

BODEN, HUMUS, KLIMA: ASPEKTE DES BODENSCHUTZES IM KLIMAWANDEL

Benedikt Ecker BSc.

BODEN.WASSER.SCHUTZ.BERATUNG, LKOÖ

Klimafachtag 20.01.2026

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft



FUNKTIONEN VON BÖDEN – BODENFRUCHTBARKEIT

- **Lebensraumfunktion:** pflanzliches, tierisches und menschliches Leben
- **Regelungsfunktion:** Speicher-, Filter-, Puffer-, Umwandlungssysteme
- **Nutzungsfunktion:** Land- und forstwirtschaftliche Nutzung



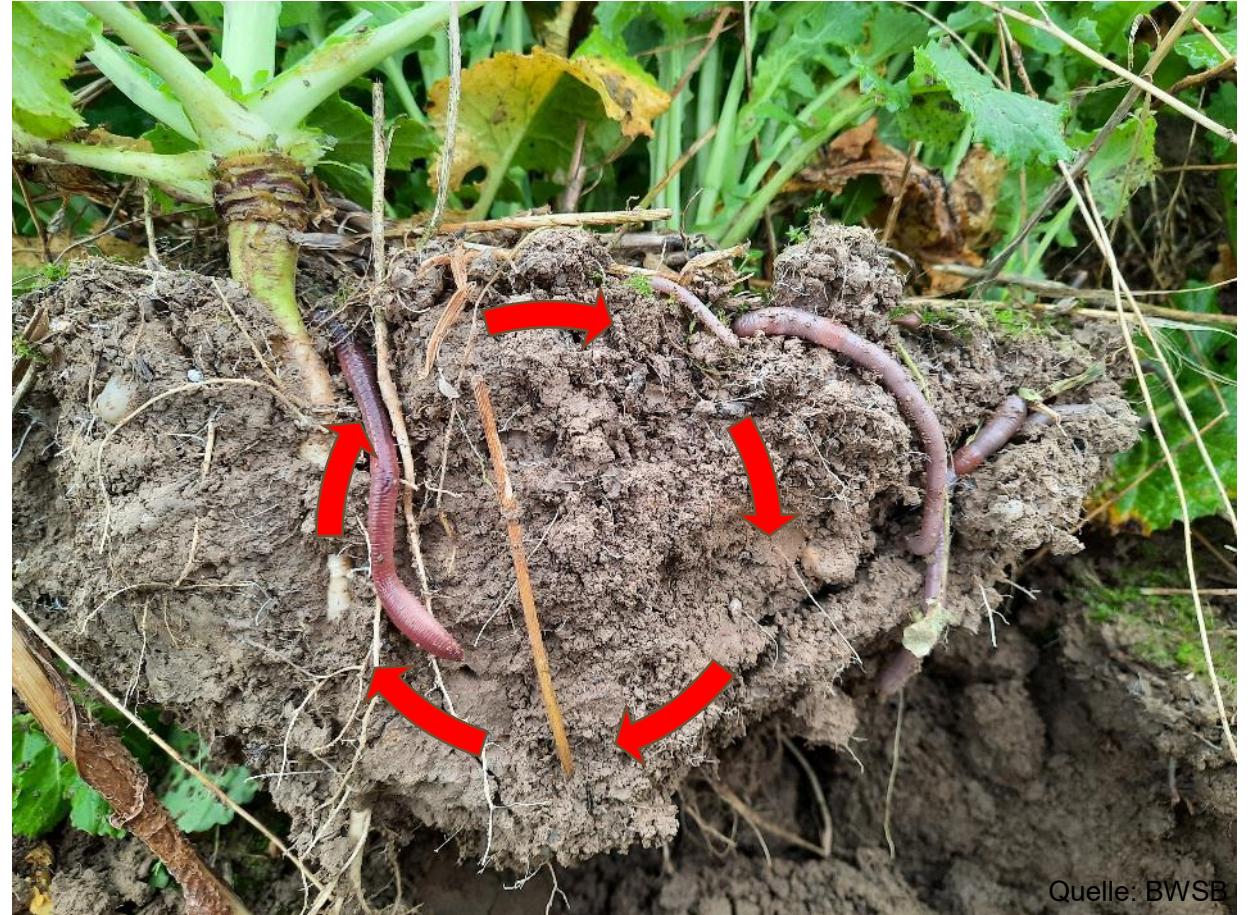
Bodenfruchtbarkeit: Fähigkeit von Natur- und Kulturböden als Pflanzenstandort zu dienen

