

Outdoor

In den Boden schauen

Diagnostikinstrumente eines „Boden-Allgemeinmediziners“





Landnutzungen und Management













VESS



Proben



Visuelle Beurteilung der Bodenstrukturqualität

VESS ₂₀₂₀ Version 09.06.2020	in der ganzen Schicht: Grösse und Form der Aggregate	ganze Aggregate bzw. Klumpen		Festigkeit <small>nur bei günstiger Bodenfeuchte beurteilbar; sonst weiter mit "Aufbrechen"-</small>	Aufbrecher der Aggregate bzw. Klumpen	Aufbau und Porosität der aufgebrochenen Aggregate bzw. Klumpen	Eigenschaften der aufgebrochenen		Wurzeln, Bodenfarbe <small>[Wurzeln kann man nur bei etablierten Kulturen beobachten]</small>	cm
		Grösse <small>kurz nach Bodenbearbeitung nicht beurteilen (nur Aggregatform),</small>	Form				Aggregate bzw. Klumpen	Bruchflächen	Porosität	
Sq1 sehr gut (bröckelig)		meistens < 6 mm	Krümelig. Kleine rundliche Aggregate	mit Fingern einfach zu zerdrücken	offene Struktur: die Probe bricht entlang von Aggregatgrenzen; Wurzeln wachsen uneingeschränkt; Proben mit Sq1 und Sq2 bestehen nur aus kleineren Aggregaten.	 1.5 cm	grössere Aggregate bestehen aus kleineren Aggregaten, die oft von Wurzeln zusammengehalten werden	Sehr porös	Wurzeln bis in Aggregate wachsend	0
Sq2 gut (intakt)		meistens 2 mm bis 7 cm	rundliche Aggregate, teilweise abgerundete Kanten; keine kohärenten Klumpen	Aggregate können mit einer Hand einfach zerdrückt werden		 6 cm	beim Aufbrechen werden raue, poröse Bruchflächen sichtbar	Porös	Wurzeln bis in Aggregate wachsend	5
Sq3 mittel-mässig (fest)		2 mm bis 10 cm weniger als 30% sind < 1 cm	verschiedene Formen von eher rundlich bis leicht kantig; einige kohärente Klumpen sind möglich	die meisten Aggregate können mit einer Hand zerdrückt werden		 raue Bruchfläche	beim Aufbrechen werden raue, poröse, teilweise aber auch glatte Bruchflächen sichtbar	Wenig porös. Makroporen und Risse möglich	nur noch einzelne Wurzeln in Aggregaten	10
Sq4 schlecht (dicht)		meistens > 10 cm weniger als 30% sind < 7 cm	meist kohärente Klumpen; scharfe Kanten, Risse und Lamellenbildung möglich	Klumpen können nur mit viel Kraft zerbrochen werden		 13 cm deutlich sichtbare Makroporen	beim Aufbrechen werden meist glatte, wenig poröse Bruchflächen sichtbar	sehr wenig porös; wenige erkennbare Makroporen	Wurzeln wachsen meist nur noch in Makroporen und Rissen oder auf der Oberfläche von Klumpen	
Sq5 sehr schlecht (sehr dicht)		meistens > 10 cm	kohärente, scharfkantige Klumpen	Klumpen sind kaum aufzubrechen		 15 cm scharfe Kanten eingeschränktes Wurzelwachstum	beim Aufbrechen werden glatte, porenfreie Bruchflächen sichtbar; kleine scharfkantige Würfel können herausgebrochen werden	nicht porös; wenn Poren vorhanden, dann als einzelne Makroporen oder Risse	Wurzeln nur noch in Rissen oder auf der Oberfläche von Klumpen; anaerobe Zonen mit blaugrauer Färbung möglich	

Visuelle Beurteilung der Aggregatstabilität

Slake Test – Version „advanced“



Methode zur Bestimmung schwerer abbaubaren Humus

Alkalische Extraktion: Bringt viele an Mineraloberflächen gebundene organische Substanzen in Lösung

Alkalische Extraktion



Mittels 1 molarer Natronlauge werden organische Verbindungen „ionisiert“ und in Lösung gebracht. Diese Verbindungen haben eine gelblich-braune Farbe und wurden früher als „Huminstoffe“ bezeichnet.

