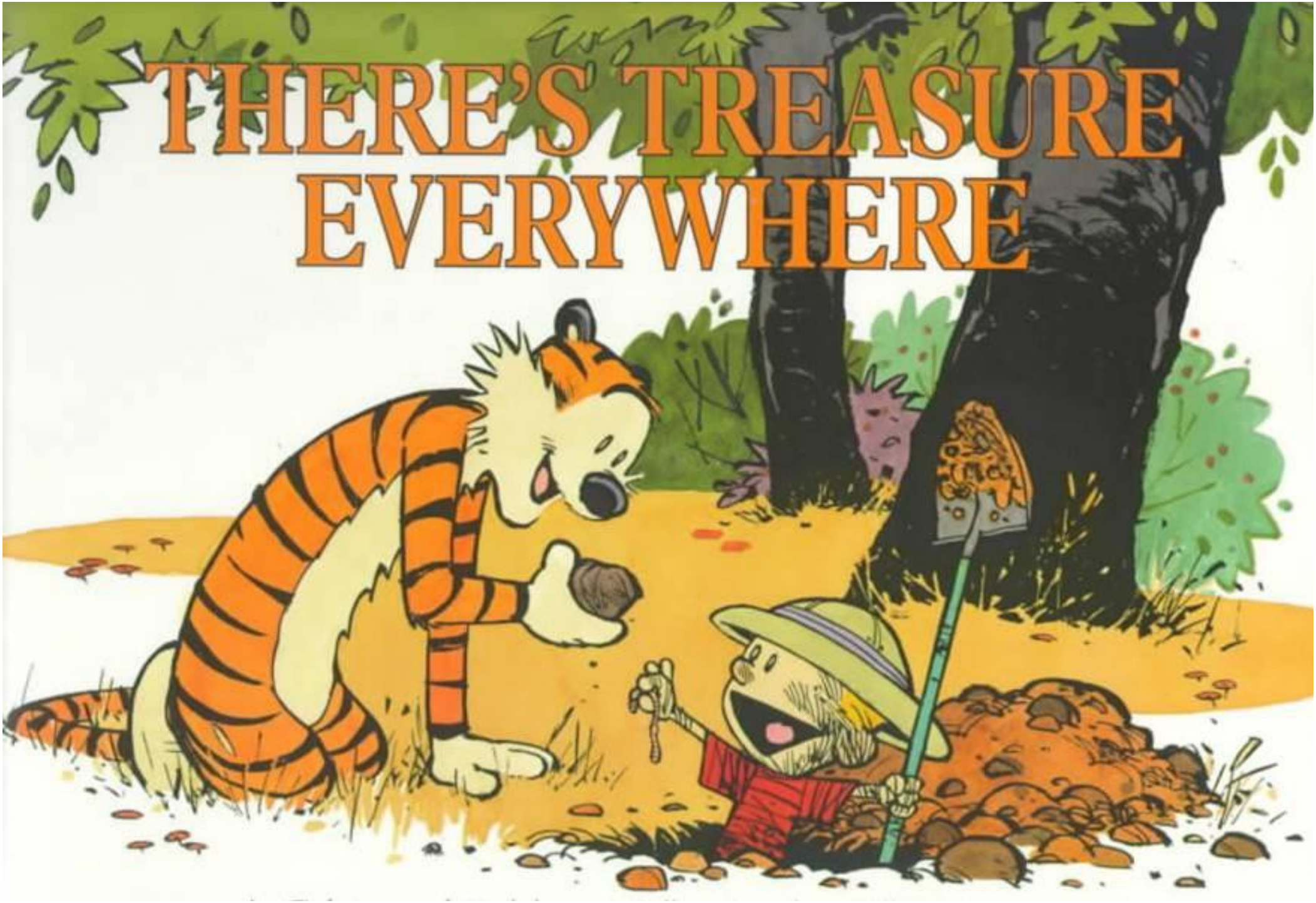
Modul Bodenökologie WS 2017/18

Einführung in die
Bodenökologie

Gert Bachmann
Molekulare Systembiologie, Ökologie
Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Wien

Sektion für BODENBIOLOGIE bei der
Österreichischen bodenkundlichen Gesellschaft
Austrian Society of Soil Science

Dr. Andreas BAUMGARTEN
Spargelfeldstraße 191, A – 1226 Wien
Tel. +43 (0) 50555 34100
Fax +43 (0) 50555 34101


THERE'S TREASURE
EVERYWHERE

- **Der Boden als heterogener Lebensraum**
- Chemische Grundbausteine
- Lückenraumsystem
- Die Rhizosphäre

Maßzahlen

- Wiese:
  5% org. Substanz
  45% anorg. Substanz
  50% Luft, Wasser

85% Humus
10% Wasser
3-4% Mikroorganismen
1-2% Tiere

Maßzahlen

- 1 ha Waldboden
  ca. 1000-2000kg Laubfall pro Jahr
  40 kg Bakterien
  4000 kg Pilze

- 1 g Boden enthält ca. 10 Billionen Bakterien und 200 m Pilzmyzel

Energie und Nährstoffe

- Bodenminerale als Nährstoffquelle

- Organische Substanz als Nährstoffquelle
  POM
  DOM
  SOM
  Wurzelausscheidungen, Bodenmakrofauna, Humus,Kothäufchen, Ton-Humuskomplexe, lebende Biomasse

