



Haute école  
spécialisée bernoise

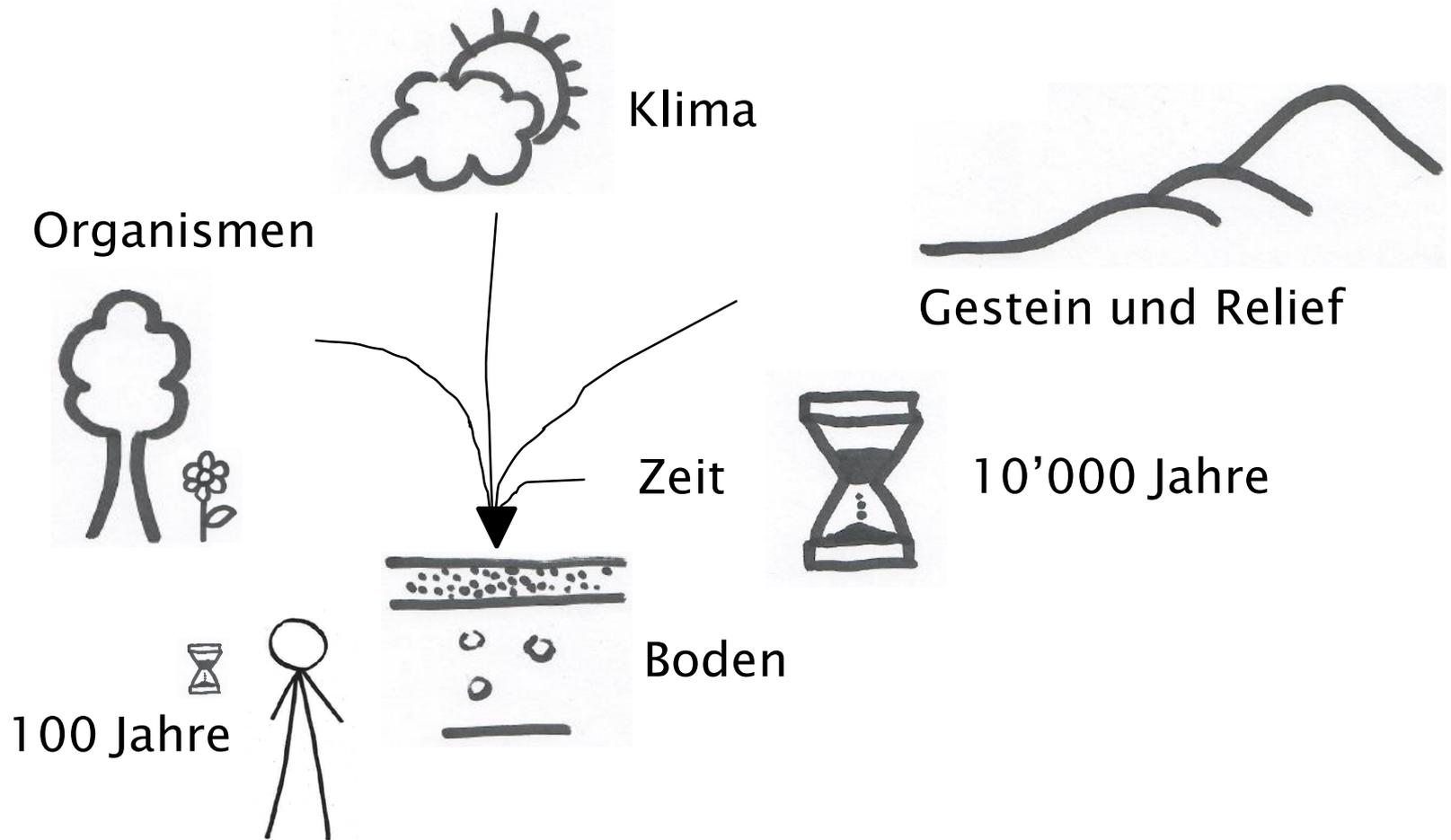
# Bodenschutz in der Landwirtschaft: Stand der Dinge und Herausforderungen für die Zukunft?

10. Nationale Ackerbautagung  
Stéphane Burgos, HAFL Zollikofen

# Die Hauptfragen...

- ▶ Was ist ein Boden und wie kann man seinen Zustand beurteilen?
- ▶ Wie hat sich sein Zustand bislang entwickelt?
- ▶ Wie sollten es mit der Bodennutzung weiter gehen ?

