

Kurs „Waldpädagogik in Theorie und Praxis“

Bodenkundliche Grundlagen

Dozent: Prof. Dr. Winfried Riek



Ziel

Vermittlung von Grundkenntnissen über die Entstehung und ökologischen Eigenschaften der Waldböden

Inhalt

- Bodenentwicklung**
- Ansprache von bodenmorphologischen, bodenchemischen und bodenphysikalischen Eigenschaften und deren ökologische Interpretation**
- Funktionen der Böden im Naturhaushalt und deren Gefährdung**

Literatur

- **BLUM, W. (2012):** Bodenkunde in Stichworten. Hirt. (ca. 20 €)
- **HERRMANN L. (2018):** Bodenkunde Xpress. UTB (ca. 17 €)
- **RIEK, W., STÄHR, F. (2004):** Eigenschaften typischer Waldböden im Nordost-deutschen Tiefland unter besonderer Berücksichtigung von Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe. Landesforstanstalt und MLUV (Hrsg.). (vergriffen)
- **JOERGENSEN, R., FRÜND, H.-C., PALME, S., RIEK, W., SIEWERT, C. (2019):** Bodenfruchtbarkeit – verstehen, erhalten und verbessern. Verlag Agrimedia. (ca. 30 €)



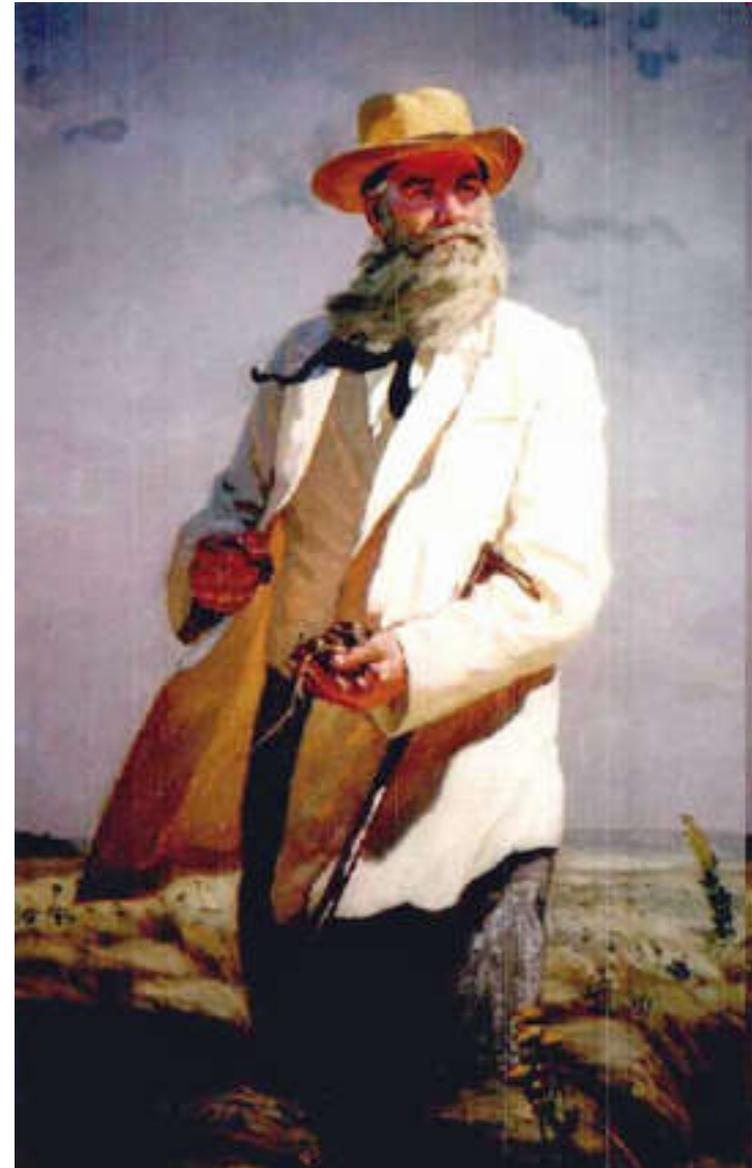
„Dass aber jedes Gewächs seinen eigenen Boden liebt (...) wird daraus klar (...), dass es Gewächse gibt, die an verschiedenen Orten entweder gar nicht vorkommen, oder, wenn sie gepflanzt werden, nicht fortwachsen, keine Früchte tragen und im ganzen schlecht geraten (...). Alle aber werden schöner und stärker, wenn sie auf ihrem eigentümlichen Boden wachsen. Auch die wild wachsenden Bäume haben jeder seinen angemessenen Standort, wie auch die zahmen“.

Theophrastus von Eresos, 4. Jhdt. v. Chr.

Die **Pedologie**

= Wissenschaft vom Boden

Wassili Wassiljewitsch Dokutschajew (1846-1903)
- einer der ersten seiner Zunft ...



Geologische Grundlagen der Bodenkunde



Steinlaus bei der Arbeit
(Loriot, 1983)

Bausteine der Erde

Minerale

Stoffe mit einheitlichem physikalischem und chemischem Aufbau = kleinste natürliche Bausteine der Erde

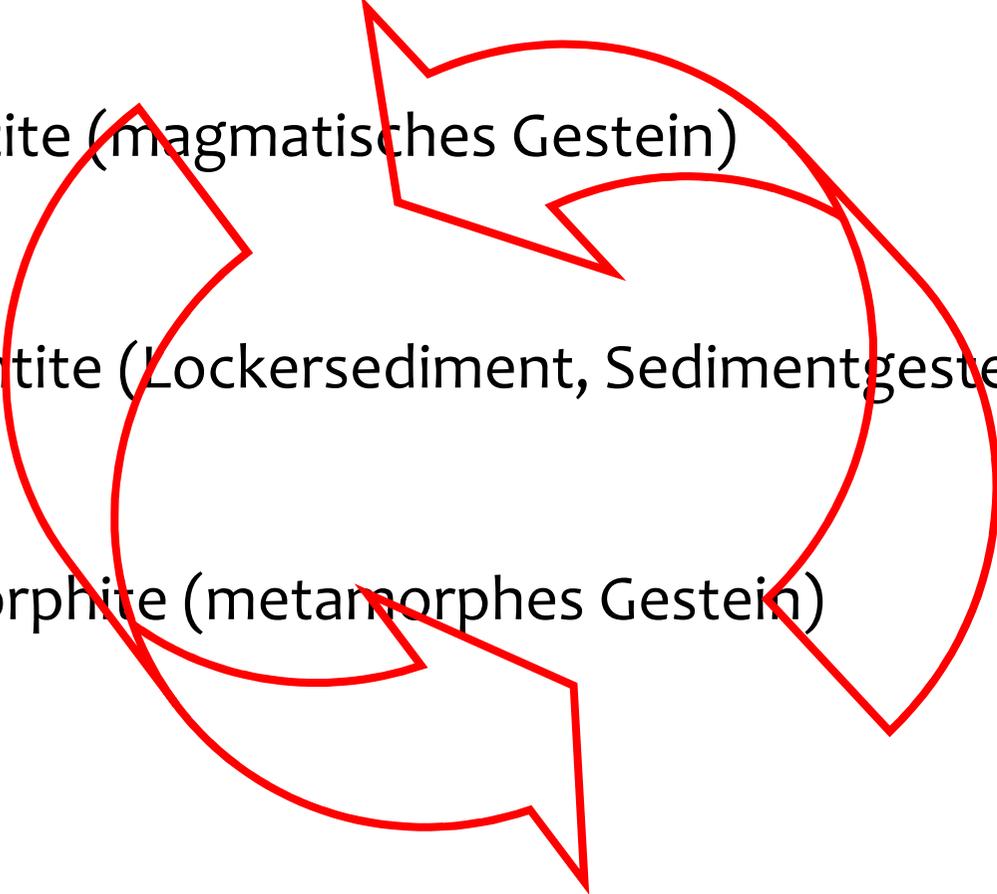
Gesteine

Gemenge aus verschiedenen Mineralien variierender Zusammensetzung.

Festgesteine enthalten zwischen den einzelnen Mineralkörnern ein Bindemittel (z.B. Kalk).

Lockergesteine enthalten kein Bindemittel; zu den Lockergesteinen zählen z.B. Sand, Löss, Ton, Kies.

Es werden drei große **Gesteinsgruppen** unterschieden:

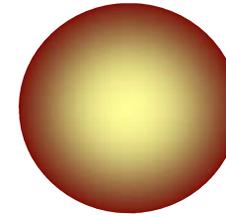
- Magmatite (magmatisches Gestein)
 - Sedimentite (Lockersediment, Sedimentgestein)
 - Metamorphite (metamorphes Gestein)
- 

Der Kreislauf der Gesteine

Das Modell der Plattentektonik

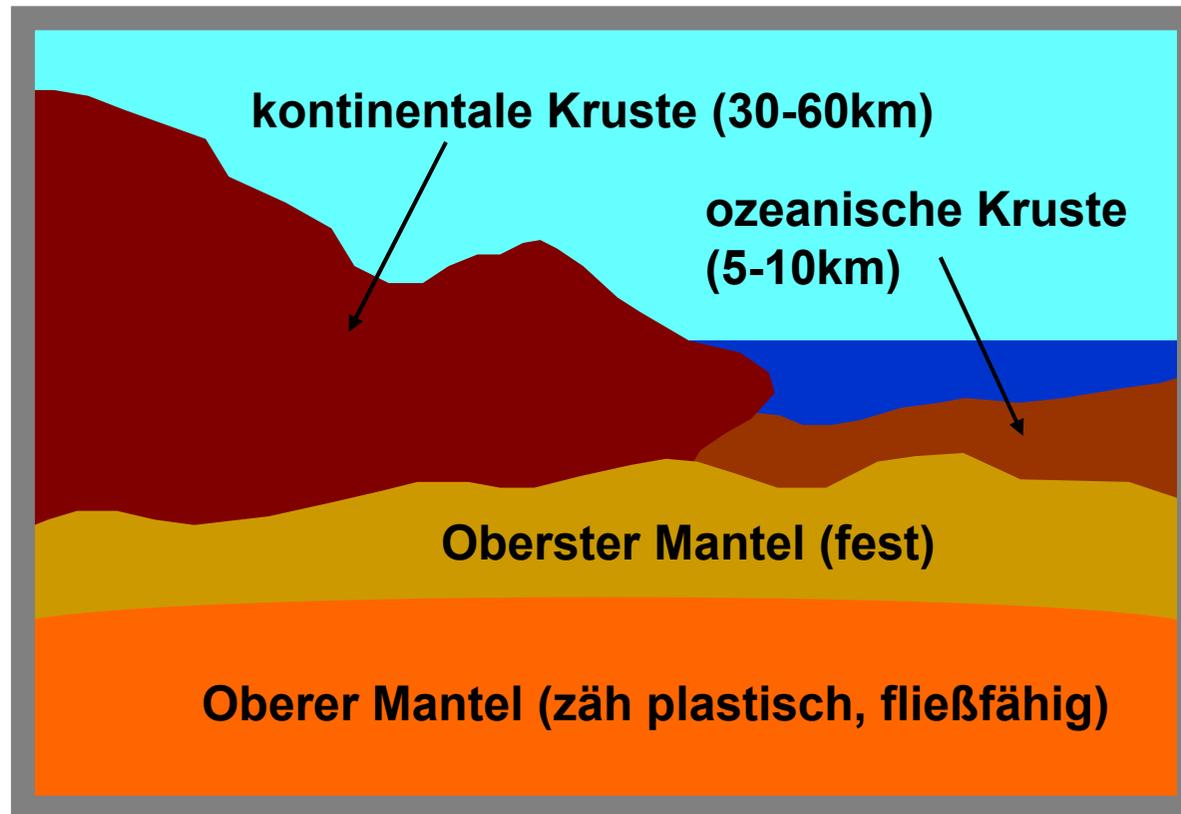
Schalenaufbau der Erde

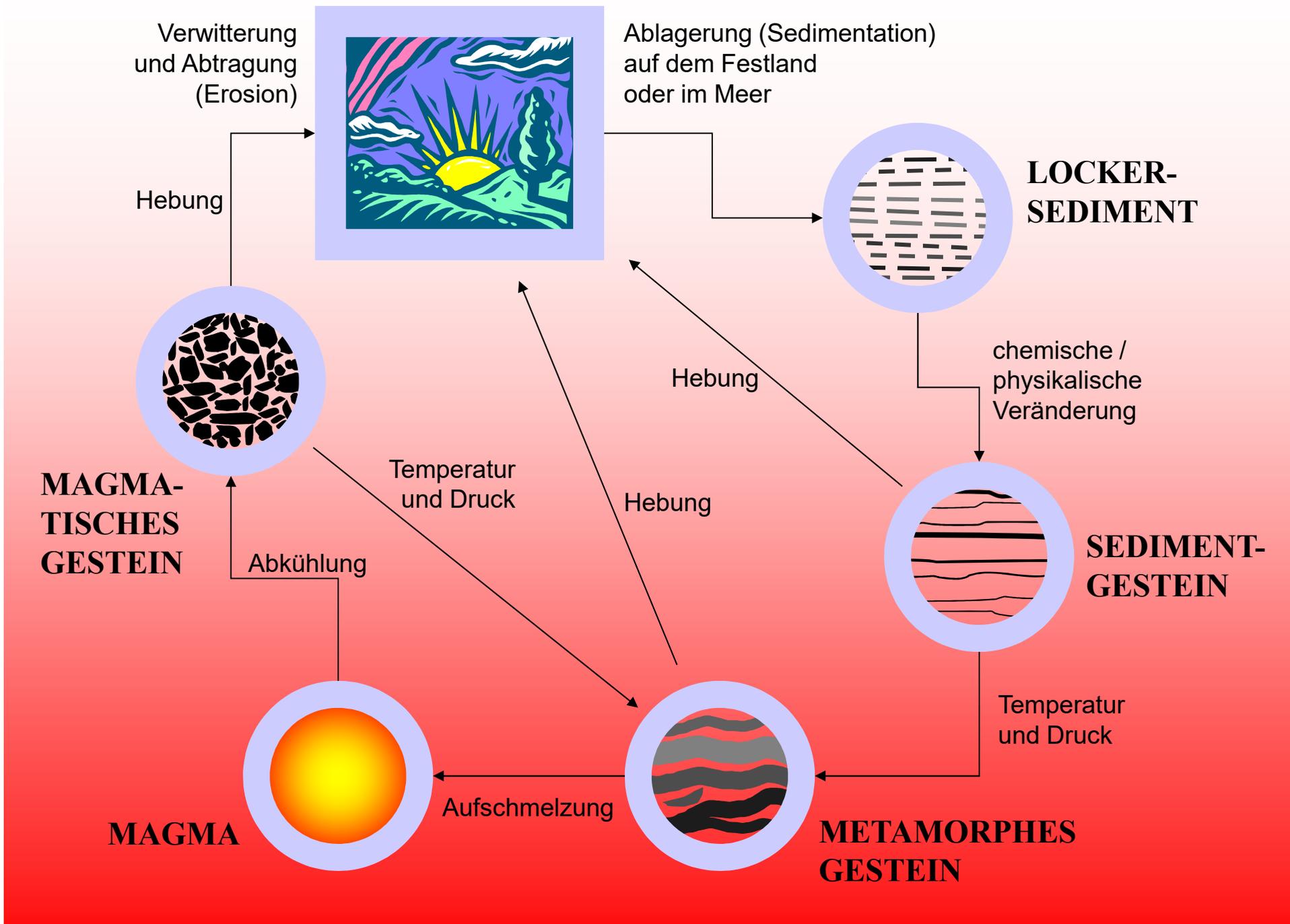
- Erdkruste (< 70 km)
- Erdmantel (2900 km)
- Äußerer Kern (2300 km)
- Innerer Kern (1200 km)



Lithosphäre
(ca. 100 km)

Asthenosphäre
(ca. 130 km)





Kennzeichen



Magmatit

feinkristallin
(Ergussgestein)

grobkristallin
(Tiefengestein)

Sedimentit

geschichtet

Metamorphit

geschiefert

Granit



Kalkstein



Gneis



Basalt



Sandstein



Schiefer

Endogene Vorgänge → vom Erdinnern wirkend (Ursache ist die Plattentektonik) → Schaffung von Höhenunterschieden

Exogene Vorgänge → von außen wirkend (Ursache ist meist die Sonnenenergie) → Reduktion der Höhenunterschiede

