

## Das Programm

1. Einführung

### BODENBESTANDTEILE

2. Mineralische Bestandteile der Böden
3. Organische Bestandteile der Böden

### BODENBILDUNG

→ 4. **Faktoren und Prozesse der Bodenbildung**

5. Bodenbildung auf verschiedenen Gesteinen
6. Klassifikation und Kartierung von Böden

### BODENFUNKTIONEN

7. Wasser, Luft und Wärme
8. Bodenreaktion und Nährstoffe
9. Erhaltung und Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit

### BÖDEN UND KLIMA

10. Böden und Klima

---

---

---

---

---

---

---

---

S 45

## Kapitel 4: Faktoren und Prozesse der Bodenbildung

- Welche *Faktoren* beeinflussen die Bodenbildung ?
- Welche chemisch/physikalisch/biologischen *Prozesse* sind an der Bodenbildung beteiligt ?
- Wie verändern sich Bodeneigenschaften im Laufe der Bodenbildung ?

---

---

---

---

---

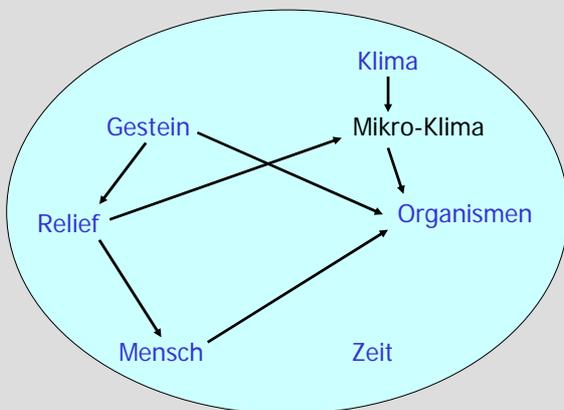
---

---

---

S 45

## Bodenbildende Faktoren



---

---

---

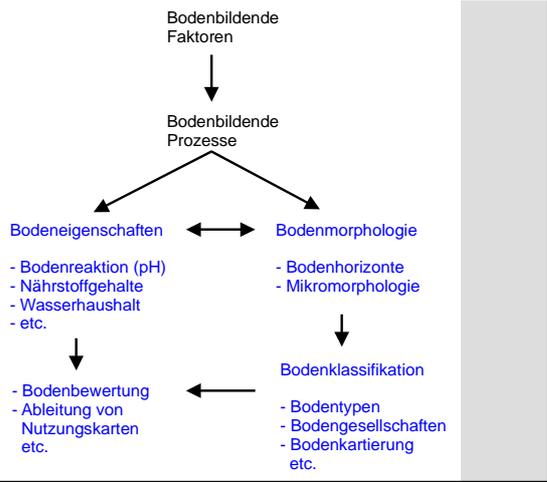
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### Begriffe



#### “Bodenprofil”

Vertikaler Aufschluss eines Bodens, in der Regel 1-2 m breit und bis zu 2 m tief.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Begriffe



#### “Schichten”

Horizontale Schichten im Bodenprofil, die auf Unterschiede im Ausgangsgestein zurückzuführen sind.

Dieses Profil ist zweischichtig, man erkennt eine deutliche Schichtgrenze zwischen dem Sand und dem Schotter.

---

---

---

---

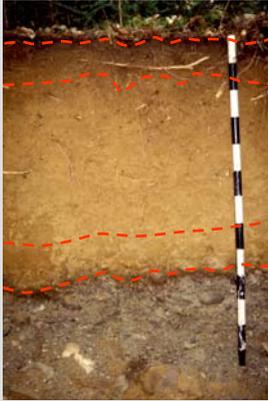
---

---

---

---

## Begriffe



### “Bodenhorizonte”

Horizontale Lagen mit unterschiedlichen Eigenschaften, die auf bodenbildende Prozesse zurückzuführen sind.

