



Erhöhung der Resilienz durch eine gute Bodenstruktur: Bedeutung und Möglichkeiten

Bodensee Stiftung Stuttgart 18.11.2019



Resilienz (Ökologie)

„*Resilienz* ist die Fähigkeit, nach wesentlichen Artenverschiebungen (z. B. vom Wald zu krautigen Gesellschaften) durch eine mehr oder minder langfristige Sukzession (Aufeinanderfolge) von anderen Ökosystemen wieder zum ursprünglichen Artengefüge zurückzukehren.“

Heinz Ellenberg: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (Quelle Zitat: wikipedia)

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel und landwirtschaftlicher Produktion eher in Richtung Stabilisierung des Agrarökosystems gegen durch den Klimawandel bedingte Veränderungen der Umwelt zu verstehen



Der Klimawandel geht weiter

- **Temperaturanstieg** (bis 2050 ca. +1 bis +1,5 K, bis 2100 ca. +3-4 K oder mehr).
- **Niederschläge** Zunahme der Niederschlagsmengen in Herbst, Winter und Frühjahr, Rückgang der Niederschläge im Sommer (bis 2050 –10%?, bis 2100 –20%??), Projektionen unsicher!
- Die **Variabilität des Wettergeschehens** steigt, das Wetter wird unberechenbarer. Damit werden auch die Erträge unsicherer und variabler.
- **Extremereignisse** werden häufiger und evtl. intensiver (Starkregen, Hitze, Trockenperioden, Hagel, Winterstürme; noch erhebliche Unsicherheiten bei der Prognose).
- **Zunahme** der CO₂- und Ozongehalte



Bodenstruktur

Bodenwissenschaftler sprechen von „**Bodengefüge**“

- Räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile
(Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage 2005)
- Beeinflusst wesentlich den Wasser- und Lufthaushalt von Böden

Gut:
Bestand



Schlecht:
Fahrgasse

Foto: Robert Brandhuber, LfL Bayern



Guter Zustand eines Ackerbodens



Bodenoberfläche

- Mulchauflage
- offene Bioporen

Oberkrume

- viele tiefreichende Bioporen
- gut aggregiert, locker

Unterkrume

- Aggregate +/- scharfkantig
- etwas kompakt, daher tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

Krumennaher Unterboden

- etwas kompakt, tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

Unterboden

- unverdichtet, viele Bioporen

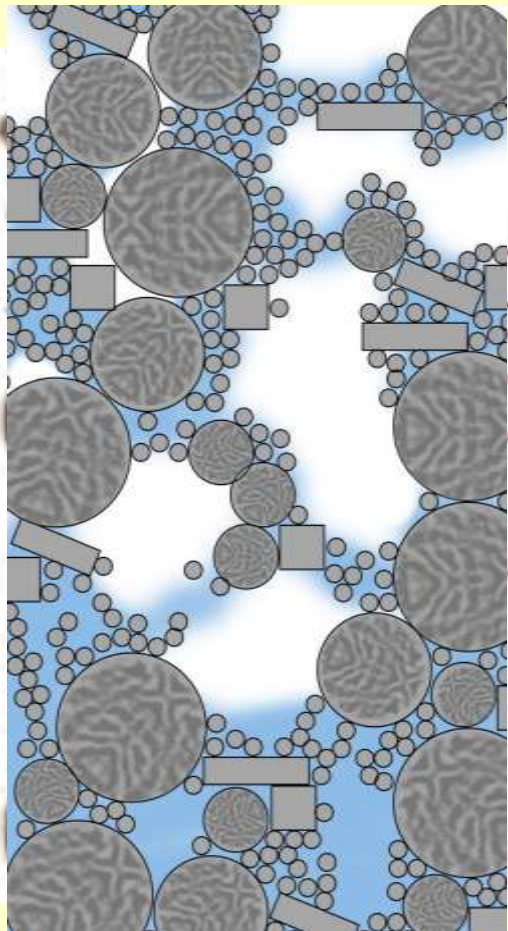
Quelle: aid 3614/2013:

Gute fachliche Praxis Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz

Bodenstruktur (Bodengefüge)

Räumliche Anordnung der festen Bodenpartikel (organisch, mineralisch) und des wasser- und luftgefüllten Porenraumes

**günstiger
Strukturzustand**



Pore mit Luft
und Wasserdampf

Bodenpartikel

Bodenaggregat

Fest gebundenes Wasser

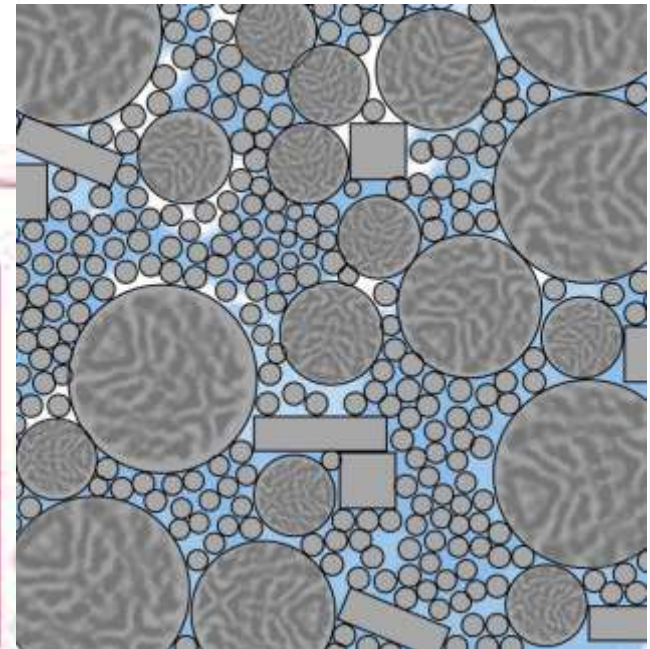
Schwach geb. Wasser

Belüftungszone

Kapillarwasserzone
mit Anschluss zum
Grundwasser

Grundwasserzone

**verdichtet,
geschädigte Struktur**



Verändert nach http://www.silsoe.cranfield.ac.uk/nsri/pdfs/structure_brochure.pdf



Bodengefüge ist ein Ergebnis der Bodenentwicklung.

Der Mensch steuert durch die Bodennutzung

■ Bodenprofile:

■ Parabraunerde aus Löss

■ Pararendzina aus Löss

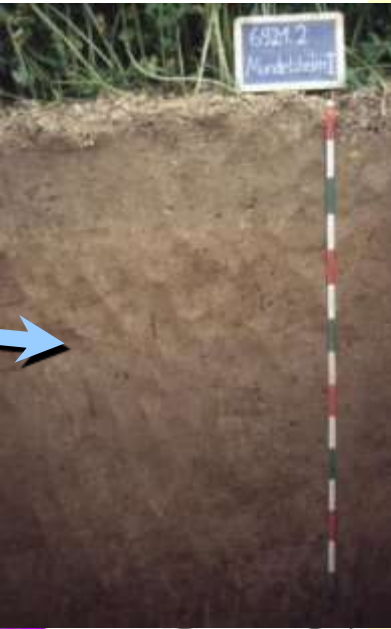
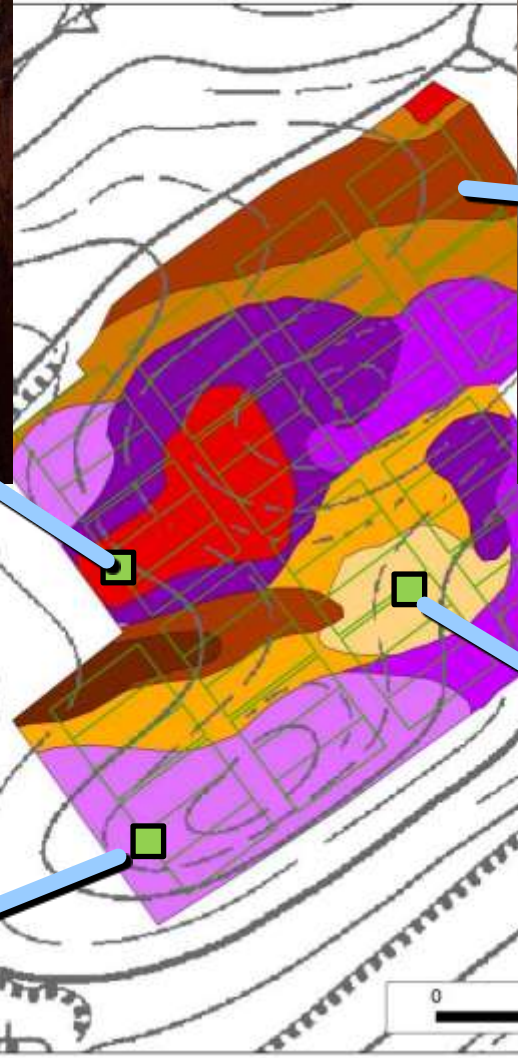
■ Pararendzina aus Keuper

