



**Wenn die Chemie stimmt...**

Chemische Prozesse, Nährstoffverhältnisse, Bodenbiologie und unerwünschte Entwicklungen am Acker hängen eng zusammen.

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

1



**Zu meiner Person**

Verheiratet mit Martina  
2 Erwachsene Kinder  
3 Enkelkinder

*Mitbegründer der Humusbewegung*



Hubert Stark/Humusbewegung

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

www.humusbewegung.at

2

## Die HUMUS Bewegung



ist eine von Bäuerinnen und Bauern getragene, unabhängige Initiative, die Menschen zusammenbringt, die eine lebendige **Erde** aufbauen wollen.

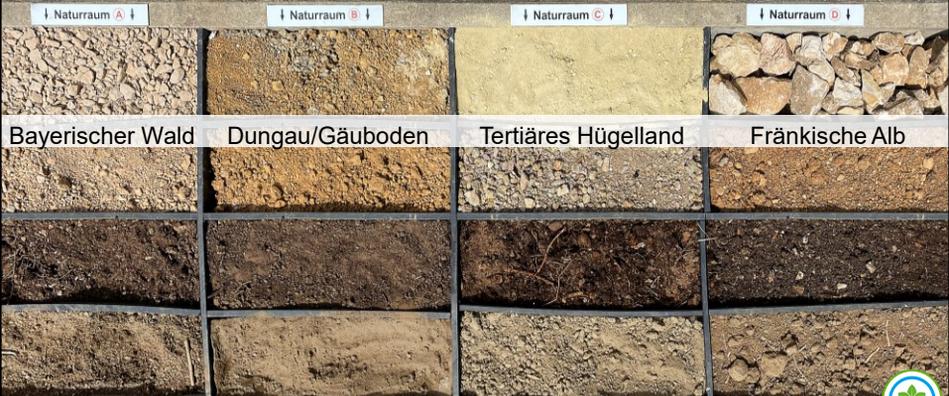


Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

3

## Oberböden – Entstehung aus unterschiedlichen Unterböden

↓ Naturraum A ↓    ↓ Naturraum B ↓    ↓ Naturraum C ↓    ↓ Naturraum D ↓

Bayerischer Wald    Dungau/Gäuboden    Tertiäres Hügelland    Fränkische Alb

www.ig-gesunder-boden.de



5

## Landwirtschaft neu Denken!



**nicht beeinflussbare Faktoren**

- Textur
- Relief
- Niederschlag
- Tageslänge
- Wärmesumme
- ....

**beeinflussbare Faktoren**

- Krümelstruktur
- Durchwurzelbarkeit
- Humusgehalt
- Wasseraufnahmefähigkeit
- Bodentemperatur
- Nährstoffdynamik
- Biologische Aktivität

**Anpassungen**

- Düngung
- Fruchtfolge
- Bodenbearbeitung
- Begrünung
- Pflanzenschutz
- Vitalisierung

**humusreiche lebendige Erde**



Folie: Ingmar Prohaska

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

6

## Buch: Eine neue Erde von „Eckhart Tolle“



- Was immer du bekämpfst, das stärkst du, und wogegen du dich sträubst, das hat Bestand.
- Kampf ist eine Denkart, und alle Aktionen, die einer solchen Denkart unterliegen, stärken entweder den Feind oder schaffen sich, wenn der Kampf gewonnen wird, neue Feinde, ein neues Übel, das genauso schlimm und oft noch schlimmer als das besiegte ist.

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

7

## Unkraut, Beikraut, Heilkraut, Zeigerpflanzen, was ist es wirklich?



- ✦ „Jeder Bauer hat das Unkraut, das er verdient“
- ✦ Oder anders Formuliert:  
„Die Natur heilt die Schäden, die vom Menschen gemacht werden“



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

8

## Quecke



- ✦ bevorzugt anhaltend oxidative Böden, macht dort Silizium verfügbar – vor allem bei Kalkmangel oder Verdichtung, auch passiver V. durch Kalkmangel  
(Untersaaten anbauen, kalken, mit Fermenten, Rotte lenken)
- ✦ Quecken werden durch garefördernde Bewirtschaftung schnell parasitiert

