



Zusammenfassung

Bodenkultur und Düngung

vom 16.10.2024

1. Bodenbildende Faktoren

- **Definition:** Bodenbildende Faktoren sind natürliche Einflüsse und Prozesse, die zur Entstehung und Entwicklung von Böden beitragen. Sie bestimmen die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens und beeinflussen seine Fruchtbarkeit, Struktur und Zusammensetzung.
- Gestein und Geologie
- Klima
- Relief
- Stau- und Grundwasser
- Organismen
- Mensch
- Zeit

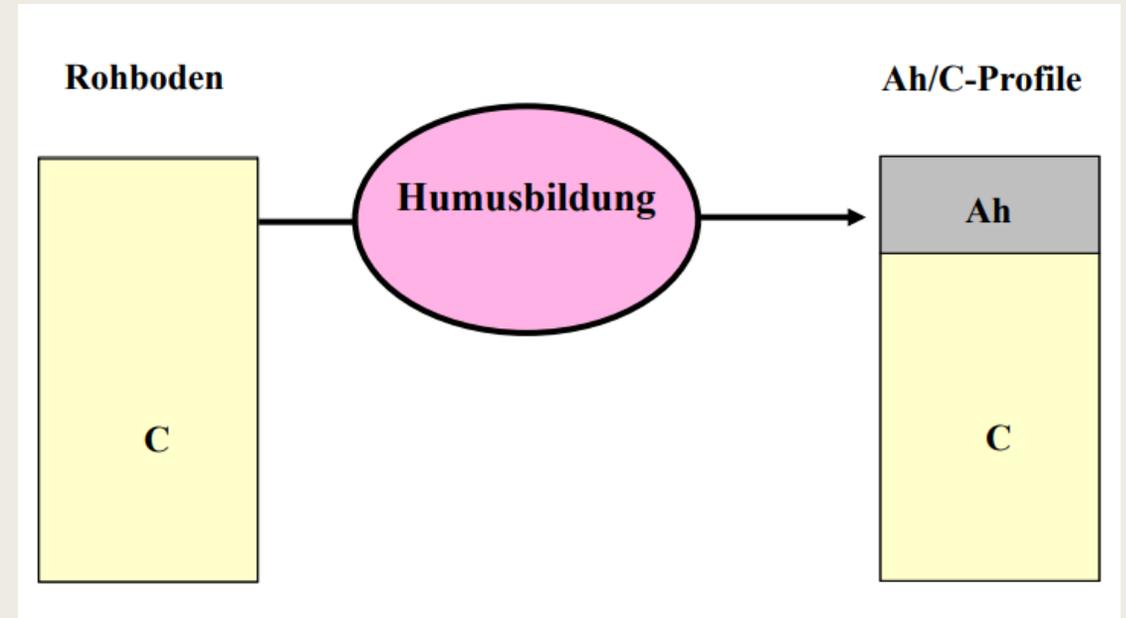
2 Bodenbildende Prozesse

2.1 Verwitterung

- Physikalische Verwitterung
 - Mechanische Zerkleinerung der Gesteine ohne chemische Veränderung
 - Frost- und Temperatursprengungen
 - Salzsprengung
 - Wurzelbruch
 - Quellung und Schrumpfung
- Chemische Verwitterung
- Chemische Zersetzung und die stoffliche Umwandlung des Gesteins durch chemische Reaktionen
 - Oxidation
 - Hydratation
 - Protolyse

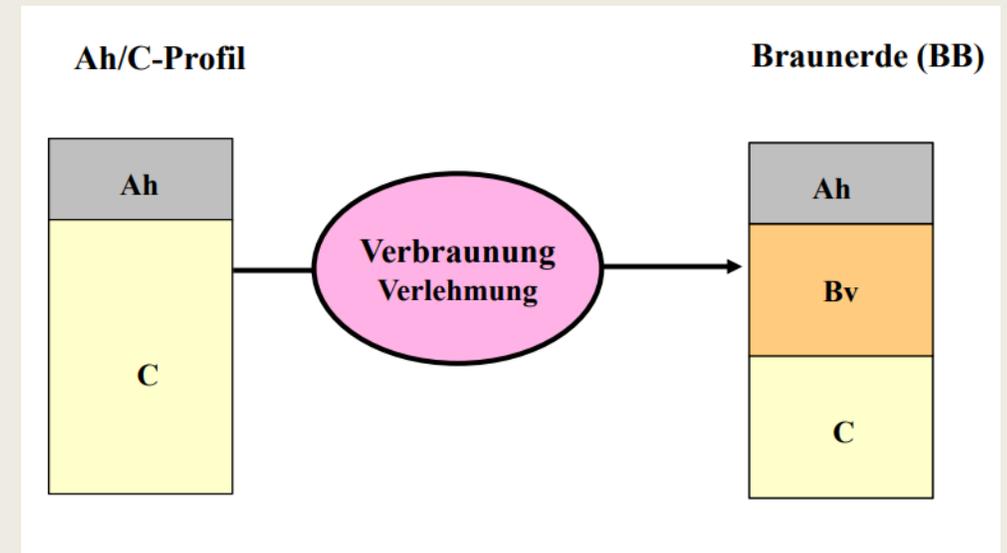
2.2 Humusbildung

- Abbau von organischem Material
- Umwandlung in Huminstoffe
- Durchmischung des Bodens durch Regenwürmer und andere Tiere
- Streustoffe und Huminstoffe bilden zusammen den Humuskörper
- Drei Formen von Humus:
 - Rohhumus
 - Moder
 - Mull



