

Einführung in die Ökologie

SS 2008

Elisabeth Kalko

Experimentelle Ökologie der
Tiere Bio III

Universität Ulm

Material für Vorlesung Einführung in die Ökologie 2008

- 1) <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-bio3.html>
- 2) Teaching & seminars
- 3) Bachelor / Grundstudium
- 4) Vorlesung Einführung in die Ökologie
- 5) Stichwortliste
- 6) Benutzername: ecol_08
- 7) Kennwort: ixodes

Rolle der Zersetzer

- Fundamentale Rolle durch **Rückführung von Nährstoffen**, die zunächst in organischer Substanz gebunden sind, in den Stoffkreislauf, so daß sie erneut aufgenommen werden können
- **Zersetzung**: Abbau toter, organischer Substanz durch **physikalische** (z. B. Auswaschung) und **biologische** Faktoren

Rolle der Zersetzer

- Freisetzung von Energie (siehe Gärungsvorgänge) und Mineralisierung von Nährstoffen (d. h. Überführung von organische in anorganische Form)
- Endprodukte: Kohlendioxid, Wasser, mineralische Nährstoffe

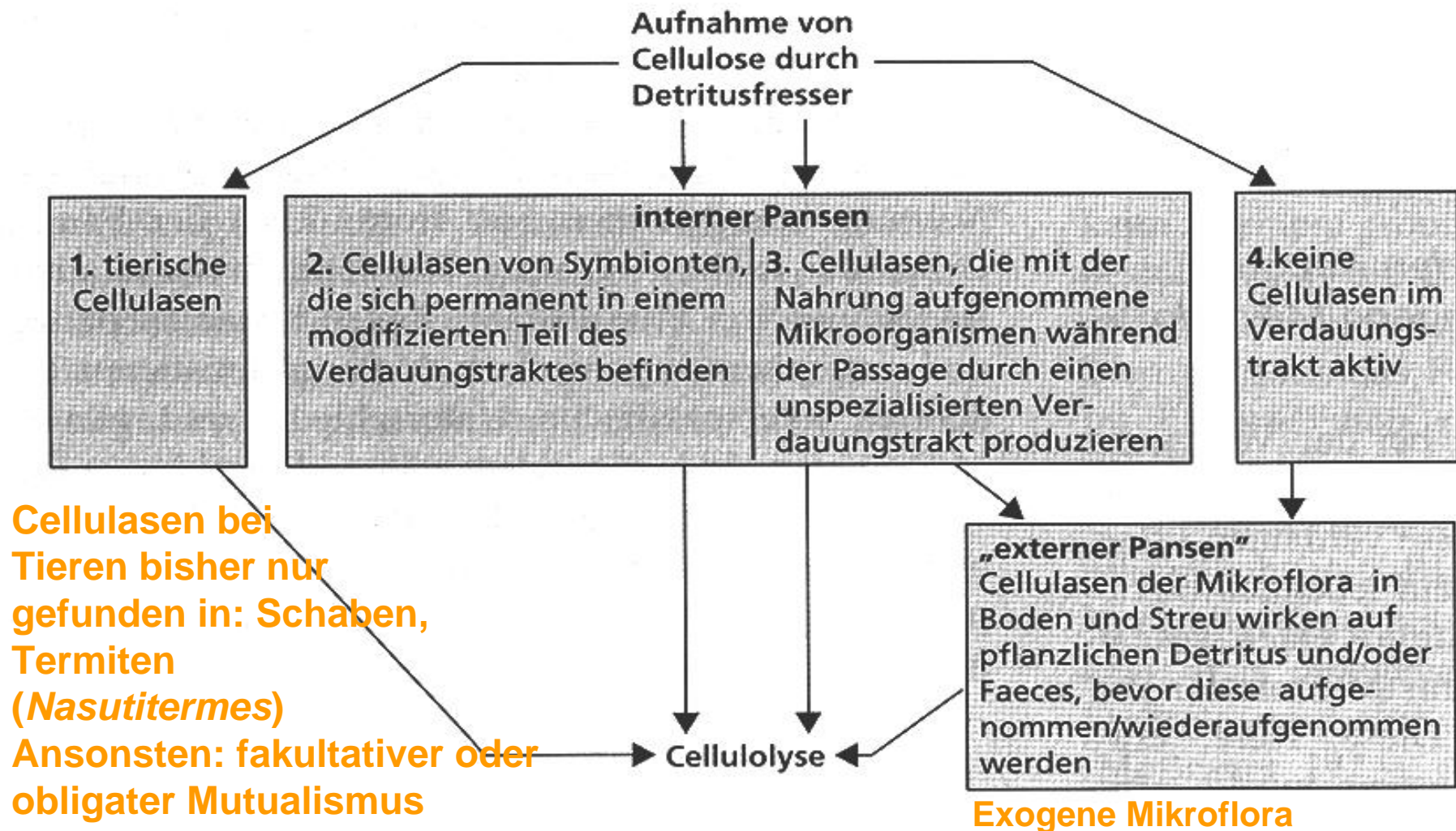
Zeitlicher Ablauf des Zersetzungsvorganges