# Der Boden, eine nicht erneuerbare Ressource

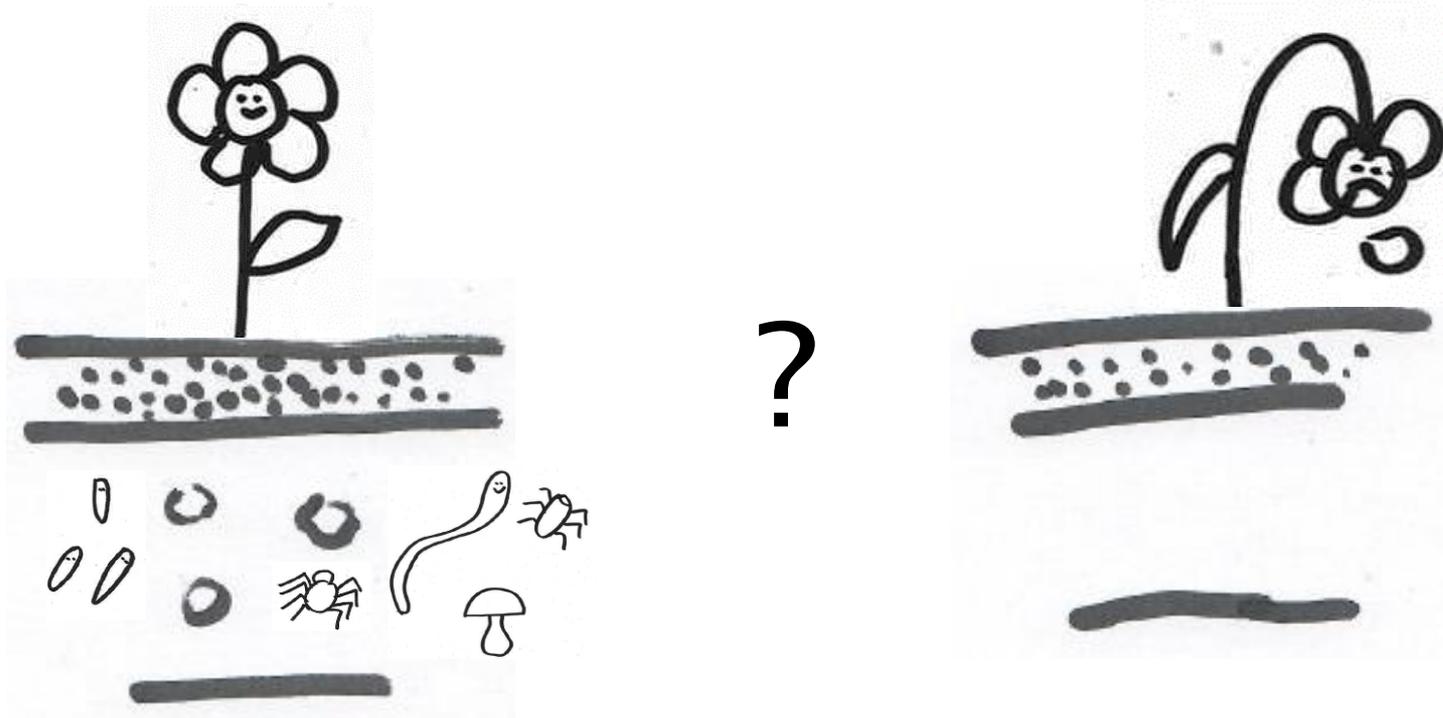


**Nach menschlichen  
Maßstäben nicht erneuerbar**



**Schutz**

# Wie wird der Zustand des Bodens bewertet?

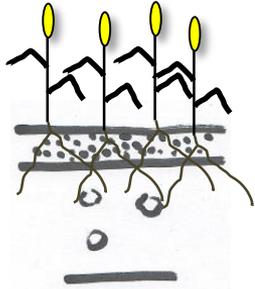


Was ist der Bewertungsmaßstab?  
Welche Parameter sollten wir verwenden?

**➔ Beobachtung der Eigenschaften und Funktionen des Bodens**

# Welche Funktionen hat der Boden ?

## Vereinfachte Wahrnehmung (Produktion)



Physikalisch-chemische Eigenschaften  
(Körnung, pH-Wert, Nährstoffe, ...)

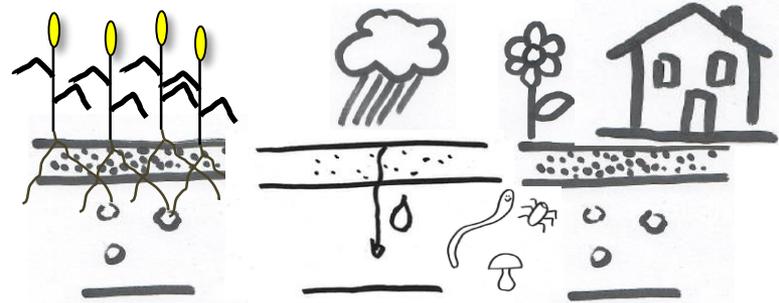
Bewertung



Vergleich mit einer Norm

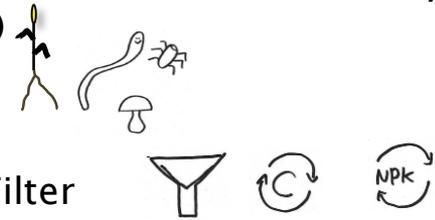
Korrektur (NPK, Kalkung, C,...)

## Moderne Wahrnehmung

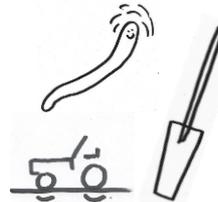


Natürliche Funktionen des Bodens (Ökosystem-  
Dienstleistungen)

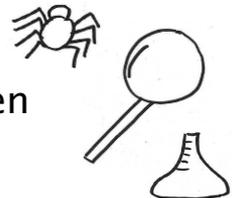
- Produktion
- Biodiversität
- Austausch + Filter



Indikator für diese Funktionen oder die mit diesen Funktionen  
verbundenen Zustände



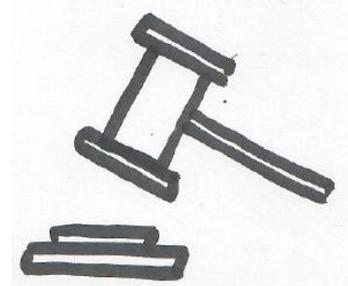
Korrektur der limitierenden Faktoren  
Änderung des Anbausystems



Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung der Funktionen

**➔ Was ist der Standard?**

# Ein wenig Gesetzgebung...Bodenqualität



LWG

VBBO

DZV

DüV

USG

Olala

## 3. Abschnitt: Verringerung der Bodenverdichtung im abgetragenen Boden

- Art. 6 Vermeidung von Bodenverdichtung
- Wer Anlagen erstellt, den Boden bewirtschaftet oder repariert, muss unter Berücksichtigung der Feuchtigkeit des Bodens Fahrzeu... und einsetzen, dass Verdichtung des Bodens vermieden werden, weil sie gefährden.

## Art. 2 Définitions

- Le sol est considéré comme
  - a. s'il présente, pour sa structure, une capacité d'absorption...
  - b. s'il...

## Art. 17

Protection appropriée du sol  
 1 Une protection appropriée du sol est assurée par une couverture optimale du sol et par des mesures destinées à éviter l'érosion et les atteintes chimiques ou physiques au sol. Les exigences sont fixées dans l'annexe 1, ch. 5.  
 2 Les exploitations qui disposent de plus de 3 ha de terres ouvertes doivent semer l'année en cours une culture d'automne, une culture intercalaire ou des engrais verts sur chaque parcelle comprenant des cultures qui sont récoltées avant le 31 août.

## Chap.

Anciennement chap. 4. Nov. 1993 II 1337).

## Art. 33 Mesures de lutte contre l'érosion

1 Les mesures visant à conserver à long terme la fertilité biologique... sont arrêtées dans les dispositions d'exécution... protégeant les eaux, à la protection contre les catastrophes, à... ainsi qu'aux déchets et aux taxes d'incitation.

## 5. Kapitel: Belastungen des Bodens

Art. 33 Massnahmen gegen Bodenbelastungen  
 1 Zur langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit werden gegen chemische und biologische Bodenbelastungen Ausführungsvorschriften zum Schutz vor Katastrophen...

