



Der Bottom-up-Ansatz als Erfolgsfaktor: **Beispiele anhand der Projekte HubsForSics, Pilot 3V und Progrès Sol**

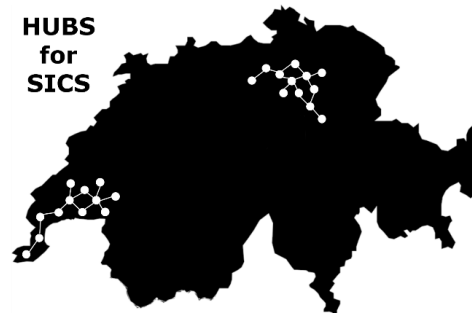
10. Nationale Ackerbautagung: Der Boden als funktionelle Einheit

12. Januar 2023, Biel

Raphaël Charles, FiBL Suisse romande,

Bottom up – Aus der Perspektive der Forschung

- Aufbauende Arbeit, die von der kleinsten Ebene ausgeht und zu einem zusammenfassenden Ansatz führt
 - Prozess vom anfänglichen On-Station-Grundlagenprojekt zum multidisziplinären On-Farm-Versuch
 - Übergang von einem faktoriellen zu einem systemischen Ansatz



- Partizipativer Ansatz
 - Von der Basis ausgehend, um von den anderen Akteuren der Kette wahrgenommen zu werden
 - On-Farm Forschungsprojekte
 - Integration der verschiedenen Akteure der Kette, um zu einer Lösung zu gelangen
 - Living Lab



Von der kleinsten Ebene zu einem zusammenfassenden Ansatz

Hubs46. Im Anschluss an die Phase I des Projekts NFP68, welche dem Verständnis makroskopischer und mikroskopischer Prozesse im Boden gewidmet war, zielte Phase II darauf ab:

- das Wissen über Managementoptionen zu erweitern;
- Umsetzungsinstrumente zur Verfügung zu stellen.





Innovation **hubs** for evaluation and adoption of **Soil Improving** **Cropping Systems**

Raphaël Charles
Marcel Van der Heijden
Thomas Keller
Jochen Mayer
Johan Six
Lucie Büchi
Florian Walder
Julianne Hirte
Tino Colombi
Samiran Banerjee

Landwirte

West- und Deutschschweiz

Berater

AgriGenève, ProConseil, Mandaterre

“Cover crops”

Raphaël Charles

Innovative Anbausysteme (AGS, FiBL)

“Carbon input”

Jochen Mayer

Gewässerschutz und Nährstoffflüsse (AGS)

Hans-Rudolf Oberholzer

Bodenqualität und Bodennutzung (AGS)

“Soil compaction”

Thomas Keller

Bodenqualität und Bodennutzung (AGS)

“Climate-CAFE” & “COMET global”

Johan Six

Nachhaltige Agrarökosysteme (ETHZ)

“Mykorrhiza”

Marcel van der Heijden

Pflanzen–Boden–Interaktionen (AGS)

Gezösame Aktivitäten zur Sammlung von Daten und Proben

Beschreibung der
Anbausysteme

Pflanzenanalysen

Physikalische
Bodeneigenschaften

Chemische
Bodeneigenschaften

Biologische
Bodeneigenschaften

Von der Wissenschaft zur Praxis: Eindrücke



Fragen

- Inwiefern widerspiegeln sich die **wissenschaftlichen** Ergebnisse der ersten Phase des Projekts NFP68 in der **Praxis** in Bezug auf Gültigkeit, Zugänglichkeit und Nützlichkeit?
- Welche Möglichkeiten hat die Forschung, unterschiedliche Anbausysteme in der Praxis zu kennzeichnen?

Erkenntnisse

- Es gibt keine **umfassende praktische Studie** in der Schweiz, die die Auswirkungen verschiedener **Anbausysteme** untersucht
- **Langzeitversuche** reichen nicht aus: Standardisierung, Standorteffekte und begrenzte **praktische Anwendung**

Ziele

- Bewertung von **Anbausystemen**, welche die Bodenqualität fördern
- Die Evaluation muss eine Reihe von **agronomischen, abiotischen und biotischen Parametern** umfassen
- Das Projekt benötigt einen geeigneten Rahmen, findet daher **on-farm** statt und mobilisiert qualifizierte **Wissenschaftler** und beteiligte **Landwirte**



On-farm study reveals positive relationship between gas transport capacity and organic carbon content in arable soil

This is an open access article published under a Creative Commons Non-Commercial No
 Derivative Works (CC-BY-NC-ND) Attribution [License](#), which permits copying and
 redistribution of the article, and creation of adaptations, all for non-commercial purposes.



ENVIRONMENTAL
Science & Technology

pubs.acs.org/est

Article

Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past?