- Der Boden als heterogener Lebensraum
- **Chemische Grundbausteine**
- Lückenraumsystem
- Die Rhizosphäre

Tonmineral

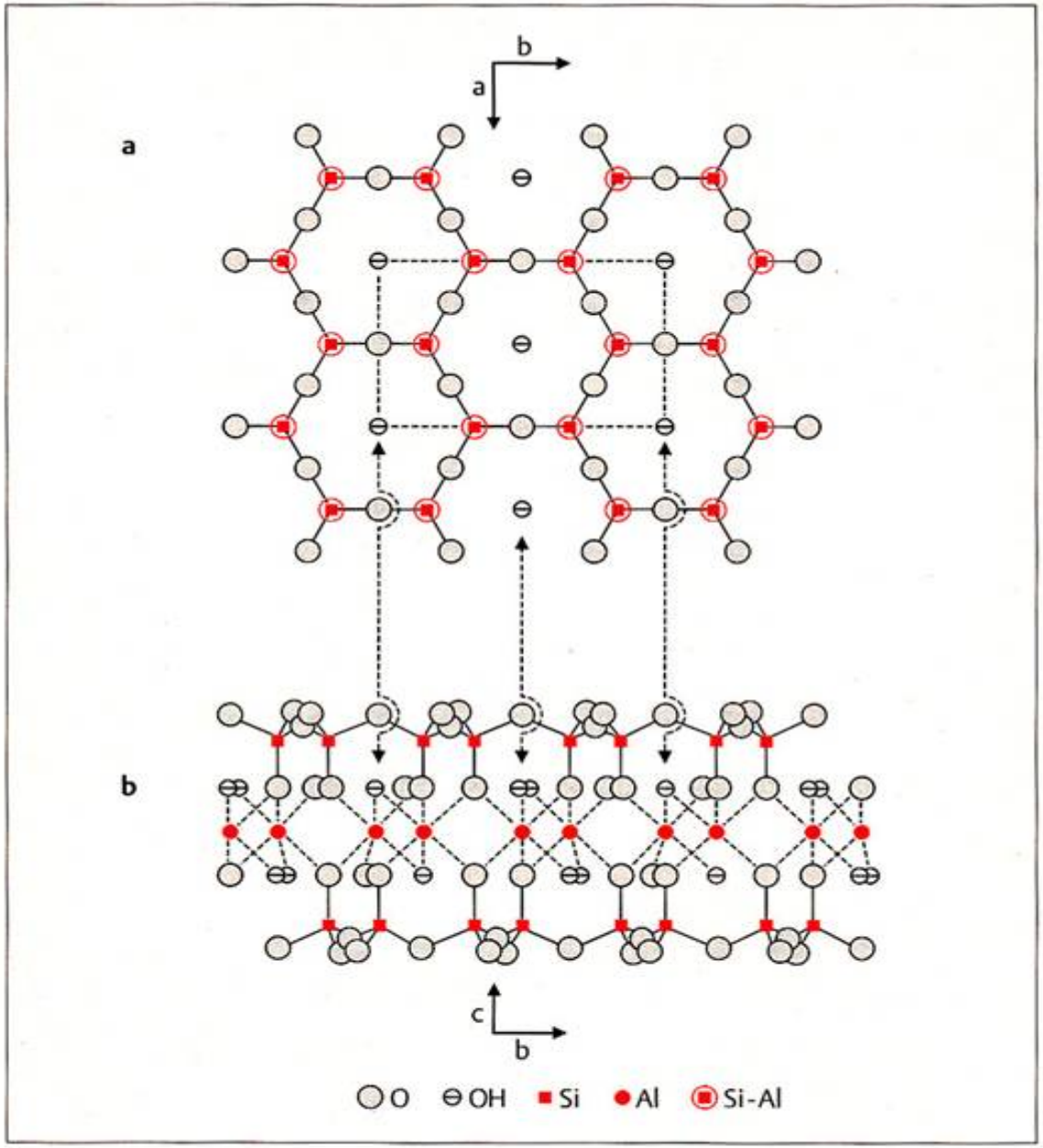


Abb. 2.**13** Dreischichtiges, plättchenförmiges Tonmineral mit SiO_4^{4-}-Tetraeder (4 O-Ionen um ein Si als Zentralatom) und $Al(OH)_6^{3-}$-Oktaeder (6 OH-Ionen um ein Al als Zentralatom) in ab- (**a**) und bc- (**b**) Projektionen (nach Bragg u. Claringbull 1965)

