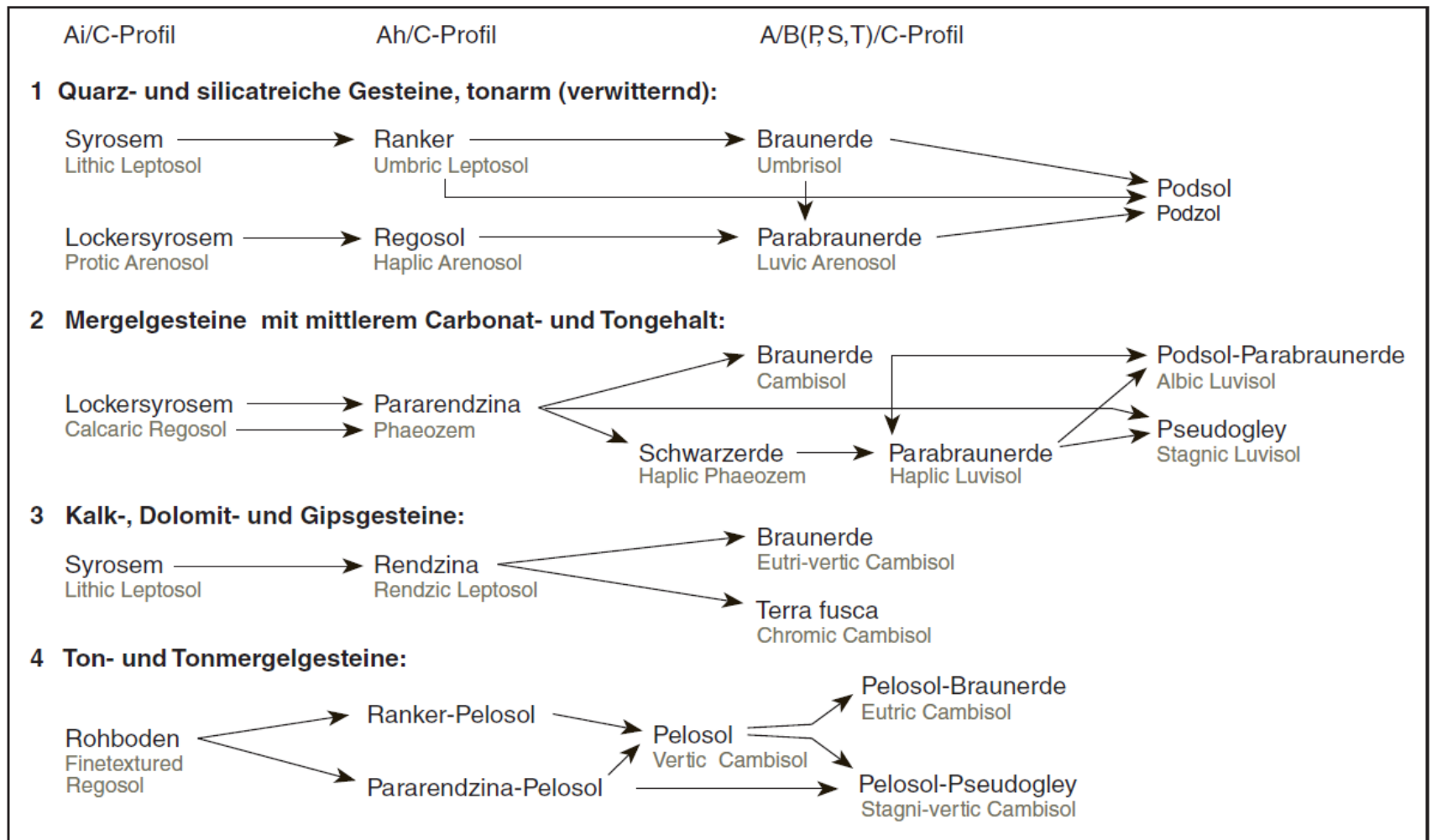




**Abb. 7.2-8** Bodenentwicklung in Mitteleuropa in Abhängigkeit vom Gestein (deutsche Bodennamen in Normaldruck, internationale in grauem Kleindruck)



# Vergesellschaftung von Böden

Verschiedene Böden sind Teil der Landschaft und meist in charakteristischer Weise räumlich angeordnet = vergesellschaftet.

In Mitteleuropa durch geogene Bedingungen kleinräumige Muster der Bodenvergesellschaftung

# Vergesellschaftung von Böden

## **Hierarchische Gliederung von Bodeneinheiten:**

Pedon: kleinste, nicht mehr teilbare räumliche Einheit der Bodendecke (ca. 1 m<sup>2</sup>)

Polypedon: benachbarte Peda gleichen Bodentyps bilden ein Polypedon (= Bodenareal = kleinste Kartiereinheit)

Bodenlandschaft: Mehrere Polypeda bilden eine Bodenlandschaft

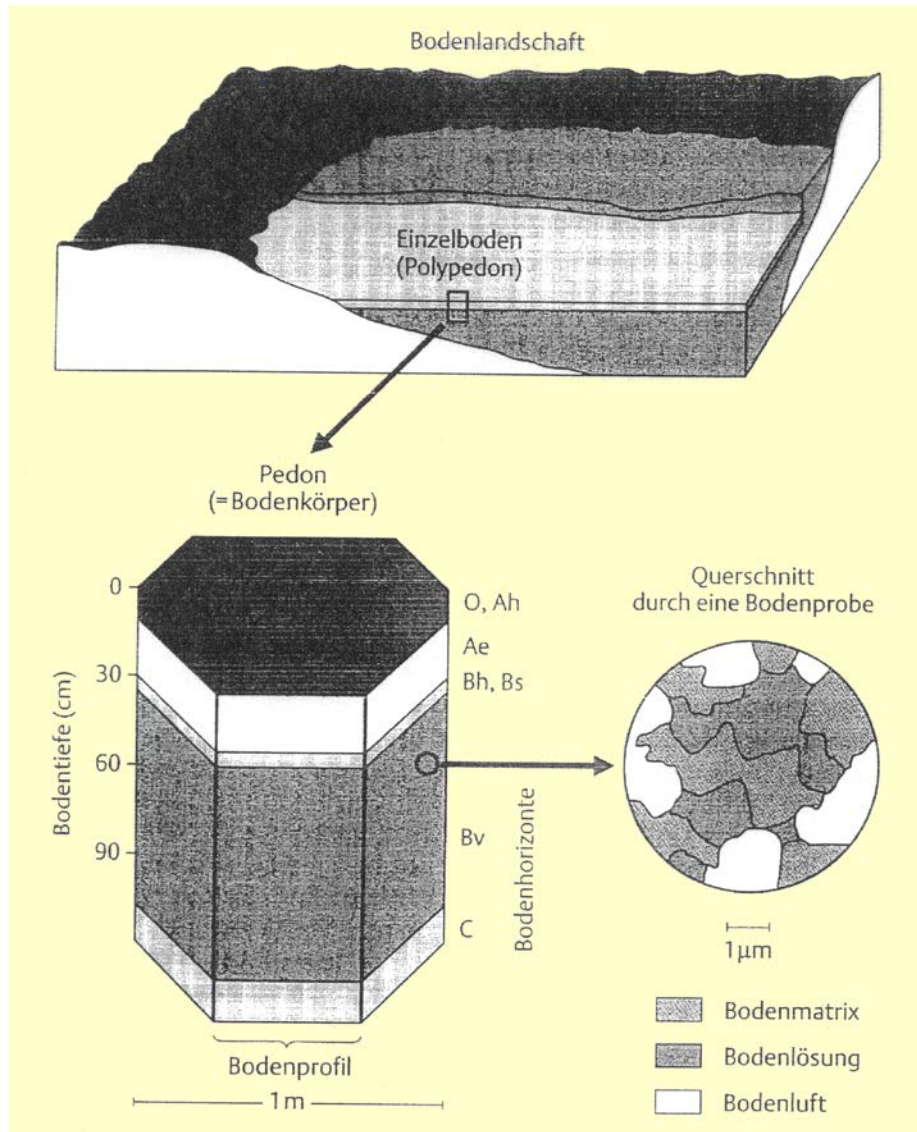
Bodenprovinz: Mehrere Bodenlandschaften bilden eine Bodenprovinz

Bodenregion: Mehrere Bodenprovinzen bilden eine Bodenregion

Bodenzone: Mehrere Bodenregionen bilden eine Bodenzone



# Vergesellschaftung von Böden



**Pedon** = kleinste Einheit, die alle  
Eigenschaften eines Bodens aufweist  
= dreidimensionaler Landschaftsausschnitt

**Bodentyp** = Polypedon

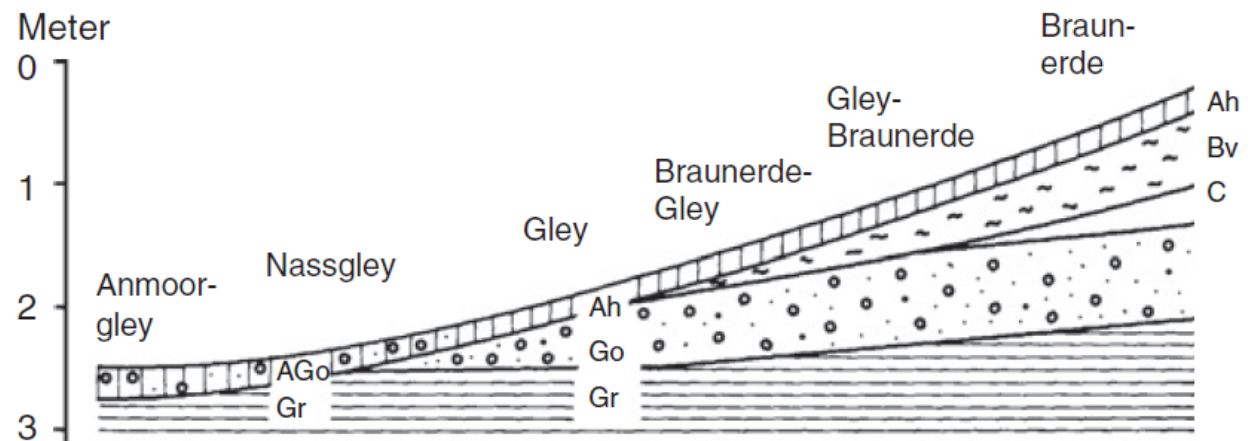
**Bodenprofil** = zweidimensionaler  
senkrechter Schnitt durch einen Boden

