

## Boden Wiese Humus Klima

Warum wir uns mehr mit dem Boden befassen sollten



Ausgangspunkt 1

### Bäume unter Trockenstress

- Heiße Sommer
- Weniger Niederschläge
- Niederschläge sehr unregelmäßig
- Gestresste Bäume sind anfällig für alle Arten von Schadorganismen

Konsequenz:

- Boden muss mehr Wasser speichern können
- Muss Niederschläge schneller aufnehmen können



## Ausgangspunkt 2

## Früh vergreisende Jungbäume auf Obstwiesen

- ungünstige Bodenbedingungen
- Wassermangel
- Schadorganismen
- ????



## Ausgangspunkt 3

## Klimawandel, global

Der Boden als  
Kohlenstoff-Speicher  
oder  
Kohlenstoff-Quelle

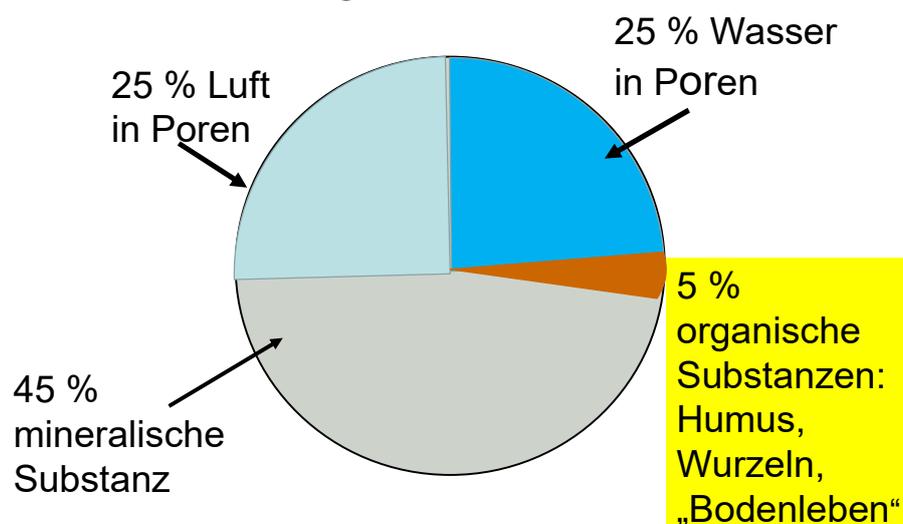


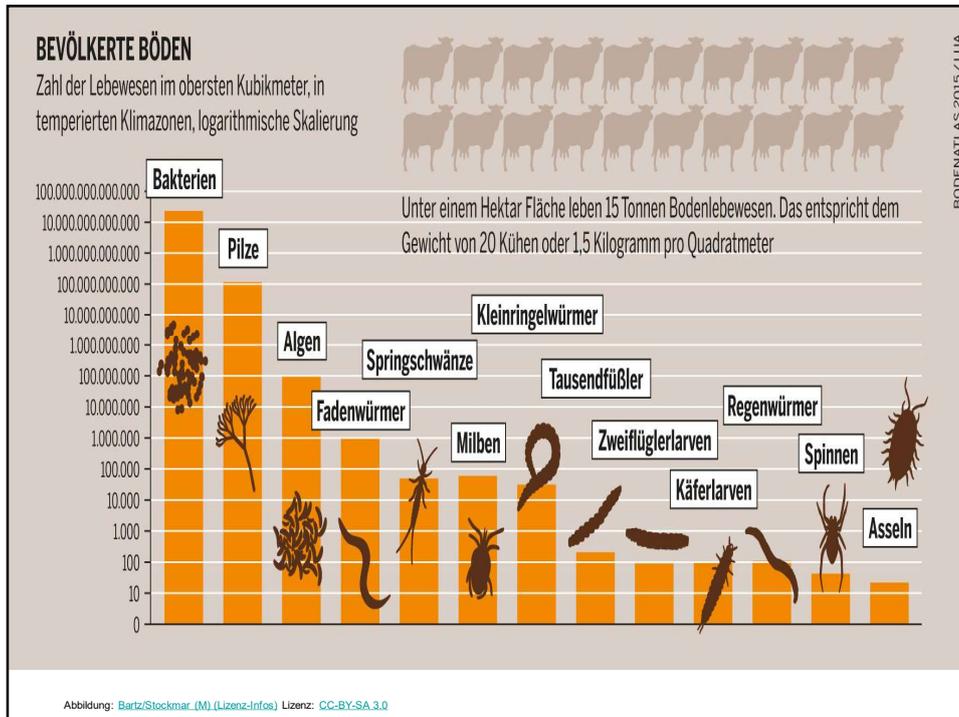
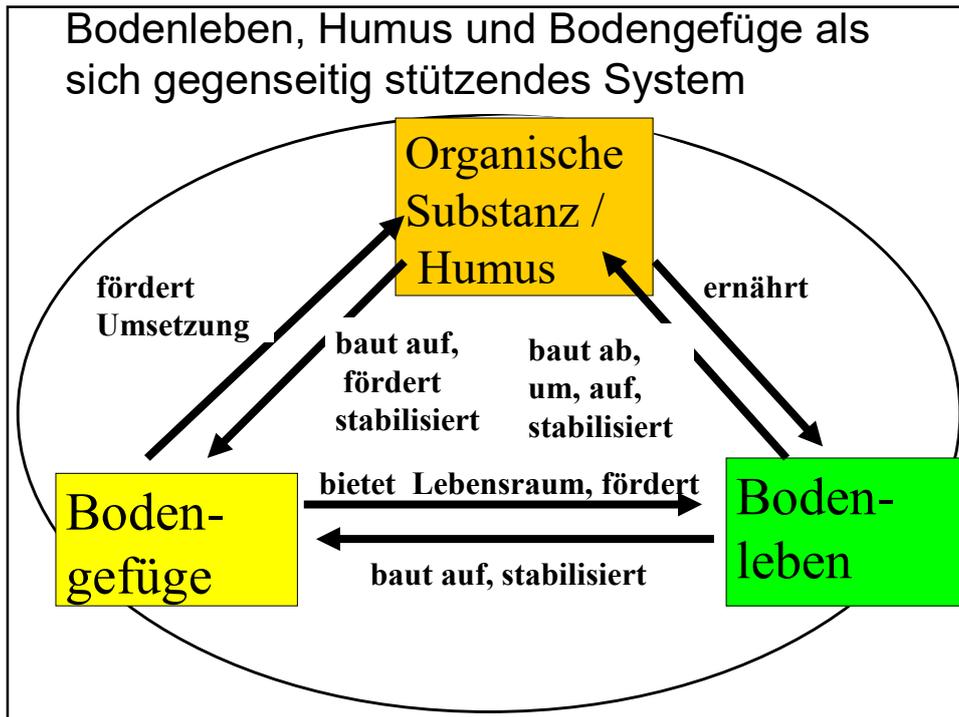
## Fragen

- Was ist Boden?
- Was beeinflusst seine Wasserführung?
- Zusammenhang Boden und Vitalität der Bäume?
- Der Boden als Kohlenstoff-Speicher?
- Wie hängen die drei Themen zusammen?
- Unsere Obstwiesen -- Was können wir tun?
- Die offenen Fragen

## Was macht Boden zum „Boden“?

### Zusammensetzung des Bodens





Baum im Boden ---- der ganze Baum

- Grafik, Baum mit Wurzel

<https://de.depositphotos.com/51362759/stock-photo-tree-with-root.html>