Tendenziell sind dies Stoffe, die an Mineraloberflächen („Ton-Humus-Komplex“) gebunden sind und daher stabil.

Im Labor kann man die Farbe am Photometer messen (z.B. E400 : E600 nm)

Methode zur Bestimmung des leicht abbaubaren Humus

Leicht abbaubarer Kohlenstoff: Substrat für mikrobielle Aktivität (Energie- und Baustoffwechsel)

„Kalium-Permanganat-Methode“



Der Farbverlust der violetten KMnO_4 -Lösung zeigt die Menge an leicht abbaubaren (=oxidierbarem) Kohlenstoff.

Die organischen Stoffe sind z.B. Zucker und organische Säuren, die rasch von Mikroorganismen aufgenommen werden können, aber auch wichtig für den Humusaufbau sind.

Die Methode kann quantitativ im Labor durchgeführt werden.

Methode zur Bestimmung der Bodenatmung (1)

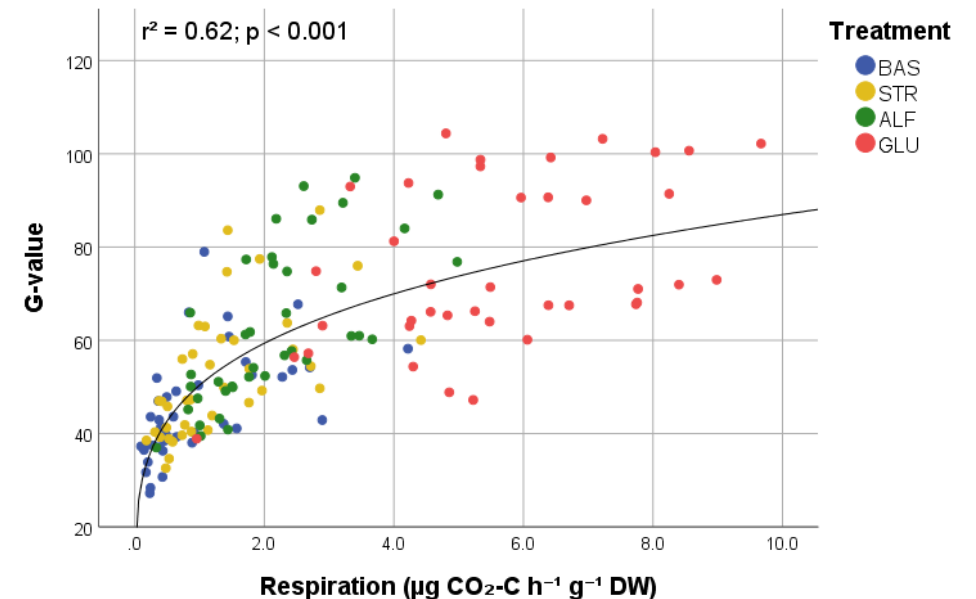
pH-Indikator-Methode



12 Stunden
Reaktionszeit

Der Farbumschlag des Indikators zeigt die Respirationsrate des Bodens an (mikrobielle Aktivität).

