

Naturschutz im Produktionsbiotop – Erhaltung der Wildflora

Prof. Dr. Ulrich Köpke

www.iol.uni-bonn.de



Wildflora wichtige Komponente der Biodiversität

Biodiversität

...beschreibt die Variabilität lebender Organismen, die Vielfalt der Formen des Lebens auf allen Organisationsstufen des Lebens und der ökologischen Komplexe zu denen sie gehören.

...geht in ihrer Bedeutung über die 'Artenvielfalt' hinaus

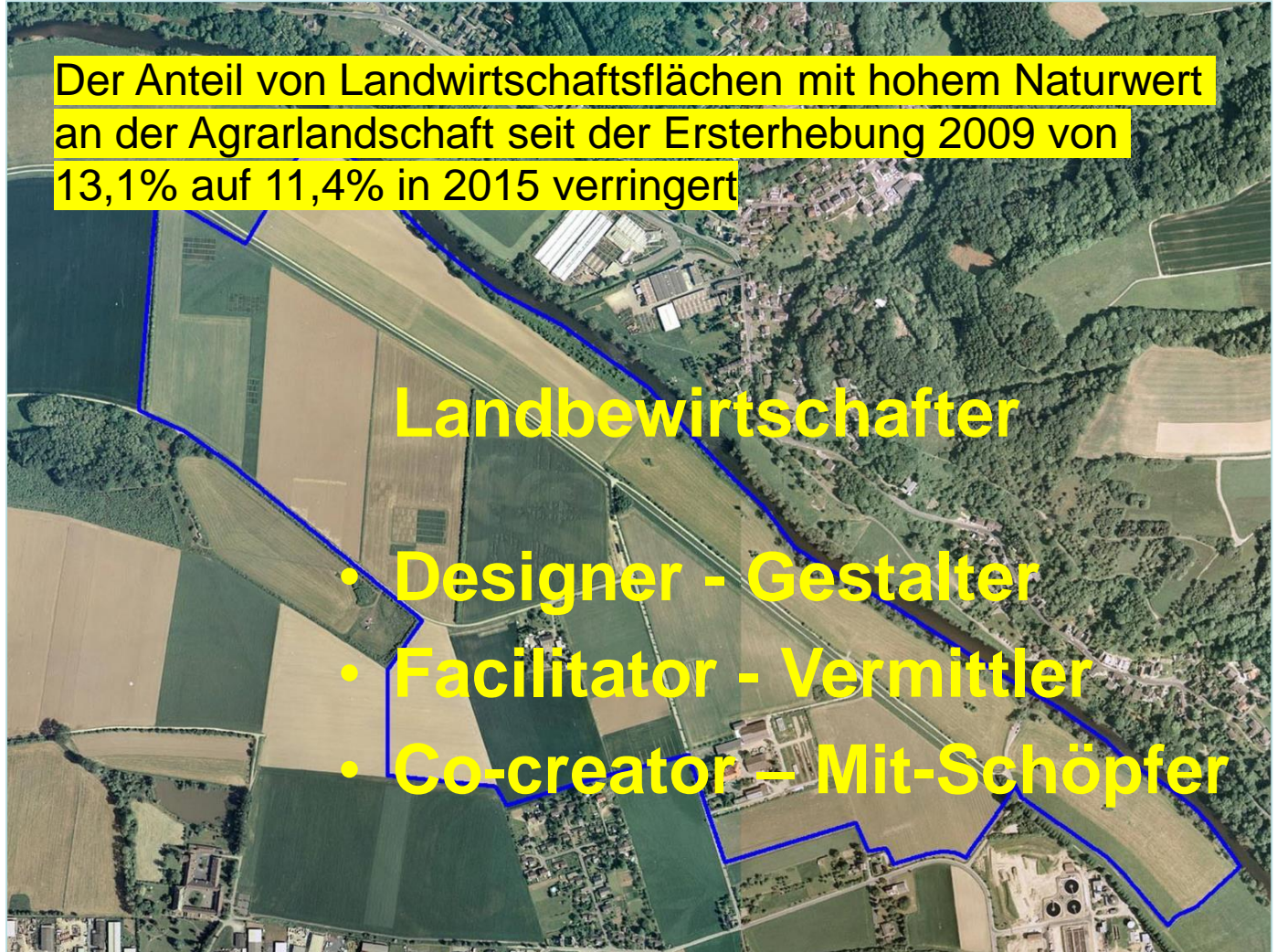
...ist eine Funktion der Artenvielfalt;

deshalb oft synonym verwendet.

Die Organisation des Landwirtschaftlichen Betriebsorganismus

Ein modernes Konzept auf tradiertem Hintergrund

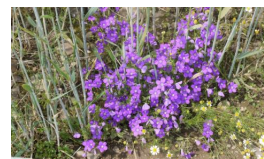
- Landwirte/Landwirtinnen ...
...gestalten Umwelten:
- ‚Landwirtschaftlicher Pflanzenbau ist die zielgerichtete Gestaltung kulturpflanzlicher Umwelt‘ (U.K.)
...gestalten und führen Lebensprozesse (Mikrobiome!):
Rotte - Kompostierung, Fermentierung – Silierung, etc.
...organisieren und ‚managen‘:
Biozönosen, Assoziationen, Symbiosen, Pflanzengesellschaften
...übernehmen Verantwortung für einen Landschaftsausschnitt
...gestalten Landschaft



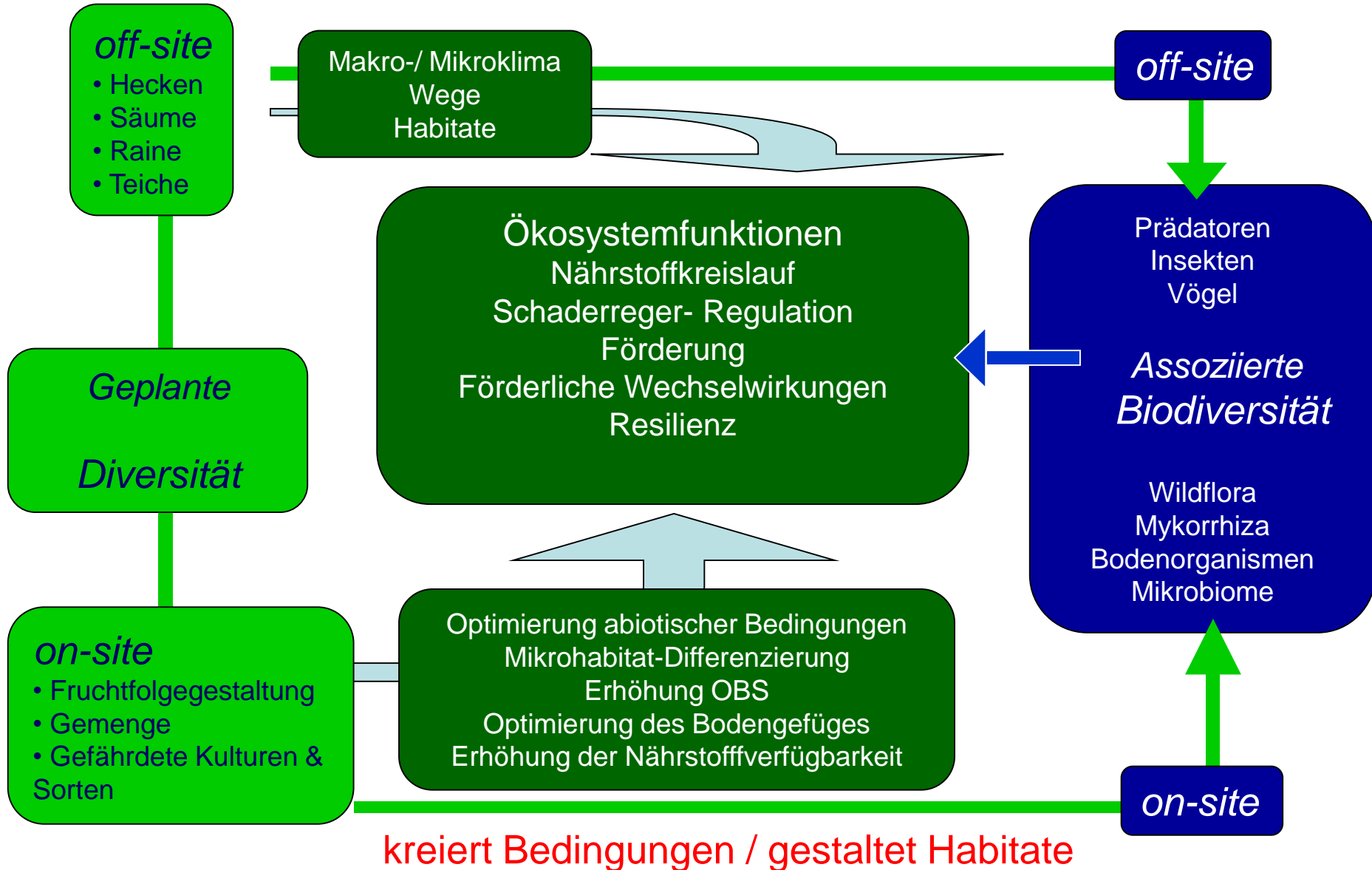
Der Anteil von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der Agrarlandschaft seit der Ersterhebung 2009 von 13,1% auf 11,4% in 2015 verringert

Landbewirtschafteter

- Designer - Gestalter
- Facilitator - Vermittler
- Co-creator – Mit-Schöpfer



Biodiversität *on-site* und *off-site*



Im Vergleich zum *mainstream* erhöht Ö.L...

- die **Artenvielfalt** im Mittel um > 30%
- ...unterschiedlich markant in den einzelnen Studien; 16% mit negativen Effekten des Ö.L.
- Pflanzen, Insekten und Vögel zeigten generell erhöhte Artenvielfalt im Ö.L.
- Größte Effekte auf der Parzellenbasis; heterogener auf der Betriebsebene, obgleich signifikant
- Die **Abundanz**: Im Mittel um 50% umfänglicher
- Vögel, Insektenprädatoren, Bodenorganismen und Pflanzen reagierten positiv auf Ö.L.; nicht-prädatorische Insekten und Krankheiten hingegen nicht
- Positive Effekte markanter erwartet in grossräumig intensiv genutzten, aber nicht in vielfältig kleinstrukturierten Landschaften

Basis: Literatur über Artenvielfalt und Abundanz vor Dez 2002

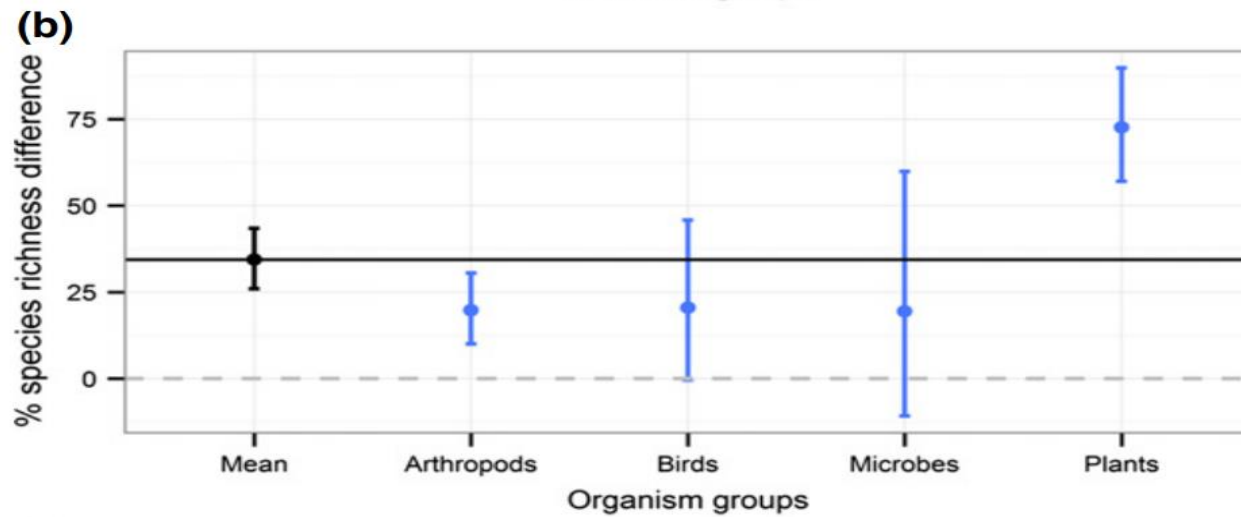
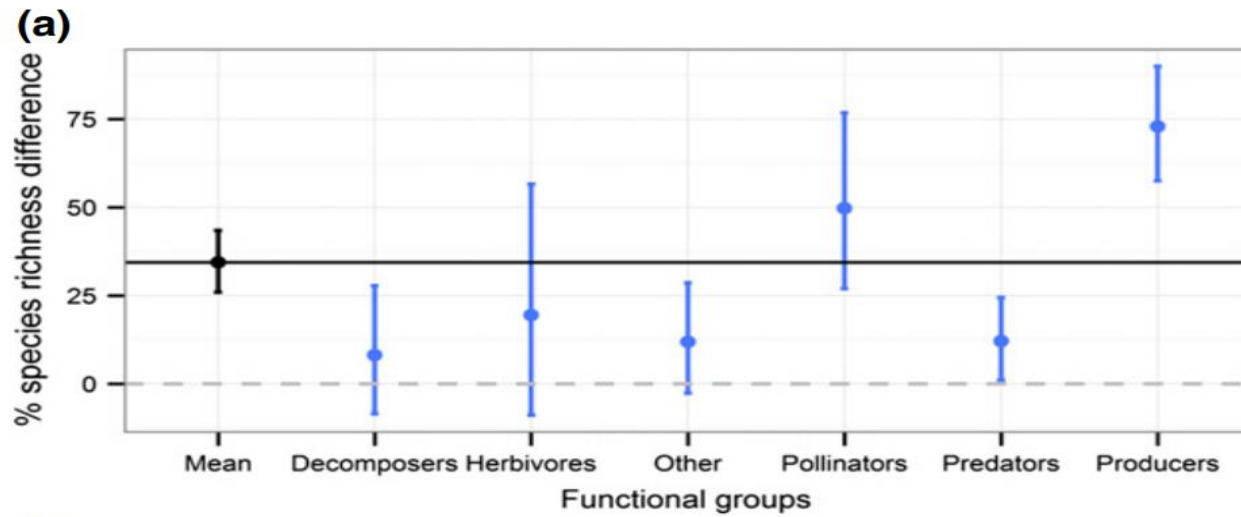
Bengtsson et al. J. Appl. Ecology 42 (2005), 261-269