Mykorrhiza  
als „Verlängerung“ des Wurzelsystems  
als Teil des Bodenlebens und  
der Humus bildenden Prozesse

Grafik: Wurzel mit Mykorrhiza

## Humus

Gesamtheit der in permanent und gleichzeitig ablaufenden

Abbau-, Umbau- und Aufbauprozessen befindlichen (abgestorbenen)

organischen Substanzen

im Boden

Humus: immer Stoff und/im Prozess

## Wirkungen des Humus

### Humus

- ist Basis der biologischen Aktivität  
Nahrung, Energielieferant und Lebensraum aller Bodenorganismen
- fördert eine günstige Bodenstruktur, ein günstiges Bodengefüge
- speichert und liefert Nährstoffe für Pflanzen

## Humus

- erhöht das Bodenporenvolumen
- verbessert die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens
- verbessert die Wasserinfiltration in den Boden
- Verbessert Durchlüftung / Gasaustausch
- Besteht zu ca. 58 % als Kohlenstoff, ist also Kohlenstoffspeicher

## Humus, Begriffe

In der Literatur unterschiedliche Unterteilung / Begriffe für Humusarten

Häufig und bisher gängig

- „Nährhumus“: sich rasch zersetzendes Material, Mineralisierung
- „Dauerhumus“: in langfristig stabile Verbindungen um- / eingebauter Kohlenstoff, aus schwerer zersetzbaren Materialien

