

# Bodenkunde - Altfragen

np

26.03.2025

## Inhaltsverzeichnis

1	Fragensammlung - Einführung und Bodenbestandteile	1
2	Fragensammlung - Prozesse der Bodenbildung	8
3	Fragen vom 04.12.2023	10

## 1 Fragensammlung - Einführung und Bodenbestandteile

### ? Frage 1

Was ist ein Paläoboden und woran erkennt man einen Paläoboden?

Paläosol oder Paläoböden sind Böden aus früheren geologischen Zeiträumen, zum Teil unter anderen Umweltbedingungen entstanden. (Pleistozänerboden...)

### ? Frage 2

Wie wird Boden definiert?

Böden sind Teil der belebten obersten Erdkruste. Nach unten durch festes oder lockeres Gestein (Lithosphäre) begrenzt. Nach oben durch Vegetation bzw. Atmosphäre begrenzt. Die Gesamtheit der Böden auf der Erde wird als Pedosphäre bezeichnet.

### ? Frage 3

Welche bodenbildenden Prozesse kennen sie?

Verwitterung, Mineralneubildung, Zersetzung, Humifizierung, Gefügebildung, (Ton)verlagerung, Reduktionsvorgänge, Podsolierung, Turbation

### ? Frage 4

Was ist Streu?

Streu ist der Bestandsabfall der Vegetation, der weitgehend unzersetzt der Bodenoberfläche aufliegt und dort die Streuschicht bildet.

### ? Frage 5

Was ist die Pedosphäre?

Die Gesamtheit der Böden auf der Erde wird als Pedospäre bezeichnet.

### ? Frage 6

Wichtige Element der Pedosphäre:

O, Si, Al, C, Ca, K, Fe, N,  $H_2O$

### ? Frage 7

Woraus besteht Boden und wie setzen sich diese Bodenbestandteile quantitativ

zusammen? 25% Luft, 25% Wasser, 45% Minerale, % organische Stoffe.

### ? Frage 8

Was ist ein Pedon?

Das Pedon ist die kleinste räumliche Einheit der Bodenkunde, die gerade noch alle Charakteristika der verschiedenen Horizonte eines Boden aufweisen kann.

### ? Frage 9

Permafrostböden: Entstehungsbedingungen und Entstehungsprozess

Permafrostböden sind Böden die das ganze Jahr hindurch gefroren sind, also per Definition mindestens 2 Jahre ununterbrochen Temperaturen unter  $0^{\circ}\text{C}$  aufweisen. Daher sollte dort die Durchschnittstemperatur  $-1^{\circ}\text{C}$  und der Jahresniederschlag nicht mehr als 1000mm sein.

### ? Frage 10

Nennen sie 6 Bodenfunktionen und beschreiben sie diese.

1. Biotische Funktionen
  - Lebensraum
  - Nahrungsproduktion
  - Werkstoffproduktion
  - Energieproduktion
  - Genressource
  - Transformationspotenzial
2. Abiotische Funktionen
  - Luftfilter
  - Filter und Puffer im Wasserkreislauf
  - Rohstofflagerstätte
3. Flächenfunktionen
  - Tragfähigkeit (Bebauungspotenzial)

- Verkehrswege
- Ablagerung (Deponie)
- Erholung

### ? Frage 11

Welche bodenbildenden Faktoren kennen sie?

- Abiotisch
  - Ausgangsgestein
  - Klima
  - Relief
  - Bodenwasser
- Biotisch
  - Lebewesen /Mensch
  - Zeit

### ? Frage 12

Welche Parameter beeinflussen die jeweils verschiedenen abiotischen Bodenbildungsfaktoren?

**Ausgangsgestein** Gefüge, Körnung und Mineralbestand.

**Klima** Temperatur, Niederschlag, rel. Luftfeuchtigkeit und Wind

**Relief** Seehöhe, Geländeform, Exposition

**Bodenwasser** Terrestrisch, Semiterrestrisch, (Sub-)Hydrische

### ? Frage 13

Beschreiben Sie das Verhalten des Biomasseabbaus bei verschiedenen Temperaturen und Feuchtebedingungen

Der Biomasseabbau erfolgt im Temperaturbereich von ca. 5-55°C, wobei die Maximalwerte zwischen 30-40°C liegen. Belüftet Böden erzielen dabei wesentlich bessere Ergebnisse als nasse Böden. Biomasseproduktion erfolgt zwischen -5-40°C und erreicht sein Optimum bei ca 20-30°C.