■ Kolluvisol



Regierungspräsidium Freiburg
abt. 9 - Landesamt f. Geologie, Rohstoffe und
2013

Versuchsfläche Stifterhof



Bodenerosion: Versuch zum Konservierender Ackerbau



Haben Sie's bemerkt? – es kommt kein Pflug vor

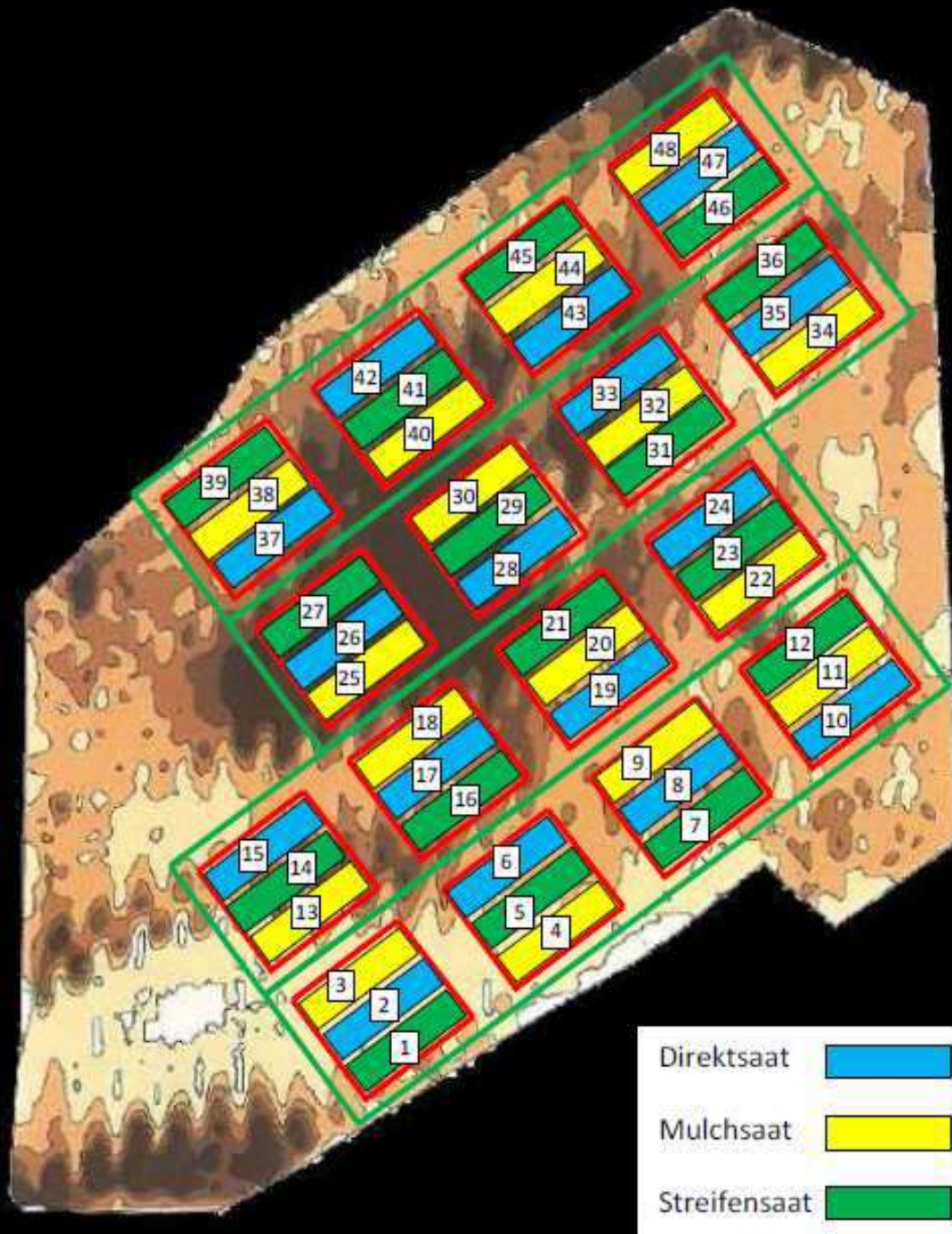


LTZ-Versuch zum konservierenden Ackerbau auf dem Stifterhof: Bodenmuster und Versuchsplan

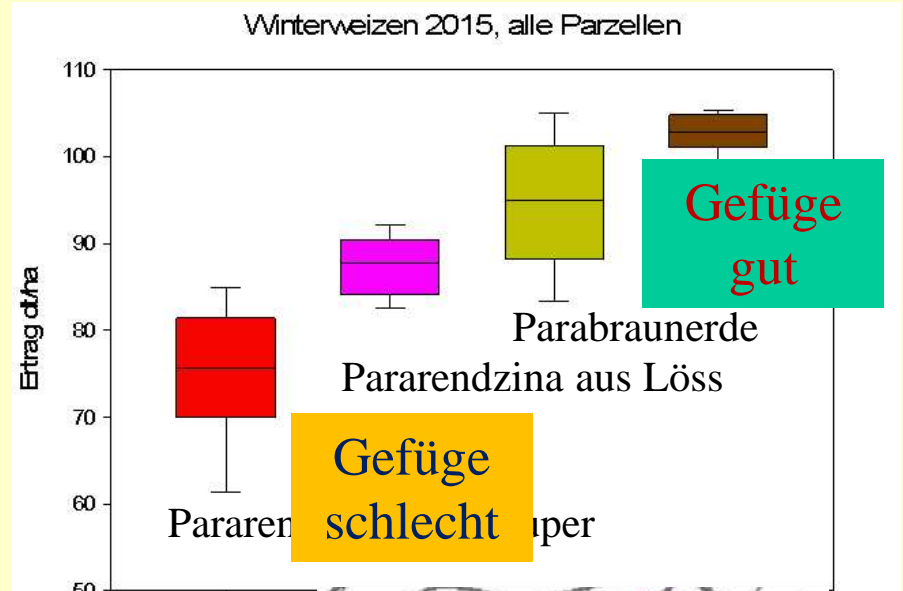
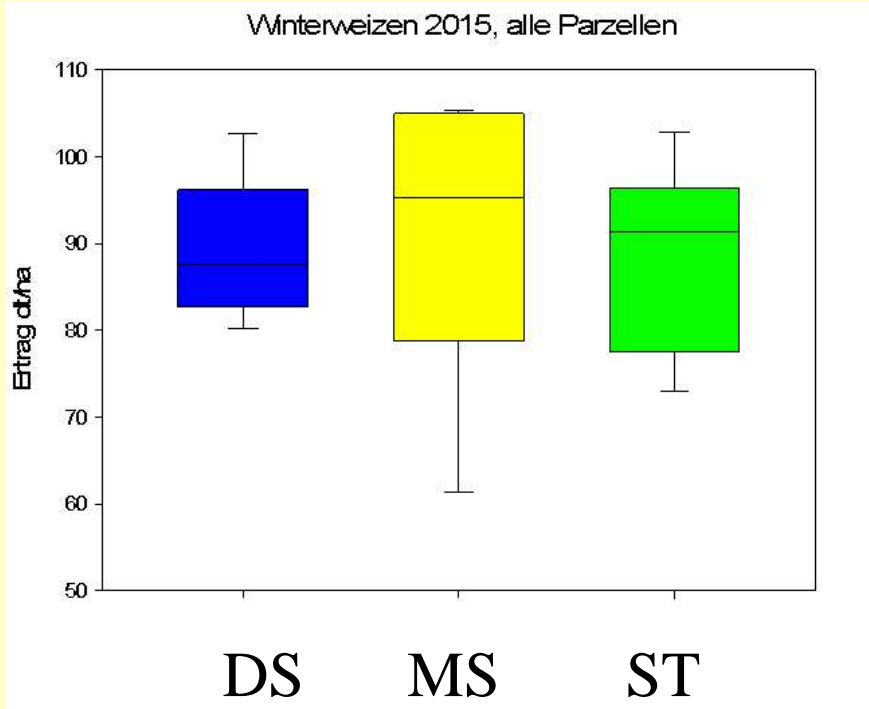
Fruchtfolge:

Weizen
Körnermais
Weizen
Raps

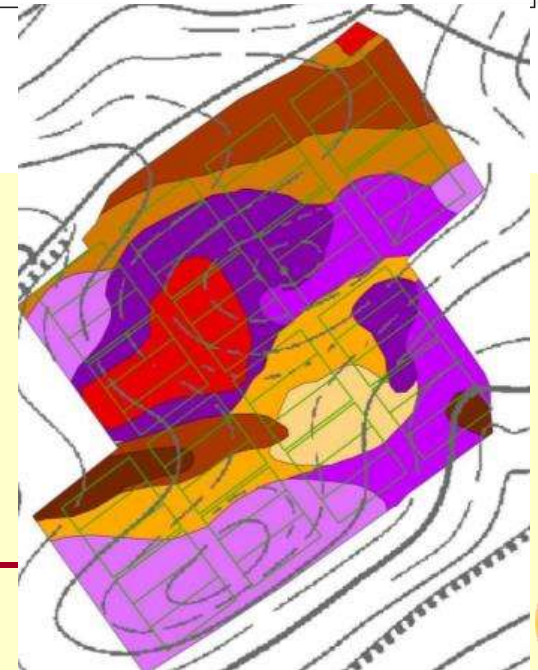
Karte basiert auf
goelektrischen Messungen



