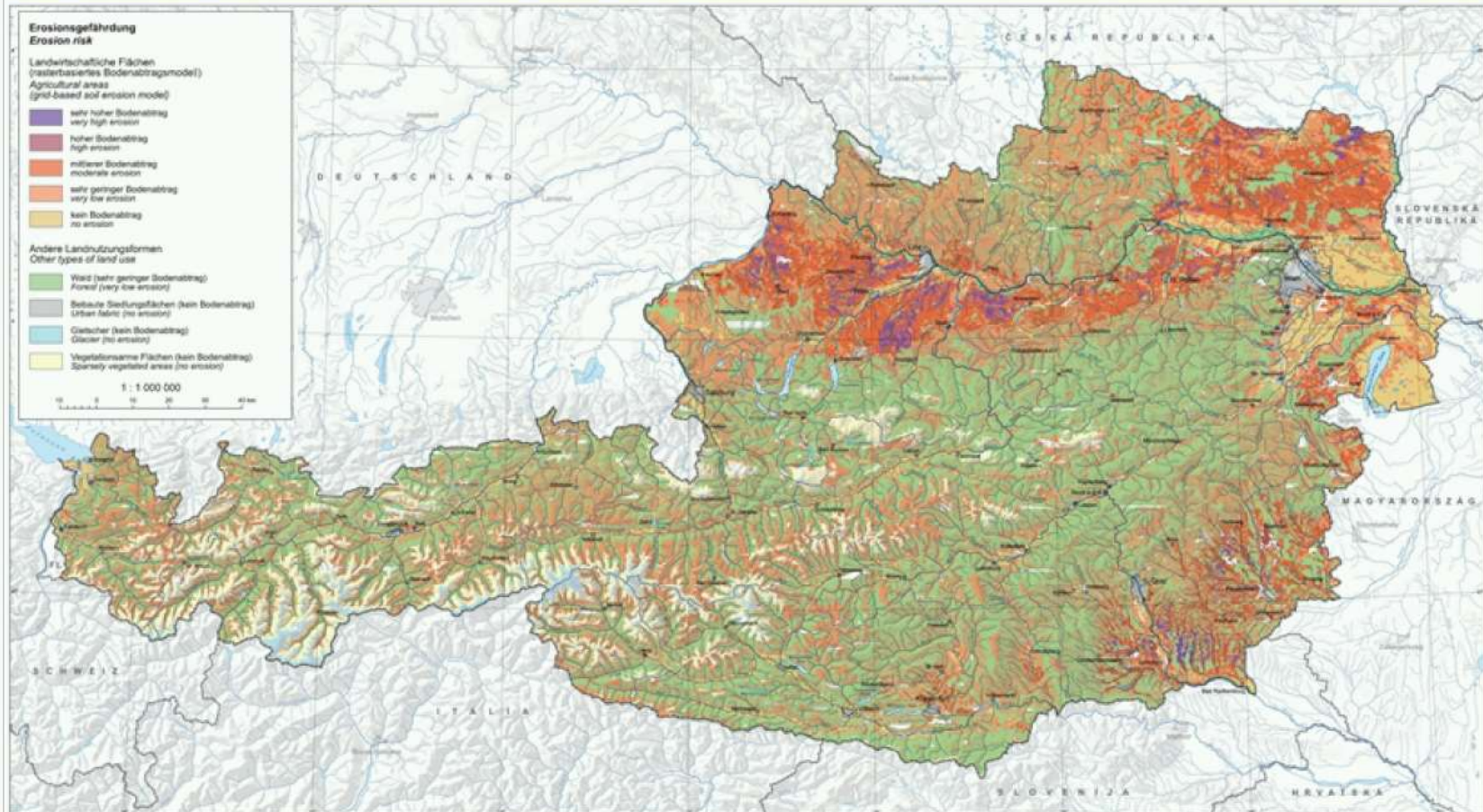


Abbildung 5: Flächenhafter Anteil des Bodenabtrages durch Wasser – Erosionsgefährdung (STRAUSS et al., in *Hydrologischer Atlas Österreichs, BMLFUW, 2007*)<sup>29</sup>



# Erosion – Landwirt ist Erstgeschädigte! Bewusstseinsbildung!

## Kalkulation Verlust des Nährstoffwertes durch Bodenabtrag nach Feitzlmayr, 1996 verändert von Hölzl mit MD-Preisschätzungen 2012