1. Wirkung der Schwerkraft

2. Äolische Wirkungen

3. Fluviale Wirkungen

4. Glaziale Wirkungen

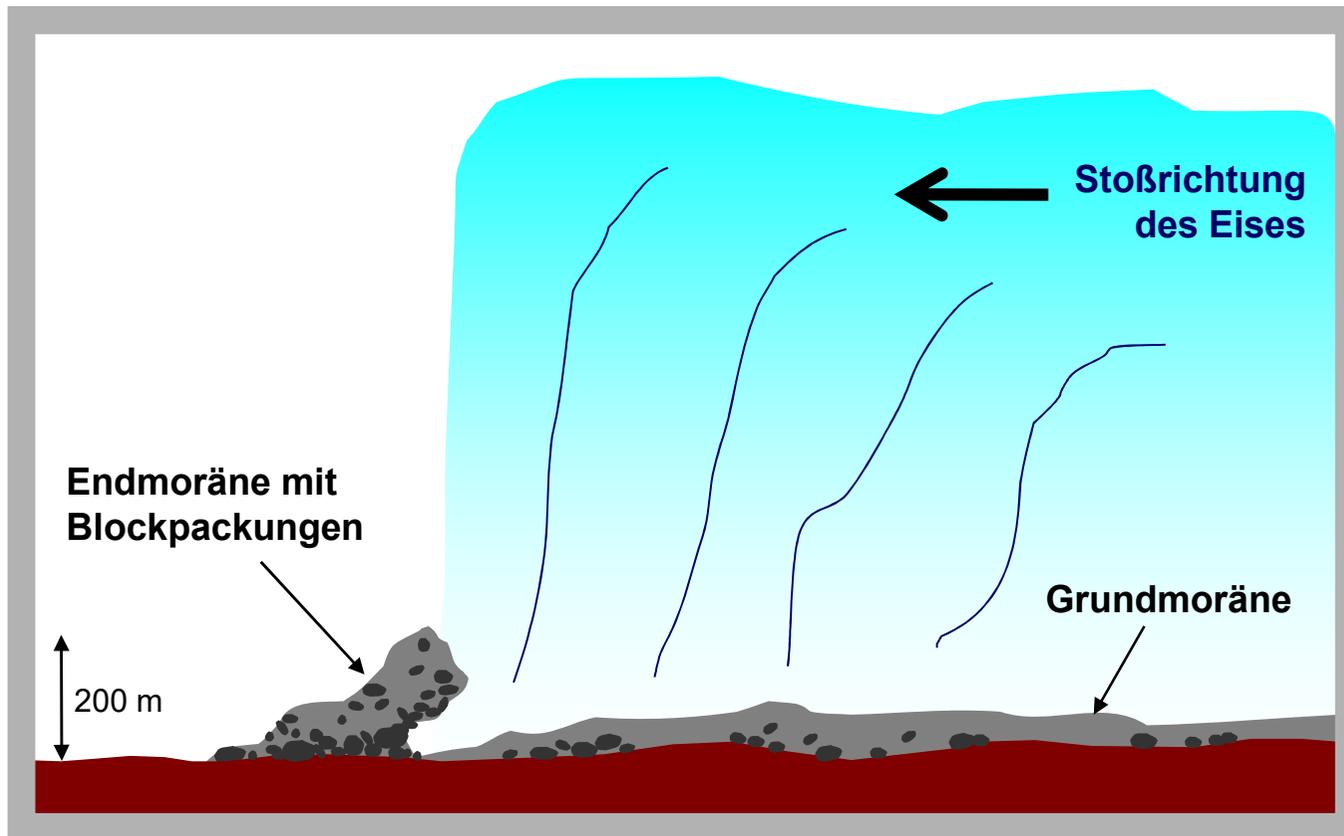
WIND

WASSER

EIS

Erosion → **Transport** → **Sedimentation**

Schnitt durch einen eiszeitlichen Gletscher mit Grund- und Endmoräne



Die Eiszeiten in Brandenburg

- 1 Elster-
 - 2 Saale-
 - 3 Weichsel-
- ## Kaltzeit

- 3a Brandenburger
 - 3b Frankfurter
 - 3c Pommerscher
- ## Gürtel

- 3a Baruther
 - 3b Berliner
 - 3c Eberswalder
- ## Urstromtal

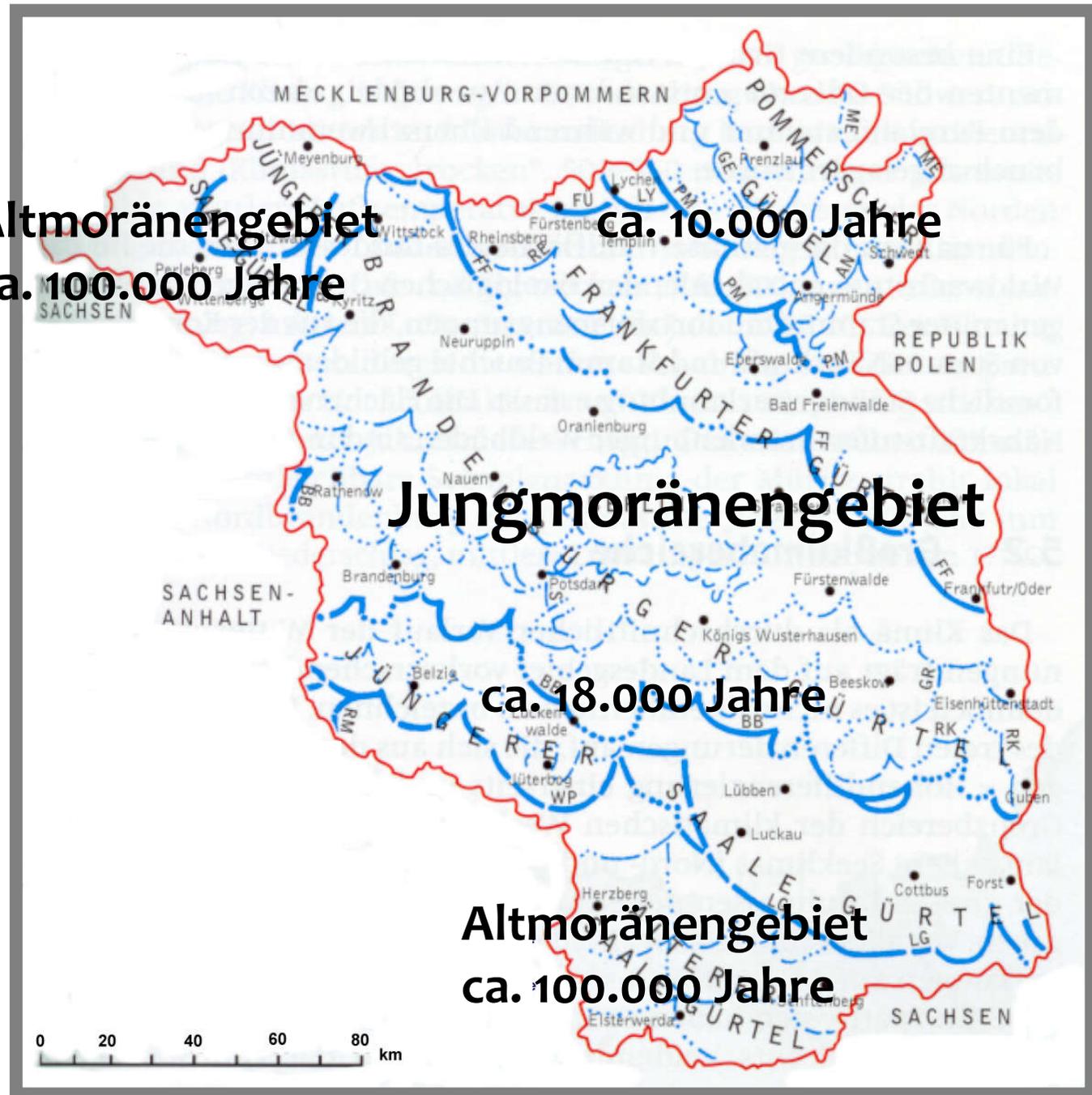
Altmoränenengebiet
ca. 100.000 Jahre

ca. 10.000 Jahre

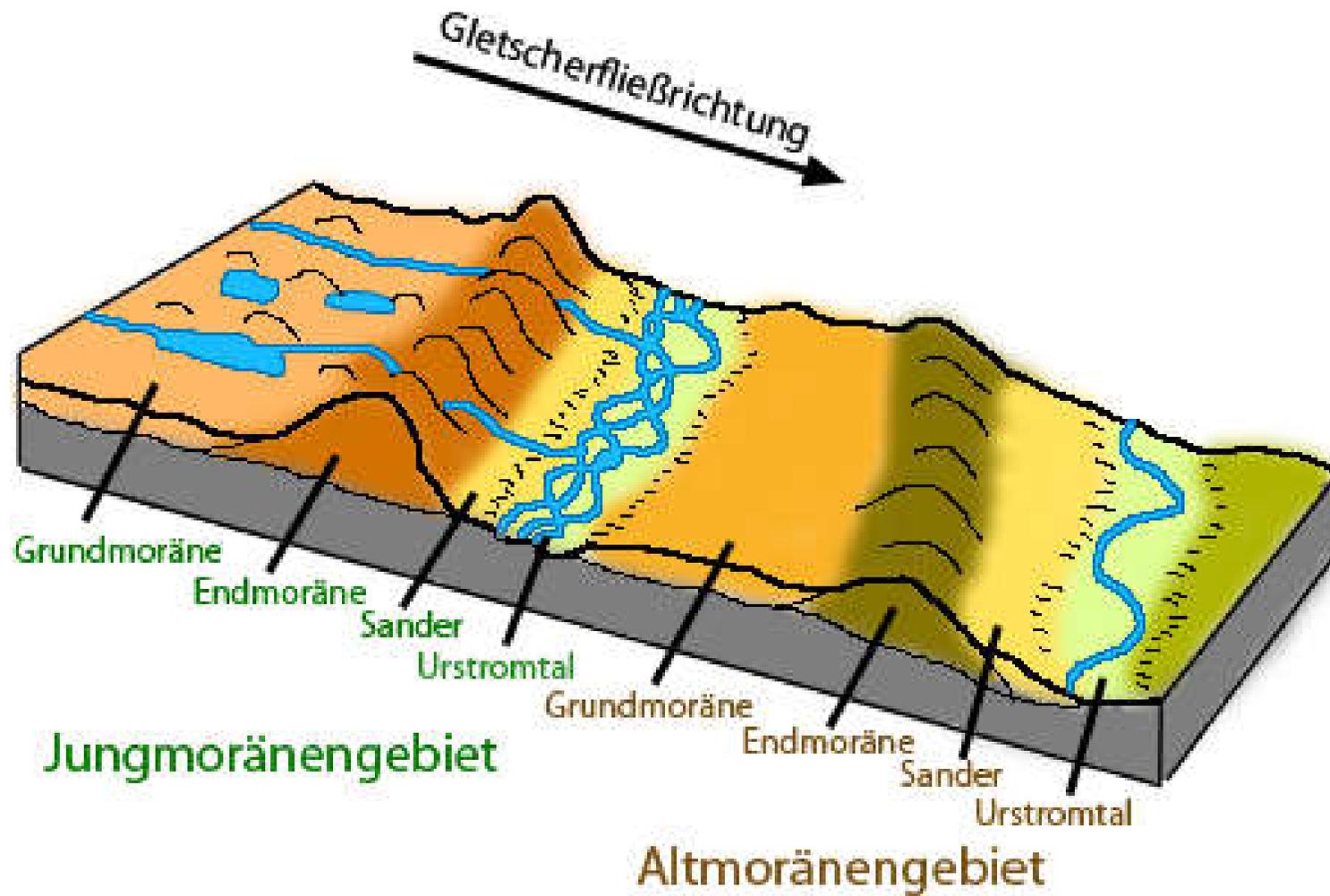
Jungmoränenengebiet

ca. 18.000 Jahre

Altmoränenengebiet
ca. 100.000 Jahre



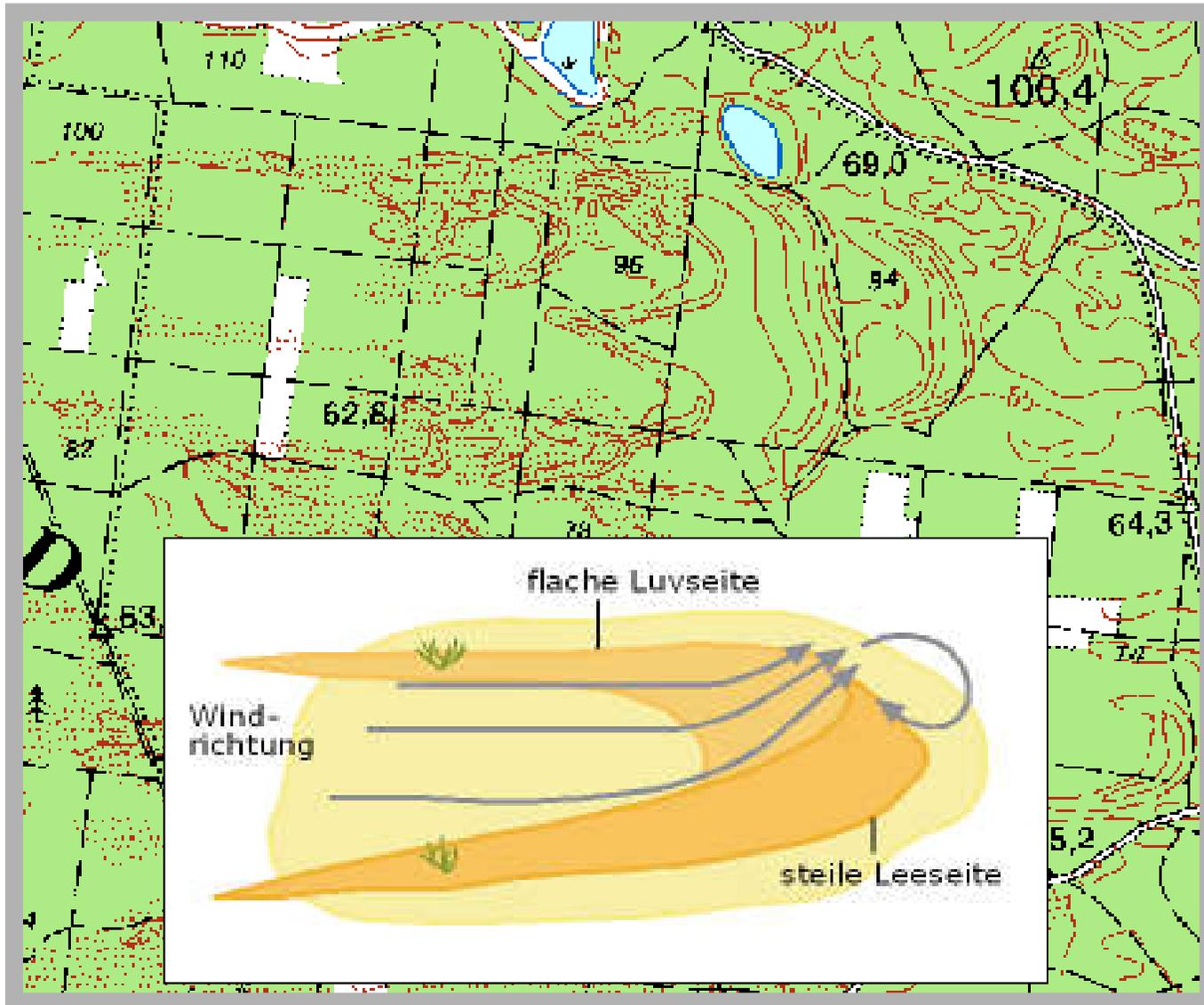
Der Begriff der Glazialen Serie



Ausgangsgesteine der Bodenbildung

Grundmoräne	Kies- und steinhaltiger Geschiebemergel (ca. 10% Kalk) und Geschiebelehm (entkalkt)
Endmoräne	Kies- und steinhaltiger Geschiebelehm über Geschiebemergel, Geschiebesande, grobe Schmelzwassersande sowie feine Beckenablagerungen (z.B. Beckenton)
Sander	grobe Schmelzwassersande und -kiese
Urstromtal	Talsande
Dünenbildungen	Flugsande

Flugsandablagerungen im Periglazial



Parabeldünen (Schorfheide)

Entstehung von Böden



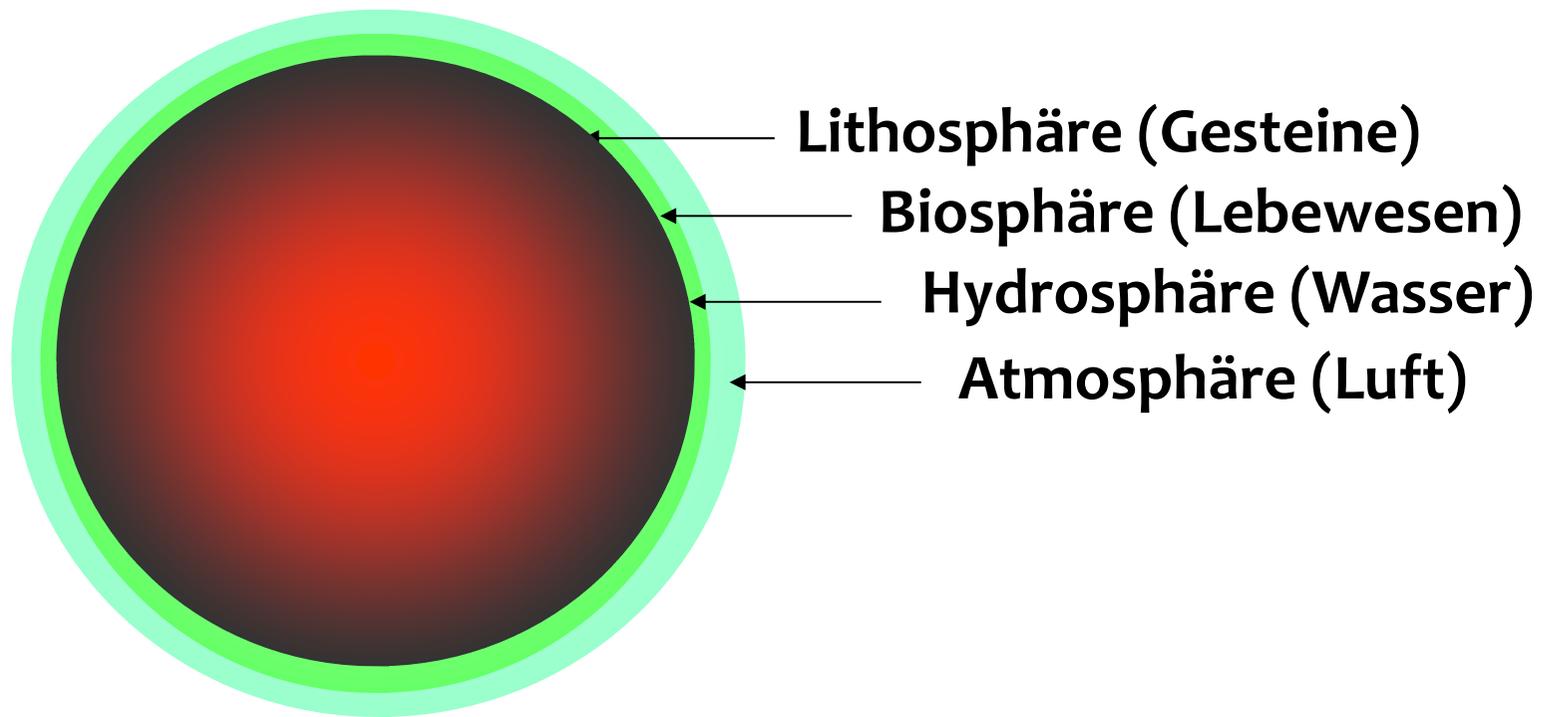
Was ist Boden ?

