

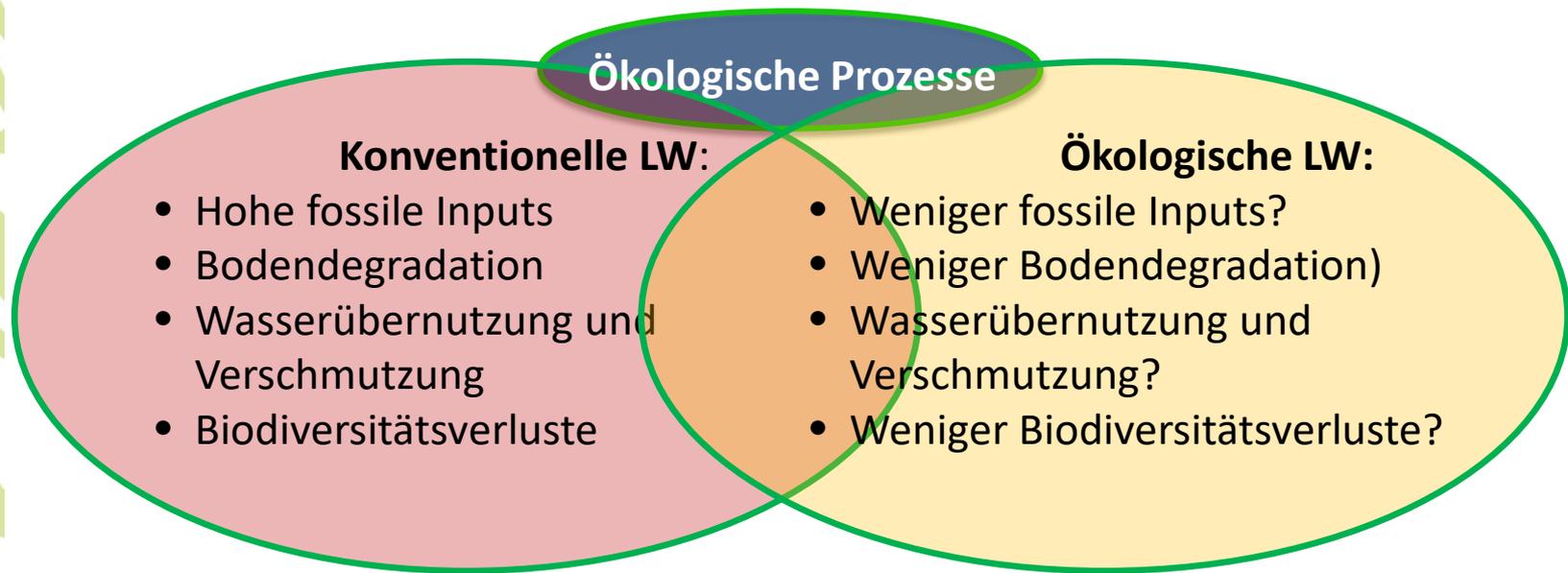


**Wissenschaftlicher Beirat
für Biodiversität und
Genetische Ressourcen**
beim Bundesministerium für
Ernährung und Landwirtschaft

Perspektiven aus dem Beirat: Zukunft der Landwirtschaft und Biodiversität

Maria R. Finckh, Ökologischer Pflanzenschutz,
Universität Kassel, mfinckh@uni-kassel.de

Landw. Systeme und Ökologische Prozesse



Zukünftige Systeme:

Vollständig auf Ökologie basiert

- Keine fossilen Inputs
- Keine Bodendegradation
- Wasser wird nicht übernutzt und verschmutzt
- Keine weiteren Verluste an Biodiversität

Ökologische Prozesse

Konventionelle LW:

- Hohe fossile Inputs
- Bodendegradation
- Wasserübernutzung und Verschmutzung
- Biodiversitätsverluste

Ökologische LW:

- Weniger fossile Inputs?
- Weniger Bodendegradation)
- Wasserübernutzung und Verschmutzung?
- Weniger Biodiversitätsverluste?