## Prévention de la compaction

1997 1155; FF

## Prévention de la compaction optimale du sol et des engrais verts

1 Les mesures visant à conserver à long terme la fertilité biologique... sont arrêtées dans les dispositions d'exécution... protégeant les eaux, à la protection contre les catastrophes, à... ainsi qu'aux déchets et aux taxes d'incitation.

## Surfaces interdites au pacage

- Les surfaces suivantes ne doivent pas servir au pacage et doivent être protégées par des mesures adéquates destinées à empêcher le piétinement et la pâturage des animaux estives:
  - a. les forêts à l'exception des formes forestières traditionnellement pâturées, comme les pâturages boisés ou les forêts de mélèzes peu abruptes situées à l'intérieur des régions alpines, pour autant qu'elles n'exercent pas une fonction de protection et qu'il n'y ait pas un danger d'érosion;
  - b. les surfaces comportant des peuplements végétaux sensibles et de la végétation pionnière sur des sols à demi ouverts;
  - c. les terrains en forte pente, rocheux, dans lesquels la végétation se perd entre les rochers;
  - d. les pierriers et les jeunes moraines;
  - e. les surfaces présentant un risque d'érosion évident, qui serait aggravé par le pacage;
  - f. les surfaces relevant de la protection de la nature, grevées d'une interdiction de pacage.

## 5.1 Protection appropriée du sol

- 5.1.1 Les terres assolées ne doivent pas présenter d'importantes pertes de sol dues à l'érosion et aux pratiques agricoles.
- 5.1.2 Une perte de sol est considérée comme étant importante lorsqu'elle correspond au minimum au cas figurant à la rubrique «2 à 4 t/ha» de la fiche technique «Erosion: Quelle quantité de terre perdue?» d'Agridea de novembre 2007/73.
- 5.1.3 Une perte de sol est considérée comme étant due aux pratiques agricoles lorsqu'elle n'est pas principalement due à des conditions naturelles, à l'infrastructure, ou à une combinaison de ces deux causes.
- 5.1.4 En cas d'apparition d'importantes pertes de sol dues aux pratiques agricoles, l'exploitant doit, sur la parcelle exploitée ou dans le périmètre concerné:
  - a. mettre en œuvre un plan de mesures préventives par le service cantonal compétent pendant au moins six ans ou
  - b. prendre et mettre en œuvre de manière autonome les mesures nécessaires de prévention de l'érosion.
- 5.1.5 Le plan de mesures ou les mesures prises de manière autonome sont liés à la parcelle exploitée et doivent aussi être appliqués aux surfaces faisant l'objet d'un échange annuel.

Convention sur la protection des surfaces assolées (Convention alpine) conclue à Salzbourg le 1991

1. Les surfaces assolées doivent être de bonne qualité et être protégées contre l'érosion, l'homme et des animaux.

2. Les mesures préventives pour l'érosion sur les terres assolées

Erosion moyenne (en t de matière sèche de sol/ha et par an)	2
Haute	4

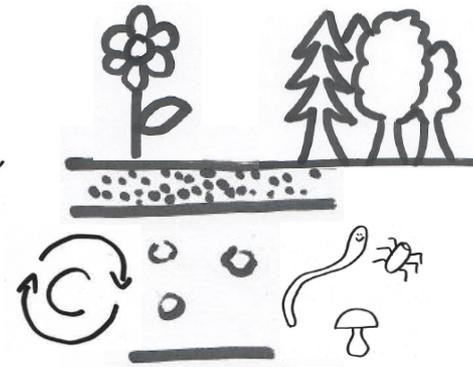
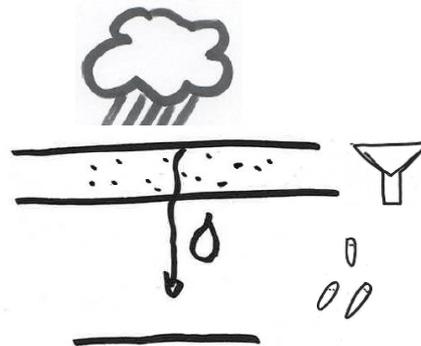
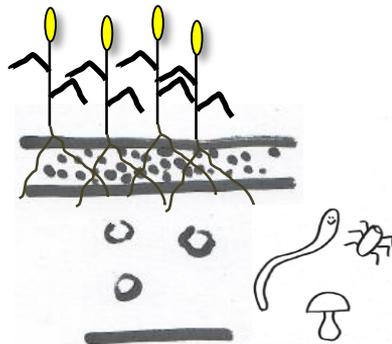
3. La somme de l'érosion en nappe et de l'érosion linéaire de la parcelle doit être inférieure à la limite maximale.

► Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

# Zusammenfassung des Gesetzes...Bodenqualität

Die in der Strategie beschriebenen ökologischen Funktionen müssen standortabhängig aufrechterhalten werden

## Klima und Standort



# Zusammenfassung des Gesetzes...Bodenqualität

Was zu tun ist...



