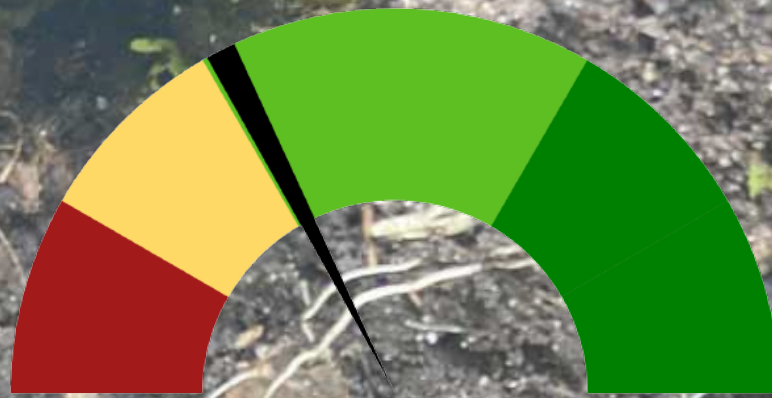




BODENVITALITÄT nach Haney

Eine ausgewogene Pflanzenernährung steht in engem Zusammenhang mit einem aktiven Stoffwechsel der Mikrobiologie im Boden. Bei herkömmlichen Bodenanalysen (LUFA, Kinsey etc.) werden die Vitalität und die Nahrungsgrundlage, die diesen Stoffwechsel bedingen, nicht berücksichtigt.

Anders bei dieser Untersuchung:

- 🔍 **Analyse der Bodenchemie**
- 🔍 **Analyse der Bodenbiologie**

→ **Rückschlüsse auf die Bodenvitalität.**

Eine hohe Bodenvitalität

- sichert die Ertragsfähigkeit unter Klimabelastungen (Klimaresilienz)
- verbessert die Nährstoffverfügbarkeit nicht gedüngter Nährstoffe.

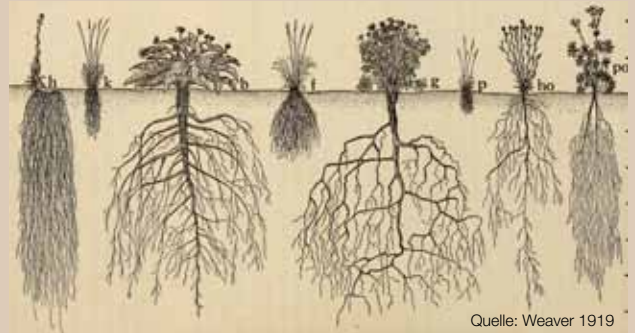
Institut für Agrar- und Umweltanalytik

Dipl. Ing. Werner Bannach, Querfurter Str. 9, D-06632 Freyburg,
www.iau-freyburg.de, Tel.: 034464/26582, email: info@iau-freyburg.de

Analyse der Bodenchemie nach Albrecht und Haney

Nährstoffe aus der H3A-Extraktion

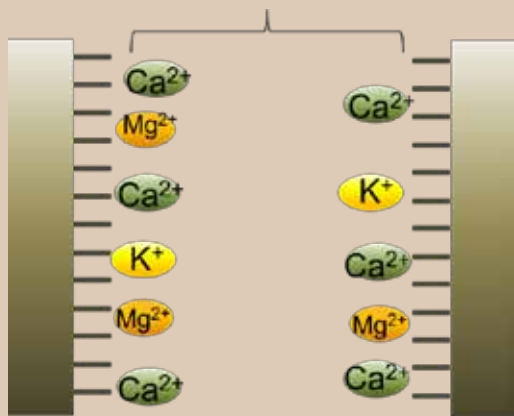
Nährstoffe werden bei dieser Analyse in einem Boden-Wasser-Extrakt und mit dem Extraktionsmittel „H3A“ analysiert. H3A ahmt die Produktion von organischer Säure durch lebende Pflanzenwurzeln nach, die sie nutzen, um den pH-Wert rund um die Wurzel vorübergehend zu verändern und dadurch die Verfügbarkeit von Nährstoffen zu erhöhen. Man erhält also bei dieser Analyse den Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen (Nitrat-N, Ammonium-N, Phosphor, Schwefel, Bor, Eisen, Mangan, Kupfer, Zink, Molybdän und Kobalt). Im Anschluss sollten Defizite durch Düngung und/oder nährstoffmobilisierende Maßnahmen (= Verbesserung der Bodenvitalität) ausgeglichen beziehungsweise eingeleitet werden. Bei Überschüssen muss die Düngung reduziert oder ausgesetzt werden.



