



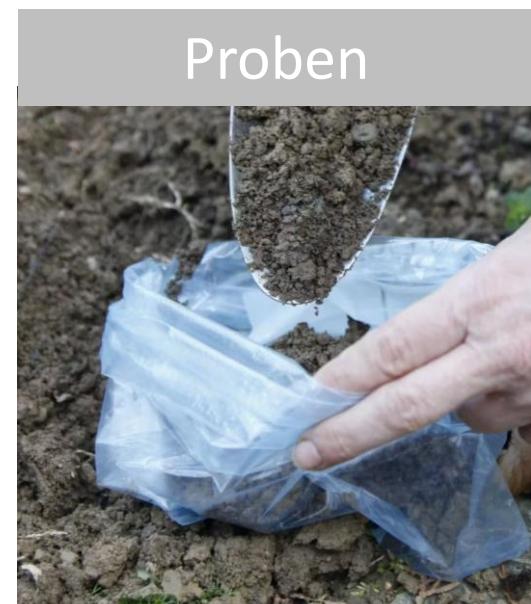
Outdoor

In den Boden schauen

Diagnostikinstrumente eines „Boden-Allgemeinmediziners“



Landnutzungen und Management



Visuelle Beurteilung der Bodenstrukturqualität

<https://www.agroscope.admin.ch>

VESS ₂₀₂₀ Version 09.06.2020	in der ganzen Schicht: Grösse und Form der Aggregate	ganze Aggregate bzw. Klumpen		Festigkeit nur bei günstiger Bodenfeuchte beurteilbar; sonst weiter mit "Aufbrechen"- Test	Aufbrecher der Aggregate bzw. Klumpen	Aufbau und Porosität der aufgebrochenen Aggregate bzw. Klumpen	Eigenschaften der aufgebrochenen		Wurzeln, Bodenfarbe [Wurzeln kann man nur bei etablierten Kulturen beobachten]
		Grösse	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 Aggregategrenzen; 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 zusammen- gehalten werden	Sehr porös	Wurzeln bis in Aggregate wachsend
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	 offene Struktur: die Klumpen brechen genau da, wo man sie aufbricht, oder entlang von Rissen; Wurzeln nur noch eingeschränkt auf den Oberflächen der Klumpen.	 6 cm	beim Aufbrechen werden rau, poröse Bruchflächen sichtbar	Porös	Wurzeln bis in Aggregate wachsend
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	 rauhe Bruchfläche	 13 cm deutlich sichtbare Makroporen	beim Aufbrechen werden rau, poröse, teilweise aber auch glatte Bruchflächen sichtbar	Wenig porös. Makroporen und Risse möglich	nur noch einzelne Wurzeln in Aggregaten
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	 glatte Bruchfläche	 15 cm scharfe Kanten	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	 eingeschränktes Wurzelwachstum	 15 cm	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 blau- grauer 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)