**Bodenlandschaft** = mehrere  
miteinander vergesellschaftete  
Bodentypen

# Vergesellschaftung von Böden

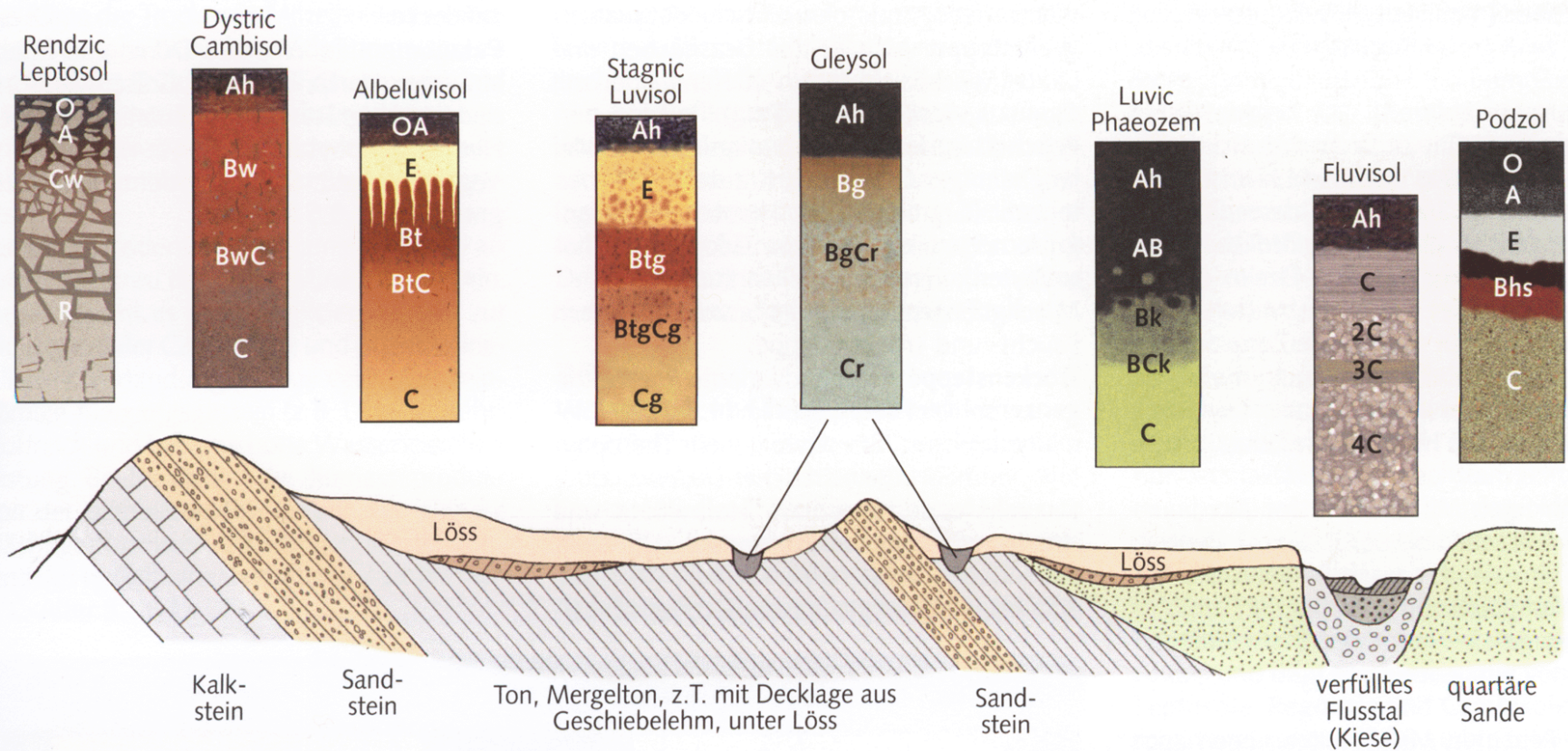
Catena: Schnitt durch eine Bodenlandschaft

**Abb. 7.1-3** Bodengesellschaft in Abhängigkeit vom Grundwasser (Schema stark überhöht).



# Bodengesellschaft in Lössgebieten Niedersachsens

(Zech + Hintermaier 2004)

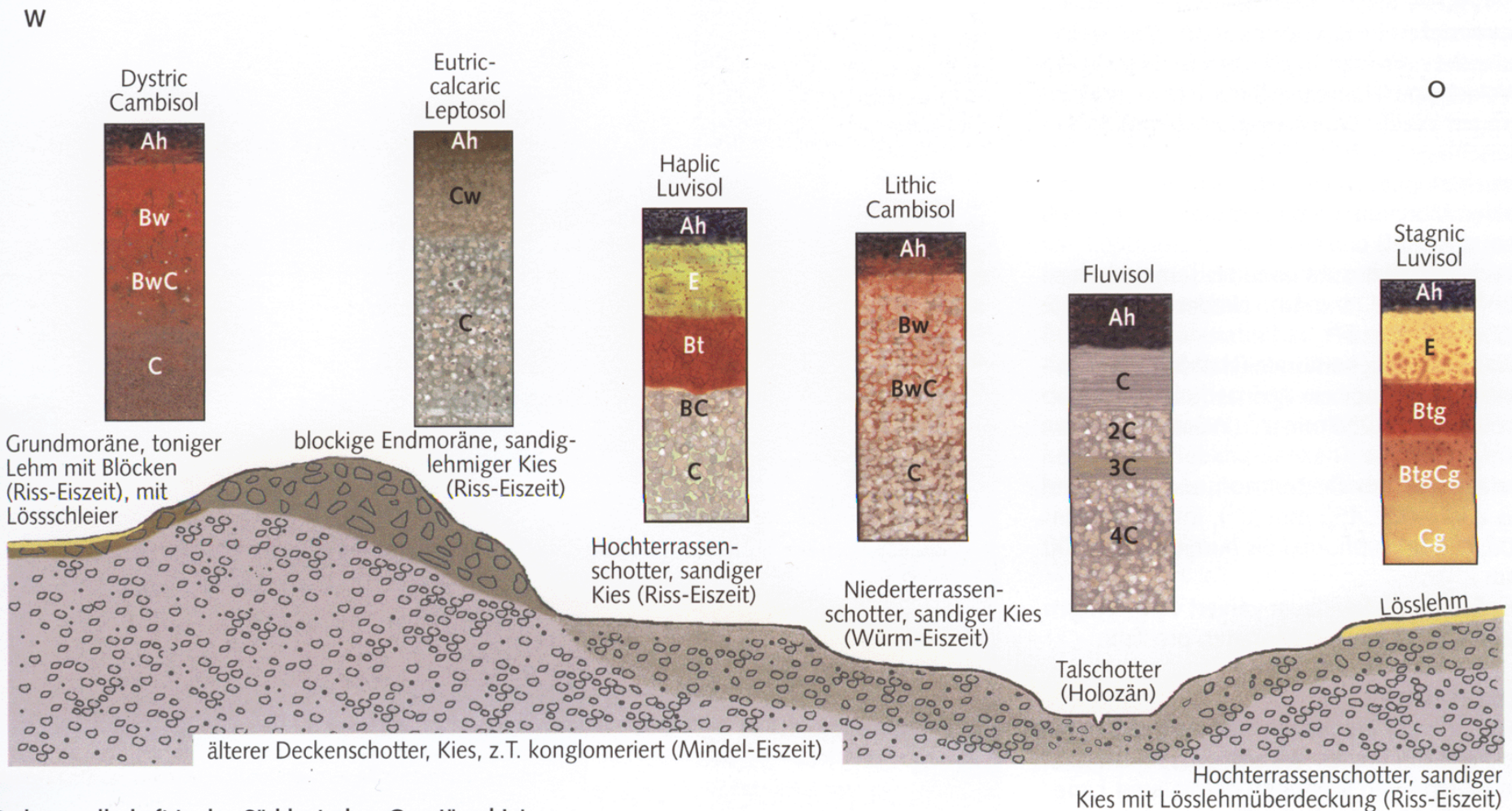


Grafik z.T. nach  
Roeschmann(1981)  
aus Kuntze et. al (1994)



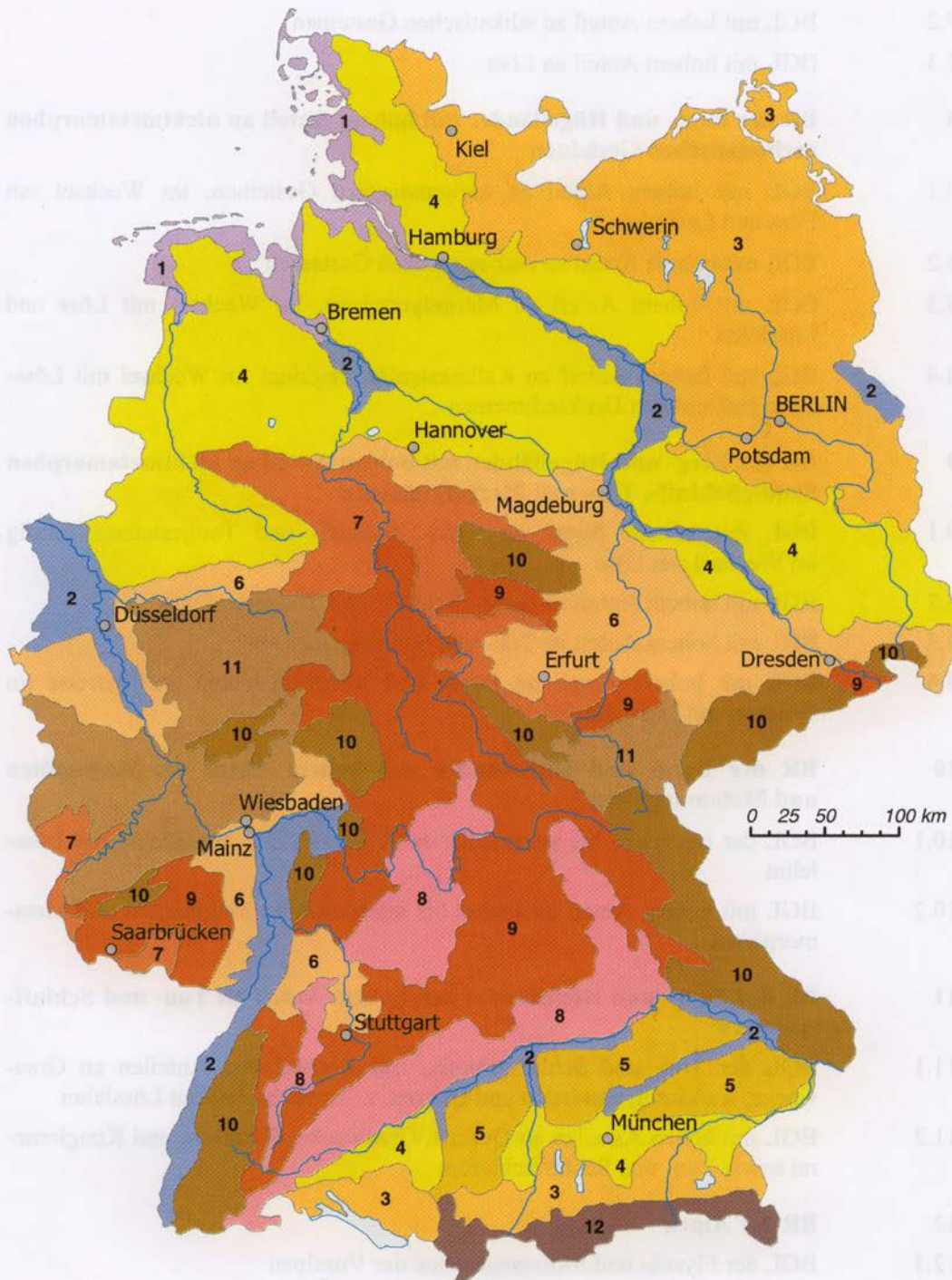
# Bodengesellschaft in Süddeutschen Quartärgebieten

(Zech + Hintermaier 2004)