The ISME Journal
<https://doi.org/10.1038/s41396-019-0383-2>

 **ISME**

ARTICLE



Agricultural intensification reduces microbial network complexity and the abundance of keystone taxa in roots

Geoderma xxx (xxxx) 115632

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Geoderma

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



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

European Journal of Agronomy

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



Potential of indicators to unveil the hidden side of cropping system
classification: Differences and similarities in cropping practices between
conventional, no-till and organic systems



- 1 Synergism between production and soil health through crop
- 2 diversification, organic amendments and crop protection in wheat-
- 3 based systems
- 4 Florian Walder^{1*}, Lucie Büchi^{2,3*}, Cameron Wagg^{1,4}, Tino Colombi^{1,5}, Samiran Banerjee^{1,6}, Juliane Hirte¹,
- 5 Jochen Mayer¹, Johan Six⁷, Thomas Keller^{1,5}, Raphaël Charles^{2,8#}, Marcel G.A. van der Heijden^{1,9#}

Von der kleinsten Ebene zu einem zusammenfassenden Ansatz

Pilot 3V. Projekt zur Entwicklung eines motivierenden Ansatzes für Landwirte, um die Nachhaltigkeit der Betriebe zu verbessern

- Confiance **V**ertrauen
- Responsabilité **V**erantwortung
- Simplification **V**ereinfachung



Bewertung des Bodens in 2 Schritten

Leistungs-
nachweis

1.

1) Identifikation der Problemparzellen (overview)

Vereinfachte Bewertung eines
Sets von Parzellen, unter Verwendung
der verfügbaren Informationen

Indikatoren für ein Punktesystem:

- Sichtbare Erosion
- Verdichtungsrisiko aufgrund des Maschinenparks
- Organische Substanz: OM/Ton

Phase 1 Punktesystem
(Skala 1-5) Aggregation
auf der Basis von
Minima

2.

2) Zusätzlich Analysen von Problemparzellen (zoom-in)

Vertiefte Analyse des Boden-
zustandes und der Bewirtschaftung

Quantitative Indikatoren für die Bewertung
spezifischer Probleme: gängige Modelle
Mess-Sets: Bodenstruktur, Nährstoffe, pH-Wert, biol.
Aktivität

Bestimmen Sie (i) den Problem-/Risikobereich sowie (ii) dessen Ausmass und Grad

Dringende Probleme in Zusammenhang
mit gesetzlichen Vorschriften
Durch Schwellenwerte definiert

Relevante Probleme oder Reduzierung
des Risikos aus Vorsichtsgründen
Unterhalb der Schwellenwerte

Lösung des
Problems

Gezielte Anpassung der Bewirtschaftung
Mit zuständigen Stellen

Anpassung von Praktiken/
Spezifische Anbaumethoden
Entscheid durch den Landwirt / Berater

Vertrauen, Vereinfachung, Verantwortung

Pertes inférieures à 2 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Uniquement érosion en nappe sans rigoles sur tout ou partie de la parcelle
- Dégâts d'érosion locaux et de moyenne importance sur une petite partie de la surface (p.ex. chaux)
- Rigole unique, petite ou moyenne (p.ex. causée par des apports d'eau extérieurs, dans les aires de charge, les voies de passage, les aires de stockage)
- Rigole unique sur une grande parcelle
- Combinaison d'érosion en nappe et linéaire sur une petite partie de la parcelle (p.ex. extrémités du champ).

Erosion en nappe + petites rigoles
Sol nu en hiver après pommes de terre
Surface: 2,0 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 2,0 m³ ou 1 t/ha



Erosion en nappe entre les buttes
Pommes de terre
Surface: 1,0 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 0,9 m³ ou 1,0 t/ha



REVUE UFA - 11 2007

40

FICHE TECHNIQUE: ÉROSION PRODUCTION VÉGÉTALE

Pertes de 2 à 4 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Combinaison d'érosion en nappe et de plusieurs rigoles
- Plusieurs rigoles (p.ex. dans les voies de passage, aires, dépressions du terrain)
- Ravine unique sur une grande parcelle

Erosion en nappe + plusieurs rigoles
Lit de semences blé d'automne après betterave
Surface: 2,3 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 7 m³ ou 3 t/ha

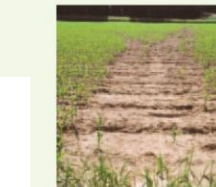


Erosion en nappe + rigoles sur une
partie de la surface
Lit de semences blé d'automne après maïs
Surface: 1,2 ha, concernée par l'érosion 30 %
Pertes: 3 m³ ou 3 t/ha



Lar
Éro
Titi
Surf
Pert

Large ravine dans la dépression +
érosion en nappe
Maïs
Surface: 1,4 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 9 t/ha



REVUE UFA - 11 2007

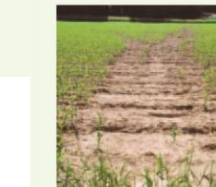
42

Erosion en nappe + rigoles
Lit de semences blé d'automne après betterave
Surface: 2,3 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 7 m³ ou 3 t/ha



Lar
Éro
Titi
Surf
Pert

Large ravine dans la dépression +
érosion en nappe
Maïs
Surface: 1,4 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 9 t/ha



REVUE UFA - 11 2007

42

Rigole sur une grande parcelle +

FICHE TECHNIQUE: ÉROSION PRODUCTION VÉGÉTALE

Pertes de 4 à 10 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Erosion en nappe-linéaire sur toute la parcelle
- Réseau de rigoles sur une partie de la surface
- Grands phénomènes uniques (ravines, talwegs) sur petites parcelles.