- **Erstbesiedler:** meist Pilze und Bakterien. Nutzen meist lösliche Substanzen (Aminosäuren, Zucker).
- **Explosionsartige** Vermehrung.
- Abbau oft unter **anaeroben** Bedingungen (z. B. Gärung; verändert pH Wert; ändert Zusammensetzung der Zersetzergemeinschaft; Sukzession)

Zeitlicher Ablauf des Zersetzungsvorganges

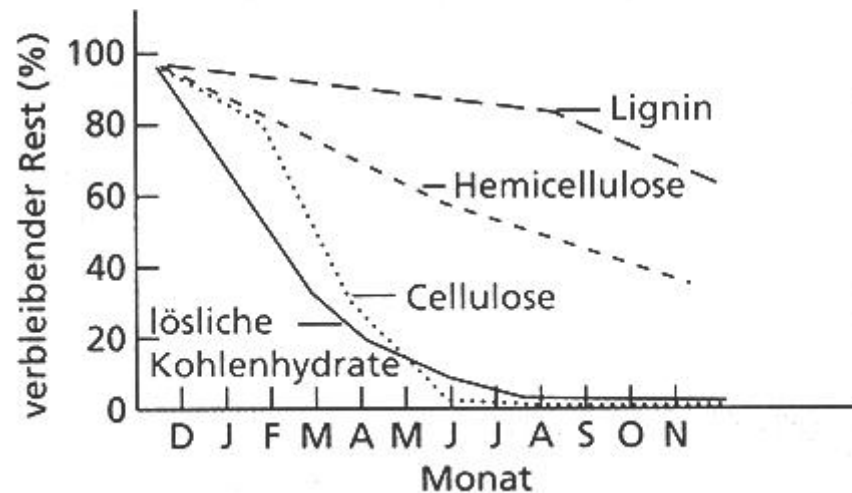
- **Langsamer Abbau:** mikrobielle **Spezialisten**, bauen widerstandsfähige Substanzen ab, v. a. **Zellulose** und **Lignin** (Holz). Bestimmte Enzymausstattung dafür notwendig.
- **Detritivore:** brechen beim Fressen Zellwände auf, v. a. bei Pflanzen wichtig für schnellen Abbau