Keine Erosion



Keine  
Verdichtung

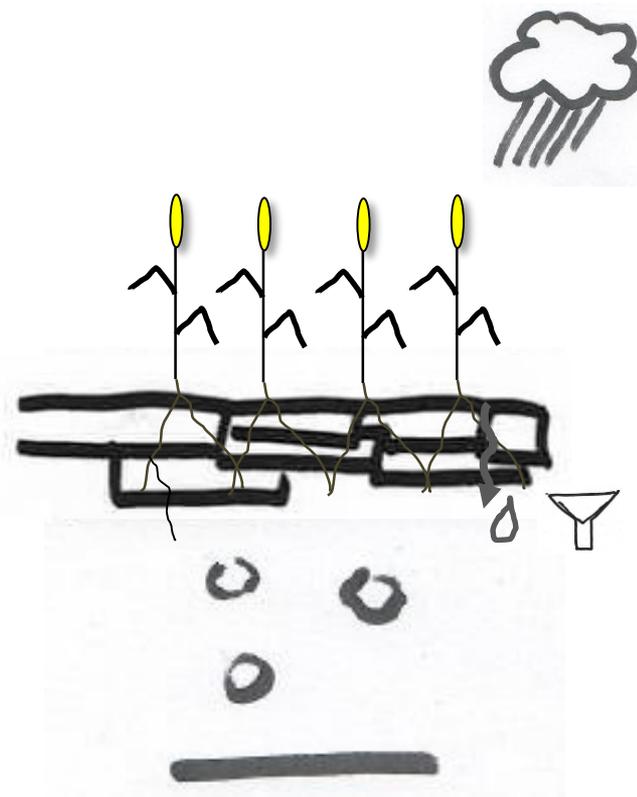
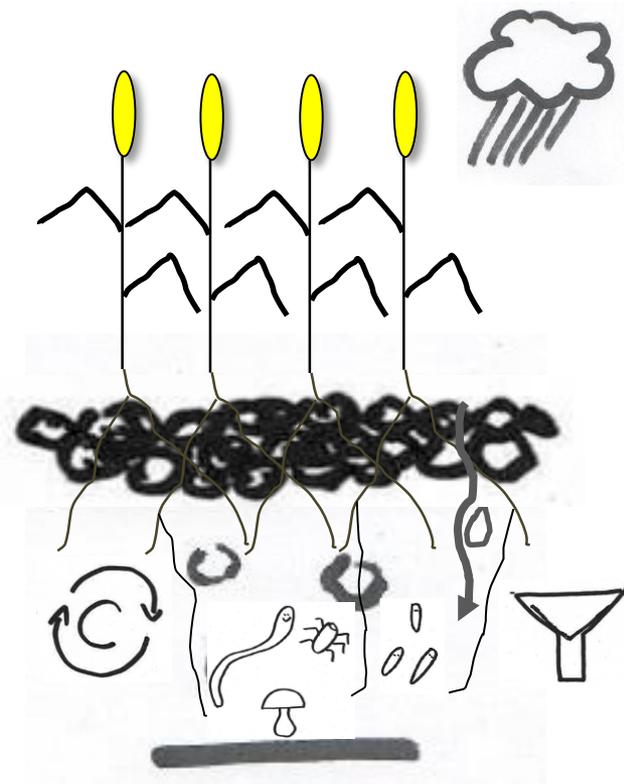


Keine  
Verschmutzung

...um die Funktionen zu erhalten

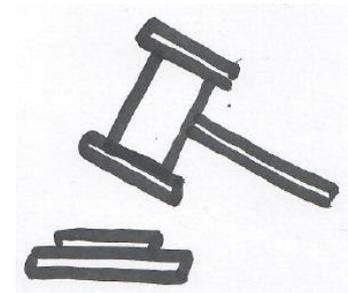
# Zusammenfassung des Gesetzes...Bodenqualität

Die Produktion ist besser, wenn der Boden gut funktioniert



**➔ Wenig Interessenskonflikte zwischen natürlichen Funktionen**

# Ein wenig Gesetzgebung... Bodenmenge



## RPG

### - Titre 1 Introduction

#### - Art. 1 Buts

<sup>1</sup> La Confédération, les cantons et les communes veillent à une utilisation mesurée du sol et à la séparation des parties constructibles et non constructibles du territoire. <sup>2</sup> Ils coordonnent celles de leurs activités qui ont trait à l'organisation du territoire et ils s'emploient à réaliser une occupation du territoire propre à garantir un développement harmonieux de l'ensemble du pays. Dans l'accomplissement de leurs tâches, ils tiennent compte des données naturelles ainsi que des besoins de la population et de l'économie.

<sup>2</sup> Ils soutiennent par des mesures d'aménagement...

- a. de protéger les bases naturelles du territoire, l'air, l'eau, la forêt et le paysage;
- a<sup>bis</sup>. 6. d'orienter le développement de l'habitat approprié;
- b. 7. de créer des zones d'habitat approprié;
- b<sup>bis</sup>. 8. de...
- c. de...

## RPV

### - Art. 3 Principe

<sup>1</sup> Les autorités chargées de l'application...

<sup>2</sup> Le paysage...

a. 1<sup>er</sup>...



## FFF

... des principes suivants.

en particulier, les surfaces...

ainsi que les installations...

ives et le...

**Sachplan Fruchtfolgeflächen**  
SACHPLANE UND KONZEPTE DES BUNDES (AMT. 13 RPV)  
08.05.2020

**des Kantons Bern**  
**ung der Anpassung des Richtplans**

...rat hat am 4. Mai 2016 folgenden Beschl.  
...stützt auf den Prüfungsbericht  
(RE) vom 20. April 2016 w.  
...halt der Ziffern 2-8 ge.  
...für die Genehmig.  
...gemäss Tech.  
...massgeb.

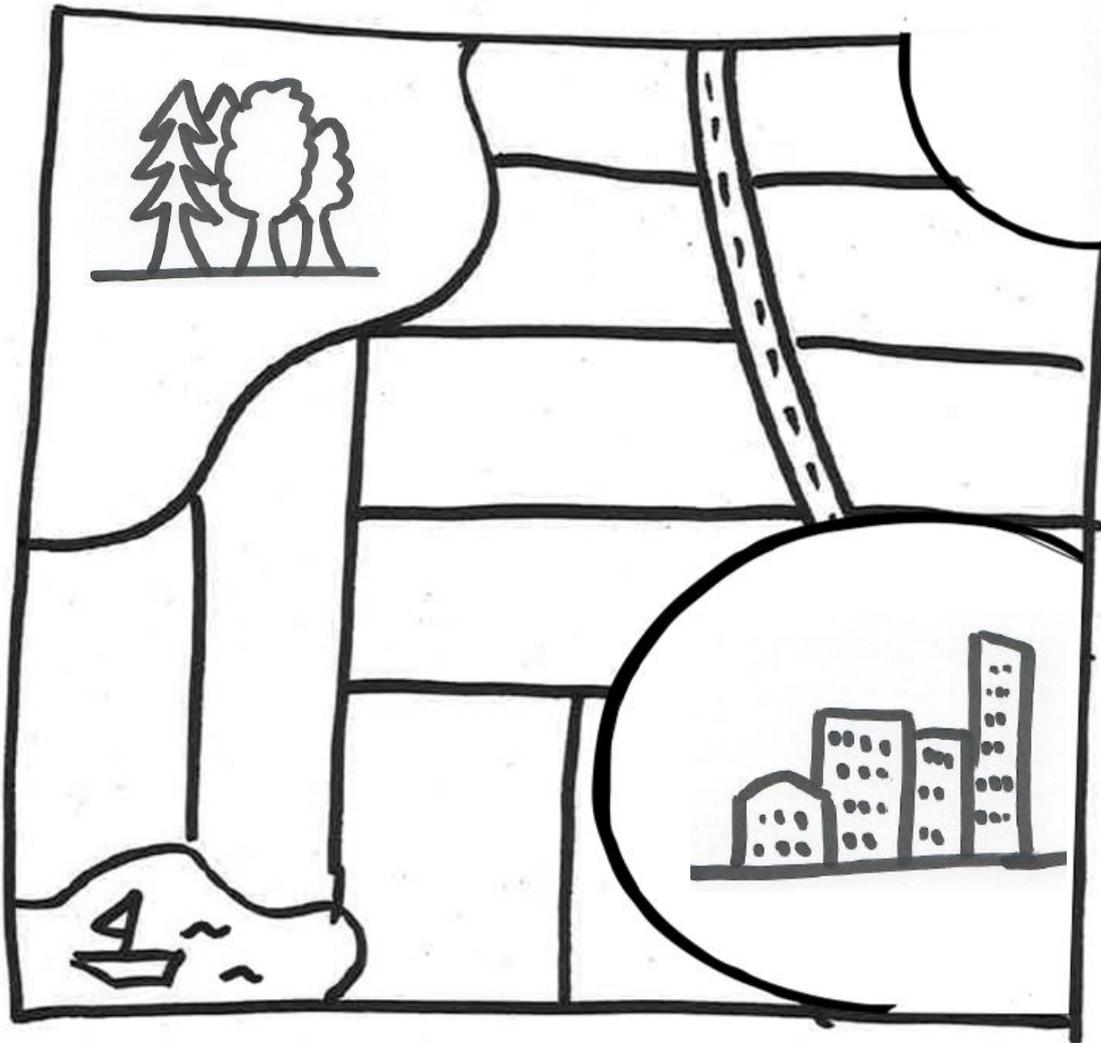
3. D.  
...hö.  
...dass  
...a  
...da  
...Tim

