Interaktionen unter- und oberirdischer Biodiversität

Eva Knop

Synökologie
Universität Bern, Schweiz

Terrestrisches Ökosystem

Oberirdisches System:
Produktion von Biomasse

Stofffluss:
Organismen,
Nahrungsnetze

Unterirdisches System:
Abbau und Speicherung von organischem Material

Überblick Vortrag

1 Diversität und ökologische Dienstleistungen von Bodenorganismen

2 Interaktionen oberirdischer und unterirdischer Organismen

Oberirdisches System:
Produktion von Biomasse

a) ↑ Stofffluss: Organismen, Nahrungsnetze ↓ b)

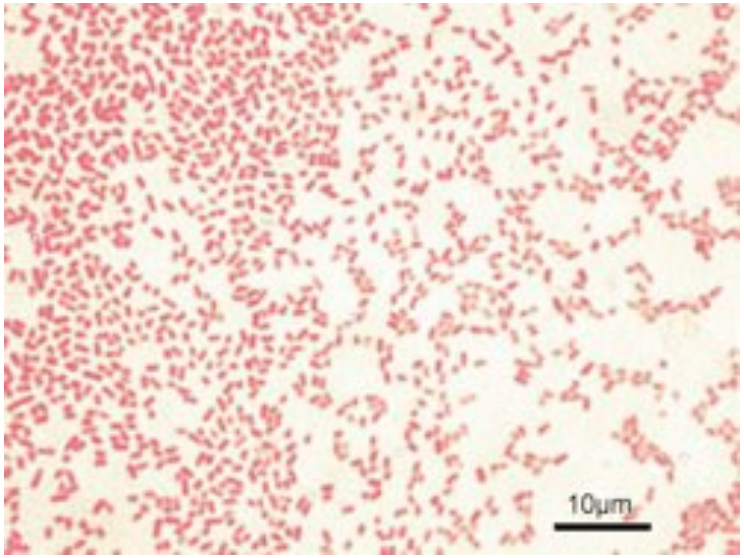
Unterirdisches System:
Abbau und Speicherung von organischem Material

3 Zwei angewandte Beispiele

Mikroflora (< 2 µm)

Mykorrhiza

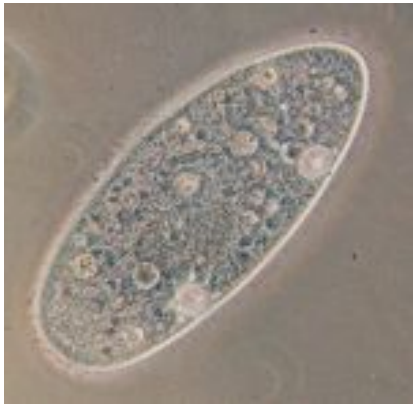
Saprophytische Bakterien



- Zersetzer → Nährstoffkreislauf
- Mikrosymbionten → Nährstoffaufnahme

Mikrofauna (2-100 µm)

Einzeller (Protozoa)



Fadenwürmer (Nematoden)

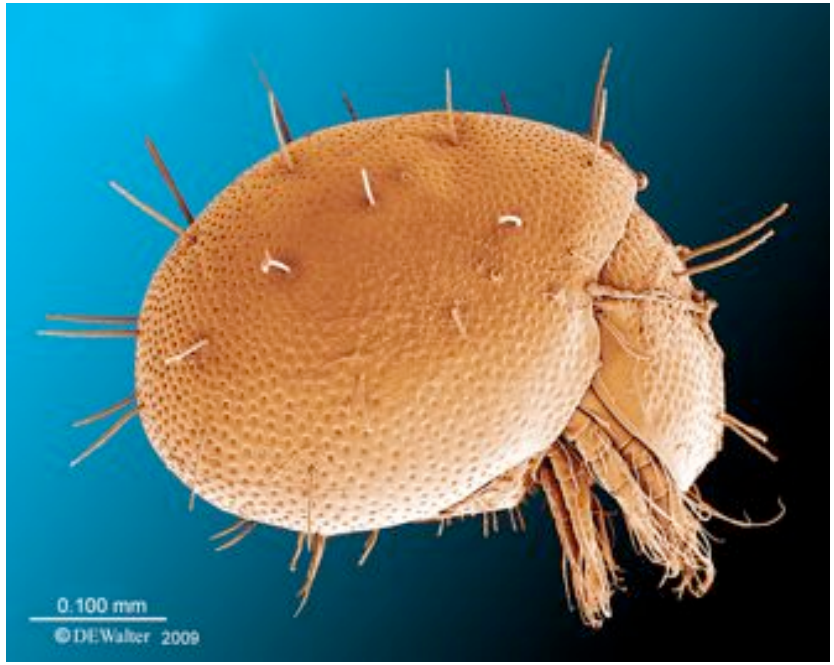
- Zersetzer → Vergrösserung der Angriffsfläche für Mikroflora
- Mikroregulatoren → Frass von Bakterien und Pilzen
- Wurzelparasiten → Reduktion Pflanzenwachstum

Rübennematode
(*Heterodera schachtii*)

Mesofauna (0.1-2 mm)

Springschwänze (Collembola)

Milben (Acari)



- Mikroregulatoren → Frass von Bakterien und Pilzen
- Zersetzer → Vergrösserung der Angriffsfläche für Mikroflora

Makrofauna (> 2 mm)

Regenwürmer (Lumbricidae)

Herbivore Insektenlarven

Räuberische Käfer (Coleoptera)

- Ökosystem Ingenieure → Bodenstruktur, Durchmischung Boden
- Zersetzer → Vergrösserung der Angriffsfläche für kleinere Zersetzer
- Pflanzenschädlinge → Reduktion Pflanzenwachstum
- Prädatoren → natürliche Schädlingskontrolle

