

## Erdkunde 12-1: Böden

**Mineralisierung:** Auflösung der Minerale in ihre Baustoffe

**Kationen:** wichtige Pflanzennährstoffe

**Kationenaustauschkapazität** in den 3schicht-Tonmineralen können sich Kationen aus der Bodenlösung zwischen den Schichten einlagern. Kommt es nun zu einem Mangel an Ionen können diese eingelagerten freigesetzt werden (andere lagern sich ein – meist  $H^+$ ). Steigt der Gehalt einer Ionenart wieder wird dieses wieder eingelagert. Außer  $NH_4$  können alle kationischen Nährstoffe eingelagert werden. In 2schicht-Tonmineralen kann dagegen fast nix gespeichert werden 32

**Hauptnährstoffe d. Pflanzen:** N, P, K, Mg alle andere werden wenig benötigt Spurenelemente

**Calcium:** regelt den Säurehaushalt (entscheidend für die Bodenfruchtbarkeit) des Bodens

**Stickstoff(N):** einziger Nährstoff der nicht aus der Verwitterung freigesetzt wird => kommt aus der Luft ( $N_2$ ) Knöllchenbakterien wandeln  $N_2$  in Nitrat oder Ammonium um. Durch Humuszersetzung (jede organische Substanz enthält Stickstoff) wird ständig  $N_2$  nachgeliefert (wird wie alle Nährstoffe leicht ausgewaschen)

**Ahäsion:** die Bindungskräfte der Bodenteilchen, die aufgrund der Dipol-Eigenschaft des Wassers eine  $H_2O$  Hülle haben, nehmen nach außen hin ab.

**Kahäsion:** zwischenmolekulare Anziehungskraft der Dipole halten Wasser im offenen Porenraum als Kapillarwasser fest.

**Tonminerale:** nach Zerkleinerung des Ausgangsmaterials (z.B. Glimmer) werden K, Ca, Mg, Al, Si ausgewaschen, es bilden sich Illit (3-schicht => fruchtbar/gemäßigte Klimate), Smectit, Chlorit, Kaolinit (2schicht => unfruchtbar/Tropen), Gibbsit. Umso höher die Temperatur sowie Niederschlag, desto höher die Auswaschung => weniger-schichtige Tonminerale 31M1

Feldspat löst sich bei der Verwitterung zunächst auf, Tonminerale müssen sich also aus den Ionen der Lösung neu bilden. Durch Mangel an K, Ca, Mg wird meist Kaolinit und Gibbsit gebildet 31M2

**pedogene Oxide:** Eisenionen (Verwitterung eisenhaltiger Minerale) oxidieren zu pedogenen Oxiden. Welches Eisenoxid gebildet wird hängt von der Reaktionsgeschwindigkeit ab (Durchlüftung +  $H_2O$  Gehalt d. Bodens). Bestimmen die Bodenfarbe 31M3

**chemische Verwitterung:** verändert die Molekularstruktur des Ausgangsgesteins, setzt Kationen frei und stellt Ionen zur Neubildung der Tonminerale bereit / ist maßgeblich am Aufbau unseres Bodens beteiligt

**Lösungsverwitterung:** Lösung: Kalkstein ( $CaCO_3$ ) +  $H_2O$  +  $CO_2$  => Calciumhydrogencarbonat ( $CaHCO_3$ )<sub>2</sub>;

Ausfällung: Wasser verdunstet +  $CO_2$  wird wieder freigesetzt, es entsteht Kalkstein

**Hydrolyse:** feucht, hohe Temperatur, geringer pH-Wert –  $H^+$  Ionen lösen Kationen vom Grundgerüst (K, Mg, Ca, Mn, Fe), dann Verbindung der  $H^+$  Ionen mit den freien  $O_2$  Enden zu OH Gruppen => Grundgerüst wird instabil und zerfällt

*gemäßigte Breiten:* größere Bruchstücke bleiben erhalten, daraus bilden sich Tonminerale (v.a. Illit) die Kationen speichern können – fruchtbar

*feuchtheiße Klimate:* es entsteht Kieselsäure die ausgewaschen wird,

Aluminiumhydroxid bleibt im Boden, Neubildung von Tonmineralen (v.a. Kaolinit) die keine Kationen speichern können – unfruchtbar

**Oxidationsverwitterung:** in den Gesteinen enthaltene Eisenionen werden oxidiert – Oxide bleiben meist im Boden (Temperatur abhängig)

*gemäßigte Klimate:* gelbbrauner Goethit

# Dieses Dokument wird bereitgestellt von [www.svenreichel.de.vu](http://www.svenreichel.de.vu)

*heiße Klimate*: blutroter Hämatit

**Silikatgesteine**: schwer löslich – Feldspat/Glimmer/Augit

**physikalische Verwitterung**: Temperaturwechsel, Frostsprengung, Wurzelsprengung

## **Bodentypen:**

**Latosole (Roterde, Ferrasole)**: immerfeuchte Tropen/Feuchtsavannen, durch durchgängig hohe Temperaturen intensive chem. Verwitterung, abwärts gerichteter Bodenwasserstrom, Anreicherung von Al und Fe-Oxiden (Farbe-Hämatit), 2-schicht-Tonmineral, geringe Wasserdurchlässigkeit/Luftkapazität, geringe Kationenaustauschkapazität (humus zuständig)