Auswirkungen des Ökologischen Landbaus auf individuelle Taxa im Vergleich zum *mainstream* Landbau

Taxon	Positive	Negative	Mixed / no difference
Birds	7		2
Mammals	2		
Butterflies	1		1
Spiders	7		3
Earthworms	7	2	4
Beetles	13	5	3
Other arthropods	7	1	2
Plants	13		2
Soil microbes	9		8
Total	66	8	25

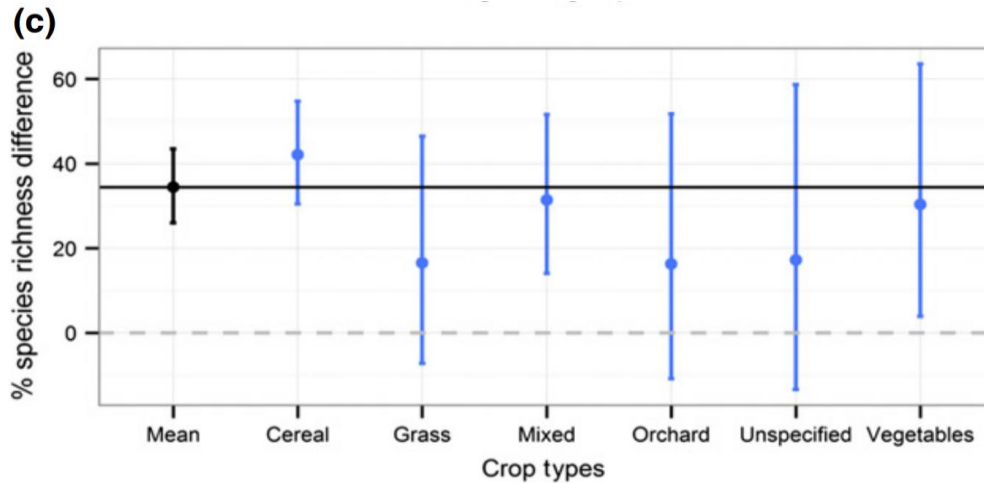
Does Organic farming benefit biodiversity?
D.G. Hole et al. / Biological Conservation 122 (2005) 113-130

Artenvielfalt Differenz



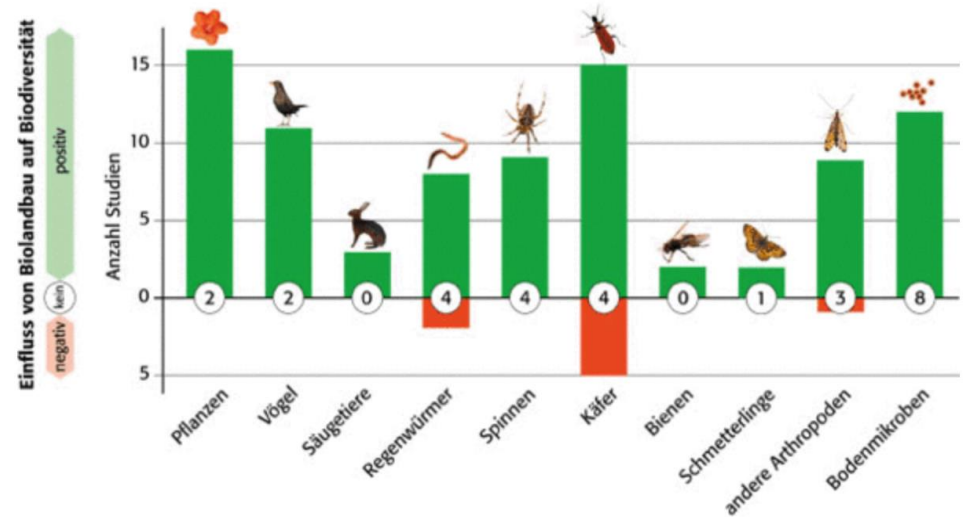
Tuck et al. 2014, J Appl Ecol 51, 746–755

Artenvielfalt Differenz



Tuck et al. 2014, J Appl Ecol 51, 746–755

Anzahl der Studien mit positiven (grüne Balken) oder negativen (rot) Auswirkungen von ökologischer Bewirtschaftung im Vergleich zum *mainstream*. Weisse Kreise: Anz. Studien ohne Unterschiede. Basis: 95 wissenschaftliche Publikationen. L. Pfiffner www.fibl.org/de/themen/biodiversitaet



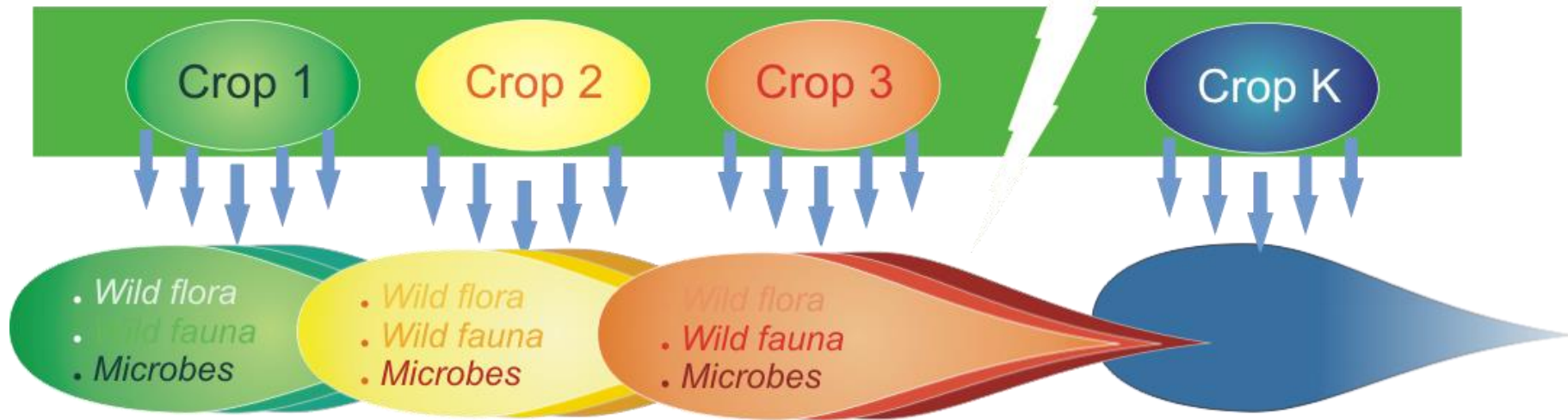
On-site : Fruchtfolgegestaltung

Geplante Kulturpflanzendiversität steigert assoziierte Diversität

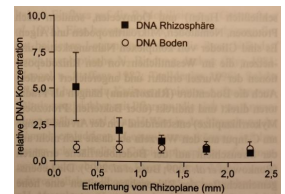
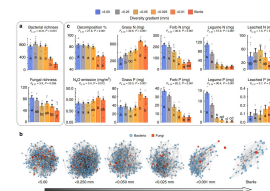
Im Gemischtbetrieb mit Rindern *per se* höhere Vielfalt



Planned biodiversity



Associated biodiversity

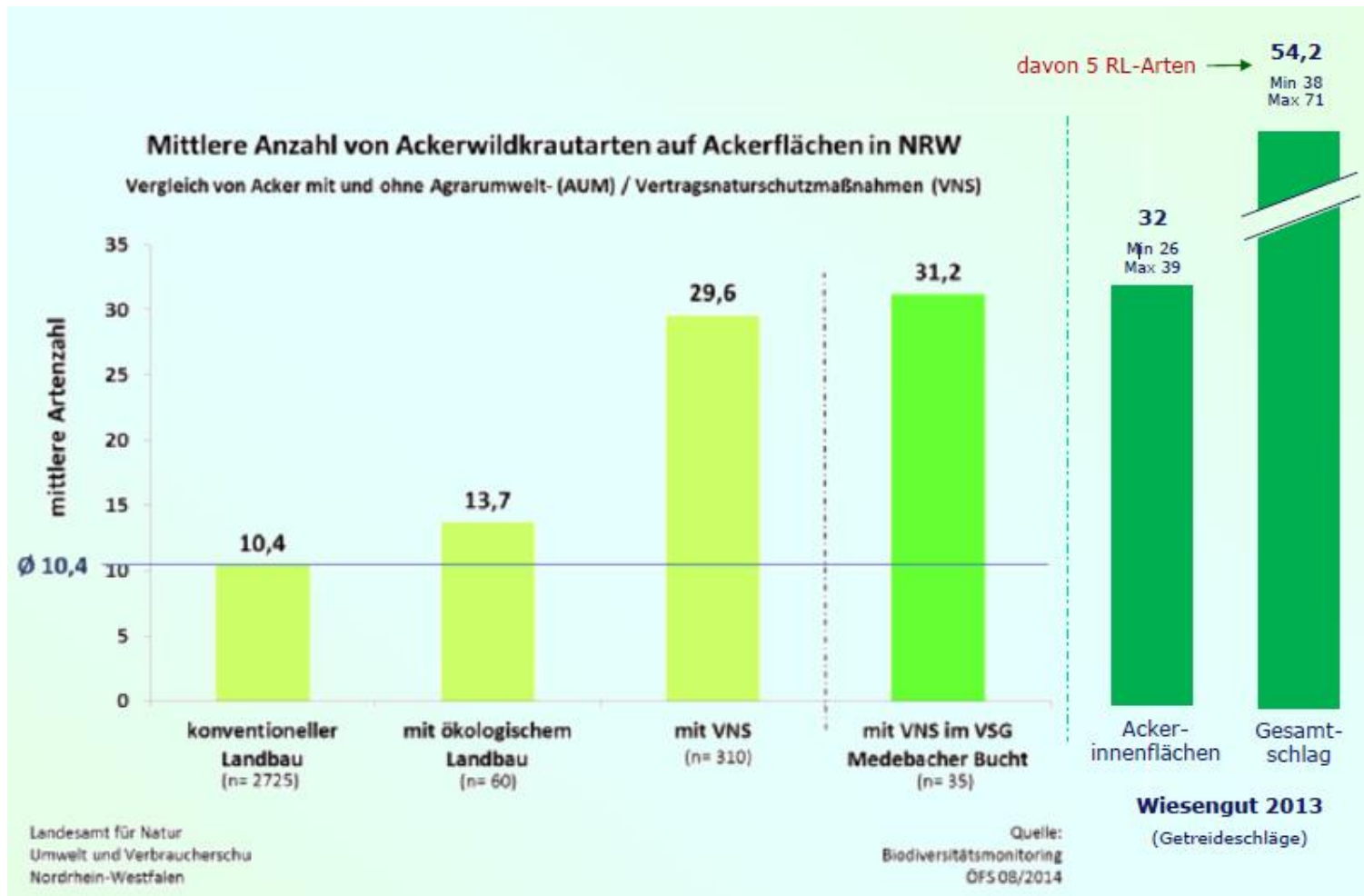


Wertbestimmende Kriterien zur Beurteilung der Biotopqualität der Äcker

- Artenvielfalt typischer Ackerwildkräuter
- Erhaltung von Ackerwildkrautgesellschaften
- Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter
- Günstige Lebensbedingungen für die Fauna

Von 323 Ackerwildkrautsippen in Deutschland waren Anfang des Jahrhunderts insgesamt 180 (ca. 55 %) auf der Roten Liste

Biodiversität - Feldflächen NRW - Wiesengut



Wiesengut (Zeitraum 2013-2021):
 In den Äckern 98 Segetalarten detektiert (Becker 2018).
 Diasporenbank Schlag 14: 68 Arten (Döring et al. 2021)

Naturschutzwert von Ackerflächen

High Nature Value Segetalflora : HNV-Kenntaxa (KT)

Liste der Kenntaxa für den Nutzungstyp Acker (deutschlandweit einheitlich verwendet)

Kenntaxa für die Bewertung von Ackerflächen

Anthemis arvensis

Aphanes spec.

Arnoseris minima

Cacaulis spec.

Centaurea cyanus

Chrysanthemum segetum

Consolida regalis

Euphorbia spec.

Fumaria spec.

Geranium spec. und *Erodium cicutarium*

Gysophila moralis

Hypochaeris glabra

Kickxia spec.

Lamium spec.

Lapsana communis

Lathyrus tuberosus

Legousia spec.

Limosella aquatica

Lithospermum arvense

Lycopsis arvensis

Lythrum spec.

Matricaria chamomilla

Melampyrum arvense

Misopates orontium

Myosotis spec.

Ornithopus perusillus

Papaver spec.