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

9



10

Eichbergfeld 2009		
Kunde: Eichbergfeld		
Ort	Eichbergfeld	
Kultur	Triticale / Hafer	
Feld / Probennummer / Unsere Referenznummer	A-129-1	
Lab No.	D0086	
Totale Kationen Austauschkapazität (M.E.)	9,86	
Gewünschtes Ca : Mg Prozent	68 : 12	
pH der Bodenprobe	5,5	
Humusgehalt, Prozent	1,9	
<b>BASENSÄTTIGUNG; PROZENT</b>		
Calcium (60 bis 70%)	35,34	<b>EMPFEHLUNG</b>
Magnesium (10 bis 20%) } 80%	12,93	
Kalium (2 bis 5%)	14,50	
Natrium (.5 bis 3%)	0,84	
Andere Basen (Variable)	6,39	
Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)	30,00	
Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!		Hubert Stark www.humusbewegung.at

11



12

## Eichbergfeld 2009



Kunde: Hubert Stark Schandachen 26 3874 Litschau	Probenname: Eichbergfeld Proben-ID: 22BB2514 Kultur: MA - TRI	Datum: 03.03.22 Probenahme: Kunde
--	---	--------------------------------------

BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g):		12,0	
pH (H <sub>2</sub> O):	7,1				
pH (KCl):	*				
Humusgehalt (%):	2,7				
Gesamt-N (%):	0,21				
C/N-Verhältnis:	7,6				
N-Nachlieferung (kg/ha):	83				
CaCO <sub>3</sub> (%):	0,0				
Bodenart:	*				
	Variabel (%)		4,3		
KATIONEN		SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis
		Calcium (%)	60-70	71,6	68 : 12
		Magnesium (%)	10-20	12,8	
		Kalium (%)	2-7,5	10,9	
		Natrium (%)	0,5-3	0,4	
		Wasserstoff (%)	10-15	0,0	
KATIONEN		EMPFEHLUNG	Priorität	kg/ha	

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!
Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

13



14

## Ampfer

- reduziert Fäulnis im Boden, macht Kalzium und Mikronährstoffe verfügbar.  
Bricht Verdichtungen auf und kann Stickstoff vom Unterboden wieder rauf holen.

**Was tun bei Ampfer Befall?**

- Kalkhaushalt in Ordnung bringen, organische Dünger beleben, Verdichtungen auf dem Grünland lockern.  
Fermente bei der Grünlandpflege anwenden.

Quelle: Buch, „Ackerunkräuter Europas“ von Martin Hanf

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

15



16

## Hausacker Fugger



Kunde: Hubert Stark  
Schandachen 26  
3874 Litschau

Probenname: Hausacker F  
Proben-ID: 19LB1714  
Kultur: DI - AB

Datum: 27.10.20  
Probenahme: Kunde

BASISDATEN	KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 8,9		
pH (H <sub>2</sub> O): 6,6	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>
Humusgehalt (%): 3,0	Calcium (%)	60-70	60,0
Gesamt-N (%): 0,19	Magnesium (%)	10-20	18,9
C/N-Verhältnis: 9,5	Kalium (%)	2-7,5	9,1
N-Nachlieferung (kg/ha): 88	Natrium (%)	0,5-3	0,4
CaCO <sub>3</sub> (%): 0,2	Wasserstoff (%)	10-15	6,8
	Variabel (%)		4,9

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

17



18

## Ampfer Keimverhalten

**Ein Beispiel: Keimverhalten des Ampfers, Quelle: Ziron 2001**

	Licht			Grünfilter			Dunkel			
	KNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	PEG	KNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	PEG	KNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	PEG	
Krauser Ampfer	[Green cells]									mK 10/20°C
	[Green cells]									oK 20/30°C
Stbl. Ampfer	[Green cells]									mK 10/20°C
	[Green cells]									oK 20/30°C