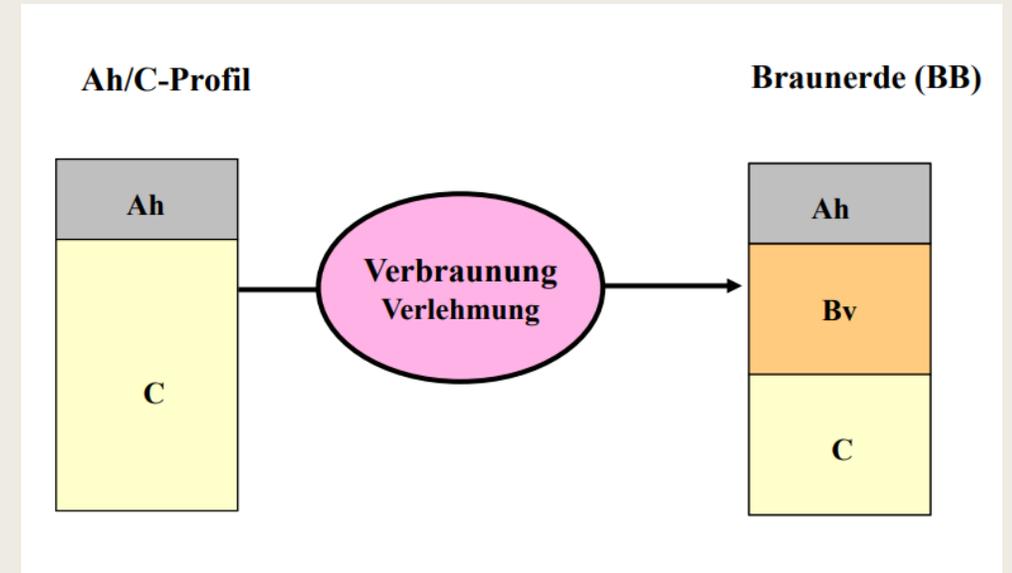
2.3 Verbraunung / Verlehmung

- Wichtigster bodenbildender Prozess in den gemäßigten Breitengraden
- Dieser Prozess kommt nach der Entkalkung in Gang, da der Kalk mit Säuren reagiert und Protonen abfängt.
- **Definition:** Bildung rotbrauner Eisenoxide (v. a. Goethit) durch Oxidation eisenhaltiger Minerale (Fe II) infolge der Verwitterung von eisenhaltigen Mineralen wie Biotit, Olivin und Amphibolen.



2.3 *Verbraunung/Verlehmung*

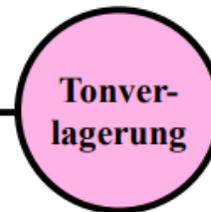
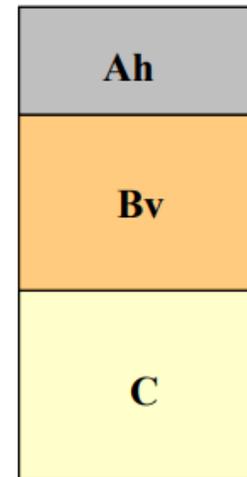
- Verbunden mit Produkten der Verwitterung
- Bei der Verlehmung entstehen Tonminerale durch die Verwitterung von Mineralen wie Feldspäten und Glimmer.
- Durch diese Silikatverwitterung verringern sich die Korngrößen.



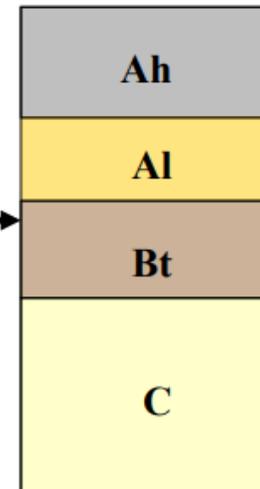
2.4 Tonverlagerung

- Tonverlagerung (auch Lessivierung) beschreibt die Verlagerung kleiner Tonpartikel mit dem Wasserstrom in groben Poren aus dem Ober- in den Unterboden.
- Sie tritt in mäßig warmen, humiden Klimazonen auf.
- Der resultierende Bodentyp ist die Parabraunerde.

Braunerde (BB)