**Sachplan Fruchtfolgeflächen SP**  
Fruchtfolgeflächen (FFF) sind die wertvollsten Landwirtschaftsflächen der Schweiz.  
Mit dem Sachplan FFF werden die besten Ackerflächen geschützt. Am 8. Mai 2020  
hat der Bundesrat den überarbeiteten Sachplan FFF gutgeheissen.



# Ein wenig Gesetzgebung... Bodenmenge

Waldfläche  
geschützt



Landwirtschaftliche  
Fläche: Verluste

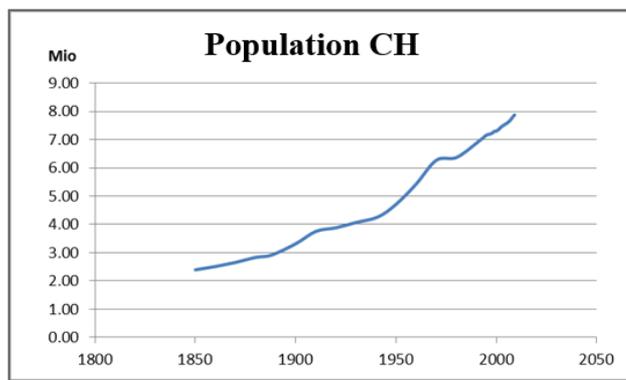
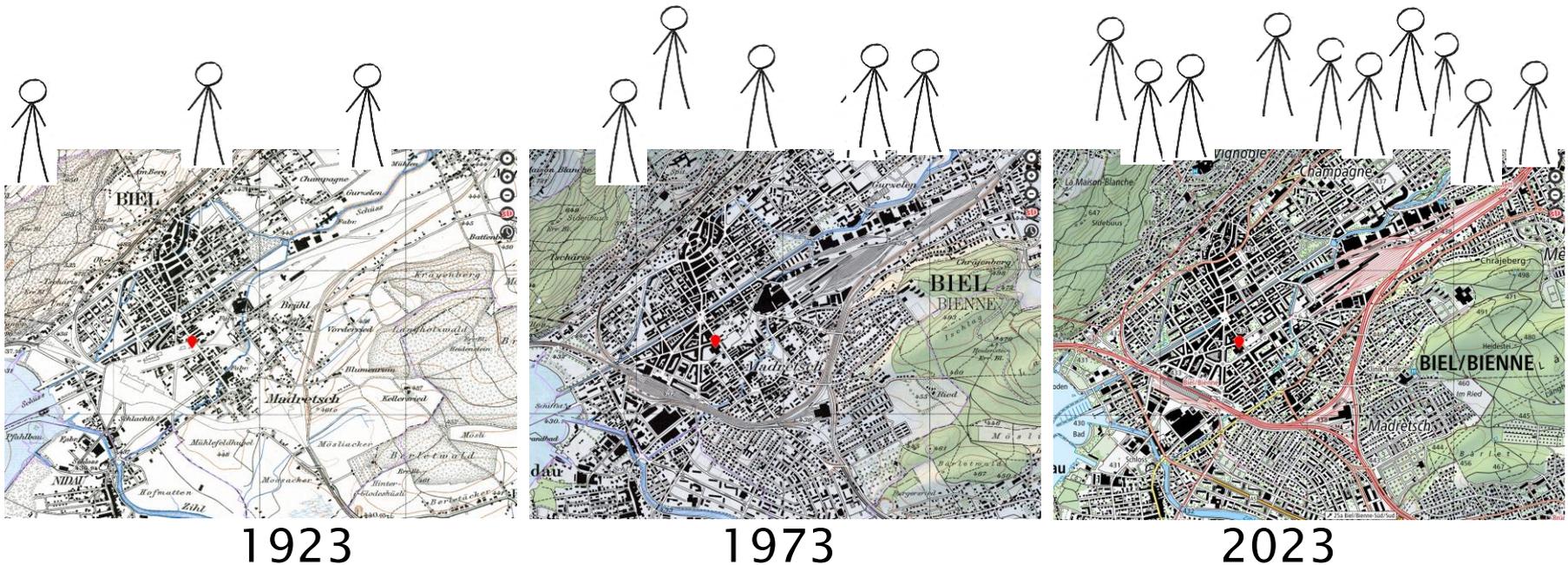
Unproduktive  
Fläche

**➔** Großer Interessenkonflikt zwischen der Produktions- und der Trägerfunktion (Bauwesen)

# Die Hauptfragen...

- ▶ Was ist ein Boden und wie kann man seinen Zustand beurteilen?
- ▶ **Wie hat sich sein Zustand bislang entwickelt?**
- ▶ Wohin sollten wir uns entwickeln und wie?

