



Netzwerke im Untergrund

Dr. Manuela Schüngel & Iven Härthe
Vielfaltsgarten Hondelage

5. Braunschweiger Stadtgrüntag

29. August 2026

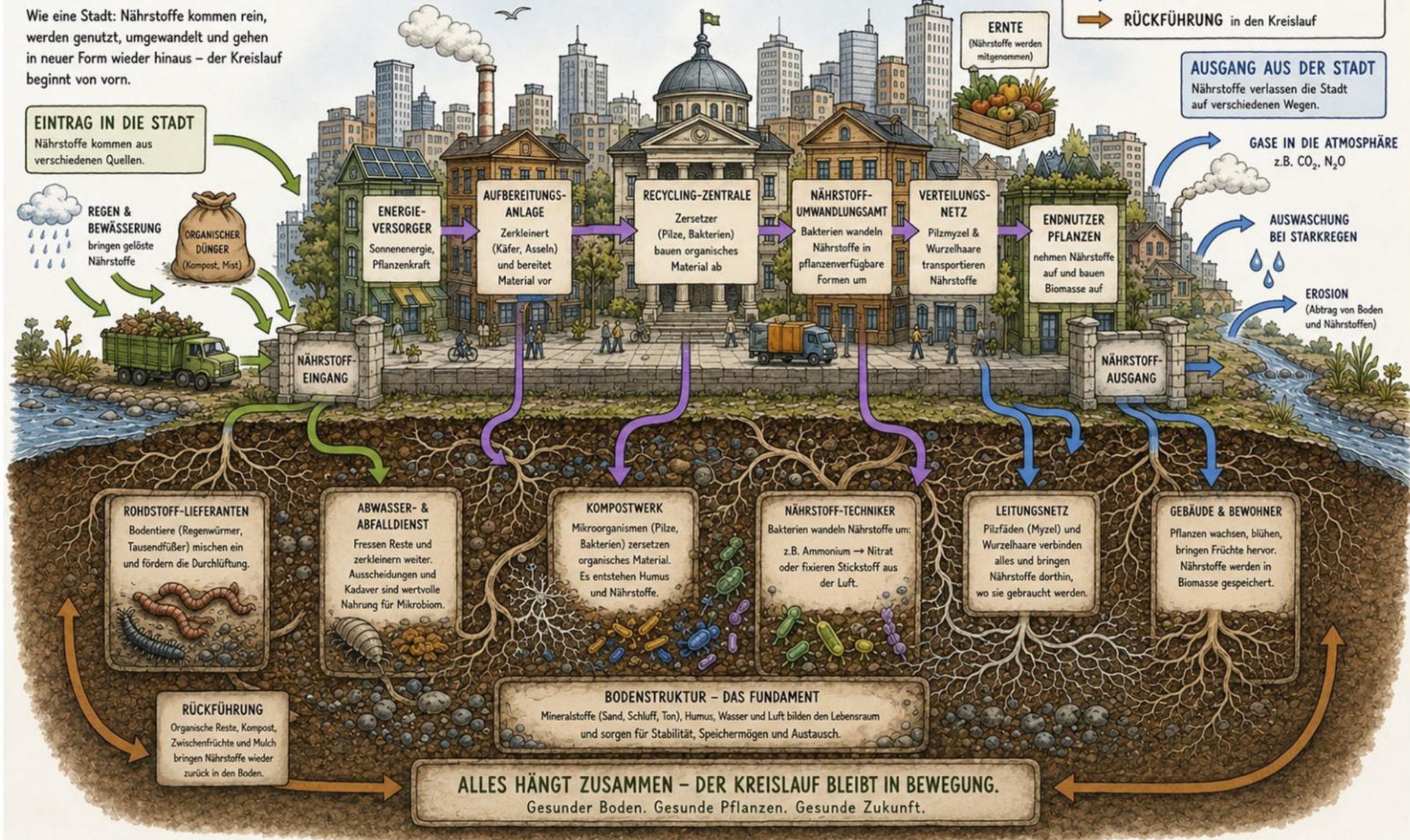


DER NÄHRSTOFFKREISLAUF: NICHTS GEHT VERLOREN

Wie eine Stadt: Nährstoffe kommen rein, werden genutzt, umgewandelt und gehen in neuer Form wieder hinaus – der Kreislauf beginnt von vorn.