Nährstoff	Gehalt im Boden in %	angenom- mener Kalkula- tionswe- rt in %	Umrech- nungsfaktor Element- auf Oxidform; P,K: 50%ige Pflanzen- verfügbarkeit	€/kg Nähr- stoff	Verlust durch Boden- abtrag in €/ha
					5 mm = 75 t/ha
Organische Substanz "Humus"	2,0 - 2,5	2,30		0,20	345,00
Gesamt-N	0,2 - 0,3	0,27		1,20	243,00
Gesamt-P	0,06 - 0,1	0,10	2,291	1,12	96,22
Gesamt-K	0,3 - 0,5	0,40	1,205	0,85	153,64
Verlust durch Bodenabtrag in € pro ha					837,86

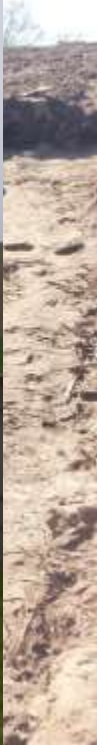
Die natürliche **Bodenbildungsrate** liegt bei ca. **1 cm in 100 Jahren**.  
Bei einer so langsamen Neubildung kann jeder Bodenverlust von mehr als  
1 t/ha/a innerhalb eines zeitlichen Rahmens von 50 bis 100 Jahren als  
unumkehrbar betrachtet werden.



 © DORIS Quellen: [DORIS](#), [PEV](#)  
Kein Rechtsanspruch aus obiger Karte ableitbar, kommerzielle Nutzung unzulässig!

0 M 1:3.000 150 m 

# Erosionen – Ziel: Wasser muss auf der Fläche bleiben



Ma  
ist  
(O

■ **Empfehlung aus rechtlicher Sicht:  
Hangbewirtschaftung nur mit vorbeugenden  
Erosionsschutzmaßnahmen!**

■ **Auflage von Steinen auf Bodenoberfläche (Strohauflage)**

→ **Akzeptanz beim Katastrophenfond**

→ **bessere Karten bei Versicherung**

→ **gute Karten bei privatrechtliche Klagen**



# Oberstes Ziel – möglichst sauberes Wasser



# Erosionsschutz – viele Möglichkeiten – aber keinen 100 %igen Schutz!



geringes Risiko



## Grünland, Dauerkulturen

### Ackerland

- mehrjährige Ackerfütterkulturen

- Winterungen

z.B. Wintergetreide, Winterraps

- Sommerungen

1. Sommergetreide, Körnererbse, Ackerbohne

2. Sojabohne, Sonnenblume, Zuckerrübe, Kartoffel, Mais



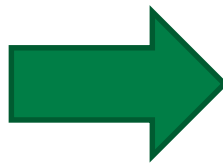
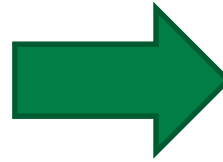
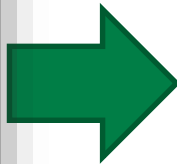
hohes Risiko

# Schwarzbrache – Erosion und Verschlämmung im Frühjahr





# Zwischenfruchtbau – System Immergrün



# Erosionsschutz Strategien im Zwischenfruchtbau

## Ziele im Sommer / Herbst:

- **möglichst langer Begrünungszeitraum / frühzeitiger Anbau**
  - höhere Biomassebildung / Wurzelbildung
  - Aufbau Bodenstruktur, Aggregatstabilisierung/ -bildung
  - Höherer Verholzungsgrad
- **Trockene Anbaubedingungen, grobes Saatbett**
- **vielseitige Begrünungsmischung**
- **Verzicht auf Einkürzen, Walzen etc.**

Begrünungskultur	Empfohlener Anbauzeitraum
Kleearten, Ackerbohnen, Erbse, Sommerwicke, Ölrettich, Meliorationsrettich, Mungo, Phacelia, Sonnenblume, Sandhafer, Hafer	Juli – Mitte August
Senf, Kresse, Buchweizen, Phacelia, Meliorationsrettich, Sommerraps, Hafer	Anfang August – Ende August
Senf, Buchweizen, Sommerraps	Ende August – Mitte September
winterharte Kulturen wie Winterrübsen, Winterwicke, Grünschnittroggen, Roggen, Winterfutterraps, Wintererbse	ab September