Zelluloseverdauung durch Detritivore

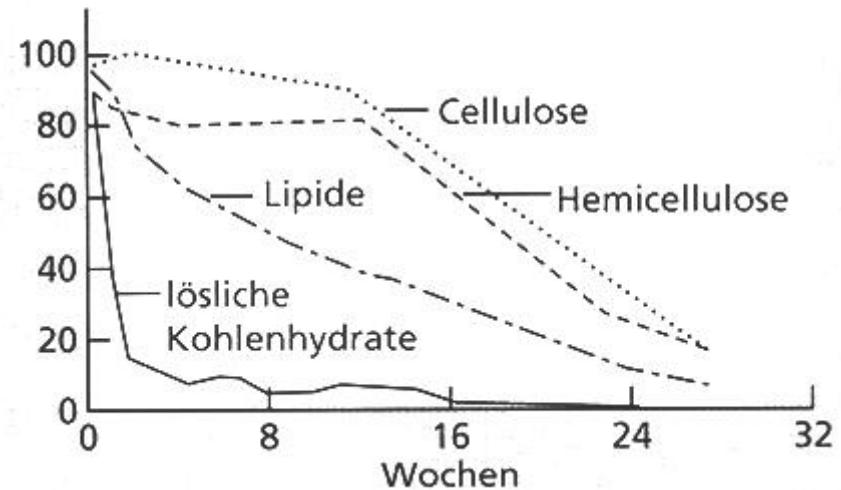


Chemische Veränderung von totem organischen Material auf Waldboden und im Bach

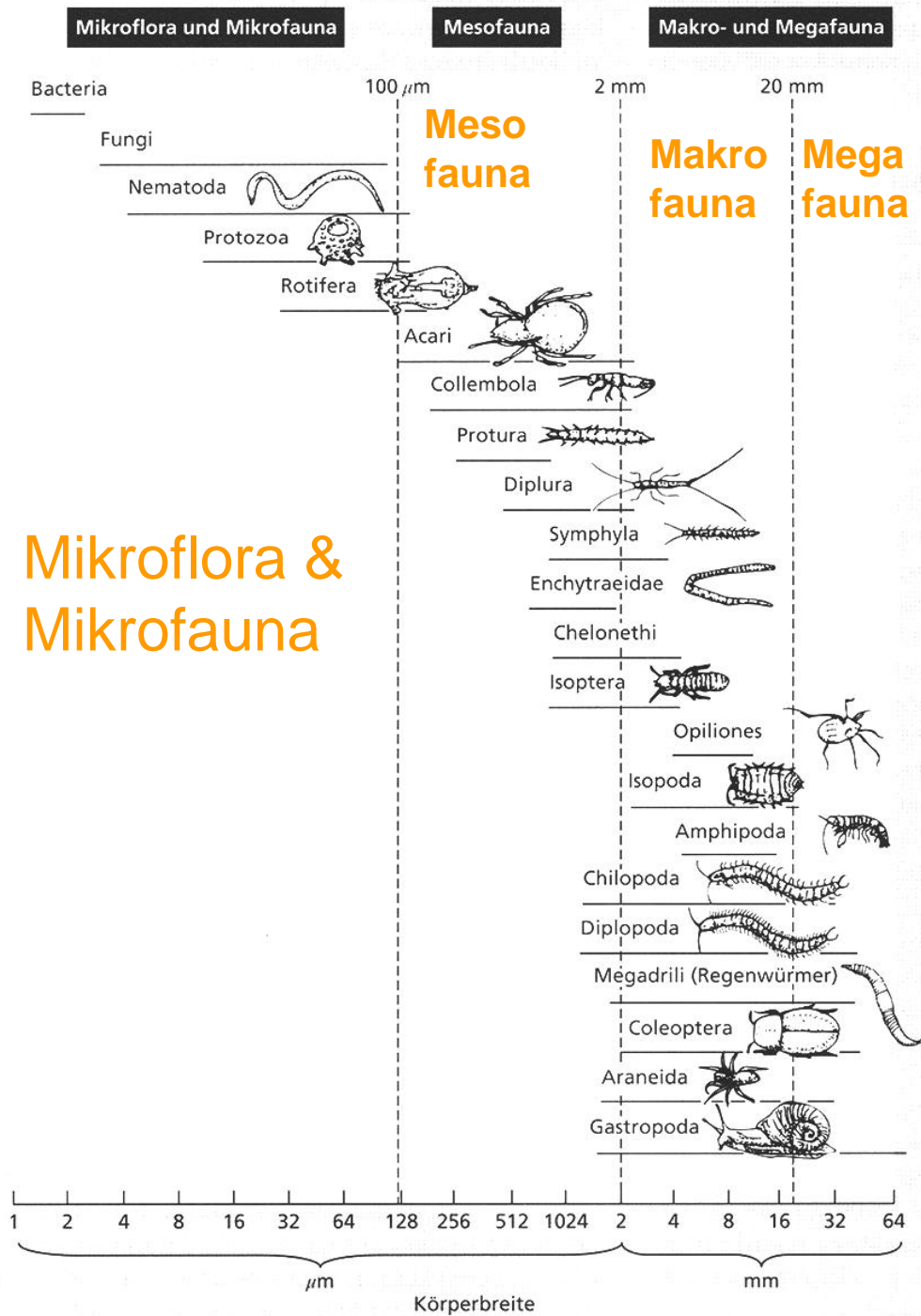
a) *Quercus cerris*
ungarischer Waldboden



b) *Quercus alba*
nordamerikanischer Bach



Lösliche Kohlenhydrate: verschwinden am schnellsten, vor allem durch Auswaschung



Terrestrische Detritivore

Mikroflora & Mikrofauna

Terrestrische Detritivore

- Klassifizierung nach Größe
- Mikrofauna (Protozoen, Nematoden, Rotatorien)
- Mesofauna (z. B. Bodenmilben: Acari, Springschwänze: Collembola),
- Makro- und Megafauna (z. B. Asseln: Isopoda, Tausendfüßler: Diplopoda, Regenwürmer: Annelida, Schnecken: Gastropoda, Fliegen- und Käferlarven: Insecta).

Terrestrische Detritivore

- **Funktion:** Zerkleinerung von Pflanzenmaterial. Umverteilung von Detritus, direkter Einfluß auf Bodenstruktur
- Bsp. **Regenwurm:** Darwin (1888) schätzte, daß Regenwürmer in 30 Jahren ca. 18 cm Boden neu gebildet haben durch Ablagerung von 50 Tonnen Ausscheidungen pro Hektar! Bei Regenwürmern wichtig Vermischen von Pflanzenmaterial und Boden, Belüftung.

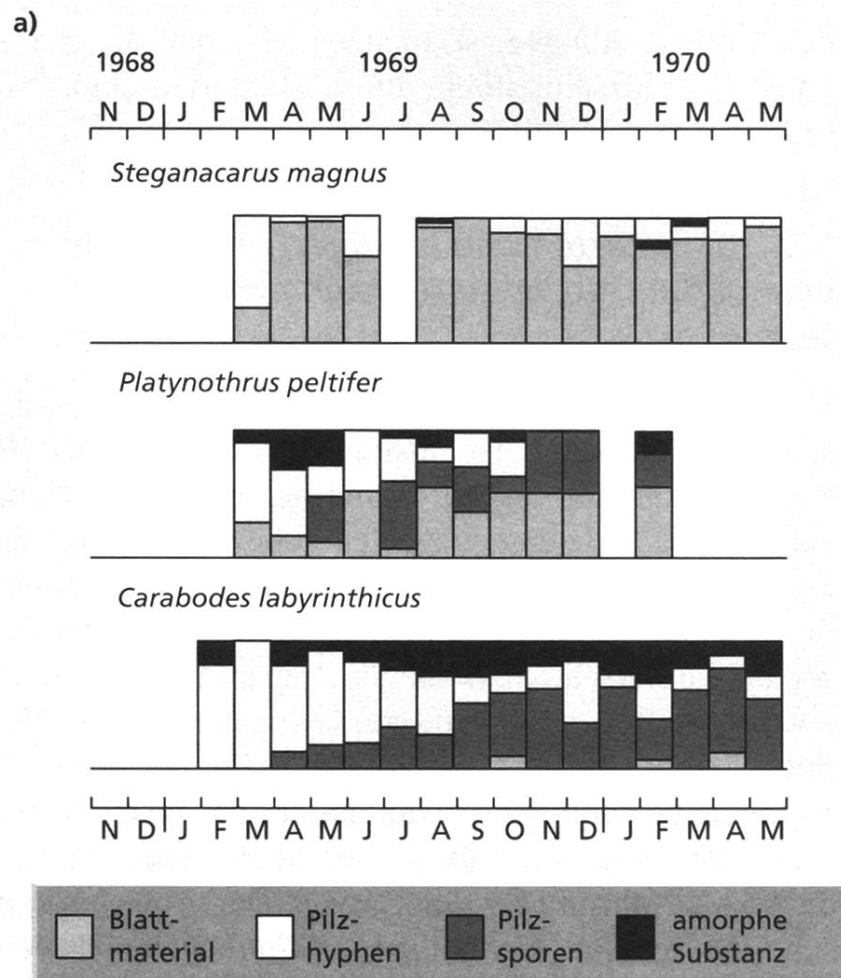
Die Rolle von Hornmilben (Oribatidae) als Zersetzer