DIE STADT BODENHEIM Ein lebendiges System in Balance

- EINTRAG in die Stadt
- UMWANDLUNG & NUTZUNG in der Stadt
- AUSGANG aus der Stadt
- RÜCKFÜHRUNG in den Kreislauf



WAS IST EIGENTLICH BODEN?

Unter unseren Füßen lebt eine unsichtbare Welt.

WIR SEHEN NUR EINEN KLEINEN TEIL ...

- Pflanzen
- Wurzeln
- manchmal einen Regenwurm

TATSÄCHLICH LEBT HIER EINE GANZE LEBENSGEMEINSCHAFT:

- Bakterien und Pilze
- Einzeller und Fadenwürmer
- Milben und Springschwänze
- Asseln und Tausendfüßer
- Insektenlarven
- Regenwürmer
- und viele mehr ...

EIN FRUCHTBARER BODEN IST KEINE TOTE MATERIE,
sondern eine lebendige Gemeinschaft, die ständig arbeitet – für unsere Pflanzen.



ZERSETZUNG

Abgestorbene Pflanzenteile werden abgebaut.



NÄHRSTOFFE

Nährstoffe werden freigesetzt und umgewandelt.



BODENSTRUKTUR

Organismen lockern den Boden und bilden stabile Krümel.



WASSER & LUFT

Poren und Gänge sorgen für Durchlüftung und Wasserspeicherung.



PFLANZENWACHSTUM

Gesunde Pflanzen profitieren von einem lebendigen Boden.

Wer lebt im Boden?

-> Mikrobelix
(Bodenbakterien) [1]

1. MIKROORGANISMEN

Bakterien und Pilze zersetzen organische Stoffe chemisch und machen Nährstoffe frei.



Bakterien



Pilze

2. MIKRO-/MESOFAUNA

Sehr kleine Tiere fressen Mikroorganismen und regulieren deren Aktivität.



Protozoen



Fadenwürmer



Springschwänze



Milben

3. MAKROFAUNA

Größere Tiere zerkleinern, durchmischen und tragen Material in tiefere Bodenschichten.



Regenwürmer



Asseln



Tausendfüßer

4. WURZELLEBENS-GEMEINSCHAFTEN

Mikroorganismen an den Wurzeln unterstützen die Pflanze und werden von ihr ernährt.



Wurzelbakterien



Mykorrhiza-Pilze

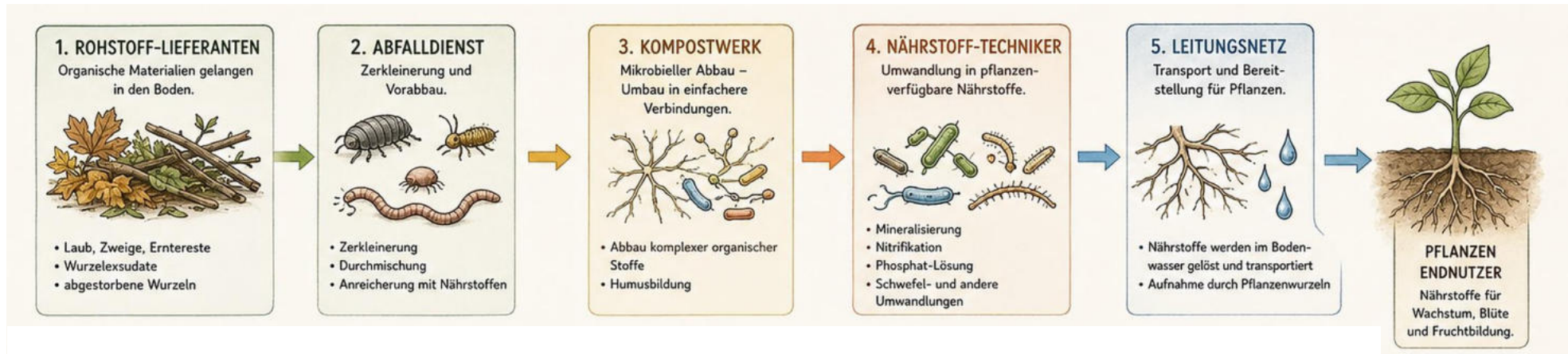
Die Bodenheimer bilden ein Netz und halten den Nährstoffkreislauf am Laufen.

EIN BLATT FÄLLT AUF DEN BODEN – UND DANN?

Viele kleine Helfer arbeiten zusammen, um aus abgestorbenem Material wieder fruchtbaren Boden zu machen.



Wer arbeitet mit wem?