# Wie sich die Welt verändert...die landwirtschaftlich genutzte Bodenfläche nimmt ab



(Quelle BFS)

Der Bevölkerungsdruck steigt, die Fläche pro Kopf sinkt

- ▶ Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

# Veränderung der Parzellenstruktur



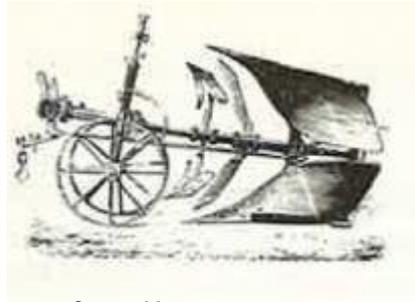
- Vergrößerung der Parzellen
- Vergrößerung der betonierten Flächen (Weg)
- Beseitigung von Hindernissen (Hecken, Böschungen, ...)

**➔ Einfache Nutzung, erhöhtes Risiko von Erosion und Verdichtung**

# Entwicklung der Mechanisierung



Source: Larousse



Source: Mazoyer



Source: agriavis.com

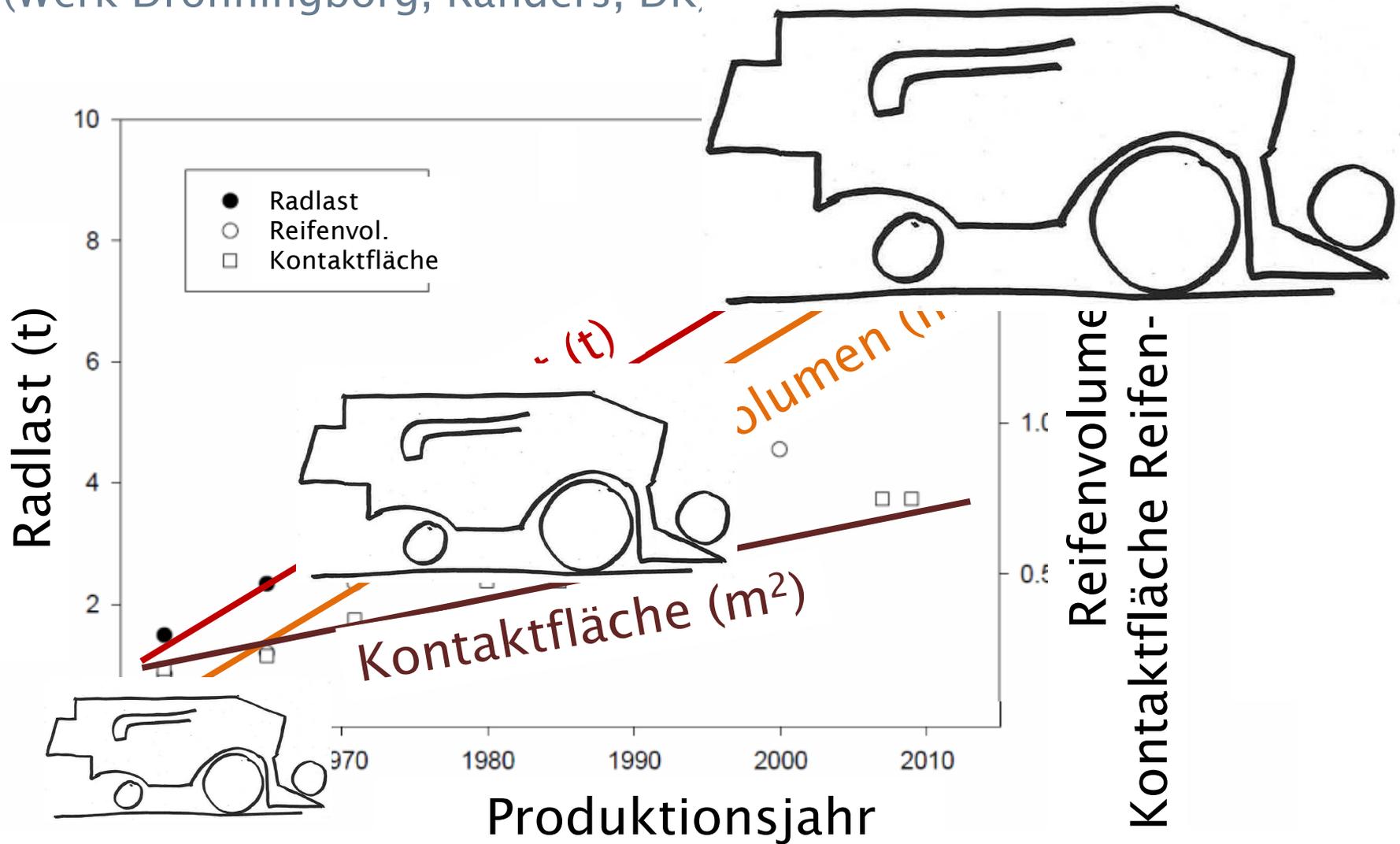


Source: <http://boulonnais.canal>



Source: John Deere

# Entwicklung am Beispiel Mähdrescher (Werk Dronningborg, Randers, DK)



Quelle: Per Schjøning, Universität Aarhus

# Es wurden Fortschritte gemacht...es gibt noch mehr zu tun!

- Wiederersticktes Interesse an bedeckten Böden, Überlegungen zu Anbautechniken und Optimierung des Inputs.
- Trend zu Maßnahmen zur Erhöhung der Organischen Substanz, Sensibilisierung auf mehreren Ebenen
- **Strukturierung und Mechanisierung erhöhen das Risiko von Verdichtung und Erosion.**