Bereits 1919 beschäftigten sich die ersten Wissenschaftler mit den Wurzeln und entdeckten ihre unglaubliche Vielfalt und Reichweite. Eine Maispflanze wurzelt z. B. bis zu 2,5 m; die Wurzeln einer freistehenden Roggenpflanze können 80 Meter lang werden.

Ca	Mg	K
65-85% TEC	6-12% TEC	2-5% TEC

KAKpflanzenverfügbar, KAKpotentiell und Basensättigung



KAKpflanzenverfügbar ergibt sich aus der Summe von Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium und H⁺ aus der H3A-Extraktion und stellt damit den Teil der Austauschkapazität im Boden dar, der vermeintlich pflanzenverfügbar ist. Je höher dieser Wert, desto mehr Nährstoffe können im Boden durch Tonminerale und Humus gehalten und der Pflanze bereitgestellt werden und desto träger reagieren die Nährstoffverhältnisse im Boden auf Veränderungen der Bewirtschaftungsmaßnahmen. Die aus der Albrecht-/Kinsey-Analyse bekannte KAK_{pot} (bzw. TEC) wird nicht gemessen, sondern mit einem Faktor aus pH-Wert und der KAKpflanzenverfügbar errechnet, um die Analysekosten moderat zu halten.

Die Basensättigung stellt die Verhältnisse der Kationen am Austauscher dar, mit den jeweiligen anzustrebenden Sättigungen nach Albrecht. Durch eine Verbesserung dieser Verhältnisse können die Sauerstoff- und Wasser-Verhältnisse im Boden verbessert werden und damit der Lebensraum einer gesunden Mikrobiologie.

Verhältnisse

Bei der Auswertung werden auch die anzustrebenden Verhältnisse von Nährstoffen nach Albrecht berücksichtigt und übersichtlich dargestellt. Liegen sie im roten Bereich (Beispiel siehe Rückseite), schränken sie die Mikrobiologie, das Pflanzenwachstum, die Pflanzengesundheit und die Pflanzenwiderstandsfähigkeit ein. Durch gezielte Düngung und Mobilisierungsmaßnahmen können die Verhältnisse wieder in den grünen Bereich gebracht und Nährstoffblockaden durch Antagonismen behoben werden.



Zusätzlich möglich: Bestimmung des Gesamtbodenvorrats

Die Bestimmung des Gesamtvorrats an Nährstoffen über einen Totalaufschluss bieten wir in Verbindung mit der Haney-Bodenvitalitätsanalyse als Zusatzleistung an. Durch das Verhältnis zwischen Gesamtvorrat und pflanzenverfügbaren Nährstoffen erhalten Sie präzise Hinweise darauf, welche Nährstoffe mobilisiert und welche gezielt gedüngt werden sollten.

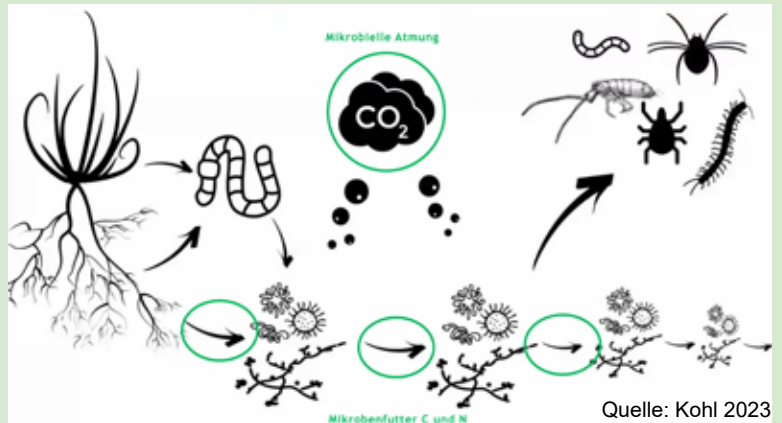
Institut für Agrar- und Umweltanalytik

Dipl. Ing. Werner Bannach, Querfurter Str. 9, D-06632 Freyburg,
www.iau-freyburg.de, Tel.: 034464/26582, email: info@iau-freyburg.de