Erklärungen:  
 KNO<sub>3</sub> Kaliumnitrat  
 H<sub>2</sub>O Wasser entspricht guter Wasserversorgung  
 PEG Polyethylenglykol, entspricht schlechter Wasserversorgung mit Kältestimmung ohne Kältestimmung  
 Angegeben ist jeweils die Keimtemperatur (Nacht- und Tageswert)

100 80 60 40 20 0 mK oK

Keimfähigkeit in %

- Licht
- KNO<sup>3</sup>- Kaliumnitrat
- Wasser

www.ig-gesunder-boden.de

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

19

## Ackerdistel



- Distel werden bei zu kalter/nasser Bodenbearbeitung und bei Verdichtung gefördert. Vor allem Schlupf, knetet den Boden, dabei stirbt Biologie ab und die Nährstoffe wandern nach unten.
- Die Distel saugt sich richtig mit Nitrat aber auch mit Kalzium voll und holt es wieder nach oben.

**Was ändern?**

- Wintergrüne Zwischenfrüchte anbauen, Bearbeitung erst ab dem Erstfrühling planen (Wärme), Rotte mit Fermenten lenken.

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde! Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

20

## Schmöckeracker, Distelfeld




Hafer 2011 Kartoffel 2015

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde! Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

21

# Schmöckeracker



Kunde: Hubert und Martina Stark  
Schandachen 26  
3874 Litschau

Probenname: Schmöckeracker  
Proben-ID: 19EB1262  
Kultur: WG - MA

Datum: 24.05.19  
Probenahme: Kunde

BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 9,6			Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis: 68 : 12	
		SÄTTIGUNG	SOLL	IST	SOLL	IST
pH (H <sub>2</sub> O):	6,4	Calcium (%)	60-70	62,8		
Humusgehalt (%):	3,4	Magnesium (%)	10-20	16,8		
Gesamt-N (%):	0,20	Kalium (%)	2-7,5	5,9		
C/N-Verhältnis:	9,7	Natrium (%)	0,5-3	0,5		
N-Nachlieferung (kg/ha):	92	Wasserstoff (%)	10-15	9,0		
CaCO <sub>3</sub> (%):	0,2	Variabel (%)		5,0		

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

22

# Wie definiere ich „Regenerative Landwirtschaft“?



Eine die Bodenfruchtbarkeit steigernde, Humus aufbauende und den Boden belebende Landwirtschaft.

Dazu gehört:

- Alle Arbeitsschritte in der Landwirtschaft so auszurichten, dass sich das Mikrobiom im Boden bestmöglich entwickeln bzw. vermehren kann.
- die Mineralien und Spurenelemente in Balance bringen
- Permanente Begrünung mit vegetativ wachsenden Pflanzen
- Einbau der absterbenden Pflanzen in den Bodenstoffwechsel
- Die Gewährleistung des Gasaustausches und der Wasserstoffdynamik im Boden
- Wachsende Pflanzen zu maximalen Photosynthese Leistung bringen