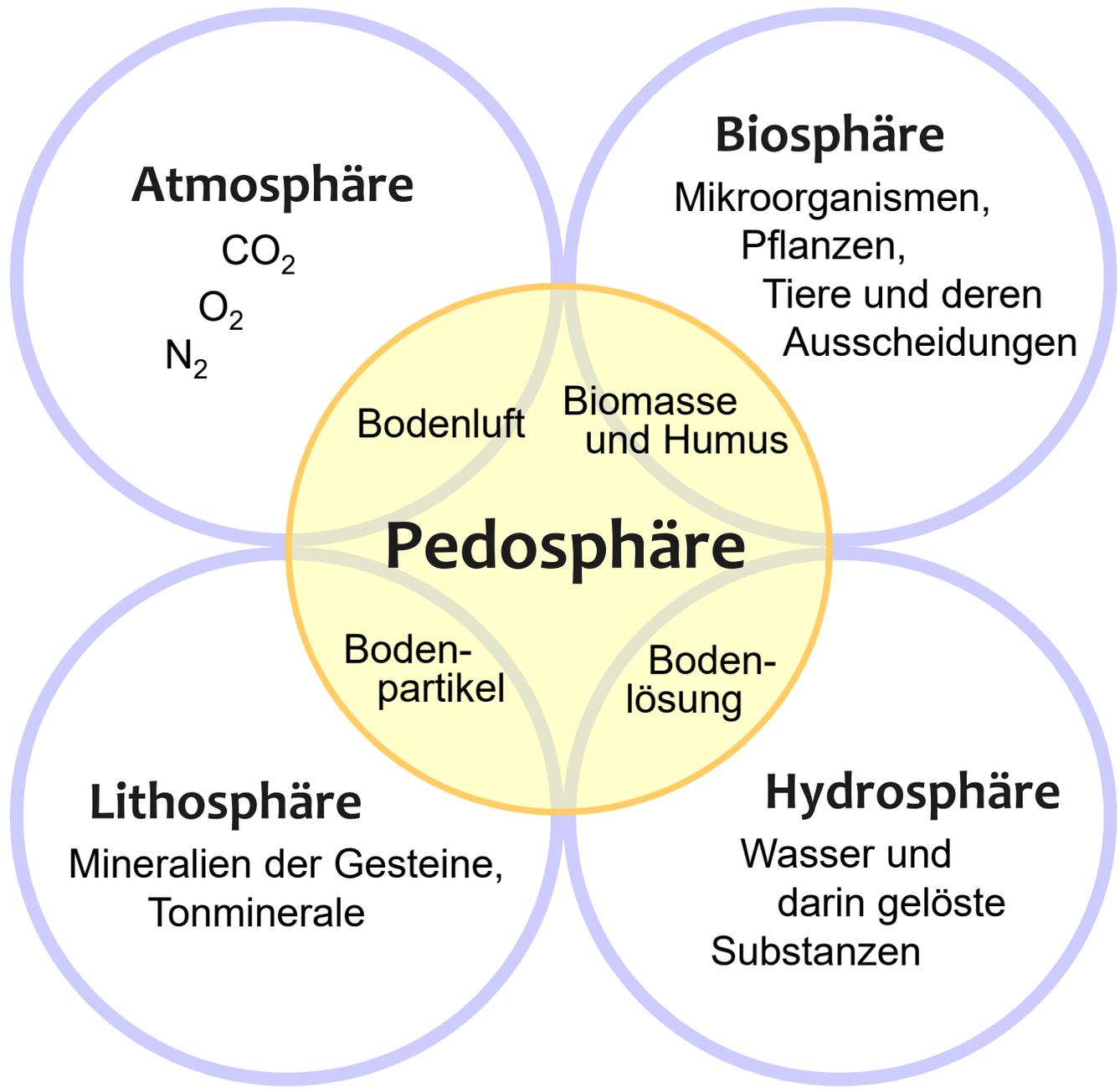


Gibt es „Mondboden“ ???



Das Sphärenmodell





Erarbeitung der Komponenten des Bodens ...

Humus, Wurzeln, Tiere / Sand, Minerale / Wasser / Luft

→ Definition „Boden“

getrockneter
Sand

frische Erde



Exkurs

Feuchtebestimmung
durch Wägung
und Trocknung:

$$(FG - TG) / FG * 100 \\ = \text{Bodenfeuchte [\%]}$$

**Nachweis von
Wasser im
Boden**

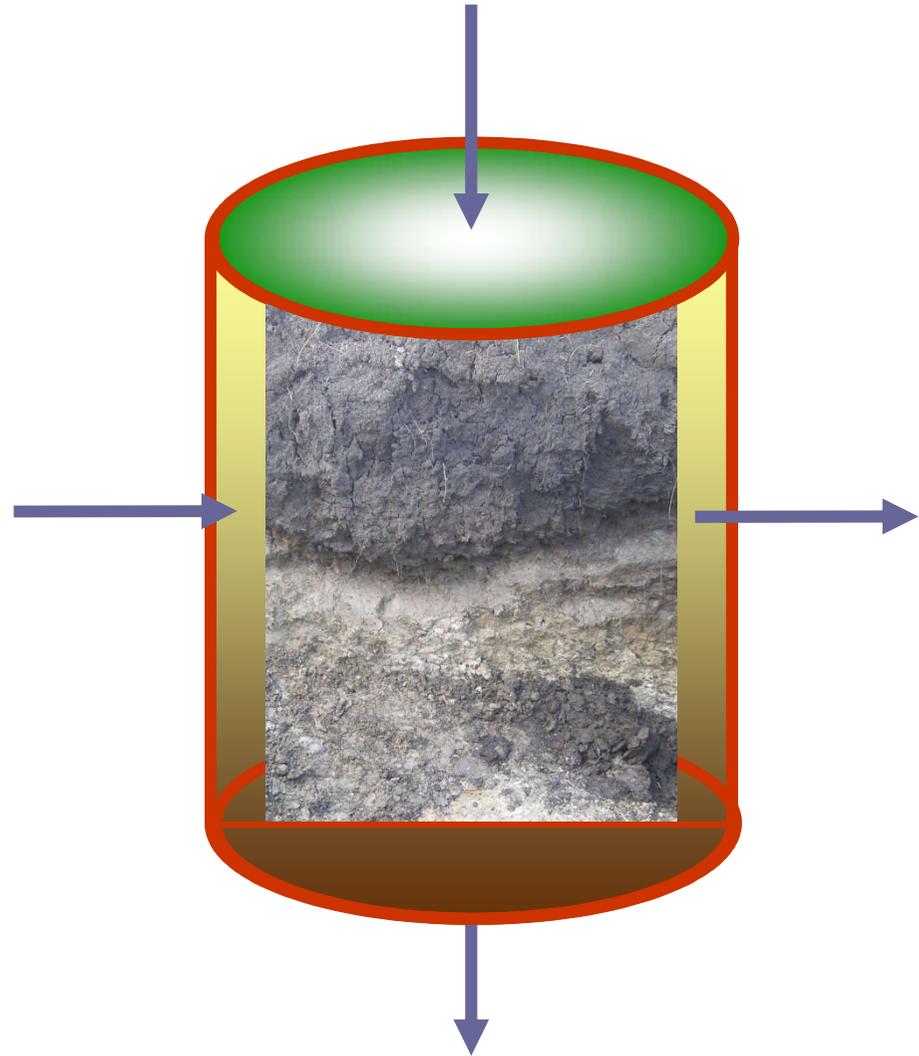
Minerale der Sandfraktion



Boden ?



„Erde“, Bodenprobe

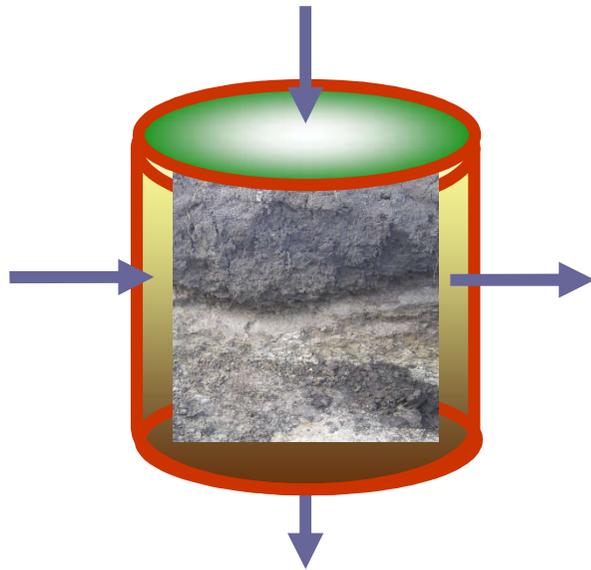


3-D-Ausschnitt der Pedosphäre
mit eigener Entstehungsgeschichte
und charakteristischen Eigenschaften
→ ein im Wandel befindliches **Unikat**

Bodenentwicklung (Pedogenese)

Bodenbildende **Faktoren**

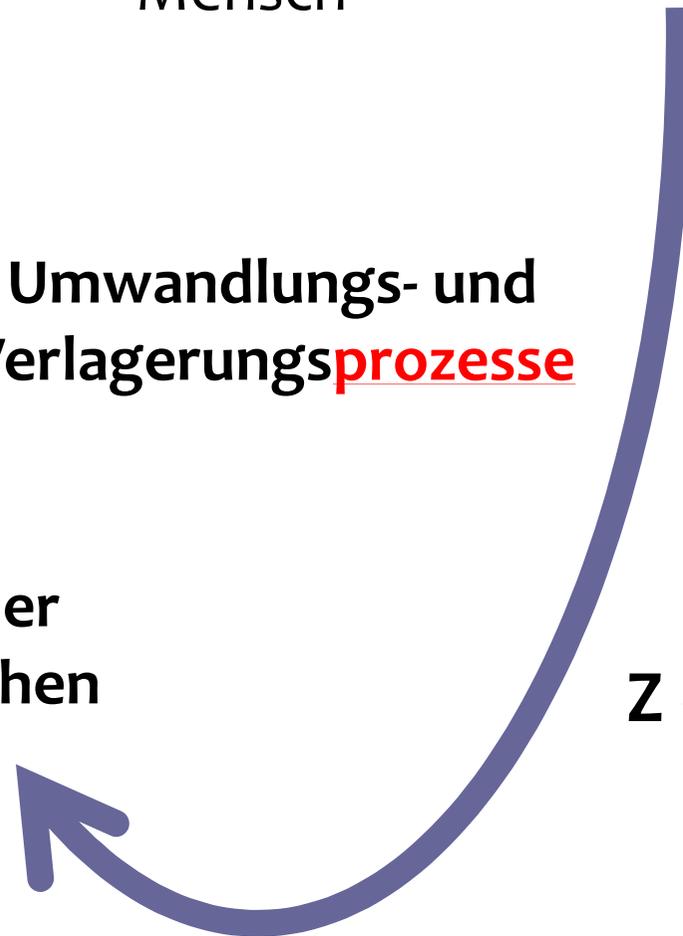
Gestein, Klima, Wasser,
Relief, Pflanzen, Tiere
Mensch



Umwandlungs- und
Verlagerungs**prozesse**

Ausbildung charakteristischer
Bodenhorizonte mit spezifischen
Merkmale
(= Bodenprofil)

