



Landwirtschaft im (Klima) Wandel und kann Humus unser Klima retten??

06. Februar 2020, NMS Saxen

Patrick Falkensteiner

*Boden.Wasser.Schutz.Beratung,
Abteilung Pflanzenbau, 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

www.bwsb.at

- Arbeitskreise „Boden.Wasser.Schutz“
 - 56 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

- Gewässerschonende Düngung
- Betreuung der Arbeitskreise „Boden.Wasser.Schutz“ im Bezirk Perg
- Versuchstätigkeit – Raps, Hirse, ZWF-Versuche
- Vertragswasserschutz Zirking
- ÖDüPlan Online
- Cross Compliance, ÖPUL



Patrick Falkensteiner

Bezirksbetreuung Perg (Sprechtag, Arbeitskreise)
Fachbereich Düngung
Vertragswasserschutz Zirking
Koordination Versuche

Tel.: 050/6902 1560

E-Mail: patrick.falkensteiner@lk-ooe.at

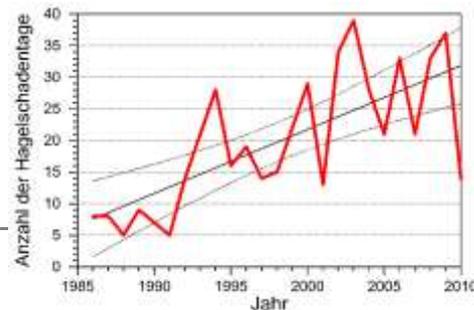
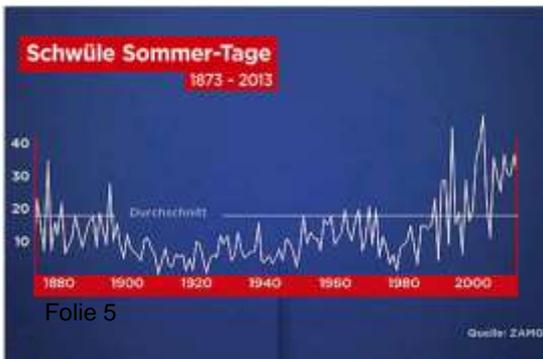
Sprechtag DI, VM BBK Perg, n. VB



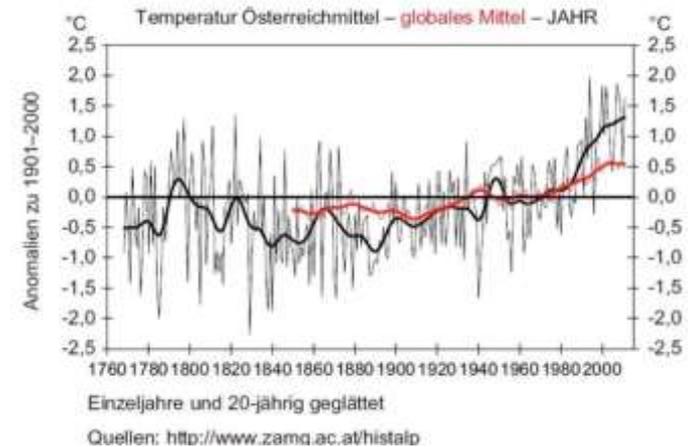
Klimawandel – Brisanz steigt

Zunahme der Wetterextreme!

- Trockenperioden häufiger und länger
 - Sommer 2019: 2. wärmste in der Messgeschichte (Juni – war der wärmste, sonnigste und trockenste in der 253 jähr. Messgeschichte)
 - Oktober 2019: 20. wärmsten Oktober-Monaten seit 1767
 - Dezember 2019: 15. wärmsten der Messgeschichte
- Hagelunwetter häufiger
- Niederschläge häufiger und heftiger – Frühsommer!! - mehr Überschwemmungen



Beispiel für den Zusammenhang zwischen meteorologischen Extremereignissen und Schadensfällen:
Anzahl der Hagelschadentage nach Gebäudeschäden der SV Sparkassenversicherung in Baden-Württemberg 1985-2010. Quelle: Mahr, KIT, 2012.