Huminsäure

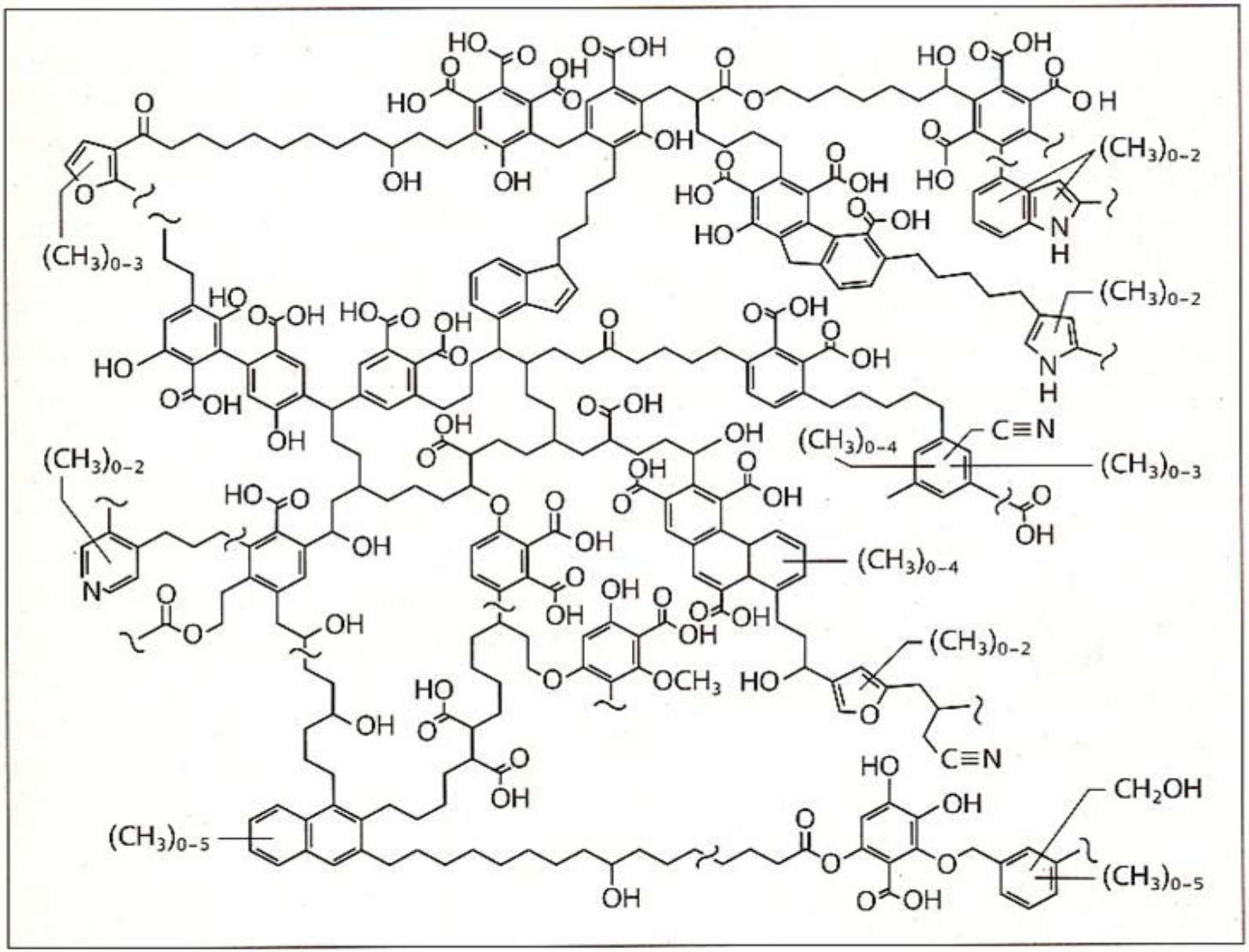


Abb. 2.**15** Hypothetische Struktur von Huminsäure mit verknüpften aromatischen Kernen, funktionellen Gruppen und aliphatischen Seitenketten (nach Schulten u. Schnitzer 1993)

- Der Boden als heterogener Lebensraum
- Chemische Grundbausteine
- **Lückenraumsystem**
- Die Rhizosphäre

Struktur des Lebensraums Boden

- Porengröße
- Aggregate
- Wurzelwachstum
- Makrofauna(Regenwurm)gänge
- Risse
- Aerobe und anaerobe Mikrozonen

Poren und Körnung

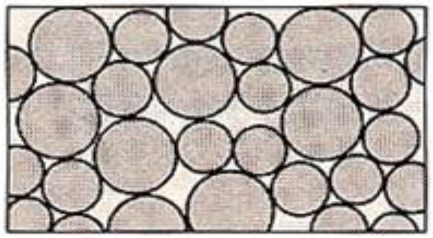
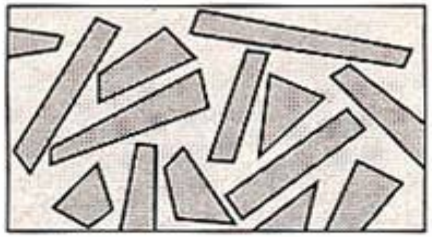
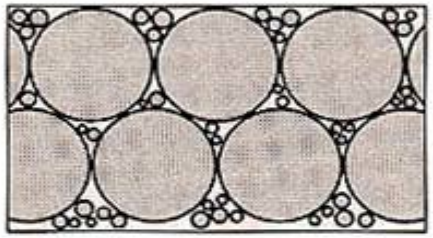
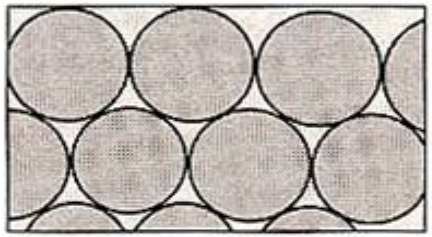
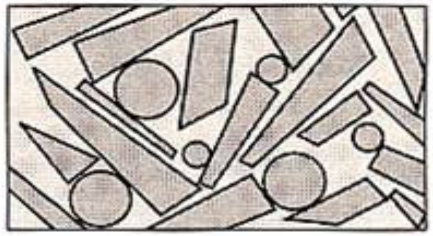
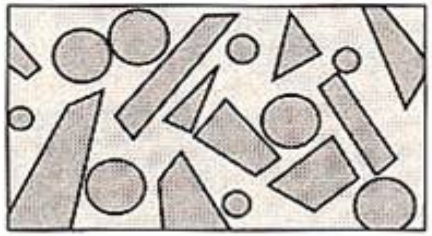
kleine Porosität	große Porosität	Eigenschaft
 rundlich (Sand)	 sperrig (Tonplättchen)	Kornform
 abgestufte Körnung	 einseitige Körnung	Korngrößenabstufung
 verdichtet, gerüttelt, ausgerichtet	 locker, frisch geschüttet	Lagerung