# Mähdruscheinsaat



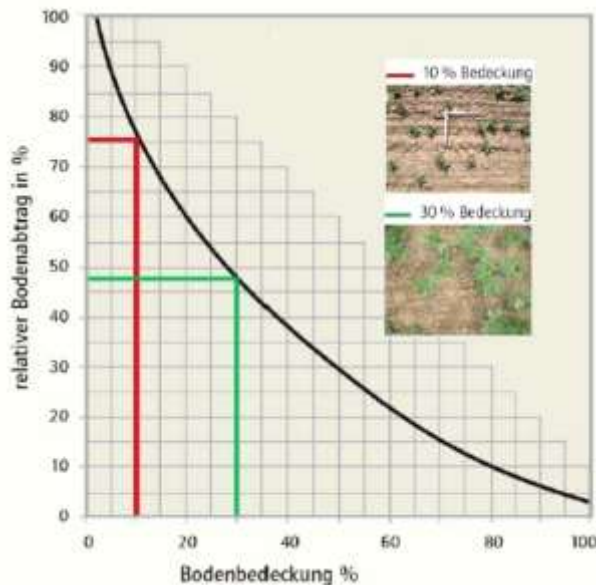
# Warum Begrünungseinsaat?

- **keine Bodenbearbeitung**  
→ spart Arbeitszeit und Anbaukosten
- **früherer Begrünungszeitpunkt / längerer Begrünungszeitraum**
  - höhere Biomassebildung
  - intensivere Durchwurzelung
  - mehr Mulchmasse im Frühjahr
- **hoher Erosionsschutz**  
→ im Sommer und Frühjahr
- **geringes Stickstoff-Auswaschungsrisiko**
- **für ÖPUL-Begrünungsvarianten 1 und 2**
- **Verfahren hat auch Nachteile!**



# Mulchsaat ≠ Mulchsaat

- schonende, seichte Bodenbearbeitung
- Saatbett so grob als möglich
- Pflanzenmulch auf Bodenoberfläche  
Soll: 30%



⇒ **30 % Bodenbedeckung nach der Mulchsaat!**

# Streifensaat quer zum Hang

## Streifensaat quer zum Hang



# Möglichst grobes Saatbett



# Direktsaat im Frühjahr nach Begrünung

- **Bodenstruktur, Aggregatstabilität und Pflanzenmulch bleiben erhalten**
- **Bodenart muss passen**
- **kein Bodenabtrag**





# Erosionsschutz durch Maisbegleitsaaten

- auf Schwarzbrache-Flächen
- Anbau von Begleitsaaten zum Maisanbau – „künstliche Verunkrautung“
- Beseitigung mit herkömmlichen Maisherbiziden – Hacken?



# Erosionsschutz durch Maisbegleitsaaten - Ergebnisse

- **geeignete Kulturen:** Hafer, Kresse und Winterweizen
- **erfolgreich bei spätem Maisanbau**  
bzw. später Einsaat (Kresse) der Begleitsaat ab 20. April
- **geringe Aussaatstärke bei Begleitsaat**  
z.B. 60-70 kg bei Getreide
- **rechtzeitige PFS(Herbizid)-Maßnahme**  
Mais muss immer klar dominieren



# Hanglänge verringern

- **Schlagteilung und Querbewirtschaftung**
- **Anlegen von begrünten Querstreifen**
- **Fruchtfolgeabsprache in Einzugsgebieten**