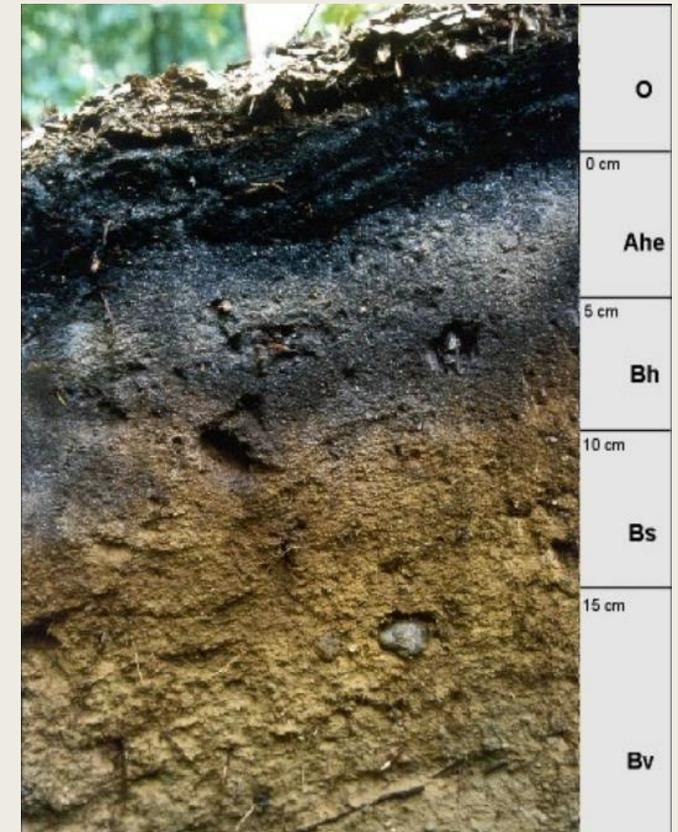


Parabraunerde (LL)



2.5 Podsolierung

- Als **Podsolierung** bezeichnet man den „Prozess der Einwaschung von Eisen und organischer Substanz in den Unterboden“
- **Vorkommen:**
 - Kühlfeuchtem Klima
 - Hoher Niederschlag
 - Durchlässiger Saurer Boden
- **Ablauf:**
 - Mobilisierung, Transport & Ausfällung



2.5 Podsolierung

- Huminstoffe, Fe- und Al- Verbindungen werden gelöst
- Bewegen sich mit Sickerwasser abwärts
- Durch Huminstoffe bildet sich unter Ah Horizont ein Aschgrauer Bleich und Eluvial Horizont
- Durch steigenden pH-Wert oder verminderte Wasserleitfähigkeit fallen die Stoffe in einem Anreicherungs- oder Illuvialhorizont aus
- Hier lässt sich noch unterscheiden in: Orterde und Ortstein
- Resultierender Bodentyp: Podsol



2.6 Vergleyung

- Unter **Vergleyung** versteht man den „Einfluss des Grundwassers auf den Boden als Ganzes“
- **Grundlage/Vorkommen:** Böden stehen unter Einfluss von **Grundwasser**
- Es entsteht ein Sauerstoffmangel durch das ganzjährig anstehende Wasser (anaerobe Bed.)
- Kennzeichnend für Vergleyung ist die horizontale Unterscheidung in Oxidations und Reduktionshorizonte
 - Verlaufen übereinander
- **Entstehung:**
 - Durch Sauerstoffmangel wird Fe^{3+} zu Fe^{2+} reduziert
 - Durch Reduktion Bleicht der Horizont aus und wird Blau/grau bis grünlich

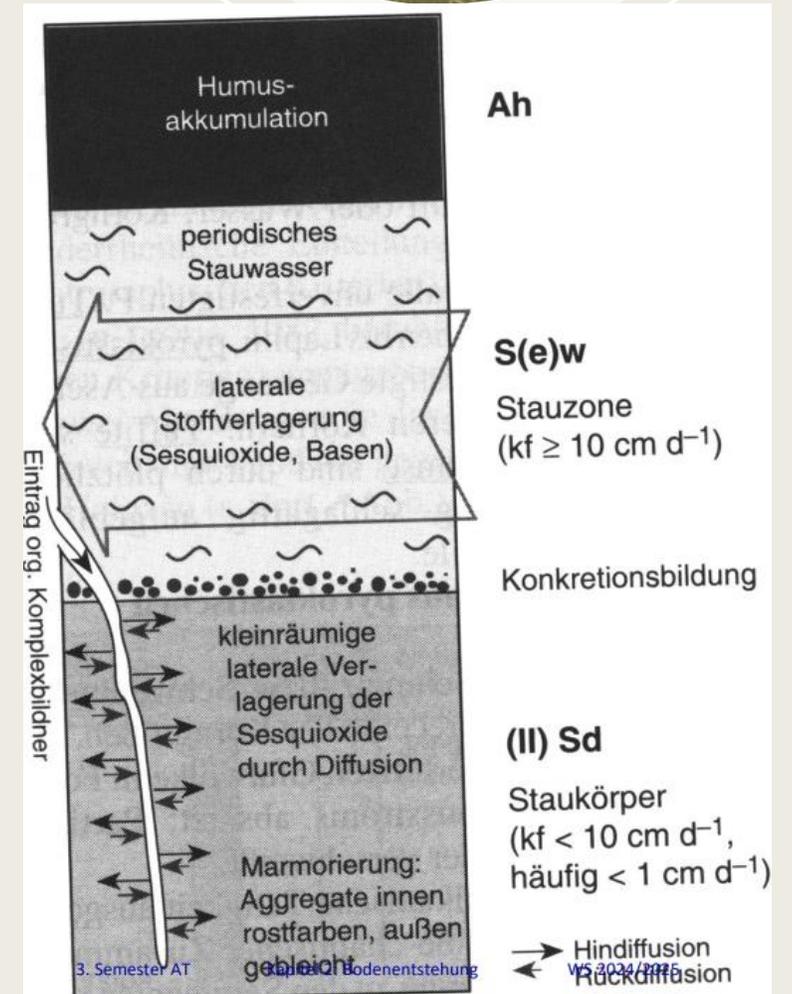
2.6 Vergleyung

- Durch kapillaren Aufstieg oder Grundwasserschwankungen hat man teilweise Aerobe und Anaerobe Bedingungen
- Dadurch fällt durch Oxidation Mn und Fe aus und es entsteht eine rötliche Färbung