Réseau de rigoles +
érosion en nappe
Blé d'automne
Surface: 0,9 ha, concernée par l'érosion 80 %
Pertes: 4 m³ ou 5 t/ha



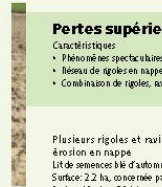
Large ravine dans la dépression +
érosion en nappe
Maïs
Surface: 1,4 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 9 t/ha



REVUE UFA - 11 2007

42

Réseau de rigoles sur une partie
de
Blé d'automne
Surface: 0,9 ha, concernée par l'érosion 80 %
Pertes: 4 m³ ou 5 t/ha



Large ravine dans la dépression +
érosion en nappe
Maïs
Surface: 1,4 ha, concernée par l'érosion 40 %
Pertes: 12 m³ ou 9 t/ha



REVUE UFA - 11 2007

42

Ravine unique +

Pertes supérieures à 10 t/ha par événement pluvieux

Caractéristiques

- Phénomènes spectaculaires
- Réseaux de rigoles en nappe
- Combinaison de rigoles, ravines et érosion en nappe.

Plusieurs rigoles et ravines +
érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 2,2 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 46 m³ ou 23 t/ha



Réseau de rigoles en nappe
Blé d'automne
Surface: 0,3 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 4 m³ ou 15 t/ha



42

Plusieurs rigoles et ravines +
érosion en nappe
Pommes de terre
Surface: 1,7 ha, concernée par l'érosion 100 %
Pertes: 93 m³ ou 60 t/ha



Plusieurs rigoles et ravines +
érosion en nappe
Lit de semences blé d'automne
Surface: 0,4 ha, concernée par l'érosion 80 %
Pertes: 6 m³ ou 17 t/ha



42

Grande ravine unique
Jaceline d'automne labourée
Surface: 2,8 ha, concernée par l'érosion 10 %
Pertes: 23 m³ ou 12 t/ha



Grande ravine unique
Sol nu en hiver labouré
Surface: 2,8 ha, concernée par l'érosion 20 %
Pertes: 40 m³ ou 19 t/ha



42

Hauptkultur (HK)	Bodenbearbeitung HK	Zwischennutzung (ZN)	Bodenbearbeitung ZN
Jahr 1: Mais (Silomais)	Über 30% Mulch	Fall 4: Schwarzbrache im Herbst und Winter	Pflug
Jahr 2: Zuckerrüben	Pflug	Fall 1: Keine Zwischennutzung	Pflug
Jahr 3: Winterweizen nach Zuckerrüben, Futterrüben, Körnermais	Direktsaat	Fall 5b: Zwischenkultur winterhart	Über 30% Mulch
Jahr 4: Mais (Körnermais)	Über 30% Mulch	Fall 3: Stoppelbrache im Winter	Pflug
Jahr 5: Zuckerrüben	Direktsaat	Fall 1: Keine Zwischennutzung	Pflug
Jahr 6: Winterweizen nach Zuckerrüben, Futterrüben, Körnermais	Direktsaat	Fall 1: Keine Zwischennutzung	Pflug
Jahr 7: Mais (Silomais)	Über 30% Mulch	Fall 5b: Zwischenkultur winterhart	Über 30% Mulch
Jahr 8:			
Jahr 9:			
Jahr 10:			

Berechnen Zeige und speichere Output Zurücksetzen

C-Faktor: 0.065 CP-Faktor: 0.058

Schwellenwerte für vereinfachte und verständliche Interpretationen

Erosion – Verwendung von Illustrationen

Bewertungssystem		
Erosion t/ha	Note	Interpretation
0	5	OK
0-2	4	tolerierbar
2-4	3	tolerierbar bei einer Gründigkeit <70cm
4-10	2	vorbeugende Massnahmen ergreifen
>10	1	dringende Massnahmen notwendig

Verdichtung – Maschinenpark und Achsgewichte

Bewertungssystem									
Radlast (t)	Note	Interpretation	Radlast (t)						
0-1.4	5	OK	<1.5	3 t als Grenzwert, bei dieser					
1.5-2.9	4	tolerierbar	1.5- 3.0	Radlast wurde bei feuchten					
3.0-4.9	3	je nach Bodenbeschaffenheit** tolerierbar	3.0- 5.0	Bedingungen keine					
5.0-9.9	2	vorbeugende Massnahmen ergreifen	5.0 - 10	Verdichtung gemessen					
>10	1	dringende Massnahmen ergreifen	>10	(Keller et al. 2012)					
Annahme 20% Ton, feuchter bis nasser Boden, Standard-									
Bereifung, näherungsweise Kategorien auf Basis von terranimo									
und Gun et al. 2015									