Begriffe unscharf, auch hinsichtlich Entstehung und Wirkungen

### Ausgangsstoffe der Humusbildung

1. oberirdische abgestorbene Pflanzenteile
2. aufgebrachte organische Materialien (Kompost, Mist, Stroh)
3. unterirdisch abgestorbene Pflanzenteile
4. abgestorbene Komponenten des Bodenleben
5. Von Pflanzenwurzeln als „Exudate“ an den Boden und das Bodenleben abgegebene Stoffe: „Rhizodeposition“

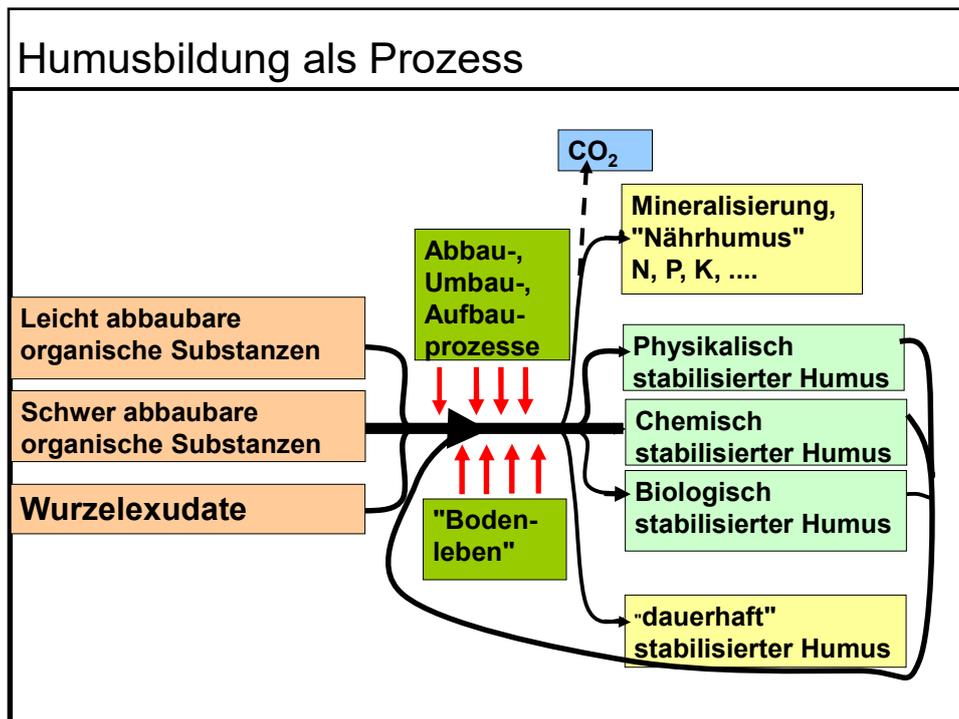
### Ausgangsstoffe der Humusbildung

In Literatur und „Fachwelt“  
unterschiedliche Gewichtungen  
der einzelnen „Posten“:

Konventionell: Posten 1 – 4

**Neu:**

**Schwerpunkt auf Rhizodeposition**



### Wasserführung des Bodens

wird beeinflusst durch:

- Porenanteil und –art  
<Bodenart + Bodengefüge
- Gehalt an organischer Substanz / Humus

**Bodengefüge / Bodenstruktur:**

Art der Lagerung der Bodenteilchen  
und ihrer Beziehung / Verbindung  
untereinander

Wird wesentlich bestimmt durch

- Bodenart: vorherrschende Korngrößen
- **biologische Aktivität**  
**/Bodenleben**

**Bodengefüge**

Beeinflusst über Aggregatbildung und  
Porenbildung

- **Aufnahmefähigkeit und Speicherung  
von Wasser**
- **Durchlüftung des Bodens**
- **Lebensbedingungen und Aktivität des  
Bodenlebens**

Bodengefüge gibt Auskunft Aktivität des  
Bodenlebens, im Boden ablaufende Prozesse

### Das Beste: Krümelgefüge

- Entsteht durch „Lebendverbauung“ des Bodens, d.h. durch Aktivität des Bodenlebens
- Vermischung und Verklebung organischer und mineralischer Partikel zu (stabilen) „Aggregaten“ unterschiedlicher Größe
- Hohes Porenvolumen  
Poren unterschiedlicher Größe