### ? Frage 14

Wie beeinflusst das Klima die Bodenbildung?

Temperatur (Einfluss auf Bodenbildung, Kühlere Böden haben einen höheren Kohlenstoffgehalt, da Abbau der org. Masse gehemmt ist). Niederschlag sorgt für Lösungs- und Verlagerungsvorgänge und kann auch oberflächliche Schichten abtragen.

### ? Frage 15

Wie beeinflusst das Relief die Bodenbildung?

Lage der Hänge kann zu verschiedenen Durchfeuchtungsgraden führen, die sich auf Bodenbildung auswirken

### ? Frage 16

Wie beeinflusst Bodenwasser die Bodenbildung?

Bodenwasser steht den Pflanzen als Nährstofftransporter zur Verfügung. Nur wasserhaltige Böden sind in der Lage chemisch zu verwittern.

### ? Frage 17

Biotische Bodenbildungsfaktoren: welche Faktoren wären das und was ist ihre Bedeutung?

Zeit, Lebewesen/Mensch

### ? Frage 18

Holozän und Pleistozän: welche Zeiträume umfassten diese beiden Erdzeitalter?

- Holozän: „Gegenwart“, Beginn vor 11000 Jahren.
- Pleistozän: 2.5 Mio. Jahre bis vor ca. 11000 Jahren

### ? Frage 19

Beschreiben Sie den Schalenaufbau der Erde (Hauptbestandteile, Tiefen...)

- Erdkruste (10-80km)
- oberer Erdmantel:
  - Lithosphäre (30-100km)
  - Asthenosphäre (100-410km)
  - Übergangszone (410-660km)
- unterer Mantel (660-2886km)
- äußerer Erdkern (flüssig, 2886-5156km)
- innerer Erdkern (fest, 6300°C Metall, 5156-6370km)

### ? Frage 20

Stellen Sie den Kreislauf der Lithosphäre dar.

siehe Skript 3, Seite 5

### ? Frage 21

Was ist der Unterschied zwischen Magma und Lava?

Magma ist im Erdinneren, während Lava an der Erdoberfläche ist.

### ? Frage 22

Tiefengesteine – was sind Charakteristika?

Plutonite entstehen durch extrem langsame Auskühlung von Magma. Sie besitzen eine voll-kristalline Struktur. Plutonitische Kristalle haben viel Zeit zum Wachsen und sind daher mit freiem Auge sichtbar.

### ? Frage 23

Vulkanite – was sind Charakteristika?

Entsteht durch rasche Auskühlung von Gesteinsschmelze an der Erdoberfläche. Diese sind oft feinkörnig oder glasig, was zu einer gleichmäßigeren Färbung führt. Es bilden sich kaum größere Kristalle.

### ? Frage 24

Erklären Sie die Begriffe Diagenese und Metamorphose

Diagenese: Verfestigung von Sedimenten und ihre weiteren Veränderung bis zur Abtragung unter niedrigen Drücken und Temperaturen.

Metamorphose: Umwandlung der mineralogischen Zusammensetzung durch Temperatur und Druck. Es entsteht dabei ein Metamorphit.

### ? Frage 25

Wie entstehen Sedimentgesteine?

Entstehen durch Diagenese aus Sedimenten.

### ? Frage 26

Was sind Minerale?

Minerale sind feste, anorganische und homogene Bausteine der Gesteine. Zumeist liegen sie im kristallisierten Zustand vor und im Idealfall aus einer einheitlichen chemischen Verbindung.

### ? Frage 27

Welche Mineralgruppen kennen Sie?

Primär Silikate, Tonminerale (sekundär Silikate), Oxide und Hydroxide (Siliziumoxid, AlO, FeO, Titanoxid, MnO), Carbonate, Sulfate, Sulfide, Phosphate

### ? Frage 28

Erklären Sie die verschiedenen Strukturen primärer Silikate.

Grundbestandteile sind  $\text{SiO}_4$  Tetraeder und  $\text{AlOH}$  Oktaeder.

**Gerüstsilikate:** Eckenverknüpft über Si-O-Si Verbindungen (Feldspäte wie Nephelin und Leucit) Ketensilikate: lange Ketten oder Bänder, niedrige Symmetrie (Sapphirin, Pyroxen...)