Rhysotritia duplicata

- wichtige **Humus-**
bildner
- ernähren sich von
zersetzendem
Pflanzenmaterial,
Algen, Pilze, z. T.
auch Aas

Darminhalte von Hornmilben (Oribatidae) in Laubstreu

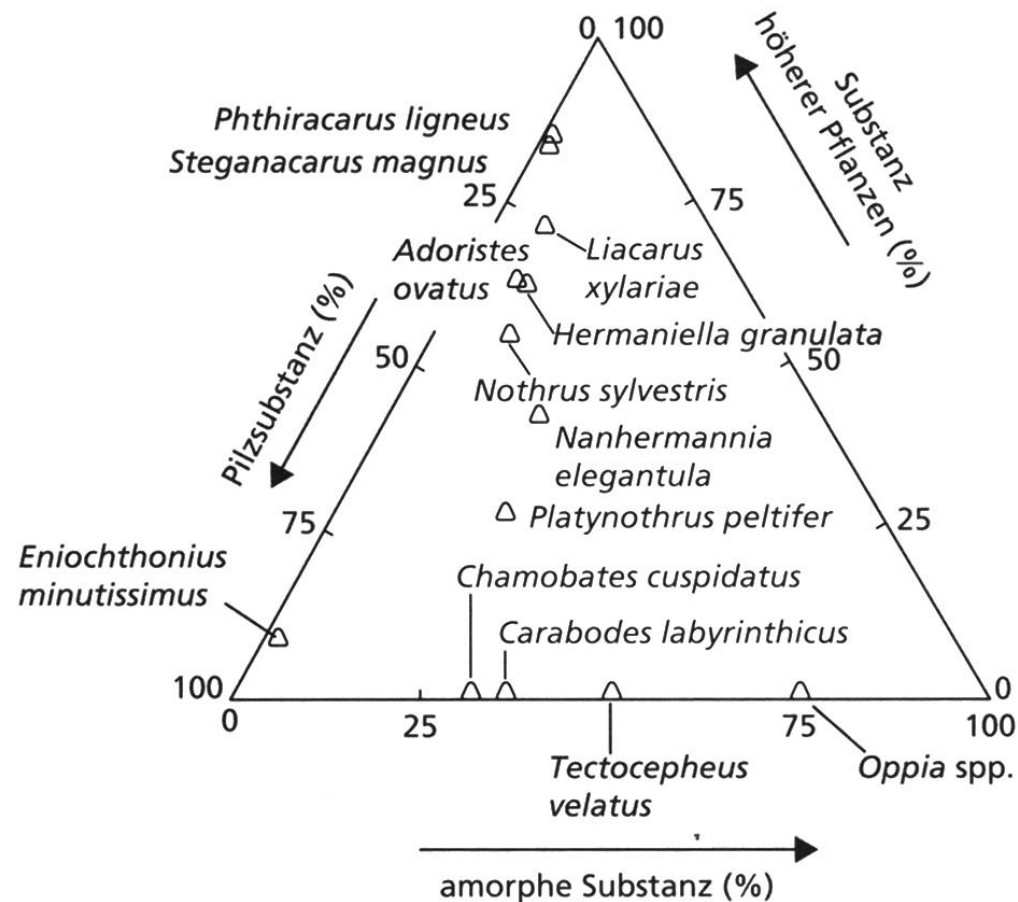


Enges Nahrungsspektrum,
geringe Variabilität

Weites Nahrungsspektrum,
höhere Variabilität

Hauptnahrungsbestandteile der Nahrung von Hornmilben

Unterschiedliche
Spezialisierungs-
grade der Horn-
milben:
höher spezialisierte
Arten an Kanten
des Dreiecks,
Arten mit höherem
Polyphagiegrad
in der Mitte des
Dreiecks