Quelle: Scheffer/Schachtschabel

ORGANISCHE SUBSTANZ IM BODEN

- Organische Substanz des Bodens ohne:
 - Lebende Organismen
 - Frische Pflanzenreste
 - Noch nicht abgebaute Pflanzenreste

= Humus



Quelle: BWSB

HUMUSTHEORIE – „KLASSISCH“

BETRACHTUNG BISHER

- Humusstabilität wird durch chemische Komplexität bestimmt (Lignin) und Bildung von Huminstoffen

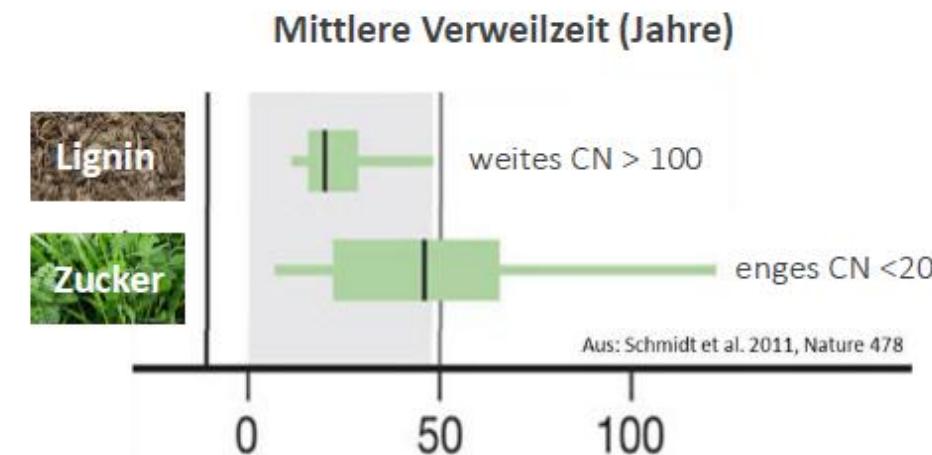
→ **Dauerhumus**

- Leicht zersetzbare Stoffe werden rasch abgebaut und führen zu CO₂ – Veratmung durch Mikroorganismen

→ **Nährhumus**

■ Erkenntnisse:

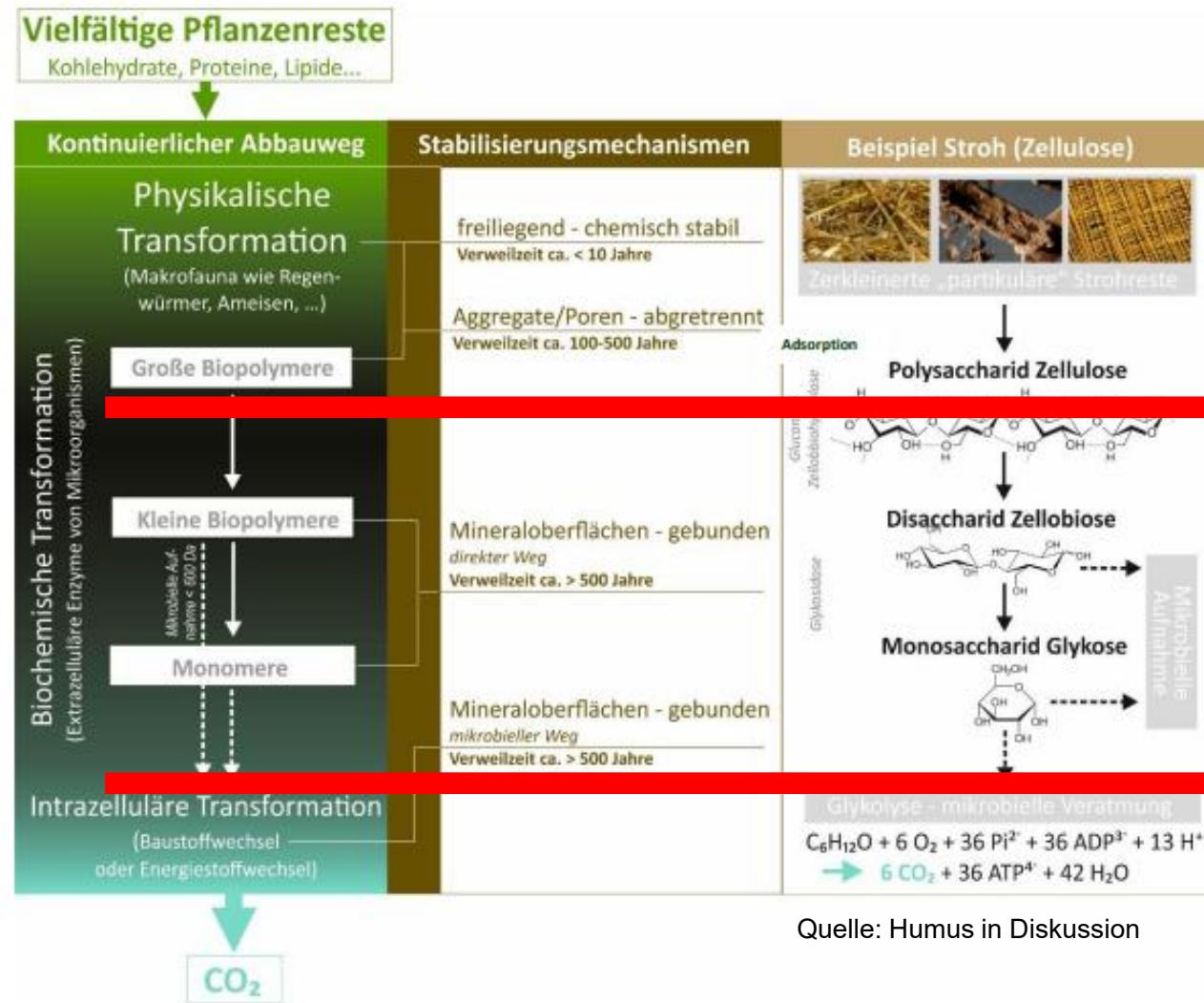
- Huminstoffe nicht nachweisbar → Produkt aus chemischen Extraktionsverfahren
- Abbauraten von Ausgangsstoffen mit unterschiedlicher chemischer Komplexität weisen ähnliche Zeiten auf