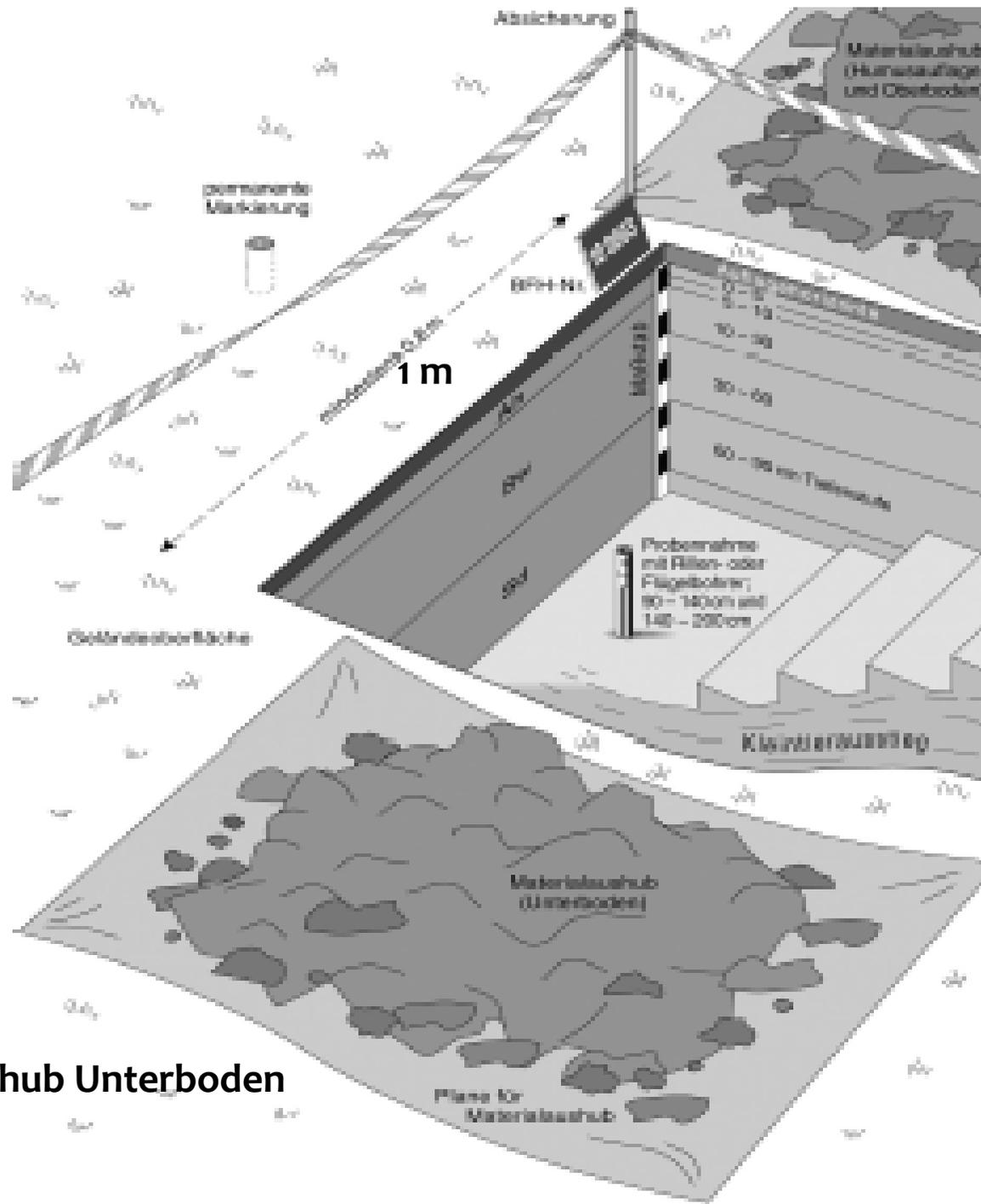
Z e i t



Böden haben Namen

Die Bodenansprache





**Aushub
Oberboden**

Schräge für Tiere

Aushub Unterboden





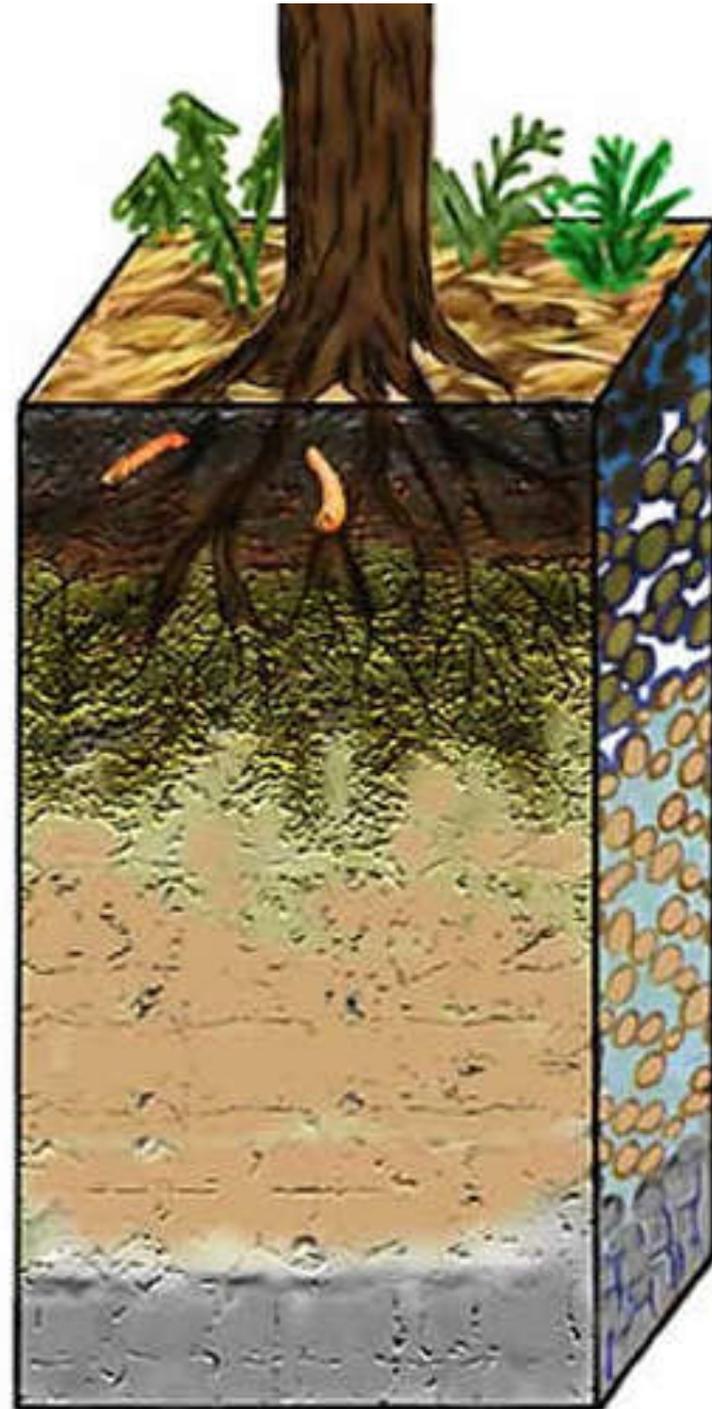


auf zu neuen Horizonten ...

Beschreibung des
Bodenprofils



Bodenname
(= **BODENTYP**)



Grundsätzliches:

Die Kennzeichnung von Böden erfolgt auf der Grundlage von **Horizontmerkmalen**.

Horizonte und Horizontmerkmale werden durch **Haupt- und Nebensymbole** bezeichnet.

Aus spezifischen Horizontabfolgen wird der **BODENTYP** abgeleitet.

Bodentyp

Haupt- und Nebensymbole

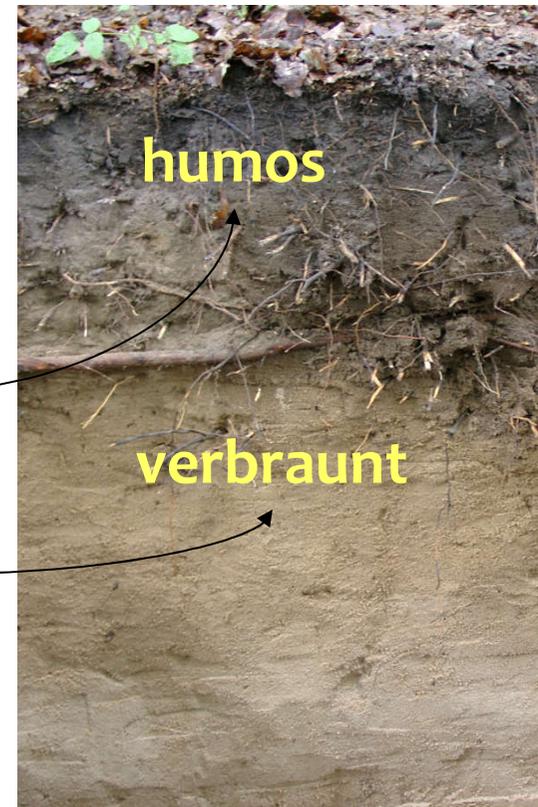
„Braunerde“
L – Ah – Bv – C

Horizontmerkmal

[cm]

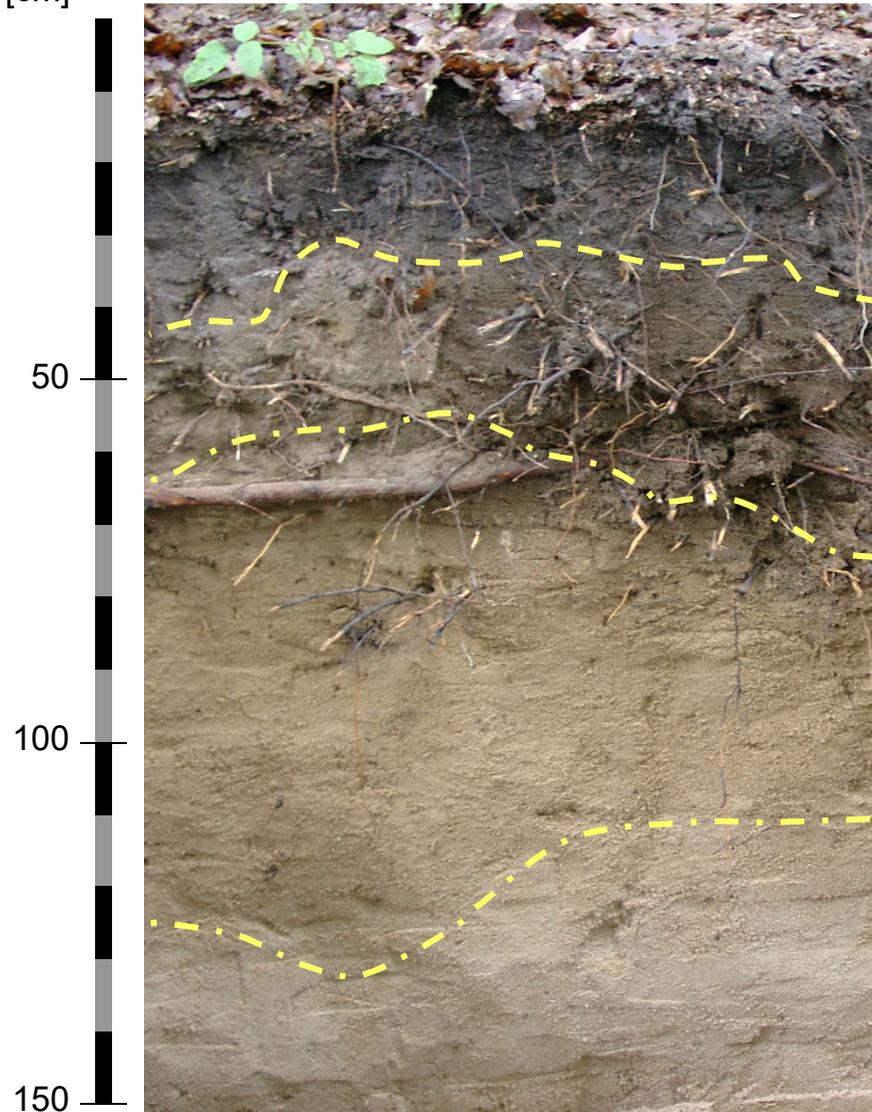
50

100



Braunerde aus Talsand

[cm]



Ah humusangereicherter
Oberbodenhorizont

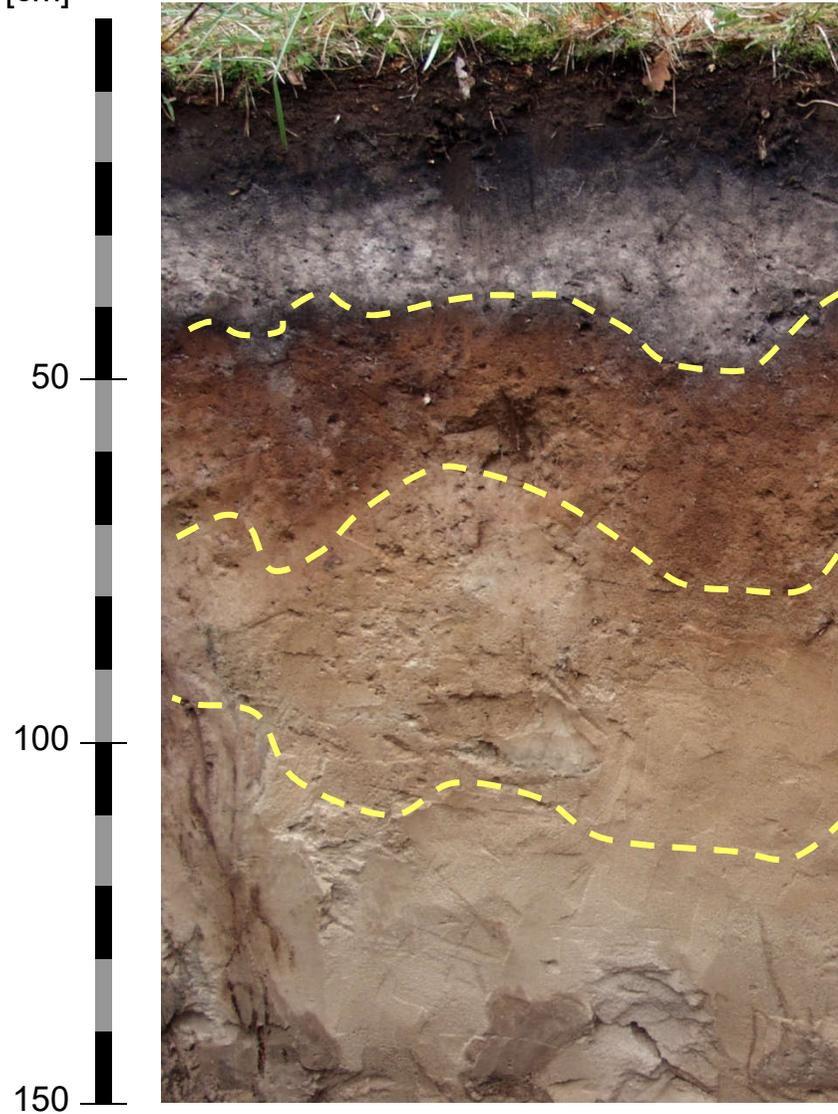
Ah-Bv Übergangshorizont

Bv verbraunter
Unterbodenhorizont

C Untergrund
(= Ausgangsgestein
der Bodenentwicklung)

Podsol aus Flugsand

[cm]



Rohhumus

Ae

ausgewaschener
(gebleichter)
Oberbodenhorizont

Bhs

Anreicherungshorizont

Cv

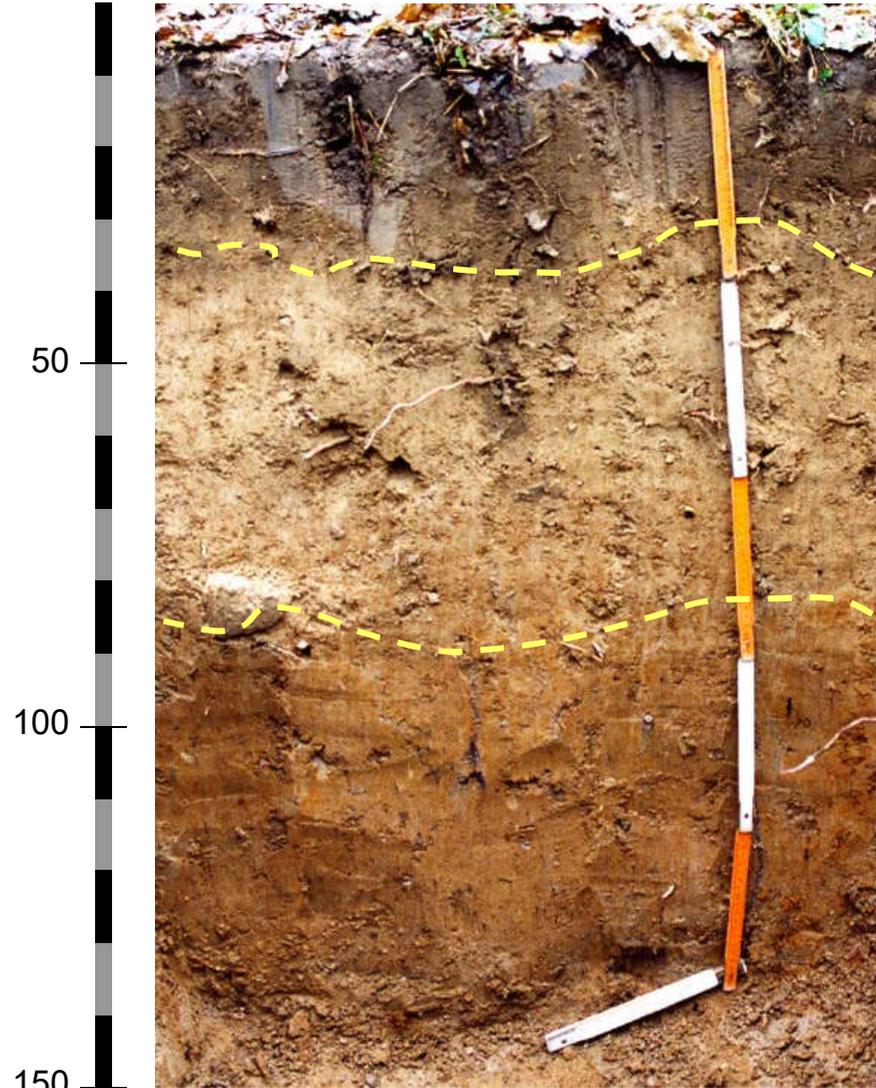
leicht verbraunter
Unterbodenhorizont

C

Untergrund
(= Ausgangsgestein
der Bodenentwicklung)

Parabraunerde (Fahlerde) aus Geschiebelehm

[cm]



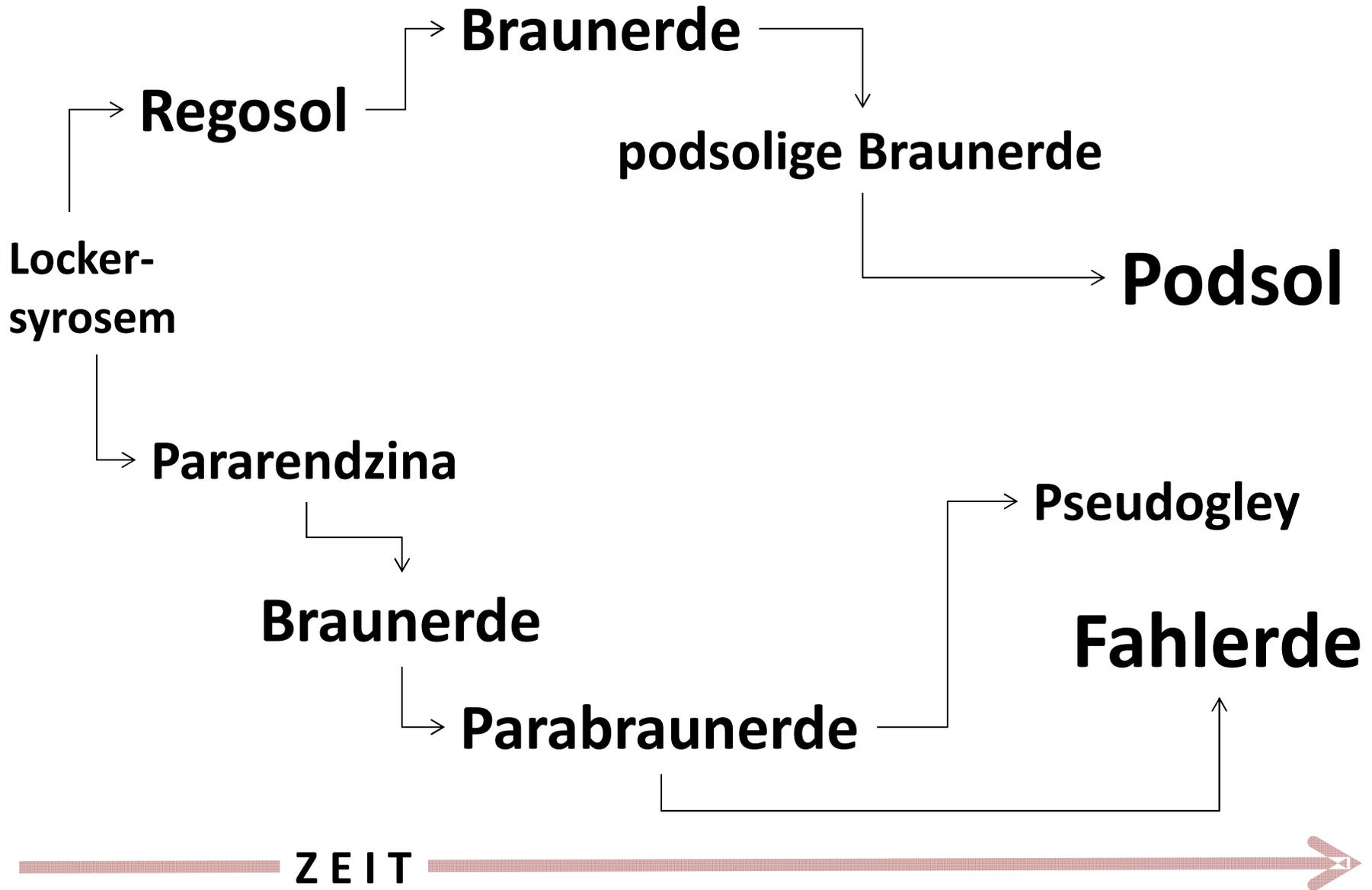
A(e)h humusangereicherter
Oberbodenhorizont