Ranunculus arvensis

Ranunculus sardous

Rumex acetosella

Sherardia arvensis

Silene noctiflora

Spergula arvensis

Spergularia rubra

Teesdalia nudicaulis

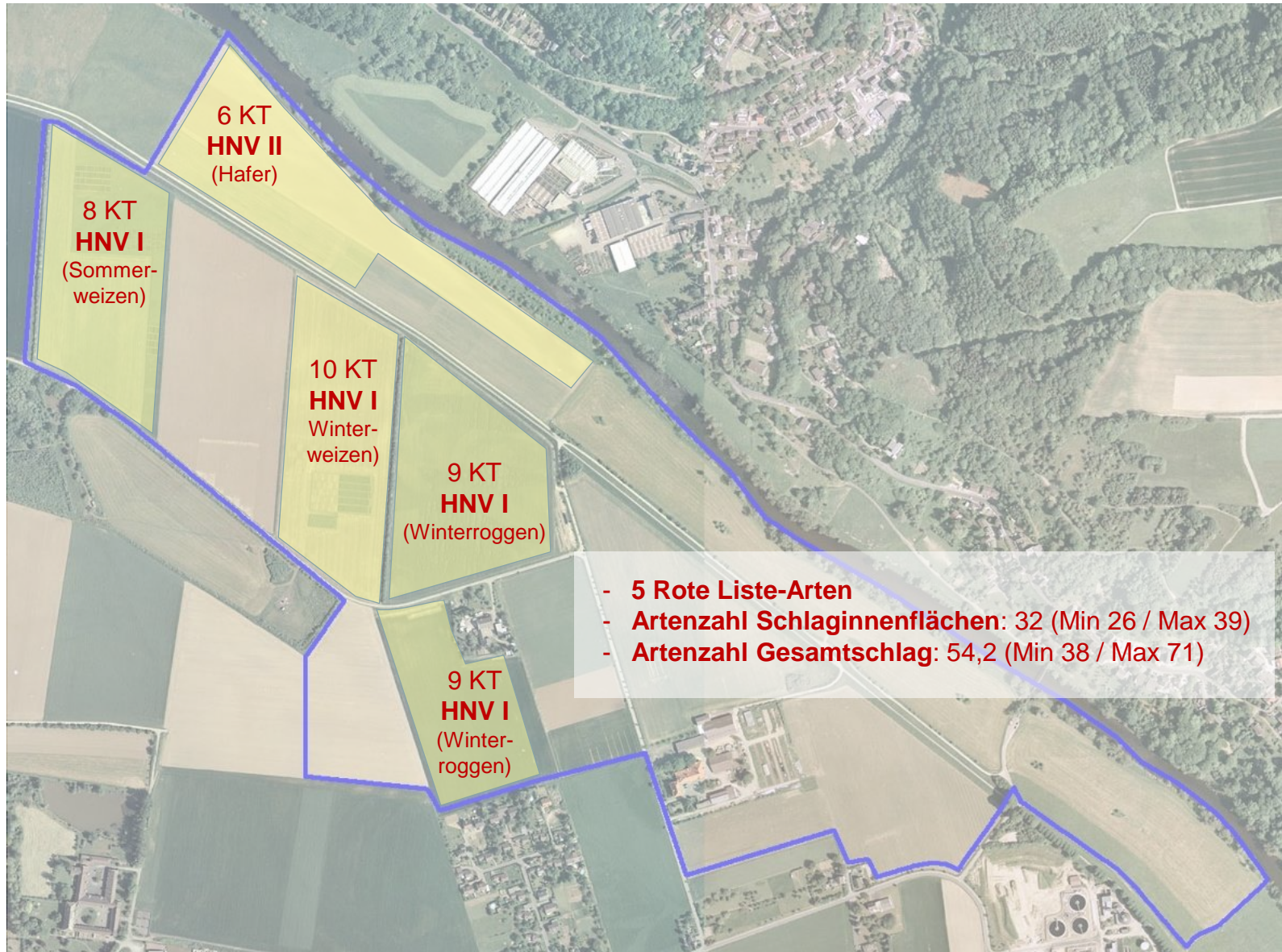
Thlapsi arvense

Trifolium arvense

Valerianella spec.

Vicia spec.

Segetalflora (Getreide) Wiesengut 2013: Anzahl der **HNV-Kenntaxa** (KT)





Legousia speculum-veneris

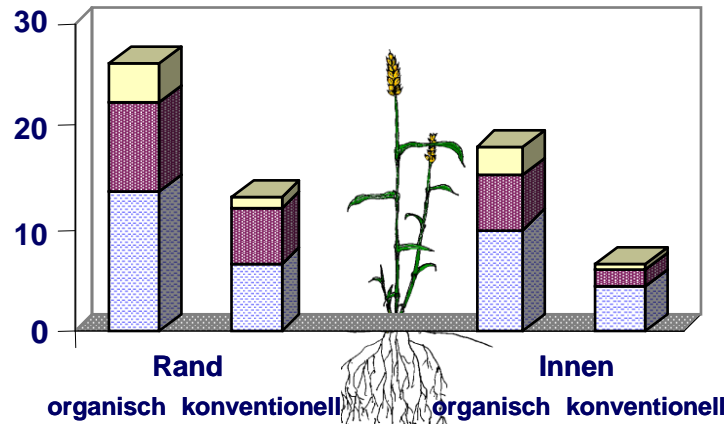


Ranunculus sardous



Consolida regalis (Feldrittersporn)

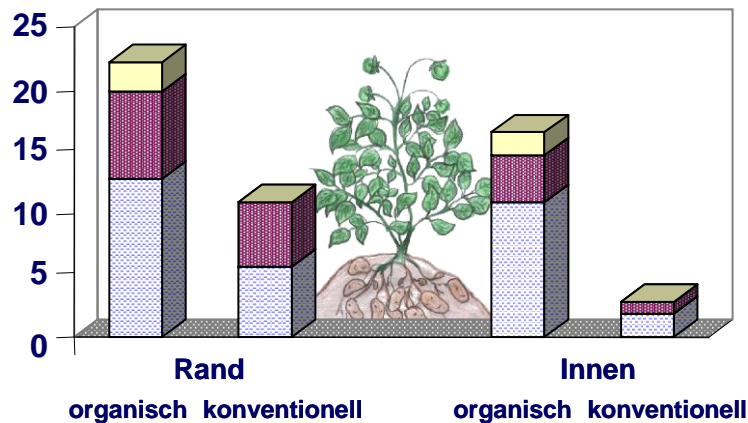
Artenzahlen in organisch und konventionell bewirtschafteten Getreideäckern



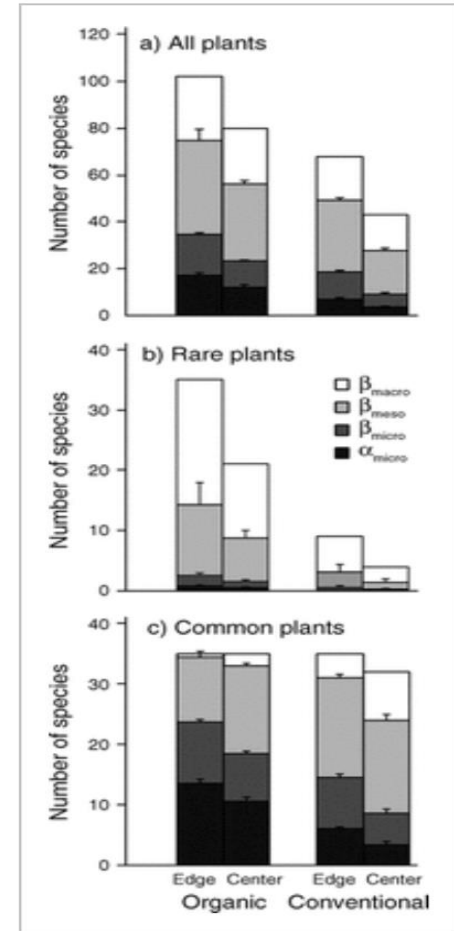
Ausfall- und Zwischenfruchtarten
 übrige Arten
 typische Ackerwildkräuter 1)

1) Kenn- und Trennarten der Pflanzengesellschaften

Artenzahlen in organisch und konventionell bewirtschafteten Hackfruchtäckern



FRIEBEN & KÖPKE 1996

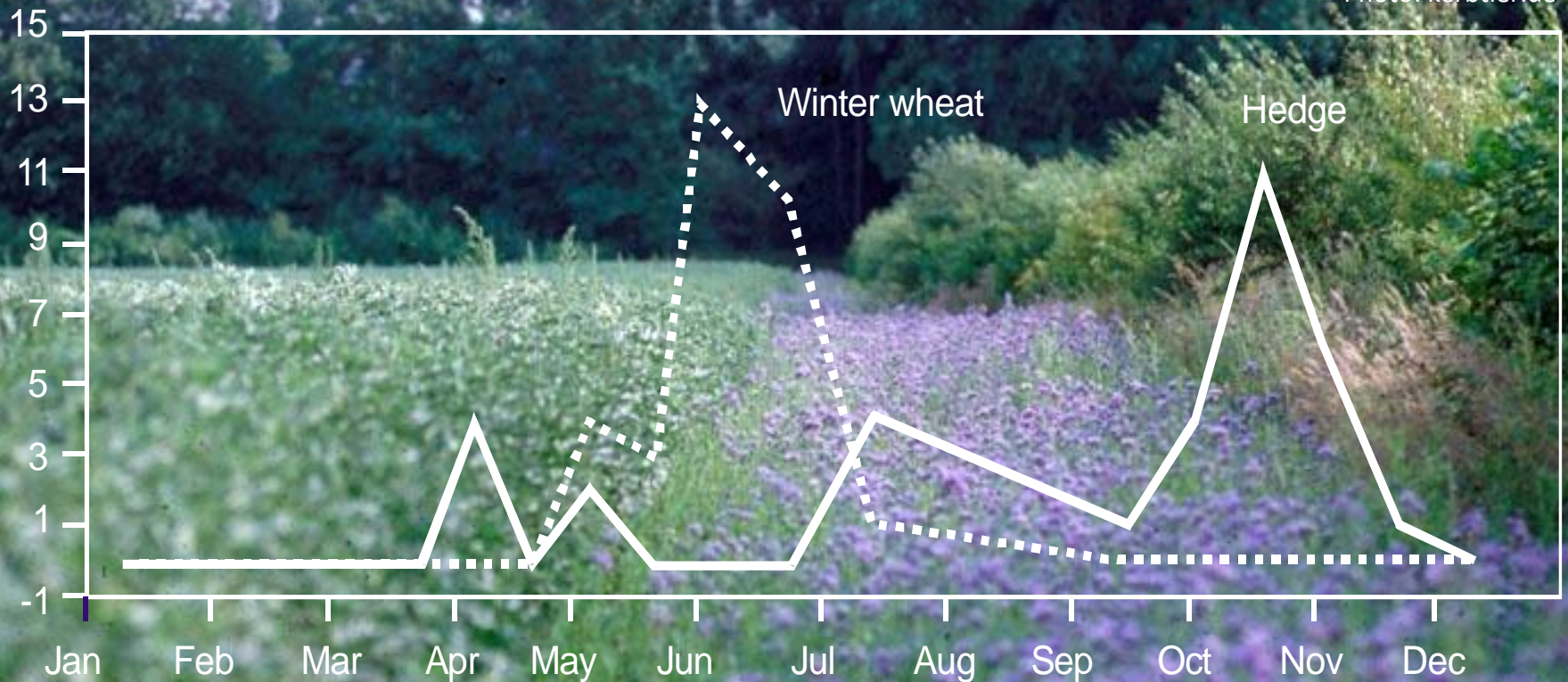


Gabriel et al 2006.
Ecol. Appl. Vol 16, Issue 5

Laufkäferaktivität im Jahreslauf (Platynus dorsalis)



Photo: kerbtier.de



1992

Pfiffner 2000

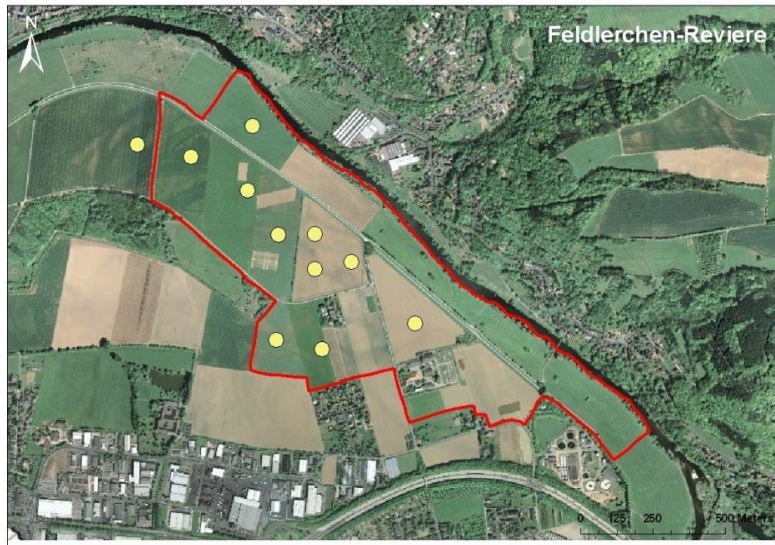
Anzahl der Laufkäfer (Carabidae) in Barberfallen auf integriert und biologisch-dynamisch bewirtschafteten Schlägen in Abhängigkeit vom Abstand zur Hecke
(Fangzeitraum: 19.4 - 11.11.1998)

Anzahl der Carabidae			
Abstand zur Hecke (m)	5	10-30	20-50
Integrierte Schläge	22	21	10
Biol.-Dyn. Schläge	497	1 039	1 144