Abb. 2.**10** Beeinflussung der Porosität E durch die Eigenschaften der Kornform, Korngröße und Kornlagerung (nach Flühler unpubl.)

Losung

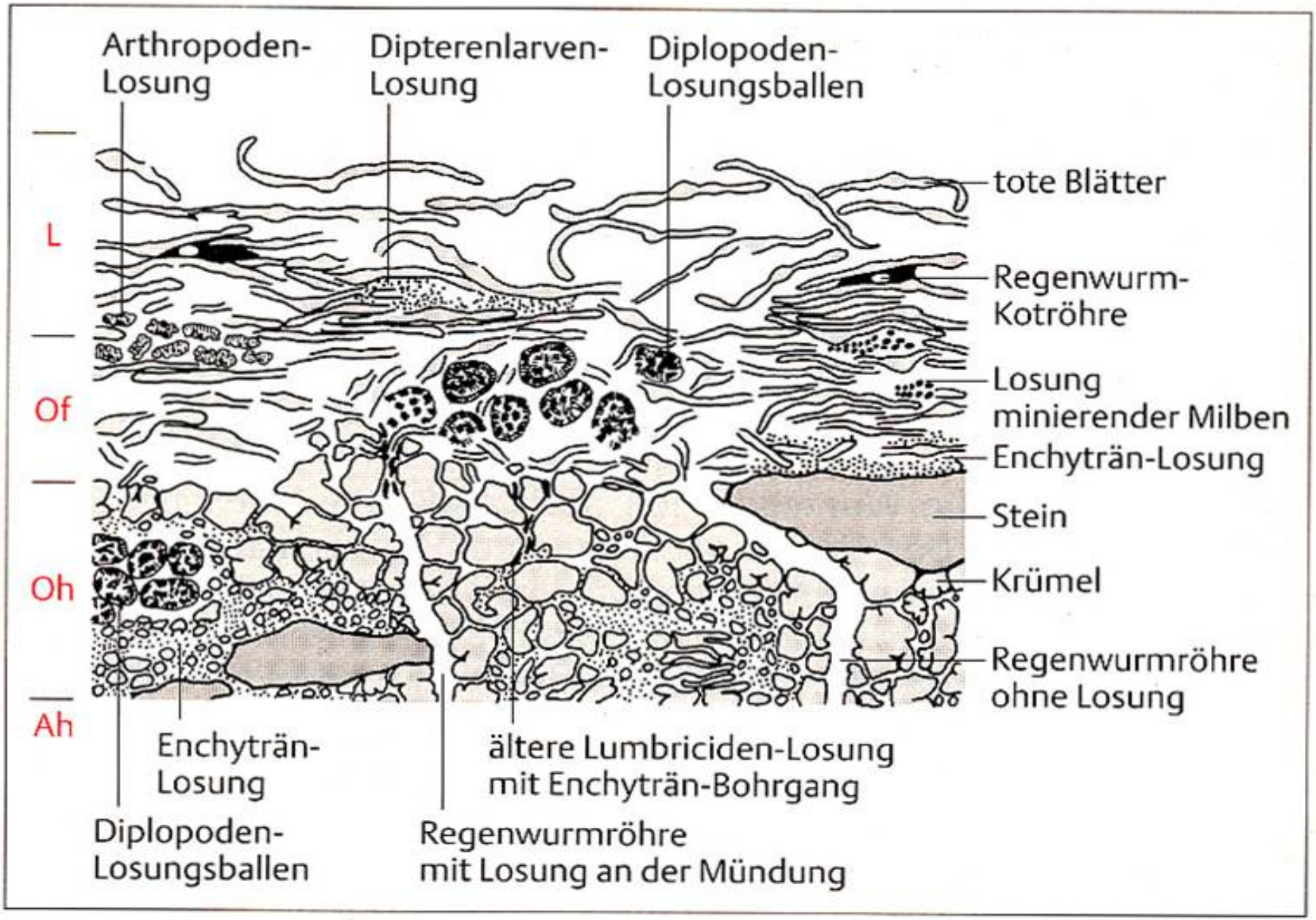
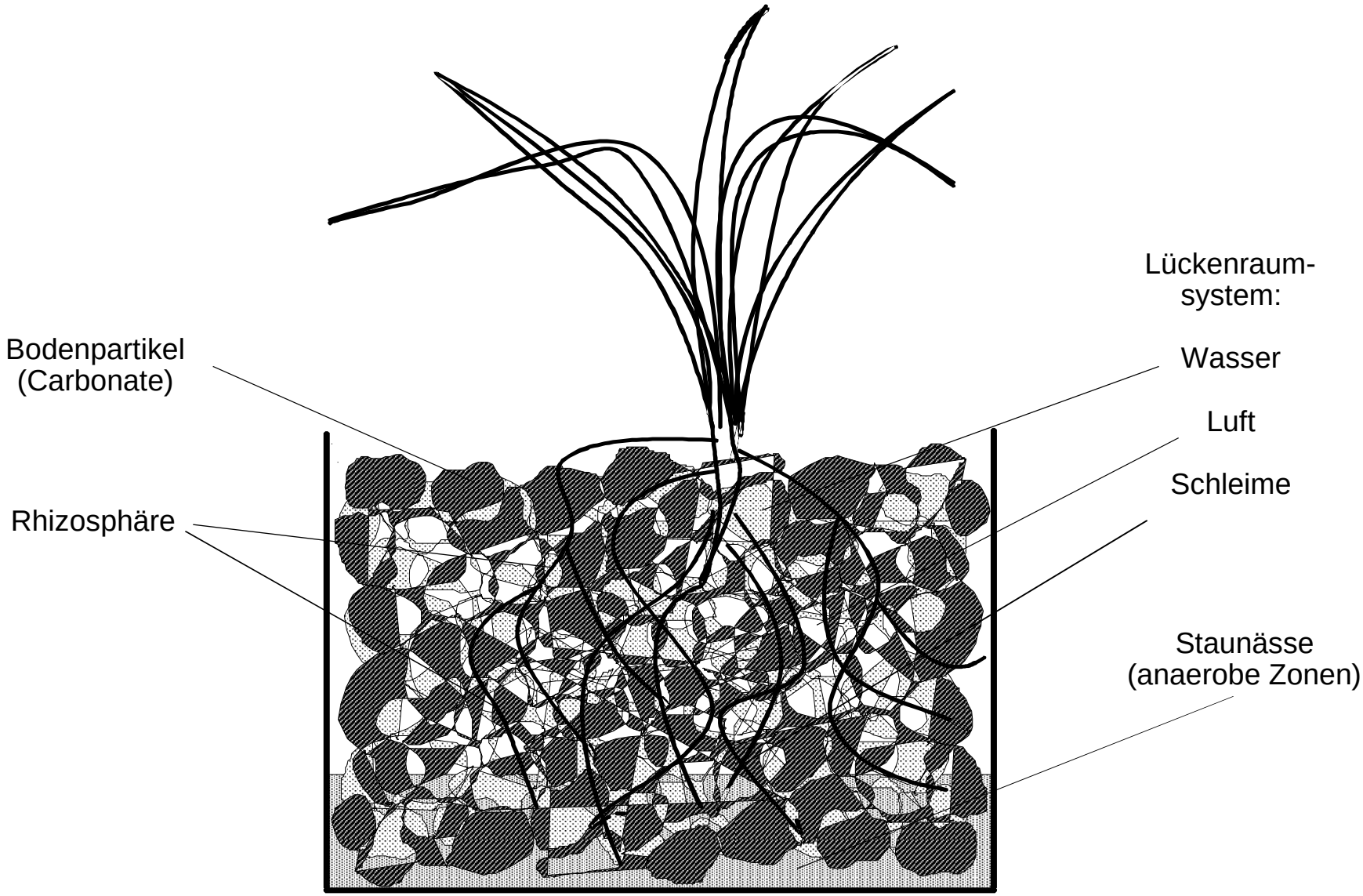