Quelle: DI David Luger, Bio Austria, 14.05.2025
Webinar Die „Neue“ Humus-Theorie und Ableitungen für die Bodenbewirtschaftung

HUMUSTHEORIE – „NEU“

Abbildung 1: Humus als Ökosystemeigenschaft (Dungait et al. 2012)



Humusstabilität: Unterbrechung des Abbaus organischer Produkte bevor CO₂ entsteht durch Boden- und Umwelteigenschaften

Humuspools

Freiliegend oder Aggregatgebunden

Mineralgebunden: direkte Fixierung oder über mikrobielle Biomasse

Quelle: Dr. Gernot Bodner, BOKU,
18.09.2025 Vortrag Boden,
Humus, Klima, Nährstoffe...

HUMUS UND KLIMA

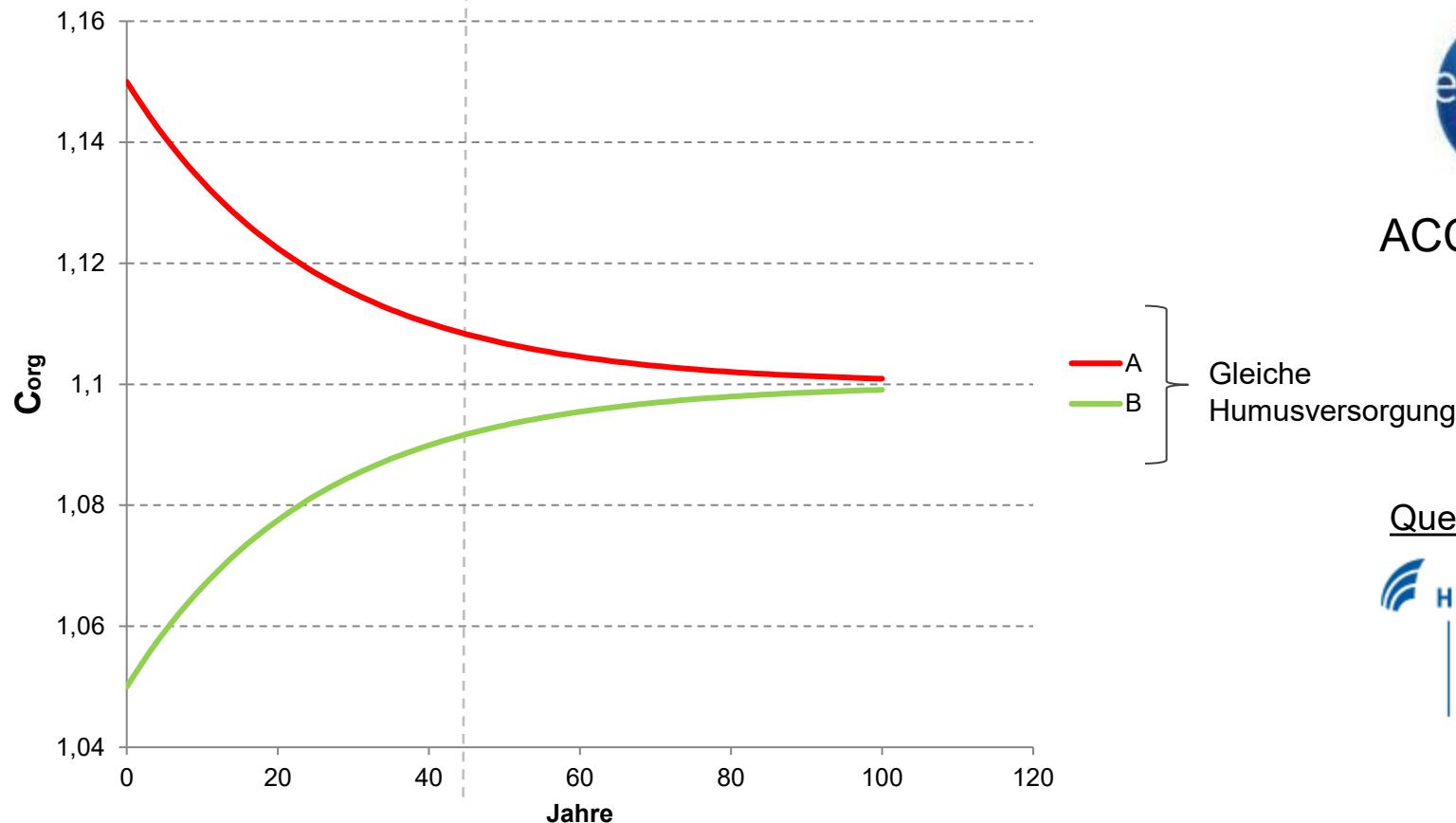
- Klimawandel schreibt der Vergrößerung des Humuspools eine weitere Rolle zu
- 840 Megatonnen an Kohlenstoff in Österreichs Böden gespeichert – entspricht nationalen THG-Emissionen von 40 Jahren
- 4per1000 – Initiative, Paris 2015
 - Diskussion: Steigerung des Kohlenstoffgehaltes um 0,4%/Jahr könnte jährlich die anthropogenen Emissionen kompensieren
- Erhalt der Funktion von Humus im Boden v.a. relevant für Klima und Landwirtschaft
- Braucht nicht nur Betrachtung von C sondern ganzheitliche Betrachtung um andere Ökosystemfunktionen (Biodiversität, Wasser, Bodenschutz, etc. nicht zu vernachlässigen