### Boden Humus Klima

#### Zwischenstand

- Aktuell neues Interesse an Boden + Humus
- Sichtweisen, Bewertungen verändern sich
- Prozesse kommen mehr in den Blick
  
- Aber: Sichtweisen, Gewichtungen sehr unterschiedlich bis sich widersprechend

## Boden, Humus und Klima

- Böden auf globaler Ebene nach Ozeanen wichtigste Kohlenstoffspeicher
- Durch Humusaufbau – oder abbau Einfluss auf CO<sub>2</sub>- Gehalt der Atmosphäre
- Weltweit intensive Diskussion um Boden als Kohlenstoffsенке – großer Einfluss auf Klimawandel, positiv oder negativ

## Humus und Klima



### Boden, Humus und Klima

- Positionen sehr widersprüchlich, von „Boden als Klimaretter“ bis „Unsinn“
- Viele Projekte, viel Forschung
- Zahlen meist auf Ackernutzung bezogen
- Viele Unsicherheiten, Diskussionen oft pauschalisierend

### Boden, Humus und Klima

- Humus ist klimarelevant, differenzierte Betrachtung und Bewertung erforderlich
- Große Hoffnungen auf Grünland und Mooren
- Mehr Forschung und Praxistests erforderlich

## Humus und Grünland – Wo stehen wir?



## Humus und Grünland

### AM WICHTIGSTEN SIND DIE MOORE

Gespeicherter Kohlenstoff nach Ökosystemen, in Millionen km<sup>2</sup> und Milliarden Tonnen

● Menge ■ Fläche

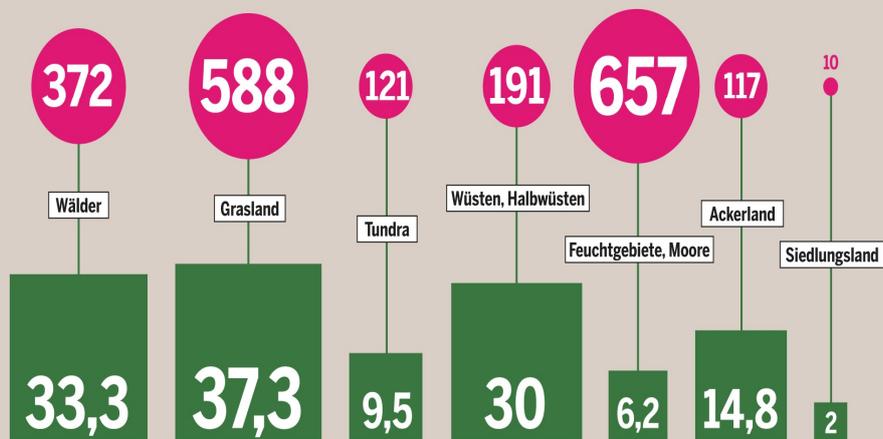


Abbildung: [Bartz/Stockmar \(Lizenz-Infos\)](#) Lizenz: [CC-BY-SA 3.0](#)