# Bodenregionen in Deutschland

aus KA 5



1: Küstenholozän

2: überregionale Flusslandschaften

3: Jungmöränenlandschaften

4: Altmöränenlandschaften

5: Schotterdecken und Tertiärhügelland

6: Lösslandschaften

7: Berg- und Hügelland mit Lösserfluss

8: Carbonatgesteine

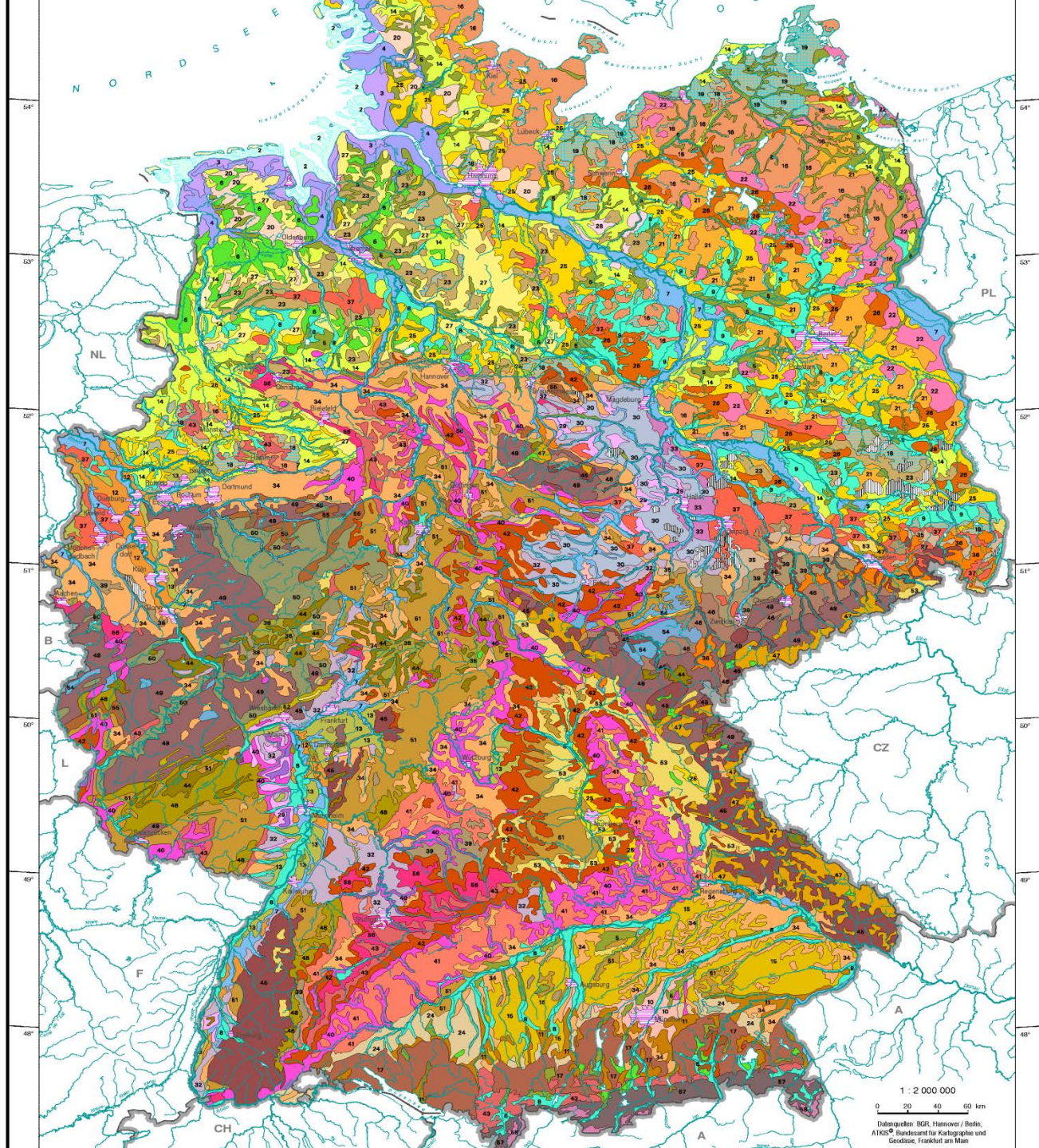
9: Sand-Schluff und Tonsteine

10: Magmatite und Metamorphite

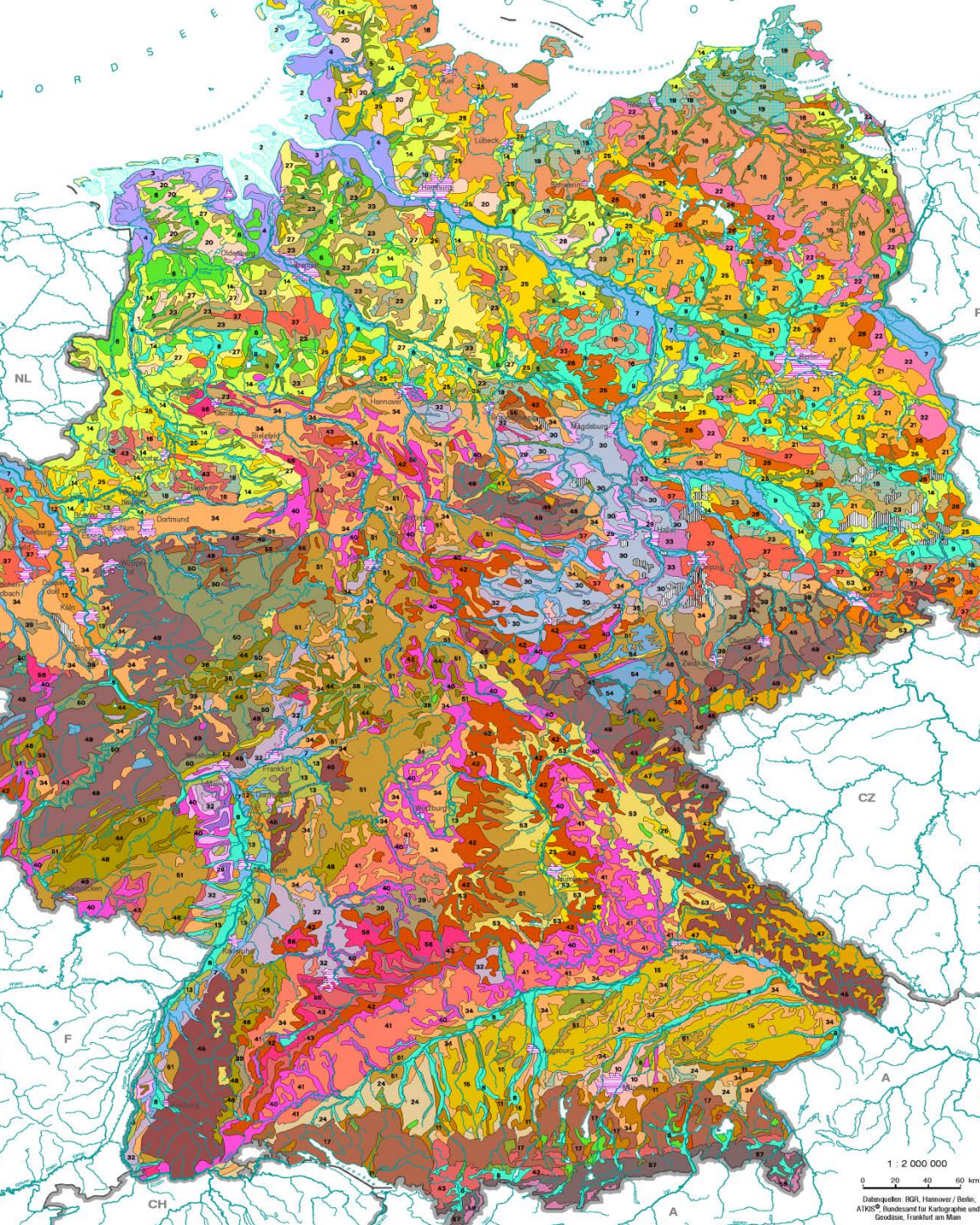
11: Ton und Schluffschiefer

12: Alpen









- Böden der Küstenregion und Moore**
- 1 Podsol-Regosol / Lockersyrosem aus trockenen Sanden
  - 2 Mariner Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee
  - 3 Kalkmarsch aus marinen Ablagerungen
  - 4 Kleimarsch aus brackischen und fluvialen Ablagerungen
  - 5 Niedermoorboden
  - 6 Hochmoorboden

obst Gley-Tscherno  
schael  
uenablagerungen  
platten

**Böden der Flusslandschaften und Niederungen**

- 7 Auenboden / Gley aus lehmigen bis tonigen Auensedimenten; im Schwarzerdegebiet kalkhaltigen, tonig-schluffigen Ablagerungen
- 8 Auenboden / Gley aus sandigen bis tonigen Flußsedimenten in kleinflächigem V
- 9 Gley der sandigen Urstromtäler und Niederungen
- 10 Pararendzina / Auenrendzina aus kalkhaltigen, sandig-lehmigen Hochflut- und A
- 11 Parabraunerde aus schluffig-lehmigen Deckschichten auf eiszeitlichen Schotter
- 12 Parabraunerde aus lößbedeckten, lehmig-sandigen Terrassenablagerungen
- 13 Podsol-Braunerde aus sandigen Terrassenablagerungen
- 14 Podsol / Braunerde-Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flußablagerungen

**Böden der Glaziallandschaften, einschließlich der Tertiärhügelländer im**

- 15 Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lößvermischten Tertiärablagerung
- 16 Parabraunerde / Fehlarde / Pseudogley-Parabraunerde; örtlich Parabraunerde-Ts

1 : 2 000 000  
0 20 40 60 km  
Datenquellen: BGR, Hannover / Berlin;  
ATK&P Bundesamt für Kartographie und  
Geodäsie, Frankfurt am Main

**Alpenvorland**

en  
chernosem oder

### 1.3 Böden: Bodengesellschaften mit Leitbodentypen und ihren Ausgangsgesteinen

#### Böden der Küstenregion und Moore

- |   |                                                         |
|---|---------------------------------------------------------|
| 1 | Podsol-Regosol / Lockersyrosem aus trockenen Sanden     |
| 2 | Mariner Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee        |
| 3 | Kalkmarsch aus marinen Ablagerungen                     |
| 4 | Kiekmarsch aus brackischen und fluviatilen Ablagerungen |
| 5 | Niedermoorboden                                         |
| 6 | Hochmoorboden                                           |



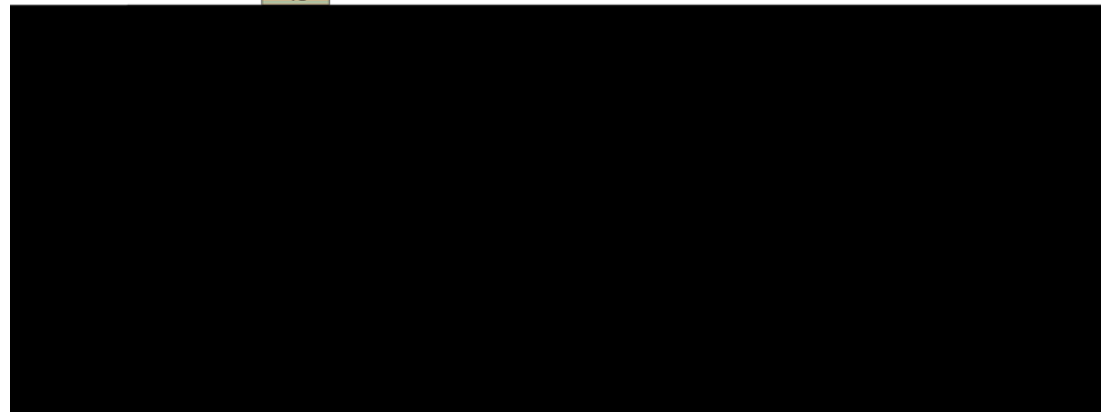
7

#### Böden der Flußlandschaften und Niederungen

- |    |                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | Auenboden / Gley aus lehmigen bis tonigen Auen sedimenten; im Schwarzerdegebiet Gley-Tschernosem a kalkhaltigen, tonig-schluffigen Ablagerungen |
| 8  | Auenboden / Gley aus sandigen bis tonigen Flußsedimenten in kleinflächigem Wechsel                                                              |
| 9  | Gley der sandigen Urstromtäler und Niederungen                                                                                                  |
| 10 | Pararendzina / Auenrendzina aus kalkhaltigen, sandig-lehmigen Hochflut- und Auenablagerungen                                                    |
| 11 | Parabraunerde aus schluffig-lehmigen Deckschichten auf eiszeitlichen Schotterplatten                                                            |
| 12 | Parabraunerde aus lößbedeckten, lehmig-sandigen Terrassenablagerungen                                                                           |
| 13 | Podsol-Braunerde aus sandigen Terrassenablagerungen                                                                                             |
| 14 | Podsol / Braunerde-Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flußablagerungen                                                                           |

#### Böden der Glaziallandschaften, einschließlich der Tertiärhügelländer im Alpenvorland

- |    |                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lößvermischten Tertiärablagerungen                                                      |
| 16 | Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley-Parabraunerde; örtlich Parabraunerde-Tschernosem oder Pseudogley-Tschernosem aus Geschiebelehm |
| 17 | Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lehmig-sandigen, kalkhaltigen Moränenablagerungen                                       |
| 18 | Pseudogley / Braunerde-Pseudogley / Podsol-Pseudogley aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm                                       |



19 Pseudogley aus lehmig-sandigem Geschiebemergel

20 Podsol-Parabraunerde / Podsol-Fahlerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm



http://www.bis.bayern.de/bis/initParams.do?sessionId=ED402674B1FC075EE00377FBA3C ... Bodenkundliche Datenbanken ... GeoFachdatenAtlas (Boden...)