# Anbau quer zum Hang – Fahrspuren quer zum Hang



# Grünstreifen – mindestens 12 m

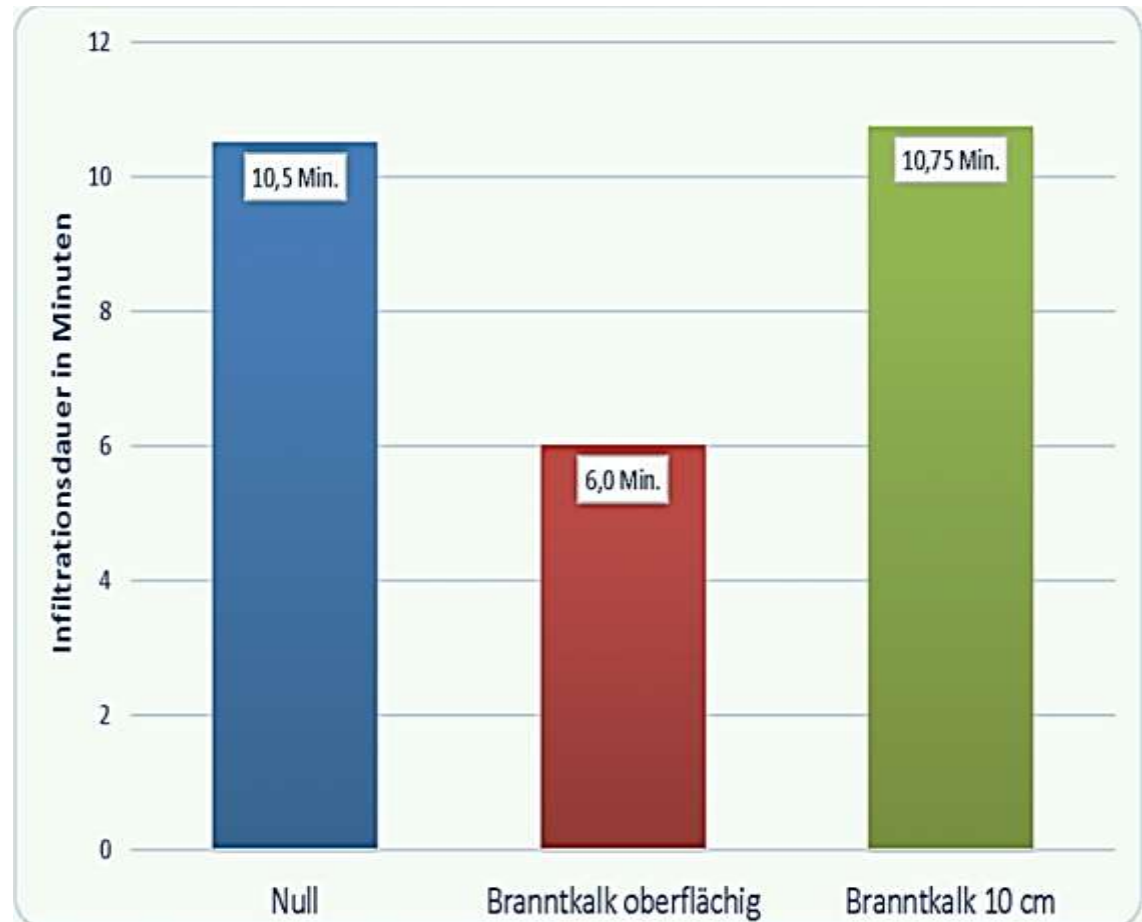


# Problem der bevorzugten Abflussschneisen



# Vermeidung von Bodenabtrag

- **Kalkversuch – Erhöhung der Infiltrationsleistung mit Kalkeinsatz**



# Erosionshemmende Maßnahmen

- +++ **Anbau von wenig erosionsanfälligen Kulturen**
  - +++ **Zwischenfruchtanbau ohne Herbstumbruch (System Immergrün)**
  - +++ **Mulch- oder Direktsaat**
  - +++ **Untersaaten, Einsaaten von Zwischenfrüchten**
  - +++ **Vermeidung von Bodenverdichtung, gute Bodenstruktur**
  - +++ **Begrünung von bevorzugten Abflussschneisen**
- 
- ++ **Grobes Saatbett**
  - ++ **Bodenlockerung**
  - ++ **Anbau quer und keine Fahrspuren zur Hangfalllinie**
- 
- + **Lockerung von Fahrspuren**
  - + **Humusgehalt, Kalkung**
  - + **Streifeneinsaat, Randstreifen, Hecken**



## **Erosionsschutz auf sensiblen Schlägen Mittelpunkt der Bewirtschaftung!**

# Projekte/Feldtafeln

- Bewusstseinsbildung der Bevölkerung
- Image Landwirtschaft
- **Grünstreifen**
  - Ökologische Vorrang-fläche
  - Biodiversitätsfläche

## GRÜNSTREIFEN

zum Schutz von  
Bodenabtrag

Kooperationsprojekt zwischen  
**Gemeinde** und **Landwirtschaft**  
In Zusammenarbeit mit der  
Boden.Wasser.Schutz.Beratung