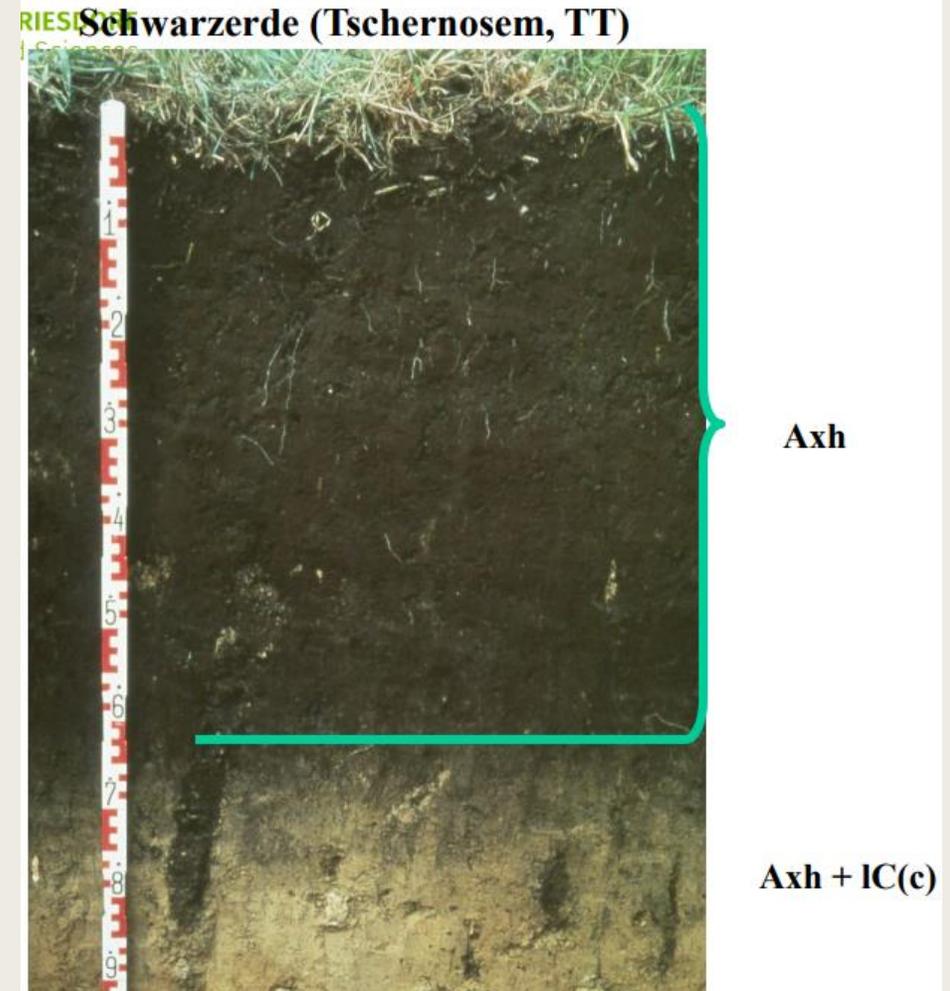
2.7 Pseudovergleyung

- Durch Saisonale Bedingungen kommt es zu Anaeroben Bedingungen
 - Bspw. Schneeschmelze oder Starkregen
- Unterschied zur Vergleyung → Ox- und Redhorizonte liegen nebeneinander
- Prinzipiell wie Vergleyung



2.8 Schwarzerde (TT)

- Auch bekannt als Tschernosem
- Entsteht unter Steppenbedingungen, reich an organischem Material
- Tiefschwarzer A_{xh}-Horizont durch Bioturbation (z.B. Regenwürmer)
- Bildet sich aus carbonathaltigem, feinkörnigem Lockergestein
- Hohe Fruchtbarkeit und gute Wasserhaltefähigkeit
- Typischer Verzahnungshorizont (A_{xh} + IC(c)) durch Grabtätigkeit kleiner Steppensäuger



2.9 Der Kolluviusol

- Kolluviusol entsteht durch Erosion und Akkumulation von Bodenmaterial
- Abgelagertes Material sammelt sich in Senken oder am Hangfuß
- Häufig in hügeligen Regionen mit Lockergesteinen (z.B. Löss)
- Enthält M-Horizont, der durch wiederholte Ablagerungen angereichert ist
- Humusreich und fruchtbar, wertvoll für die Landwirtschaft