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

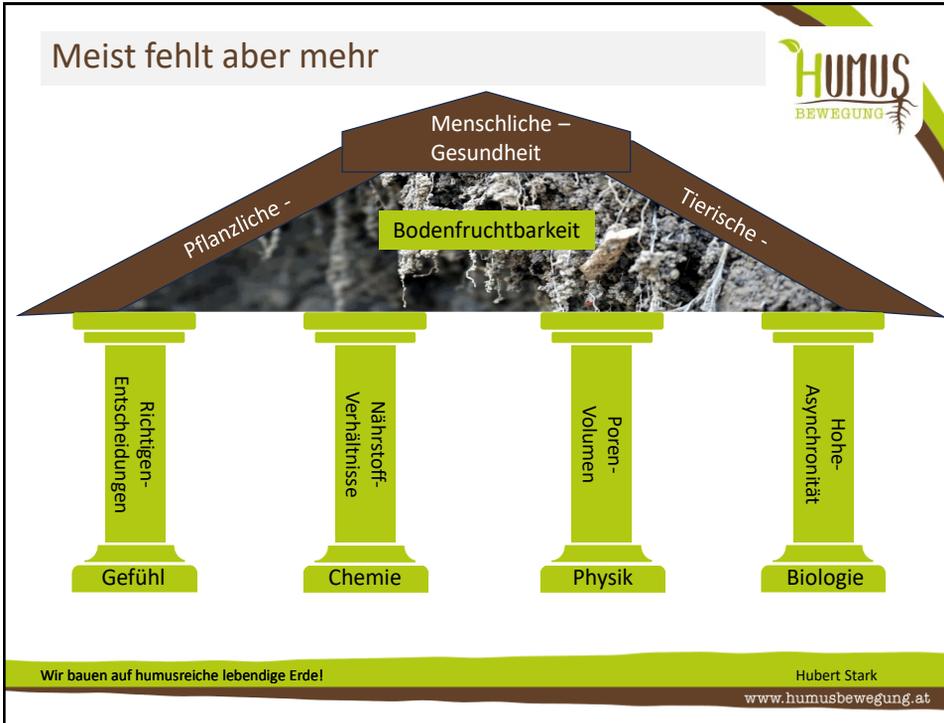
23



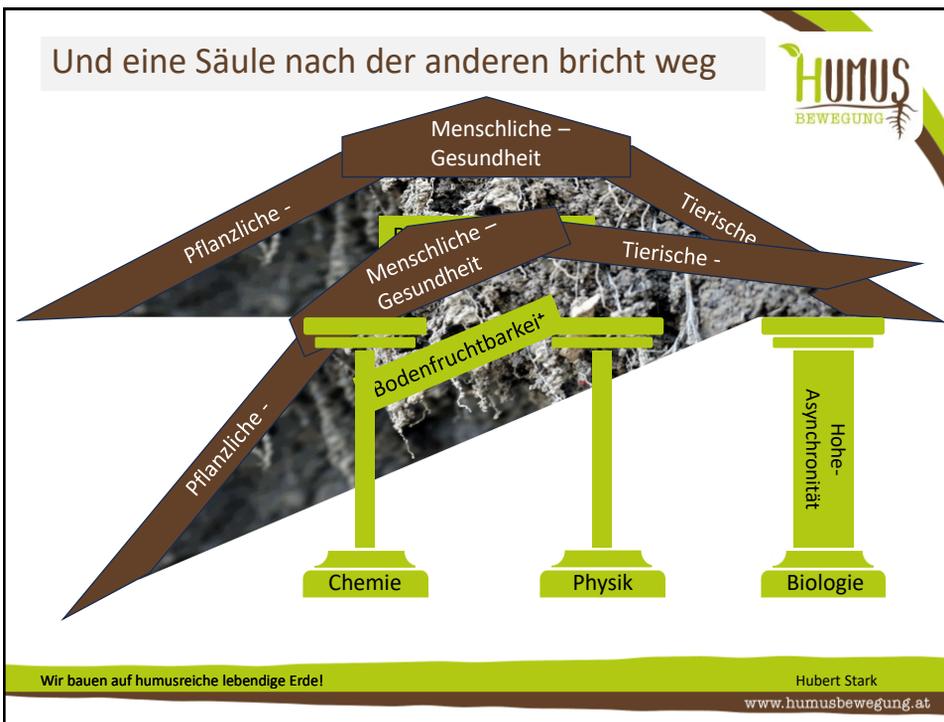
24



25



26



27

## Die Säule der Biologie

Hohe-Asynchronität

**Biologie**

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

28

## Welche Bodenlebewesen haben die höchste Stoffwechselleistung?

10 000 000 000 000 Bakterien

10 000 000 000 Bodenpilze

10 000 000 Algen

10 000 000 Protozoen

500 000 Nemadoden

7 000 Milben, Springschwänze, Ringelwürmer

10 Asseln, und Tausendfüßler

5 Regenwürmer

}

10<sup>13</sup> Mikroben

}

10<sup>5</sup> Boden-Tiere

Die höchste Stoffwechselleistung haben die Bodenmikroben!