Bekannte und geschätzte Diversität von Bodenorganismen

Gruppe	geschätze Artenzahl	bekannt (%)
Pflanzen	300’000	90
Makrofauna		
Regenwürmer	keine Schätzung	-
Ameisen	15’000	59
Mesofauna		
Milben	900’000	3
Springschwänze	24’000	27
Mikrofauna		
Einzeller	200’000	1
Fadenwürmer	400’000	1
Mikroflora		
Bakterien	1’000’000	1
Pilze	1’500’000	2

aus Barrios 2007

Überblick Vortrag

1 Diversität und ökologische Dienstleistungen von Bodenorganismen

2 Interaktionen oberirdischer und unterirdischer Organismen

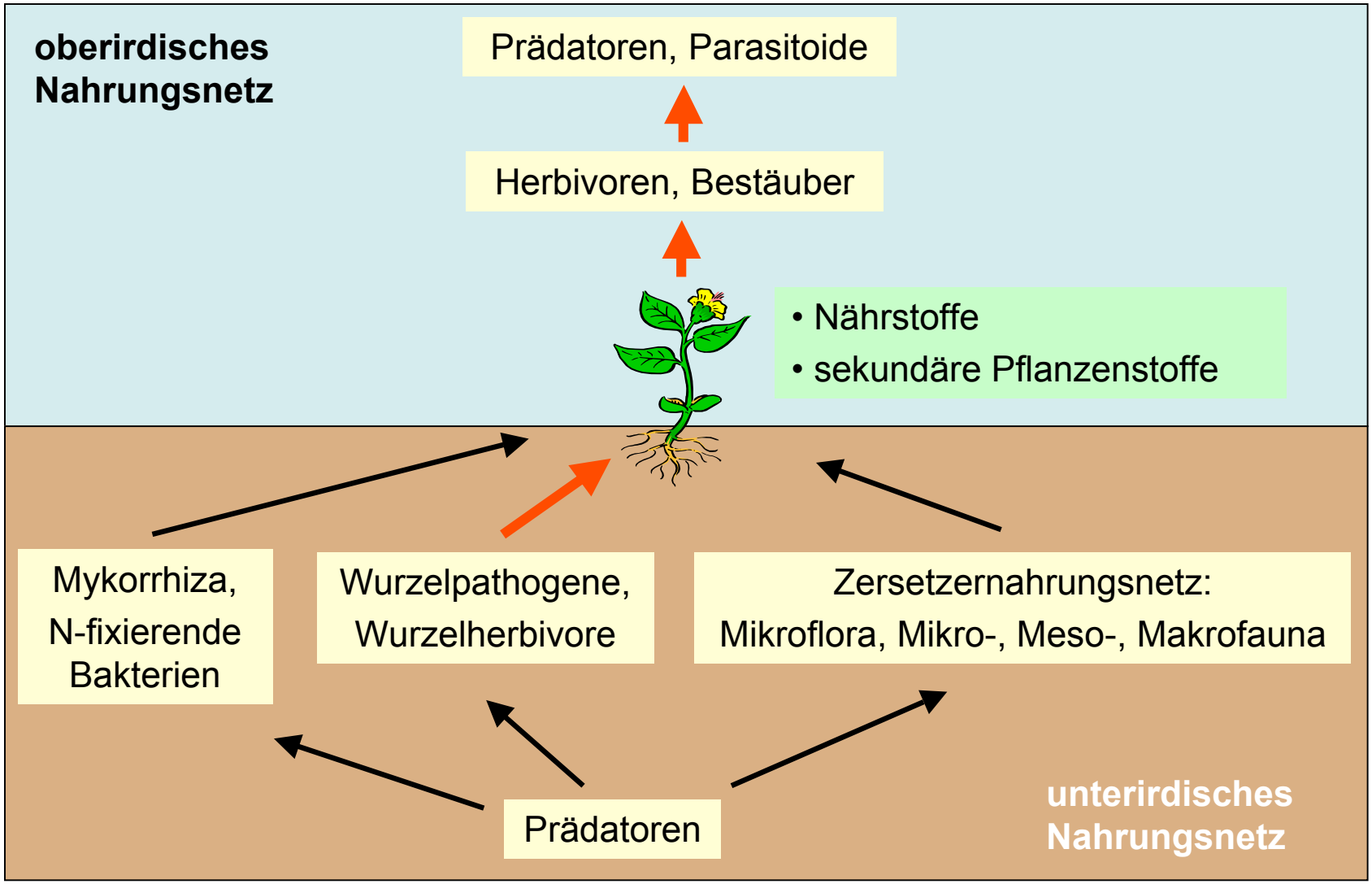
Oberirdisches System:
Produktion von Biomasse

a) ↑ Stofffluss: Organismen, Nahrungsnetze ↓ b)

Unterirdisches System:
Abbau und Speicherung von organischem Material

3 Zwei angewandte Beispiele

Einfluss unterirdischer Faktoren auf das oberirdische System



Indirekter Effekt unterirdischer Herbivoren auf oberirdische Interaktionen

Rotes Straussgras
(Anthoxanthum capillaris)

Sterile Erde

Kontrolle

+ Nematoden

Haferblattlaus
(*Rhopalosiphum padi*)

Schlupfwespe
(*Aphidius colemani*)