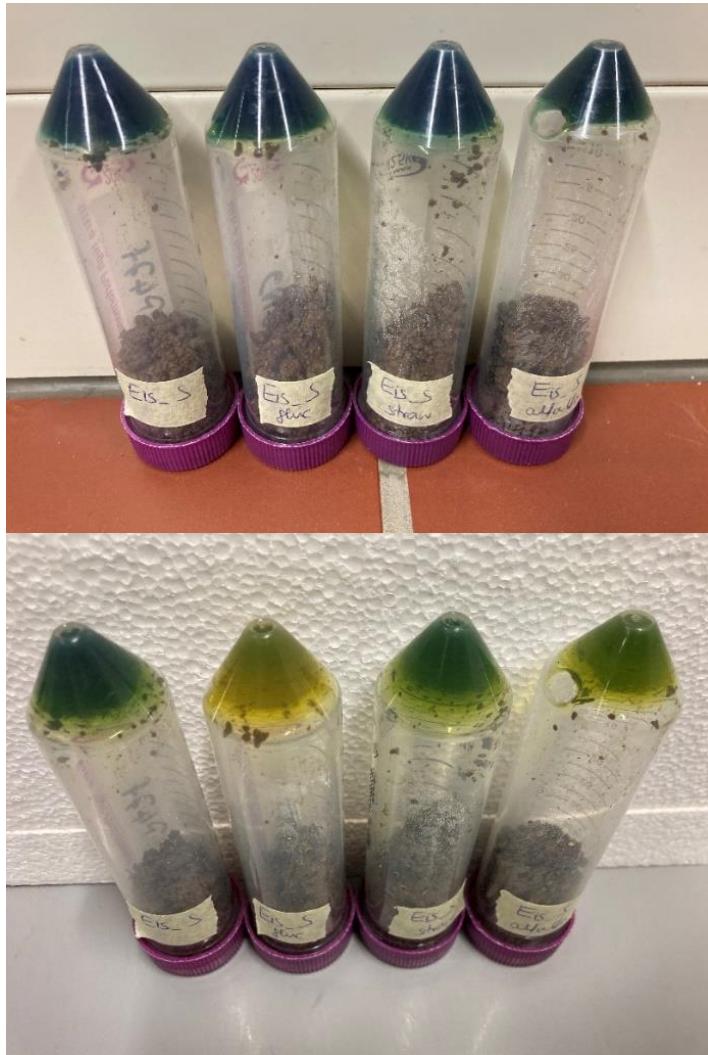
Der Farbverlust der violetten KMnO_4 -Lösung zeigt die Menge an leicht abbaubaren (=oxidierbarem) Kohlenstoff.

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)