Avifaunistische Untersuchungen Wiesengut: Revierkartierungen

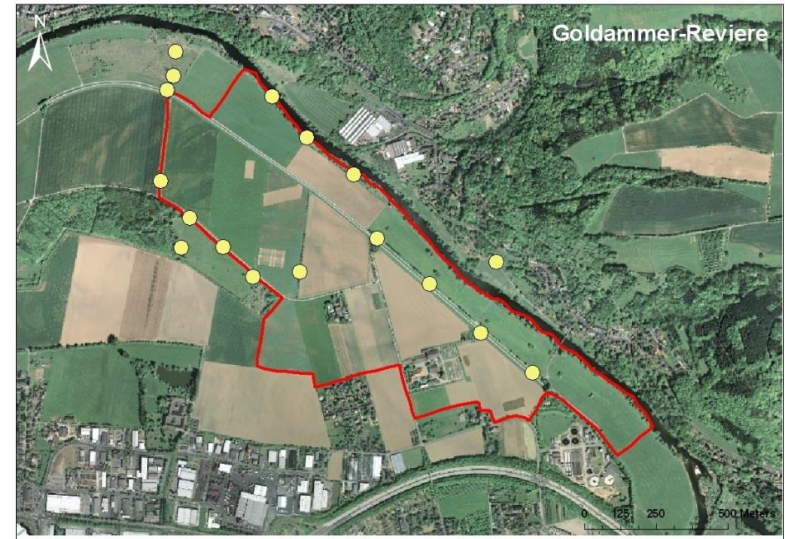
Feldlerche - Gefährdet (RL NRW 3)

Grünland- und Ackerflächen

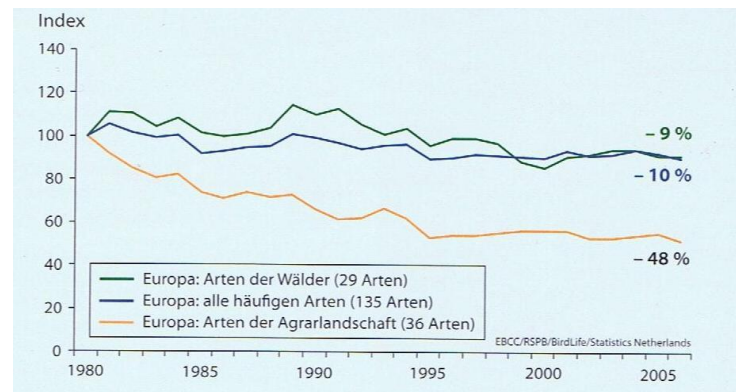


Goldammer – Vorwarnliste (RL NRW: V)

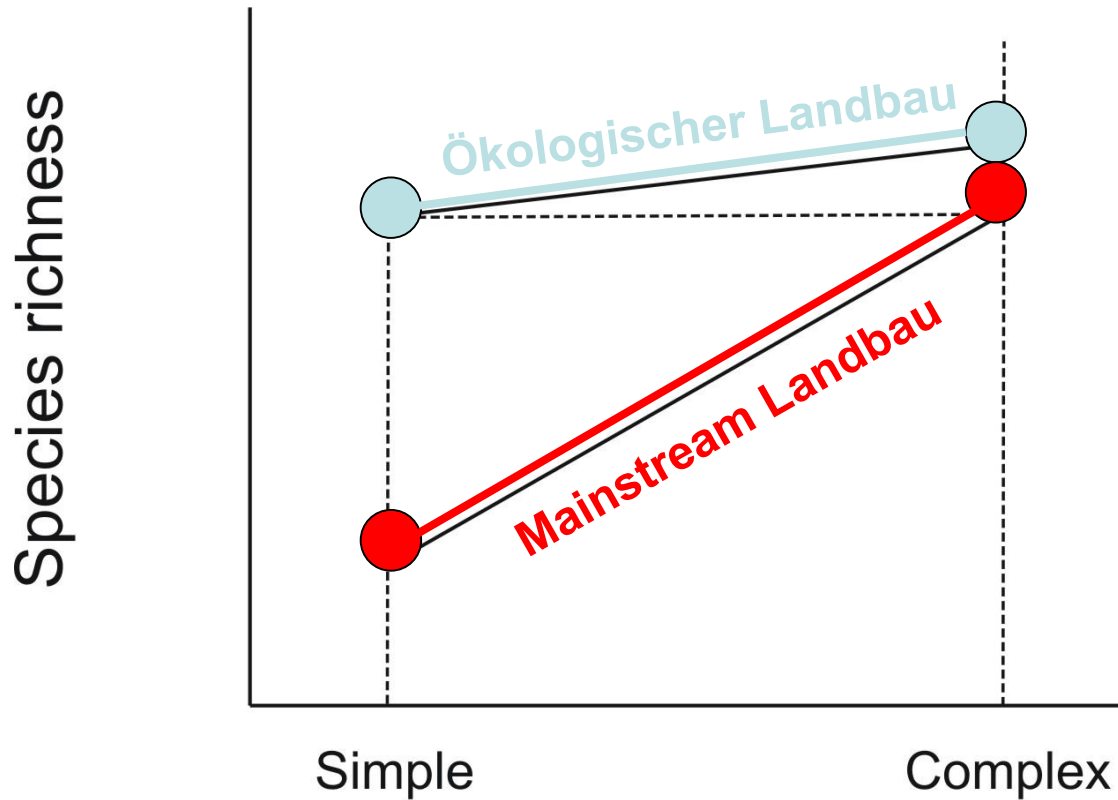
Hecken und Feldgehölze



(Schidenko & Stiels 2010)



Artenvielfalt durch Ö.L. v.a. in wenig strukturierten Landschaften gefördert



>90% Ackerfläche



Landscape type

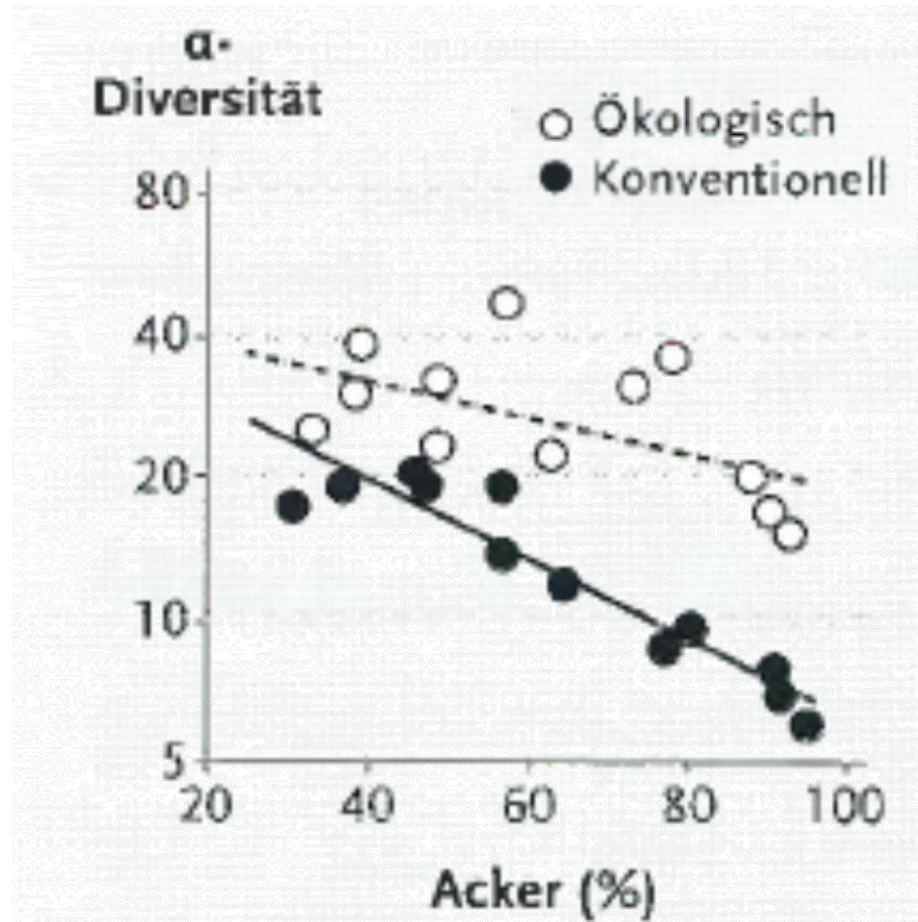


>50% Nicht -Ackerland

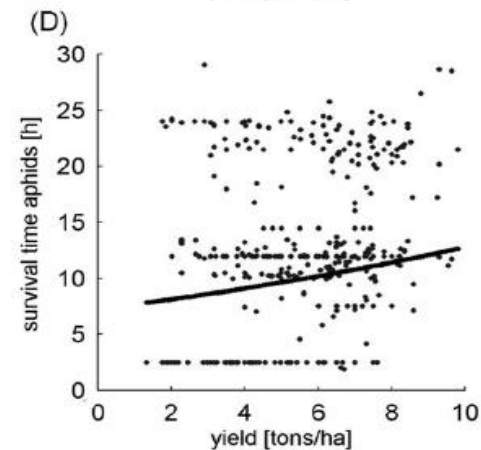
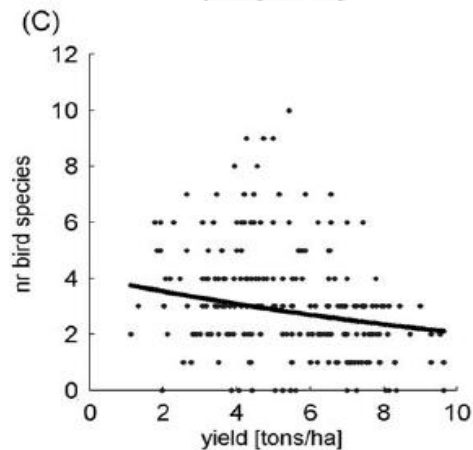
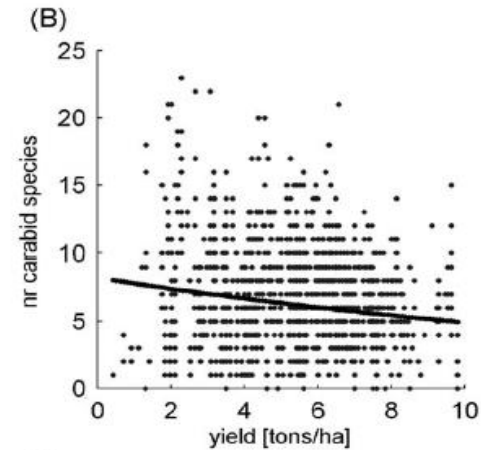
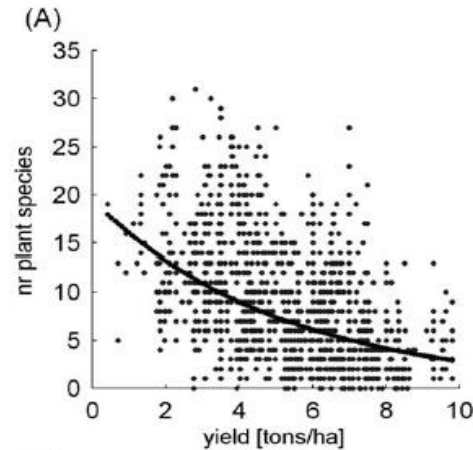
Foto: A Benzler

Diversität von Wildpflanzen auf Weizenfeldern

in Abhängigkeit von Landschaftskomplexität (Ackeranteil der Landschaft) und Landbausystem (ökologisch vs. konventionell)



Einfluss des Getreideertrags (t/ha) auf (A) die Anzahl von Wildpflanzenarten je Erhebung, (B) die Anzahl von Käferarten je Sammelort, (C) die Anzahl Bodenbrüterarten je Betrieb und (D) den Median der Überlebenszeit von Läusen



Geiger et al. 2010: Basic and Applied Ecology 11 (2010) 97–105

Erfolgreiche Regulation der Wildkrautflora

- **Optimierte Bodenbearbeitung**
- **Falsches Saatbett**
- **Saatgutkalibrierung**
- **Optimierte Standraumzumessung**
- **Moderne variable Drilltechnik**
- **Konkurrenzkräftige Kulturpflanzen**
- **Effiziente mechanische Regulation**

Erfolgreiche Strategien gegen Problemunkräuter entwickelt;
z.B. :

Ackerkratzdistel, Quecke, Ampferarten, Rauhaarige Wicke

 **Gefährdung der Wildkrautflora im Ökologischen Landbau?**

Kräuter, Gräser, und verholzende Pflanzen in Konventionell (a) vgl. mit Ö.L. (b) – und historisch pestizidfreiem Landbau (c)

Brandenburg, 356 Parzellen, 2019

TABLE 4 Botanical life forms (herbs, grasses, woody plants) of plant species on the plots on conventional (a), ecological (b) and small holder arable fields

Botanical life forms	(a)	(b)	(c)
Herbs	30	55	69
Grasses	8	7	7
Woody plants	1	1	1

Hofmann & Wahrenberg 2021, Ecology and Evolution 00:1–13, DOI: 10.1002/ece3.8223

Geringere Anzahl Arten in Konventionell (a) vgl. mit Ö.L. (b) – am höchsten im historisch pestizidfreiem Landbau (c)