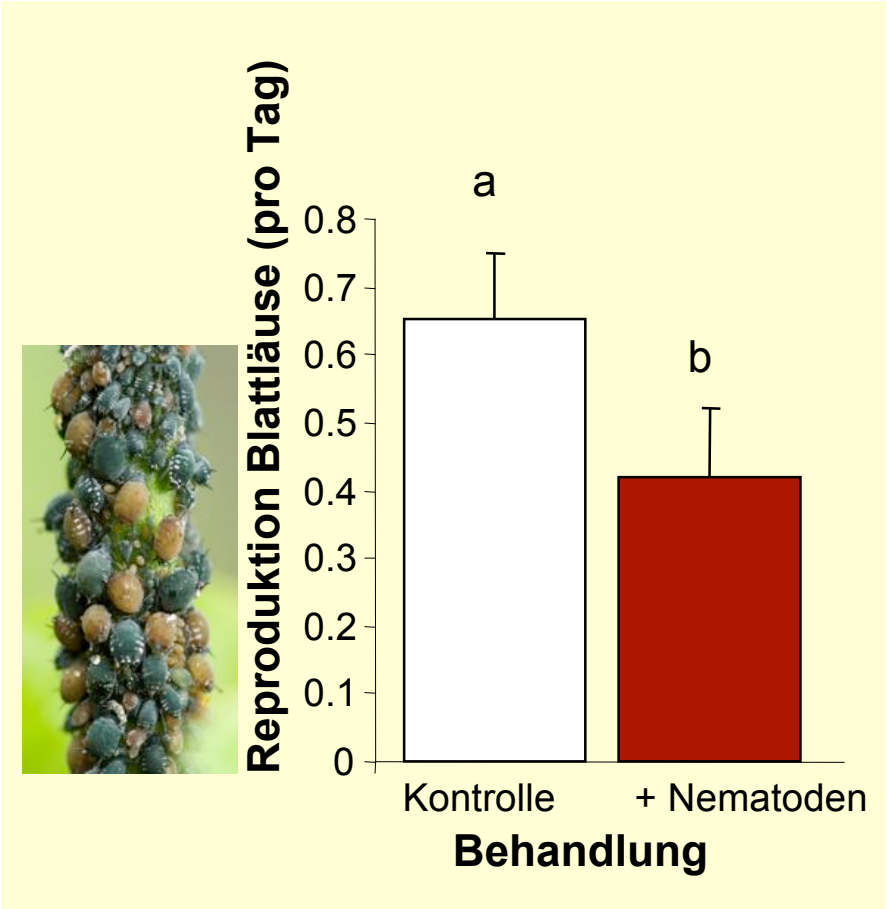
Blattlaus-Mumien

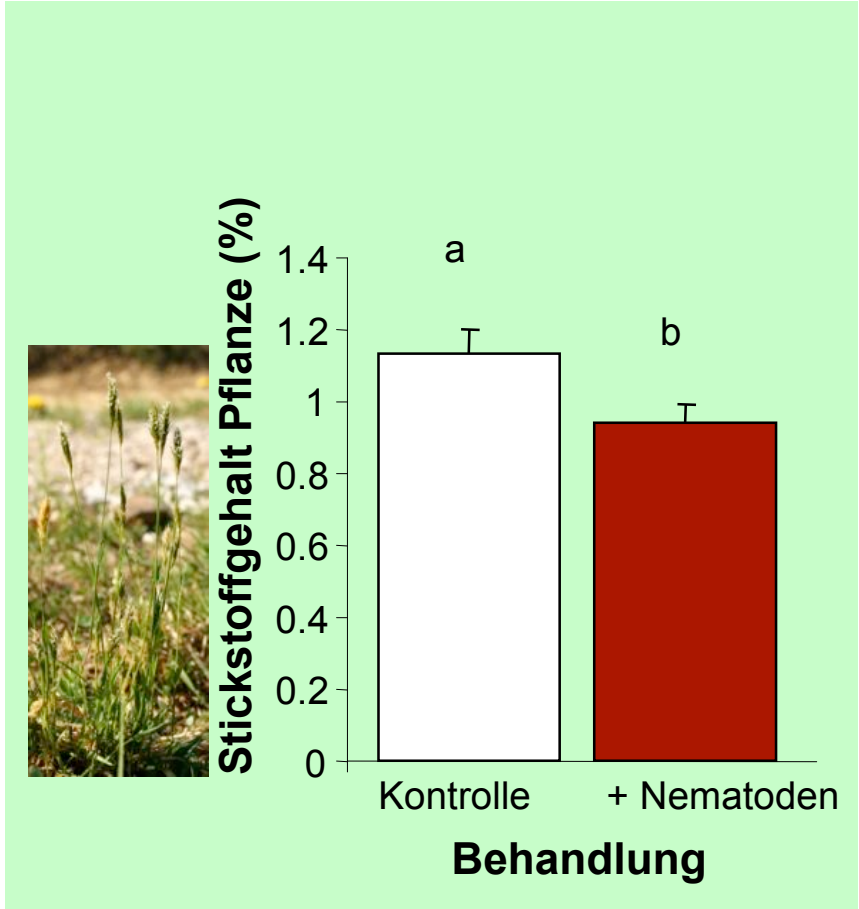
?