### Grünstreifenanlage zum **SCHUTZ** der **KOMMUNALEN INFRASTRUKTUR**

- Häuser und Siedlungen
- Straßen und Wege
- Straßengräben und Kanäle

Beitrag zum Boden- und Gewässerschutz  
Kostenreduktion durch Vorsorge

# Unsere Böden sind nicht schlecht!

## Heimische Böden sind fit

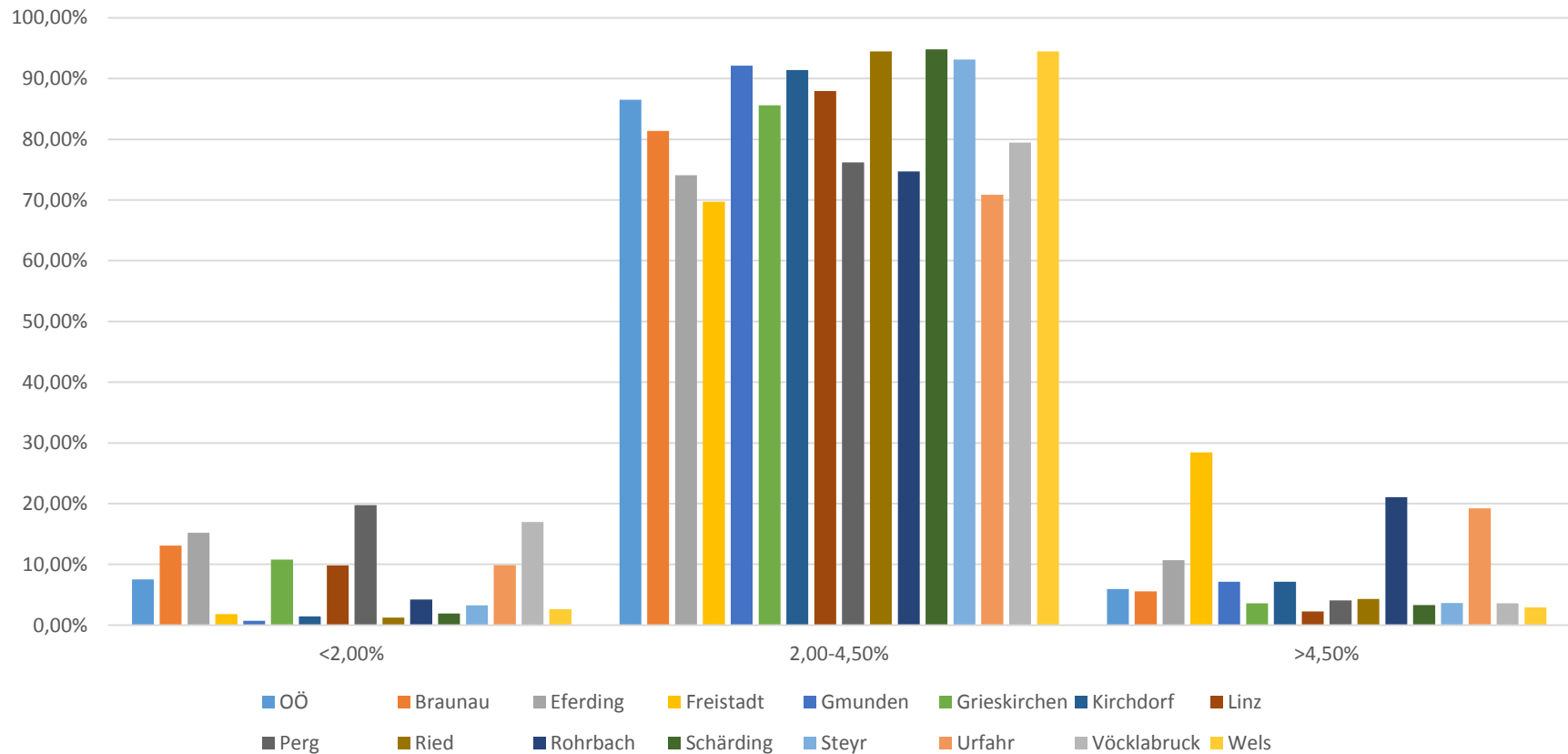
Untersuchungsergebnisse zeigen positive Entwicklung der Ackerböden.