Quelle: [Boden als Kernressource in der Anpassung an den Klimawandel](#)

Quelle: DI David Luger, Bio Austria, 14.05.2025
Webinar Die „Neue“ Humus-Theorie und Ableitungen für die Bodenbewirtschaftung

HUMUSDYNAMIK UND BEWIRTSCHAFTUNG

- Unterschiedliche Ausgangsgehalte führen bei gleicher Bewirtschaftung zum gleichen Ergebnis!



ACC-Projekt

Quelle: Uwe Franko



HUMUS UND STANDORT

■ Einstufung der Humusgehalte je nach Standort

Quelle: Richtlinien Sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland 8. Auflage

	Gehaltsklasse A	Gehaltsklasse C	Gehaltsklasse E
	niedrig	mittel	hoch
Ackerland	< 2 %	2–4,5 %	> 4,5 %
Grünland	< 4,5 %	4,5–9 %	> 9 %

Bodenschwere	anzustrebender Humusgehalt in %
Leicht	> 2
Mittel	> 2,5
Schwer	> 3

VERÄNDERUNGEN DES KLIMAS

■ Veränderungen des Klimas

- Globaler Temperaturanstieg seit Beginn des 20. Jahrhunderts: 1,3°C
- Derzeitige Auswirkung noch gering – ab Mitte des Jahrhunderts starker Anstieg → Wirkung der Klimapolitik hat große Relevanz für die nächste Generation
- Verlängerung der Vegetationsperiode bis 2050 um 20 Tage