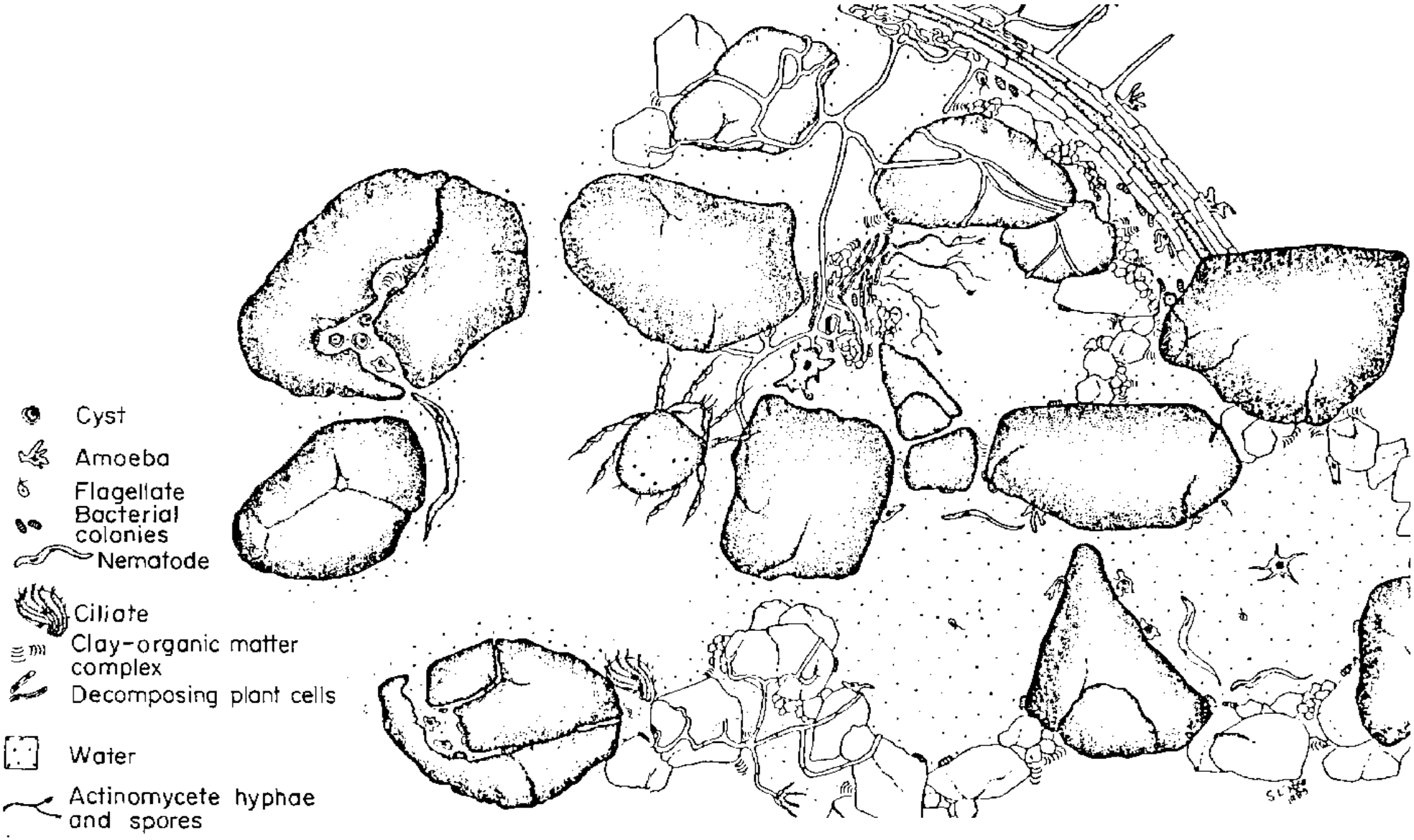
Abb. 3.**48** Schnitt durch Streuauflage (L-Horizont mit wenig zersetzten Laubblättern) und organische Auflage Of- und Oh-Horizonte mit Tierlosung und mineralischen Partikeln) über mineralischem Bodenhorizont Ah eines Waldbodens (nach Zachariae 1965)