Al tonverarmter Unterboden

Bt tonangerreicherter
Unterbodenhorizont

C Untergrund
(= Ausgangsgestein
der Bodenentwicklung)

Beispiele für mögliche Verläufe der Pedogenese



Eigenschaften von Böden untersuchen



Bodenhorizonte haben unterschiedliche Merkmale



aufliegende Schicht aus Buchenlaub

schwach zersetztes Streumaterial

braun-
schwarz

schwach
„bindiger“
Sand

krümelige
Konsistenz
(„Krümelgefüge“)

intensiv
durchwurzelt

braun

größere Risse
und Poren

sehr locker

Reinsand

hellbraun

Mineralpartikel nicht aggregiert
(„Einzelkorngefüge“)

humusfrei

reich an Glimmer

vereinzelt
Steine

wurzelfrei

grau

mäßig dicht gelagert

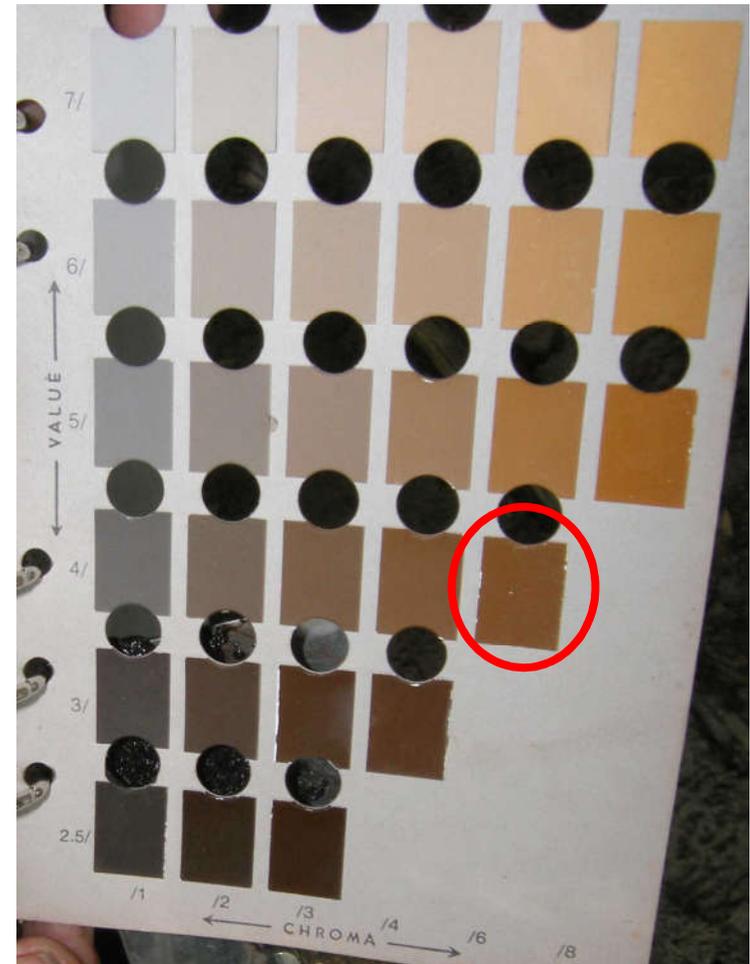
Objektive Kennzeichnung der Bodenfarbe

Zur Farbbestimmung wird die angefeuchtete Bodenprobe visuell mit den Farbwerten der Munsell-Farbtabelle verglichen und der richtige Farbton abgeschätzt.

→ **Munsell Farbtabelle:** von A. H. Munsell (1858-1918) entwickelt Farbskala zur reproduzierbaren Farbkennzeichnung

1. **Hue:** Farbton, Angabe des Mischungsteils von Gelb (Yellow) und Rot (Red); z.B. 10 YR
2. **Value:** Farbhelligkeit, Grauwert
3. **Chroma:** Farbintensität, Farbtiefe

7.5 YR 4/6 = „strong brown“
Hue Value Chroma

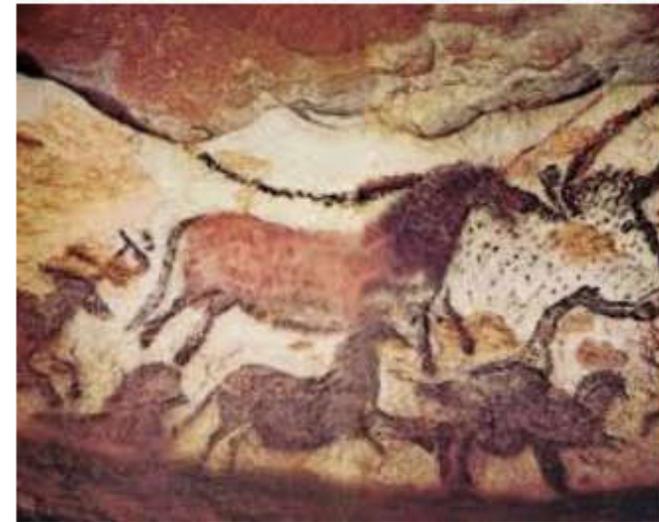
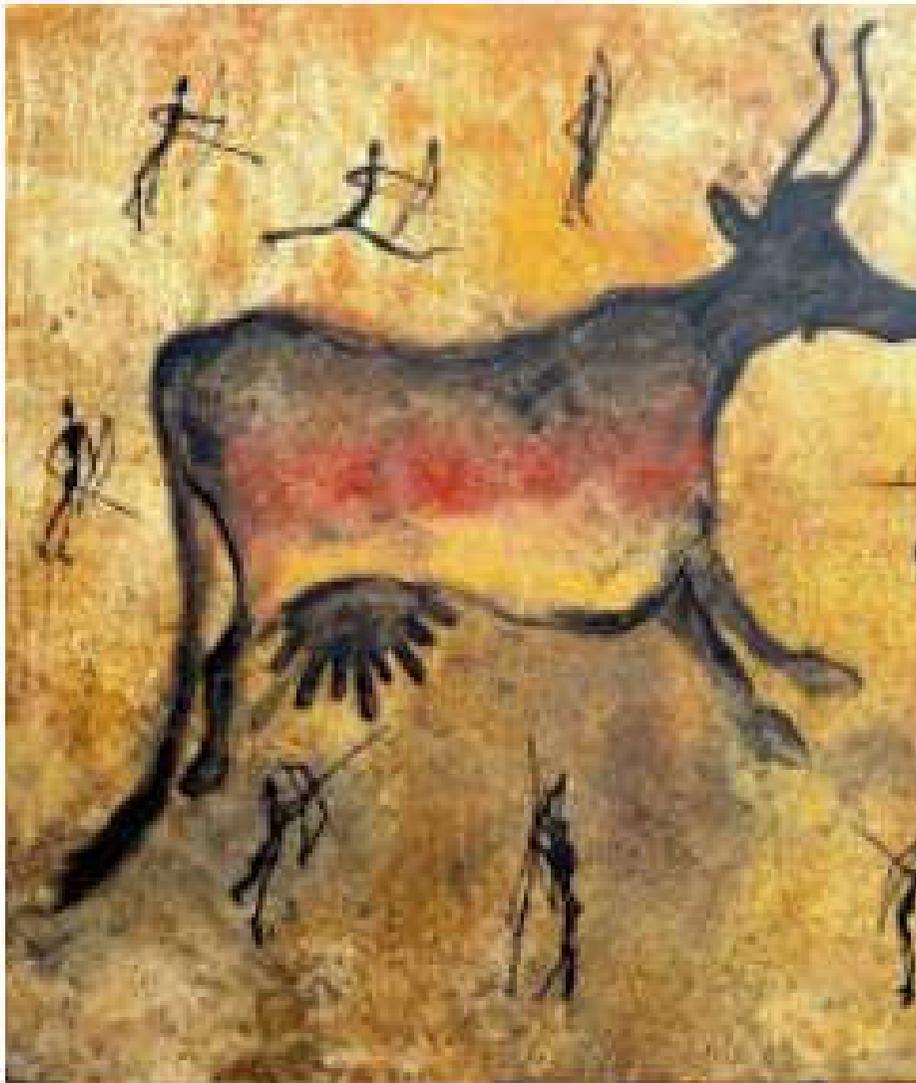


Wie kommt die Farbe in den Boden ?

Bestimmte **Minerale** und **Huminstoffe** geben dem Boden charakteristische Färbungen.

- Der Oberboden ist umso *dunkler*, desto höher der *Humusgehalt* ist.
- Eisenoxide und –hydroxide färben den Boden
 - *gelb-braun* (z.B. *Goethit* in Bv-Horizonten von Braunerden),
 - *rot-braun* bzw. *orange* (z.B. *Ferrihydrit* bzw. *Lepidokrokit* in Rostflecken von Grund- und Stauwasserböden)
 - *tiefrot* (*Hämatit* in subtropischen und tropischen Böden).
- *Gebliche* oder *hell-beige* Horizonte im Oberboden verweisen auf Stoffauswaschung in den Unterboden.





➔ Steinzeitliche Höhlenmalereien mit Mineralfarben
(z.B. Monte Castillo/Spanien >50.000 Jahre)

Humusgehalt

hoch

gering



Ableitung des Humusgehalts aus Geländebefunden

Bodenfarbe (z.B. 10 YR **3/2**)
 Hauptbodenart (z.B. **Sand**) → Humusgehalt



Value	Humusgehalt [%]	
	Sande	Schluff, Lehm, Ton
6	0 (h0)	0 (h0)
5,5	0 (h0)	0,2 (h1)
5	0,2 (h1)	0,4 (h1)
4,5	0,3 (h1)	0,7 (h1)
4	0,7 (h1)	1,2 (h2)
3,5	1,2 (h2)	2,2 (h3)
3	2,2 (h3)	4,0 (h3)
2,5	4,5 (h3)	> 5,0 (h4)
2	> 6,0 (h4)	

Bewertung des Humusgehaltes

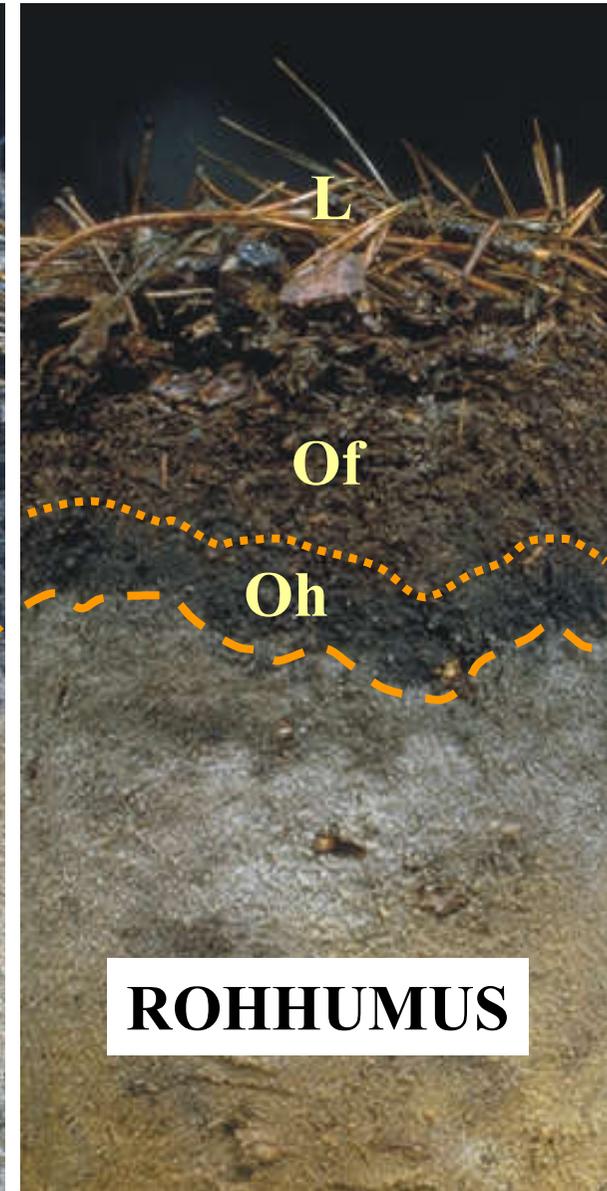
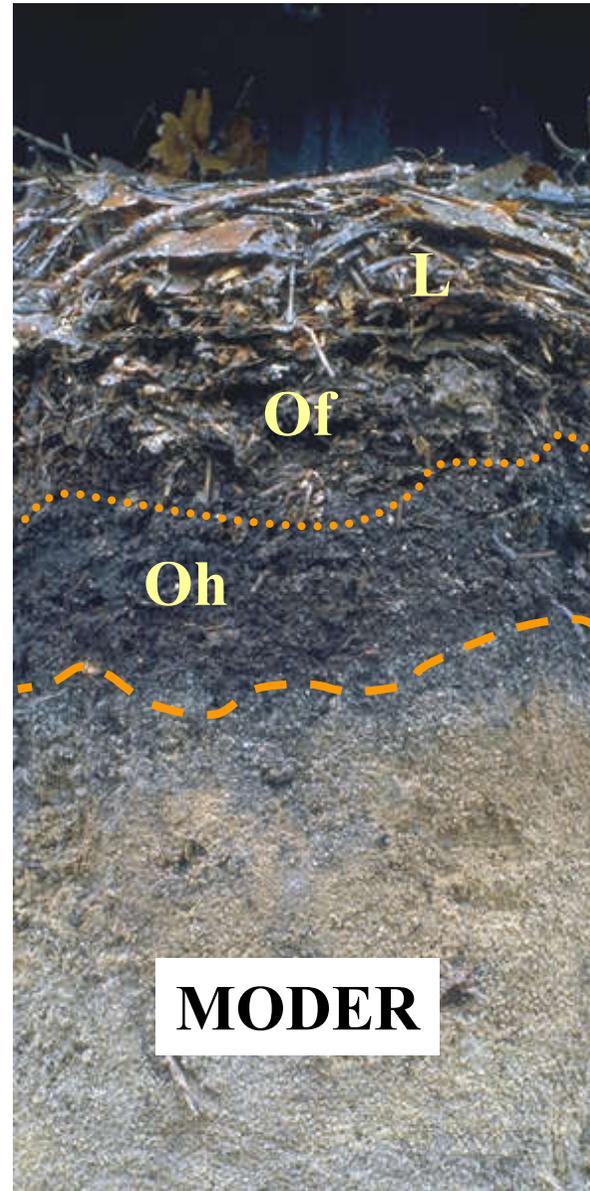
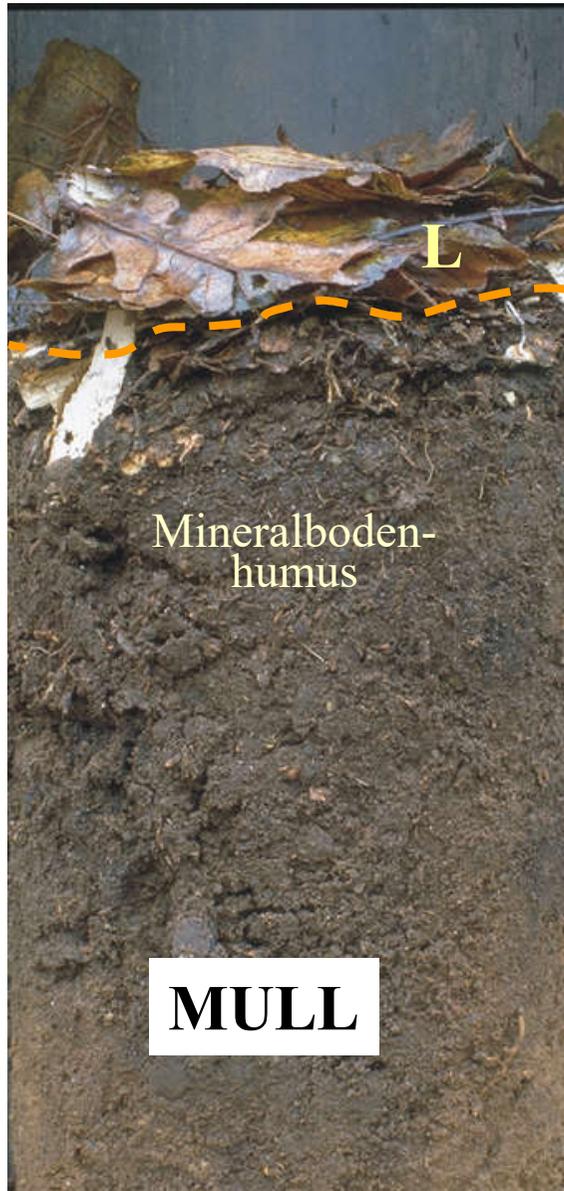
- (h0) kein Humus
- (h1) sehr schwach humos (< 1%)
- (h2) schwach humos (1-2 %)
- (h3) mittel humos (2-5 %)
- (h4) stark humos (5-10 %)
- (h5) sehr stark humos (10-15 %)
- (h6) extrem humos (Anmoor, 15 – 30 % Humus)
- (h7) Torf (> 30 % Humus)

Morphologische Bestimmung der Humusform



Laubstreu in verschiedenen Zersetzungsstadien sammeln ...