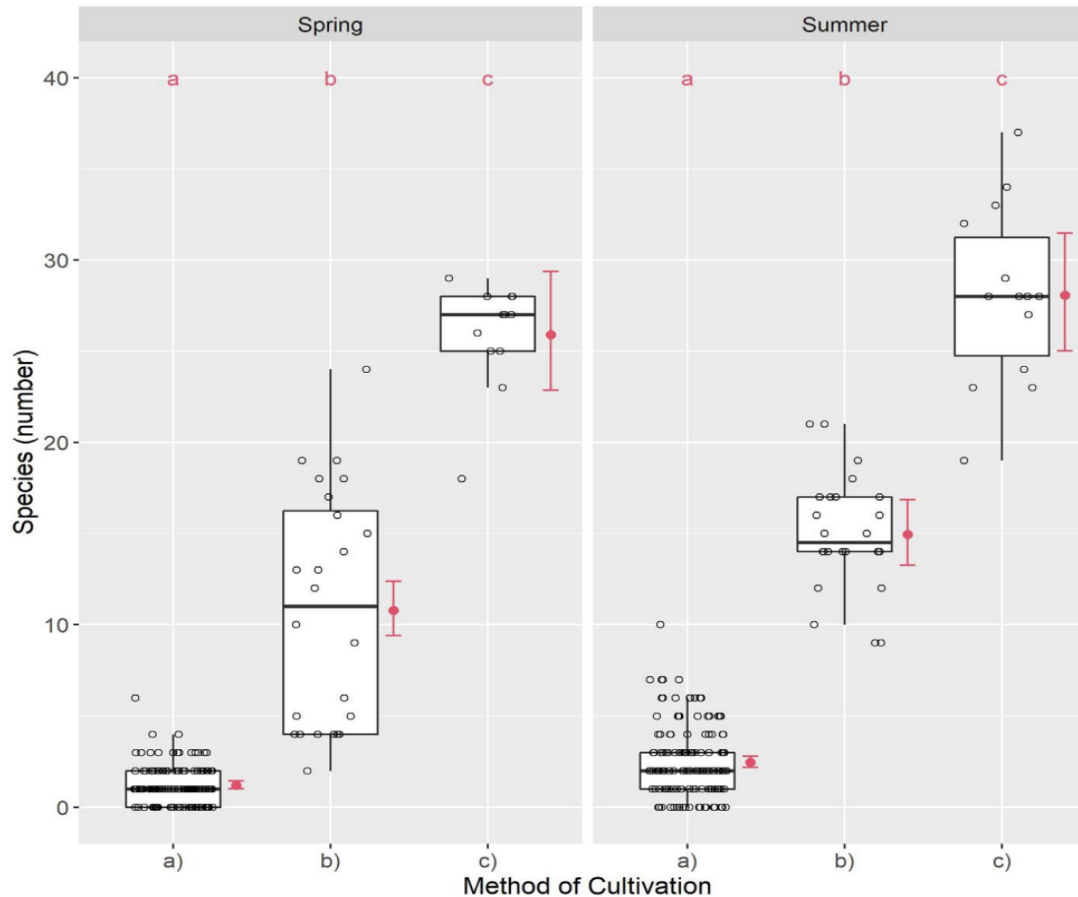


FIGURE 2 Species diversity relative to cultivation method: (a) conventional, (b) organic, and (c) smallholder. Different red letters indicate the significant differences by a Tukey test

Weniger blühende Arten in Konventionell (a) vgl. mit Ö.L. (b) – am höchsten im historisch pestizidfreiem Landbau (c)

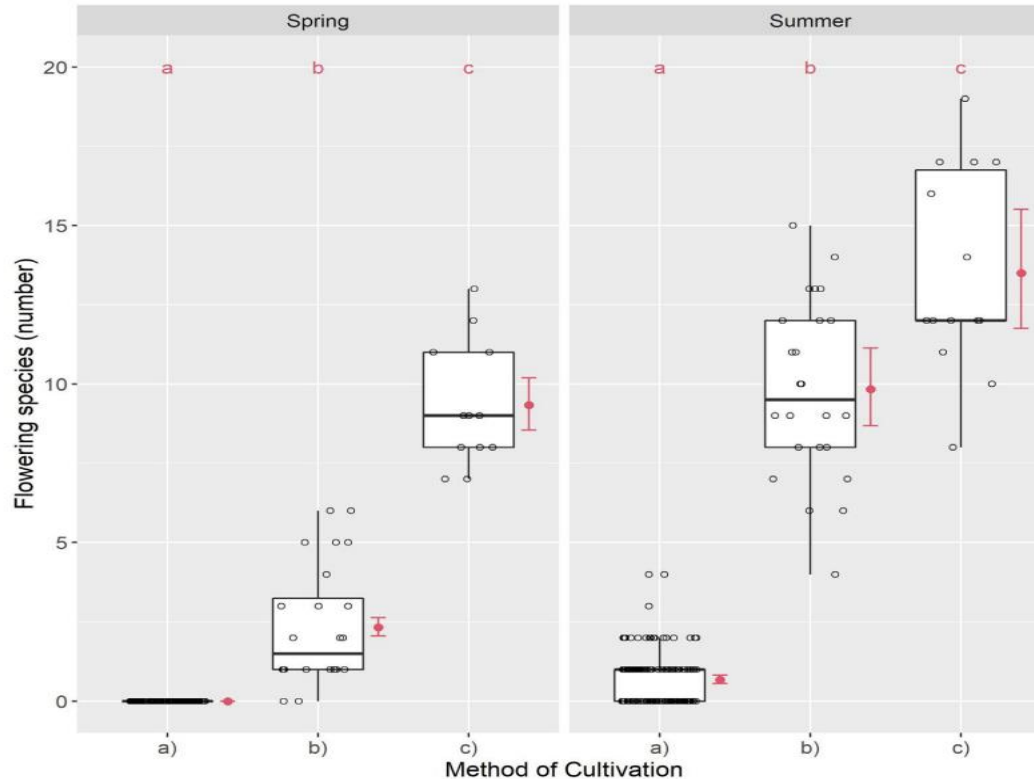


FIGURE 4 Flowering species relative to cultivation method: (a) conventional, (b) organic, and (c) smallholder. Different red letters indicate the significant differences by a Tukey test

Hoffmann & Wahrenberg 2021, Ecology and Evolution 00:1–13, DOI: 10.1002/ece3.8223

Geringere Blühintensität in Konventionell (a) vgl. mit Ö.L. (b) – am höchsten im historisch pestizidfreiem Landbau (c)

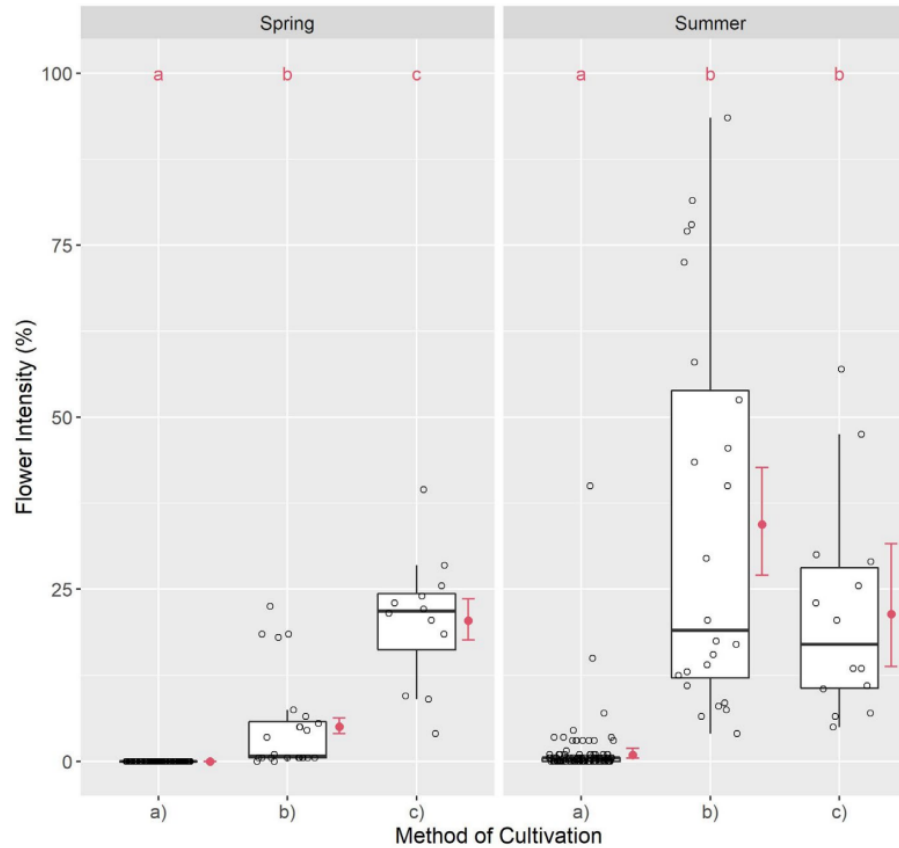


FIGURE 5 Flowering intensity relative to cultivation method: (a) conventional, (b) organic, and (c) smallholder. Different red letters indicate the significant differences by a Tukey test

Hoffmann & Wahrenberg 2021, Ecology and Evolution 00:1–13, DOI: 10.1002/ece3.8223

Floristische Diversität in Konventionell (a) geringer vgl. mit Ö.L. (b) — am höchsten im historisch pestizidfreiem Landbau (c)

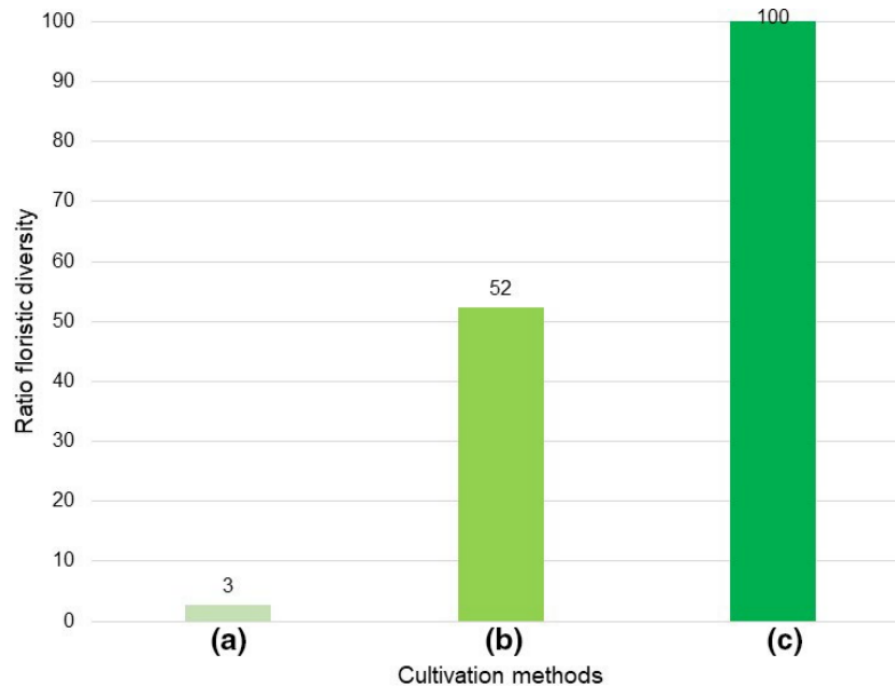


FIGURE 1 Flowers of *Centaurea cyanus* (the most common of the 106 wild plant species on the plots) as a nectar source for insects (on the example of the butterfly species *Coenonympha pamphilus*). Photograph: Jörg Hoffmann

FIGURE 8 Relationships between floristic diversity in cultivation methods (c) smallholder to (b) organic and (a) conventional

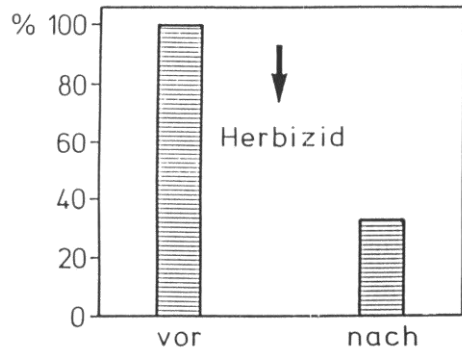
Florendiversität fördern

- ➔ Heterogenität schaffen/Bodenheterogenität nutzen
- ➔ Ackerbrachen und Grenzlinien mehr

‘Lerchenfenster’ kombinieren Vogelschutz, Erfassung/ Erhaltung der Wildflora, Artenschutz epigäischer Fauna (Käfer) und Hege (Niederwild, Rebhuhn, Feldhase, **Jäger einbinden!**)



Hege/ Jagd einbinden



Insektenbiomasse im Getreidebestand

(n. Southwood & Cross, 1996)

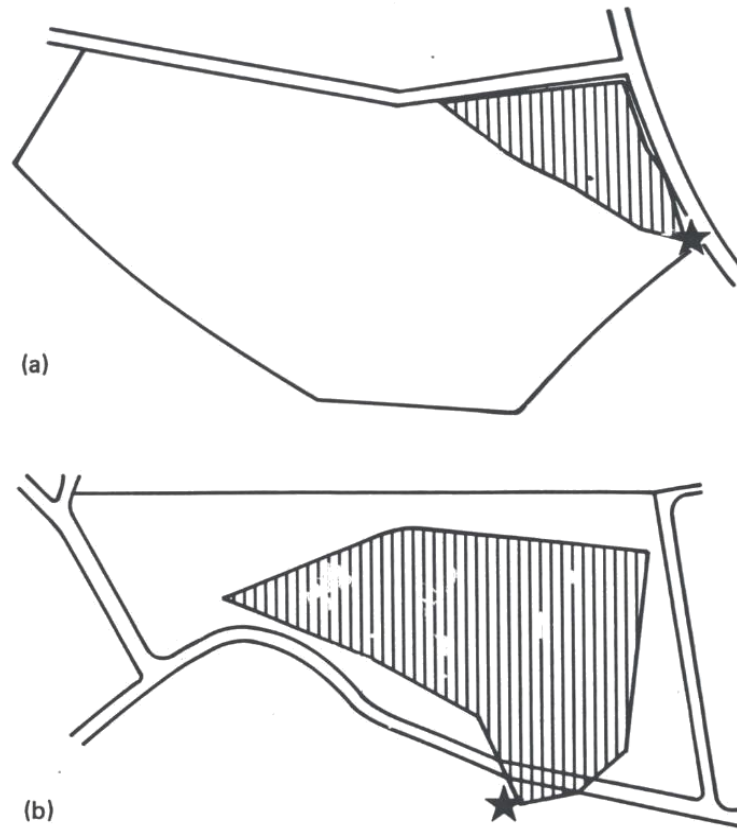


Fig. 6.7 Home range size (hatched) for two grey partridge broods during the first 21 days after hatching. (a) a brood in an 11.8-ha field of spring barley with unsprayed margin. (★ marks the nest sites.) (b) a brood in an 8.8-ha sprayed field of spring barley (from Rands 1986a).