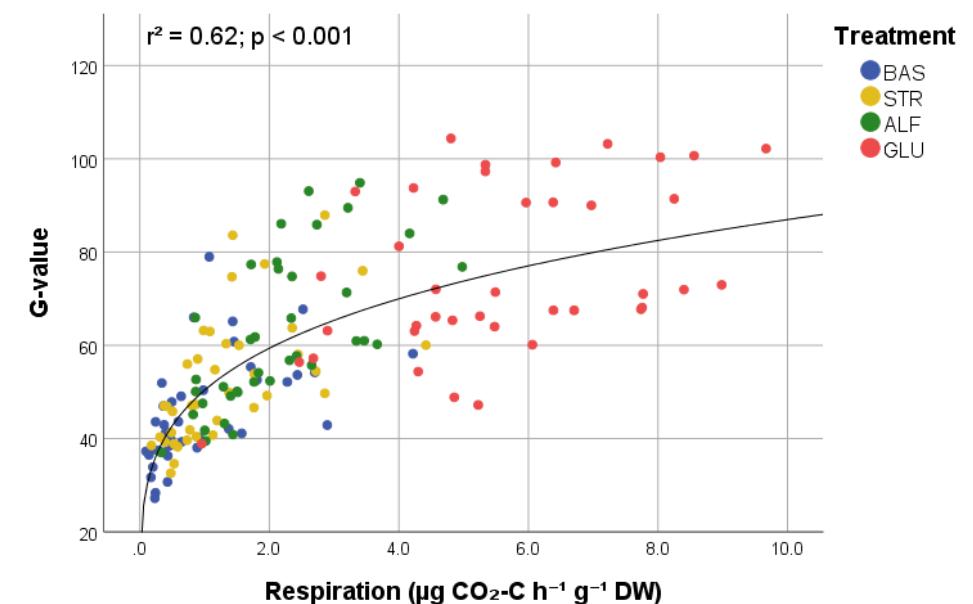
pH-Indikator-Methode



12 Stunden
Reaktionszeit

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

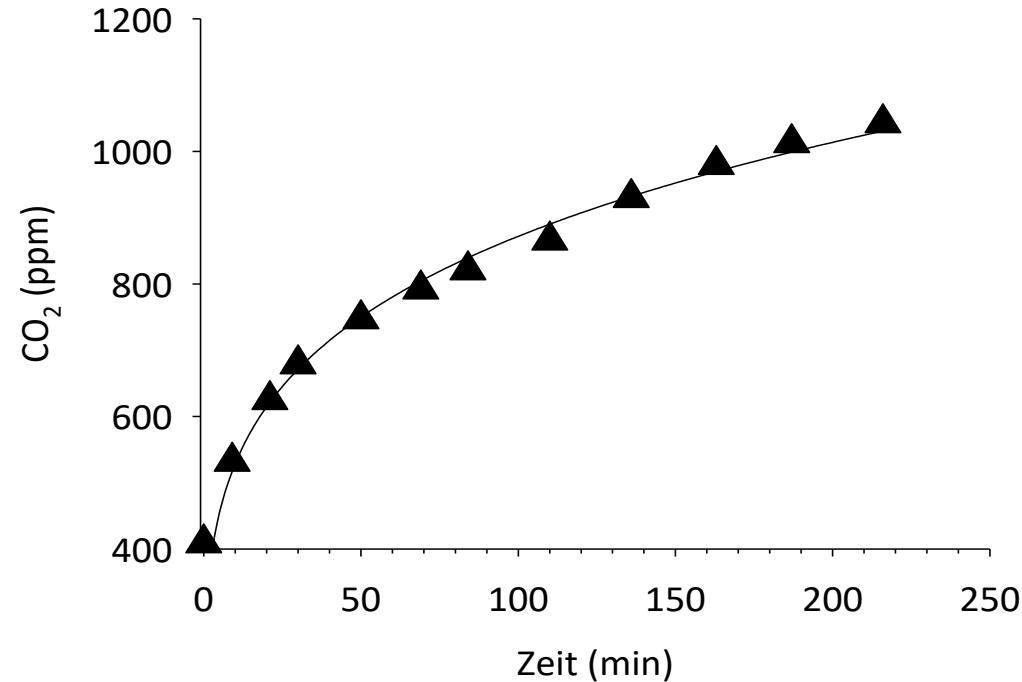
Die Verfärbung findet von Dunkelblau über Grün zu Gelb statt. Je aktiver das Bodenleben ist, desto heller verfärbt sich der Indikator.