**Schichtsilikate:** leicht spaltbar aufgrund der Schichten (Glimmergrp., Chloritgrp. ...)

**Inselsilikate:** Tetraeder sind nicht mit Si-O-Si Verbindungen verbunden sondern sind isoliert (Granat, Olivin, Zirkon)

### ? Frage 29

Nennen sie die wichtigsten primären Silikate – welche Unterschiede bestehen zwischen den verschiedenen primären Silikaten?

siehe Skript 3, Seite 9

### ? Frage 30

Erklären sie den prinzipiellen Aufbau primärer Silikate

siehe Frage 28

### ? Frage 31

Aufbau und Bedeutung von Tonmineralen

**Bedeutung:**  $H_2O$ -haltige Al-Silikate, sekundäre Schichtsilikate (Phyllosilikate), Minerale in der Tonfraktion  $< 2\text{mm}$ , Plastizität, Quellfähigkeit, Adsorption von Ionen/Molekülen

**Aufbau:**

- **Basis:** Tetraeder ( $SiO_4$ ), Oktaeder (Al, Mg, Fe als Ersatz)
- **Zwischenschichten:** Ionen (K), hydratisierten Ionen (Mg,  $H_2O$ ), Oktaederschichten, Tetraeder und Oktaeder über O Brücken verbunden

### ? Frage 32

Welche Tonminerale kennen Sie, was sind ihre Charakteristika?

**Kaolinit/Halloysit** 1:1 (nicht aufweitbar) Schichtabstand 0,7 nm Besetzung des Zwischenschichttraums mit  $H_2O$  (Halloysit) Vorkommen v.a. tropischer/subtropischer Klimaraum

**Illit/Glaukonit** 1:2 (nicht aufweitbar) durch physikalische Verwitterung aus Glimmern Schichtabstand 1 nm (Illit) Besetzung des Zwischenschichttraums mit K, Böden aus Sedimenten häufig größter Anteil der Tonminerale im gemäßigt- humiden Klimabereich

**Vermiculit/Smectit** 1:2 (aufweitbar) Unterscheidung aufgrund der Schichtladungen Starke Quellung/Schrumpfung Besetzung des Zwischenschichttraums mit austauschbare Kationen Vermiculit - K-Fixierung Bentonit Vorkommen gemäßigt humider Klimabereich

### ? Frage 33

Was sind 1:1 Tonminerale und wie unterscheiden sie sich von 2:1 Tonmineralen?

1:1 Tonminerale sind folgendermaßen aufgebaut TO. 2:1 hingegen haben die Struktur TOT. Die 2:1 Tonminerale haben eine negative Schichtladung, und sind daher anfälliger auf Quellung, da sich hydratisierte Kationen zwischen die Schichten einlagern kann.

### ? Frage 34

Beschreiben sie die Bildung von Tonmineralen durch den Prozess der Veränderung der Zwischenschicht am Beispiel des Glimmers

MISSING

? Frage 35

Beschreiben sie die Umwandlung von Tonmineralen am Beispiel des Glimmers

MISSING

? Frage 36

Beschreiben sie die Bildung von Tonmineralen durch Neubildung aus Zerfallsprodukten von Silikaten

MISSING

? Frage 37

Erklären sie den Begriff der spezifischen Oberfläche; wovon ist diese abhängig?

Spezifische Oberfläche ist die Oberfläche pro Mass einer Festsubstanz ( $\frac{m^2}{g}$ ). Die spez. Oberfläche von Böden beträgt 1-500  $\frac{m^2}{g}$ . Sie ist abhängig von Art und Größe der Oberfläche.

? Frage 38

In welcher Größenordnung liegt die innere und äussere Oberfläche der Tonminerale Illit, Vermiculit und Montmorillonit

- Illit: extern  $93 \frac{m^2}{g}$ , intern  $0 \frac{m^2}{g}$
- Vermiculit: extern  $1 \frac{m^2}{g}$ , intern  $780 \frac{m^2}{g}$
- Montmorillonit: extern  $47 \frac{m^2}{g}$ , intern  $753 \frac{m^2}{g}$

? Frage 39

Was ist die elektrische Doppelschicht?

Elektrische Doppelschicht bezeichnet Grenzschichten, an denen sich elektrisch getrennt geladene Sichten gegenüber stehen.