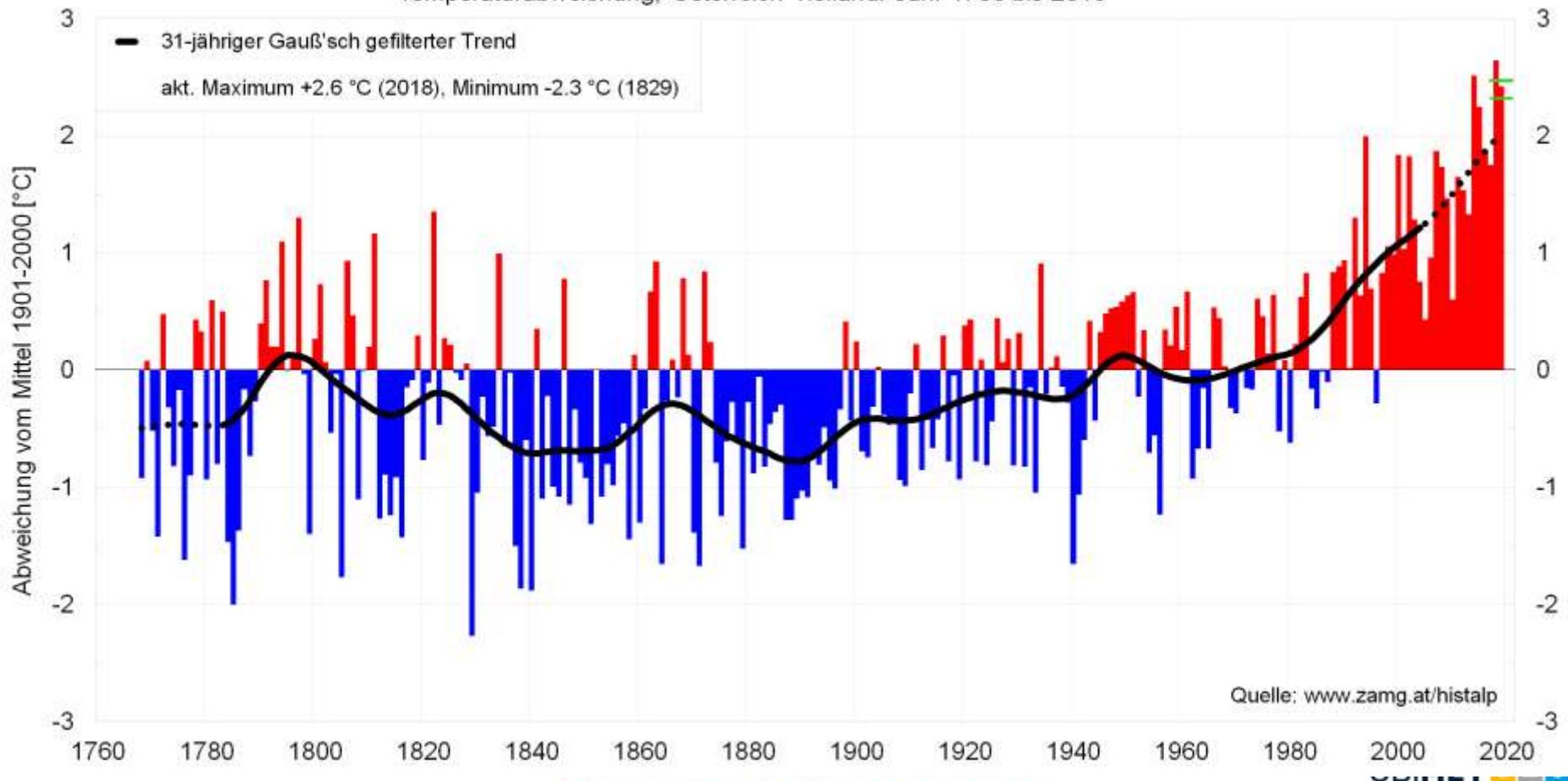


Klimawandel – Brisanz steigt

2.681 Liter pro Quadratmeter Loibl (K) /

415 Liter pro Quadratmeter Langenlois (NÖ)

Temperaturabweichung, Österreich Tiefland: Jahr 1768 bis 2019



Klimawandel – Land- und Forstwirtschaft

- Land- und Forstwirtschaft ist primär Opfer
- Folgen sind..
 - Ertragsausfälle
 - Unwetter
 - Erosion
 - Krankheiten, Schädlinge, etc.
 - Landwirtschaft ist - in geringem Umfang - Verursacher
- Kann Land- und Forstwirtschaft Beitrag zum Klimaschutz leisten?