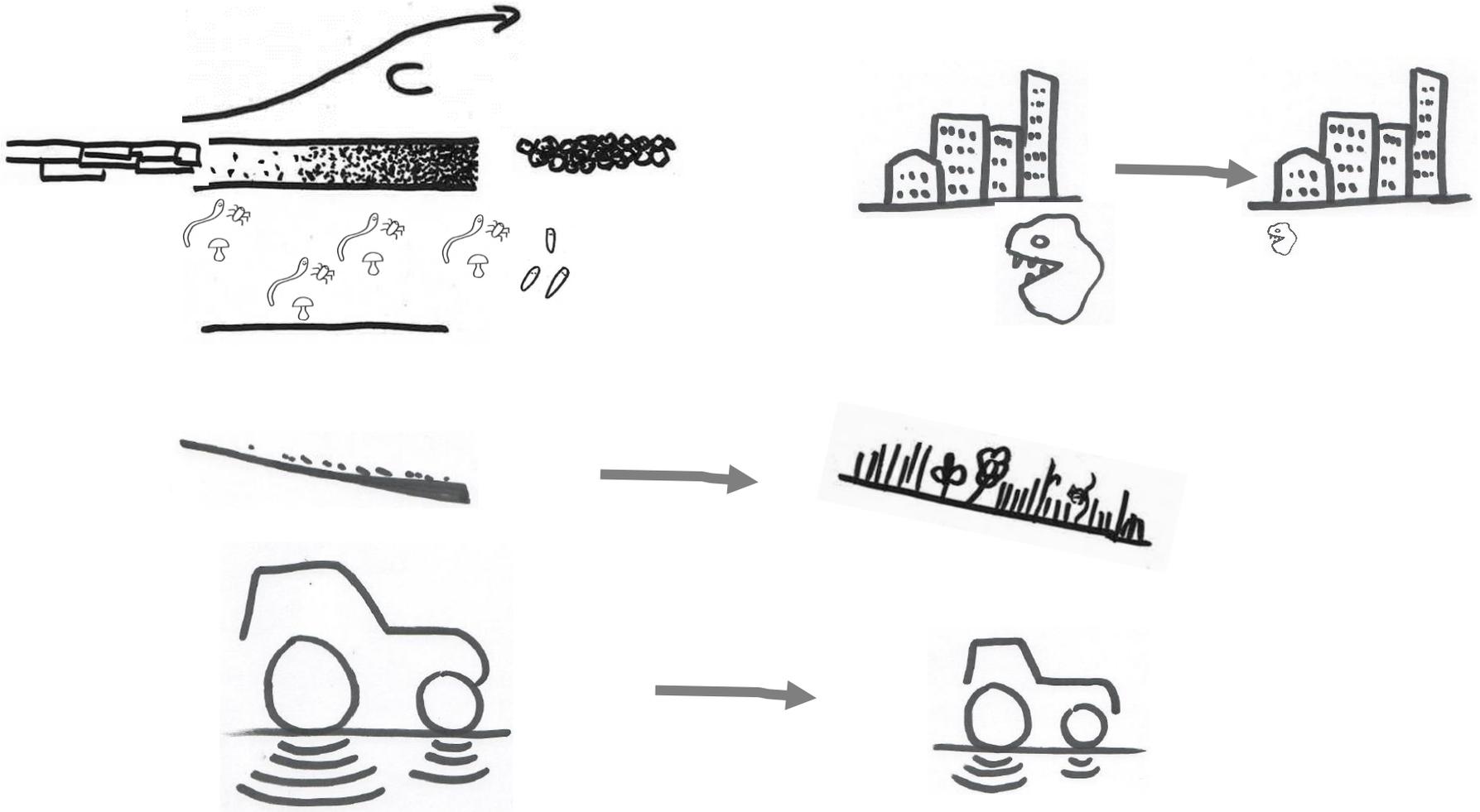
Source: HAFL

- **Der Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln erhöht das Risiko einer Verschmutzung oder Anreicherung dieser Stoffe.**

# Die Hauptfragen...

- ▶ Was ist ein Boden und wie kann man seinen Zustand beurteilen?
- ▶ Wie hat sich sein Zustand bislang entwickelt?
- ▶ **Wohin sollten wir uns entwickeln und wie?**

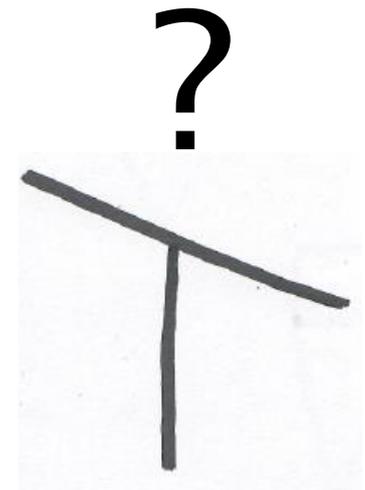
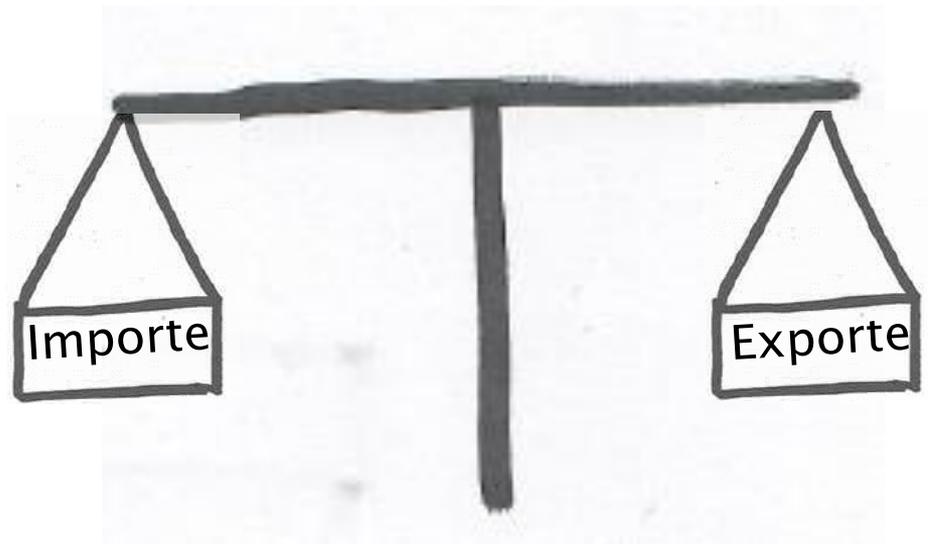
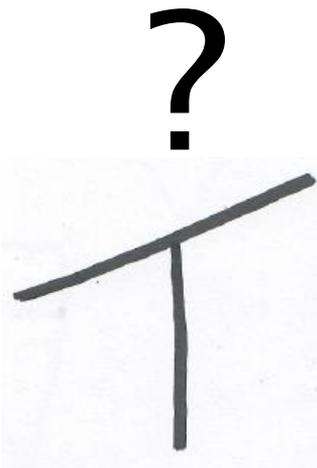
# Auf dem Weg zu Lösungen...