Analyse der Bodenvitalität nach Haney

Mikrobielle Atmung (CO_2)

Diese Zahl ist das von Bodenmikroorganismen freigegebene $\text{mg/kg CO}_2\text{-C}$ in 24 Stunden, nachdem der Boden schonend bei 30°C getrocknet und wieder befeuchtet wurde. Es stellt ein Maß für mikrobielle Aktivität im Boden dar und hat daher sehr viel mit der Fruchtbarkeit des Bodens zu tun. In anderen Worten: Je höher das freigegebene $\text{CO}_2\text{-C}$, desto mehr Leben beinhaltet der Boden, bzw. umso aktiver sind die Mikroben. Die Aktivität hängt mit vielen wichtigen Funktionen eines gesunden Bodens zusammen (aktive Nährstoffmobilisierung und Kreislauf, Erosionsstabilität, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Stimulierung des Pflanzenwachstums und vieles mehr). Generell gilt: je höher dieser Wert, desto besser. Bei der Einstufung der Werte werden auch die Standortbedingungen berücksichtigt (sandig, trockene Standorte erreichen weniger hohe Werte als schluffig, humide).



Mikrobenfutter C und N

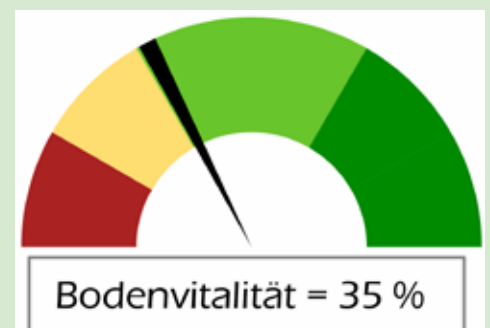
Diese Werte stellen den wasserextrahierbaren Kohlenstoff und organischen Stickstoff dar, die über die Ausscheidungen der Pflanzenwurzel und der Verstoffwechselung der Mikrobiologie bereitgestellt werden. In der Bodenlösung dienen sie der Mikrobiologie als Nahrung. Die Mikrobiologie profitiert von hohen Werten und einem optimalen Verhältnis von C zu N.

Mikrobiell aktiver Kohlenstoff

Dieser Wert stellt dar, wie viel Prozent des Mikrobenfutter C von den Mikroben veratmet wurde. Werte über 80% zeigen, dass das Mikrobenfutter C nicht ausreicht und die Mikroben ohne Nachschub und anhaltender Aktivität Humus abbauen werden. Zu niedrige Werte (unter 30%) zeigen wiederum, dass das Mikrobenfutter C nicht die Ursache für die zu niedrige Aktivität der Mikrobiologie ist. Beachtet werden muss hierbei, dass dieser Wert stark abhängig von den Jahreszeiten und Trockenperioden sein kann.

Bodenvitalität

Dieser Wert setzt sich aus der Höhe und den Verhältnissen der mikrobiellen Atmung, sowie des Mikrobenfutter C und N zusammen. Je höher die jeweiligen Werte und je besser die Verhältnisse zueinander, desto höher die Bodenvitalität.



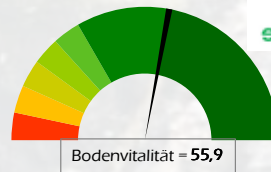
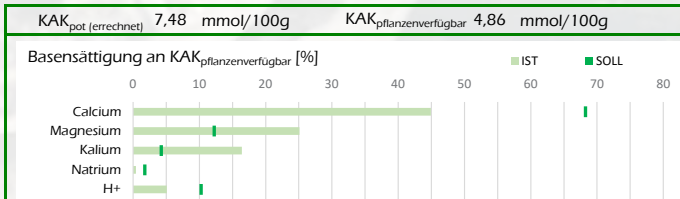
Quelle: Kohl / IAU 2023