Bodenheterogenität für Biodiversität nutzen

- **Treffgenaue Erkennung und Förderung der Ackerwildflora**, d.h. die **Differenzierung der Arten auch unter Naturschutzaspekten** macht die sensorische Erkennung von gefährdeter Ackerwildkrautflora wohl künftig unverzichtbar
- Neuere Sensorensysteme, Hochdurchsatztechnologien und bildgebende Verfahren, die in Untersuchungen zur Phänotypisierung untersucht und erprobt werden, mögen künftig zum technologischen Standard auf der Feldskala, der ***on-line* Bestandese Erfassung**, gehören.

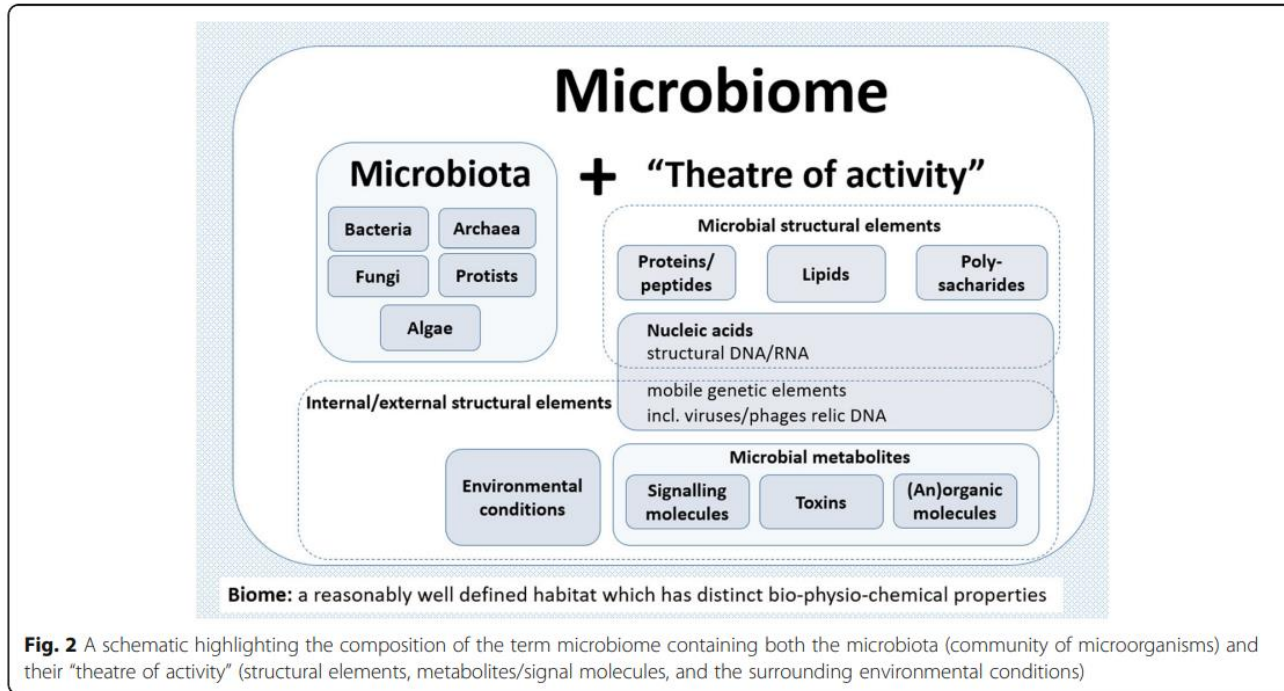
Detektion der Wildflora

Erfassung, Analyse und Umgang mit gegebenen Boden-, Bestandes-, und Ertragsheterogenitäten

- Exakte GPS-gestützte möglichst feinauflösende Erfassung von Boden- und Bestandesheterogenitäten unter Einbezug der Segetalflora in hinreichender Auflösung mit entsprechenden digitalen Karten;
- Verschneidung der generierten Daten;
- Ableitung kausaler Zusammenhänge zur Interpretation von Ertragsunterschieden;
- daraus folgende kleinräumig standortoptimierte pflanzenbauliche Verfahren der Teilflächenbewirtschaftung, wie z.B. *on-line* variierte Standraumzumessung (Saatedichtedifferenzierung) und angepasste Düngung.

Problem

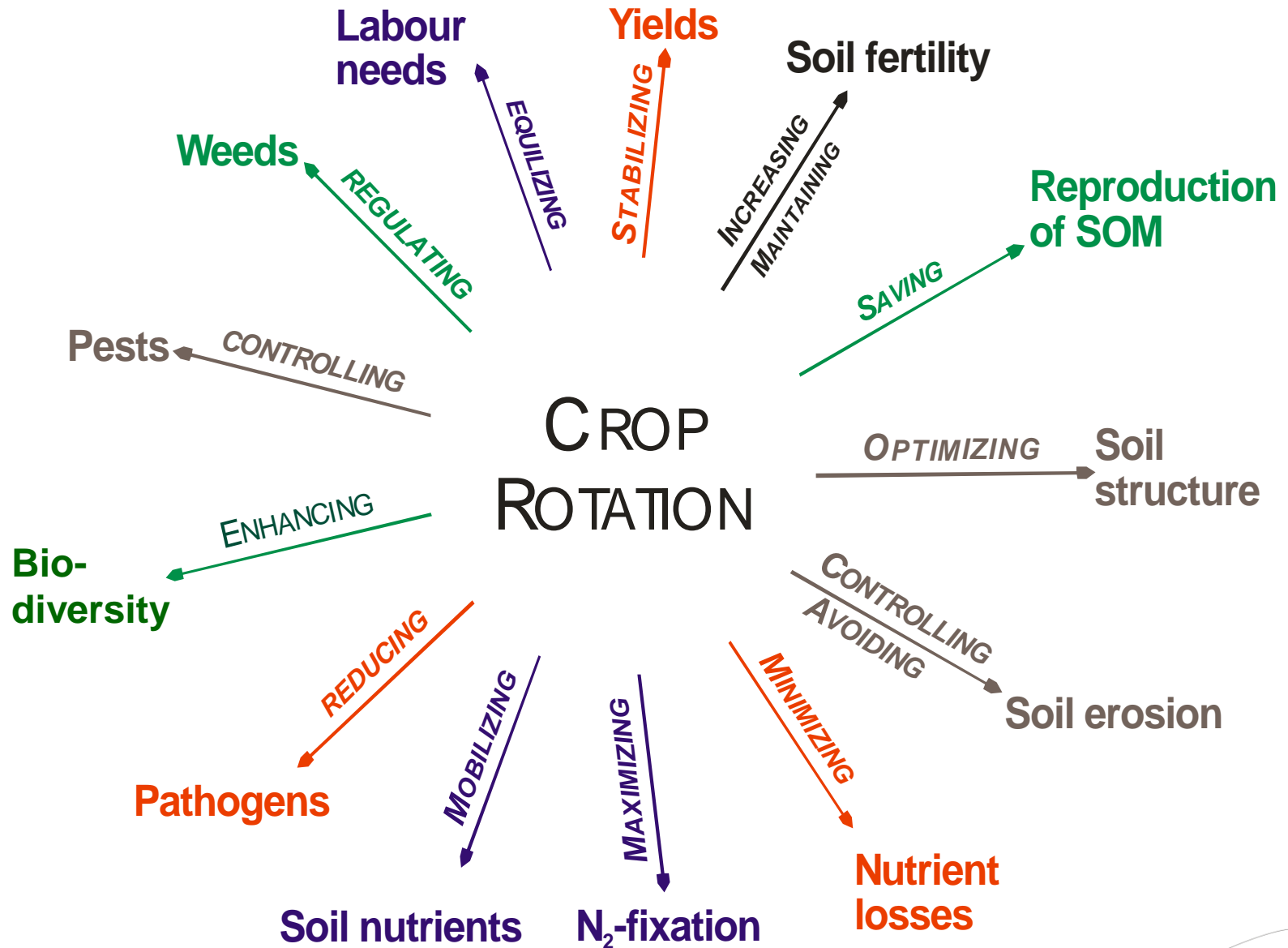
- Die bislang verfügbaren Techniken sind vielfach noch fragil, d.h. wenig treffgenau, kostenaufwendig und nur für grössere Maschinen und Arbeitsbreiten verfügbar.
- Daraus resultieren u.a. geringere Auflösungsgrade und gleichzeitig die weitere Diskriminierung kleinerer Betriebe bei technischem Fortschritt und Rationalisierung.



Berg *et al. Microbiome* (2020) 8:103

- * Charakteristische mikrobielle Gemeinschaft, die ein wohldefiniertes Habitat mit eindeutigen physio-chemischen Eigenschaften besetzt.
- * Der Begriff umfasst nicht nur die beteiligten Mikroben (Microbiota), sondern auch ihren Aktionsraum / spezifische ökologischer Nischen.
- * Ein dynamisches interaktives Mikro-Ökosystem, integriert in Makro-Ökosysteme als auch eukaryotische Wirtsorganismen, entscheidend für diverse Funktionen und Gesundheit.

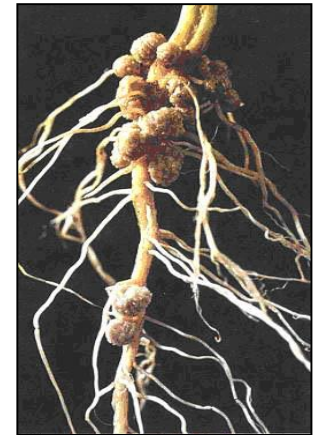
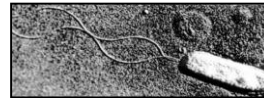
On-site planned biodiversity: designing multifunctional crop rotations



Bekanntes Phytomikrobiom (Wurzel)

Knöllchen-Symbiose

- Leguminose liefert Kohlenhydrate
- *Rhizobien* liefern N



(Courtesy of Oklahoma St. University)

- Leguminosen vs. Nicht-Leguminosen
 - Leghämoglobin (O₂ Sperre)
 - Nitrogenase

Nitrogenase



+ATP

+H⁺

Low oxygen tension

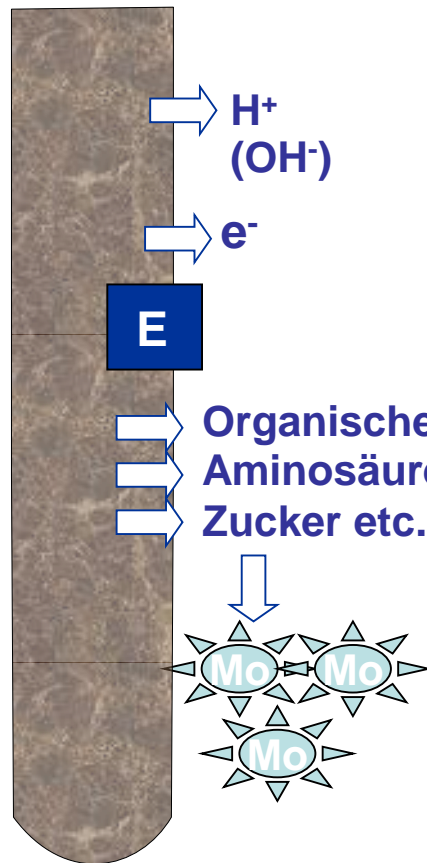


(Stickstoffatmung vs Sauerstoffatmung
Leghämoglobin – Hämoglobin !)

Mykorrhizosphäre -

Kommunikationsraum Pflanzen – Boden-Mikrobiom

Wurzel/ W.haar



- pH-Wert
- Redoxpotential
- Ektoenzyme (z.B. Phosphatase)
- Wurzelexsudate
- Rhizosphären-Mikroorganismen



Fig. 6 Root-induced pH changes in Fe-deficient tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Roots were embedded in an agarose gel containing bromocresol purple as dye indicator to reveal the actual pH.

Hinsinger et al. Plant Soil (2009) 321:117–152

Kommunikation und Regulation

Mikrobiom der Rhizosphäre

- Mikrobiota kann Signalmoleküle erkennen
- Höhere Aktivität der Mycorrhizosphäre
- Stimulierung der pflanzlichen Abwehrkräfte

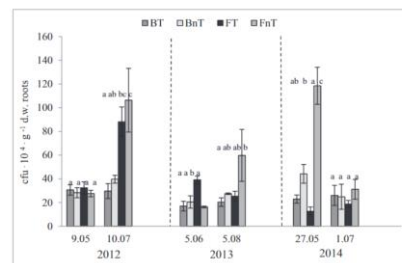
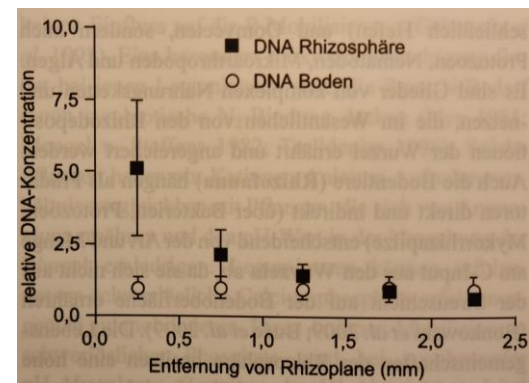


Fig. 2. The number of culturable fungi in the rhizosphere of two cultivars (B -Badengold, F-Franken Korn) of spelt cultivated in the conventional tillage (T) and no-tillage (nT) system; legend: BT – tillage system, cultivar B; BnT – no-tillage system, cultivar B; FT tillage system, cultivar F; FnT – no-tillage system, cultivar F; (sampling dates: 9.05. and 10.07. in 2012; 5.06. and 5.08. in 2013; 27.05. and 1.07. in 2014).