Organische Substanz– Interpretation der Bodenanalysen

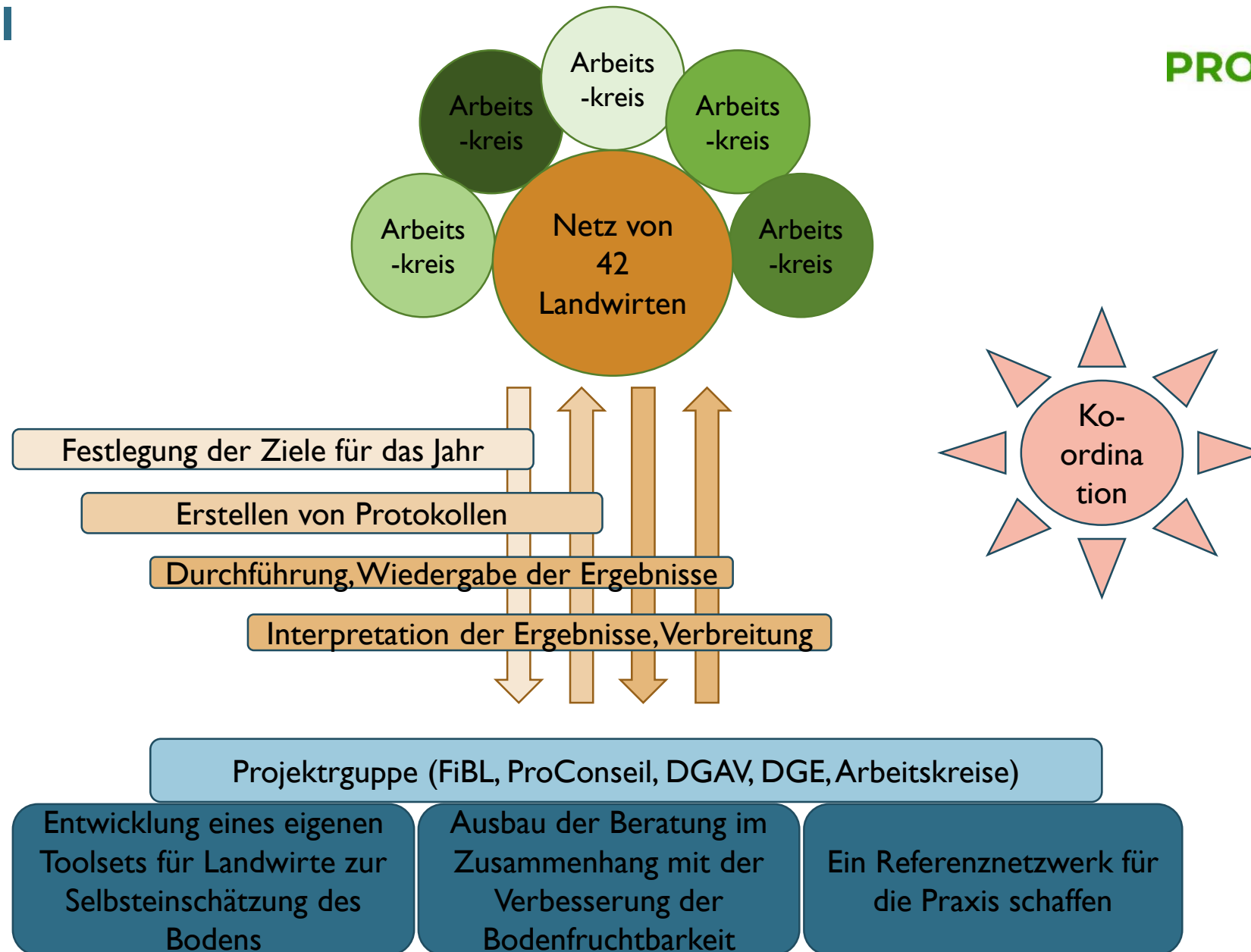
Bewertungssystem							
Humus :Ton	Note	Interpretation					
>24	5	sehr gut	<12%	12%-15.9%	16%-18%	18.1%-23.9%	>24
18.1-23.9	4	gut					
16-18	3	mässig	1 = schlecht	2 = ungenügend	3 = mässig	4 = gut	5 = sehr gut
12-15.9	2	ungenügend					
<12; NV	1	schlecht					
			Die wissenschaftlichen Grenzwerte sind 12, 17 und 24% (Johannes et al. 2017). Da die 17% eine wichtige Kenngrösse ist, erweitern wir die Bewertung mit einer zusätzlichen Klasse.				

Partizipativer Ansatz

Progrès sol. Kantonales und partizipatives Ressourcenprojekt, um:

- um Handlungsprioritäten in Bezug auf die Bodenqualität zu überdenken;
- Diagnoseinstrumente zu identifizieren und entwickeln, um unabhängiger zu werden;
- eine dem Boden gewidmete Plattform zu schaffen.