Unsere Bäuerinnen und Bauern haben ihre Böden im Griff! © BWSB/Wallner

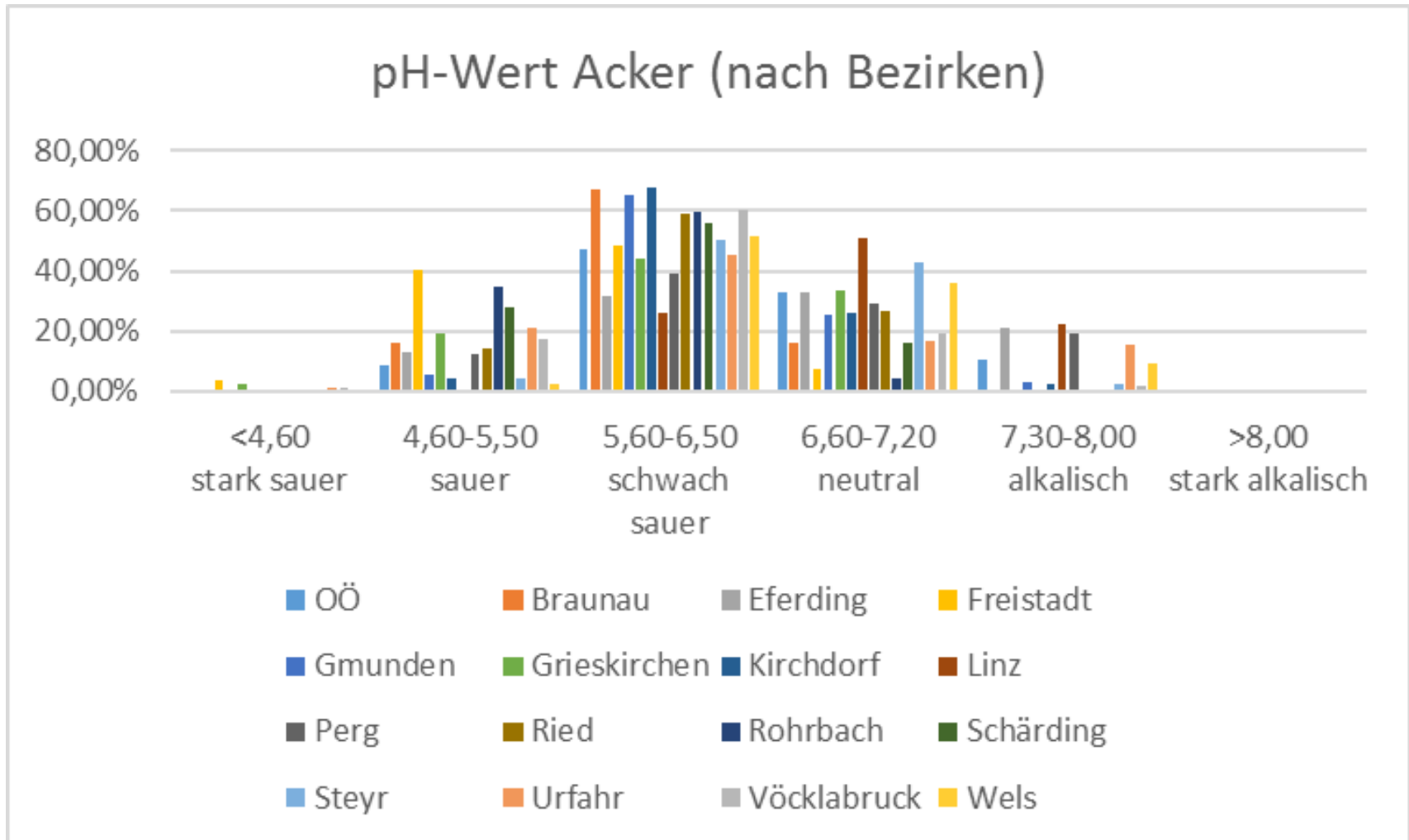
# Humusgehalt Acker (nach Bezirken) N 10536

Humusgehalt Acker (nach Bezirken)