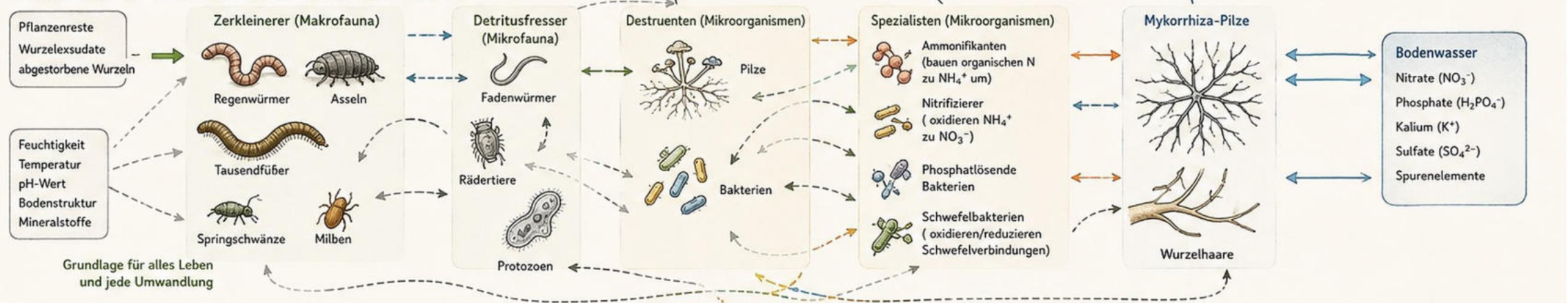


Wer arbeitet mit wem?

NÄHRSTOFFREISETZUNG – WAS PASSIERT IN DEN EINZELNEN STUFEN?



WER ARBEITET MIT WEM? – EIN NETZWERK DES BODENLEBENS



WAS MACHT EINEN BODEN GESUND?

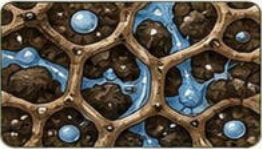
Gesunder Boden entsteht, wenn physikalische, chemische und biologische Eigenschaften im Gleichgewicht sind und zusammenwirken.

1. PHYSIKALISCH

Eine gute Struktur sorgt für Luft, Wasser und Platz für Wurzeln.



Stabile Krümelstruktur
Krümel und Aggregate halten den Boden locker und schützen vor Verschlämmung und Erosion.



Ausreichend Poren
Poren für Luft und Wasser ermöglichen Atmung, Wasserspeicherung und Durchwurzelung.



Gute Wasseraufnahme und -speicherung
Regenwasser kann eindringen, gespeichert und bei Bedarf an Pflanzen abgegeben werden.



Durchwurzelbar und nicht verdichtet
Wurzeln können leicht wachsen und erschließen den Boden optimal.

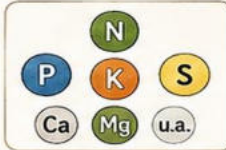


WICHTIG:

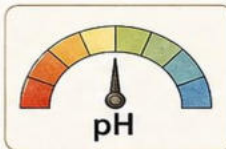
Es gibt nicht den einen Messwert für einen gesunden Boden. Viele Faktoren müssen zusammen betrachtet werden.

2. CHEMISCH

Nährstoffe sind vorhanden, verfügbar und im richtigen Gleichgewicht.



Ausreichende Nährstoffe
Makro- und Mikronährstoffe sind vorhanden und in geeigneter Menge verfügbar.



Geeigneter pH-Wert
Ein angepasster pH-Wert ermöglicht Bodenlebewesen und Pflanzen optimale Bedingungen.



Speicher- und Austauschfähigkeit
Nährstoffe werden am Boden gebunden und bei Bedarf wieder abgegeben.



Keine schädlichen Belastungen
Salzgehalte, Schadstoffe und Übersäuerung beeinträchtigen weder Bodenleben noch Pflanzen.

3. BIOLOGISCH

Ein aktives und vielfältiges Bodenleben hält den Kreislauf in Bewegung.



Vielfältiges Bodenleben
Viele Organismenarten arbeiten zusammen und erfüllen unterschiedliche Aufgaben.



Aktive Mikroorganismen
Bakterien und Pilze zersetzen organisches Material und wandeln Nährstoffe um.



Abbau organischer Substanz
Organisches Material wird kontinuierlich abgebaut und in Humus und Nährstoffe umgewandelt.