Entwicklung eines Toolsets für den Boden



- Handlungsprioritäten identifizieren
 - Themen der Arbeitskreise der Teilnehmer
- Diagnosewerkzeuge und Mittel zum selbstständigen Arbeiten identifizieren
 - Bodenanalysen
 - Überarbeiten von Tools (Bsp. Spatentest vs mini-profil 3D vs profil)
 - Arbeitskreise
- Nutzer in den Tools schulen und kritisches Feedback einholen
 - Humusbilanz.ch
 - Terranimo.ch
- Daten sammeln, aufbereiten und interpretieren
 - Jahresprogramm 2022

Progrès Sol >> Outils

Outils

[PERTURBATION DU SOL, STIR](#)

[GUIDE PROFIL DE SOL](#)

[MINI-PROFIL 3D](#)

[VESS](#)

[CHAULAGE ET CEC](#)

[COMPTAGE DE VERS DE TERRE](#)

[ANALYSE DE L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE](#)

[BIOMASSE ET NUTRIMENTS DES COUVERTS VÉGÉTAUX](#)

[EVALUER L'HUMIDITÉ DE SON SOL](#)

Progrès Sol >> Publications

Publications

[Fiche technique : Analyses de sol pour les exploitations bio](#)

[Cycle de conférence 2022](#)

[Choix des amendements organiques](#)

[Indésirables dans les amendements organiques](#)

[Indicateurs de la biologie des sols](#)

[Séquestration du carbone](#)

[Couverts végétaux](#)

[Controlled traffic farming](#)

Bodenstörungsrechner: Praktische Arbeit



A PROPOS PARTENAIRES OUTILS PUBLICATIONS IMPRESSUM / CONTACT

Culture



Culture

AJOUTER UNE MACHINE

STIR culture

Total STIR référence

STIR moyen de l'exploitation

STIR moyen de l'exploitation

STIR (Soil Tillage Intensity Rating)

Indicateur de perturbation du sol

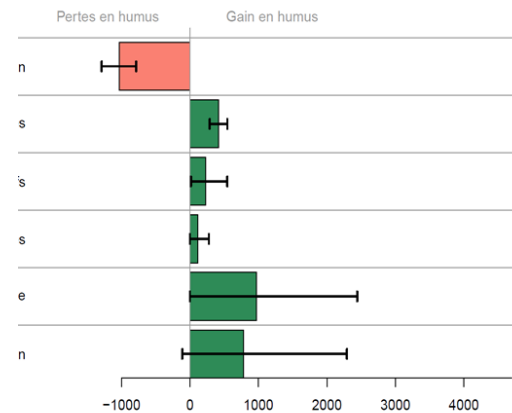
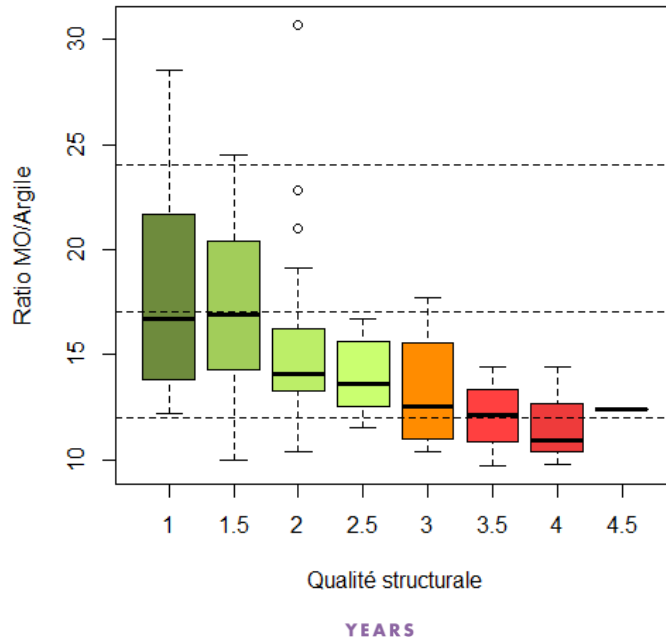
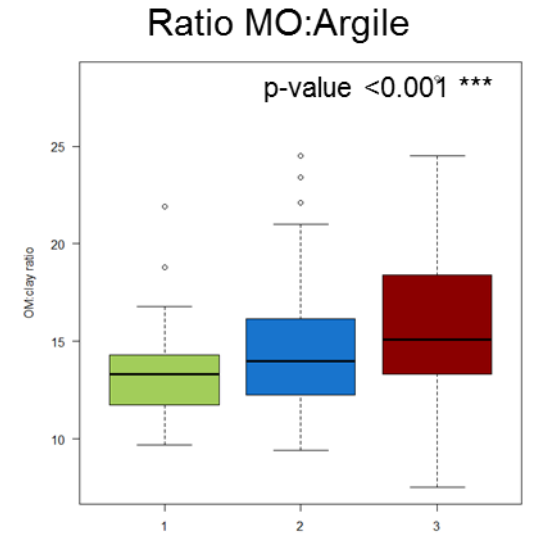
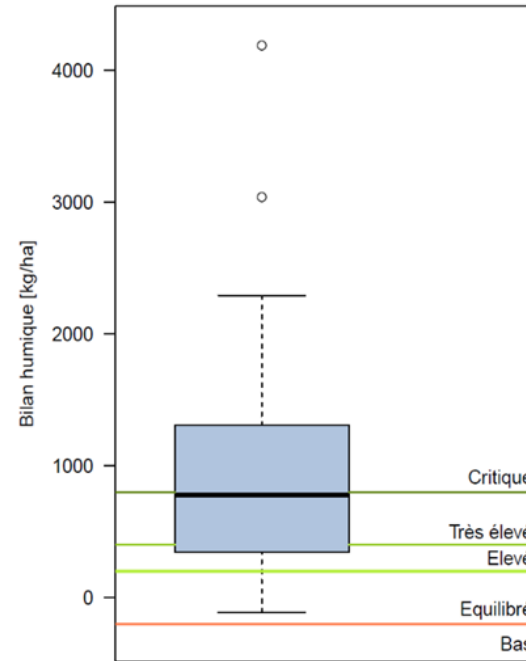
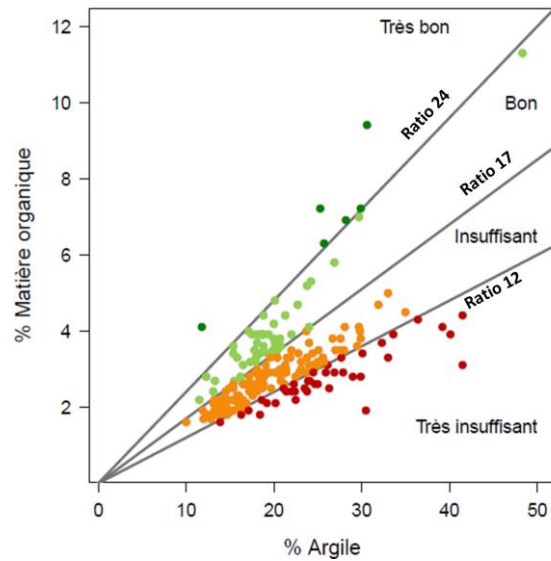
L'indicateur STIR est un indicateur développé par USDA (2012). Il est calculé à partir de la vitesse, la profondeur et le type de travail du sol ainsi que de la surface de sol perturbée. Plus l'indicateur est élevé, plus le sol est perturbé.