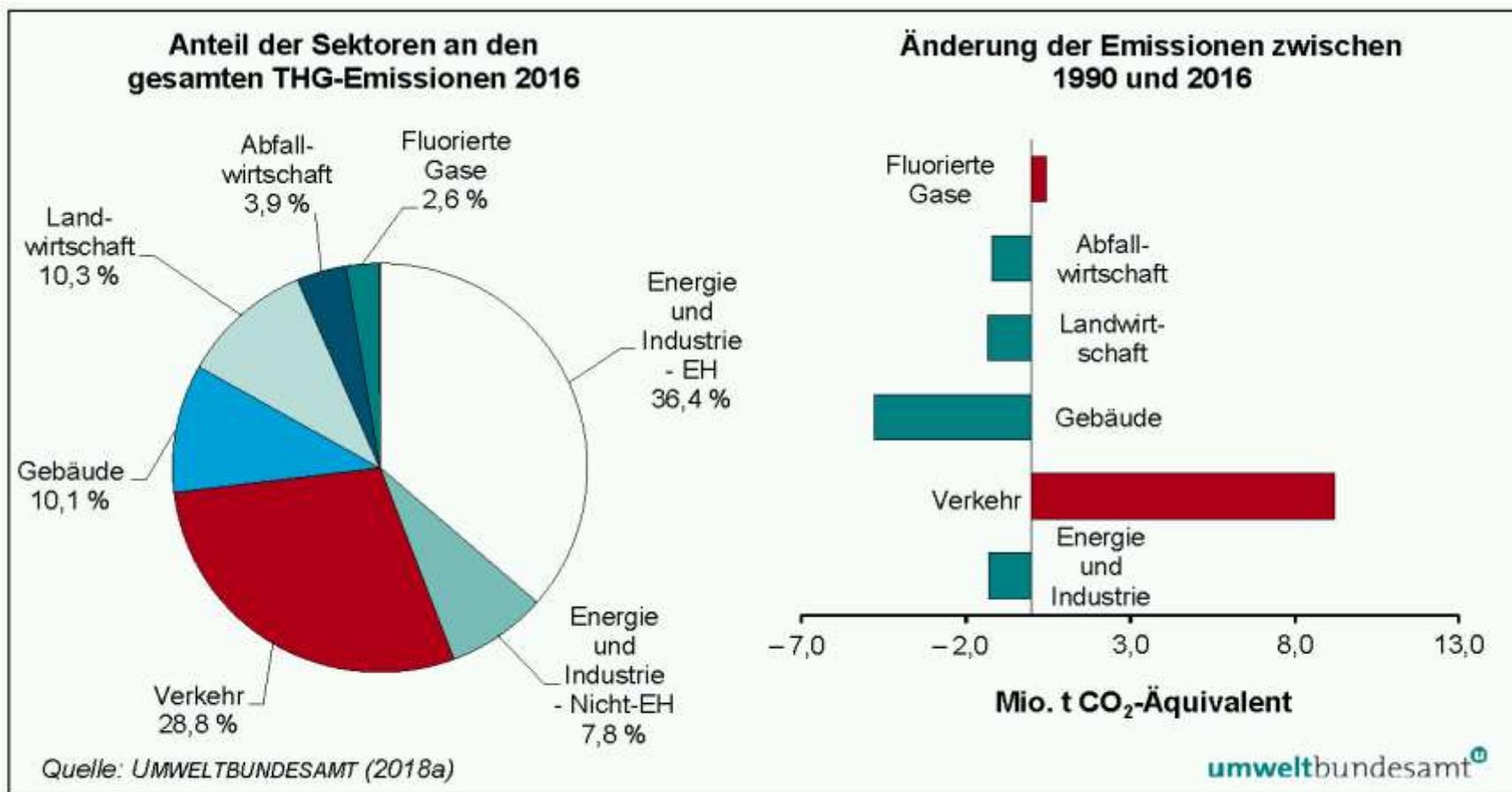


Abbildung 16: Anteil der Sektoren an den Treibhausgas-Emissionen 2016 (inkl. Emissionshandel) und Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2016.

Hochwasser



Dürre



Hagel



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



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: Humus**



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/stabilere Erträge!
- **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/m², Grubber ca. 15 bis 20 l/m²
- 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 Geräteinsatz vermeiden bzw. brechen – öfter neue Schare nehmen statt mit alten weiter fahren

- Alternative Bodenbearbeitungsweisen anwenden – Sind schonend für den Boden und Wasser sparend!