Lebende Wurzeln & Mykorrhiza
Pflanzenwurzeln und Mykorrhizapilze tauschen Nährstoffe und Energie aus und stärken sich gegenseitig.



GESUNDER BODEN – DIE BASIS FÜR ALLES

Er fördert Pflanzenwachstum, speichert Wasser, filtert und schützt unser Wasser, unterstützt das Klima und erhält die Artenvielfalt.



„Unterhosenindex“ [1]

DIE DREI TEAMS DER REGENWÜRMER

Gemeinsam halten sie den Nährstoffkreislauf in Bewegung





Exkurs: Regenwürmer zählen

- Indikator für die Bodenfruchtbarkeit
- reagieren sensibel z.B. auf wechselnde Bodenfeuchtigkeit, $\text{pH} < 7$

In einem Hektar gesunden Grünlandboden leben eine bis drei Millionen Regenwürmer. [1]

- ca. 100-300 Regenwürmer pro 1m^2

Methoden [1,2]

1) Austreiben der Tiere mit Formaldehyd (DIN 23611-1:2006)

2) Handauslese:

- Bodenblock 18x18x25 cm ausgraben (Spatenblatt), zerkrümeln, Würmer zählen
- 5-8 Bodenblöcke auszählen, Mittelwert bilden
- Mittelwert $\times 30$ = Anzahl der Würmer/ m^2

Exkurs: Würmer aus Wurmbox im Garten?



Wurmboxenwürmer im Garten – was bringt es?

Kompostwürmer sind Spezialisten – für einen lebendigen Boden braucht es den richtigen Lebensraum.

1. Wer lebt in der Wurmbox? Typische Kompostwürmer



z. B. *Eisenia fetida*

- Streu- und Kompostbewohner
- leben in organikreichen Materialien (z. B. Kompost, Mist, Laub)
- arbeiten an und nahe der Oberfläche

 Wichtig: Spezialisten für organisches Material – nicht für den normalen Mineralboden.

2. Was passiert, wenn man sie im Gemüsebeet vergräbt?



- finden oft zu wenig geeignetes organisches Material
- können sich meist nicht dauerhaft im Mineralboden ansiedeln
- Wirkung auf Bodenstruktur und Regenwurmbesatz gering

 **Erwartung: gering**
Kompostwürmer sind keine Regenwurmzucht für den Gartenboden.

3. Was ist für einen regenwurmreichen Garten wichtig?



Ergebnis: mehr geeigneter Lebensraum
= Förderung der standorttypischen Regenwurmgemeinschaft.

4. Besser so: Kompostwürmer richtig einsetzen



Überschüssige Würmer zusammen mit etwas Wurmboxsubstrat in den Kompost oder unter eine dicke Schicht aus zersetzendem Pflanzenmaterial setzen.

 **Ideal:**
organikreiche, feuchte und geschützte Bereiche.

Exkurs: Käferlarven im Boden – Nützling oder Schädling?

Entscheidend ist, wovon sie sich ernähren.

ZERSETZER

Rosenkäferlarve
(*Cetonia aurata*)



FRISST ABGESTORBENES PFLANZENMATERIAL

- lebt in Kompost, Laub und Humus
- zersetzt organisches Material
- Nützling – nicht bekämpfen!

RÄUBER

Laufkäferlarve
(*Carabidae*)



FRISST ANDERE BODENTIERE

- jagt Insektenlarven, Eier, Puppen, Schnecken und andere Kleintiere
- wichtig für die natürliche Schädlingsregulation
- Nützling – sehr erwünscht!

PFLANZENFRESSER

Drahtwurm (Larve des Schnellkäfers)
(*Agriotes* spp.)



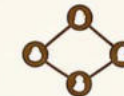
FRISST LEBENDE PFLANZENTEILE

- frisst Wurzeln, Knollen und keimende Samen
- kann Jungpflanzen und Gemüse schädigen
- bei hohen Dichten problematisch