Kulturpflanzendiversität steigert assoziierte Diversität

Boden-Pflanze-Mikrobiota-Interaktionen

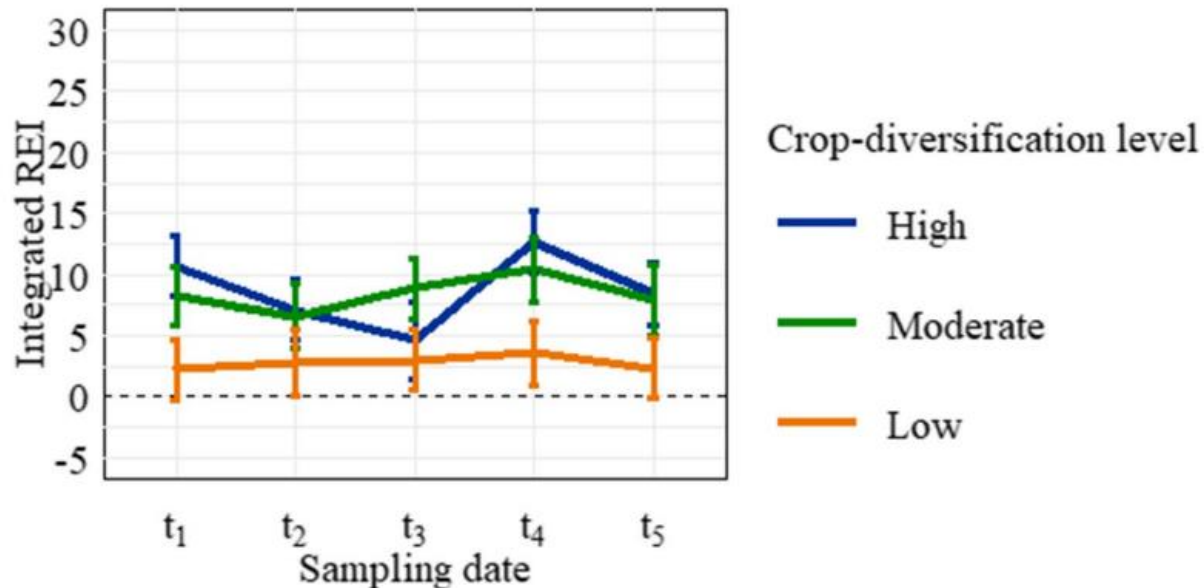
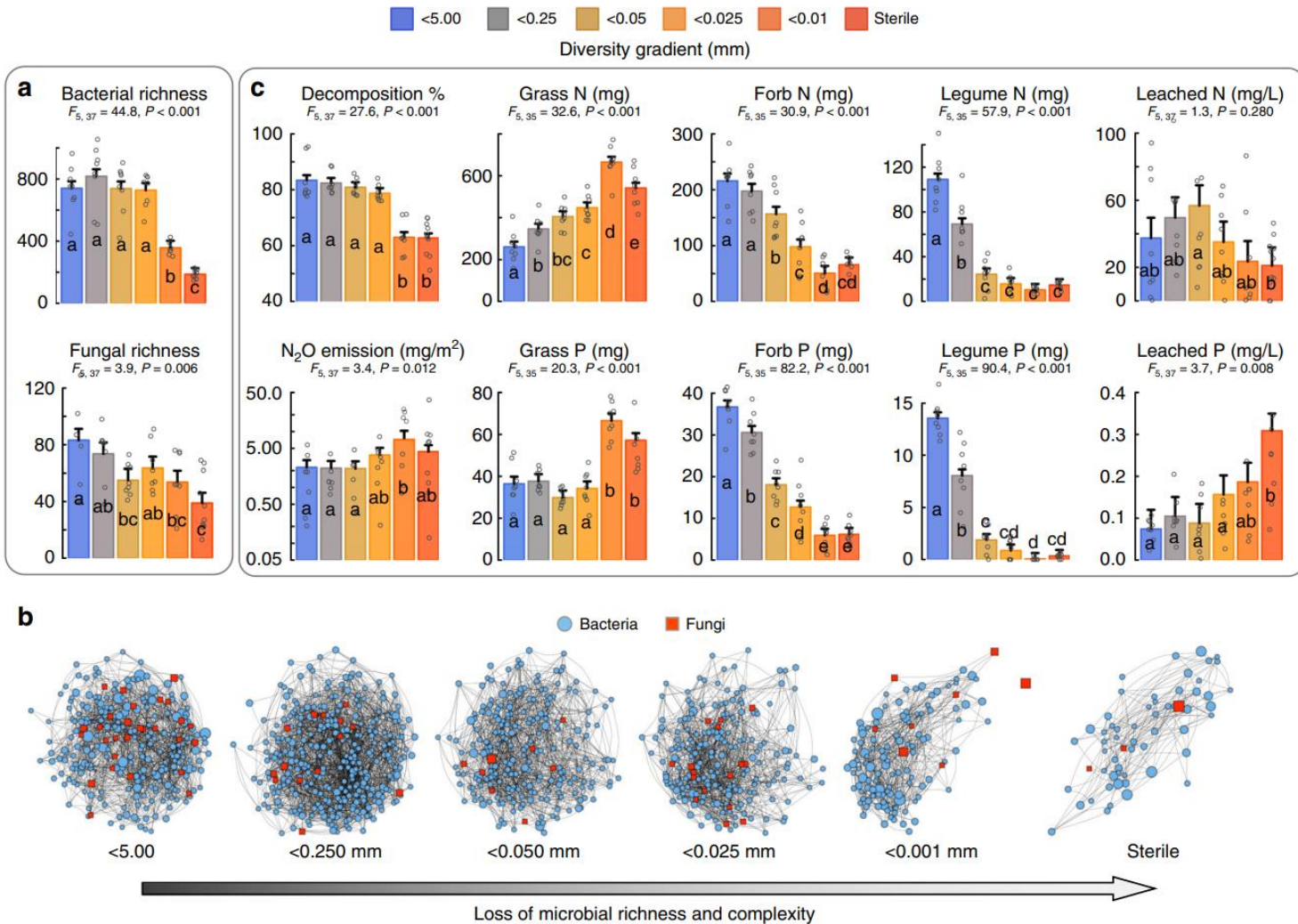


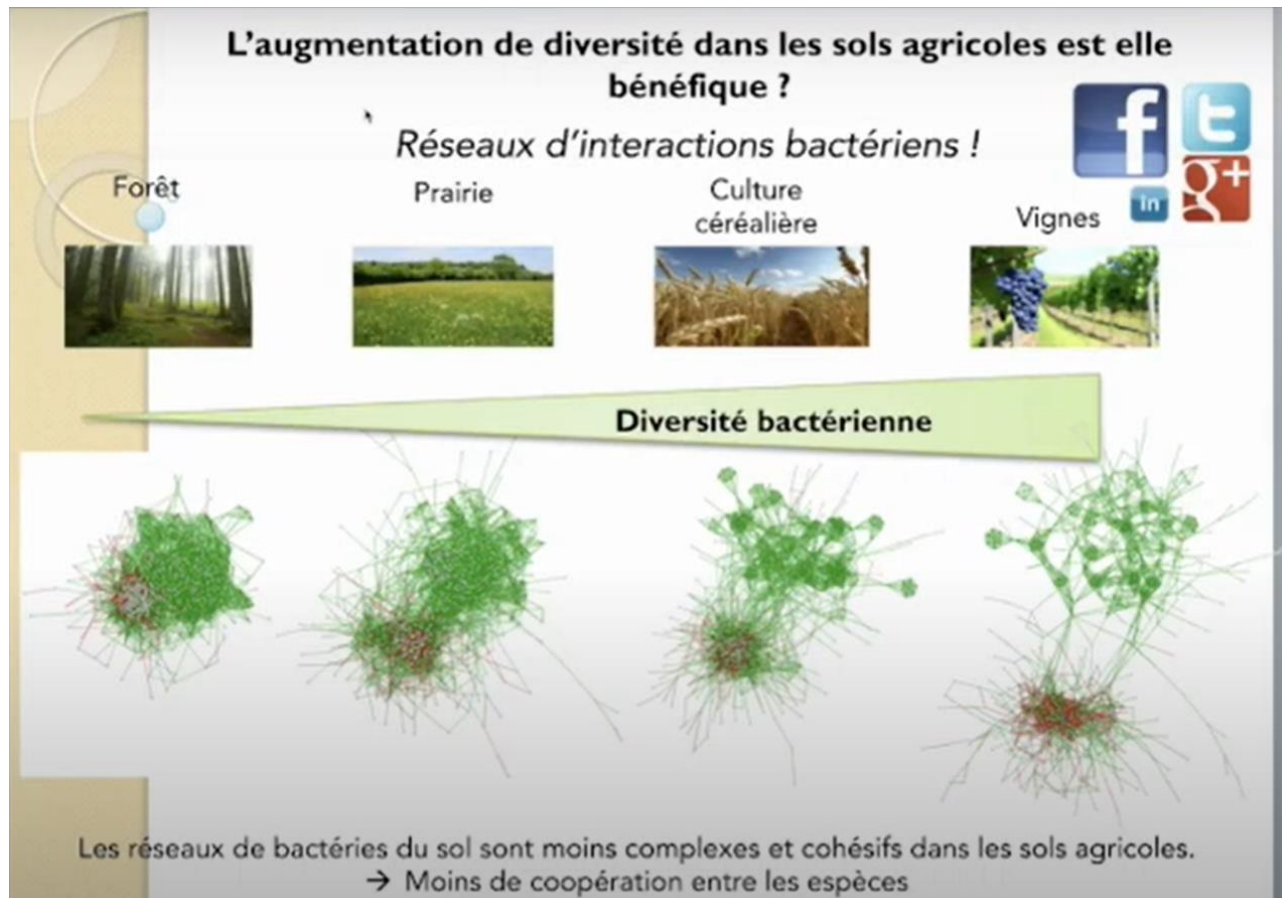
Fig. 6 The integrated Rhizosphere Effect Indicator (REI) calculated with the coordinates of bulk soil and rhizosphere soil samples on the first component of principal component analysis of fluxes of nitrates and phosphates and activities of acid and alkaline phosphatase, β -glucosidase and arylamidase on each sampling date (t₁, t₂, t₃, t₄, t₅). Vertical bars indicate 95% confidence intervals, and the REI differed significantly from

zero when its confidence interval excluded zero. Positive values of the REI indicated higher values of the variable in rhizosphere than in bulk soil, while negative values indicated higher values in bulk soil than in rhizosphere. $N=4$ replicates were collected per soil compartment, per crop-diversification level (High, Moderate, Low) and per sampling date

Verlust mikrobieller Vielfalt beeinträchtigt Ökosystemfunktionen



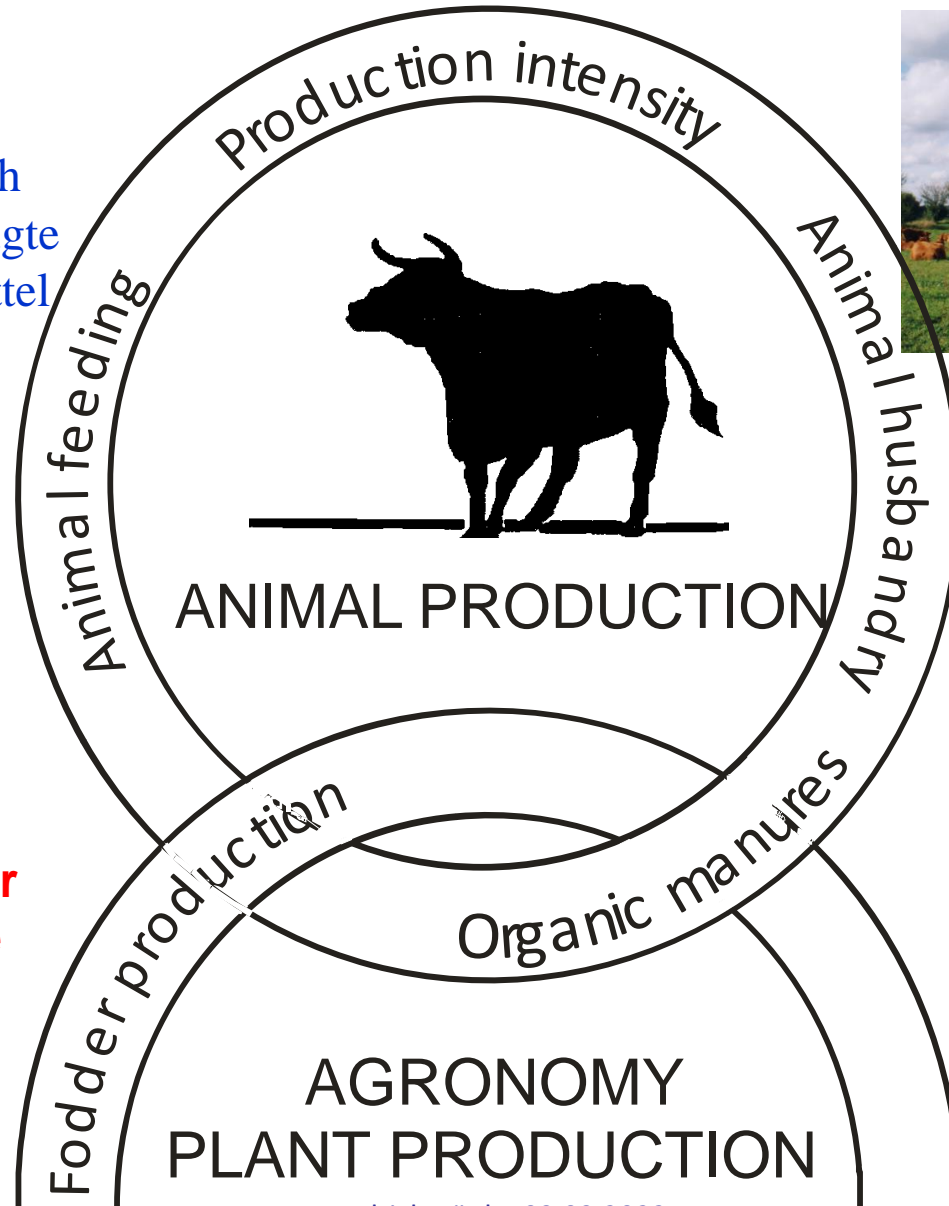
Mykorrhizosphère – Komplexer und enger vernetzt durch Bodenruhe Wald>Wiese>Acker>Rebland