Das Bodengefüge

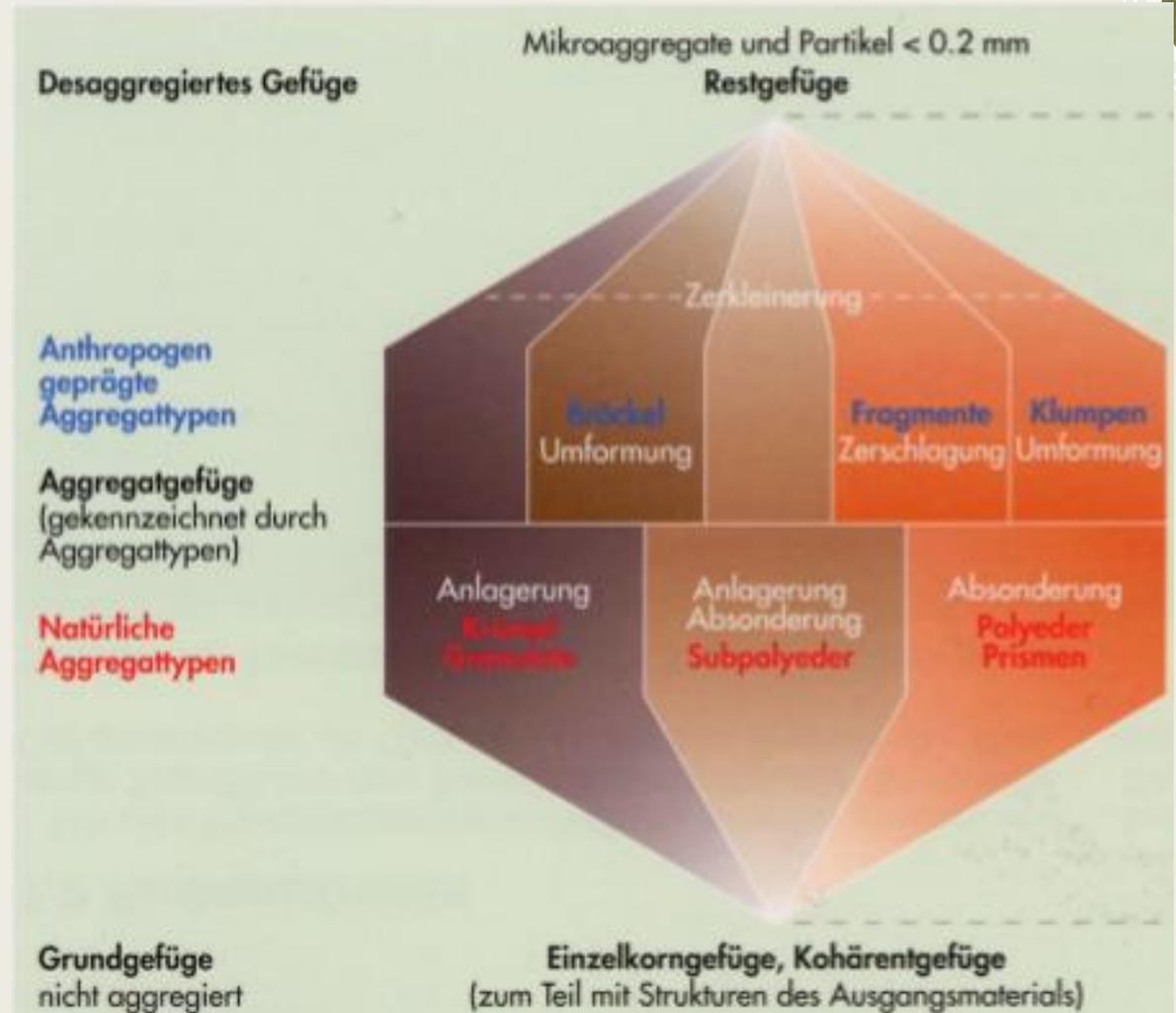
Gefüge = räumliche Anordnung der festen Bodenteilchen

Das Gefüge beeinflusst maßgeblich den Wasser- und Lufthaushalt, die Durchwurzelbarkeit sowie die Verfügbarkeit der Nährstoffe.



System der Gefügeansprache

- Grundgefüge: Einzelkorngefüge oder Kohärentgefüge
- Durch natürliche Prozesse Bildung von Aggregaten
- Durch menschliche Bearbeitung Änderung der Aggregattypen
- Bei sehr starker Zerkleinerung bleibt Restgefüge übrig



Bezeichnung der Horizonte



Horizontsymbole: Baukastenprinzip

Horizonte: Hauptsymbole in Großbuchstaben



Horizontmerkmale: Kleinbuchstaben

Geogene Merkmale: **vor** dem Hauptsymbol



Pedogene Merkmale: **nach** dem Hauptsymbol



Beispiele:

- Organischer Horizont (>30 Masse-% org. Substanz):

H (Humus) Organischer Horizont mit > 30% organischer Substanz, aus Resten torfbildender Pflanzen an der Oberfläche unter Grundwasser- und/oder Stauwasser entstanden

- Mineralischer Horizont:

A Mineralischer Oberbodenhorizont mit Akkumulation organischer Substanz und/oder Verarmung mineralischer Substanz und/oder Humus

- Vorgesetzte Merkmalssymbole:

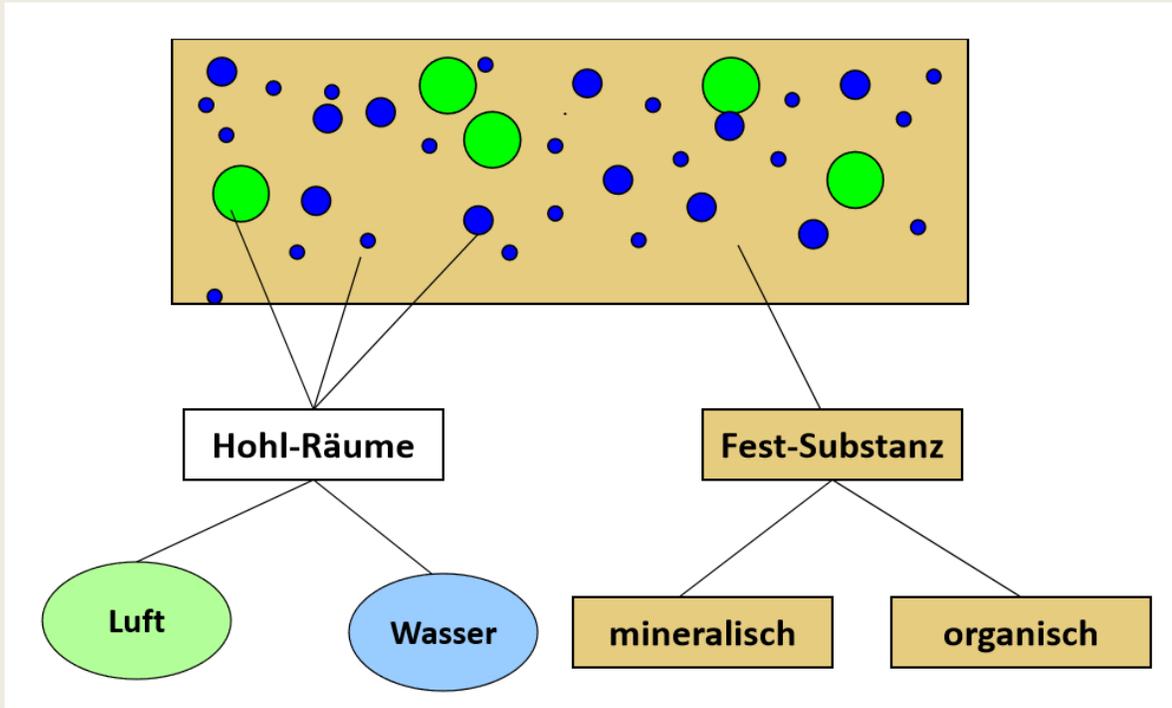
m massives Festgestein, nicht grabbar; kombinierbar mit C

- Nachgesetzte Merkmalssymbole:

p (Pflug) Durch regelmäßige Bodenbearbeitung geprägter Horizont

3. Bodenphysik

„Drei-Phasensystem Boden“



1. Gasförmig: Luft in Hohlraum
2. Flüssig: Wasser in Hohlraum
3. Fest: mineralische oder organische Bodenbestandteile

Die mineralische Festsubstanz des Bodens

- bildet das Bodengerüst des Mineralbodens
- Elementarteilchen (Primärkörner) sind mehr oder weniger verwitterte Gesteinsreste
- Sekundärkörner: Gefügeelemente (Aggregate) -> „Verklebungen“ von Primärkörnern
- Größenklassen der Primärkörner:
 - Sand
 - Schluff
 - Ton
- Korngrößenverteilung (Anteil von Sand, Schluff, Ton) = „Bodenart“ („Körnung“)

Die Bodenart

... ist die Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Teilchen

- Unterscheidung zwischen:

Korngrößenzusammensetzung des Grobbodens = „Bodenskelett“ ($>2\text{mm}$)

Korngrößenzusammensetzung des Feinbodens ($<2\text{mm}$)