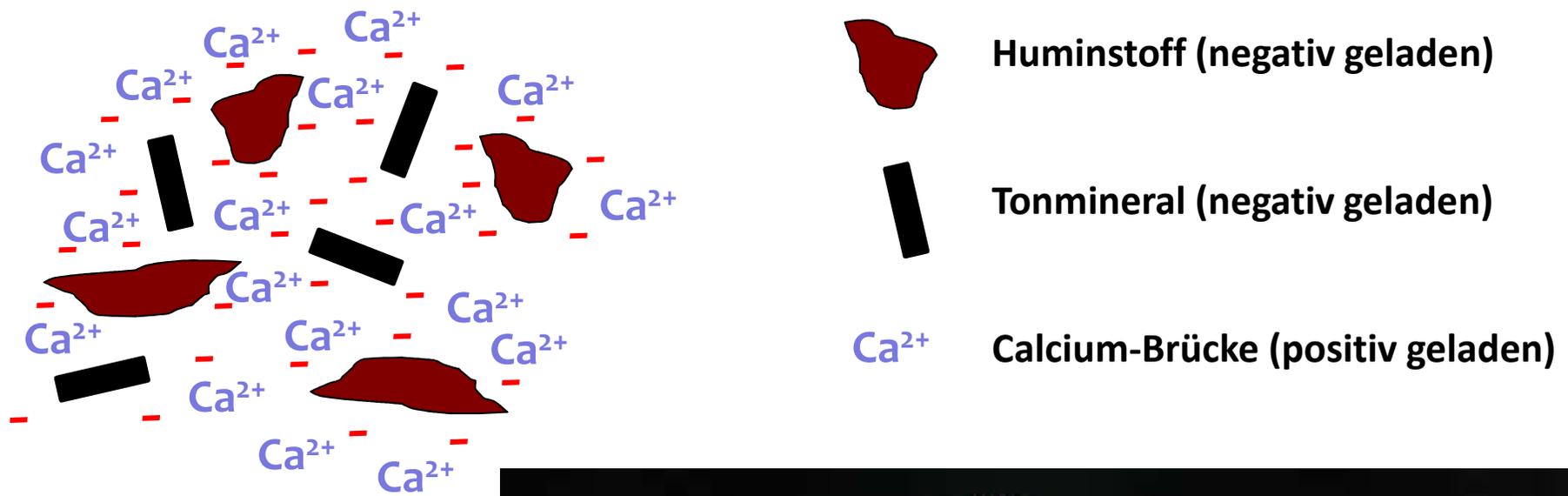
Auflageschichten erkennen und vom Mineralboden unterscheiden ...



Humusformen ansprechen ...



<i>Diagnostische Humusmerkmale</i>	<i>Beispielhafte Horizontabfolge</i>	<i>Humusform</i>
1. Oh-Lage nicht vorhanden		
1.1 nur L-Lage vorhanden	L-Ah	L-Mull
1.2 L- und Of-Lage vorhanden	L-Of-Ah	F-Mull (Of-Mull)
2. Oh-Lage vorhanden		
2.1 Oh-Lage sehr dünn (2-5 mm) bzw. stellenweise fehlend; sehr unscharfer Übergang zum Mineralboden	L-Of-(Oh)-A(e)h	mullartiger Moder
2.2 Oh > 0,5 cm; Oh-Material kaffeesatzartig und nicht aggregiert; unscharfe Horizontübergänge; Auflage schwer vom Mineralboden zu trennen	L-Of-Oh-Aeh	typischer Moder
2.3 Oh-Lage meist > 2 cm; Oh-Material grob bröckelig brechbar; scharfe Grenzen zwischen den Humushorizonten sowie zwischen Auflage und Mineralboden; Of-Lage in Schichten von der Oh-Lage lösbar	L-Of-Oh-Aeh-Bhv	rohhumusartiger Moder
3. Oh-Lage meist > 3cm Oh-Material scharfkantig brechbar; Of-Material stark verfilzt und dadurch biegefähig; sehr scharfe Grenzen zwischen den Humushorizonten sowie zwischen Auflage und Mineralboden; Of-Lage leicht in großen Schollen von der Oh-Lage lösbar	L-Of-Oh-Aeh-Ae-B(h)s	Rohhumus



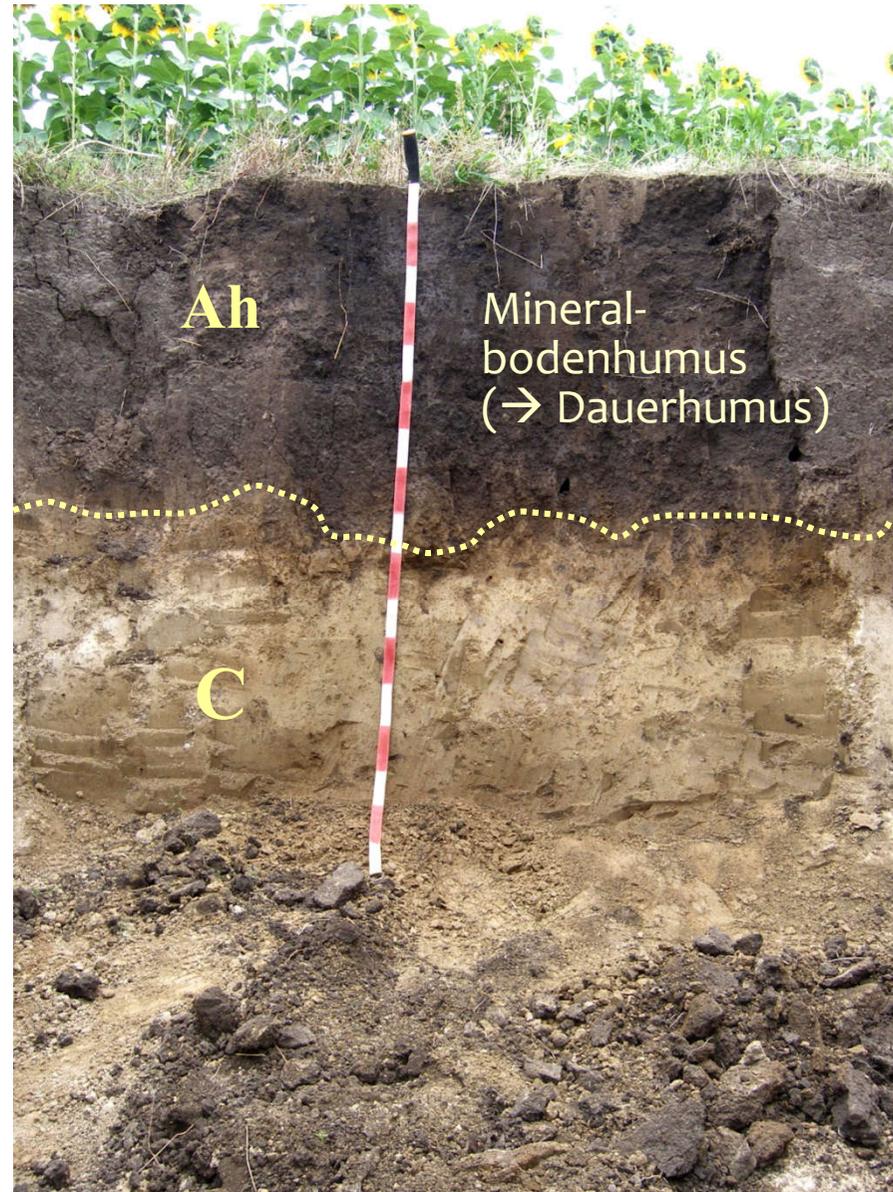
**Regenwurmlosung:
ein Ton-Humus-Komplex**



Schwarzerde (Tschernozem)

**Dieser Boden
hat
100
Punkte !^{*)}**

^{*)} lt. Bodenschätzrahmen der
Bundesrepublik Deutschland:
100 = „bestes Ackerland“
→ maximaler Ertrag



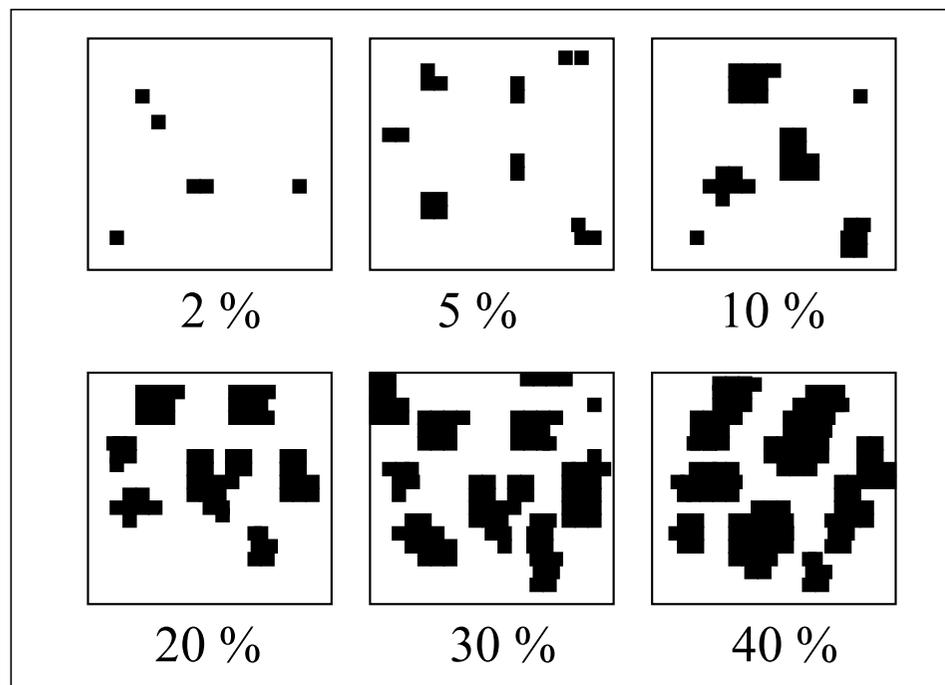
Bestimmung der Bodenart

Im Boden lassen sich verschiedene Korngrößen (Körnungsfractionen) unterscheiden!

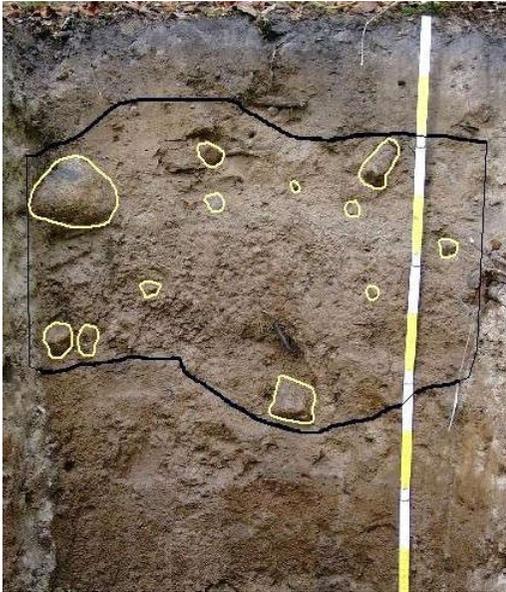
Feinerde = Fraktionen $< 2 \text{ mm}$

Grobboden (Skelett) = Fraktionen $> 2 \text{ mm}$

Flächenschätztafel Skelettanteil:

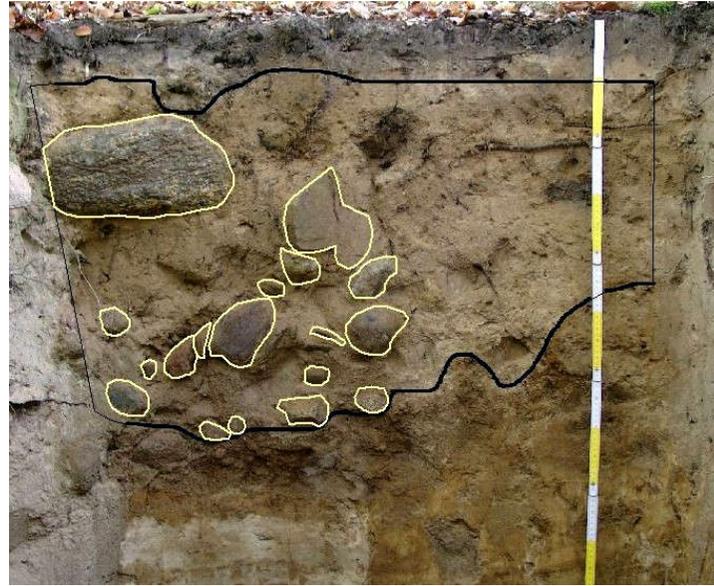


Schätzen des Skelettanteils ...

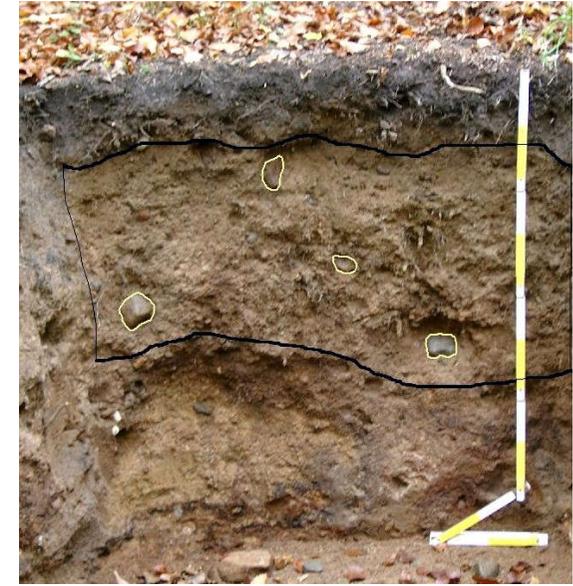


8 %

Geschiebesand / -lehm
(Grund- und Endmoräne)