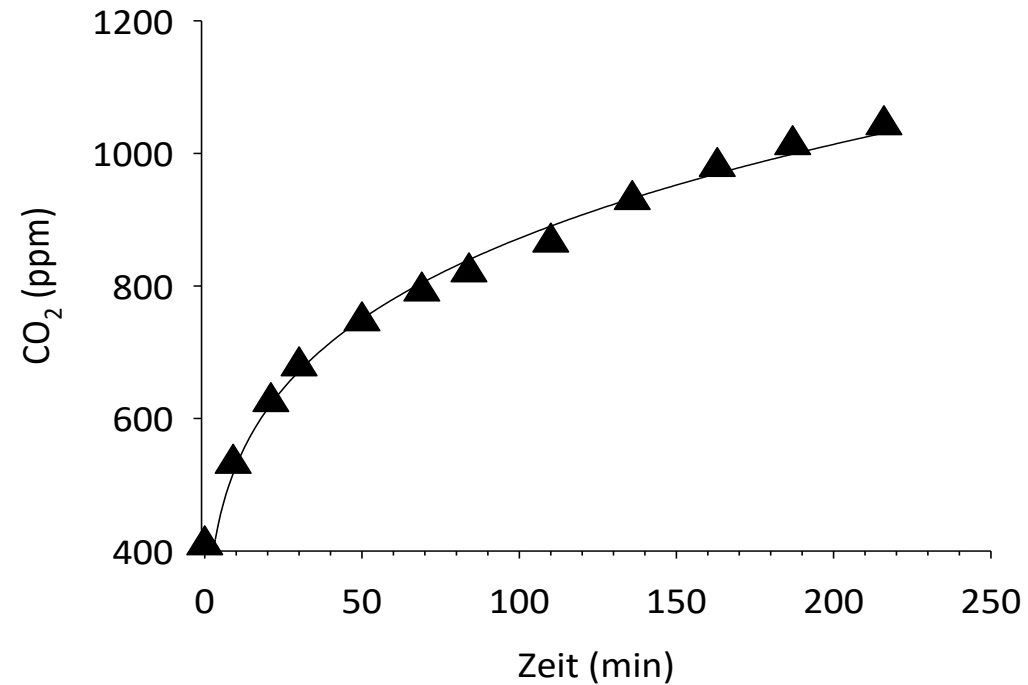
Die Verfärbung findet von Dunkelblau über Grün zu Gelb statt. Je aktiver das Bodenleben ist, desto heller verfärbt sich der Indikator.









Methode zur Bestimmung der Bodenatmung (2)

Box-Methode

EINGABE	
Zeit Start	15:23
Zeit Ende	18:59
CO ₂ (ppm) Start	409
CO ₂ (ppm) Ende	1043
Volumen Gefäß (m ³)	0.0035
Boden feucht (g)	200
Feuchte (Gew%)	15
Humus (%)	2.5



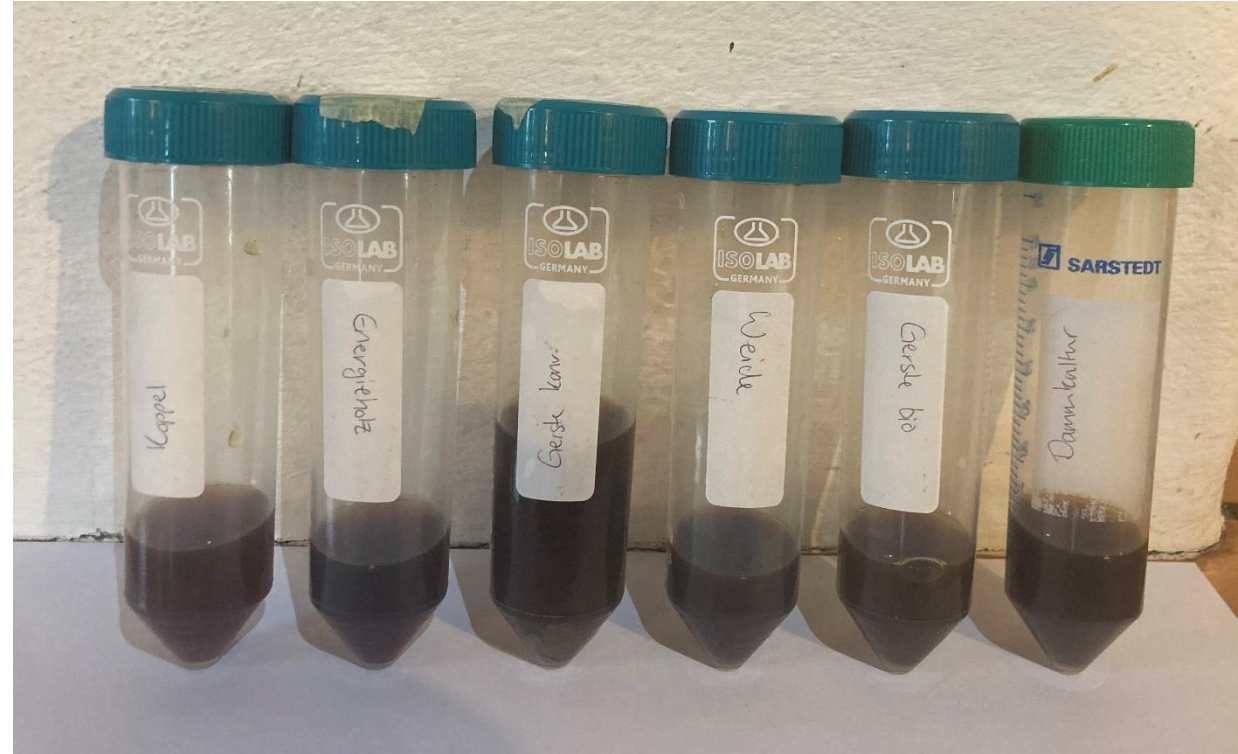
Reihung der verschiedenen Landnutzungen / Proben