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

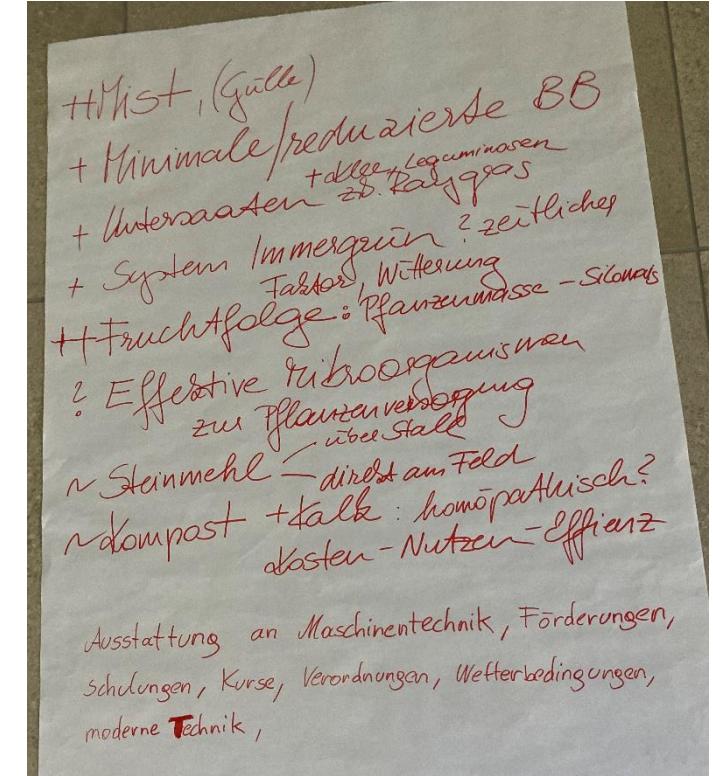
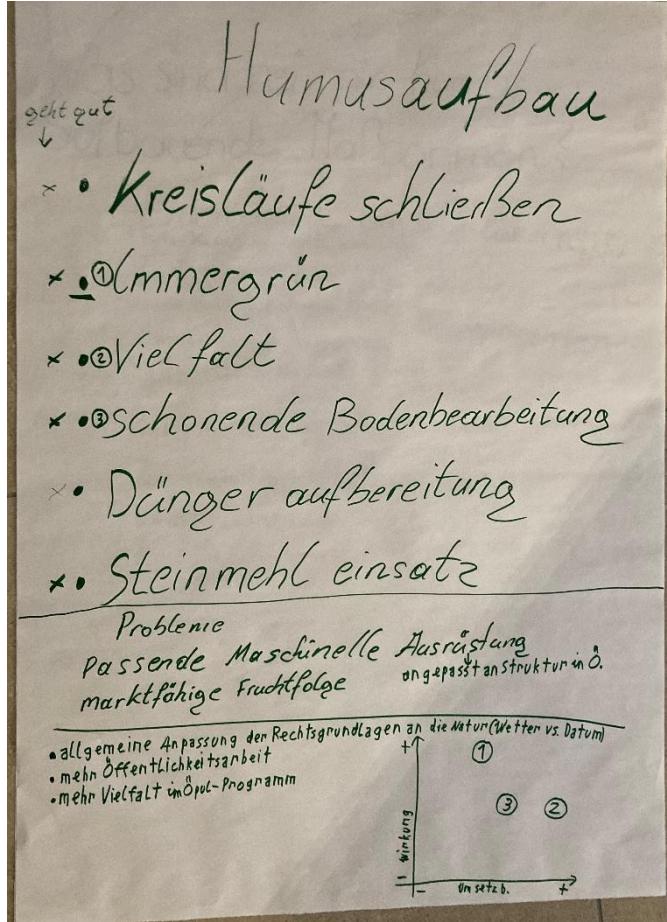
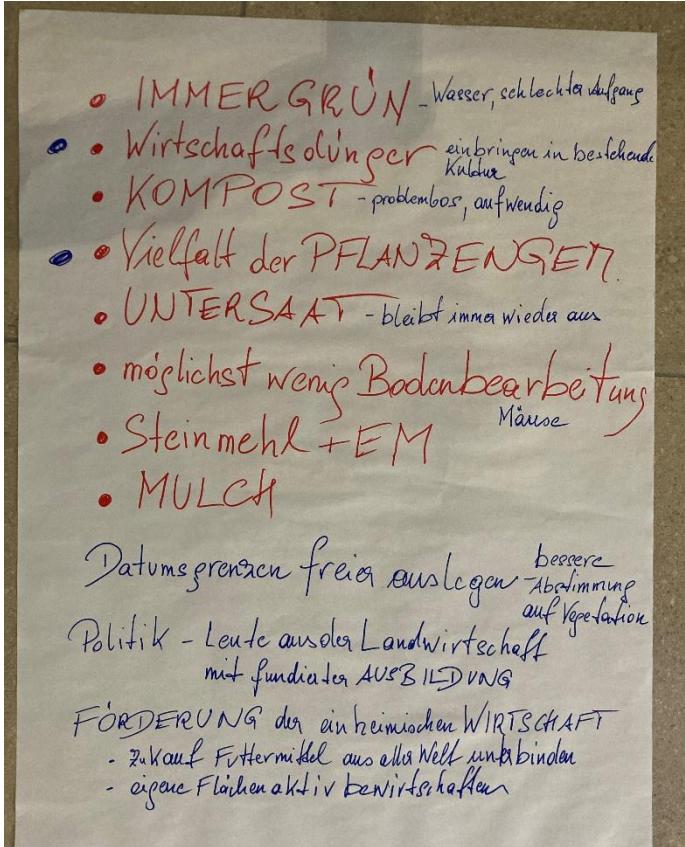
Bodenatmung