Karimi et al. 2018, Nature Scient. Rep.
[www. Youtube.com/watch?v=Dw6KnDGK1U](http://www.youtube.com/watch?v=Dw6KnDGK1U)

Weitgehend in sich geschlossener Betriebsorganismus (**Mikrobiome**) Die Landwirtschaftliche Individualität

Geschlossene
Nährstoffflüsse durch
innerbetrieblich erzeugte
organische Düngemittel



Gezielte örtliche und
zeitliche Zufuhr von
Nährstoffen zu den
Kulturen

Nutztierhaltung :

Vermittler

innerbetrieblicher

Kreislaufwirtschaft –

**Treiber individueller
Bodenmikrobiome**

Der Landwirtschaftliche Betriebsorganismus – Die Landwirtschaftliche Individualität

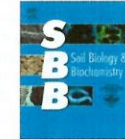
Soil Biology & Biochemistry 57 (2013) 320–326



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Soil Biology & Biochemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/soilbio



Home field advantage of cattle manure decomposition affects the apparent nitrogen recovery in production grasslands

Muhammad Imtiaz Rashid^{a,*}, Ron G.M. de Goede^b, Lijbert Brussaard^b, Egbert A. Lantinga^a

^a Wageningen University, Farming Systems Ecology, P.O. Box 563, NL-6700 AN Wageningen, The Netherlands

^b Wageningen University, Department of Soil Quality, Wageningen, The Netherlands

Entsprechungen:
Darmmikrobiom Mensch -
Mikrobiom Boden

Gesundheit-Humanmedizin:
f (Ernährung, Boden-,
Pflanzenmikrobiom)

Die ‚Ruminanten‘
ruminant: durchsinnen,
durchwirken



Der Landwirtschaftliche Betriebsorganismus



Die Organisationsformen der Landgutswirtschaft.
Von Prof. Dr. W. Seedorf, Göttingen.



A. Die Vorbedingungen und Grundlagen der Betriebsgestaltung.

1. Der landwirtschaftliche Betrieb ein Organismus.

Daß der landwirtschaftliche Betrieb ein Organismus sei, ist eine Erkenntnis, die uns schon A. Thaer gelehrt und die durch die besonders starke Betonung dieser Tatsache durch F. Aereboe wohl allgemeine Überzeugung geworden ist. Die in den früheren Abschnitten behandelte Betriebsmittel- und Betriebszweige sind in ihm zu einer Lebensgemeinschaft, der Betriebsmittelgemeinschaft, vereint und unterliegen in ihrer Gestalt im einzelnen wie auch in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Beeinflussung Gesetzen, die den Lebens- und Wachstumsgesetzen der Organismen entsprechen. Wie wir in der Natur einen außergewöhnlichen Reichtum an Formen auch der einzelnen Gattungen und Arten feststellen können, so gilt dasselbe für die landwirtschaftlichen Betriebe ihrer Art und Größe nach. Die an sich zwar nicht übermäßig zahlreichen Kulturpflanzen und Haustiere, mit deren Pflege sich der Landwirt zu beschäftigen hat, können doch nach den Gesetzen der Variation und Kombination eine ungeheure Reichhaltigkeit der verschiedenen Betriebsformen bilden, ja man kann wie bei den Lebewesen die Behauptung aussprechen, daß nicht zwei Betriebe einander völlig gleichen. Wie auch sonst bei den Lebewesen die einzelnen Organe eine ganz verschiedene Größe und Gestalt annehmen können, Glieder sich hier ausdehnen und entwickeln, dort vielleicht völlig verkümmern, so haben wir das auch beim landwirtschaftlichen Betriebe festzustellen, in dem einzelne Zweige, der Anbau bestimmter Früchte oder die Haltung bestimmter Arten von Haustieren mehr ausgedehnt sein oder völlig fehlen können. Es wird unsere Aufgabe sein, den Gesetzen nachzugehen, denen der landwirtschaftliche Betrieb in seiner Gestaltung folgt, und diese im einzelnen aufzuzeigen, soweit das der vorhandene Raum gestattet.



Does Soil Contribute to the Human Gut Microbiome?

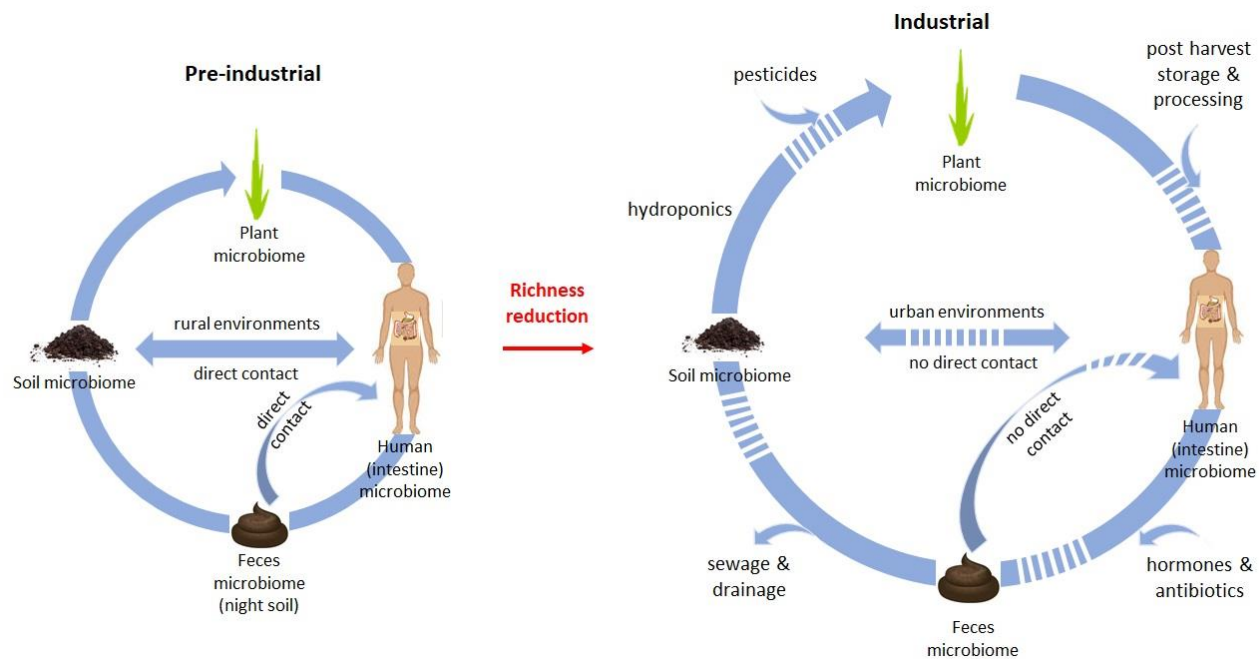
by  Winfried E.H. Blum ,  Sophie Zechmeister-Boltenstern and  Katharina M. Keiblinger*  

Institute of Soil Research, Department of Forest and Soil Sciences, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Peter Jordan-Straße 82, 1190 Vienna, Austria

* Author to whom correspondence should be addressed.

Microorganisms **2019**, 7(9), 287; <https://doi.org/10.3390/microorganisms7090287>

Received: 8 July 2019 / Revised: 19 August 2019 / Accepted: 20 August 2019 / Published: 23 August 2019



Boden: Trägt er zum Darm-Mikrobiom- zur Immunleistung beim Menschen bei?

- Ähnliche Anzahl aktiver Mikroorganismen in Boden und menschlichen Darm
- Diversität im Darm nur 10 % der Diversität im Boden - dramatisch abnehmend mit modernem Lifestyle
- Evolutive Abhängigkeiten zwischen Boden-Mikrobiom und intestinalem Mikrobiom des Menschen
- Höhere *alpha*- Diversität bei Indigenen, Jäger/Sammlern i.Vgl. zum urbanen Menschen mit individualisiertem Darmmikrobiom
- Verlust förderlicher Mikrobiota durch geringen Kontakt mit Boden und Faeces, Hygienemaßnahmen, Antibiotika und weniger Ballaststoffen in verarbeiteten Lebensmitteln
- Gleichzeitig Abnahme der Biodiversität in ruralen Böden
- Biodiversitätsverlust als Folge intensivierter agrochemischer Massnahmen
- Gleichzeitig: Lifestylekrankheiten mit Bezug zum Darm- Mikrobiom
- Darm-Mikrobiom und Boden-/Wurzelmikrobiom als ‚*Superorganismen*‘ (Blum et al. 2019), besser: *Holobionten* verstehen, die über engeren Kontakt einander gegenseitig mit Inokulum, Genen und wachstumsfördernden Molekülen ‚auftanken‘

Analyse der Mikrobiom-Interaktionen

Ausblick- und Fragen

- Wird die Hypothese ‚*healthy soil - healthy crops - healthy animals - healthy environment - healthy humans*‘ umfassend bestätigt,
- das Mikrobiom der Mykorrhizospäre als „externes“ (?) Immunsystem erkannt,
- werden Hinweise auf die Co-Evolution der Mikrobiota und ihrer Wirte verdichtet,
- die Rolle der Mikrobiome der Wildflora geklärt,
- ausgewogene Wirts-Mikroben- Interaktion (Eubiose) als *healthy microbiome* ‚organisierbar‘, und
- der in sich geschlossene landwirtschaftliche Betriebsorganismus, die ‚Landwirtschaftliche Individualität‘, als Holobiont und Basis weiterer Evolution verstanden?

„Das Mikrobiom in seiner qualitativ vielfältigen Zusammensetzung stellt eine Art Integral dar, in dem sich langfristige Einflüsse von Kultur, Verhalten, Ernährung, emotionaler Verfassung und Umwelt widerspiegeln“ Th. Hardtmuth 2021

Mikrobiominteraktionen - Handlungsempfehlungen

- Produkte des Organischen Landbaus – Regional
- Vielfältige Kostformen, pflanzlich dominiert
- ‚Von allem die Hälfte, aber doppelt so gut‘ (K.L. Schweisfurth)
- Kinder raus in die Natur
- Über- Hygienisierung vermeiden

- Natürliche Geburt – Kaiserschnitt: Konsequenzen
- Stillen - Muttermilch
- Antibiotika bei Kindern v.a. im 1.-3. Lebensjahr vermeiden

Handlungsempfehlungen I

- **Kooperation** Landwirtschaft, Jagd, Naturschutz ehrenamtlich/institutionell
- Standortspezifische **Biodiversitätsberatung** durch gut geschulte Berater
- **Detektion Biodiversitätspotential** auf den Betrieben
- **Schutzziele** definieren
- **Maßnahmen** festlegen (hierarchisch, Grenzlinien, Schlagsplitting, Feldgeometrie, Feldspitzen, Habitate...
...Feldflorareservate

Feldgehölze und Brachen in unproduktiven Feldspitzen einrichten



Handlungsempfehlungen Erhaltung der Wildflora I

- Fruchtfolge-, Kulturpflanzenvielfalt
- Detektion/Kartierung von *hot spots*
- Bestimmung der Arten und Gesellschaften
- Feststellung Gefährdungsgrad
- Heterogenität nutzen
- Festlegung der Teilflächen - Pflegespuren
- Massnahmen (Bearbeitungsfenster)
- Protokolle – Kontrolle



Handlungsempfehlungen

Erhaltung der Wildflora II

- Kooperationen – Biologische Stationen, Schulen, Universitäten, Hegeringe
- Umweltbildungsinstrumente - *On-line* Schulungen
- Erhaltung/Verbreiterung von Feldrainen und Säumen
- HEGE! Brachflächen, Deckung einrichten
- Wildpflanzenvermehrung/-Saatgutproduktion
- Bewerbung
- Patenschaften



Höhere Diversität im Ökologischen Landbau

- Meta-Analysen weisen sie aus (retrospektiv)
 - Diversität standörtlich/regional/geogen – im Felde oft kleinräumig geprägt
 - Funktion der Zeit – Umstellungsjahr, Bewirtschaftungsdauer
 - Referenz *mainstream* regional- /landschaftsgeprägt definiert
 - Diversität in der Landschaft lässt sich durch höhere Dichte d. Ö.L. erhöhen
 - Schlüssel: Kulturpflanzendiversität (Fruchtfolge, Futterbau, Weide, Wiese)
 - Ackerwildkrautflora und Gemischtbetriebe mit Rinderhaltung im Fokus
 - Quellort für grossräumige Artenschutzleistungen (Wildsaatgut)
 - Optimierungsstrategien kosteneffizienter Massnahmen generell auch für *mainstream* verfügbar
- ➔ **Ausdehnung des Ökologischen Landbaus auch naturschutzfachlich begründbar**
- ➔ **Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität landschaftsorientiert und betriebsspezifisch ausrichten**

Convention of Biological Diversity RIO 1992



*"... The Convention recognizes that **biological diversity**)¹ is about more than plants, animals and **micro-organisms and their ecosystems** it is about people and our need for food security, medicines, fresh air and water, shelter and a clean and healthy environment to live in. ..."*

- Schutz durch perpetuierlichen Landbau -

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

)¹ insert: Organic Agriculture