---

---

---

---

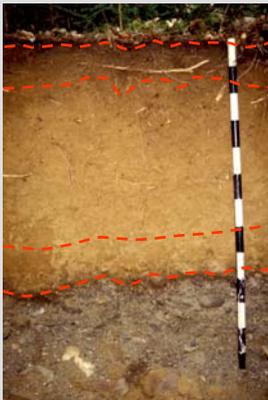
---

---

---

---

## Begriffe



- O (organische Auflagen)
- A (mineralischer Oberboden)
- B (Unterboden)
- BC (Übergang zum Gestein)
- IIC (Gestein, mit Schichtwechsel)

---

---

---

---

---

---

---

---

Beispiel: Podsol

### Bodenbildende Faktoren:

- silikatisches, saures Gestein
- kühl-humides Klima
- schlecht abbaubare Streu



- Horizonte ← Prozesse
- L / Of / Oh Rohhumusbildung
  - Ah
  - Ae } Podsolierung
  - Bh }
  - Bs }
  - Cv Verwitterung, Verbraunung
  - C

---

---

---

---

---

---

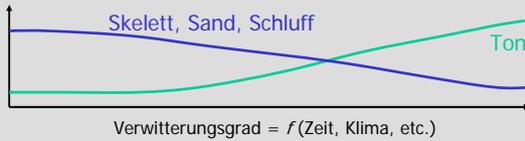
---

---

S 45

### 1. Gestein → Körnung und Skelettgehalt

- Sandige Böden entstehen aus sandigen Sedimenten und Sedimentgesteinen, sowie quarzreichen Tiefengesteinen.
- Schluffige Böden entstehen aus schluffreichen Sedimenten wie Löss, Auenlehme, Kolluvien, etc.
- Tonige Böden entstehen aus tonreichen Sedimenten, Tonsteinen, Kalksteinen, etc.
- Böden mit hohem Skelettgehalt entstehen auf Schotter, Kalkstein, etc.



---

---

---

---

---

---

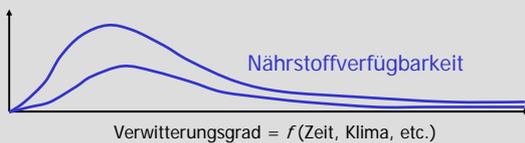
---

---

S 45

### 1. Gestein → Mineralbestand und Nährstoffe

- Kalkhaltige Böden haben einen neutralen pH Wert (pH 7-8) und sind oft reich an Ca, Mg, und K.
- Böden aus sauren Silikatgesteinen (z.B. Granit) versauern schneller und sind dann ärmer an Ca und Mg.
- Böden aus basischen Silikatgesteinen versauern weniger schnell und sind reicher an Mg und Ca.
- Böden aus ultrabasischen Gesteinen sind extrem reich an Mg, aber relativ arm an Ca und P (ungünstiges Ca/Mg Verhältnis).



---

---

---

---

---

---

---

---

S 45

### Gestein

Körnung und Skelettgehalt

Wasserhaushalt  
Lufthaushalt  
Wärmehaushalt  
Durchwurzelbarkeit  
Bodenorganismen  
u.a.

Minerale und Nährstoffe

Verwitterbarkeit  
Nährstoffverfügbarkeit  
pH Wert  
Bodenorganismen  
u.a.

---

---

---

---

---

---

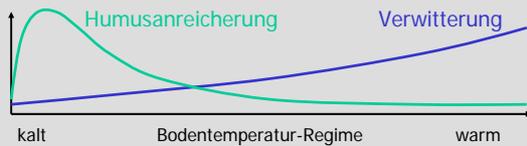
---

---

S 45

## 2. Klima → Bodentemperatur / Frost

- Häufiger Frost und starke Temperaturschwankungen beschleunigen die physikalische Verwitterung von Gesteinen.
- Hohe Temperaturen begünstigen die chemische Verwitterung von Mineralien.
- Kühle Temperaturen hemmen die Aktivität vieler Bodenorganismen, einschliesslich Bakterien und Pilzen.
- Kühle Temperaturen begünstigen die Akkumulation von Humus.



---

---

---

---

---

---

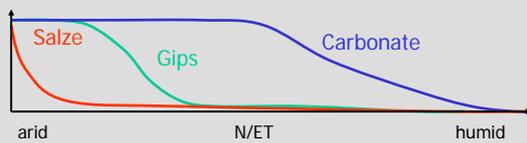
---

---

S 45

## 1. Klima → Niederschlag und Wasserbilanz

- Humides Klima ( $N > ET$ ) führt zur Auflösung und Auswaschung von leicht löslichen Salzen, Gips und Carbonaten (→ Böden versauern mit der Zeit).
- Semi-humides bis semi-arides Klima ( $N \sim ET$ ) führt zu geringer Auswaschung von Salzen, oft zur Anreicherung von Gips und Carbonaten im Unterboden.
- Arides Klima ( $N < ET$ ) führt zu einer Anreicherung von Salzen, Gips und Carbonaten (Eintrag mit Niederschlag oder Staub).