Bodenprobe						
	Acker bio	Acker konv	Dammkultur	Koppel	Weide	Energieholz
						
VESS Score	2/3-4	3	2/3	2	2+	2
Bodenatmung	6	3	5	4	2	1
Stabiler Kohlenstoff	5	3	6	1	4	2

Bodenatmung



Stabiler Kohlenstoff (Huminstoffextrakt)



Ergebnisse des World Cafés zum Thema Humusaufbau

- **IMMERGRÜN** - Wasser, schlechter Aufbau
- **Wirtschaftsdünger** - einbringen in bestehende Kulturen
- **KOMPOST** - problemlos, aufwendig
- **Vielfalt der PFLANZEN**
- **UNTERSAT** - bleibt immer wieder aus
- möglichst wenig **Bodenbearbeitung**
- **Steinmehl + EM** - Mäuse
- **MULCH**

Datumsgrenzen freier auslegen - bessere Abstimmung auf Vegetation

Politik - Leute aus der Landwirtschaft mit fundierter **AUSBILDUNG**

FÖRDERUNG der heimischen **WIRTSCHAFT**

- zu Kauf Futtermittel aus aller Welt unt. binden
- eigene Flächen aktiv bewirtschaften

Humusaufbau

geht gut

- **Kreisläufe schließen**
- **① Immergrün**
- **② Vielfalt**
- **③ schonende Bodenbearbeitung**
- **Dünger aufbereitung**
- **Steinmehl einsatz**

Probleme
Passende Maschinelle Ausrüstung
marktfähige Fruchtfolge angepasst an Struktur in d.

• allgemeine Anpassung der Rechtsgrundlagen an die Natur (Wetter vs. Datum)

• mehr Öffentlichkeitsarbeit

• mehr Vielfalt im Opt-Programm

+ Mist, (Gülle)

+ Minimale/reduzierte BB

+ Untersaat ^{+ d. Leguminosen} z.B. Raygras

+ System Immergrün ^{zeitlicher Faktor} Witterung

+ Fruchtfolge: Pflanzenmasse - Silos

? Effektive Mikroorganismen zur Pflanzenverbesserung über Stall

~ Steinmehl - direkt am Feld

~ Kompost + Kalk: homöopathisch?

abkosten - Nutzen - Effizienz

Ausstattung an Maschinenteknik, Förderungen, Schulungen, Kurse, Verordnungen, Wetterbedingungen, moderne Technik,