Erosionsschäden



Gründe für Erosionen

- **Flächenzusammenlegung**
nach dem 2. Weltkrieg bis heute – Hanglänge!
- **Verbauung/Zersiedelung/Raumordnung: Verlust: 12 ha/Tag in Ö!**
- **Entfernung Terrassen, Raine, Hecken und Gräben**
- **Umbruch von Grünland, weniger Ackerfeldfutter / zunehmender Mais und Sojaanbau**
u.a. wegen EU-Subventionen, ÖPUL
- **Einsatz zunehmend schwererer Maschinen**
→ Bodenverdichtung → geringeres Infiltrationsrisiko



Erosionen – Ziel: Wasser und Boden müssen auf der Fläche bleiben



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.





Kann Humus das Klima retten ?

HUMUS

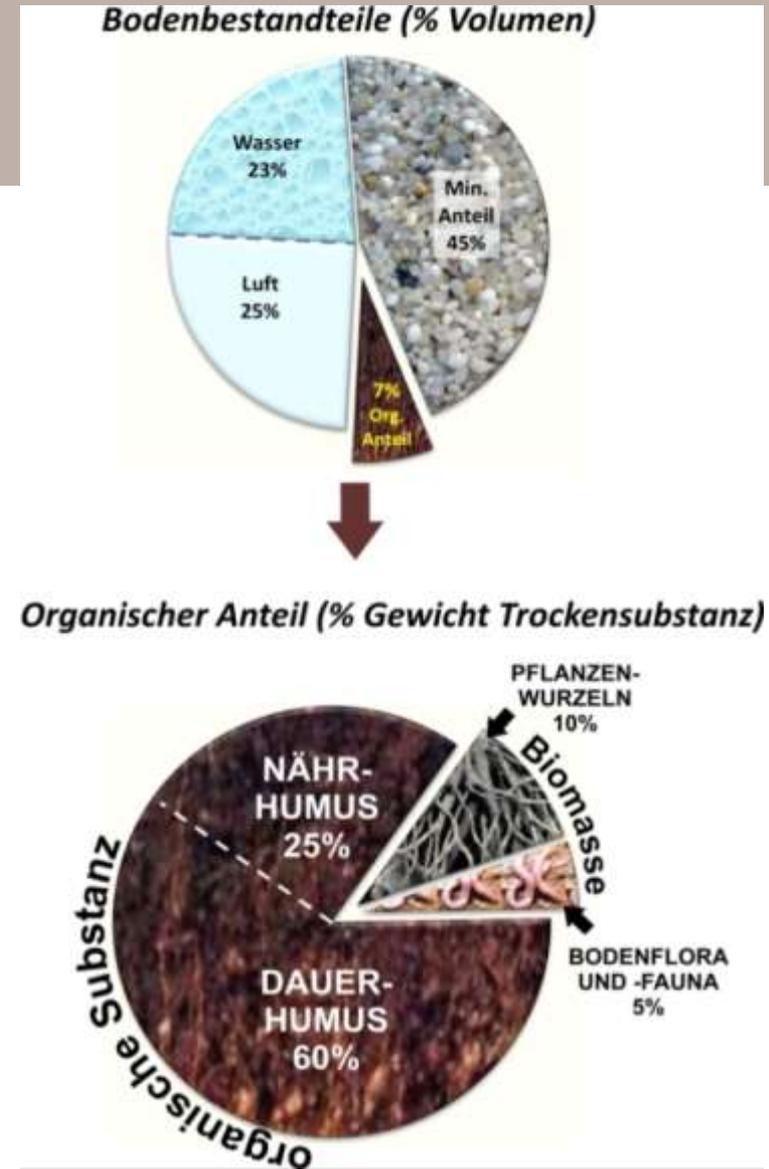
- **Humus: ca. 22.300.000 Ergebnisse auf Google**
- **Humus \neq Humus**