Microhabitate im Boden



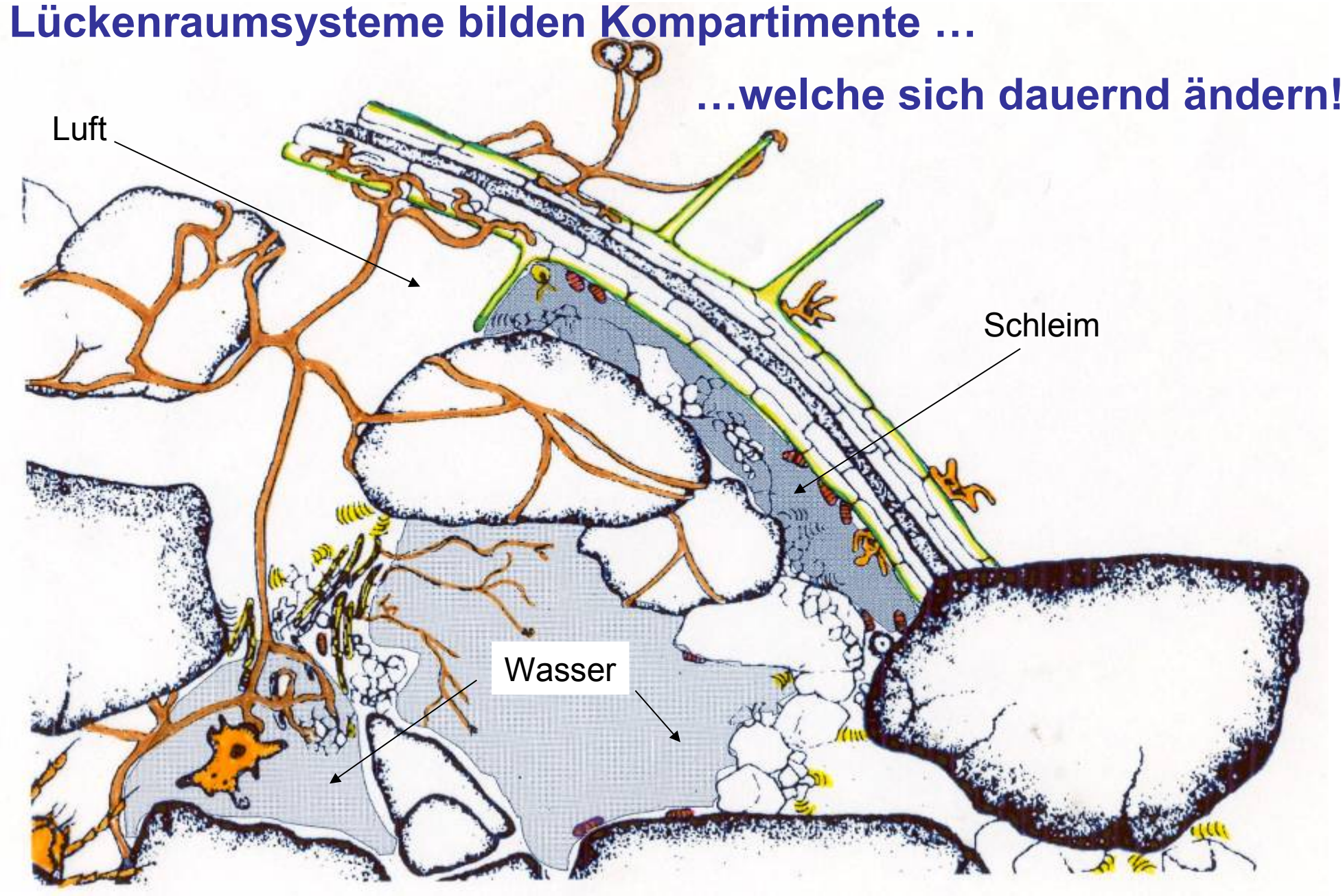
- Der Boden als heterogener Lebensraum
- Chemische Grundbausteine
- Lückenraumsystem
- **Die Rhizosphäre**