Zukünftige Systeme:

Aber:

- Wie umgehen mit Klimawandel?
- Böden sind schon degradiert!
- Wasser wird übernutzt und ist kontaminiert!
- Biodiversität ist schon verloren gegangen!

Vollständig auf Ökologie basiert

- Keine fossilen Inputs
- Keine Bodendegradation
- Wasser wird nicht übernutzt und verschmutzt
- Keine weiteren Verluste an Biodiversität

Ökologische Prozesse

Konventionelle LW:

- Hohe fossile Inputs
- Bodendegradation
- Wasserübernutzung und Verschmutzung
- Biodiversitätsverluste

Ökologische LW:

- Weniger fossile Inputs?
- Weniger Bodendegradation)
- Wasserübernutzung und Verschmutzung?
- Weniger Biodiversitätsverluste?

Wie kann die Biodiversität am effektivsten gefördert werden?

- Set aside oder in der landwirtschaftlichen Fläche?
- Biodiversität für den Pflanzenschutz
- Biodiversität/ Agrarökologische Ansätze als Methode für „**One-health**“

Blühflächen und Schonstreifen, ja. Einfluss der Flächenstruktur beachten!

Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions

Sirami et al 2019. *PNAS*, 116. doi: 10.1073/pnas.1906419116

index of multitrophic diversity at the landscape level. Increasing crop heterogeneity was more beneficial for multitrophic diversity than increasing seminatural cover. For instance, the effect of decreasing mean field size from 5 to 2.8 ha was as strong as the effect of increasing seminatural cover from 0.5 to 11%. Decreasing mean field size benefited multitrophic diversity even in the absence of seminatural vegetation between fields. Increasing the number

Blühflächen und Schonstreifen, ja. Einfluss der Flächenstruktur beachten!

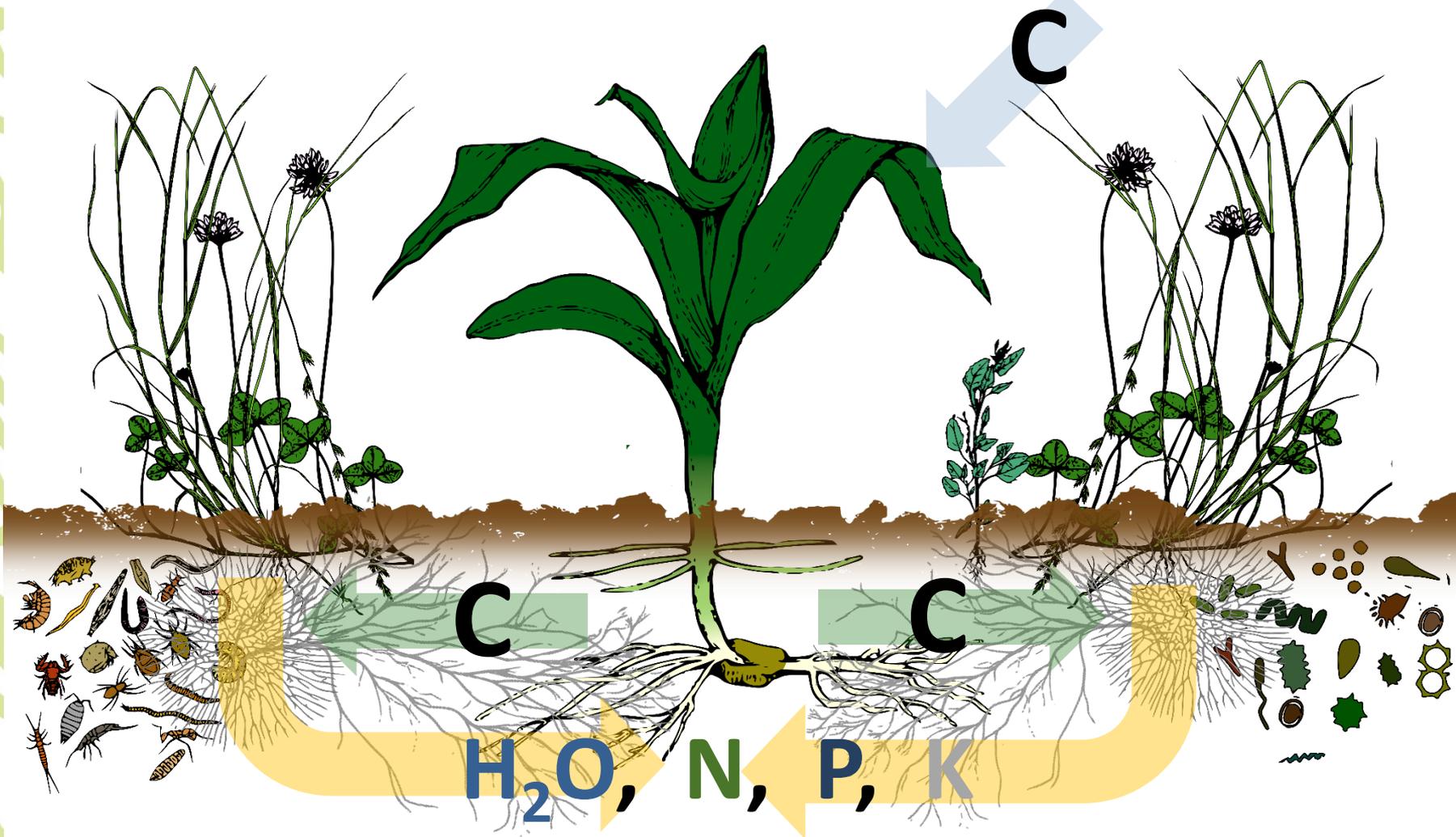
Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions

Sirami et al 2019. *PNAS*, 116. doi: 10.1073/pnas.1906419116

index of multitrophic diversity at the landscape level. Increasing crop heterogeneity was more beneficial for multitrophic diversity than increasing seminatural vegetation. Increasing mean field size had the same effect as decreasing the number of fields. Decreasing mean field size had a positive effect on multitrophic diversity even in the absence of seminatural vegetation between fields. Increasing the number of fields had a positive effect on multitrophic diversity even in the absence of seminatural vegetation between fields. Increasing the number of fields had a positive effect on multitrophic diversity even in the absence of seminatural vegetation between fields.

Eine Verkleinerung der durchschnittlichen Feldgröße von 5 auf 2,8 ha hatte denselben Effekt wie die Erhöhung der Ökologischen Vorrangflächen von 0,5 auf 11%

Multiple positive Interaktionen in Mischkulturen



Assoziierte Pflanzen und Mykorrhiza liefern viele ökologische Leistungen

Multiple positive Interaktionen in Mischkulturen



Multiple positive Interaktionen in Mischkulturen

30-60% der Assimilate von Pflanzen werden in die Wurzeln verbracht.
Davon werden 40-90% über Respiration und Rhizodeposition in den Boden
abgegeben (Marschner, Lehrbuch der Pflanzenernährung)

Assoziierte Pflanzen und
Mykorrhiza liefern viele
ökologische Leistungen

Inklusive Schutz vor
Unkräutern,
Schadinsekten und
Krankheiten

Prof. Dr. Maria R. Finckh
FG Ökologischer Pflanzenschutz

Die Rolle der Mikroorganismen übertrifft alles!

- Schätzungen sagen, dass Mikroorganismen zwischen 90 und 99 % aller Zellen in einem Menschen ausmachen.
- **Dysbiosen („*Deficient or aberrant microbiomes*“)** werden mehr und mehr als Ursachen von Krankheiten erkannt inklusive auch von mentalen Problemen.
- **Dies trifft auch auf unsere Böden zu.**



Sariola S, Gilbert SF. Toward a Symbiotic Perspective on Public Health: Recognizing the Ambivalence of Microbes in the Anthropocene. *Microorganisms*. 2020;8(5)





Für Schaderreger

- Sind Nutzpflanzen eine Ressource
- Je leichter zugänglich diese Ressource (viele und leicht verfügbare gelöste Nährstoffe), desto mehr Schaderreger
- Je geringer die mikrobielle Biomasse und Aktivität im Boden, desto besser überleben sie

Unkrautunterdrückung durch Konkurrenz



Peas in pure stand



Species mixture
Peas mixed with oats



Pure high yielding variety
Elixer

Wheat Composite Cross
population

Krankheitsreduktion durch Mischkulturen ist schon lange bekannt

1767: G. T. Tozzetti: Weizen-Roggen Mischungen waren gesund, Weizen alleine starb an Schwarzrost¹.