<https://emelysworld.com/das-humus-rezept-vom-experten/>

Definition

- **lat. Erdboden**
- **Humus ist die abgestorbene org. Masse im Boden → umgewandelt durch Bodenbiologie**
 - Nährhumus: leicht zersetzbare und leicht umwandelbare Anteil der organischen Masse bzw. des Humus im Boden
→ Nahrung für die Bodenlebewesen, MO
 - Dauerhumus: schwarzbraun gefärbte, schwer zersetzbare Anteil des Humus
→ Verbesserung der Bodenstruktur nur begrenzt anreicherbar



Welche Rolle spielt Humus?

■ Funktionen von (Dauer)Humus:

Nährstoffspeicher

Wasser- und
Nährstoffverfügbarkeit

Bodenstruktur

Ton-/Humuskomplexe

Bodenerwärmung

Bodenleben

Puffer und Filter

Klimawirkung



Boden – Lebensträger der Erde

- Bedeutung des Bodenlebens
- In einer Handvoll Boden leben weitaus mehr Lebewesen als es Menschen auf der Erde gibt.

Auf einem Quadratmeter Boden (0 – 30 cm) leben:

60 Billionen Bakterien	200 Regenwürmer
1 Milliarde Pilz	50 Schnecken
500 Millionen Einzeller	50 Spinnen
10 Millionen Fadenwürmer	50 Asseln
1 Million Algen	150 Tausendfüßler
150.000 Milben	100 Käfer
100.000 Springschwänze	200 Fliegenlarven
25.000 Ringelwürmer	0,001 Wirbeltiere

Optimale Humusgehalte

Lt. SGD 7	niedrig	mittel0	hoch
Acker	< 2%	2-4,5%	> 4,5%
Grünland	< 4,5%	4,5-9%	> 9%

Berechnung:

1. Ermittlung des org. Kohlenstoffs im Labor
2. $C_{org} \times 1,72$
3. = Humusgehalt in % bzw. g/kg Feinboden



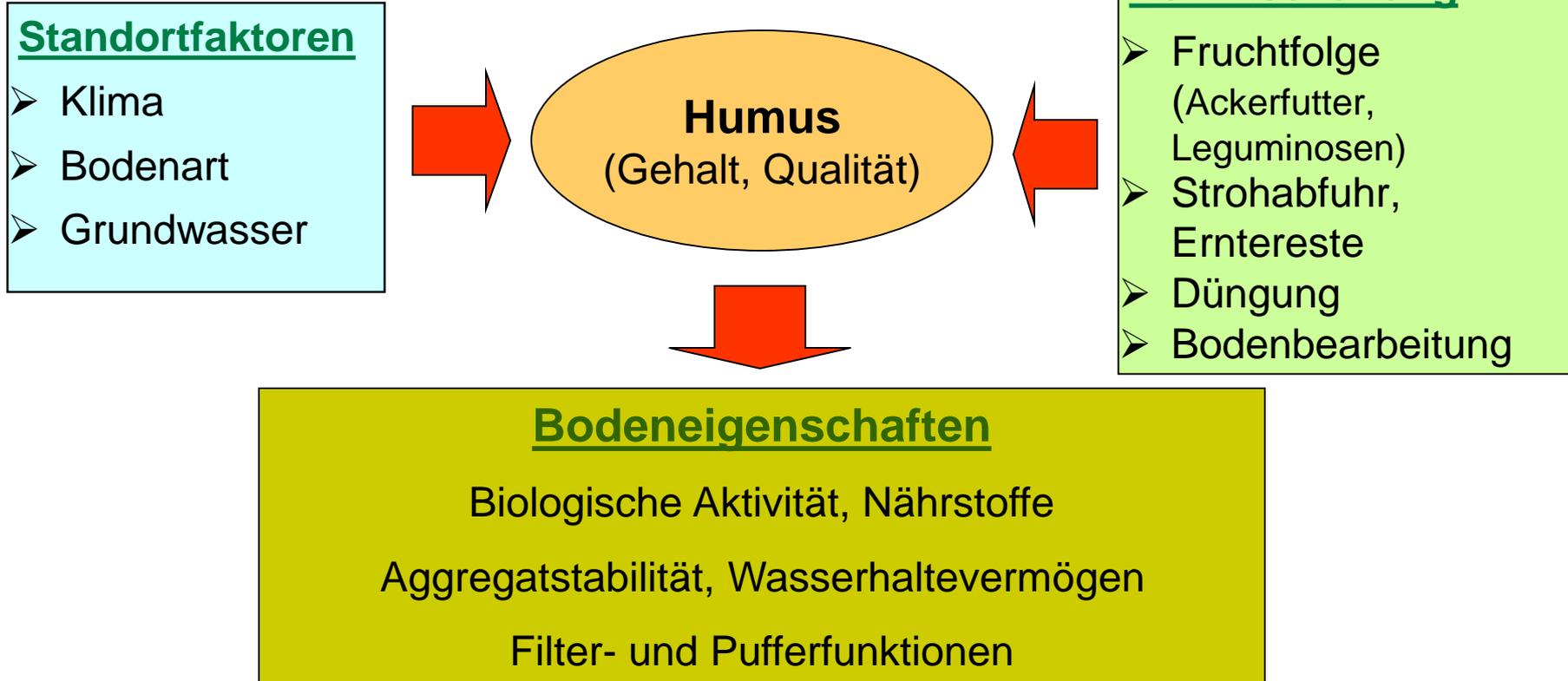
Faktor: C-Gehalt im Humus ist 58 % ($1:0,58 = 1,72$)