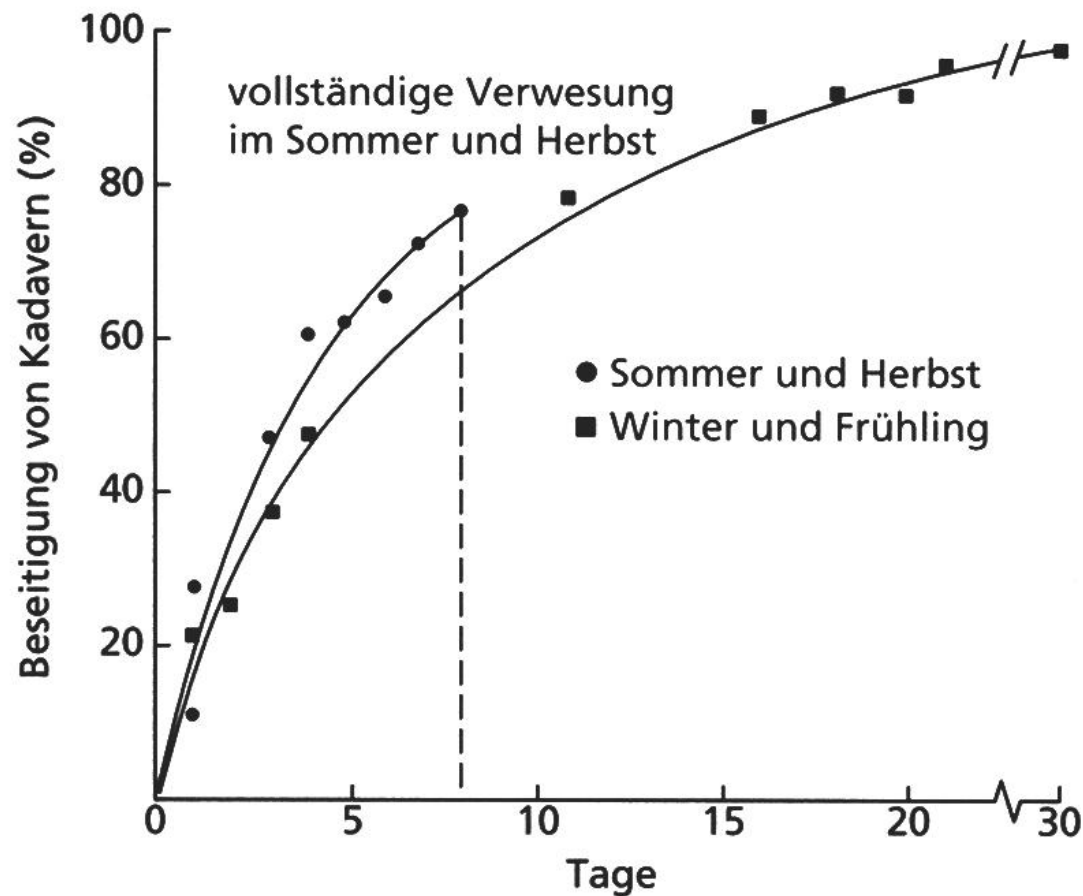
Nekrophagie

- Verzehren von Aas

Nekrophagie

- Verzehren von Aas
- In gemäßigten Breiten ist Schwundrate abhängig von Jahreszeit: Häufigkeit von Aasfressern, mikrobielle Zersetzung.
- Sommer: schneller Abbau von Kadavern, die nicht durch Wirbeltiere gefunden werden, durch Wirbellose, Bakterien und Pilze (siehe z. B. Goldfliege *Lucilia*)
- Winter: langsamere Zersetzung, größtenteils mikrobieller Prozeß

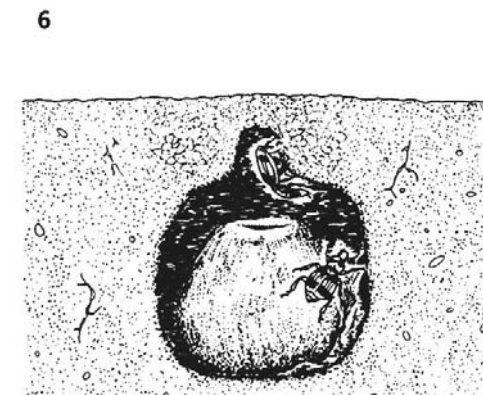
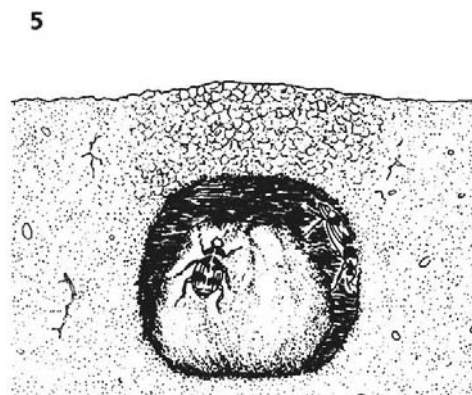
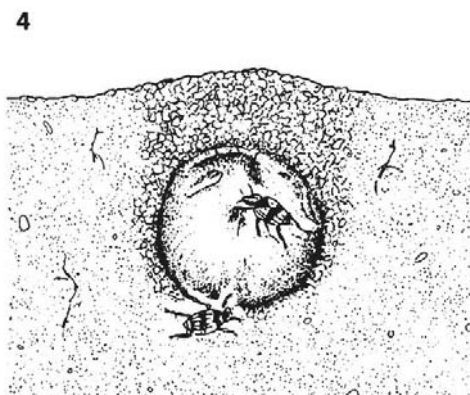
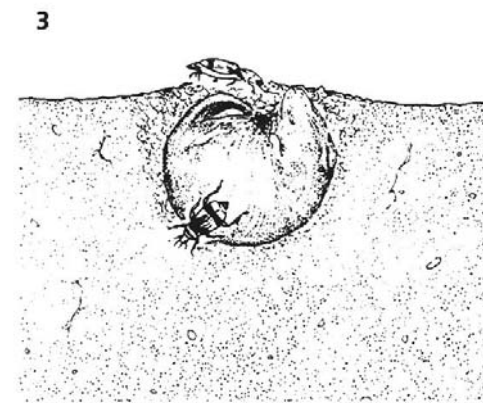
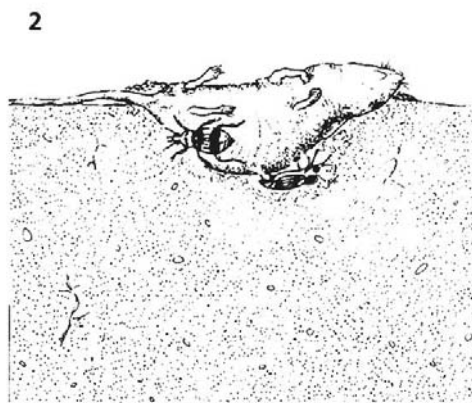
Schwundrate von Kleinsäugerkadavern in England