Calcul de l'indicateur par culture

Listez pour chaque culture l'ensemble des machines utilisées, du travail de sol jusqu'à la récolte. Si des travaux de sol ont été effectués pour la mise en place ou la destruction d'un couvert précédent la culture, ils sont comptabilisés avec les travaux liés à cette culture.



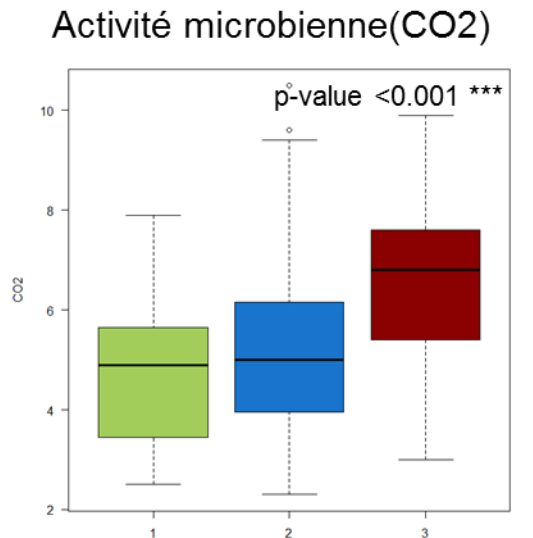
Eine Reihe von Hinweisen, die eine Geschichte über den Zustand des Bodens und seiner Bearbeitung erzählen



- Gründüngung
- Leguminosen
- Geringe Zufuhr von organischen Zusätze

- Keine Wegfuhr von Stroh
- Wenig Wiese und Leguminosen

- Erhöhte Zufuhr von organischen Zusätzen
- Wiesland
- Wegfuhr von Ernterückständen





Rückmeldungen zum Projekt

Erfolge

- Mischung von Landwirten: Bio-ÖLN, Produktionsrichtungen, Regionen
- Zusammenschluss, der eine gegenseitige Bereicherung ermöglicht
- Entstehung einer Referenzgruppe
- Zusammenkunft von Personen mit denselben Zielen
- Website, eine Fundgrube für Informationen

Kritikpunkte

- Fragwürdige Humusbilanz
- Wie ist die Zusammenarbeit zwischen Beratung und Forschung zu verstehen?
- Bodenanalysen? Nicht mehr sinnvoll, aufs Feld zu gehen?
- Es sind immer die gleichen Personen, die sich seit 20 Jahren abmühen, um die Bodenfruchtbarkeit ins Gespräch zu bringen.
- Kollektive Beratung ersetzt nicht die individuelle Beratung