Humusgehalt anhand der Bodenfarbe



Einflussfaktoren auf den Humusgehalt

Quelle: Dr. M. Mokry,
LUFA Augustenberg

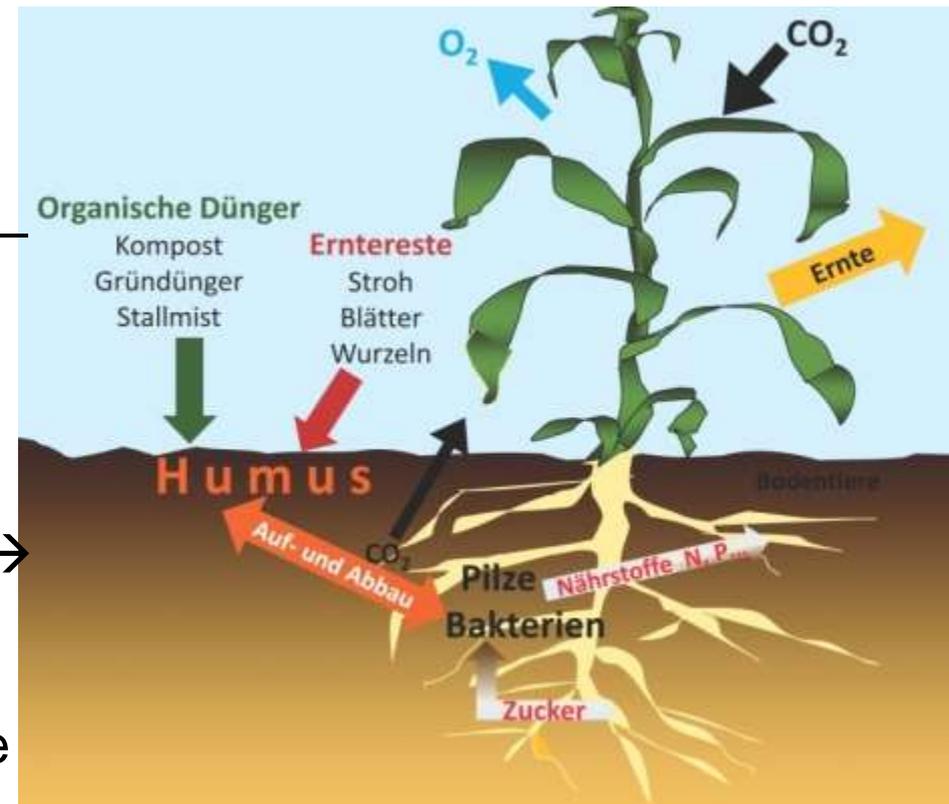


Je nach Standort- und Bewirtschaftungsfaktoren stellt sich auf jedem Boden ein spezifischer Humusgehalt ein!

Der Boden als Klimaretter ?!

- Berechnung:
 - 1 ha Acker (10.000 m²) x obersten 30 cm (0,3 m) = 3.000 m³ Boden
 - Raumgewicht von 1,3 kg/Liter → 3.000m³ wiegen 4.000 Tonnen
 - Davon 1 % Humus entspricht 40 Tonnen
 - 2,5 % (real. Humusgehalt) wären somit 100 Tonnen/ha (oberen 30 cm)
 - Humus besteht zu 58 % aus Kohlenstoff → in unserem Boden mit 2,5 % Humus wären in der oberen Schicht 58 Tonnen C gebunden
 - 58 t C x 3,66 = 212 t CO₂ sind gebunden
 - Humusgehalt nimmt in tieferen Schichten ab → gesamter Bodenhorizont sind in etwa 300 t CO₂ pro ha Acker über Humus gespeichert (im GL in etwa 500 t)
 - Österr. Ackerfläche von 1,4 Mio. ha → CO₂ Bindung von ca. 420 Mio. Tonnen (allein im Acker wäre im Humus die 5-fache CO₂ Menge gebunden als jene die wir jährlich emittieren (82 Mio. T))

- C ist Hauptbestandteil von Humus
- Pflanzen brauchen aber keinen Humus-Kohlenstoff da sie mittels Photosynthese Zucker aus atm. C – vom CO_2 – bilden.
- → kein C-Entzug aus dem Humusvorrat
- Pflanzen geben bis zu 30 % vom Zucker an Pilze und Bakterien ab → Symbiose
- Diese bauen Humus ab um Nährstoffe zu gewinnen für Pflanze
- Andere Organismen bauen Dünger und Erntereste ab und bilden Humus



Klimapotential unserer österreichischen Böden

- 2016 betrug die CO₂ Emission aus der Landwirtschaft 8,2 Mio. t, aus ganz Österreich 82 Mio. t.
 - In unseren Ackerböden ist 5 mal soviel CO₂ gespeichert wie im Jahr 2016 in Österreich emittiert wurde.
 - Eine Humussteigerung in unseren Ackerböden von 1 % in 50 Jahren würde eine jährliche CO₂ Bindung von 3,3 Mio. t bedeuten
- **Wir könnten dadurch die landwirtschaftliche aber nicht die öster. Bilanz verbessern, und schon gar nicht das Klima retten!**

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

Informationen 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 | www.bwsb.at | 



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



lkonline



Danke für Eure Aufmerksamkeit!



BODEN.WASSER.SCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

lk Landwirtschaftskammer
Oberösterreich 2011