■ aktuelle Beobachtungen Niederschlag

■ Sommerniederschlag:

- wenig Änderung an Menge **ABER**: Regelmäßigkeit → längere Trockenperioden und mehr Starkniederschläge

■ Winterniederschlag:

- Leichte Erhöhung des Niederschlags → wärmere Luft nimmt mehr Feuchtigkeit auf (außerhalb der Vegetationsperiode – Grundwasser)

VERÄNDERUNGEN DES KLIMAS

■ Wasserbilanz

- Wie viel Wasser wird durch Verdunstung entzogen
- 1961 – 1990 mehr Niederschlag als Verdunstung in OÖ
- 1991 – 2020 im Vergleich zu 1961 – 1990 → Anstieg der Verdunstung (höhere Temperatur)

■ Trend Bodenfeuchte ab 1980 sinkend

■ Gewitter im Sommer nicht häufiger aber mit steigender Intensität

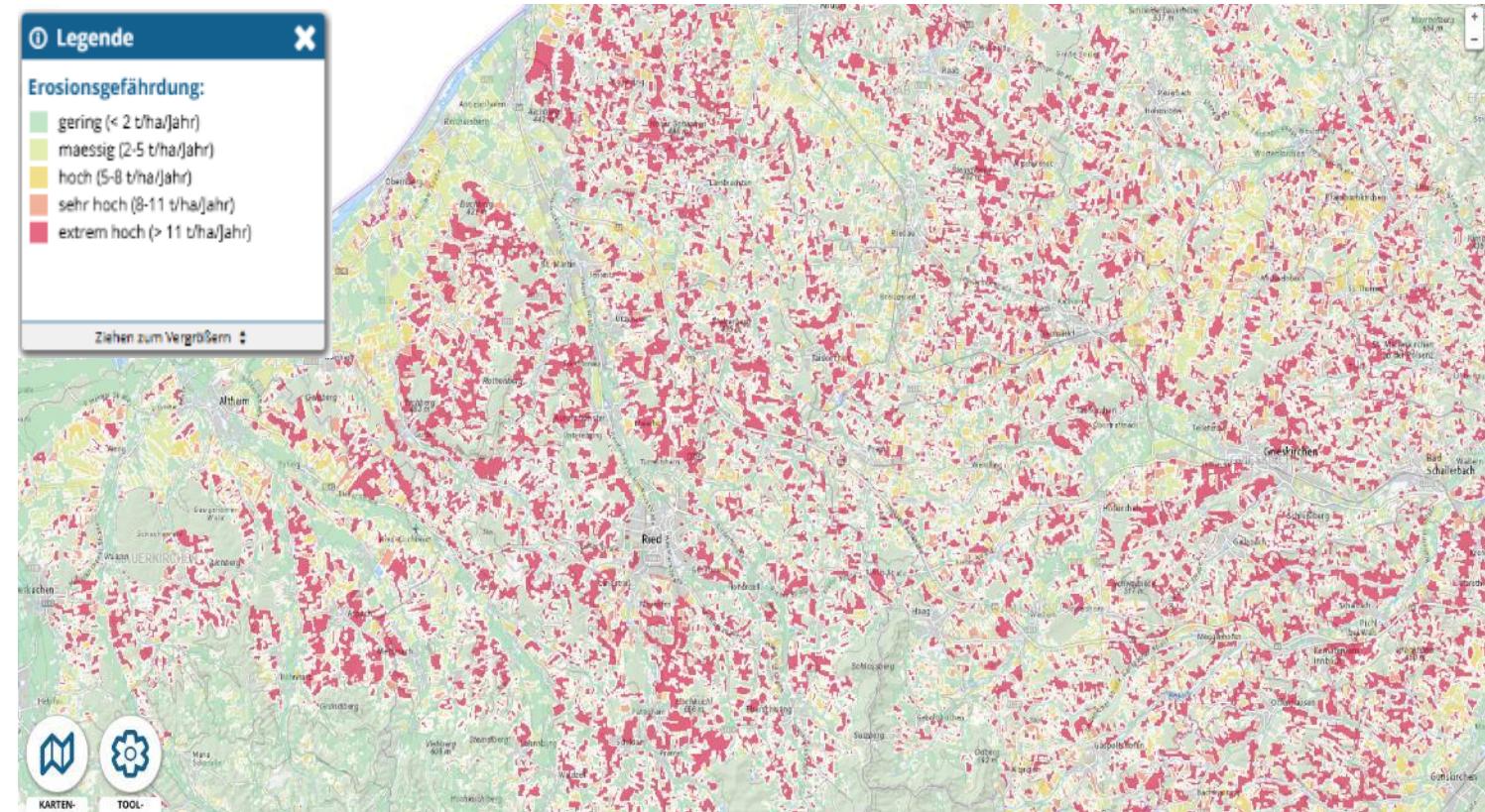
- Weniger Strömung – stehende Gewitter mit mehr Niederschlag