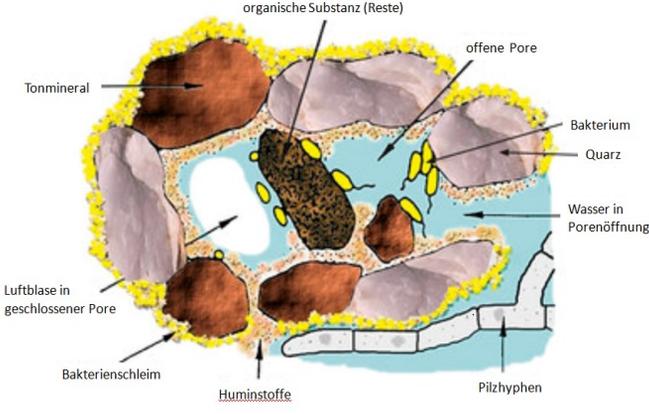
Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

29

## Die Symbiose im Boden! Entstehung von wasserstabilen Bodenkrümel





Modell eines Humusaggregats (PAUL & CLARK, 1989 verändert durch BECK)

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!
Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

30

## Die Säule der Chemie





BASISDATEN		KAK-postTEC (Totale Kationenaustauschkapazität, mmol/100g):		8,7
pH (H <sub>2</sub> O):	5,5	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>
pH (KCl):	4,4	Calcium (%)	60-70	48,4
Humusgehalt:	(%) 1,8	Magnesium (%)	10-20	11,0
Gesamt-N:	(%) 0,09	Kalium (%)	2-7,5	4,5
C/N-Verhältnis:	11,2	Natrium (%)	0,5-3	0,7
N-Nachlieferung:	(kg/ha) 67	Wasserstoff (%)	10-15	20,1
CaCO <sub>3</sub> (‰):	(%) 0,0	Variable (%)		6,3
Bodenart:	Stu	EMPFEBLUNG    Priorität    kg/ha		

Betrieb 1

---

BASISDATEN		KAK-postTEC (Totale Kationenaustauschkapazität, mmol/100g):		22,0
pH (H <sub>2</sub> O):	7,0	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>
pH (KCl):	6,4	Calcium (%)	60-70	67,2
Humusgehalt:	(%) 4,5	Magnesium (%)	10-20	24,8
Gesamt-N:	(%) 0,26	Kalium (%)	2-7,5	3,3
C/N-Verhältnis:	10,2	Natrium (%)	0,5-3	0,3
N-Nachlieferung:	(kg/ha) 104	Wasserstoff (%)	10-15	0,0
CaCO <sub>3</sub> (‰):	(%) 0,1	Variable (%)		4,4
Bodenart:	Lu	EMPFEBLUNG    Priorität    kg/ha		