Versuch zum konservierenden Ackerbau – Erträge WW 2015



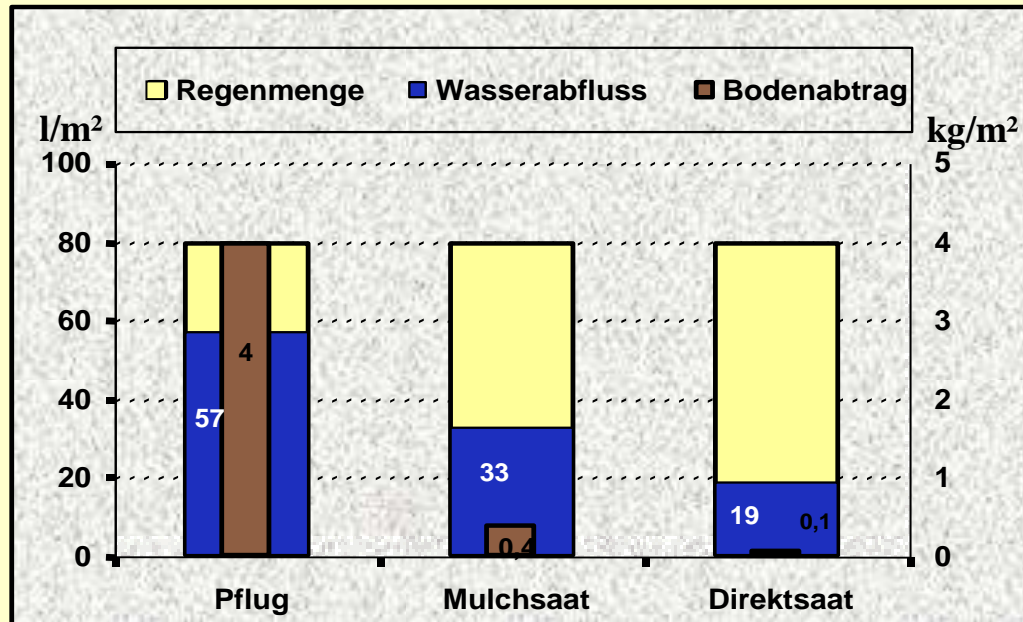
Klostergut Stifterhof:
Mehr als 1000 Jahre Ackerbau – der Mensch hat die Entwicklung der Böden verändert und deren Fruchtbarkeit beeinflusst



Bodenbearbeitung

Konservierende Verfahren:

- mindern Bodenerosion
- schonen Bodenwasser
- schonen Bodenleben
- verbessern die Bodenstruktur

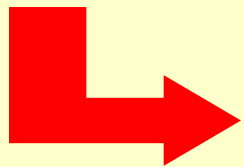


Beregnungsversuch Odenheim (Juli 1994; unveröff.); Federführung:
Institut für Agrartechnik in den Tropen und Subtropen der Uni Hohenheim