? Frage 40

Beschreiben sie die Ladungsverhältnisse von Silikatschichten der Tonminerale

Theoretisch wären Ladungen ausgeglichen (0), jedoch tritt das praktisch nicht auf. Es wird  $Si^{4+}$  mit  $Al^{3+}$  und  $Al^{3+}$  mit  $Fe^{2+}$  oder  $Mg^{2+}$  getauscht und dabei entsteht ein negativer Ladungsüberschuss (isomorpher Ersatz). Bei Tonmineralen ist die Nettoladung stets negativ.

? Frage 41

Charakterisieren sie die wichtigsten Oxide und Hydroxide

- **Quarz:**  $\text{SiO}_2$ , 12% der Lithosphäre,  $\text{SiO}_4$  Tetraeder,  $2.65 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , Bioopal, Cristobalit, Opal
- **Al-Oxide:**  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , Gibbsite, bei Verwitterung Al-haltiger Silikate
- **Fe(III)-Oxide:** Oxidation von  $\text{Fe}^{2+}$ , aerobe Bedingungen, schwer löslich, Subtropen, kleine Kristalle, große Oberfläche, rostbraun-rot
- **Mangan:** bei Verwitterung Mn-haltiger Silikate, als dunkle Konkretionen, Flecken in Böden, schwer löslich

#### ? Frage 42

Charakterisieren sie die wichtigsten Karbonate

- **Calcit** ( $\text{CaCO}_3$ ): Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), Hauptbestandteil der Gesteine Kalkstein und Dolomit, Böden humider Klimate, Calcit gelöst und in tieferen -Bereichen ausgefällt, Auskleidung von Poren, Lösskindel
- **Siderit** ( $\text{FeCO}_3$ ): Eisenspat, anaerobe Verhältnisse
- **Anhydrit** ( $\text{CaSO}_4$ )
- **Gips** ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- **Apatit** ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}; \text{CO}_3)$ ): sowohl magmatisch als auch pedogen, wichtigstes Phosphatmineral

#### ? Frage 43

Worin besteht der Unterschied zwischen Calcit und Dolomit?

Calcit schäumt bei Kontakt mit Salzsäure auf und setzt  $\text{CO}_2$  frei.

#### ? Frage 44

Wie entstehen Lösskindel?

MISSING

## 2 Fragensammlung - Prozesse der Bodenbildung

#### ? Frage 45

Welche primären und sekundären Prozesse der Bodenbildung kennen sie?

**Primär:** Verwitterung, Entsalzung/Entkalkung, Carbonatisierung, Akkumulation org. Substanz, Aggregation

**Sekundär:** Verbraunung, Tonmineral-Neubildung, Tonverlagerung, Podsolierung, Desilifizierung, Ferrallitisierung, Redoximorphe Prozesse

#### ? Frage 46

Beschreiben sie die unterschiedlichen Arten der Verwitterung

Physikalische, chemische und biologische Verwitterung



#### ? Frage 47

Erklären sie den Prozess der thermischen Verwitterung

Häufige Wechsel zwischen Kalt und Warm führen zu Spannungen und in weiterer Folge zu Ablösung, Abschuppung und Zerfall des Gesteins. Auch Insulationsverwitterung genannt tritt oft in heißen Klimaten auf.

#### ? Frage 48

Erklären sie den Prozess der Frostverwitterung

Bei Frost dehnt sich Wasser in Zwischenräumen aus und Sprengt Gestein mit einer Kraft von bis zu  $2100\text{kg/cm}^2$  bei  $-22^\circ$ . Tritt dort auf wo auch Bodenfrost auftritt.

#### ? Frage 49

Wie funktioniert Salzverwitterung?

Kristallisationsdruck Salzhaltiger Lösungen bricht Gestein. Wird verstärkt, wenn wasserfreie Salze rehydriert werden.

#### ? Frage 50

Beschreiben sie die verschiedenen Prozesse der chemische Verwitterung

- **Hydratation:** Volumsvergrößerung durch Aufnahme von  $\text{H}_2\text{O}$  durch Minerale
- **Hydrolyse:** Spaltung von Mineralen durch Reaktion mit Wasser. führt oft zur Bildung von Tonmineralen aus feldspatähnlichen Mineralen.
- **Oxidation:** Reaktion mit Sauerstoff (Fe). Führt zur Bildung von Rost (Eisenoxid) und Veränderung der Gesteinsfarbe.
- **Lösung:** Auflösung von wasserlöslichen Mineralen durch Wasser.
- **Kohlenstoffatmung:** Reaktion von Kohlendioxid mit Mineralen, insbesondere Karbonatmineralen wie Calcit, was zu ihrer Auflösung führt. Dies ist wichtig für die Bildung von Karstlandschaften.
- **Komplexierung:** Bildung von wasserlöslichen Komplexen zwischen Mineralen und organischen Säuren, die die Mineralstruktur verändern.
- **Biogene Säureproduktion:** Organismen wie Pflanzenwurzeln oder MO können organische Säuren produzieren, die zur Zersetzung von Mineralen beitragen.
- **Reduktion:** Verlust von Sauerstoff durch Minerale, oft in feuchten, sauerstoffarmen Umgebungen. Dies kann zur Umwandlung von Eisenmineralen führen.