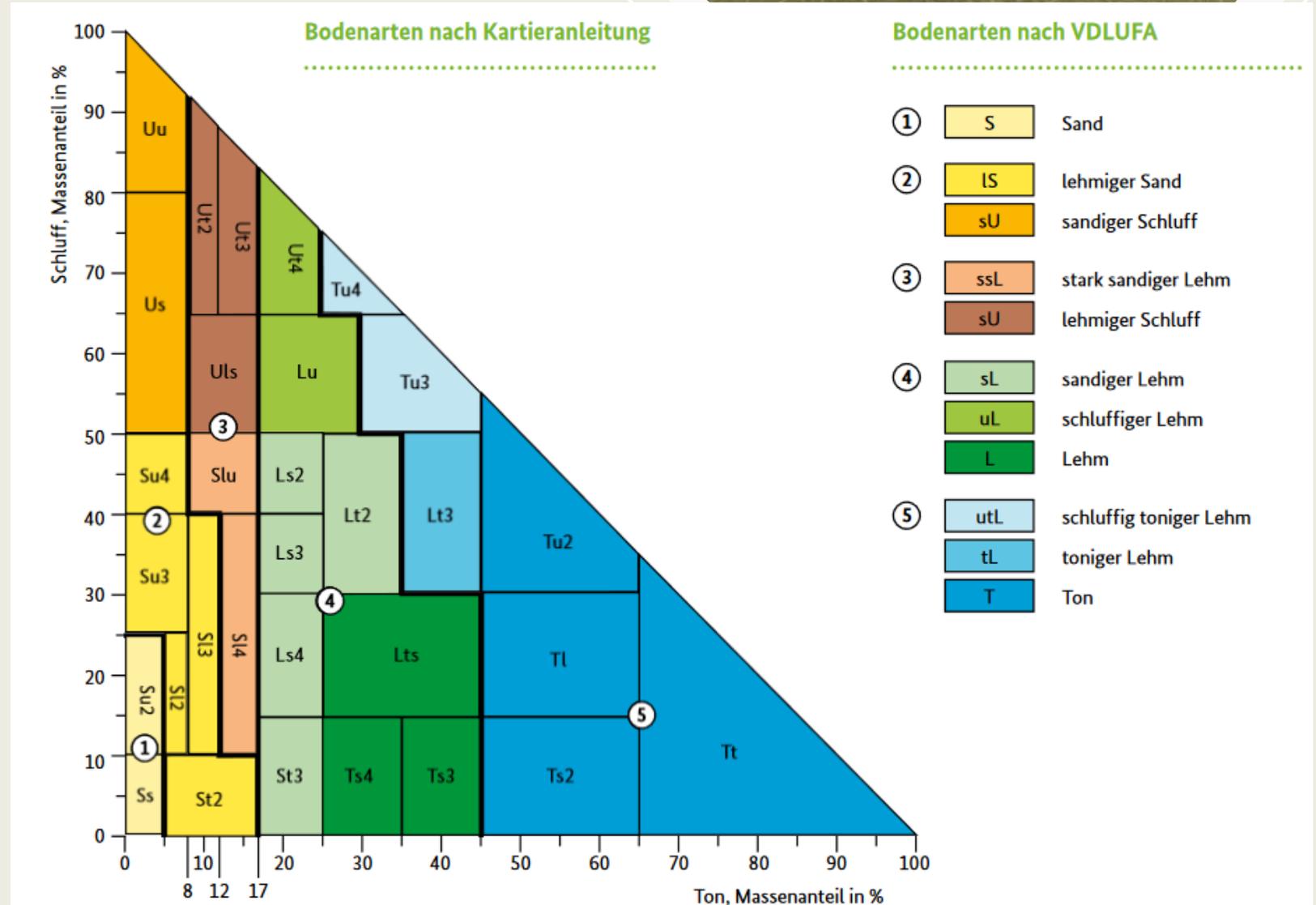
Definition:

Unter „Bodenart“ im engeren Sinne verstehen wir die „Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Feinbodens“



Kornfraktionen des Feinbodens

1. Ton (T)
2. Schluff (U)
3. Sand (S)



Einfluss der Bodenart auf die Bodeneigenschaften



Der Porenraum des Bodens

Definitionen:

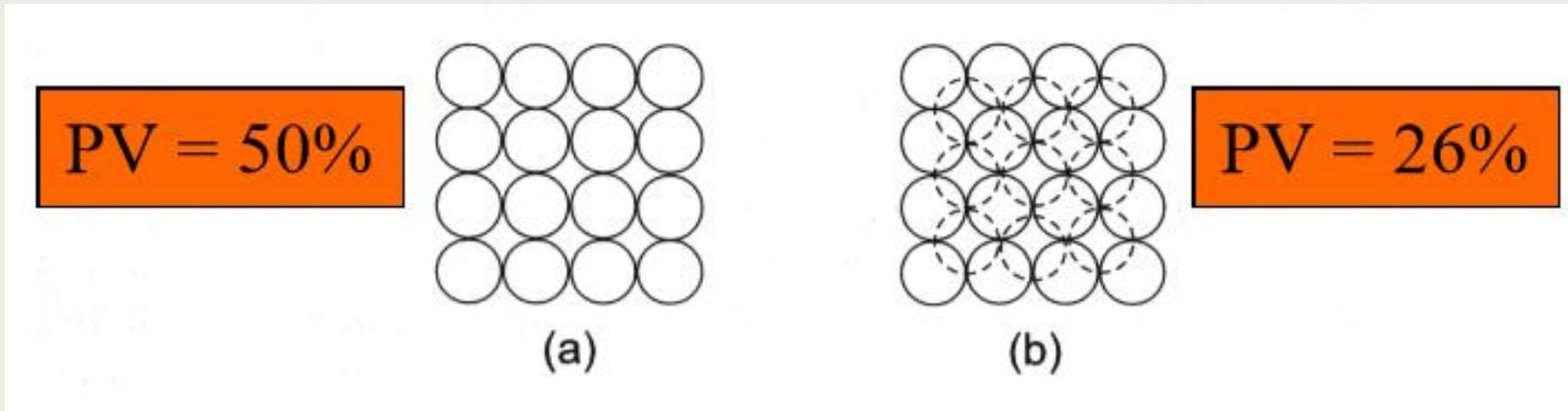
- Poren sind Hohlräume des Bodens verschiedener Gestalt und Größe, die mit Luft oder auch mit Wasser gefüllt sind.
- Gesamtheit der Poren im Boden:
Porenvolumen (PV)

$$PV[\%] = \frac{V_p[cm^3]}{V_g[cm^3]}$$

V_p = Porenvolumen

V_g = Gesamtbodenvolumen

Porenvolumen in Abhängigkeit der Kugelpackung



Kennwerte der Lagerungsdichte

Rohdichte (trocken) = Lagerungsdichte

- Dichte des Bodensubstrats in natürlicher Lagerung (einschließlich Bodenporen!)
- Einheit: g/cm^3 ; kg/l
- Quotient aus Trockenmasse und Bodenvolumen