Bayerisches Landesamt für Umwelt

### GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern)

Fachthemen    Legende    Standortauskunft

Karte farbige    Karte s/w    Luftbild    ohne Hintergrund

Kartenausschnitt    Information    Messung    Druck    Speichern    Merkzettel    Gelände    3D

**Bohrungs- und Aufschlussdaten**

- ☐ Bohrungen
  - ☐ Bohrung
  - ☐ Erdwärmesonde
  - ☐ Grundwasserwärmepumpe
- ☐ Aufschlüsse Geologie
  - ☐ Aufschluss Geologie
  - ☐ Geologisches Profil
  - ☐ Einzelfundpunkt
- ☐ Aufschlüsse Bodenkunde
  - ☐ Aufschluss Bodenkunde
  - ☐ Bodendauerbeobachtungsfläche
  - ☐ Kartierpunkt Bodenkunde

**Bodenkunde**

- ☐ Standortkundliche Landschaftsgliederung 1:1 Mio.
- ☐ Übersichtsbodenkarte 1:25.000
- ☒ **Bodenkarte 1:100.000 Planungsregion Ingo1stadt**
- ☐ Bodenkarte 1:200.000
- ☐ Bodenschätzungskarte 1:25.000
- ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:25.000, Boden und Standort
- ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:25.000, ökologischer Feuchtegrad
- ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:50.000
- ☐ Bodenkarte 1:200.000

**Bodenschutz**

- ☐ Geologie
- ☐ Hydrogeologie
- ☐ Rohstoffe
- ☐ Georisiken
- ☐ Naturräumliche Gliederung
- ☐ Klima
- ☐ Kartennetze
- ☐ Verwaltungsgrenzen
- ☐ Externe Themen

[Weitere Themen hinzuladen](#)

**Übersichtskarte**

**Navigationshilfe**

Suche in...

**Maßstab**

1:100000

[Über den GeoFachdatenAtlas](#)

[Hilfe](#)

[Kontakt](#)

[Weitere Kartendienste](#)

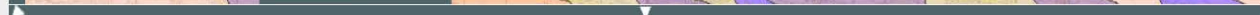
0 2km

125%

DE 09:51 28.01.2014



-  Weitere Themen hinzuladen



Suche in...  
Bitte wählen

1: 50000

 Weitere Kartendienste

http://www.bis.bayern.de/bis/initParams.do?sessionId=ED402674B1FC075EE0377FBA3C ... Bodenkundliche Datenbanken ... GeoFachdatenAtlas (Bodenin...

### GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern)

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Fachthemen | Legende | Standortauskunft

Karte farbig | Karte s/w | Luftbild | ohne Hintergrund

Kartenausschnitt | Information | Messung | Druck | Speichern | Merkzettel | Gelände

- ☐ Bohrungs- und Aufschlussdaten
  - ☐ Bohrungen
    - ☐ Bohrung
    - ☐ Erdwärmesonde
    - ☐ Grundwasserpumpe
  - ☐ Aufschlüsse Geologie
    - ☐ Aufschluss Geologie
    - ☐ Geologisches Profil
    - ☐ Einzelfundpunkt
  - ☐ Aufschlüsse Bodenkunde
    - ☐ Aufschluss Bodenkunde
    - ☐ Bodendauerbeobachtungsfläche
    - ☐ Kartierpunkt Bodenkunde
- ☒ Bodenkunde
  - ☐ Standortkundliche Landschaftsgliederung 1:1 Mio.
  - ☒ **Übersichtsbodenkarte 1:25.000**
  - ☒ Bodenkarte 1:100.000 Planungsregion Ingolstadt
  - ☐ Bodenkarte 1:200.000
  - ☐ Bodenschätzungskarte 1:25.000
  - ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:25.000, Boden und Standort
  - ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:25.000, ökologischer Feuchtegrad
  - ☐ Standortkundliche Bodenkarte 1:50.000
  - ☐ Bodenkarte 1:200.000
- ☒ Bodenschutz
  - ☒ Geologie
  - ☒ Hydrogeologie
  - ☒ Rohstoffe
  - ☒ Geosiken
  - ☒ Naturräumliche Gliederung
  - ☒ Klima
  - ☒ Kartennetze
  - ☒ Verwaltungsgrenzen
  - ☒ Externe Themen

[Weitere Themen hinzuladen](#)

0 0.62km

Übersichtskarte

Navigationshilfe  
Suche in:  
Bitte wählen

Maßstab  
1: 25000

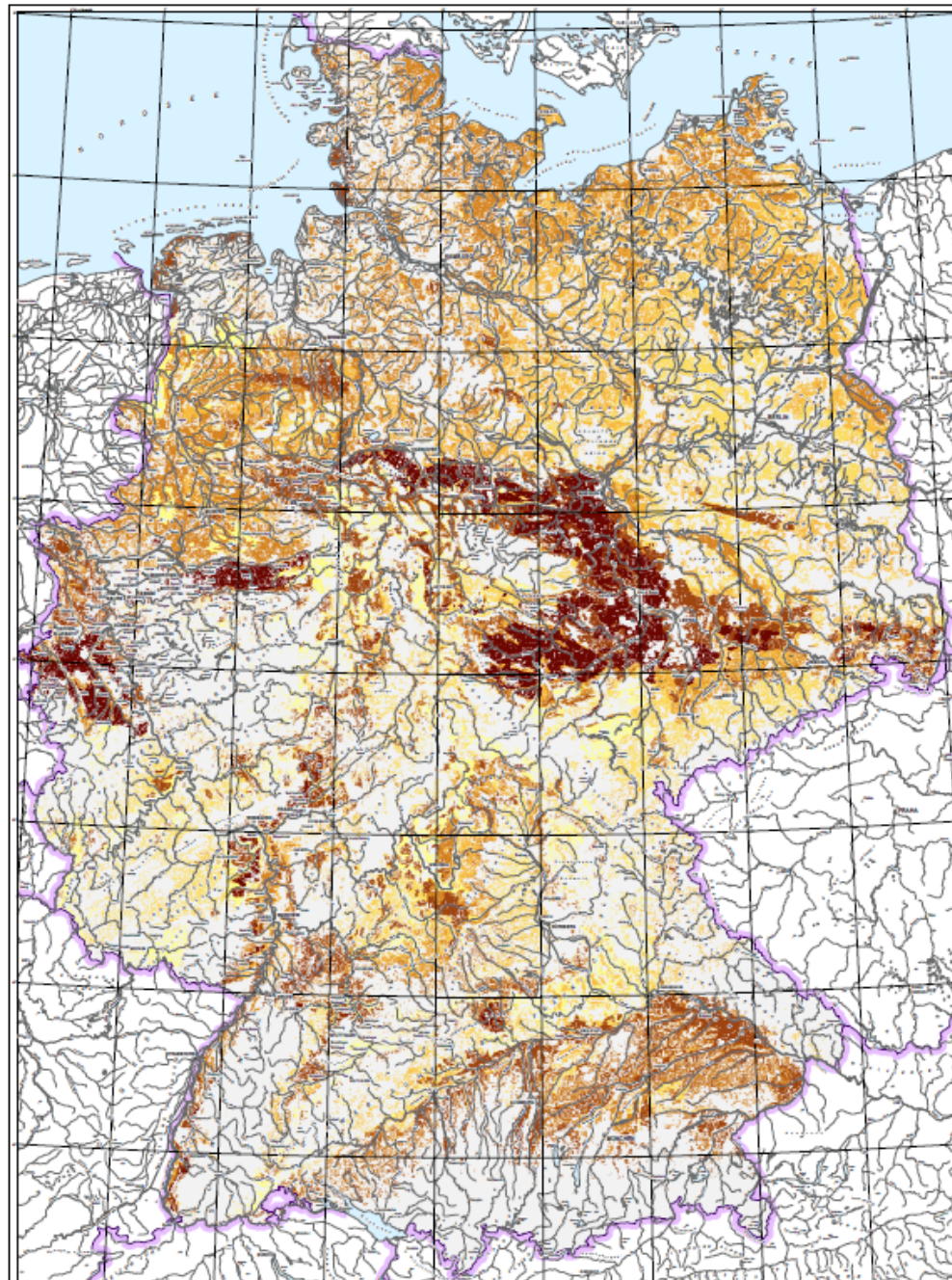
[Über den GeoFachdatenAtlas](#)  
[Hilfe](#)  
[Kontakt](#)  
[Weitere Kartendienste](#)