juvenile
Schlupfwespe

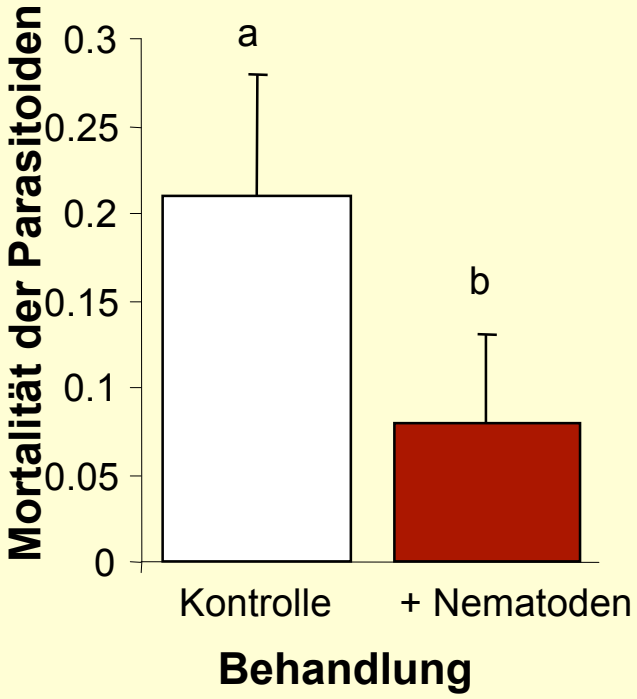
Bezemer 2005

Reduktion von Blattläusen durch Nematoden



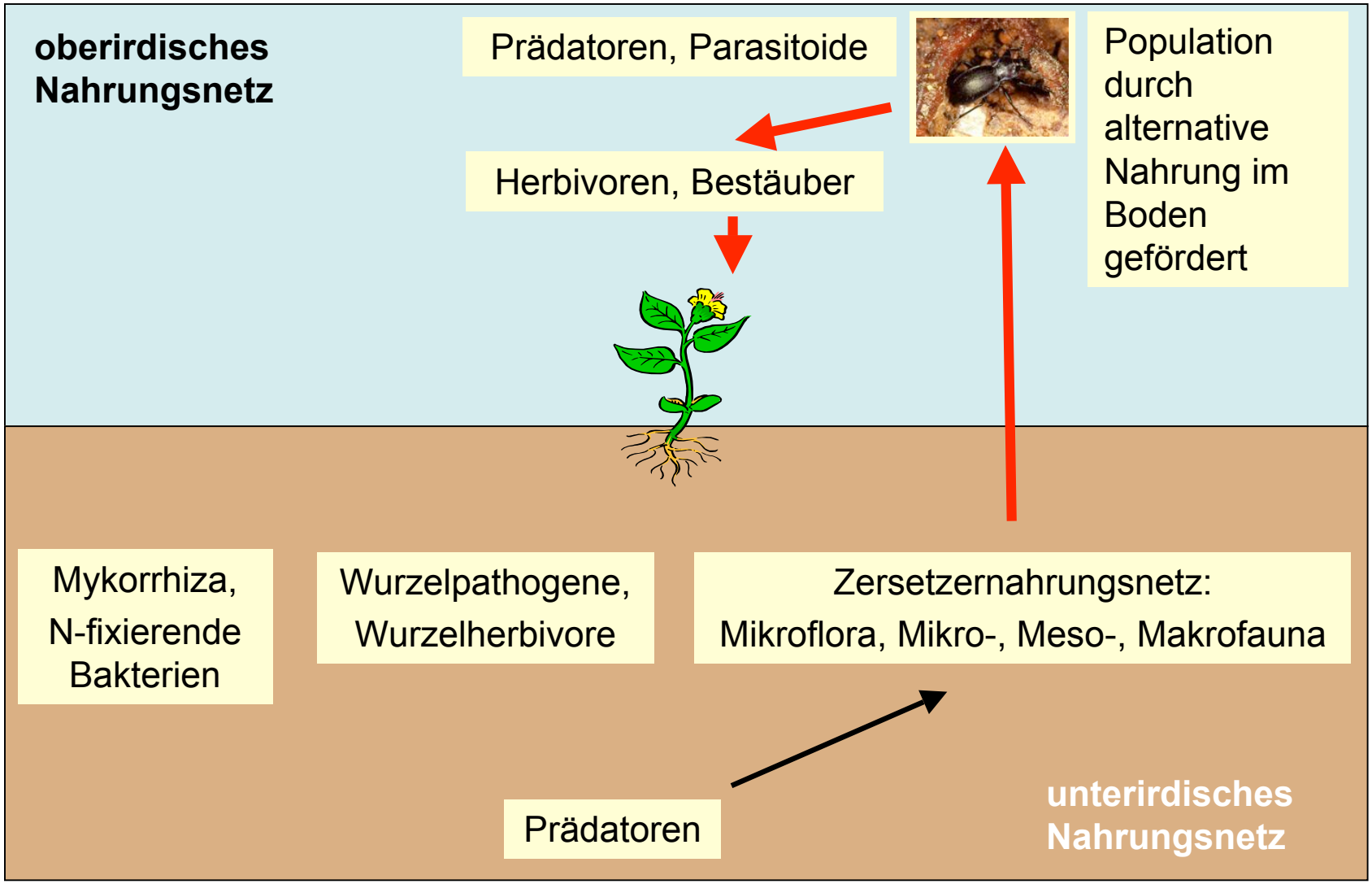


Reduzierte Mortalität der Parasitoiden durch Nematoden

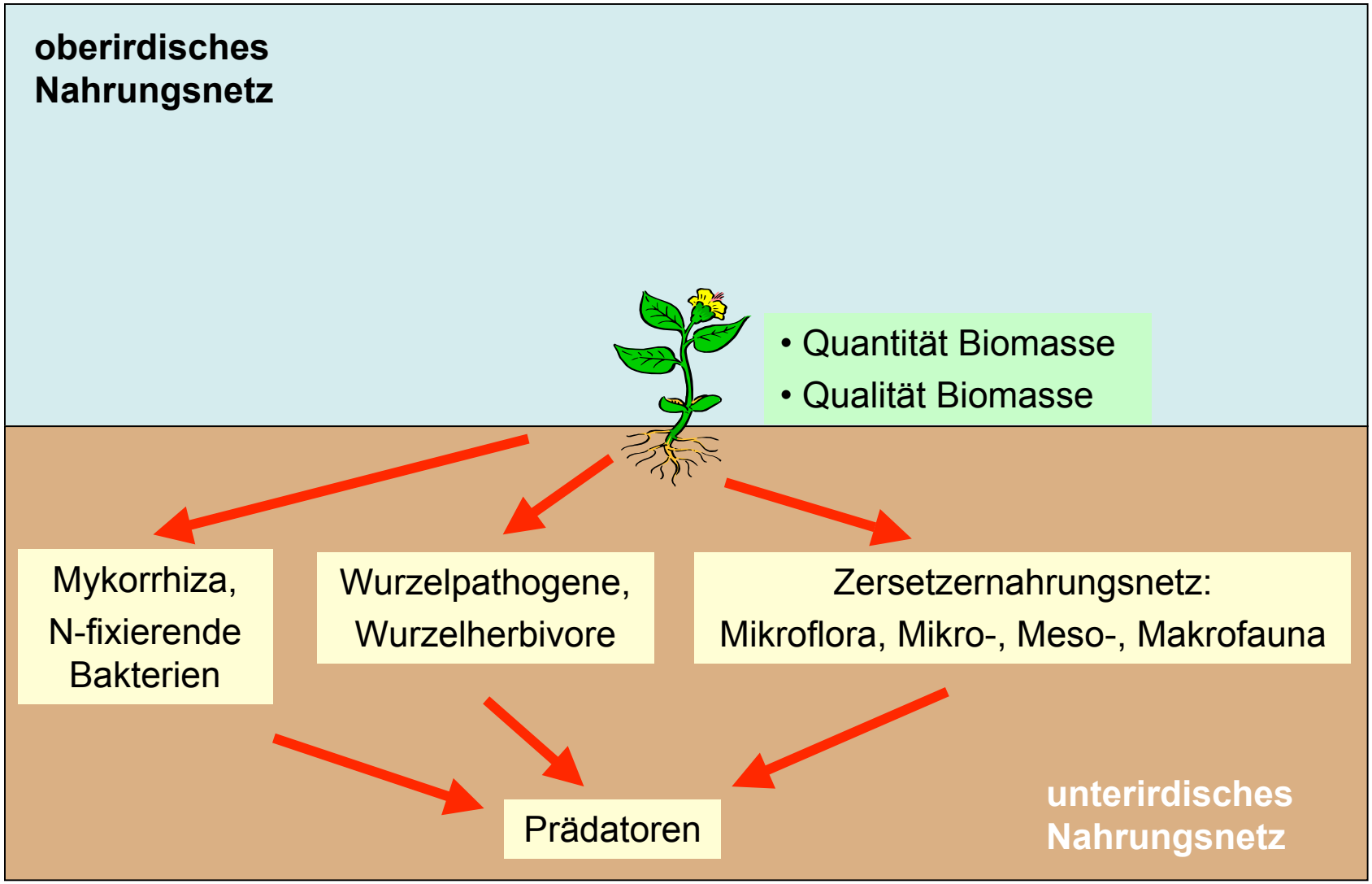


→ Zusammensetzung vom Boden wichtig für oberirdische multitrophische Interaktionen