#### ? Frage 51

Wie funktionieren Carbonatverwitterung und Silikatverwitterung?

Kohlensäure bildet sich im Wurzelraum. Säuren werden durch Carbonate neutralisiert und in ihrer Wirkung abgepuffert. Silikate unterliegen erst dann der Verwitterung, wenn keine Carbonate mehr vorhanden sind.

? Frage 52

Was ist ein Pseudomycel?

MISSING

### 3 Fragen vom 04.12.2023

Beschreiben Sie folgenden Boden. Wie entsteht er? Welche Horizonte? Wie wird er in die Österreichische Bodensystematik eingegliedert? (Abbildung Abb. 1)

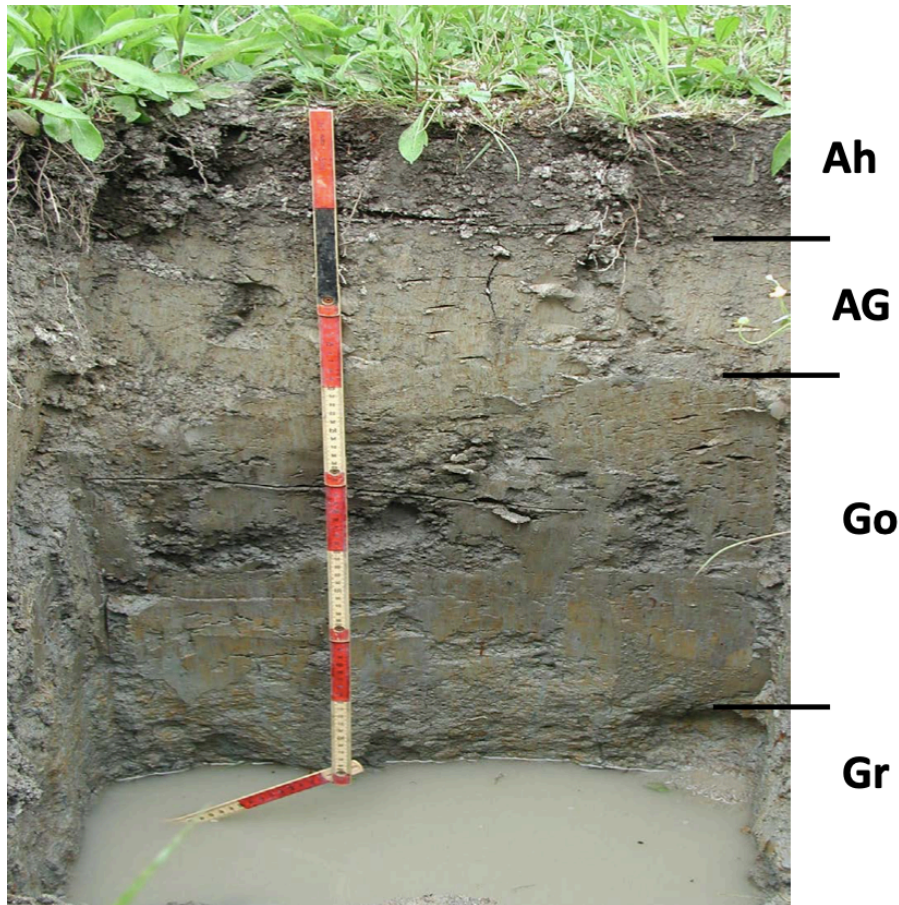


Abb. 1: Gley

Erklären Sie den Schalenaufbau der Erde. Welche Zeiträume sind das Holozän und das Pleistozän.

Erklären Sie die verschiedenen Prozesse der Verwitterung. Wie funktionieren Silikatverwitterung und Carbonatverwitterung?

Nennen Sie die wichtigsten Primär Silikate. Bildung von Tonmineralen durch Neubildung oder so ähnlich?  
Korngrößen