1980s: In der ehemaligen DDR wurden **80% der Fungicide** auf Sommergerste durch **Sortenmischungen eingespart**².

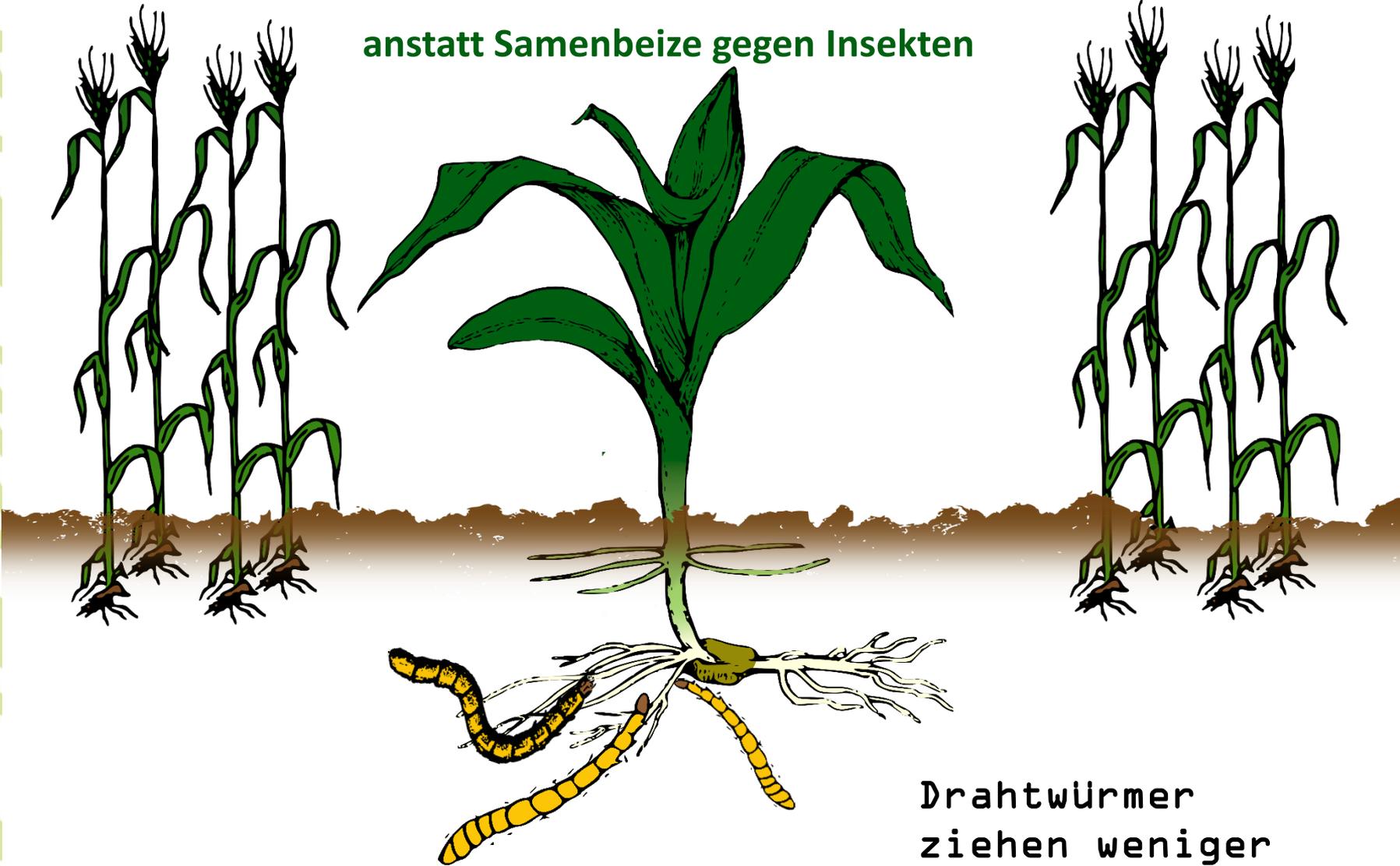
In Kolumbien werden durch heterogene Kaffeesorten **jährlich >100 Mio \$US an Fungiziden eingespart**³.