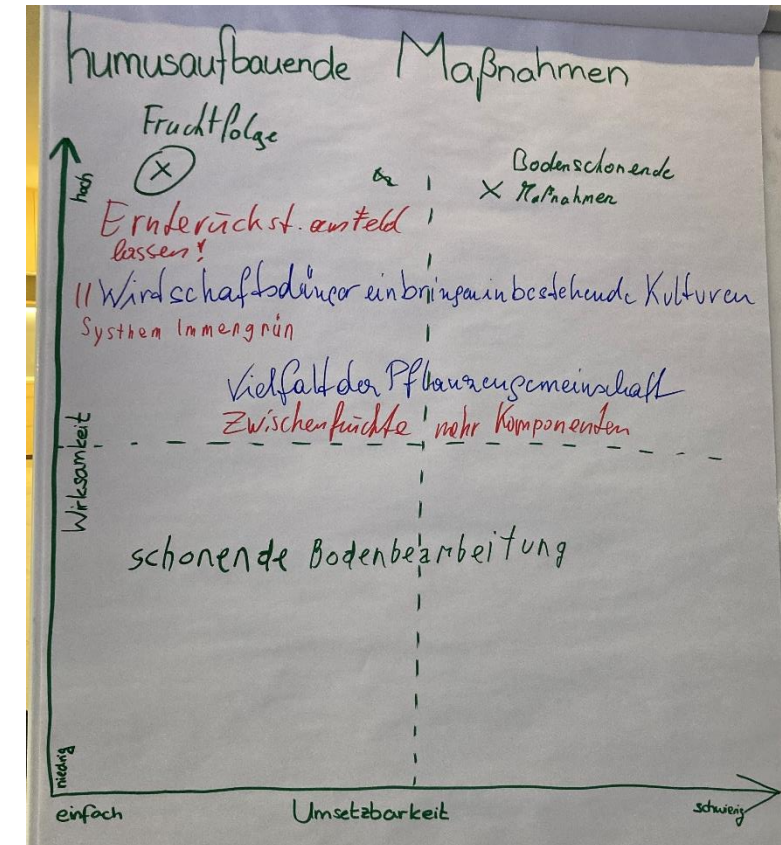
Ergebnisse des World Cafés zum Thema Humusaufbau

Was sind bei mir humusaufbauende Maßnahmen

- Fruchtfolge, Wirtschaftsdünger, Zwischenfrucht,
- hoher Umsatz organischer Substanz
- Bodenschonende Maßnahmen: BB, Technik, ^{wieviele?} warum, wie?
- ⊗ - Fruchtfolge: je abwechslungsreicher, desto besser: inkl. Zwischenfrucht
 - Verzicht von mikrobiologischen Mitteln die schädigen
 - Verzicht von Fungiziden, Herbizid, Insektizid
- Steuerung von Fäulnis und Rotteprozess
- Zeitdruck bei Unkrautbehandlung (Immergrün)
- passende Witterung
- einfache Systeme: praxistauglich, flexibel (Kontrolle!), wenig Bürokratie
- Weiterbildungsverpflichtungen helfen

Was sind bei mir humus-
aufbauende Maßnahmen?

- Ernterückstände am Feld lassen ^{hohe Einfuhr}
 - gute Verteilung, leichte Einarbeitung
- Zwischenfrüchte → mehrere Komponenten ⁴⁻⁶
 - weniger zeitliche Bestimmung Pflanzzeit
- Ausbringung von org. Düngern (Mist, Kompost) ^{Belastung Multipl.}
- Problem Zeitfaktor
- Zerkleinerung Ernterückstände
- Direktsimulation?



Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

Institut für Pflanzenbau – Arbeitsgruppe Nutzpflanzenökologie

Priv. Doz. DI Dr. Gernot Bodner

Konrad-Lorenz-Straße 24, A-3430 Tulln

Tel.: +43 1 47654-3331, Fax: +43 1 47654-3300

gernot.bodner@boku.ac.at, www.boku.ac.at

<https://boku.ac.at/bodenpioniere>