■ Tage mit hohen Niederschlagsmengen im Sommer steigen an

FOLGEN FÜR DIE BEWIRTSCHAFTUNG

■ Bodenerosion

- Verlust von fruchtbarem Boden
- Nährstoffverluste
- Verschlämung
- ...



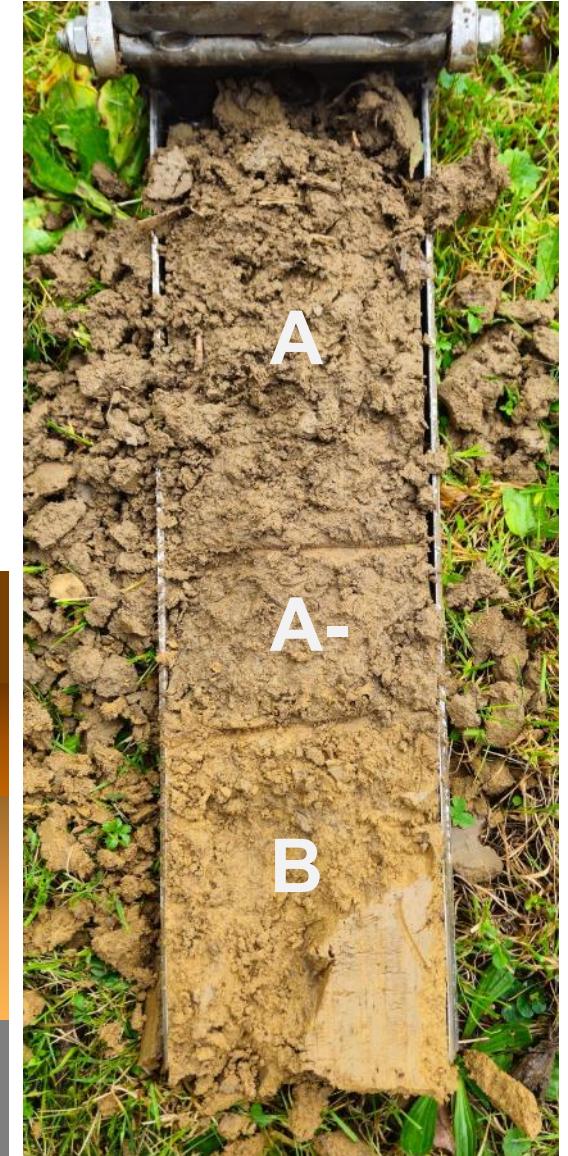
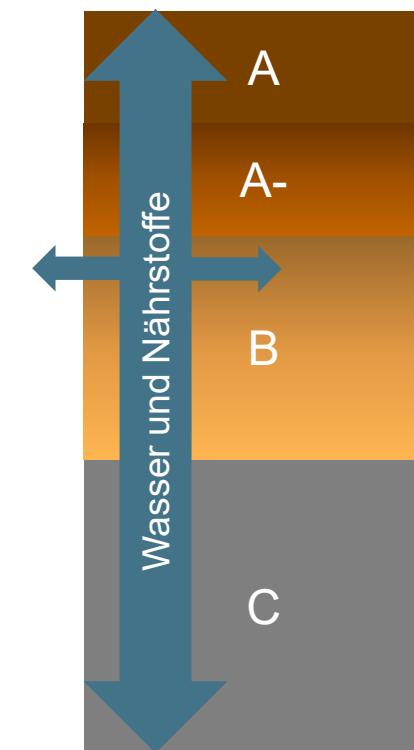
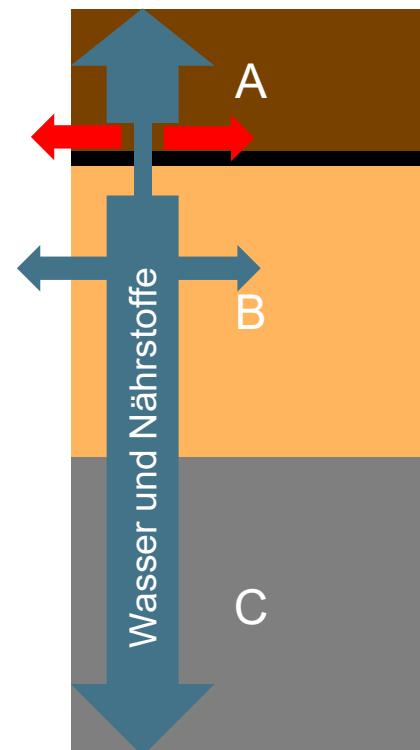
Quelle: [eBOD2](#)