Totengräber (*Necrophorus vespillo*)



Vergraben einer Maus durch Totengräber (*Necrophorus* sp.)



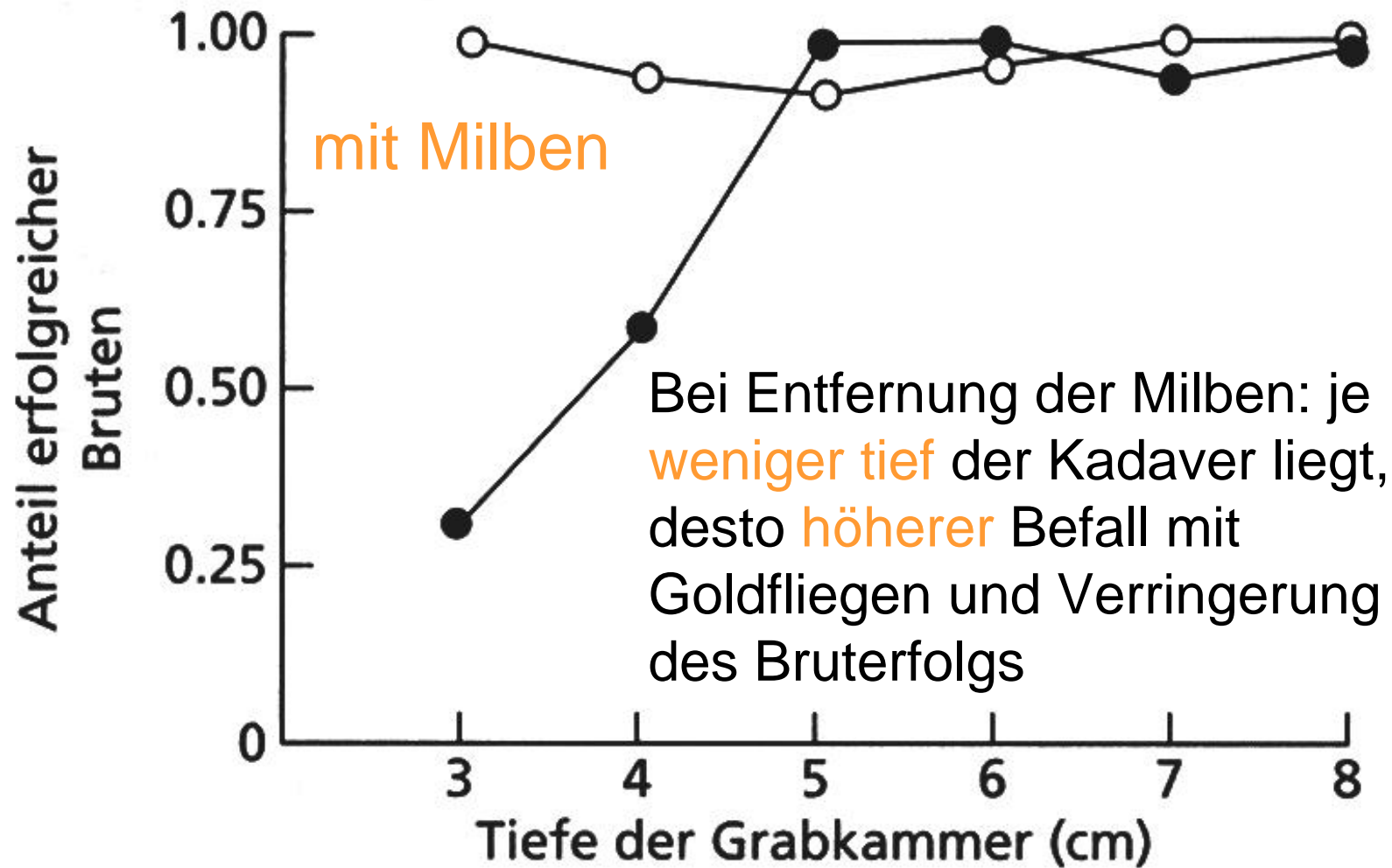
Fallbeispiel Totengräber (*Necrophorus* sp.; Coleoptera)