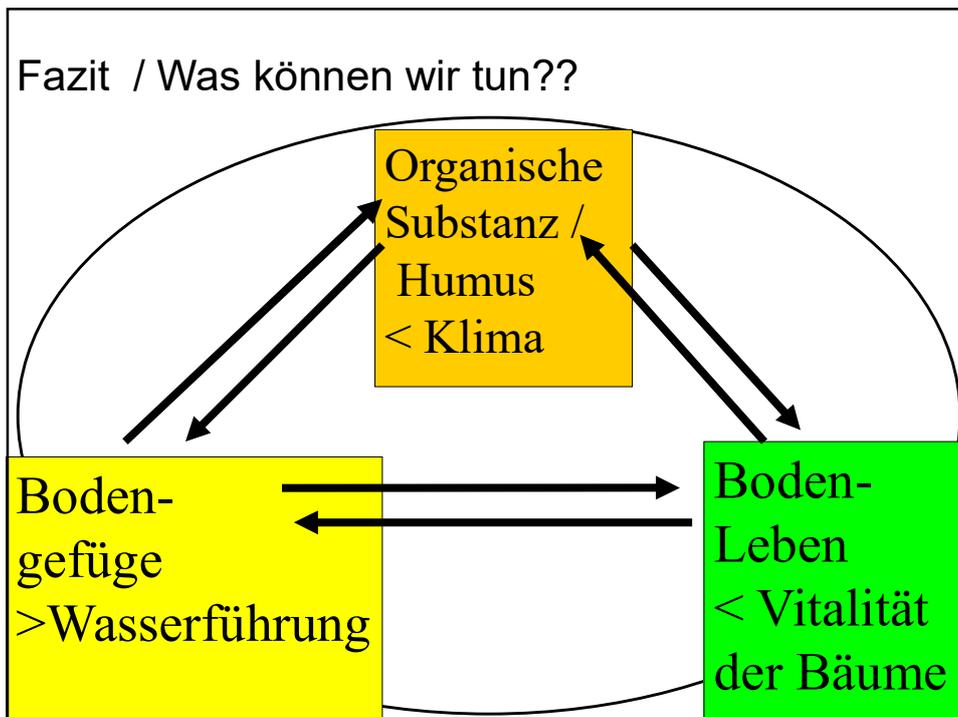
BODENATLAS 2015 / EC

## Humus und Grünland

- Dauerhafter Bewuchs
- Keine Bodenbearbeitung
- Artenreicher Pflanzenbestand
- Intensive Durchwurzelung in unterschiedlichen Tiefen
- Ständige Nachlieferung organischer Substanzen
- Intensives Bodenleben, vielfältige Mykorrhiza

< Günstige Bedingungen für Humusbildung

< im Grünland höhere Humusgehalte als unter Acker und Wald



Fazit / Was können wir noch tun??

- Über die Faktoren Humus, Bodenleben und Bodengefüge sind die Aspekte Wasserführung, Vitalität der Pflanze und Klima eng mit einander verbunden
- „Arbeit am Boden“ wirkt immer günstig auf alle drei
- mit Obstwiesen bereits günstige Ausgangsbedingungen

Was können wir noch tun??

- Verbesserungen sind überall möglich
- Nötig v.a. an Jungbäumen und auf ungünstigen Standorten (stark sandige und tonige Böden)
- Keine Patentrezepte!
- Auf Standort / Bodenart bezogene Betrachtung erforderlich, evtl. auch kleinräumig
- Den Boden lesen lernen!!
- Grundsätzlich: Arbeit am Boden wirkt längerfristig!

Was können wir noch tun??

- Bodenschädigungen vermeiden!
- Artenreiche Bestände erhalten / fördern / etablieren
- Material von außen einbringen: Kompost, Mist, v.a. wenn Aufwuchs abgefahren wird
- Auf sandigen Standorten Tongehalt erhöhen -> Steinmehl  
Schwere, tonige Böden evtl. tiefenlockern ???

### Offene Fragen

- Regt Schnitt / Verbiss Wurzelwachstum der Gräser an? Wie? Wann??
- Einfluss der Schnitthäufigkeit auf Wurzelwachstum?
- Einfluss der Mahd-/ Fraßhöhe auf Wurzelwachstum?
- Einfluss des Vieh-Tritts auf die Bodenstruktur?
- Bedeutung der Artenzusammensetzung, einzelner Artengruppen?
- Ist Hacken sinnvoll?

### Offene Fragen

- Spannungsfeld Humusaufbau – Artenvielfalt des Pflanzenbestandes
- Einfluss der Bäume auf Bodenleben und Humusbildung
- Was an Ideen und Vorschlägen ist aus anderen Klimaregionen übertragbar?

### Was tun??

#### Experimentieren, Ausprobieren

- Unterschiedliche Mahdhöhen des Aufwuchses
- Unterschiedliche Beweidungsformen
- „Pflanzenstärkungsmittel“: Komposttee, EM, ...
- Unterschiedliche Behandlung der Baumscheiben bei Jungbäumen
- Erfahrungen sammeln, Erfahrungen austauschen!!!

Die Inhalte dieses Beitrags wollen wir in Theorie und Praxis vertiefen

### **Seminar Boden und Wiesenpflege**

**Termin:** 16.06.2023 - 18.06.2023

Leitung: Jan Bade, Denise Eimer, Hubert Grundler

**Anmeldung über: [www.obstbaumpflege-fortbildung.de](http://www.obstbaumpflege-fortbildung.de)**

Wir werden u.a. die Gefügeansprache üben, unterschiedliche Möglichkeiten der Bodenpflege und des Humusaufbaus besprechen, zum eigenen Ausprobieren anregen.

Im Sensenkurs wird es darum gehen, „theoretische Hintergründe“ der Arbeit mit der Sense kennenzulernen (z.B. was ist eine „gute“ Sense, welche Sense passt zu mir?, was spricht für das Mähen mit der Sense?) und dann das Mähen mit der Sense unter fachkundiger Anleitung zu üben.