Betrieb 2

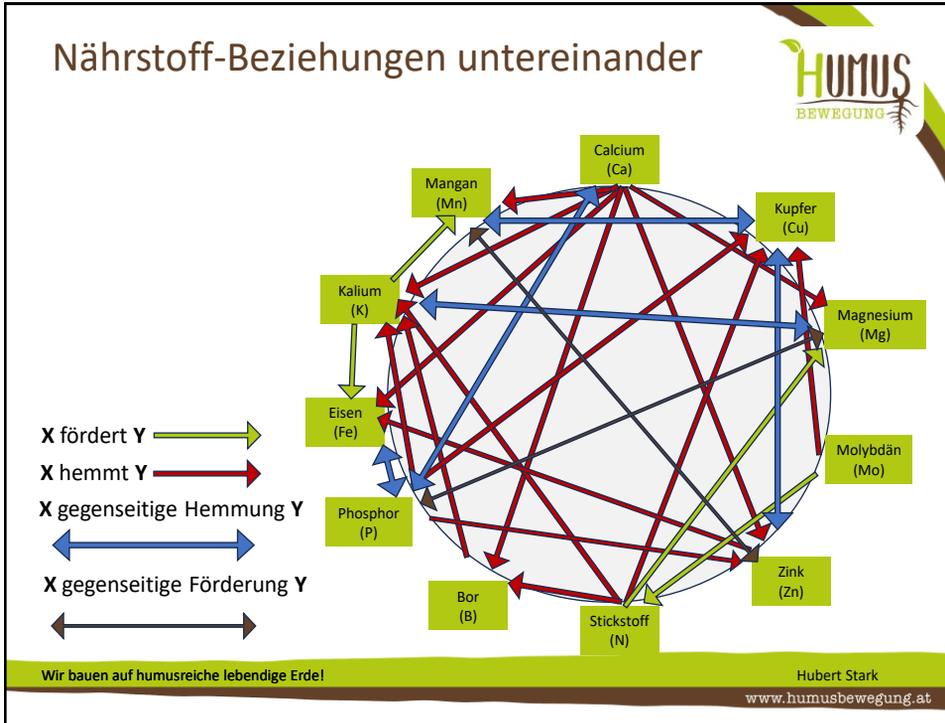
---

BASISDATEN		KAK-postTEC (Totale Kationenaustauschkapazität, mmol/100g):		13,0
pH (H <sub>2</sub> O):	7,2	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>
pH (KCl):	6,4	Calcium (%)	60-70	78,7
Humusgehalt:	(%) 4,0	Magnesium (%)	10-20	11,8
Gesamt-N:	(%) 0,23	Kalium (%)	2-7,5	5,0
C/N-Verhältnis:	10,2	Natrium (%)	0,5-3	0,3
N-Nachlieferung:	(kg/ha) 99	Wasserstoff (%)	10-15	0,0
CaCO <sub>3</sub> (‰):	(%) 0,0	Variable (%)		4,2
Bodenart:	Stu	EMPFEBLUNG    Priorität    kg/ha		

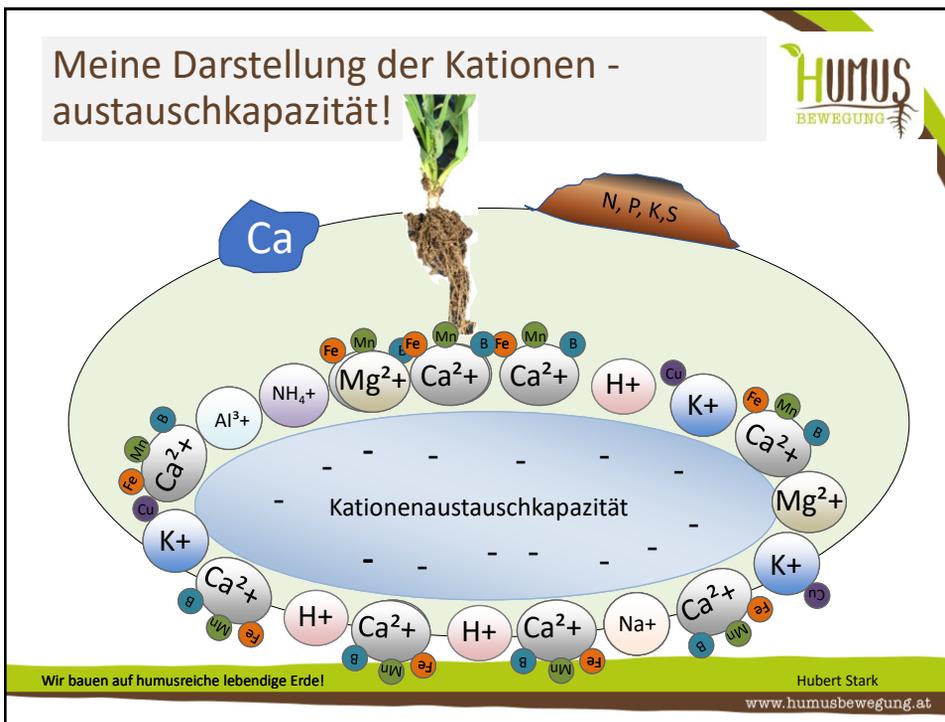
Betrieb 3

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!
Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