DE 09:54 28.01.2014

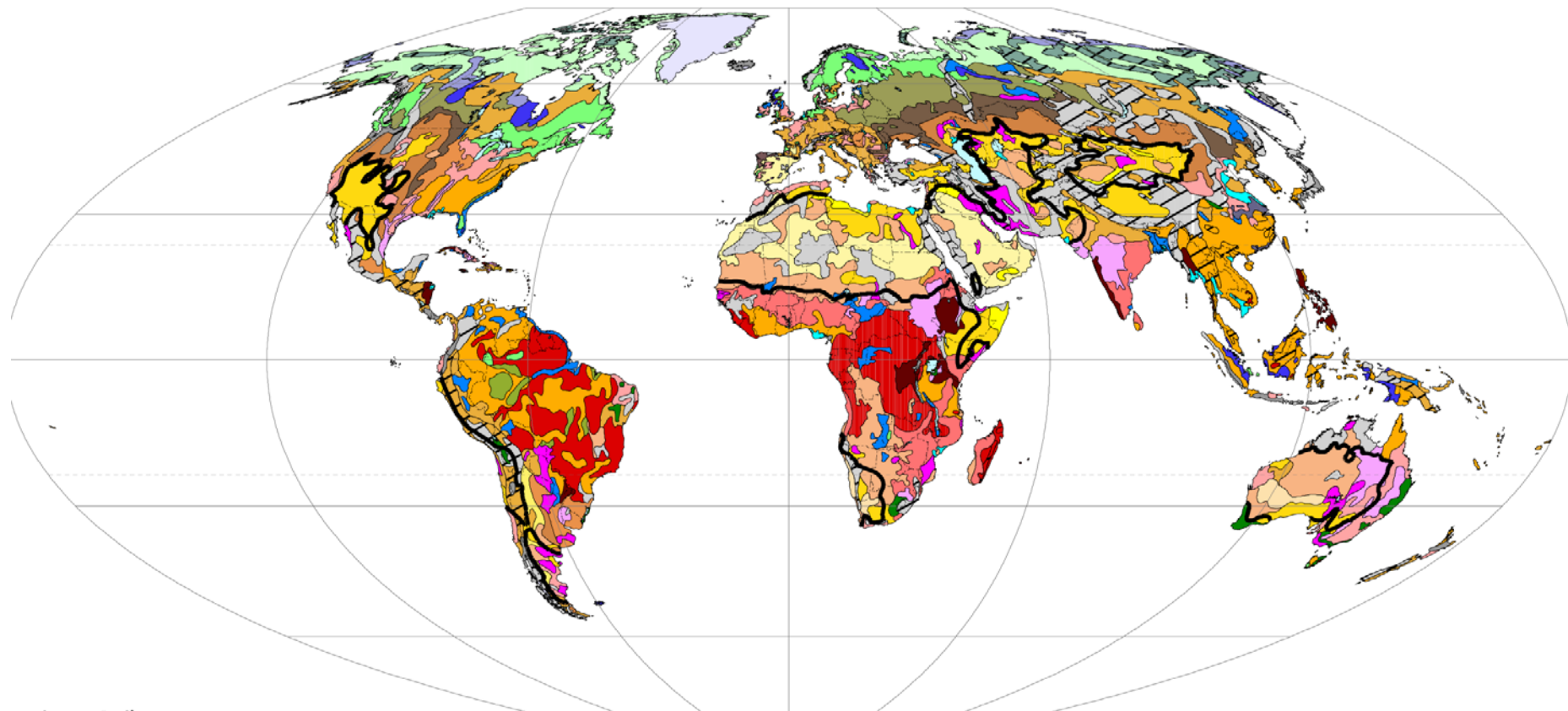


# Ackerbauliches Ertragspotential der Böden in Deutschland 1 : 1 000 000

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe







### ominant Soils

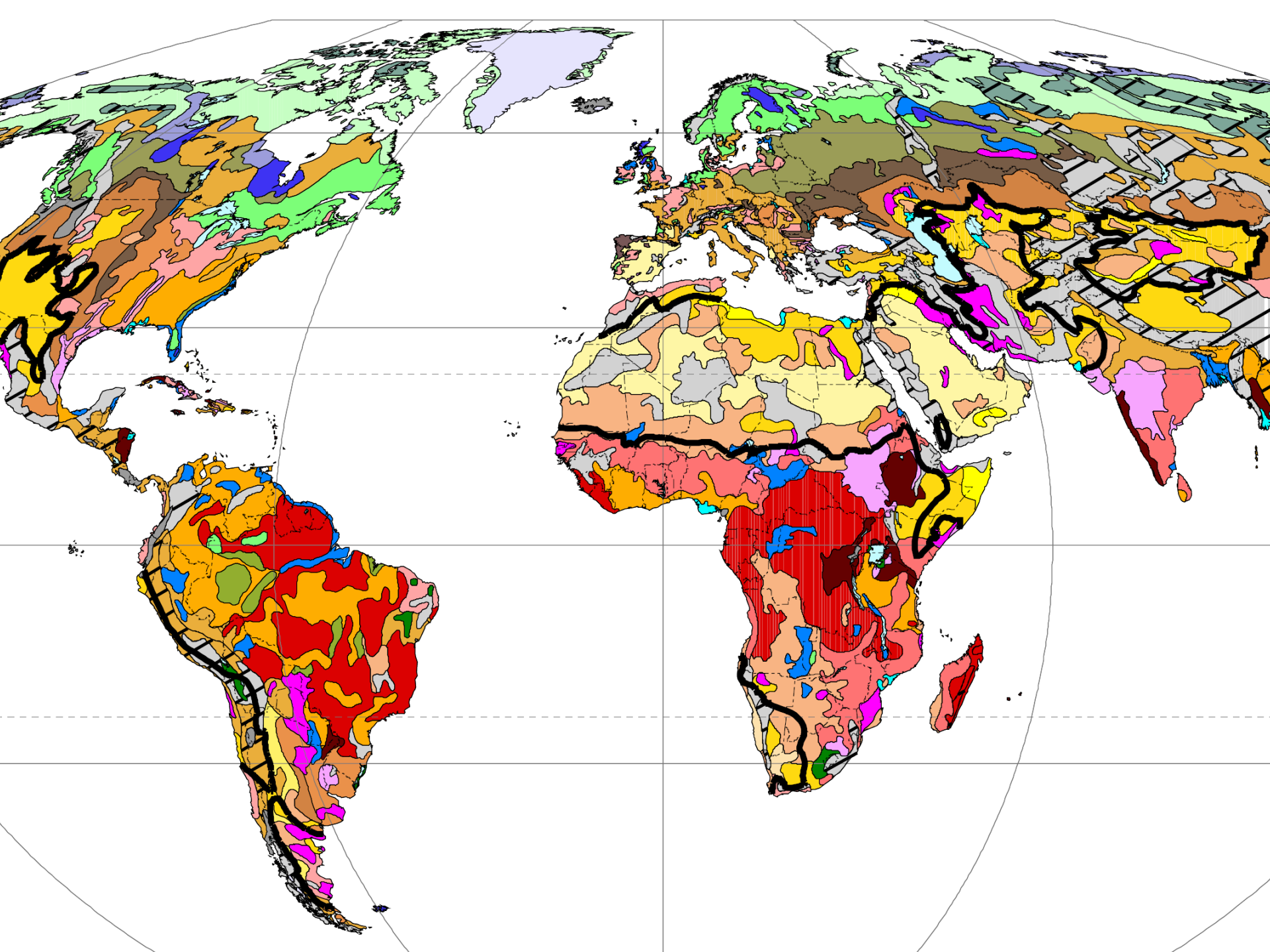
Acrisols, Alfisols, Plinthosols (AC)  
 Albeluvisols, Luvisols (AB)  
 Andosols (AN)  
 Anthrosols (AT)  
 Arenosols (AR)  
 Calcisols, Cambisols, Luvisols (CL)  
 Calcisols, Regosols, Arenosols (CA)  
 Cambisols (CM)

Chernozems, Phaeozems (CH)  
 Cryosols (CR)  
 Durisols (DU)  
 Ferrisols, Acrisols, Nitisols (FR)  
 Fluvisols, Gleysols, Cambisols (FL)  
 Gleysols, Histosols, Fluvisols (GL)  
 Gypsisols, Calcisols (GY)  
 Histosols, Cryosols (HR)

Histosols, Gleysols (HS)  
 Kastanozems, Solonchaks (KS)  
 Leptosols, Regosols (LP)  
 Leptosols, Cryosols (LR)  
 Lixisols (LX)  
 Luvisols, Cambisols (LV)  
 Nitisols (NT)  
 Phaeozems (PH)

Planosols (PL)  
 Plinthosols (PT)  
 Podzols, Histosols (PZ)  
 Regosols (RG)  
 Solonchaks, Solonetz (SC)  
 Umbrisols (UM)  
 Vertisols (VR)  
 Gleysols (gi)

Waterbodies  
 Limit of aridity  
 Steep lands  
 Country boundaries





## ominant Soils

|                                                                                   |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | Acrisois, Aisois, Piinthosois (AC)  |
|  | Aibeiuvisois, Luvisois (AB)         |
|  | Andosois (AN)                       |
|  | Anthrosois (AT)                     |
|  | Arenosois (AR)                      |
|  | Caicisois, Cambisois, Luvisois (CL) |
|  | Caicisois, Regosois, Arenosois (CA) |
|  | Cambisois (CM)                      |

 Waterbodies

 Limit of aridity

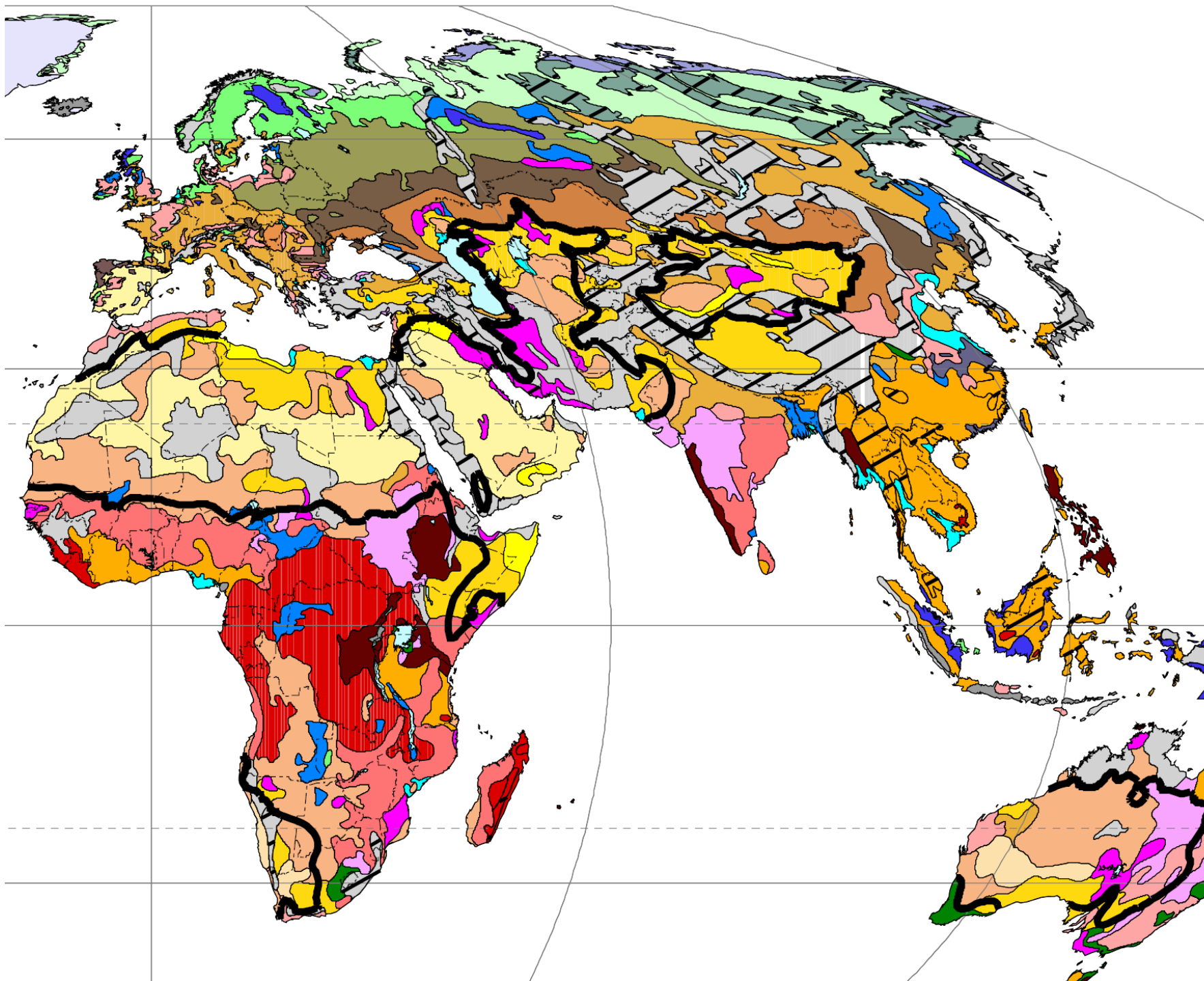
 Steep lands

 Country boundaries

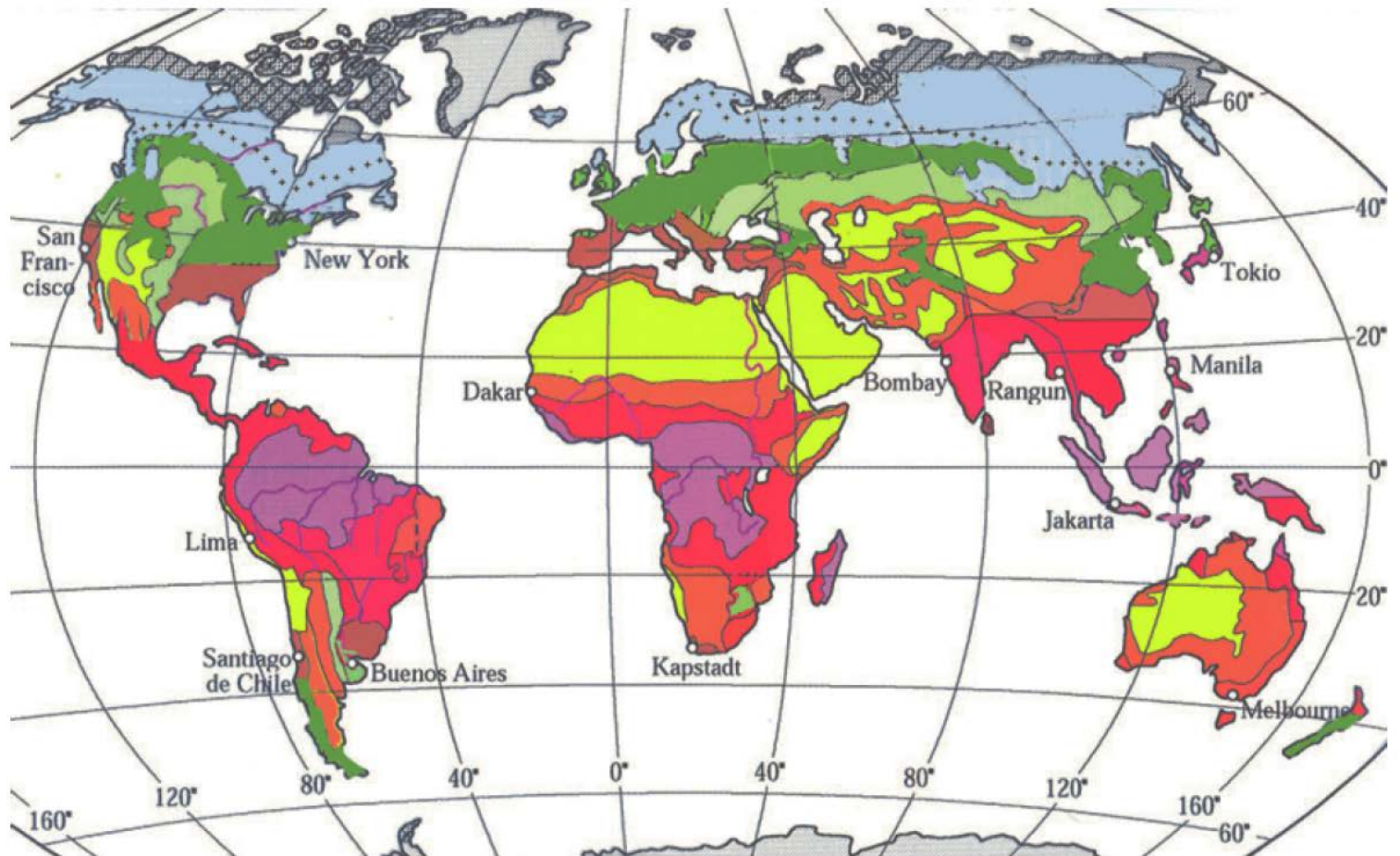
|                                                                                     |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | Chernozems, Phaeozems (CH)          |
|  | Cryosois (CR)                       |
|  | Durisois (DU)                       |
|  | Ferraisois, Acrisois, Nitisois (FR) |
|  | Fiuvisois, Gieysois, Cambisois (FI) |
|  | Gieysois, Histosois, Fiuvisois (GL) |
|  | Gypsisois, Caicisois (GY)           |
|  | Histosois, Cryosois (HR)            |