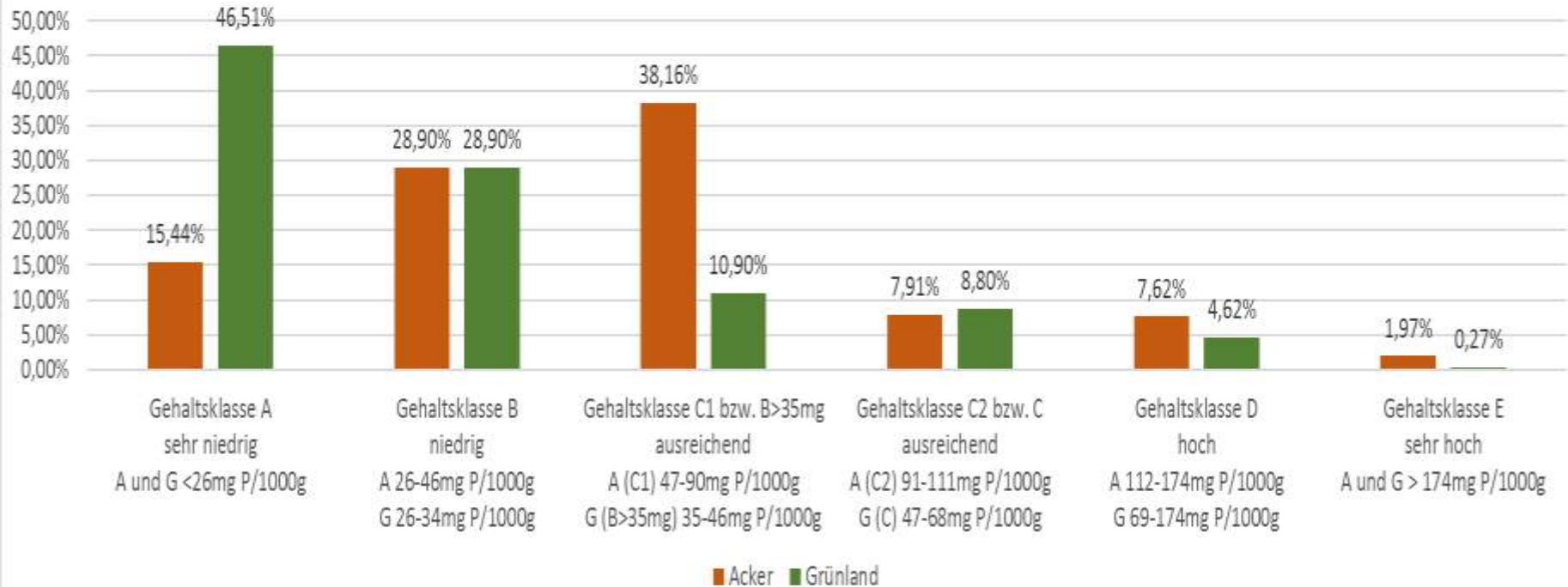
# pH-Wert Acker (nach Bezirken)