Teilnehmer

- Zeitmangel, Arbeit auf dem Betrieb muss auch gemacht werden
- Abhängigkeit vom Wetter: schnelle Veränderungen
- Manchmal Ziele nicht genügend verständlich
- Einige Themen sind Dogmen, es ist manchmal einfach nicht möglich, verschiedene Dogmen an einen Tisch zu bringen: Verdichtung, Erosion, ÖLN - Bio

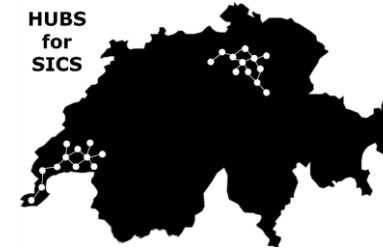
Ausblicke

- Entwicklung von Weiterbildungen für Landwirte
- Grosse Herausforderungen, um die Bodenfruchtbarkeit als Priorität zu verankern und einen Wandel der Arbeitsweisen einzuleiten
- Verbreitung des Gelernten an Landwirtschaftsschulen

3 Forschungsprojekte mit Bottom-Up-Ansatz

Hubs46

- Wissen über Managementoptionen erweitern
- Umsetzungsinstrumente zur Verfügung stellen



Pilot 3V

- | | |
|------------------|---------------|
| • Confiance | Vertrauen |
| • Responsabilité | Verantwortung |
| • Simplification | Vereinfachung |

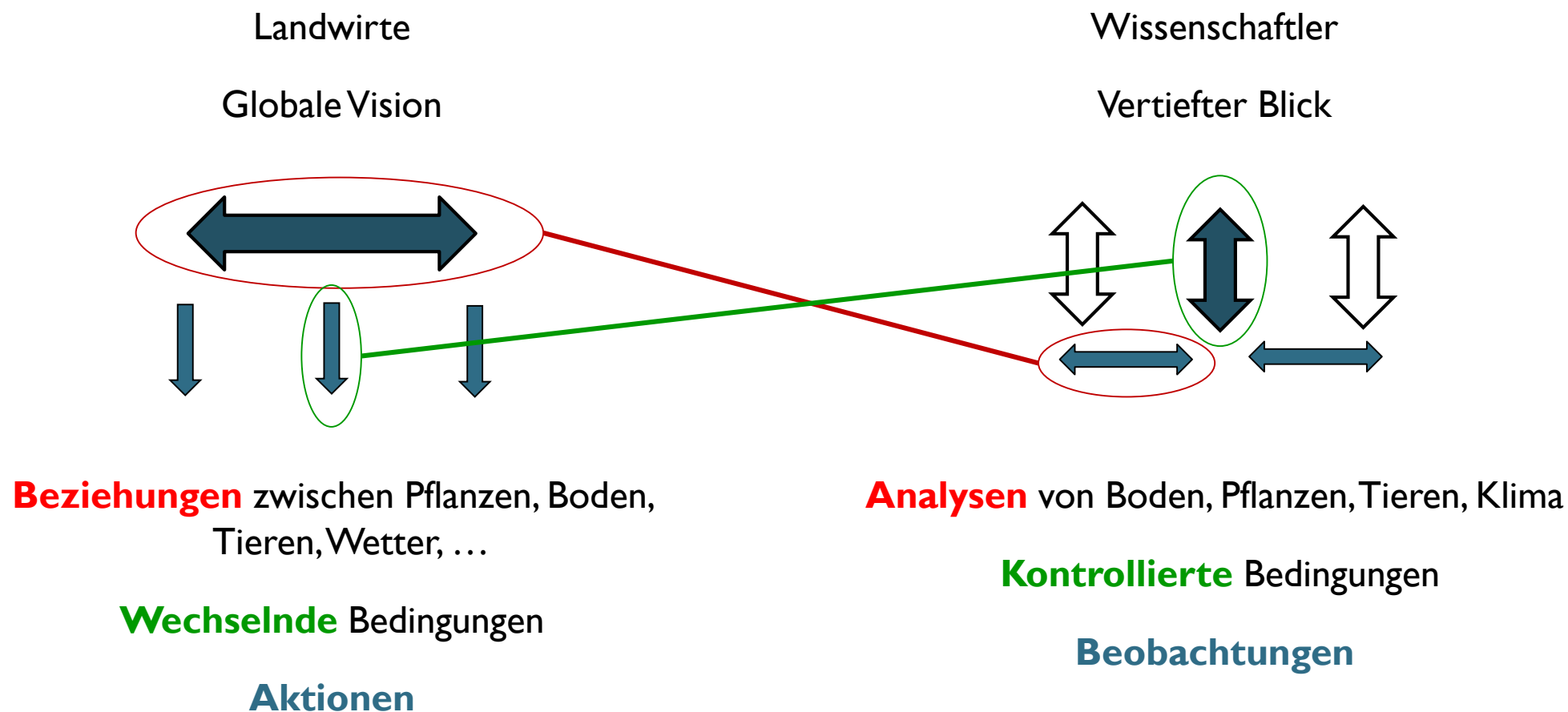


Progrès sol

- Überdenken von Handlungsprioritäten im Bezug auf die Bodenqualität
- Diagnoseinstrumente indentifizieren und entwickeln, um unabhängiger zu werden
- Plattform für den Boden errichten