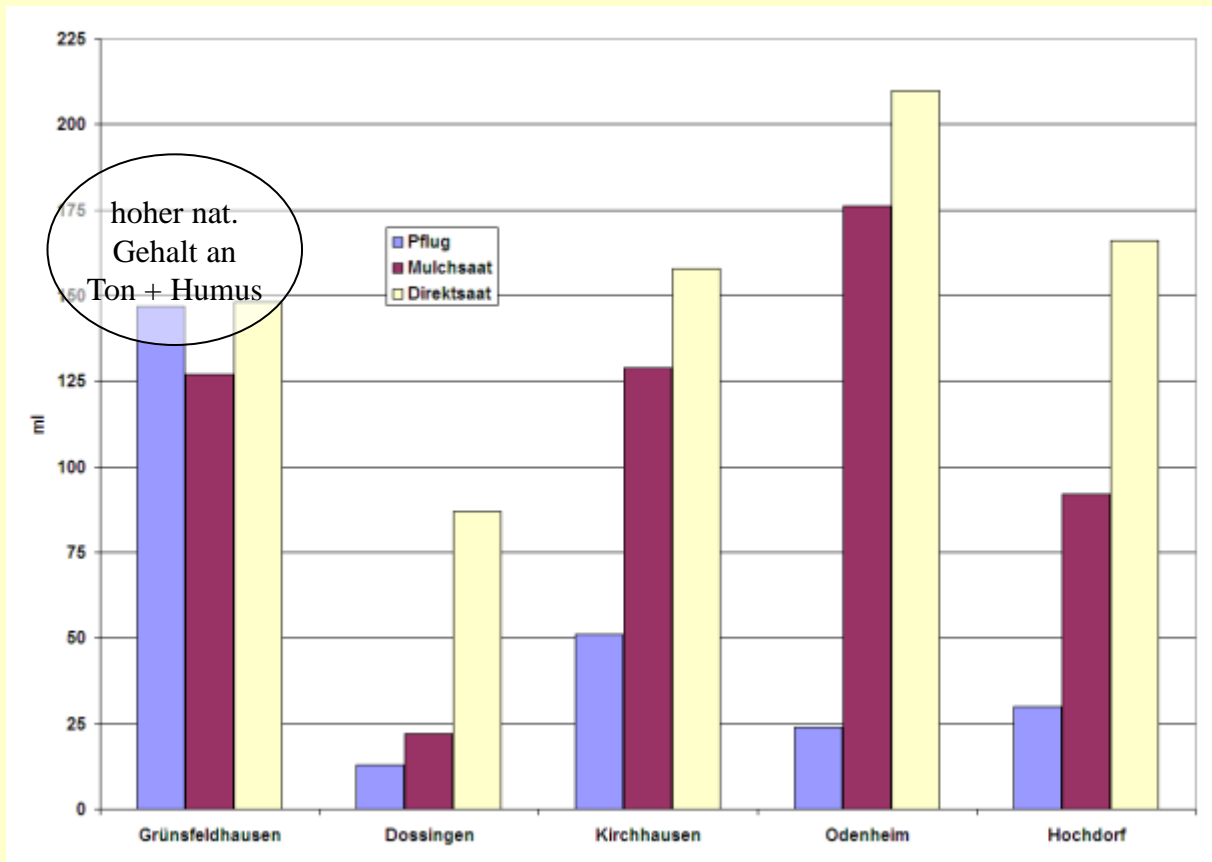
Bodenlebewesen

- zerkleinern Reste von Tieren und Pflanzen und produzieren daraus Humus;
- machen die darin vorhandenen Nährstoffe durch Mineralisierung erst für die Pflanzenernährung verfügbar;
- beeinflussen **Gefügebildung, Aggregatstabilität, Luft- und Wasserhaushalt** und damit die Bodengare positiv;
- schaffen durchgängige „Gröbstporen“ bis in größere Tiefe (Regenwürmer)



sind insgesamt ein entscheidender Faktor für eine gute Bodenstruktur





Die Aggregatstabilität als Maß für die Belastbarkeit sowie der Verschlämbarkeit der Bodenoberfläche. Damit verbunden ist die Fähigkeit, Niederschlagswasser durch Infiltration aufzunehmen.

Sie ist einerseits durch natürliche Faktoren bestimmt (Ton, Humus), lässt sie aber insbesondere bei schluffreichen Böden durch konservierende Bodenbearbeitung steigern (biologische Stabilisierung).



Resilienz der Agrarökosysteme im Klimawandel fördern: **Aufbau und Pflege der Bodenstruktur**

- Den Bodenlebewesen Futter zuführen: Erntereste, organische Düngung, Zwischenfrüchte; Humusbilanz mindestens ausgeglichen!
- Einseitige Fruchtfolgen vermeiden, vielfältige anstreben
- Bodenverdichtung vermeiden (auch wegen der Durchlüftung)
Befahren bei abgetrocknetem Boden, Lastverteilung
- Bodenerosion vermeiden
- Konservierende Bodenbearbeitung: Mulch- und Direktsaat
- Versauerung vermeiden – Kalkversorgung beachten



Besten Dank fürs Zuhören!

Dr. Jörn Breuer

LTZ Augustenberg

Referat 12 – Agrarökologie

E-Mail: joern.breuer@ltz.bwl.de



Herzlicher Dank an

R. Brandhuber und **M. Diepolder**

(LfL Bayern), **H.-J. Koch** (IFZ

Göttingen), **J. Brunotte** (TI

Braunschweig), **F. Waldmann** und

W. Weinzierl (LGRB Freiburg,

H.Flaig (LTZ)