## N 10533



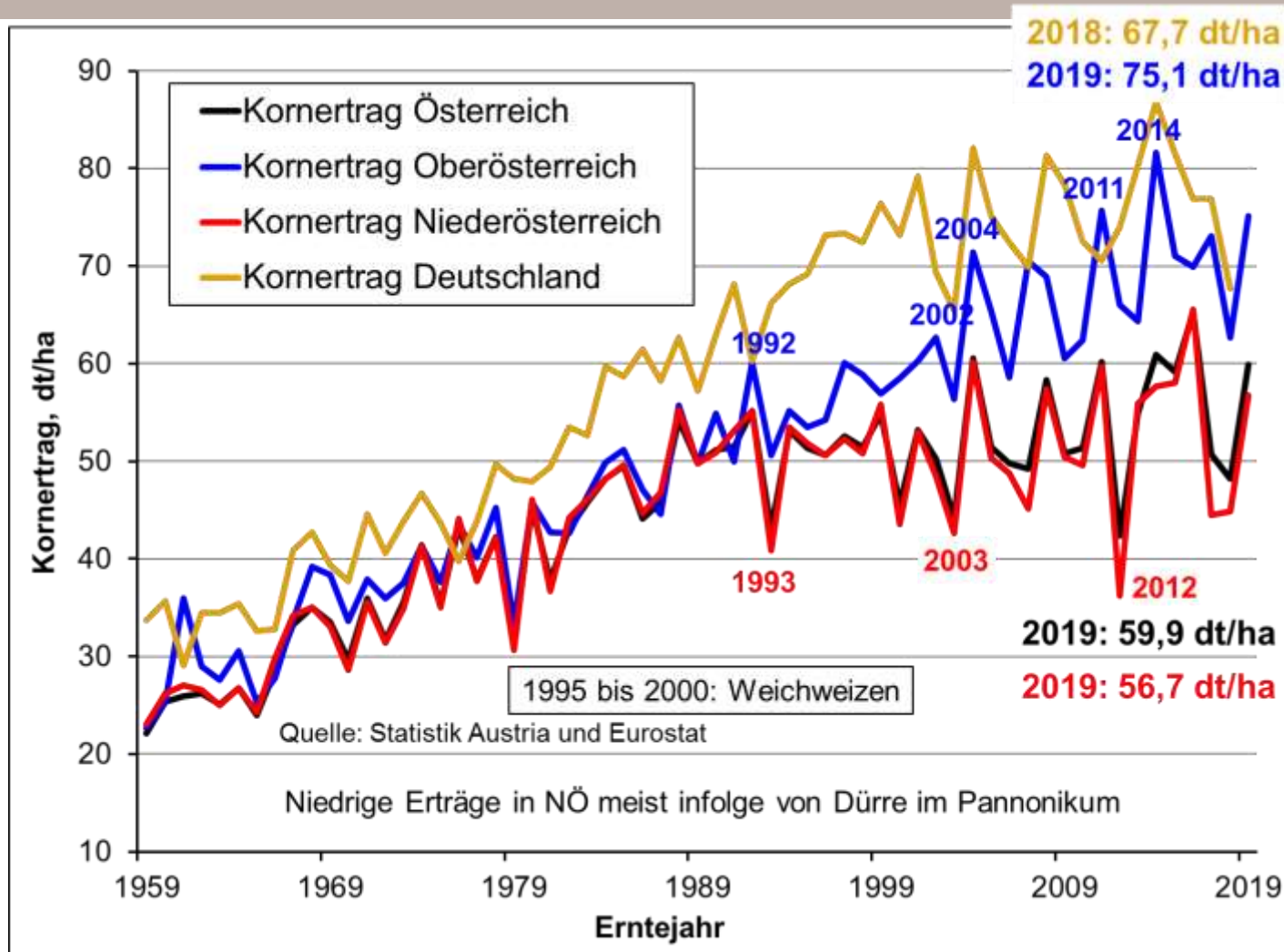
# Phosphorgehalt Acker (N 10.528) und Grünland (N 25.514)

## Phosphorgehalt auf Acker- und Grünlandstandorten in Oberösterreich



# Weizenerträge – positive Entwicklung

(Michael Oberforster, AGES)



# Informationen [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at)

mehr als 200.000 Zugriffe / Jahr



[AKTUELLES](#) | [ÖDÜPLAN ONLINE](#) | [LK-DÜNGERRECHNER](#) | [TERMINE](#)



Referat Boden Wasser Schutz.Beratung | Auf der Gugl 3 | 4021 Linz | Tel.: 050 6902 1426 | Email: [bwsb@lk-ooe.at](mailto:bwsb@lk-ooe.at) | [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at) |





## Ackerkulturen > mehr



### > Diendorf bei St. Pölten: Körnermais-Spät-Druschversuch

In Diendorf (Bezirk St. Pölten; Maria Strasser-Versuchsansteller Johann Hieger) wurde in der

## Pflanzenschutz > mehr



### > Mykotoxine bei Körnermais beachten

Die Maisernte ist insgesamt schon relativ weit fortgeschritten. Verständlicher Weise wird bei einigen Maisbeständen aus diversen Gründen



## Services



### Pflanzenbauliche Versuche

Sorten-, Pflanzenschutz-, Düngungs- und Anbauversuche der Landwirtschaftskammern.



### lk-Strohrechner

Berechnet den Wert der Nährstoffe im Stroh, wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Schwefel und Magnesium.



### ÖDuPlan

EDV-Aufzeichnungsprogramm der Boden.Wasser.Schutz.Beratung.

## Boden-, Wasserschutz & Düngung > mehr



### > Veranstaltungstipp: NEC-Richtlinie & Emissionsgesetz

Eine Herausforderung für die Landwirtschaft.

## Grünland & Futterbau > mehr



### > Rost am Grünland

Heuer tritt wieder verstärkt Rost auf manchen Grasarten auf. In Oberösterreich scheint besonders das nördliche Innviertel (Schärding) betrof-

## Video



Auf der Gugl 3, 4021 Linz  
050/6902-1426  
bwsb@lk-ooe.at  
www.bwsb.at



**lkonline**



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**



BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
Im Auftrag des Landes OÖ

**lk** Landwirtschaftskammer  
Oberösterreich 2011