FOLGEN FÜR DIE BEWIRTSCHAFTUNG

■ Bodenverdichtung

- Reduzierte Infiltration und Speicherung von Wasser
- Reduzierter Sauerstoffgehalt
- Gestörte Nährstoffkreisläufe
- Gestörte Wurzelentwicklung

Hauptwachstumszone Nährstoffspeicher Nährstoffumwandlung Lebensraum Bodenorganismen	A
Wurzelraum Wasserspeicher Tragfähigkeit für Bearbeitung	B
Ausgangsmaterial Einfluss auf Bodenbildung und Bodeneigenschaften Wasserspeicher	C



ROLLE DES BODENS BEI VERÄNDERUNGEN

■ Veränderung der Niederschlagsverteilung

- Wasseraufnahme und Wasserspeicherung des Bodens fördern
- Überbrückung von Trockenperioden über Reserven des Bodens – Durchwurzelbarkeit
- Verdunstung reduzieren - Beschattung

■ Höhere Niederschlagsintensität

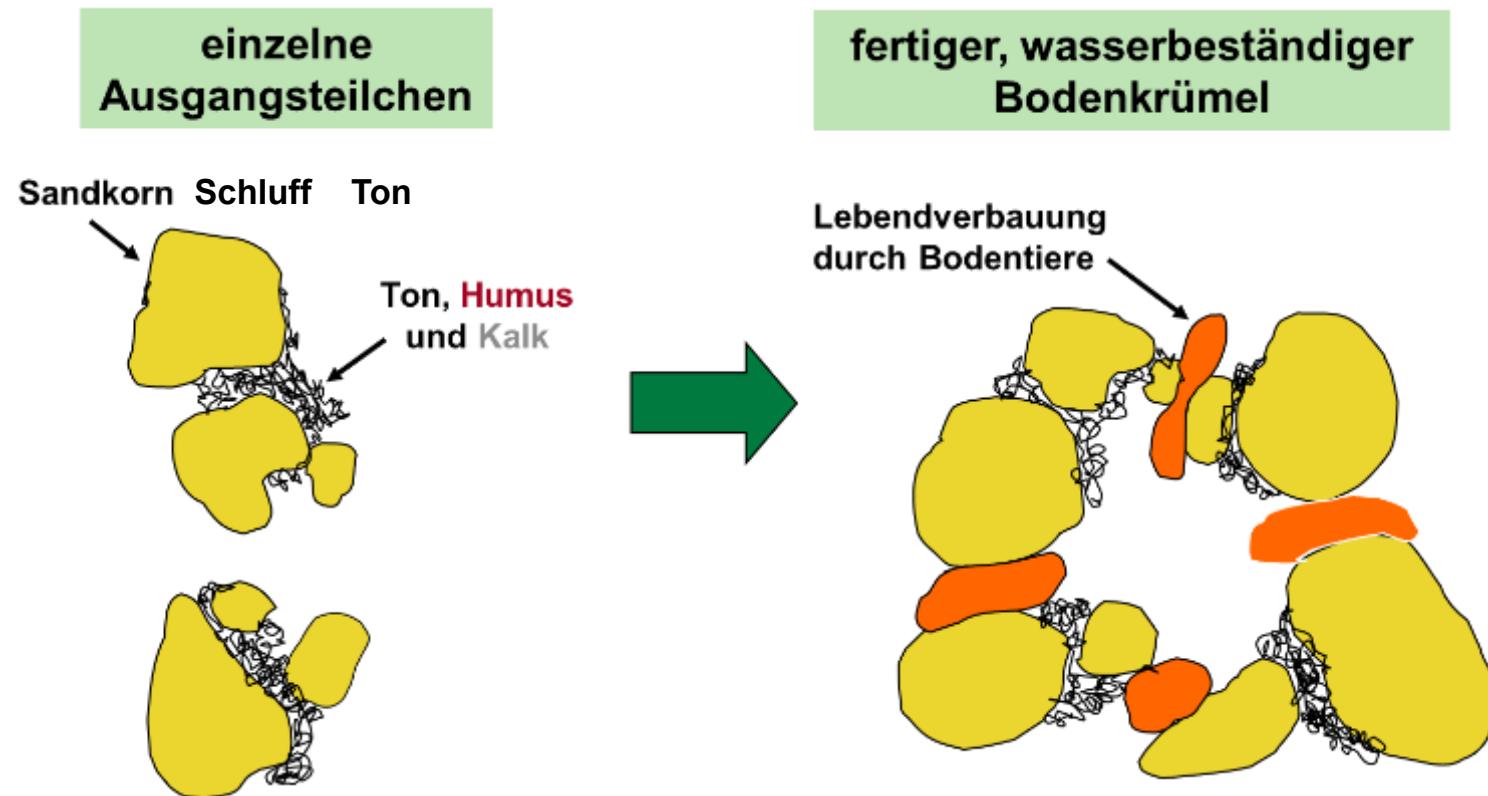
- Aufnahmefähige Böden – Bodenstruktur und Porenraum
- Erosionsschutz