|                                                                                     |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    | Histosois, Gieysois (HS)   |
|    | Kastanozems, Soionetz (KS) |
|    | Leptosois, Regosois (LP)   |
|   | Leptosois, Cryosois (LR)   |
|  | Lixisois (LX)              |
|  | Luvisois, Cambisois (LV)   |
|  | Nitisois (NT)              |
|  | Phaeozems (PH)             |

|                                                                                       |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|    | Pianosois (PL)            |
|    | Piinthosois (PT)          |
|    | Podzois, Histosois (PZ)   |
|   | Regosois (RG)             |
|  | Soionchaks, Soionetz (SC) |
|  | Umbrisois (UM)            |
|  | Vertisois (VR)            |
|  | Giaciers (gi)             |







- |   |                                                             |    |                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Leptosol - Gelic Regosol - Cryosol - Eiswüste (+ Inlandeis) | 6  | Luvisol - (Acrisol) - Planosol - Cambisol - subtrop. Hartlaubwälder |
| 2 | Gelic Leptosol-Regosol - Cleysol - Histosol - Tundra        | 7  | Regosol - Calcisol - Solonchak - Halbwüste                          |
| 3 | Podzol - Cambisol - Histosol - Taiga                        | 8  | Arenosol - (Leptosol) - Gypsisol - Solonchak - Vollwüste            |
| 4 | Cambisol - Luvisol - (Phaeozem) - Gleysol - Laubmischwälder | 9  | Acrisol - (Lixisol - Plinthosol) - Nitisol - Vertisol - Savannen    |
| 5 | Chernozem - Kastanozem - Solonetz - Steppe                  | 10 | Ferralsol - (Andosol) - Gleysol - Fluvisol - trop. Regenwälder      |

**Abb. 8.2-1** Bodenzoen der Erde (nach J. SCHULTZ, 1995, verändert).

# Flächenanteile der verschiedenen Bodenklassen

Scheffer-Schachtsschabel 2010

**Tab. 8.4–2** Hauptböden (nach WRB) der Erde mit Anteil potenziellen Ackerlandes (pot. Acker)

| Böden                                      | gesamt      |      | pot. Acker  |     |
|--------------------------------------------|-------------|------|-------------|-----|
|                                            | Mill.<br>ha | (%)  | Mill.<br>ha | (%) |
| Acrisole, Nitisole, Lixisole               | 1530        | 11,5 | 500         | 15  |
| Andosole                                   | 110         | 0,8  | 80          | 2   |
| Cambisole, Umbrisole                       | 1195        | 9,0  | 500         | 15  |
| Cherno-, Phaeozeme                         | 415         | 3,1  | 200         | 6   |
| Cryosole                                   | 608         | 4,6  | 0           | 0   |
| Ferralsole, Plinthosole                    | 750         | 5,6  | 300         | 9   |
| Fluvisole                                  | 335         | 2,5  | 250         | 8   |
| Gleysole                                   | 715         | 5,4  | 250         | 8   |
| Histosole                                  | 280         | 2,1  | 10          | 0   |
| Leptosole                                  | 1660        | 12,4 | 0           | 0   |
| Luvisola,Alisola                           | 744         | 5,6  | 600         | 15  |
| Planosole                                  | 125         | 0,9  | 20          | 1   |
| Podzole                                    | 490         | 3,7  | 130         | 4   |
| Albeluvisola                               | 315         | 2,4  | 100         | 3   |
| Regosole, Arenosole                        | 1150        | 8,6  | 30          | 1   |
| Solonchake, Solonetze                      | 430         | 3,2  | 50          | 2   |
| Vertisole                                  | 320         | 2,4  | 150         | 5   |
| Kastanozeme                                | 470         | 3,5  | 100         | 3   |
| Calcisole, Gypsisole<br>s. w. yermic phase | 1280        | 9,6  | 0           | 0   |
| stark wechselnde<br>Bodenverhältnisse      | 420         | 3,1  | 0           | 0   |
| Summe                                      | 13342       | 100  | 3270        | 100 |





# Vertisole

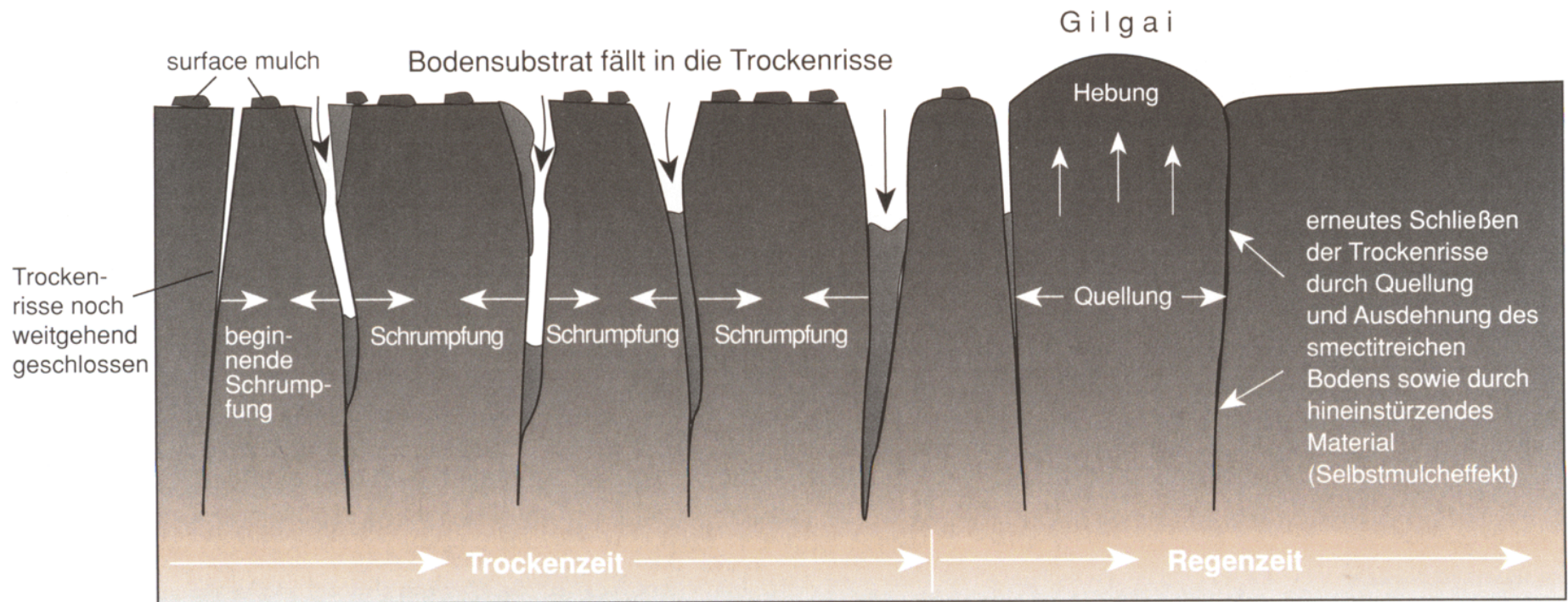


Äthiopien

Foto: Zech



# Peloturbation







*Far left: Vertisols open wide cracks in the dry season;  
Left: Wedge-shaped aggregates and grooved ped surfaces called slickensides are common in Vertisols;*

*Below: a highly cracked Vertisol profile showing compaction of the surface horizons due to agricultural machinery; The map shows the location of areas in Europe where Vertisols are the dominant soil type.*