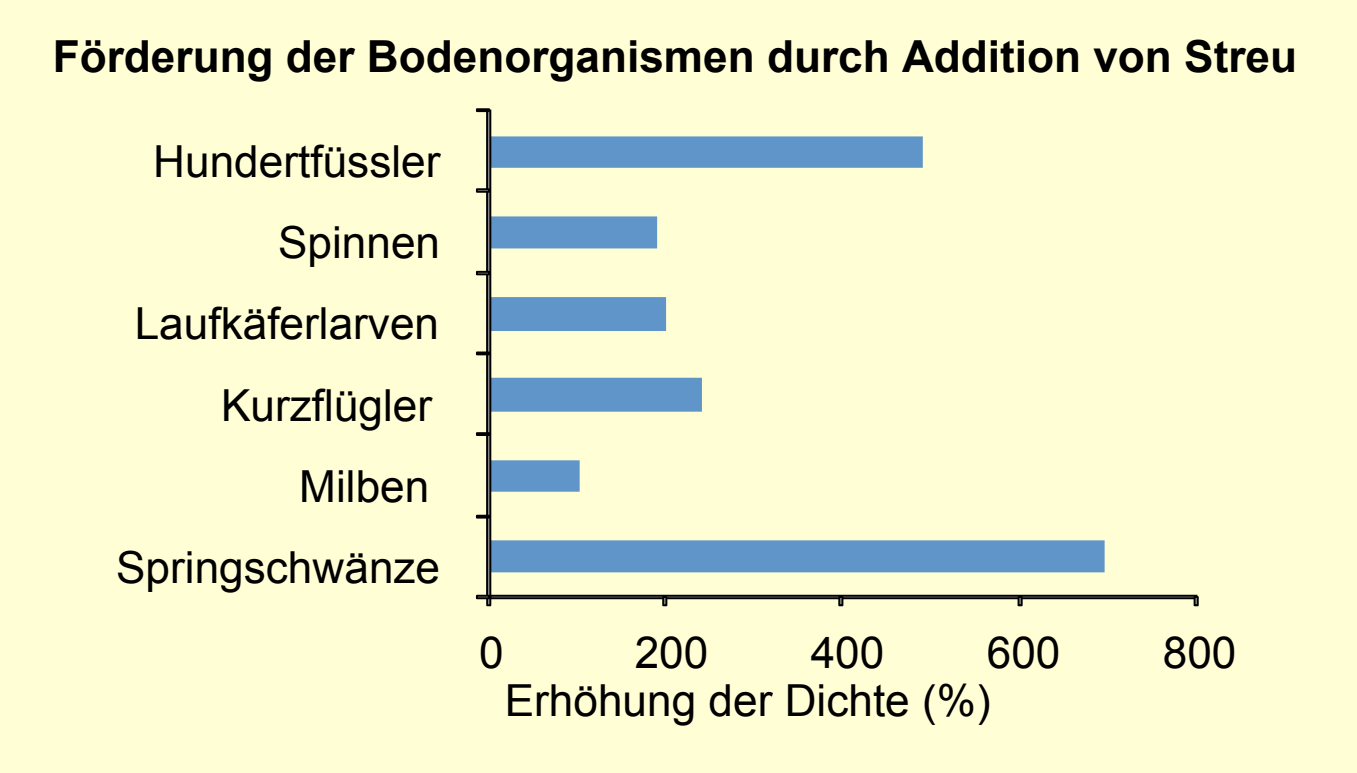
Generalistischer Prädator als Bindeglied zwischen dem unter- und oberirdischen System