- Geruchsorientierung zum Auffinden des Kadavers
- direkt Konkurrenz mit anderen Käfern
- gemeinsames Vergraben von Kadaver mit Partnerin
- mutualistische Beziehung mit phoretischer Milbe (*Poecilochirus necrophori*): saugt Fliegenmaden der Goldfliege aus, vermindert dadurch Konkurrenz der Fliegenlarven um Ressourcen mit den Käferlarven

Fallbeispiel Totengräber (*Necrophorus* sp.; Coleoptera)

- Totengräber entfernt **Haare** von Kadaver zur Verringerung des Fliegenbefalls
- Totengräber verbleibt in Kammer nach Eiablage: **antibiotische** Wirkungen
Faeces/Speichel?
- **Füttern** der Jungen mit vorverdaulichem Fleischsaft, Anlocken durch akustische Signale

Bruterfolg des Totengräbers bei Milbenbefall



Pillendreher (*Scarabeus laticollis*)



Verarbeitung von Kot

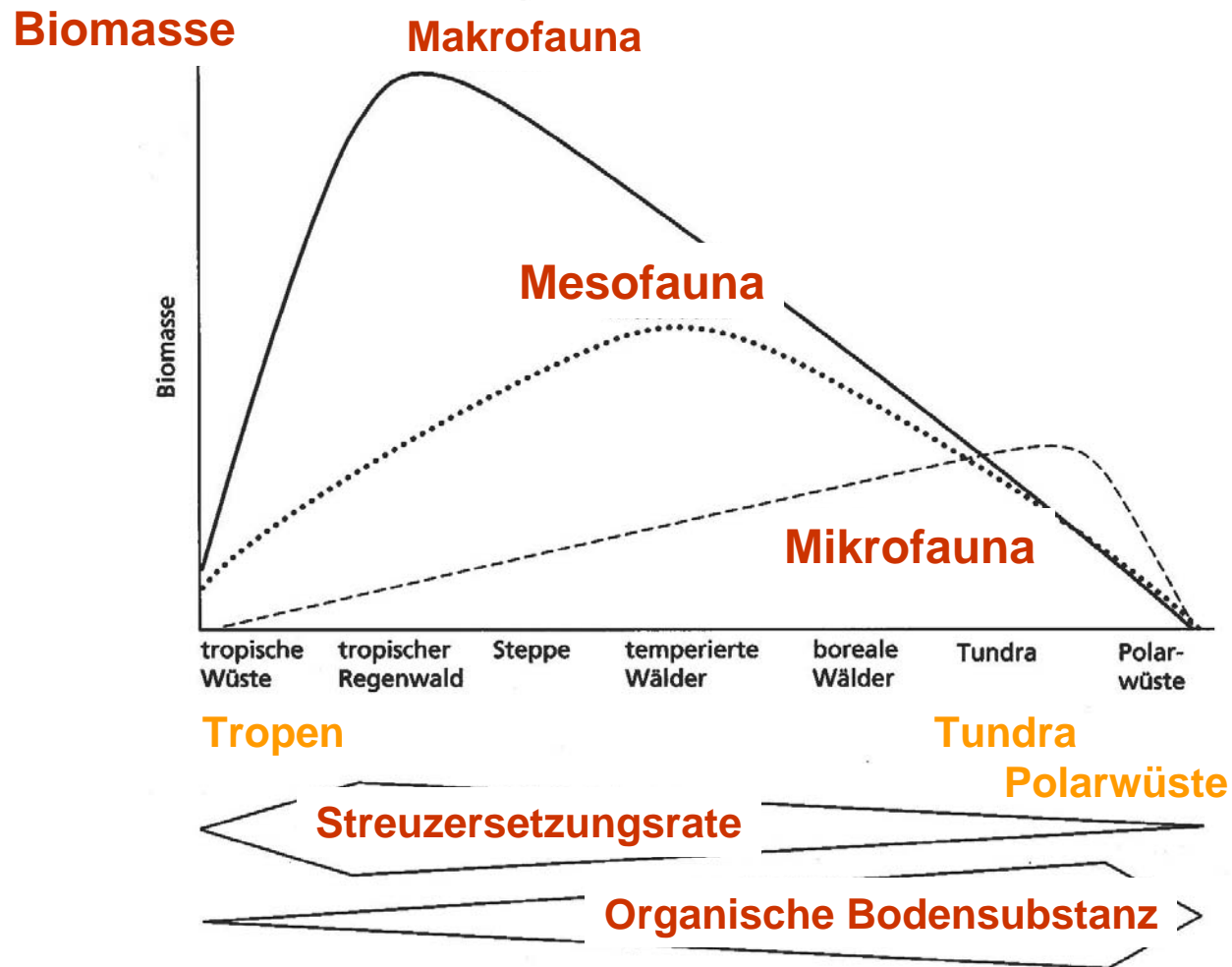
Koprophagie

- Fressen von **Faeces**
- **carnivore Wirbeltiere**: nährstoffarmer Kot, vorwiegend von Bakterien und Pilzen zersetzt
- **Herbivore**: meist reicher an Nährstoffen; oft spezialisierte Fauna, siehe Beispiel Mistkäfer (hohe Artenvielfalt und hohe Biomasse, Bsp. Afrika: hochdiverse Koprozönosen)
- **Fehlen** von Detritivoren: Australien, kein adäquater Abbau von Rinderkot! Einführen von Mistkäfern notwendig