*Cover 0.5 % of Europe.*

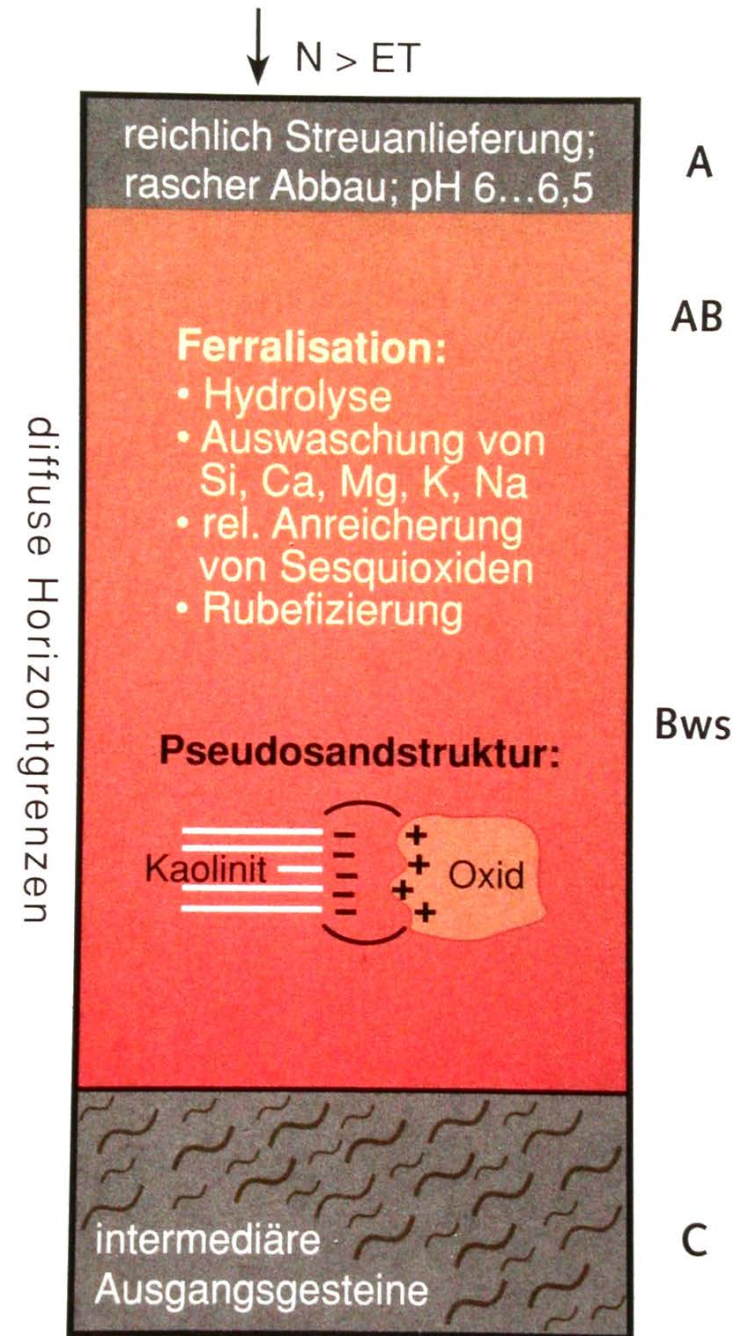




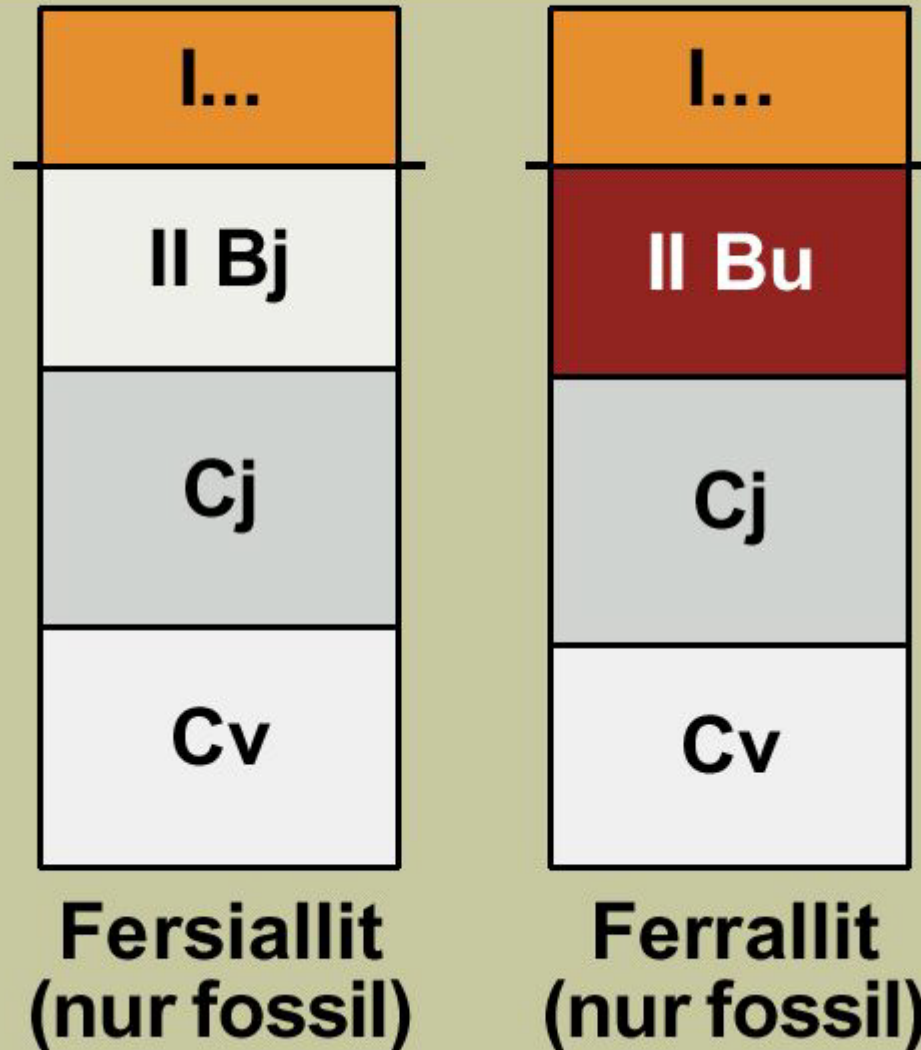
# Ferralisation

Tropische, feuchte Bedingungen

- Zerstörung der verwitterbaren Silikate durch Hydrolyse
- Intensive Auswaschung der Bruchstücke bzw. Ionen Si (Desilifizierung), Ca, Mg, K, Na
- Relative Anreicherung von Sesquioxiden
- Neubildung von 2-Schichttonmineralen (Kaolinit, Halloysit)
- Pseudosandstruktur (Reaktion zwischen negativ geladenen Tonmineralen und positiv geladenen Oxiden)
- Rotfärbung durch Entstehung von Hämatit

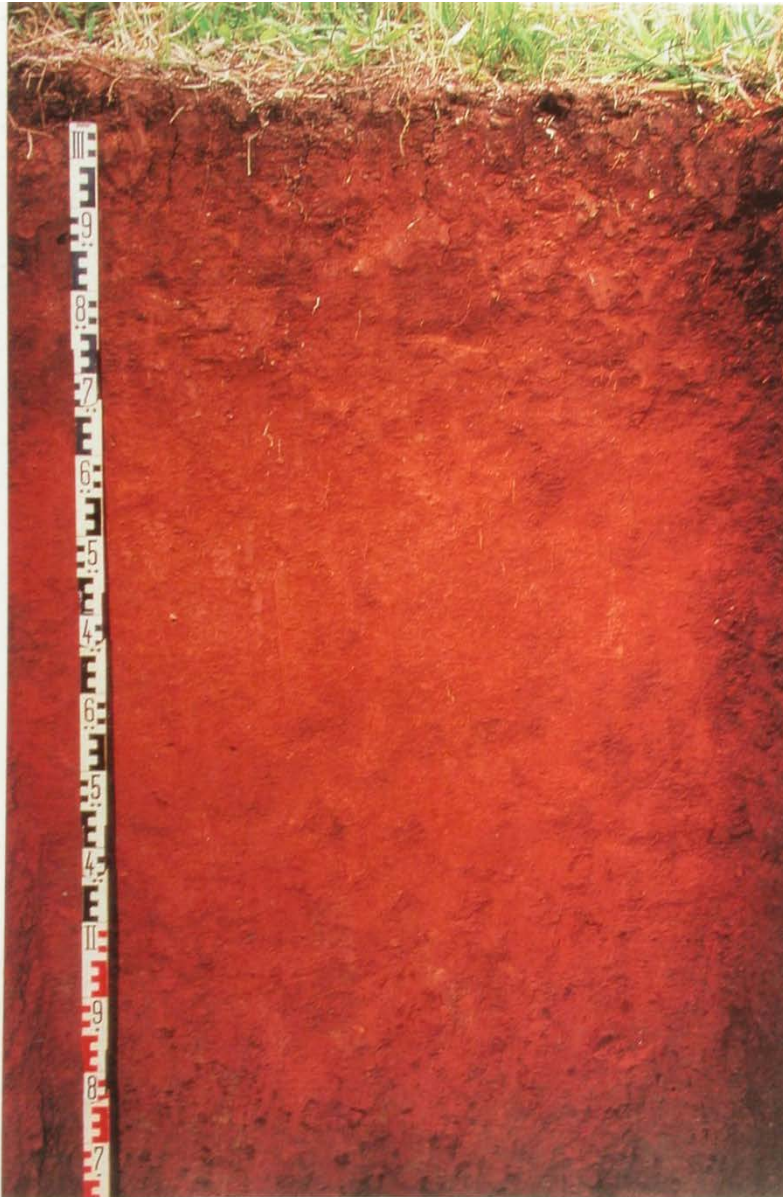


# Kl. Fersiallit. und Ferrallit. Paläoböden

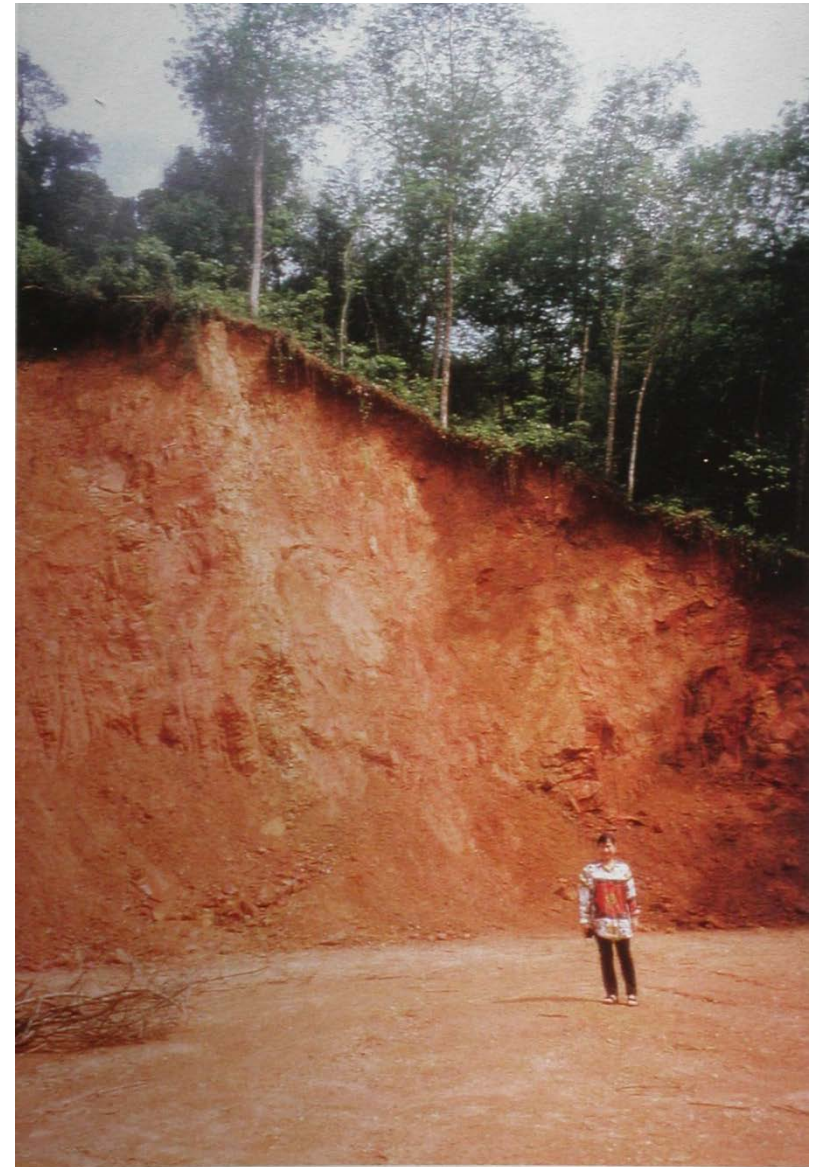




## FAO: Ferralsole; (ST: Oxisols)



Rhodic\*\* Ferralsol (Cerrados, Brasilien).



Ferralsole sitzen in der Regel einem tiefgründigen Gesteinszersatzhorizont



# Ferralsol



Foto: Zech



# Terra-Preta: Hortisol in Amazonien aus Ferralsolen



Terra Preta (Portugiesisch: Schwarze Erde) entsteht durch langjährigen Eintrag von Asche, Biomasse, Küchenabfällen, Verkohlungsrückständen Knochen und menschlichen Fäkalien. Durch Bodentiere wird ein Teil der organischen Substanz stabilisiert und in die Tiefe verlagert (Bioturbation). So entstehen bis zu 2 m mächtige Horizonte. Der wichtigste Bestandteil für die Genese der Terra preta ist Pflanzenkohle, die durch ihren langsamen Abbau zur Anreicherung organischer Substanz und zur schwarzen Farbe beiträgt; zur Entstehung und Erhaltung von Terra Preta werden jedoch auch Nährstoffe benötigt.