**Rotbraune Savannenböden**: wechselfeuchte Tropen, jahreszeitlich wechselnder Bodenwasserstrom, Kaolinit, sauer, Unterboden mit Ton angereichert – Oberboden ausgewaschen, Humus für Bodenwasserhaushalt zuständig, gute Düngeraufnahme, Fe-Oxide =>Hämatit

**Skelettböden der Halbwüsten/Wüsten**: organisches Material fehlt => nur ph. Verwitterung möglich, durch Bewässerung fruchtbar – Gefahr von Versalzung

**Rendzina**: kein B-Horizont, stark durchwurzelter A-Horizont, Kalk ausgewaschen, rasche Humusbildung, zu kleiner A-Horizont macht Anbau schwierig

**Ranker**: ohne B-Horizont, Mittelgebirge, kleiner A-Horizont – schlecht durchwurzelbar, langsame Tonmineralneubildung, hauptsächlich ph. Verwitterung, kaum Wasserspeicherung, kaum Bildung von Tonhumuskomplexen

**Schwarzerde**: kein B-Horizont, kontinentale Steppengebiete, hoher Kalkbereich (guter pH-Wert), hohe Nährstoffverfügbarkeit, umfangreiche Bildung von Humus (viel org. Material), stabile Tonhumuskomplexe, fruchtbarste Böden, 3-schicht-Tonminerale, günstiger Luft-/Wasserhaushalt

**Braunerde**: feuchte Mittelbreiten, 3-schicht-Tonminerale, nährstoff-/humusreich, gut durchlüftet/feuchtet,

**Parabraunerde**: feuchte Mittelbreiten, Entwicklung aus Rendzina/Ranker, Laubwald, mächtiger A-Horizont, hoher Restmineralgehalt/Humusgehalt, 3-schicht-Tonminerale, ertragreich

**Gley**: Grundwasserböden (hochstehender Wassergehalt), kalkarmer A-Horizont, chem. Verwitterung, ton-/lehmreicher B-Horizont (=G-Horizont),

**Pseudogley**: Staunässe, Luft dringt durch spalten ein,

**Podsol**: humide kühlgemäßigte Zone, fehlendes Bodenleben,

**Regenwürmer**: gründliche Durchmischung, Lockerung des Bodens

Kot enthält Verbindungen von Tonmineralen und Humus

**Bodenfruchtbarkeit** hängt von Standort, Nährstoffversorgung, Klima und Bewirtschaftung ab 136.1

stark tonhaltige Böden nehmen viel Wasser auf, zerreißen allerdings die Wurzeln beim trocknen

wasserundurchlässige Böden – O<sub>2</sub>Mangel – Verfaulung

kiessandigen Böden: schnelle Versickerung des Wassers

Anbau = Entzug von Nährstoffen, diese müssen hinzugefügt werden

**Düngung**: org. Material fördert die Humus-/Krümelbildung, aktiviert das Bodenleben, N-Freisetzung

anorganisch: Minerale werden direkt den Pflanzen zugeführt – nur kurze Verbesserung (wenn der Boden speichern kann etwas länger)

**Kalkung**: hebt pH-Wert, verbessert Krümelstruktur (Bildung von Tonhumuskomplexen), löst

## Dieses Dokument wird bereitgestellt von [www.svenreichel.de.vu](http://www.svenreichel.de.vu)

Nährstoffe die sich an den Tonmineralen angelagert haben – verübergewandter Wachstumsschub => Verarmung der Böden

**Bodenpflege:** Beregnung und Bewässerung

- Lockerung des Oberbodens
- Drainage des Bodens
- Fruchtfolge zur Bodenerholung
- Erosionsmindernde Maßnahmen

**Stoffverlagerungsprozesse:** Art, Intensität, Richtung wird von der Richtung des Bodenwasserstroms, Durchlässigkeit der Bodenporen und vom nat. Puffervermögen bestimmt.

Reihenfolge: Ausschwemmung von Salzen, Eisenoxid, Kalk, Tonminerale

**Lessivierung:** Verlagerung von Tonmineralen (pH < 6,5)

langsamer Abbau von org. Material setzt Säuren frei (Rohhumus an der Oberschicht) – z.B. kaltes Gebiet, Säuren lösen Fe und Al

**Verlehmung:** Neubildung von Tonmineralen aus Verwitterungsprodukten oder Glimmer

**Humifizierung:** molekularer Neubau der beim Abbau anfallenden Zwischenprodukte

**Verbraunung:** Freisetzung und Oxidation Fe haltiger Verbindungen zu Goethit

**Podsolierung:** starke Versauerung im Oberboden (durch Rohhumus)

**Vergelyung:** Staunässe (O<sub>2</sub>Mangel)

**Ferralitisierung:** Rotfärbung des Bodens durch Fe-/Al-Oxidation

*Alle Angaben ohne Gewähr!*

© **Sven Reichel**