¹: Tozzetti, T. G. (1767). *Phytopathol. Classics No. 9*, 1952. St. Paul, Minnesota, 1952: Am. Phytopathol. Soc.

²: Wolfe, M. S. (1992). In L. Munk (Ed.), *Barley Genetics VI* (pp. 1055-1067).

³: Finckh, M. R., & Wolfe, M. S. (2015). In M. R. Finckh et al (Eds.), *Plant Diseases And Their Management in Organic Agriculture* (pp. 153-174): APS Press.

Begleitkulturen anstatt Samenbeize gegen Insekten



Drahtwürmer
ziehen weniger
tief gesäte
Gerste von
Prof. Dr. Maria R. Finckh
FG Ökologischer Pflanzenschutz

Mischungen und Biodiversität sind eine Methode

- **Beikräuter, Schadinsekten und Pathogene** gleichzeitig im Fokus
- Nützlinge werden direkt im Bestand gefördert



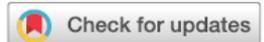
Mischungen und Biodiversität sind eine Methode

- **Beikräuter, Schadinsekten und Pathogene** gleichzeitig im Fokus
- Nützlinge werden direkt im Bestand gefördert
- Der Gesamtertrag erhöht sich ebenfalls

nature
plants

LETTERS

<https://doi.org/10.1038/s41477-021-00948-4>



Diversity increases yield but reduces harvest index in crop mixtures

Jianguo Chen ^{1,2}, Nadine Engbersen¹, Laura Stefan¹, Bernhard Schmid ^{3,4}, Hang Sun² and Christian Schöb ¹ 

Agrarökologisches Management und Diversität

- Bodenfruchtbarkeit und vor allem mikrobielle Aktivität im Boden fördern ↑ Diversität
- Wahl der Sorte (Resistenzen) ↑ Diversität
- Diversität der Sorten (Populationen) und Artenmischungen ↑ Diversität
- Sinnvolle Fruchtfolgen ↑ Diversität
- Feldgrößen reduzieren ↑ Diversität
- Andere präventive Maßnahmen

Nachsaat per Drohne

Mit Drohnen lassen sich Grünlandnachsaaten in unwegsamem Gelände komfortabel ausbringen. Das vertet die Alpweiden auf und hemmt die Verunkrautung. Ein Versuch aus der Schweiz.

30.08.2020 von  Andreas Holzhammer 



<https://www.topagrar.com/suedplus/news/nachsaat-per-drohne-12334955.html>



Eigenes Foto

Biodiversität braucht neue Technologien

- Kleine und (teil-) autonome (solarbetriebene) Maschinen ermöglichen:
 - Weniger Bodenbelastung
 - Kleinere Felder ohne Einbußen
 - Nachsaaten in stehende Bestände (aus der Luft oder bodengebunden)
 - Trennung von Mischerntegütern, damit gleichzeitig Gewinnung von nachwachsenden Rohstoffen
 - Spezifische bedarfsgerechte Anwendung von PS-Mitteln und Düngern und damit Reduktion der Impacts
 - Automatisches Jäten ohne Bodendruck
- Möglicherweise „neue“ Resistenzen?

Schlussfolgerungen

- „One health“ bringt alle Ebenen in Verbindung: **Boden-Pflanze-Tier-Mensch**
 - ➔ Biodiversität kann Dysbiosen vorbeugen
 - ➔ Wirkliche Erhöhung der Biodiversität ist ein **Systemansatz**, der nicht nur den Pflanzenschutz betrifft sondern auch eine Antwort auf den Klimawandel ermöglicht
- Züchtung für Mischungen ist dringend nötig!
- Technologie für diversitätsbasierte Produktion ist dringend notwendig und vielfältig.