# Nitisoile





# Planosole



Fotos: Zech



# Steppenböden

Phaeozem



Chernosem

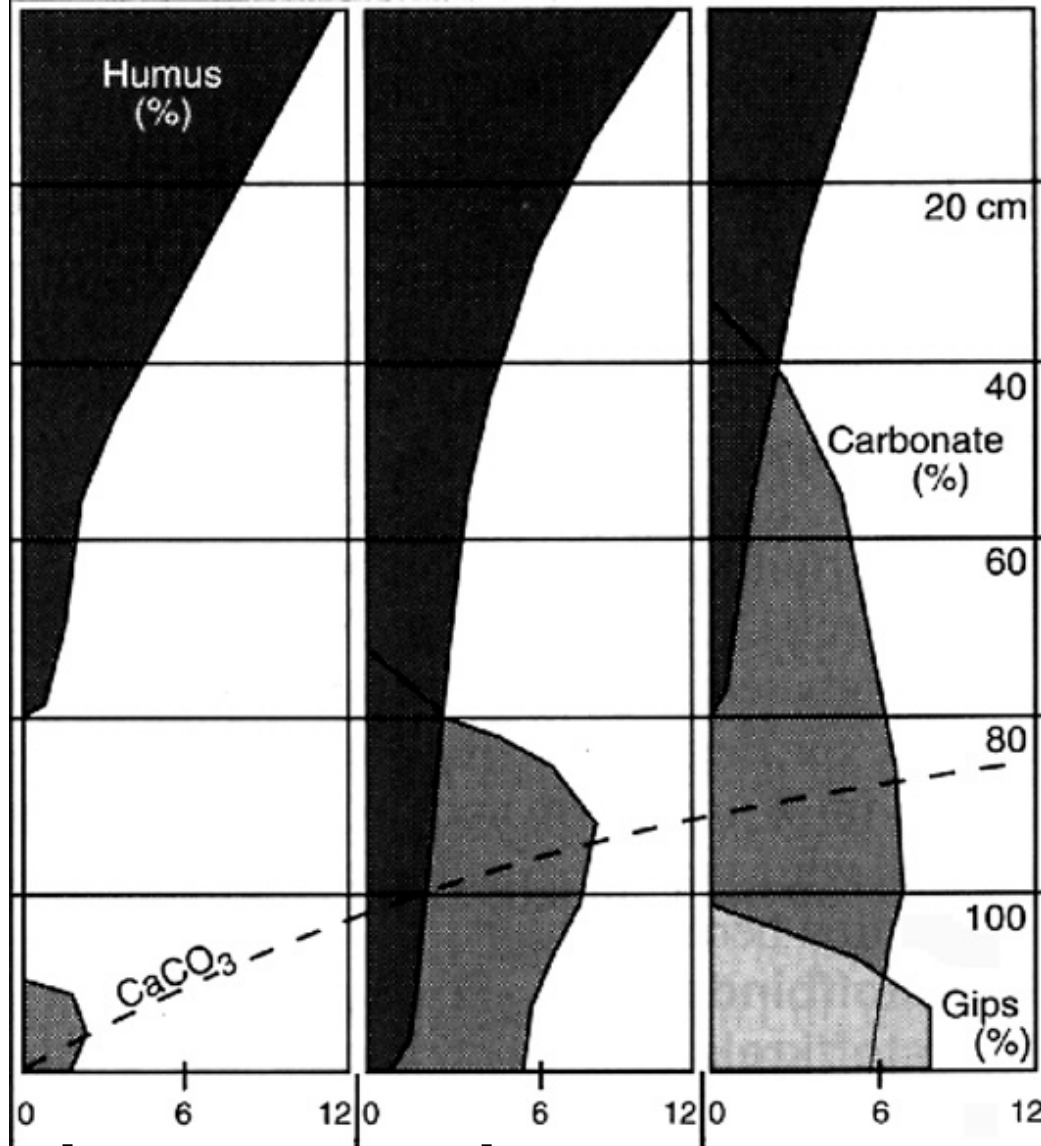


Kastanozem





# Steppen böden



## Phaeozems

Waldsteppe

N = 650-500

mm/a

## Chernozems

Langgrassteppe

N = 600-300

mm/a

## Kastanozems

Kurzgrassteppe

N = 350-250

mm/a

# Kastanozems



*Left: Kastanozems being "observed" in the field;  
Below: Secondary calcium carbonate accumulation occurs close to the surface; The map shows the location of areas in Europe where Kastanozems are the dominant soil type.*

*Cover 2 % of Europe.*



# Phaeozems



*Left: Chernozems and Phaeozems are highly productive soil types and are used mainly for cereal crop production;  
Below: Phaeozems are more intensively leached than other steppe (prairie) soils and do not have secondary carbonates in the upper horizons; The map shows the location of areas in Europe where Phaeozems are the dominant soil type.*

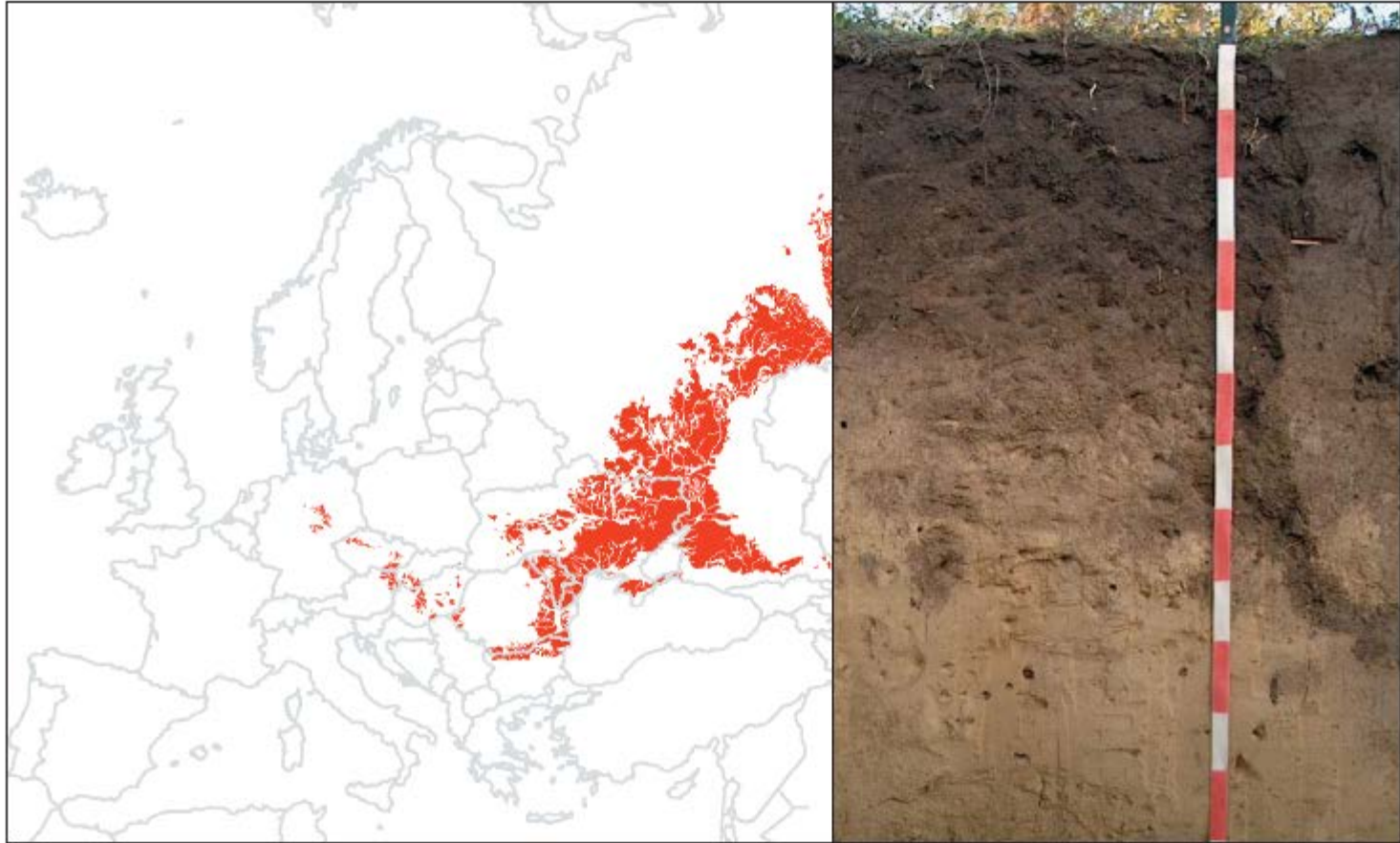
*Cover 3 % of Europe.*



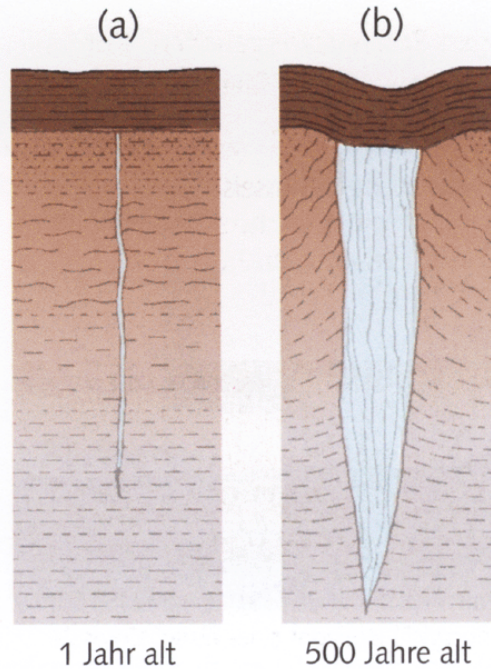
Source: Soil atlas of Europe



# Verbreitung der Schwarzerden in Europa

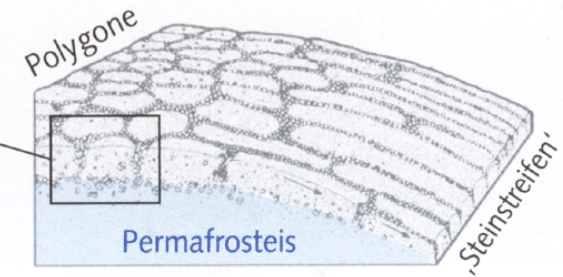
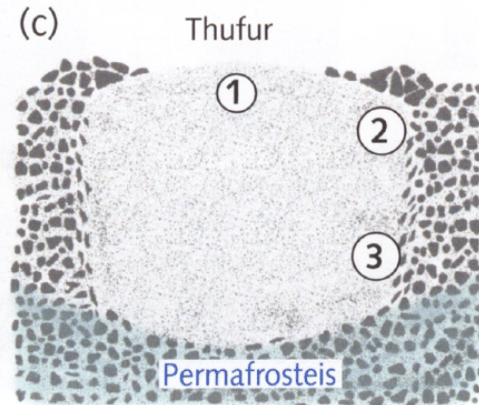


Soil atlas of Europe



zusammensinken (9 %) des Substrats. Da sich die nasser und schluff- und tonreicheren Partien beim Vereisen am stärksten ausdehnen und sich auch Eislinen bilden, reagieren sie gegenüber den gröberen Partikelansammlungen mit erhöhtem **Frosthub** und beulen sich zu einem **Thufur** auf (1). Auf der Ober-

Auf Hängen mit geringen Gefällen, die in der warmen Jahreszeit aufzutauen und zunehmend wassergesättigt werden, fließen sie über dem undurchlässigen Untergrund der Gravitation folgend langsam ab. Fließrinnen mit mannigfaltigen Querschnitten, die sich häufig mit j



Grafiken: a,b) n. Emberton & King (1975), c) n. Schreiner (1975)

# Kryoturbation





# Verbreitung von Permafrost-Böden



# Kryoturbation



Photo: Pavel Barsukov / Novosibirsk



*Soils can preserve information about the environment in which they were formed. The photograph above shows the Artrkar soil in Hungary, a unique formation resulting from the changing environment since the end of the last ice age. The striking patterns are caused by freezing and thawing soon after the last ice age some 10,000 years ago and have no relation to the present day climate [EM].*

Source: Soil atlas of Europe



# Vorlesung **Einführung in die Bodenökologie**

(BSc. Geoökologie, 4. Semester, Sommer 2018)

|                                                                                                                                                                                                              | <b>Std.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Einführung:</b><br>Übersicht, Literatur, Definitionen und Abgrenzungen                                                                                                                                    | <b>1</b>    |
| <b>1) Der Boden als Lebensraum</b><br>Generelle Eigenschaften von Böden als Lebensraum,<br>Mikrohabitate im Boden                                                                                            | <b>3</b>    |
| <b>2) Edaphon</b><br>Fauna: Klassifikation und Funktion, Einflußfaktoren<br>Mikroorganismen: Klassifikation und Funktion, Einflußfaktoren                                                                    | <b>4</b>    |
| <b>3) Bodenenzyme</b>                                                                                                                                                                                        | <b>2</b>    |
| <b>4) Leistungen des Edaphons</b><br>Zersetzung, Mineralisation und Humifizierung<br>Bioturbation, N <sub>2</sub> -Fixierung                                                                                 | <b>4</b>    |
| <b>5) Boden/Pflanze-Interaktionen</b><br>Einfluß von Bodeneigenschaften auf die Wurzel<br>Einfluß der Wurzel auf Bodeneigenschaften: Rhizosphäre                                                             | <b>4</b>    |
| <b>6) Rolle des Bodens im Stoffkreislauf terrestrischer Ökosysteme</b><br>Boden als Quelle und Senke für C<br>Boden als Quelle und Senke für N: N-Kreislauf<br>Boden als Quelle und Senke für P: P-Kreislauf | <b>7</b>    |