→ Wassersparende Bewirtschaftung



BODENSTRUKTUR

RELEVANZ VON HUMUS IN DER BEWIRTSCHAFTUNG



HUMUS UND BEWIRTSCHAFTUNG

- Speicher und Quelle von Nährstoffen
- Freisetzung für Wachstum notwendig
- Bearbeitung führt zu Zerstörung von Aggregaten und Einbringen von Sauerstoff → Abbau → Nährstofffreisetzung
- Höhere Humusgehalte bedeuten nicht automatisch Nährstoffverfügbarkeit zum richtigen Zeitpunkt (Erwärmung der Böden im Frühjahr)



Quelle: Humus in Diskussion

MAßNAHMEN

- Beste Wirkung durch möglichst dauerhaften Bewuchs – Zwischenfruchtanbau
- Förderung der Bodenlebewesen
- Belassen von Ernterückständen am Feld
- Reduzierte Bodenbearbeitung
- Zufuhr organischer Substanz (Wirtschaftsdünger)



MAßNAHMEN

ZWISCHENFRUCHTANBAU

- Verlängert den Zeitraum mit Bewuchs
- Fördert Bodenleben und Bodenstruktur
- Schutz vor Niederschlägen – Erosionsschutz
- Weniger nicht genutzte Verdunstung
- Schutz vor Aufheizen des Bodens durch Beschattung

- Unterschiedliche Aussaatverfahren
 - Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte

**Zwischenfrüchte nicht im Herbst umbrechen!
→ Effekte erhalten**



MAßNAHMEN IN DER BEWIRTSCHAFTUNG

BODENBEARBEITUNG

- Mulchsaat mit ausreichend Mulchmaterial an der Oberfläche



MAßNAHMEN IN DER BEWIRTSCHAFTUNG

BODENBEARBEITUNG

- Tiefere Bearbeitungsgänge erst unmittelbar vor dem Anbau der Folgekultur (Verdunstung reduzieren)



MAßNAHMEN IN DER BEWIRTSCHAFTUNG

BODENBEARBEITUNG

- Flächen nach Pflugarbeit nicht austrocknen lassen
- Grobes Saatbett (ausreichend Totknollen) auch bei Bearbeitung mit Pflug
- Reduzierte Drehzahl bei zapfwellenbetriebenen Geräten
- Reduzierte Fahrgeschwindigkeit



MAßNAHMEN IN DER BEWIRTSCHAFTUNG

BODENBEARBEITUNG

- Testen neuer Verfahren
- Direktsaat im Feuchtgebiet?
- Streifenbearbeitung?



FAZIT

- Bester Schutz durch möglichst viel Zeit mit Bewuchs
- Nutzen von Zwischenfrüchten voll ausschöpfen → kein Umbruch vor dem Winter
- Schonender Einsatz der Technik → Technik **verändert (zerstört) Struktur, baut diese nicht auf**
- Erosion und Abfluss von Wasser durch aufnahmefähige Böden vermeiden
- Schutz vor Nährstoffverlusten – Gewässerschutz

VIELEN DANK
ALLES GUTE!

Boden.Wasser.Schutz.Beratung
Auf der Gugl 3, 4021 Linz
050 6902 1426
www.bwsb.at



facebook



© BWSB

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

lk