**➔ Die meisten Lösungen sind seit langem bekannt (NFP22, 1991)**

# Der Boden und die Bilanzen...auf dem Weg zum Gleichgewicht

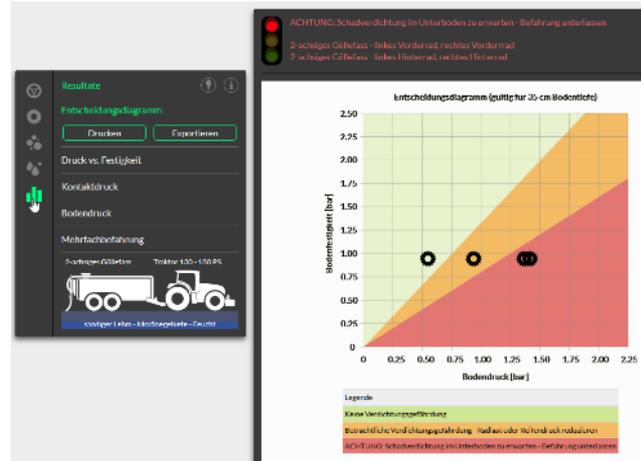
Humusbilanz  
Nährstoffbilanz



# Die zur Verfügung stehenden Werkzeuge...



Erosionsrisikokarte (ERK2)



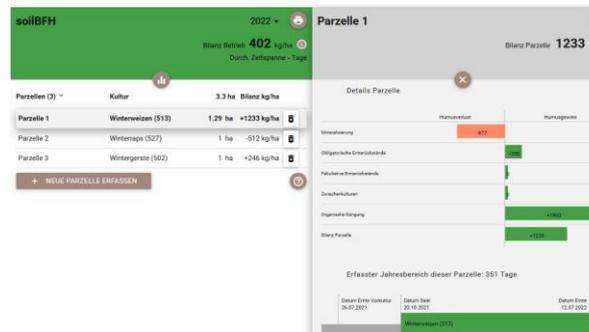
<https://ch.terranimo.world/expert>



Information/carte des sol



<https://www.bodenmessnetz.ch/>



<https://www.humusbilanz.ch/Betrieb/Jahr#>



<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>

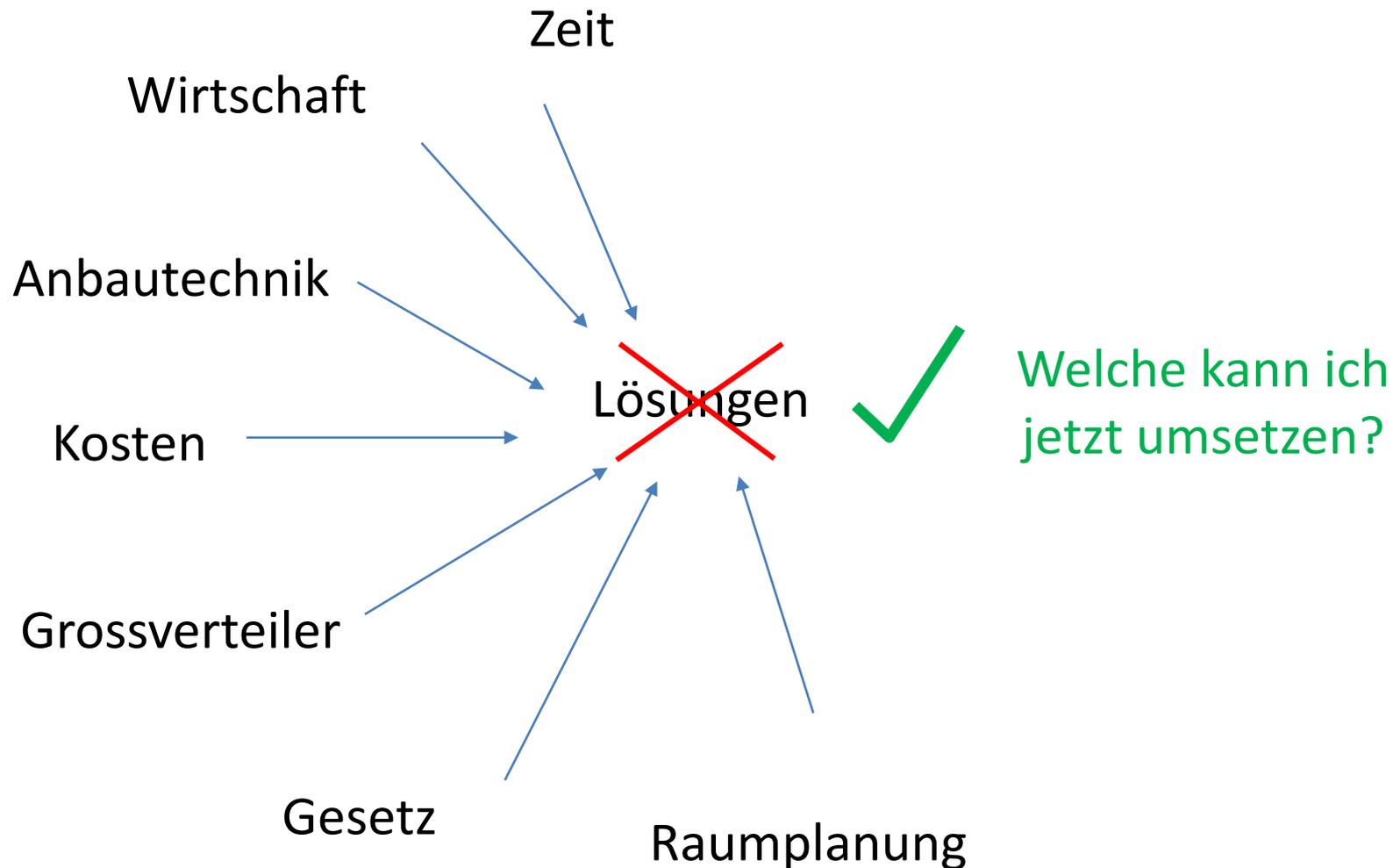
**➔ Viele Entscheidungshilfen**

▶ Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

# Herausforderungen für die Zukunft

- **Verbesserung und Erhaltung der Bodenqualität**
  - Gewährleistung der natürlichen Funktionen (Pufferkapazität)
  - Anpassung der Anbaumethoden an die lokalen Bedingungen
  - Sich auf gute Bodeninformationen stützen (Karte)
  - Die Ausbildung auf allen Ebenen verstärken
  - Sich an veränderte Bedingungen anpassen (Klima, Politik,...).
- **Bewusstsein bei allen Beteiligten schaffen.**  
(Politik, Grossverteiler, Lohnunternehmer, Landwirte, Verbraucher,...)
- **Optimierung von Interessenkonflikten**  
(PSM, Pflügen, Ökologie, ...)
- **Entwicklung eines günstigen politischen und wirtschaftlichen Umfelds**
- **Förderung einer konsequenten Raumplanungsentwicklung**

# Lösungen und ihre Umsetzung...nicht einfach



Merci pour votre attention !!!