Porenformen

Primärporen:

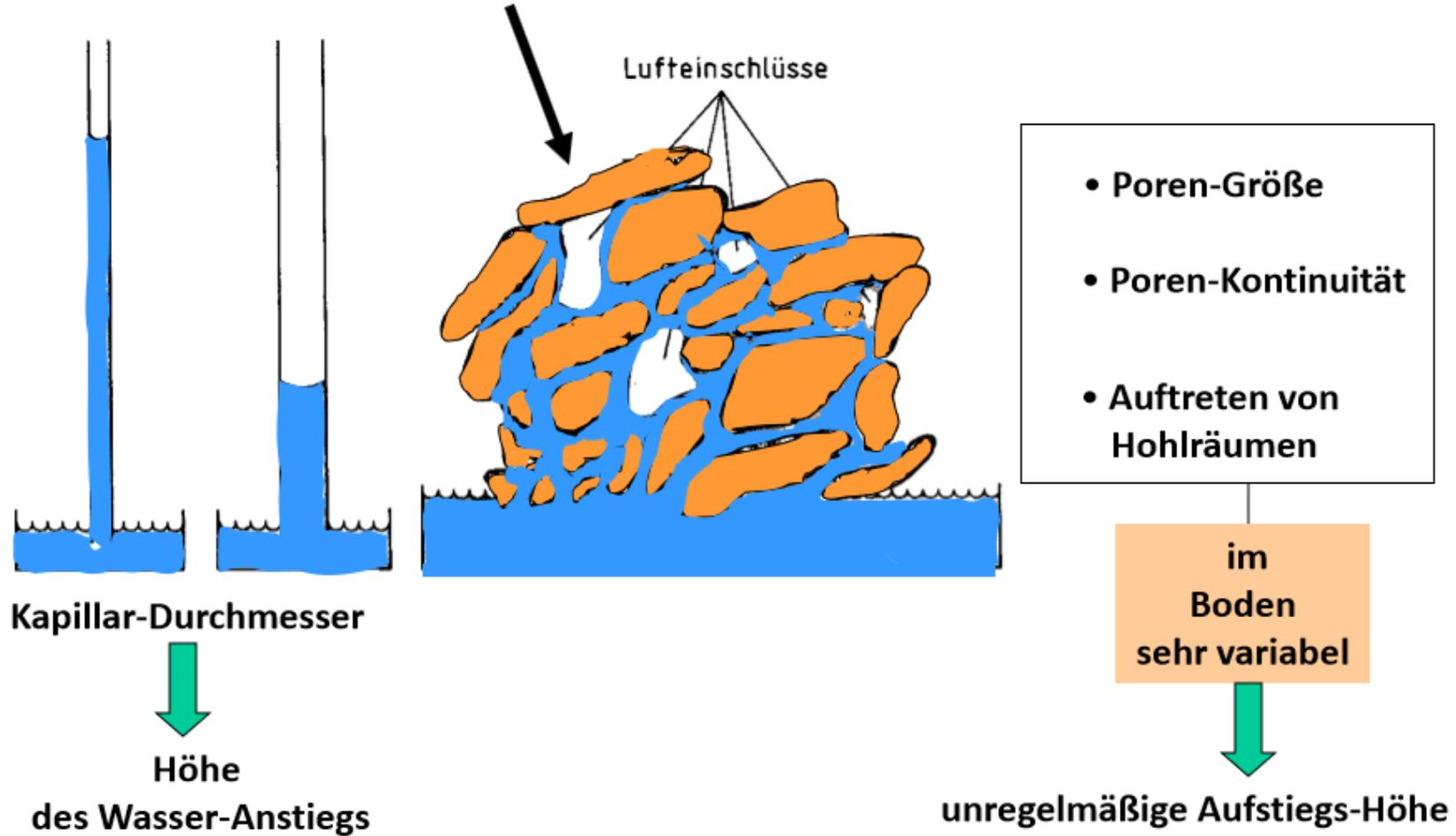
- körnungsbedingt
- nur durch die Hohlräume der Primärkörner gebildet

Sekundärporen:

- entstehen durch Aggregatbildung, strukturbedingt
- Aggregatzwischenräume
- Schrumpfungsrisse, Wurmröhren, bearbeitungsbedingte Hohlräume
- größer als Primärporen
- sind leichter zu zerstören



Kapillarer- Aufstieg und Kapillarsysteme im Boden



Saugspannung und pF-Wert

Saugspannung:

- Einheit: cm WS, bar, mbar, Kpa, hPa
- Bindungsintensität des Wassers im Boden, die bei seiner Entwässerung überwunden werden muss.

pF-Wert:

- Einheit: lg mbar, lg hPa
- Maß für die Saugspannung des Wassers im Boden

Quellen

- <http://www.forstliches-umweltmonitoring.de/Riek/sites/default/files/files/Teil4.pdf>
(29.10.2024-22:44)
- <https://flurundfurche.de/verdichtung-nicht-auf-die-leichte-schulter-nehmen/> (29.10.2024-22:50)
- https://moodle.hswt.de/pluginfile.php/618963/mod_resource/content/0/3.%20Bodenphysik.pdf (29.10.2024-23:51)