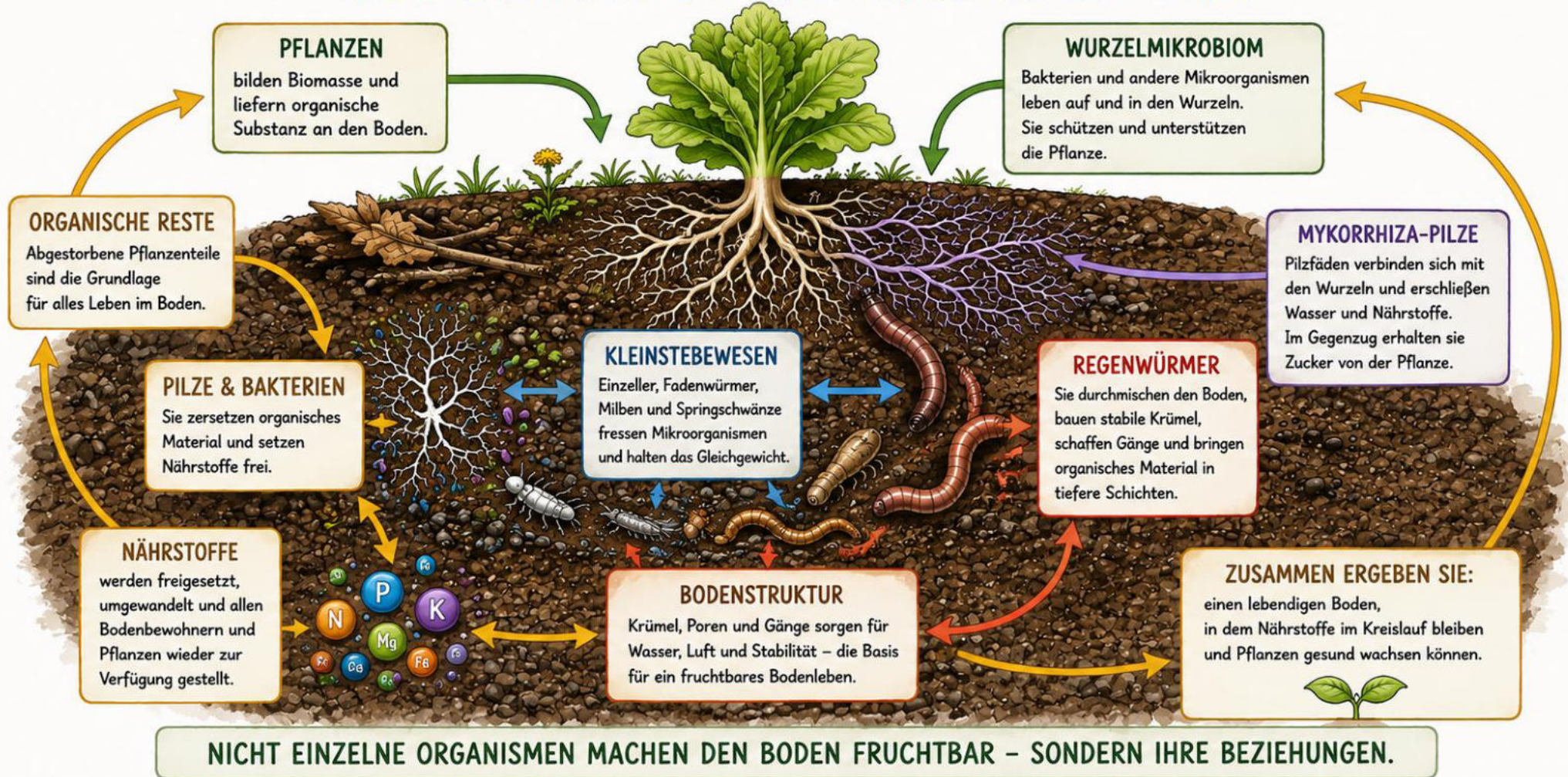
JEDER HAT SEINEN PLATZ IM BODEN-NETZWERK:

Zersetzer bauen auf – Räuber halten im Gleichgewicht – Pflanzenfresser sind Nahrung für andere.



NETZWERKE IM UNTERGRUND

Viele arbeiten zusammen – damit Pflanzen wachsen können.





Vielen Dank!

Zeit für Fragen

Mehr Infos rund um das Thema Boden*

- Amy Stewart, Der Regenwurm ist immer der Gärtner (ISBN 978-3-4922286-9-5)
- David Witzeneder, Das Wurmboxen Handbuch (ISBN 978-3-9506262-0-9)
- Dettmer Grünefeld, Das Mulchbuch (ISBN 978-3-89566-218-8)
- Erhard Henning, Geheimnisse der fruchtbaren Böden (ISBN 978-3-922201-09-0)

YouTube-Kanäle

- [SelfBio](#)
- [Der Selbstversorgerkanal](#)
- [Charles Dowding](#)
- [Huw Richards](#)
- [GrowVeg](#)
- [Der kleine Horrorgarten](#)