Einfluss oberirdischer Faktoren auf das unterirdische System



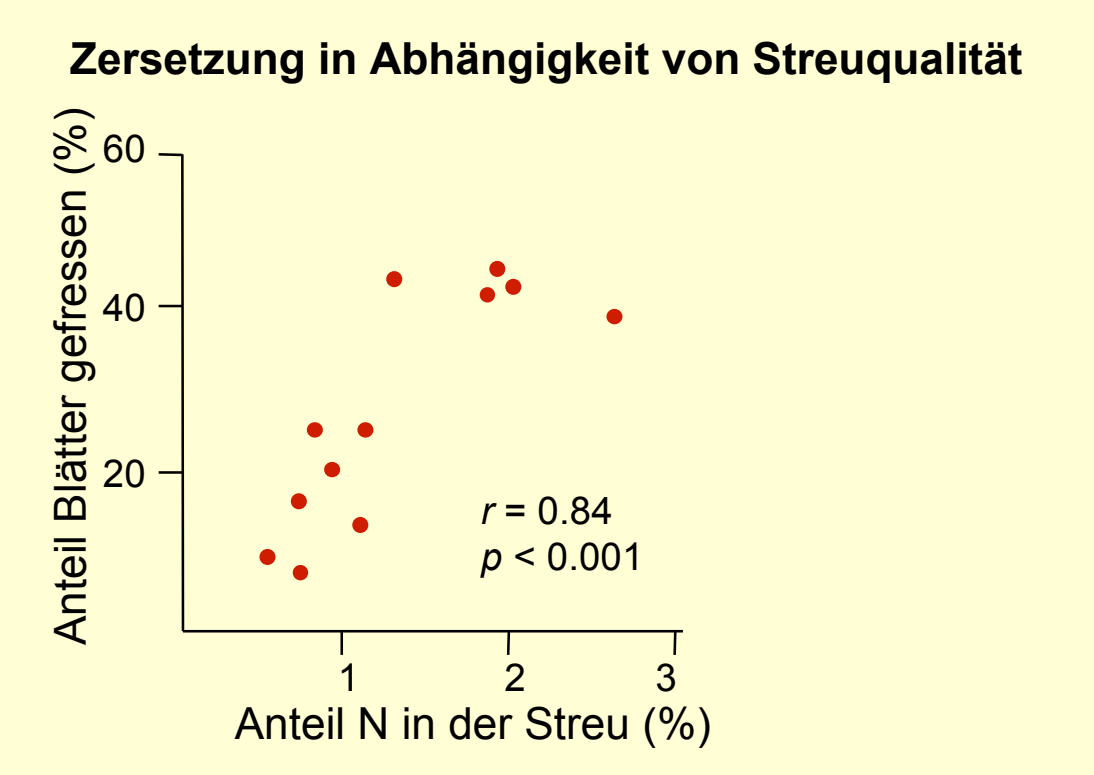
Quantität der Biomasse



aus Wardle 2002

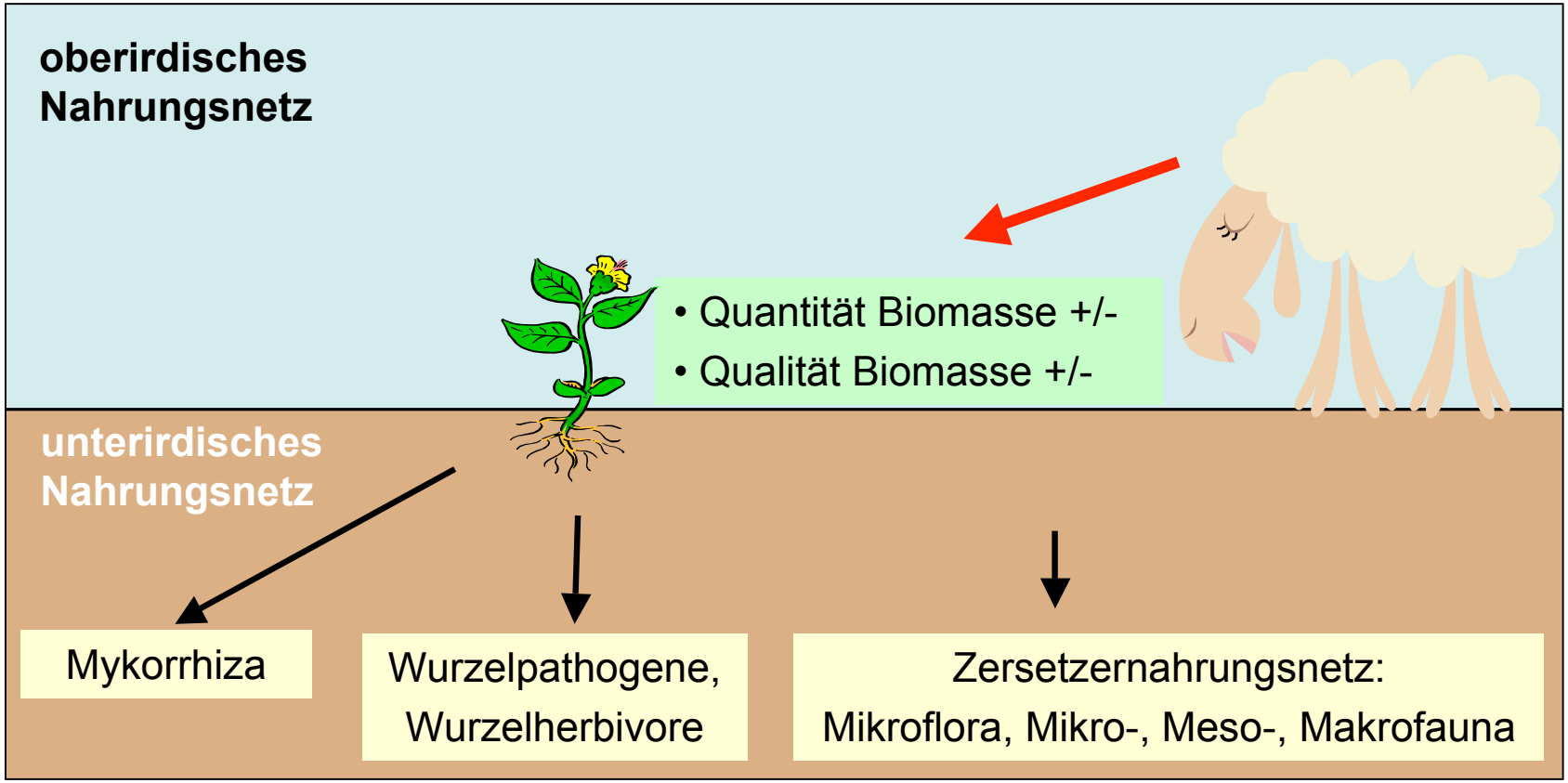
Qualität der Biomasse

- Nährstoffgehalt der Biomasse
- sekundäre Wirkstoffe der Biomasse



aus Wardle 2002

Einfluss von Herbivorie auf das unterirdische System



Überblick Vortrag

1 Diversität und ökologische Dienstleistungen von Bodenorganismen

2 Interaktionen oberirdischer und unterirdischer Organismen