Zusammensetzung und Funktion der terrestrischen Detritivorengemeinschaften

- Zusammensetzung der Detritivorengemeinschaften ist abhängig von Temperatur, Bodenfeuchte und Zusammensetzung des Bodens
- Zusammensetzung der Detritivorengemeinschaften und Umweltbedingungen beeinflussen Zersetzungsraten

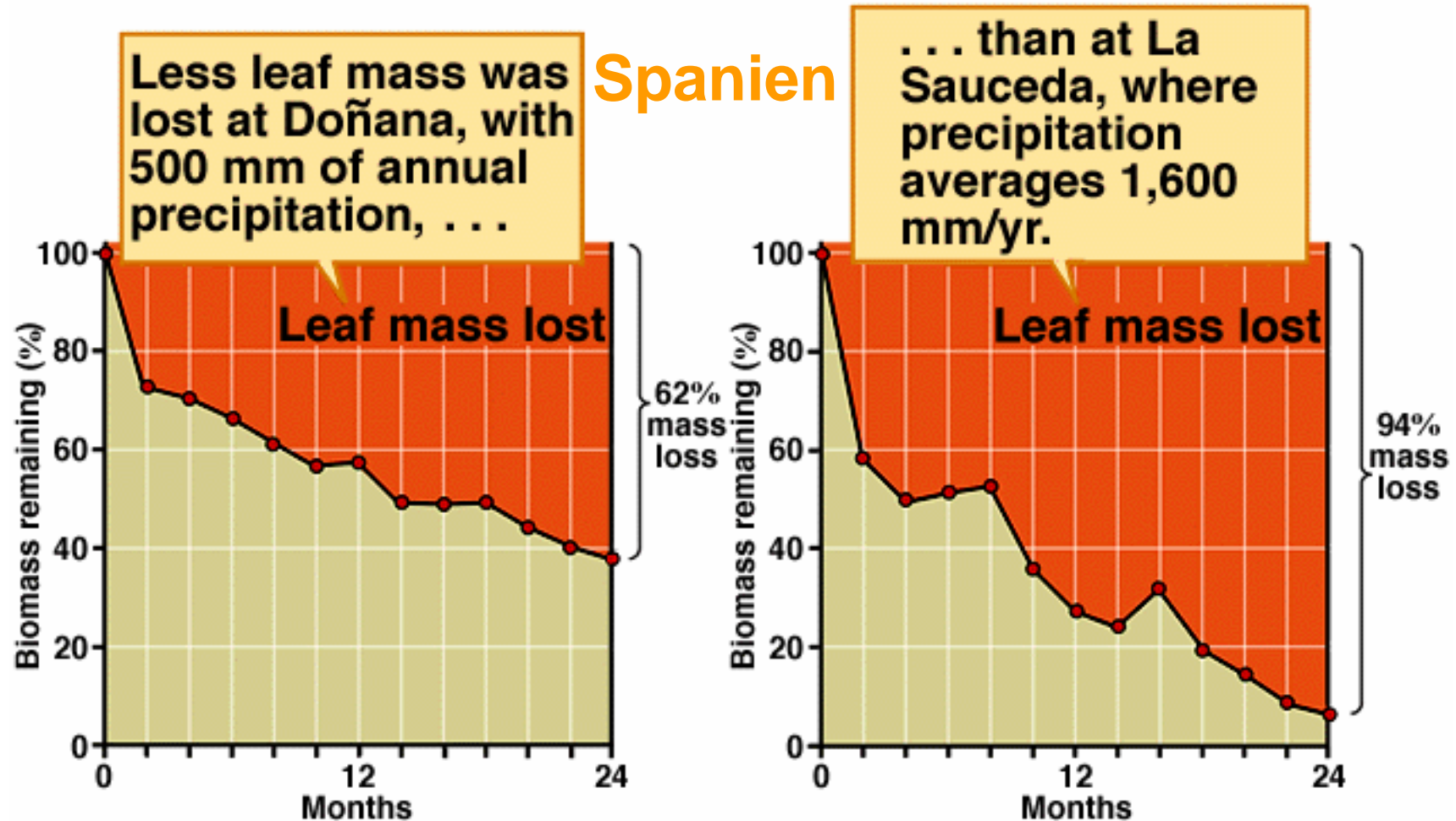
Anteile von Makro-, Meso-, und Mikrofauna an der Zersetzung in terrestrischer Ökosysteme



Bodenbildung

- Akkumulation von organischer Bodensubstanz ist **umgekehrt proportional** zum Streuabbau
- **Akkumulation** wird durch **niedrige** Temperaturen und Staunässe **gefördert**, da dies mikrobielle Aktivität absenkt.
- Im Gegensatz dazu **schneller Abbau** und kaum Akkumulation in den **Tropen**

Decomposition of *Fraxinus angustifolia* leaves at wetter and drier sites.



Decomposition in tropical and temperate forests.