19 %

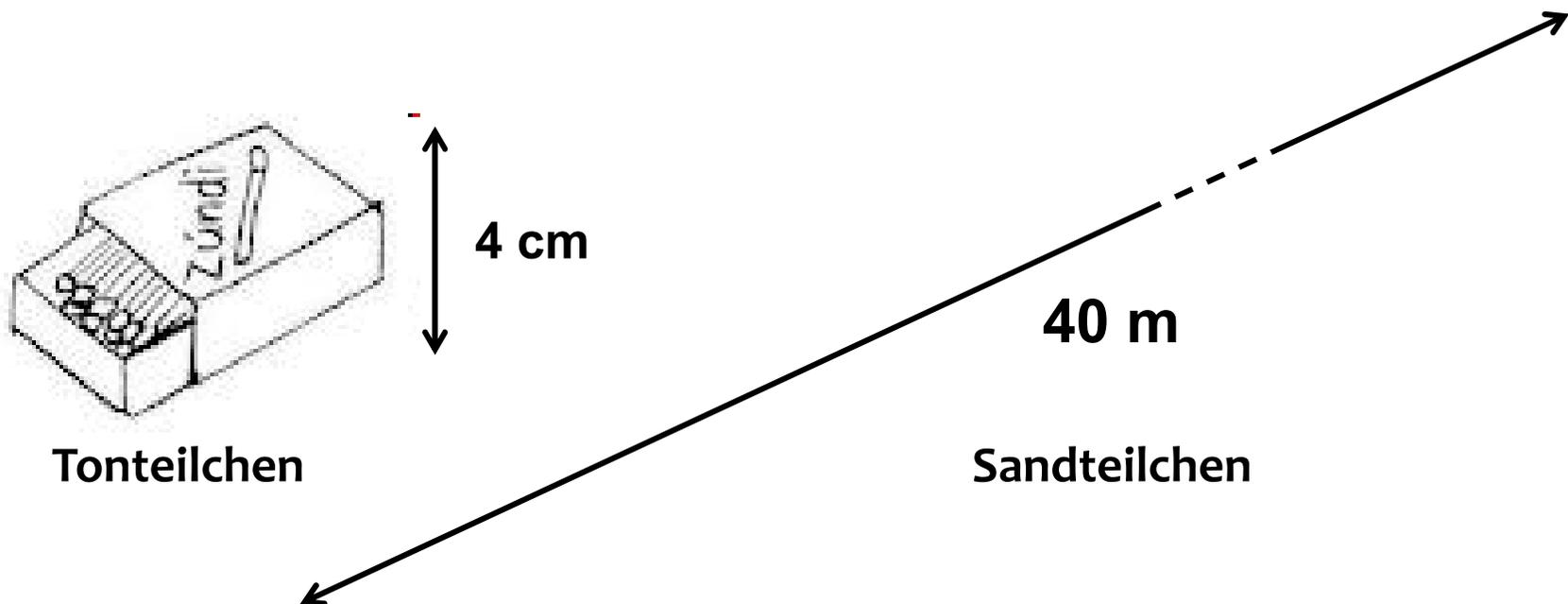


2 %

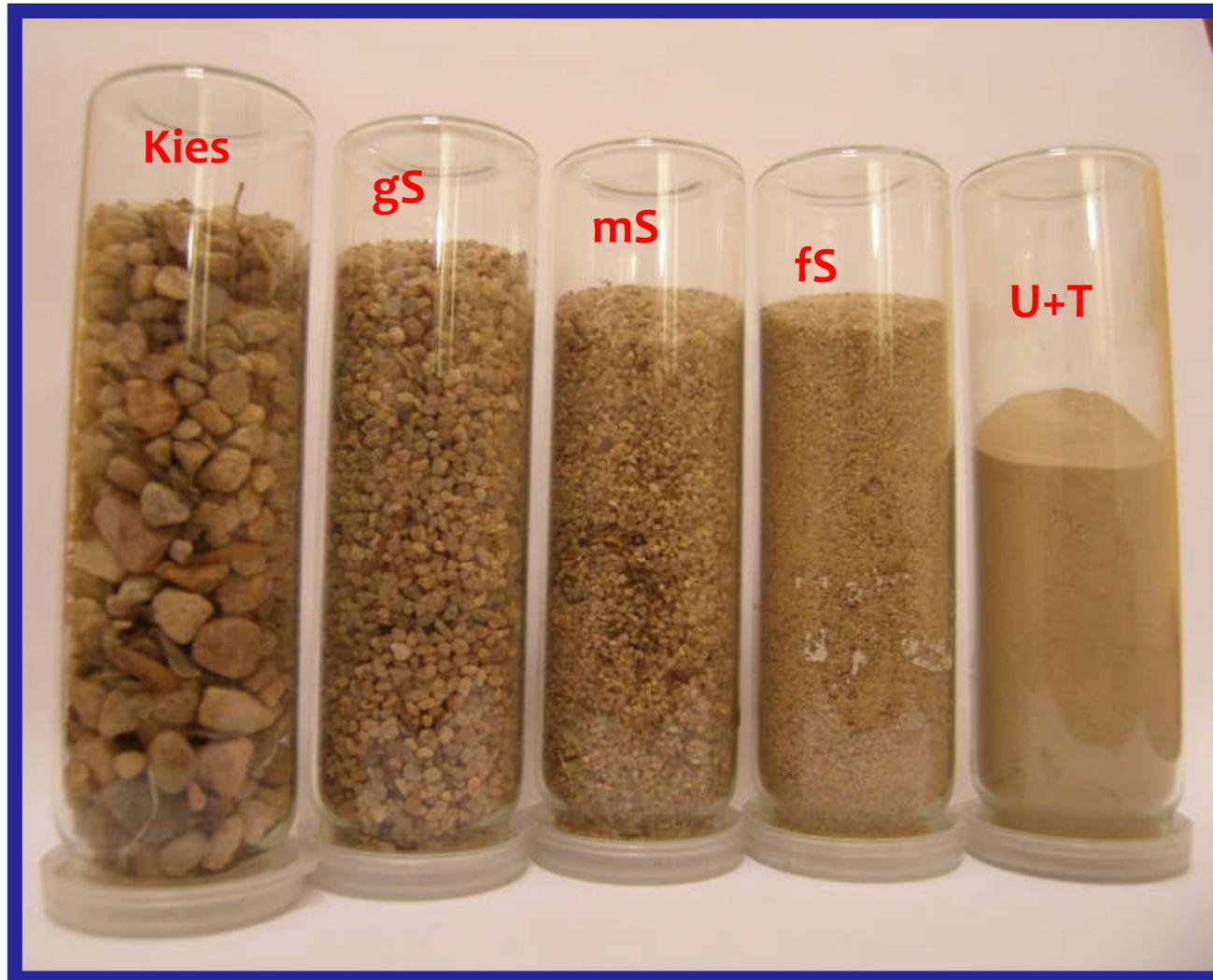
Schmelzwassersand
(Sander)

Kornfraktionen der Feinerde (< 2mm)

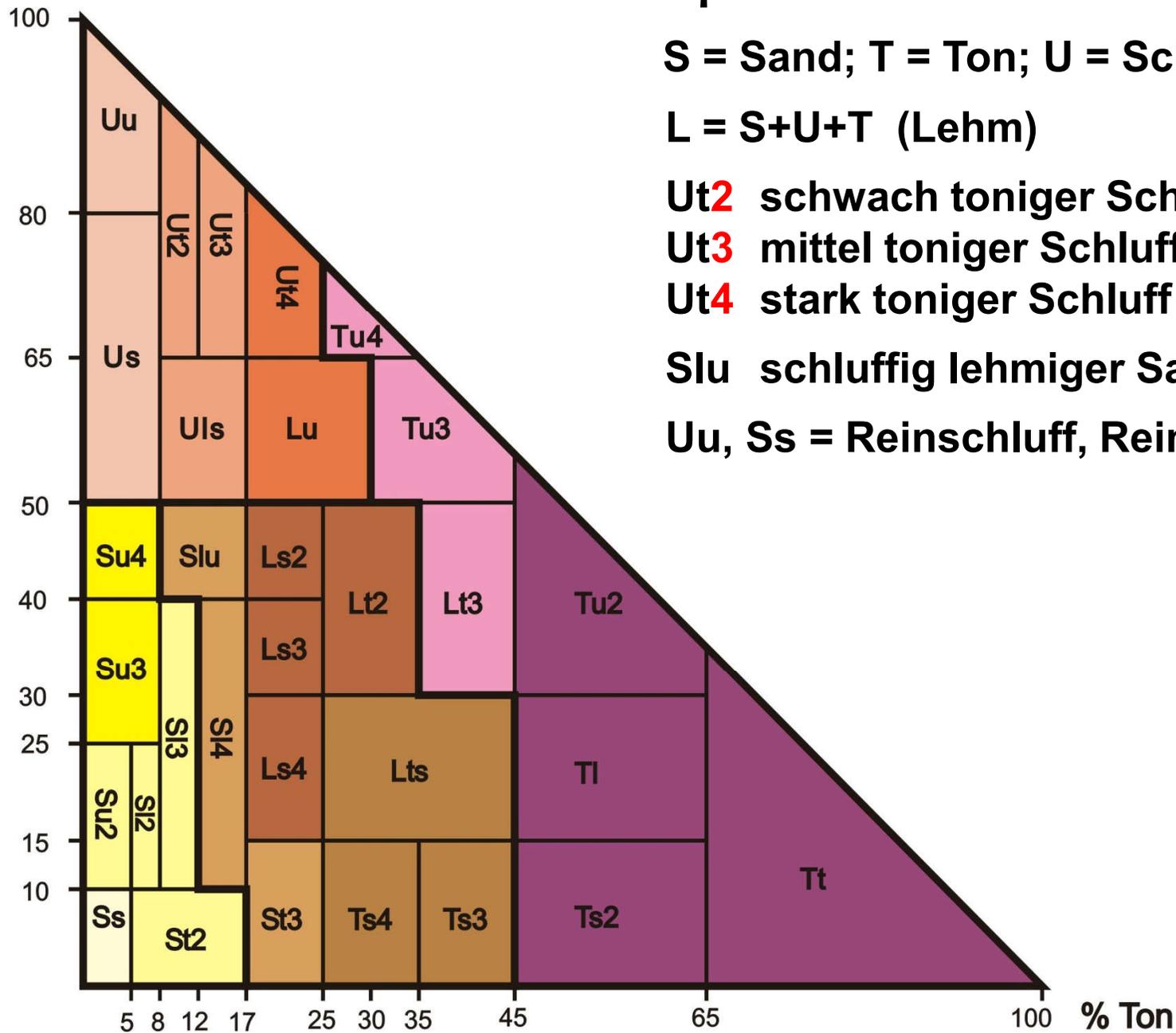
<i>Kornfraktion</i>	<i>Durchmesser</i>
grober Sand	1 mm
feiner Sand	0,1 mm
Schluff	0,01 mm
Ton	0,001 mm



Ergebnis der Siebanalyse



% Schluff



Beispiele:

S = Sand; T = Ton; U = Schluff

L = S+U+T (Lehm)

Ut2 schwach toniger Schluff

Ut3 mittel toniger Schluff

Ut4 stark toniger Schluff

Slu schluffig lehmiger Sand

Uu, Ss = Reinschluff, Reinsand ...

Die Fingerprobe (vgl. Skript)

1. Versuch, die Probe zwischen den Handtellern zu einer bleistiftdicken Wurst auszurollen

- a) ausrollbar
- b) nicht ausrollbar

2. Prüfen der Bindigkeit zwischen Daumen und Zeigefinger

- a) bindig, formbar, haftet am Finger
- b) nicht bindig

3. Zerreiben in der Handfläche

- a) in den Fingerrillen mehlig-stumpfe Feinsubstanz sichtbar
- b) in den Fingerrillen keine Feinsubstanz sichtbar

USW.



zu 4

zu 2



lehmiger Sand
zu 3

schluffiger Sand

Reinsand^{*)}

Einfluss der Körnung auf den Wasserhaushalt

Zusammenhang zwischen
Korngröße und Porengröße



Feinporen	Totwasser
Mittelporen	pflanzenverfü- gbares Wasser
Grobporen	Luft

Wasserspeicherkapazität
(bis 1 m Tiefe)

Sand	= 100 l/m ²
Lehm	= 300 l/m ²
Ton	= 500 l/m ²

davon „Totwasser“

Sand	= 30 l/m ²
Lehm	= 100 l/m ²
Ton	= 400 l/m ²

Bodendichtebestimmung durch volumenbezogene Probennahme

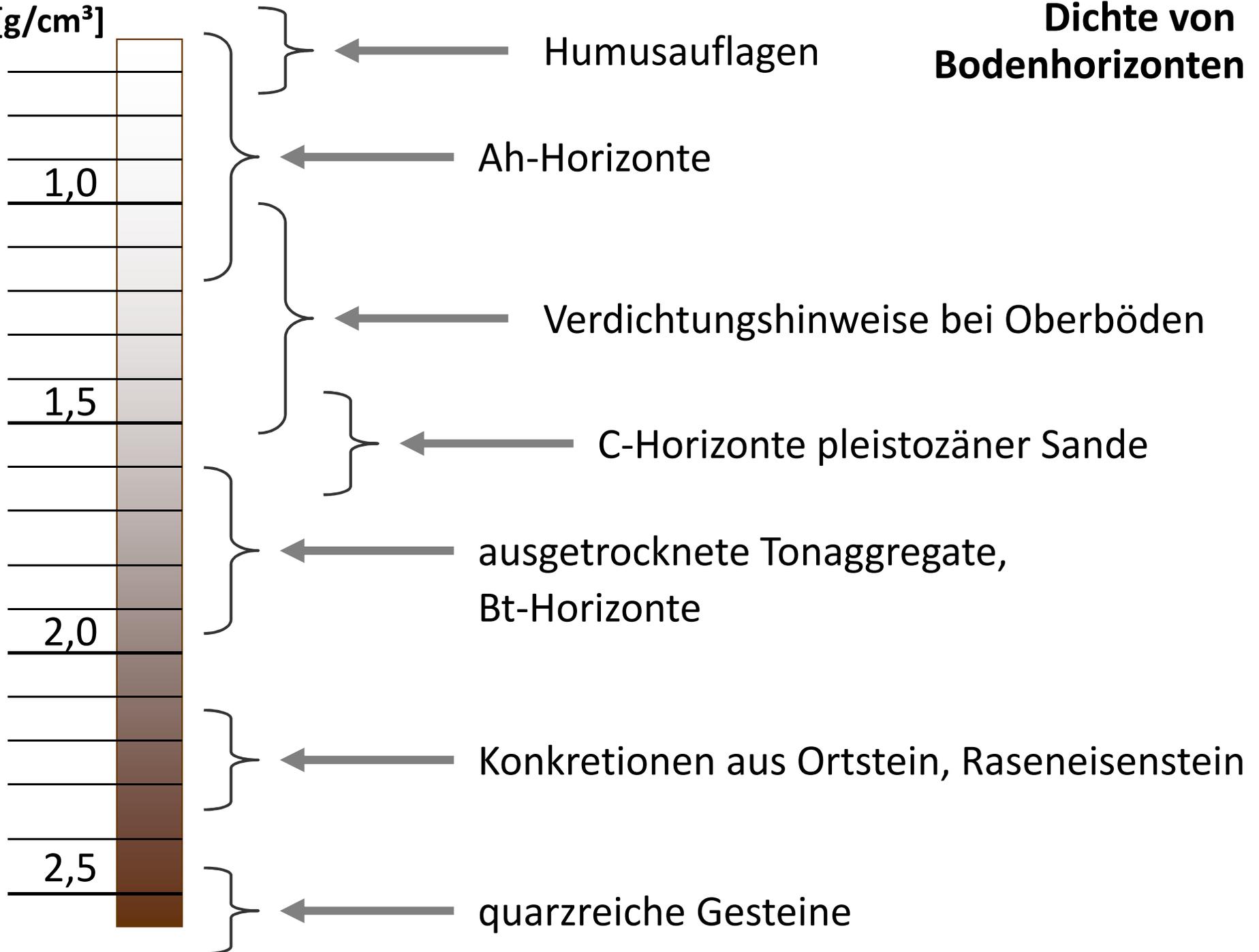
Stechzylinder ($V=100\text{cm}^3$)

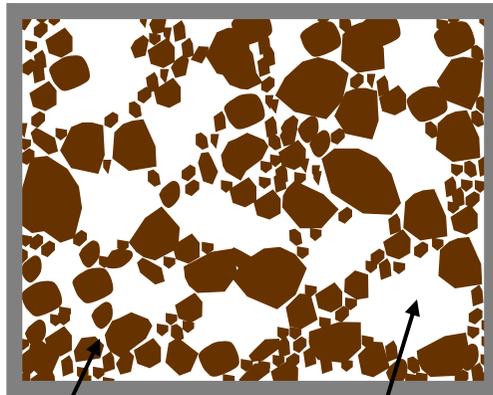


- 1) Trocknung des gesamten entnommenen Bodenvolumens
- 2) Wägung der Probe \rightarrow Bodenmasse = M_B
- 3) Berechnung der Bodendichte: Dichte = $M_B / 100 \text{ cm}^3$

[g/cm³]

Dichte von Bodenhorizonten



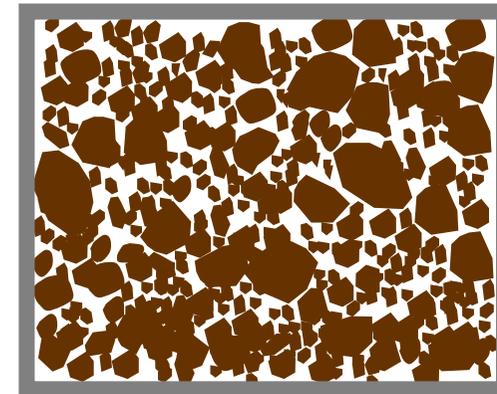


Primärporen
→ körnungsabhängig

Sekundärporen
(z.B. Schwundrisse)

ökologische Effekte ab
Dichte > ca. **1,4 g/cm³**

**Boden-
Verdichtung**



Folgen der Bodenverdichtung

- Zerstörung der Bodenstruktur (Gefüge)
- Reduktion des Porenvolumens
- Verringerung v.a. des Grobporenanteils

Ökologische Veränderungen

- Störung des Lufthaushalt: Erhöhung der CO₂-Konzentration, O₂-Mangel
- biologische Aktivität reduziert
- Dränung verschlechtert, Oberflächenabfluss
- Durchwurzelbarkeit eingeschränkt
- pflanzenverfügbares Bodenwasser reduziert

Bodenchemische Eigenschaften: Kalkgehalt und Azidität

Nachweis von Kalk mit verdünnter Salzsäure:



<i>Reaktion</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Carbonatgehalt [Gew.-%]</i>
sehr schwache Reaktion, nicht sichtbar	sehr carbonatarm	< 0.5
schwache Reaktion, kaum sichtbar	carbonatarm	0.5-2.0
nicht anhaltendes Brausen	carbonathaltig	2-10
starkes anhaltendes Schäumen	carbonatreich	> 10

Bodensäure (hier: Kohlensäure aus der Atmung der Bodenlebewesen)



wird durch **Kalk** gepuffert



A) **kalkhaltige** Bodenprobe



pH = ?