Oberirdisches System:
Produktion von Biomasse

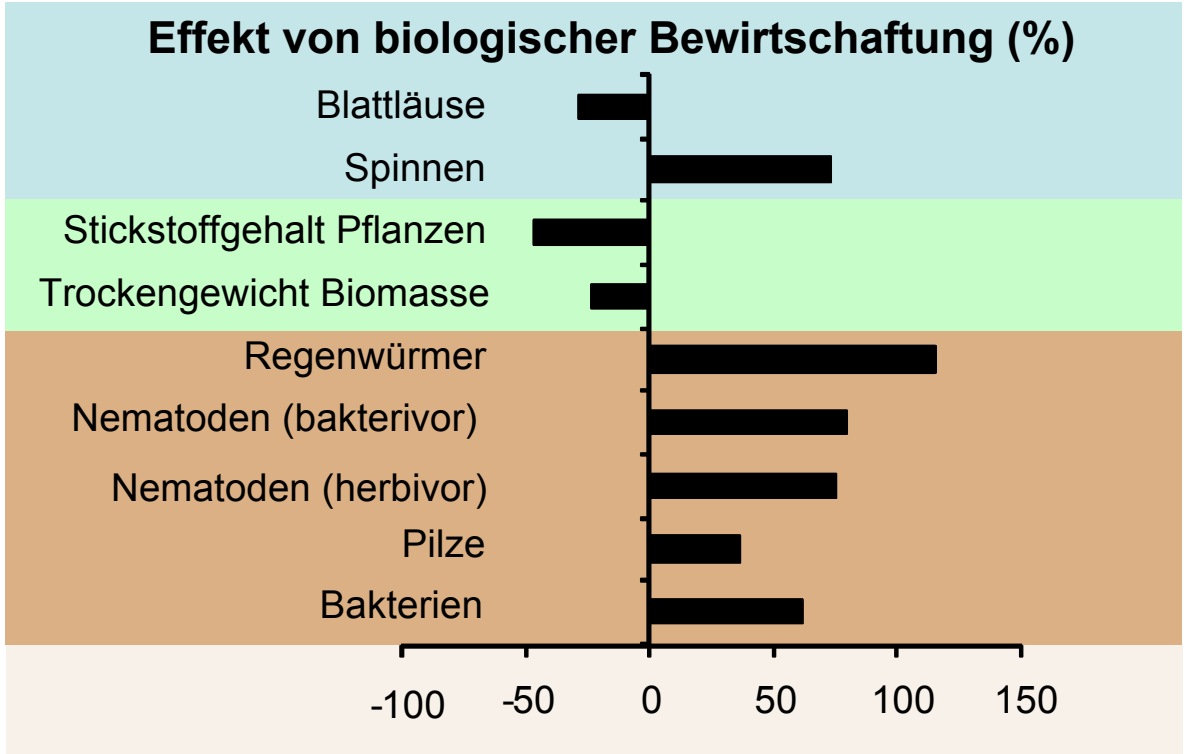
Stofffluss:
Organismen,
Nahrungsnetze

Unterirdisches System:
Abbau und Speicherung von organischem Material

3 Zwei angewandte Beispiele

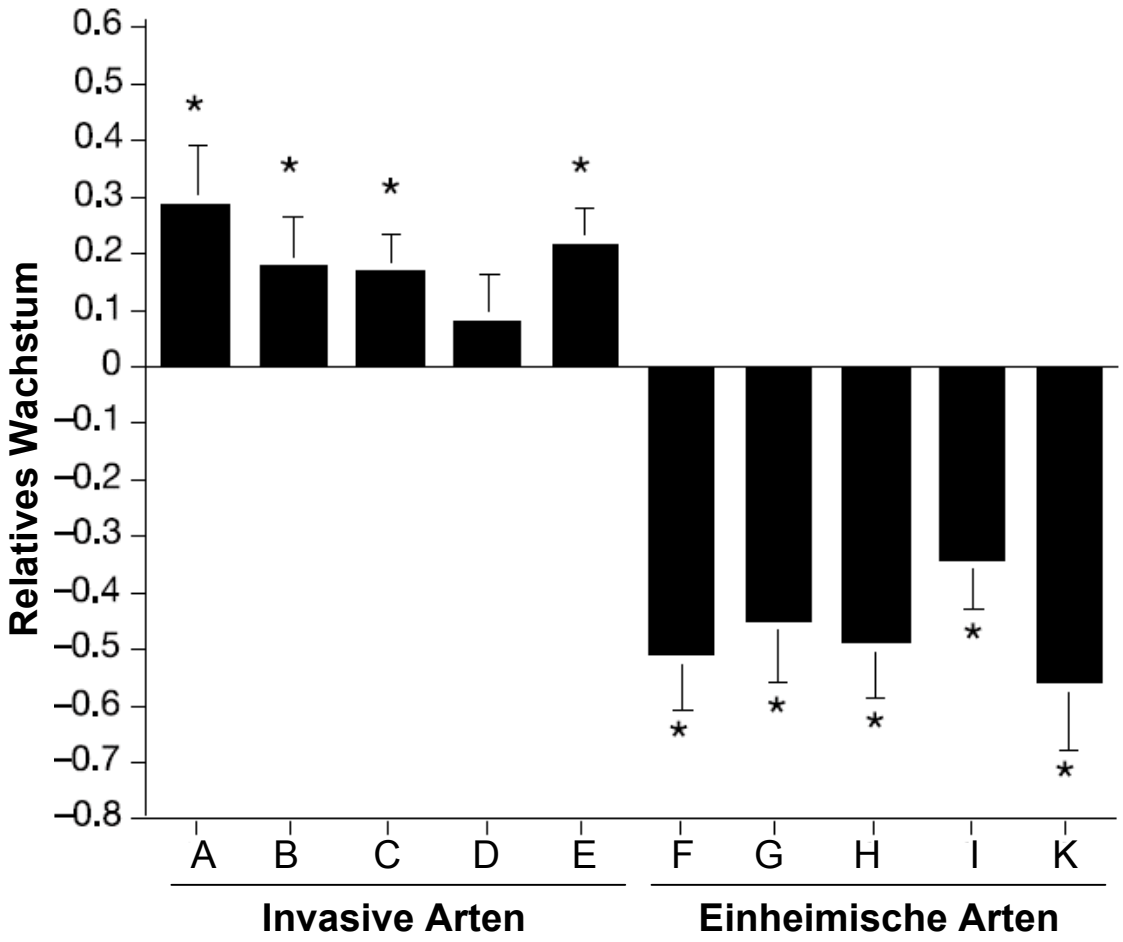
Biologische versus konventionelle Bewirtschaftung

DOK-Versuch:
- Langzeitversuch von Agroscope Reckenholz-Tänikon und FiBL
- Vergleich Bewirtschaftung: biologisch - konventionell