Bodenökosysteme sind Lückenraumsysteme

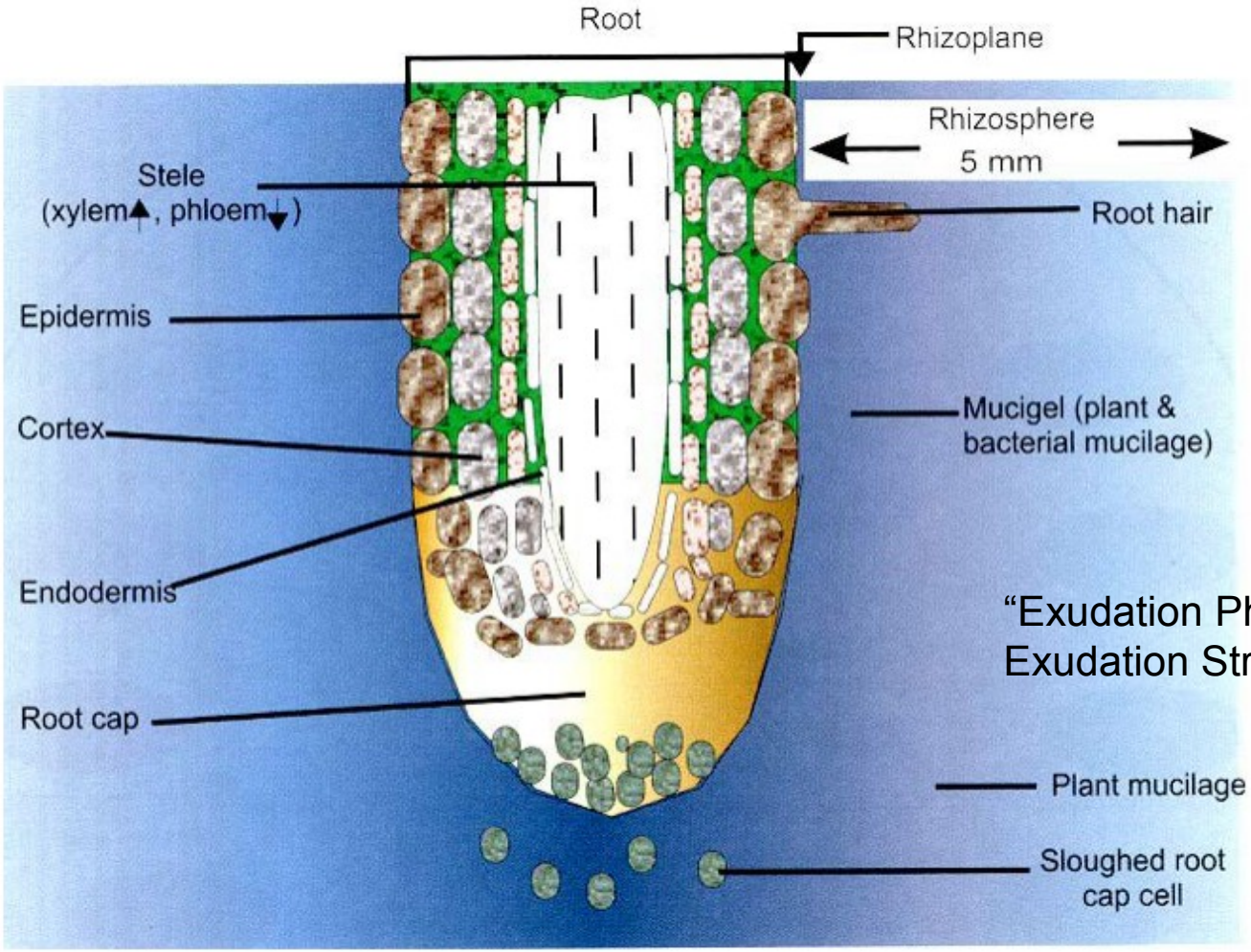


Lückenraumsysteme bilden Kompartimente …

…welche sich dauernd ändern!