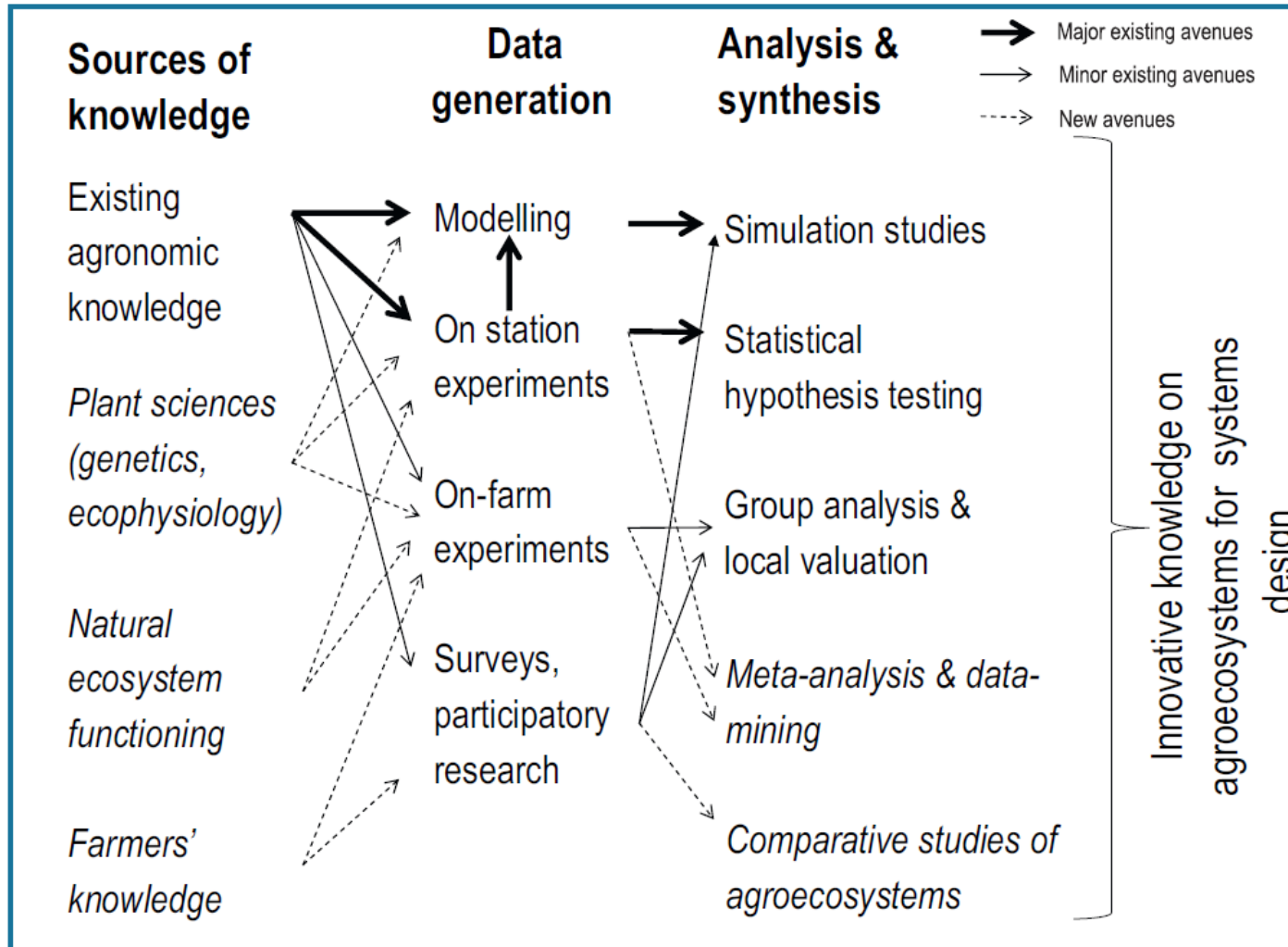


Blickwechsel zwischen Forschung und Praxis



Fry, 2009

Umgang mit dem Paradigma der ökologischen Intensivierung der Landwirtschaft (Doré et al., 2011)



- Intensivierung der Nutzung von Fortschritten in den Naturwissenschaften
- Entwicklung von Anbausystemen, die sich an natürlichen Ökosystemen orientieren
- Wissen aus der Praxis nutzen, um die wissenschaftliche Forschung und Innovation anzuregen
- Meta-Analysen und Agrarwissenschaften systematischer nutzen
- Die Funktionsweise von Agrarökosystemen analysieren und vergleichen

Kontakt

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse 113, Postfach 219
5070 Frick
Suisse

Tél. +41 62 865 72 72
Fax +41 62 865 72 73

info.suisse@fibl.org
www.fibl.org

Das FiBL online



www.fibl.org



<http://www.bioactualites.ch/>



[fiblfilm](#)



[@fiblorg](#)



[@FiBLactualites](#)



[linkedin.com/company/fibl](https://www.linkedin.com/company/fibl)