aus Birkhofer 2008

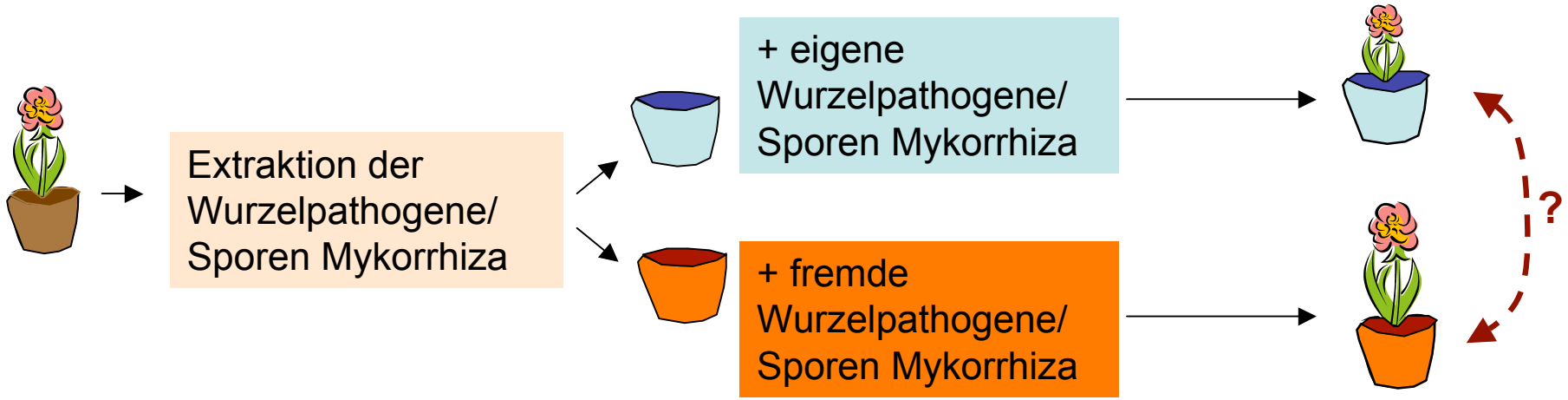
Wachstum von Pflanzen in eigener Erde



→ besseres Wachstum invasiver Pflanzen in eigener Erde

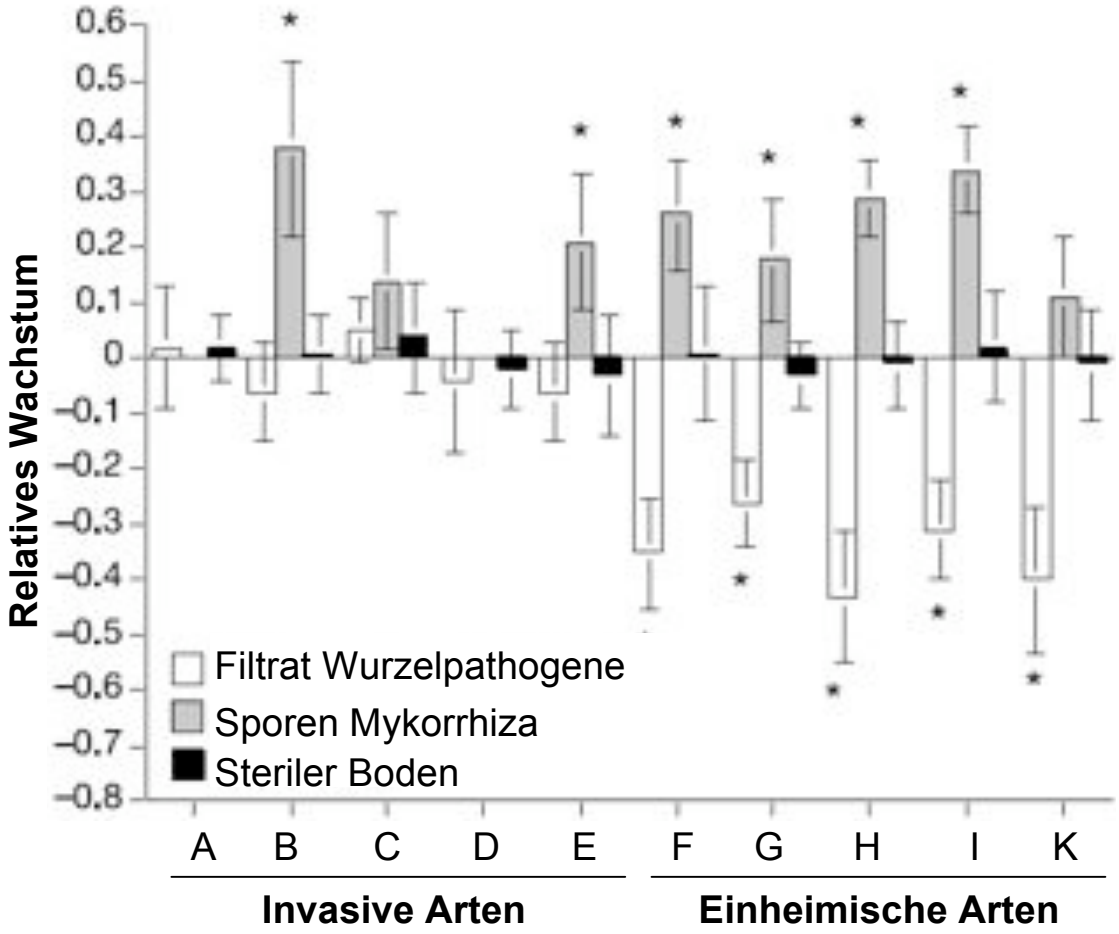
Klironomos 2002

Wachstum von Pflanzen in eigener Erde



→ Grund für unterschiedliches Wachstum:
In der Erde akkumulierte Mykorrhiza oder Wurzelpathogene?

Wachstum von Pflanzen in eigener Erde



→ langsamere Ansammlung von Pathogenen bei invasiven Pflanzen

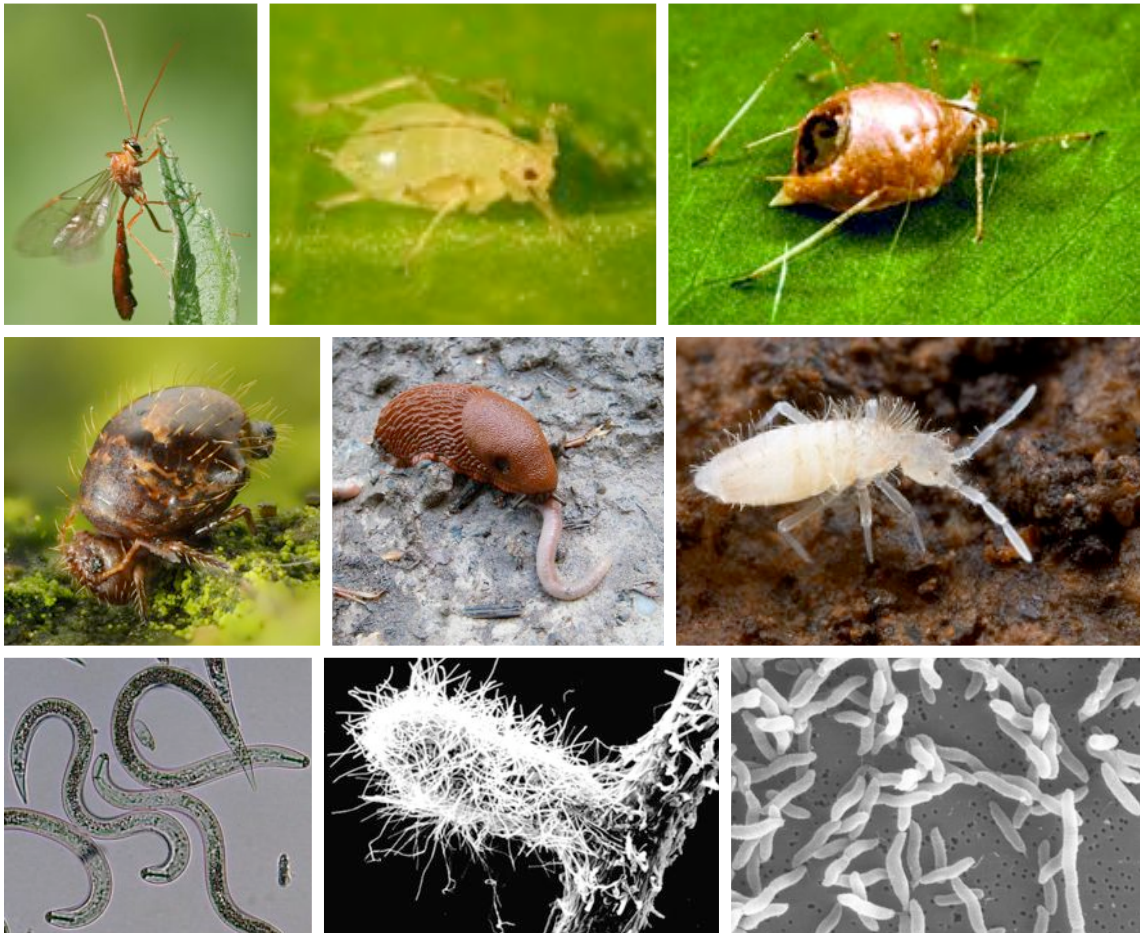
→ unterirdische Prozesse erklären oberirdische Invasion

Klironomos 2002

Zusammenfassung

- Grossteil der Biodiversität unterirdisch, jedoch unbekannt
- wichtige Dienstleistungen unterirdischer Biodiversität,
  z.B. Zersetzung, Bodenstruktur, natürliche Schädlingsbekämpfung
- Pflanzen oder generalistische Prädatoren Bindeglied
  zwischen ober- und unterirdischem System
- Verständnis und Förderung von Ökosystemprozessen durch Analyse
  ober- und unterirdischer Interaktionen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



UNIVERSITÄT
BERN

INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND EVOLUTION
SYNÖKOLOGIE