Stabiler Kohlenstoff (Huminstoffextrakt)



Ergebnisse des World Cafés zum Thema Humusaufbau



Ergebnisse des World Cafés zum Thema Humusaufbau

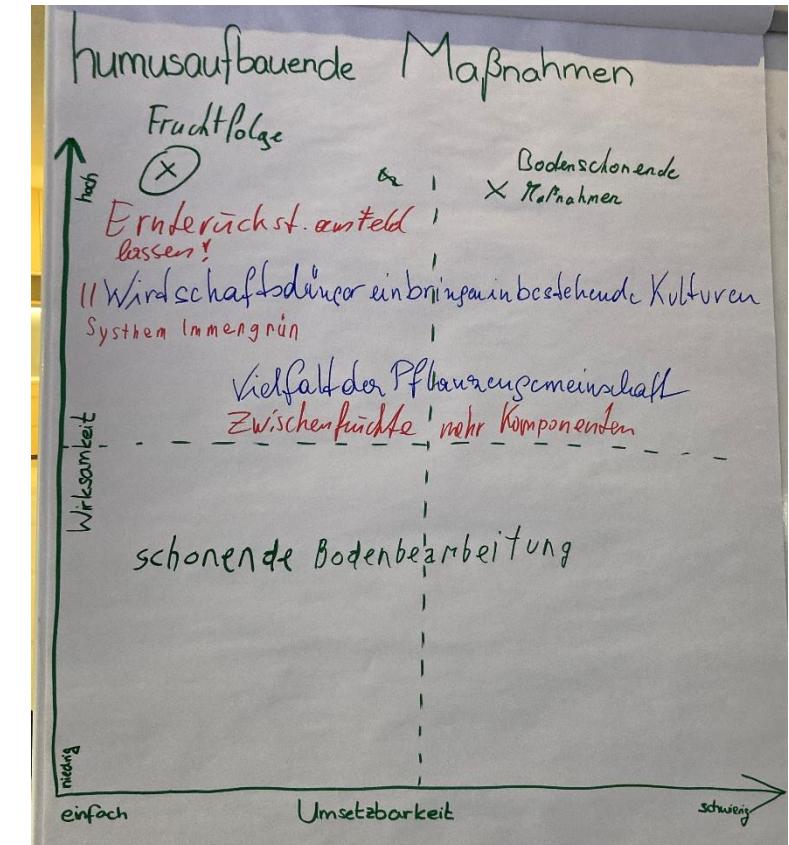
Was sind bei mir humusaufbauende Maßnahmen

- Fruchtfolge, Wirtschaftsdünger, Zwischenfrucht,
- hoher Umsatz organischer Substanz
- ~~X~~ - Bodenschonende Maßnahmen: BB, Technik, wann, wie?
- ⊗ - Fruchtfolge: je abwechslungsreicher, desto besser: inal. zwifl. wieviel?
- Verzicht von mikrobiologischen Mitteln die schädigen
- Verzicht von Fungiziden, Herbizid, Insektizid
- Steuerung von Fäulnis und rotte prozess
- Zeitpunkt bei Herbst Behandlung (Immigrina)
- passende Witterung
- einfache Systeme: praxistauglich, flexibel (Kontrolle!), wenig Bürokratie,
- Weiterbildungspflichtungen helfen

Wiederholung

Was sind bei mir humus - aufbauende Maßnahmen?

- Ernterückstände am Feld lassen
 - o - gute Verteilung, seichte Einässerung, hohe Kontakt
 - Zwischenfrüchte → mehrere Komponenten
 - o - weniger zeitliche Bestimmung Pfl. (Ausbringung von org. Dünger (Mist, Kompost) Behörde beläßt)
- Problem Zeitfaktor
- Zerkleinerung Ernterückstände
- Direktsämaschine?



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>