---

---

---

---

---

---

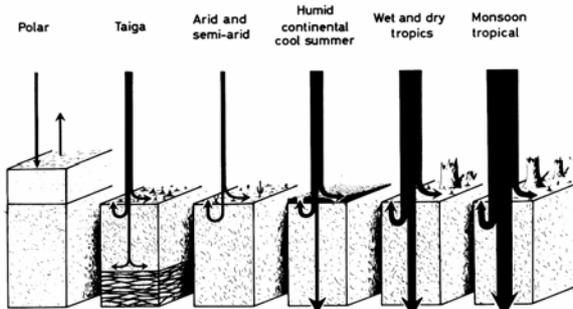
---

---

S 55

## Bodenbildende Faktoren: Klima

→ **Wasserbilanz:** Mengen an Versickerung, Evapotranspiration, Vernässung, Austrocknung.



---

---

---

---

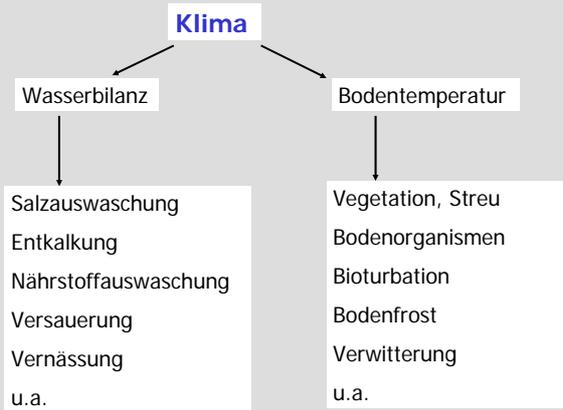
---

---

---

---

S 45



---

---

---

---

---

---

---

---

S 45

### Bodenbildende Faktoren

#### 3.) Organismen

##### Art der Streustoffe

→ biologische Aktivität, Humusform, Nährstoffdynamik

##### Atmung

→ CO<sub>2</sub>, beschleunigt Kalkauflösung

##### Exsudate (organische Säuren, Protonen)

→ Mineralverwitterung, Redoxprozesse

##### Schaffung von groben Poren

→ Wassersickerung, Durchlüftung

---

---

---

---

---

---

---

---

S 45

### Bodenbildende Faktoren

#### 4.) Relief (Topographie)

##### Strahlungshaushalt (Mikroklima)

→ biologische Aktivität, Humusform, Nährstoffdynamik

##### Wasserhaushalt

→ Drainage, Vernässung, Abfluss

##### Bodenfließen, Erosion, Sedimentation

→ "Verjüngung" durch Erosion, Überdeckung durch Sedimentation

→ Vegetation (indirekt)

---

---

---

---

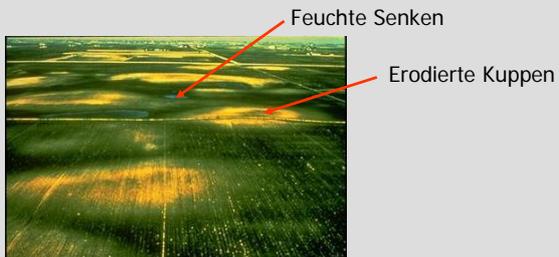
---

---

---

---

### Einfluss des Reliefs auf die Bodenheterogenität




---

---

---

---

---

---

---

---

S 45

### Bodenbildende Faktoren

#### 5.) Zeit

Humides Klima:

Gestein → Rohboden → Braunerde → Parabraunerde → Ultisol  
 <100      500      5000      10000      500000 J

Arides Klima:

Gestein → Gestein / Rohboden → Rohboden  
 <100      500      5000      10000      500000 J

"Klimax" Stadium: Endstadium der Bodenbildung unter gegebenen Klimabedingungen.

---

---

---

---

---

---

---

---

S 46

### Bodenbildende Prozesse

- Verwitterung und andere Umwandlungsprozesse
  - Physikalische Verwitterung
  - Chemische Verwitterung und Verbraunung
  - Gefügebildung
  - Humusanreicherung
- Verlagerungsprozesse
  - Auswaschung von Salzen
  - Entcarbonatisierung
  - Tonverlagerung
  - Podsolierung
- Anreicherungsprozesse
  - Carbonatisierung
  - Salzanreicherung
- Redoximorphose
  - Pseudovergleyung
  - Vergleyung
- Turbationsprozesse
  - Bioturbation
  - Kryoturbation
  - Peloturbation

---

---

---

---

---

---

---

---