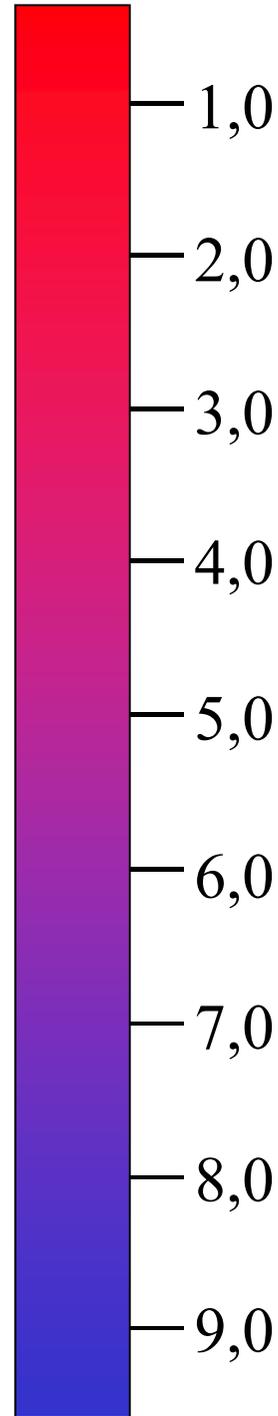
B) **kalkfreie** Bodenprobe

pH = ?

pH-Werte in Böden und Niederschlag

- extrem saurer Nebelniederschlag
- stark saure Oh-Auflagehorizonte
- saure mineralische Oberböden unter Wald
- Niederschlag Mitteleuropa
- Grünland- und Ackerböden
- kalkhaltige Bodenhorizonte
- Oberböden in unmittelbarer Straßennähe
- Salzböden (semi-) arider Klimate

- Batteriesäure
- Zitronensaft
Coca Cola
- Orangensaft
Wein
- Traubensaft
Bier
- Kaffee
natürlicher Regen
- reines Wasser
Blut
- Seifenwasser



Bewertung der Bodenreaktion

äußerst sauer

stark sauer

mittel sauer

schwach sauer

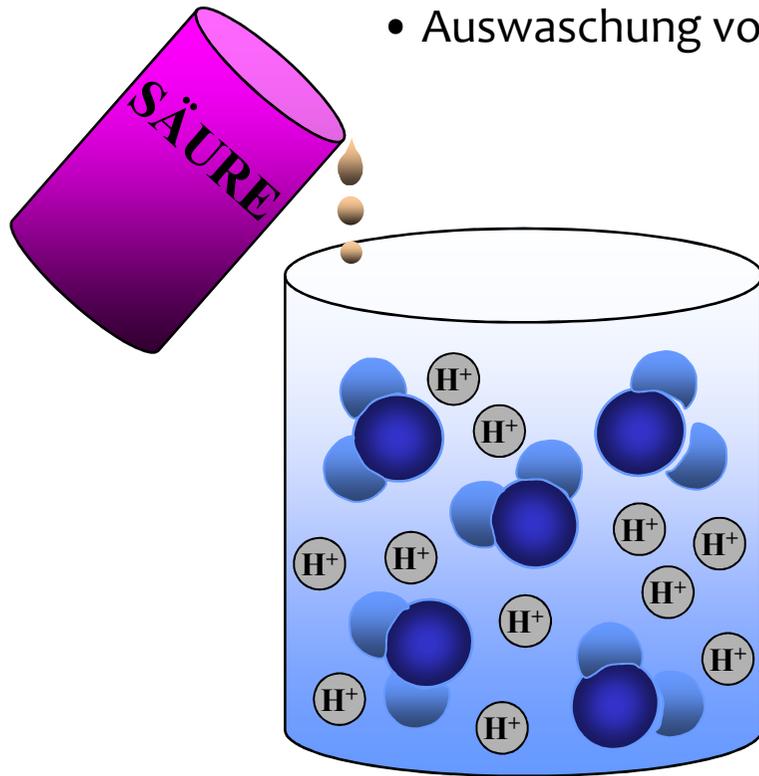
schwach alkalisch

mittel alkalisch

Warum reagieren unsere Böden sauer ?

Natürliche Ursachen:

- CO₂-Produktion durch die Atmung der Bodenorganismen (→ H₂CO₃)
- H⁺-Ionenausscheidungen der Pflanzenwurzeln
- Humifizierung → Bildung schwacher organischer Säuren
- Auswaschung von basischen Kationen



Eine Säure ist eine Substanz, welche die Wasserstoffionen-Konzentration beim Zugeben zu einer wässrigen Lösung erhöht

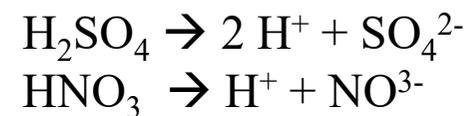
Anthropogene Ursachen:

- Holzernte (= Entnahme basischer Kationen)
- atmogene Säuredeposition („saurer Regen“)

Verbrennung fossiler Energieträger

Freisetzung von
SO₂ (Schwefeldioxid)
NO_x (Stickoxide)

bilden im Niederschlag
Schwefel- und Salpetersäure



Ökologische Bedeutung der Bodenreaktion

niedrige pH-Werte führen zu

- verringerter biologischer Aktivität
- ungünstigen Humusformen (Rohhumus)
- Oberbodenverdichtung durch verringerte Bioturbation
- Zerstörung von Tonmineralen
- Toxizität durch Al^{3+} -Ionen (Wurzelschäden)
- zunehmender Mobilität von Schwermetallen (Cu, Zn, Cd, Pb)
- Gefahr der Quell- und Grundwasserkontamination
- Einschränkung der Biodiversität

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
und zur Sanierung von Altlasten

(Bundes-Bodenschutzgesetz- BBodSchG)

§ 1

Zweck und Grundsätze des Gesetzes

Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die **Funktionen** des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen **Funktionen** sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Bodenschutz ist Schutz der **Bodenfunktionen !**

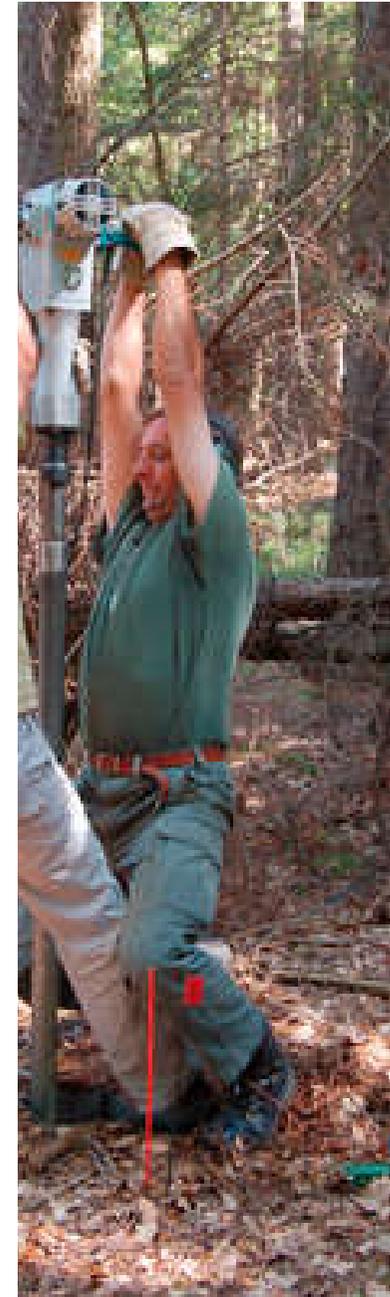
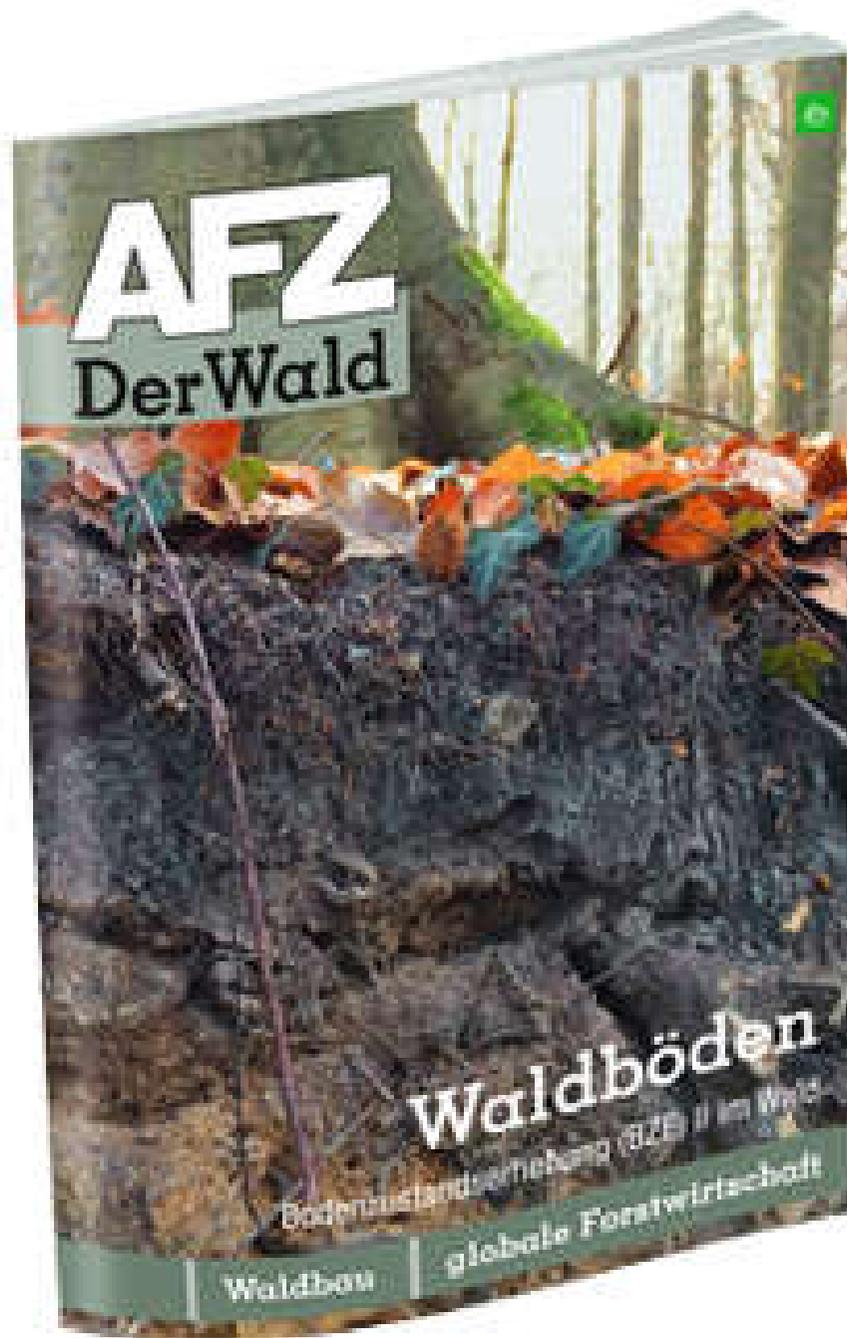
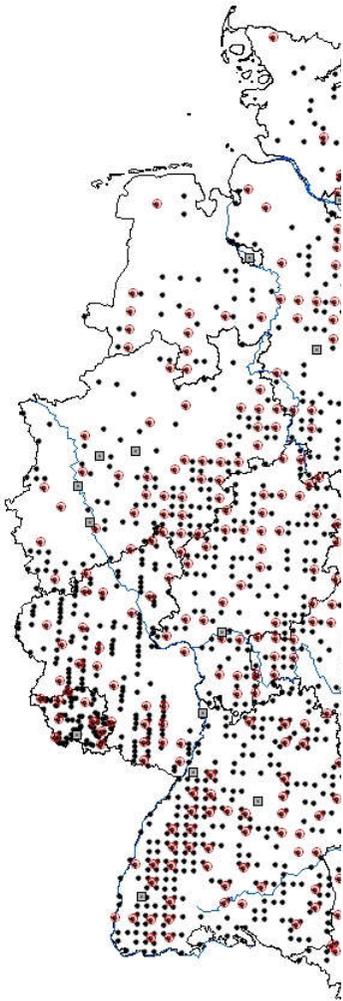
Der Boden ist

- **Wasserspeicher**
- **Nährstoffspeicher**
- **Puffer, Filter, Schadstoffspeicher**
- **Lebensraum**
- **Stofftransformator.**

Maßnahmen des **Bodenschutzes** im Wald

- **Waldumbauprogramme**
- **Waldbewirtschaftung auf standörtlicher Grundlage (angepasste Nutzungsintensität zur stofflichen Nachhaltigkeit!)**
- **Durchführung des Forstlichen Umweltmonitoring (BZE = Bodenzustandserhebung)**
- **Waldkalkungen zur Säurekompensation**
- **humuspfleghche, bodenschonende Bestandesbegründung und Holzernte (z.B. kein Kahlschlag)**
- **Verringerung der Einträge (z.B. Stickstoff aus benachbarter Landwirtschaft)**
- **Vermeidung von Grundwasserabsenkungen**

Verteilung der BZE



Beprobungsgeräte für die Geländeansprache und Probennahme





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bodenkundliche Weiterbildung für Natur- und Waldpädagog:innen 2024

- Als interaktiver Austausch zwischen Bodenkundler*innen und Pädagog*innen konzipierter **Workshop**.
- **Ziel:** Natur- und Waldpädagog*innen zu befähigen, Waldführungen mit bodenkundlichem Schwerpunkt anzubieten. Gleichzeitig sollten wir als Bodenkundler*innen wertvolle Einblicke darin gewinnen, wie bodenkundliche Inhalte für nicht fachlich vorgebildete Zielgruppen verständlich vermittelt werden können.
- **Sonstige Erfahrungen:** Bodenkundliche Mitmach-Angebote an Info-Tischen (Bsp.: Wissenschaftstag des LFE, Hochschultag der HNEE, Pressekonferenzen, öffentlichen Aktionen) sind äußerst wirksam – insbesondere durch das Konzept der **multisensorischen Bodenerfahrung mit allen fünf Sinnen**
- Die vielfältigen Erfahrungen aus diesen Formaten verdeutlichen, dass bodenkundliche Themen erfolgreich vermittelt werden können, wenn sie **praxisnah, interaktiv und zielgruppengerecht** gestaltet sind.

Fühlen

Fingerspitzengefühl ist bei der sogenannten Fingerprobe gefragt – einem bodenkundlichen Geländeverfahren, mit dem die Korngrößenzusammensetzung des Bodens bestimmt wird. Je nachdem, wie sich eine befeuchtete Bodenprobe anfühlt und formen lässt, können wir zwischen den Hauptbodenarten Ton, Sand, Schluff und Lehm unterscheiden. Besonders wichtig – zum Beispiel für die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens – sind auch die Übergänge, wie zum Beispiel schluffig-lehmiger Sand, sandig-toniger Lehm oder feinsandiger Mittelsand.

Gönnen Sie sich eine haptische Entdeckungstour und greifen Sie zu!

Sehen

Der Waldboden ist ein echter Künstler – seine Farbenpalette reicht von Grau über Braun und Gelb bis hin zu Rot und sogar Blau! Besonders auffällig: Der humusreiche Oberboden strahlt oft in dunkleren Tönen, während der Unterboden heller erscheint. Warum? Weil organisches Material – also Humus – für die dunklen Farbtöne verantwortlich ist.

Eisenverbindungen spielen ebenfalls eine große Rolle. Zum Beispiel sorgt das Eisenoxid Goethit (ja, benannt nach dem Dichter!) für erdige Gelb- und Brauntöne. Um Bodenfarben genau zu bestimmen, nutzen Bodenkundler übrigens eine spezielle Farbskala, die sogenannte Munsell-Farbtafel.

Daher: Augen auf, der Boden erzählt spannende Farbgeschichten!

Riechen

Der Duft des Waldbodens verrät spannende Geheimnisse! Während sich die oberflächliche Laub- und Nadelstreu zersetzt, entstehen Huminstoffe, die für die Fruchtbarkeit des Bodens essenziell sind. Je nach Bedingungen entwickeln sich daraus drei verschiedene Humusformen: Mull, Moder und Rohhumus.

Mull duftet nach aktiven, nährstoffreichen Böden voller Leben – ein wahres Buffet für Bodenorganismen. Moder und Rohhumus, die unter sauren oder nährstoffarmen Bedingungen entstehen, haben eher einen pilzigen Geruch. Hier übernehmen Pilze das Kommando beim Abbau, während Bakterien in den Hintergrund treten.

Also: Einfach mal die Nase in den Waldboden stecken – der Geruch erzählt, was dort passiert!

Hören

Jeder Lebensraum besitzt seine typischen Gesänge und Geräusche. Die Disziplin der Bioakustik nutzt diese akustischen Signale – etwa Vogelstimmen oder das Zirpen von Grillen – um mehr über unsere Umwelt zu erfahren. Auch im Boden können Geräusche wertvolle Hinweise auf die Aktivitäten von Bodenorganismen oder deren Bewegungen liefern und erlauben Rückschlüsse auf die Biodiversität.

Vielleicht werden wir in Zukunft mit modernen Technologien den „Klang des Bodens“ entschlüsseln und neue Einblicke in das verborgene Leben unter unseren Füßen gewinnen.

Schmecken

Boden schmecken? Das klingt zunächst ungewöhnlich, hat aber eine lange Tradition! Tonminerale, die auch im Boden vorkommen, binden aufgrund ihrer enormen Oberfläche Schadstoffe, puffern Säuren und verbessern die Nährstoffverfügbarkeit – Eigenschaften, die auch in Heilerden genutzt werden.

Probieren Sie einen Drink aus aufgeschwemmtem feinsten Mineralien und lassen Sie Ihren Gaumen die besonderen Eigenschaften des Bodens erschmecken!