Institut für Agrar- und Umweltanalytik

Dipl. Ing. Werner Bannach, Querfurter Str. 9, D-06632 Freyburg,
www.iau-freyburg.de, Tel.: 034464/26582, email: info@iau-freyburg.de

Beispiel eines Analyseergebnisses (mit Totalaufschluss)

Probe Nr. 2
 Bezeichnung Test
 Zielfrucht Mais
 Probenahmedatum 15.03.2025
 Probenahmetiefe 20 cm
 Bodenart schwach lehmiger Sand



Haney Test		Verhältnisse			
	IST	Einheit	% von Gesamt	mobilisieren	Priorisierung
pH (H ₂ O)	7,5				
pH (CaCl ₂)	6,9				
Organische Substanz	3,2	%			
mikrobielle Atmung (CO ₂)	69	mg/kg			
mikrobiell aktives C	30,9	%			3
Mikrobenfutter-C	223	mg/kg	1,2		
Mikrobenfutter-N	106,7	kg/ha	3,3		
Nitrat-N*	23,3	kg/ha	0,4		
Ammonium-N*	44,9	kg/ha	0,8		
nachl. Org. Phosphor	289,9	kg/ha	16,4		
verfügb. Phosphor (PO ₄)	256,1	kg/ha	14,5		
Calcium	1284,8	kg/ha	12,1	X	1
Magnesium	430,4	kg/ha	8,6		
Kalium	915,8	kg/ha	8,4		
Natrium	14,4	kg/ha	3,1	X	3
Schwefel	49,1	kg/ha	5,6	X	2
Bor	4,9	kg/ha	19,6		
Eisen	452,8	kg/ha	1,8		
Mangan	81,4	kg/ha	7,4		
Kupfer	0,41	kg/ha	0,9		
Zink	16,1	kg/ha	10,4	X	3
Molybdän	0,12	kg/ha	25,0	X	
Kobalt	0,42	kg/ha	5,2	X	
Aluminium	511,6	kg/ha	1,8		

Mikrobenfutter-N		Mikrobenfutter-C
anorg. N		Mikrobenfutter-N
Magnesium		Calcium
Calcium		Kalium
Kalium		Magnesium
Natrium		Kalium
Schwefel		Stickstoff
Schwefel		Phosphor
Zink		Phosphor
Bor		Calcium
Mangan		Eisen
Aluminium		Calcium+Magnesium

Methoden bei Nährstoffe Spalte "IST" (=pflanzenverfügbar):
 H₂O-Extraktion
 H₃A-Extraktion

Methoden bei Spalte "% von Gesamt" (= % pflanzenverfügbar (IST) von Haney Total-Aufschluss):
 Mikro- und Makronährstoffe nach VDLUFA Methodenbuch VII. 2.2.2.6 (4. Auflage 2011)
 Nassaufschluß unter Druck nach VDLUFA Methodenbuch VII. 2.1.1 (4. Auflage; Ergänzungsifg. 2011)

Persönliche Beratung zur möglichen Verbesserung der Bodenvitalität erhalten
 Sie zusammen mit dem Ergebnis in Kooperation mit Dipl.-Ing. agr. Lucas Kohl
 BodenBalance Kohls GbR, Am Weidehof 1, 34630 Gilserberg,
 Telefon: +49 160 7475720,
 E-Mail: kohl@bodenbalance.de, www.bodenbalance.de

Probenahme

- Jedes Jahr zur gleichen Zeit in der Fruchtfolge, optimalerweise im Frühjahr oder im Herbst (Beispiel: vor der Aussaat)
- Einstichtiefen: Acker-, Obst-, Gemüse- und Weinbau 0-20 cm; Grünland 0-10 cm
- Probenmenge: ca. 500 g (Mischprobe aus mehreren Einstichen/Schlag)
- Gut lesbar beschriftete Proben zusammen mit dem Auftragsformular nach Freyburg schicken

Institut für Agrar- und Umweltanalytik

Dipl. Ing. Werner Bannach, Querfurter Str. 9, D-06632 Freyburg,
 www.iau-freyburg.de, Tel.: 034464/26582, email: info@iau-freyburg.de