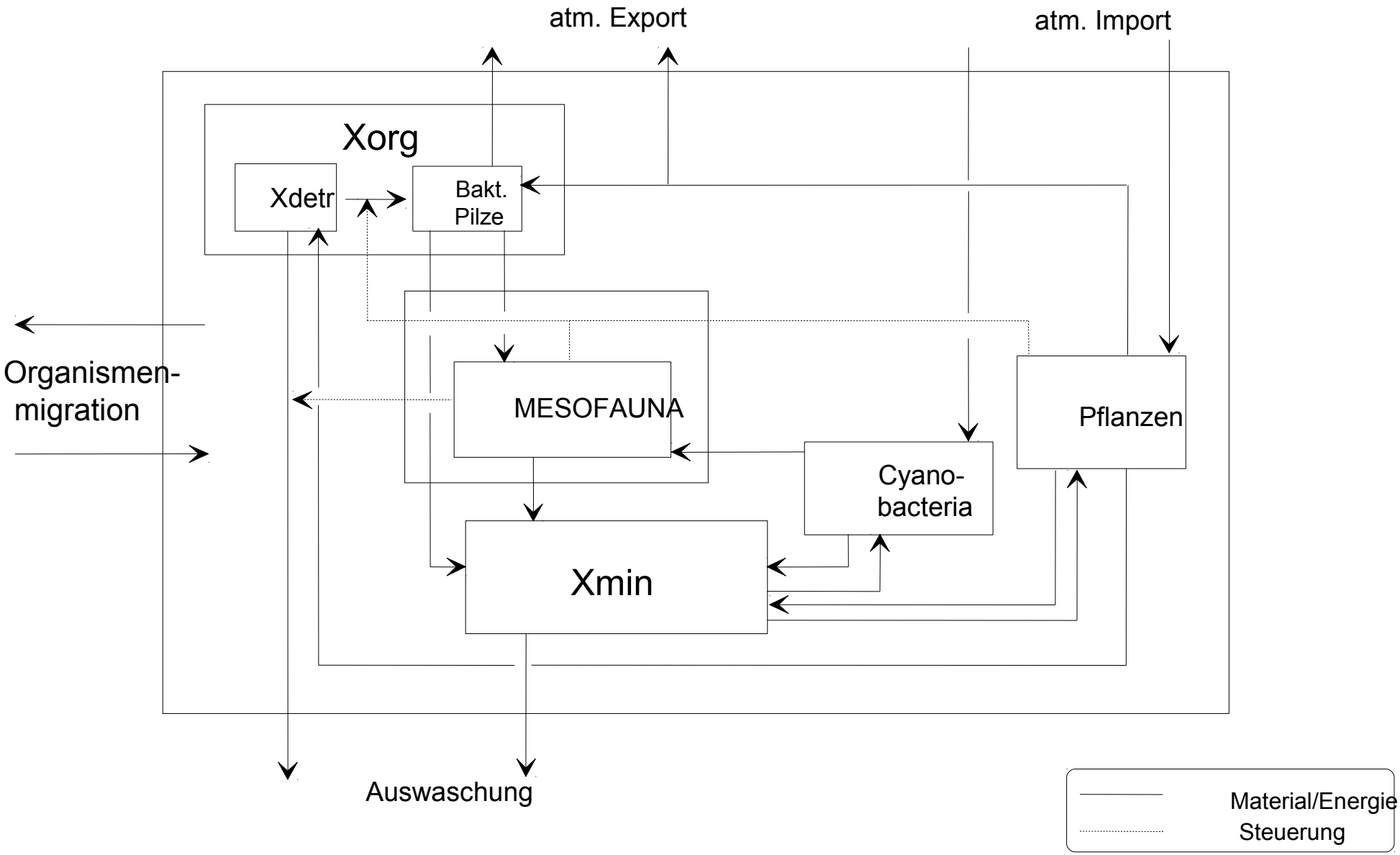
Rhizosphere



"Exudation Physiotype,
Exudation Strategy"

Definitionen: Bodenökologie, Bioaktivität

Bodenökologie

Rhizosphäre	Durchwurzelter Bodenraum, s.s. von der Wurzel direkt beeinflußter Boden.
Rhizoplane	Wurzeloberfläche, von Organismen besiedelt.
Rhizospährenorganismen	An der Wurzeloberfläche lebende Organismen.
Rhizodeposition	Deposition organischer fester und gelöster Substanz durch Wurzeln.
Wurzelexudation	Sekretion gelöster organischer Substanz durch die Wurzel.
Bioaktivität	Aktuelle meßbare metabolische Aktivität lebender Organismen oder Exoenzyme.
Biomasse	In g oder g C angegebene Masse lebender oder in Lysis befindlicher Organismen.
Potentielle Bioaktivität	Maximale induzierbare Bioaktivität.
Abundanz	Häufigkeit der Individuen einer Art.
Artenreichtum	Artenanzahl in einem System „species richeness“
Diversität	relative Anzahl vorhandener Arten bezogen auf….(Shannon Weaner u.v.a.m.)
Relative Bedeutung	Dominanz einzelner Arten bezogen auf Abundanz und Bioaktivität.
Poolgrößen	Mengen einzelner Metaboliten .
Flüsse	Umsatzraten einzelner Metaboliten.
Energiefluss	Translokation Potetieller Chemische Energie wie etwa ATP.
Materialfluss	Translokation von Substanz, s.s. potentieller Biosubstrate.
Residenzzeit	Verweilzeit einer Substanz in einem System.
Turnoverzeit	Zeitraum der vollständigen Rezyklierung einer Substanz in einem System.
Source_Quelle	Energie bzw. Kohlenstoffquelle
Sink_Senke	Ort, an dem eine Substanz bzw. Energie immobilisiert wird.

Basisinteraktionen, mechanistischer Ansatz