31



32

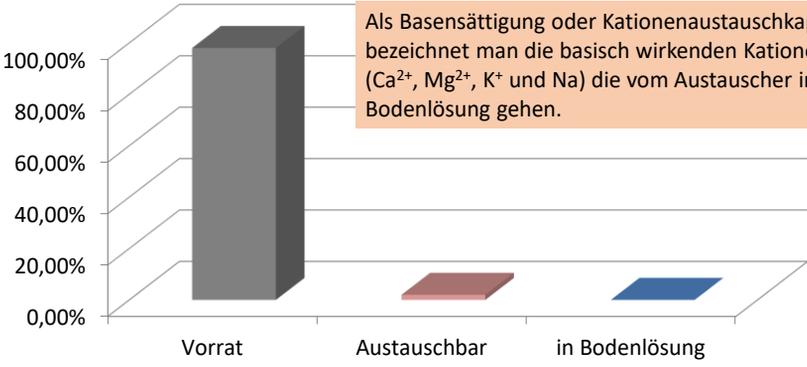


33

## Pflanzenverfügbare Nährstoffe



Ca. 98 % der Nährstoffe liegen im Vorrat!  
Sie sind dort festgelegt, fixiert oder in organischer Substanz eingebaut.



Als Basensättigung oder Kationenaustauschkapazität bezeichnet man die basisch wirkenden Kationen (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> und Na) die vom Austauscher in die Bodenlösung gehen.

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

34

## Albrecht Bodenanalysen



BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität: mmol / 100g): 9,6			
pH (H <sub>2</sub> O):	6,4	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>	Gewünschtes Ca/Mg-Verhältnis: 68 : 12
Humusgehalt (%):	3,4	Calcium (%)	60-70	62,8	<div style="width: 100%;"><div style="width: 80%;"></div></div>
Gesamt-N (%):	0,20	Magnesium (%)	10-20	16,8	<div style="width: 100%;"><div style="width: 84%;"></div></div>
C/N-Verhältnis:	2,7	Kalium (%)	2-7,5	5,9	<div style="width: 100%;"><div style="width: 78%;"></div></div>
N-Nachlieferung (kg/ha):	89	Natrium (%)	0,5-3	0,5	<div style="width: 100%;"><div style="width: 16%;"></div></div>
CaCO <sub>3</sub> (%):	2,0	Wasserstoff (%)	10-15	0,0	<div style="width: 100%;"><div style="width: 0%;"></div></div>
		Variabel (%)		3,5	<div style="width: 100%;"><div style="width: 23%;"></div></div>

**KAK:**  
Gibt Aufschluss ob große oder kleine Düngermengen für eine Veränderung notwendig sind

BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität: mmol / 100g): 30,3			
pH (H <sub>2</sub> O):	7,9	<b>SÄTTIGUNG</b>	<b>SOLL</b>	<b>IST</b>	Gewünschtes Ca/Mg-Verhältnis: 69 : 11
Humusgehalt (%):	3,1	Calcium (%)	60-70	85,4	<div style="width: 100%;"><div style="width: 121%;"></div></div>
Gesamt-N (%):	0,22	Magnesium (%)	10-20	8,2	<div style="width: 100%;"><div style="width: 41%;"></div></div>
C/N-Verhältnis:	8,3	Kalium (%)	2-7,5	2,5	<div style="width: 100%;"><div style="width: 33%;"></div></div>
N-Nachlieferung (kg/ha):	89	Natrium (%)	0,5-3	0,4	<div style="width: 100%;"><div style="width: 13%;"></div></div>
CaCO <sub>3</sub> (%):	2,0	Wasserstoff (%)	10-15	0,0	<div style="width: 100%;"><div style="width: 0%;"></div></div>
		Variabel (%)		3,5	<div style="width: 100%;"><div style="width: 11%;"></div></div>

KATIONEN		EMPFEHLUNG	Priorität	kg/ha
Calcium (kg/ha)	Vorrat 11617 Ziel 9397 Differenz +2229	Nichts		
Magnesium (kg/ha)	Vorrat 675 Ziel 908 Differenz -232	Kiesert	1)	560
Kalium (kg/ha)	Vorrat 664 Ziel 796 Differenz -132	Kaliumsulfat 0-0-50	3)	280
Natrium (kg/ha)	Vorrat 66 Ziel 156 Differenz -90	Natursalz/Weidesalz	6)	69
Schwefel (ppm)	50			



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
www.humusbewegung.at

35

# PH-Wert

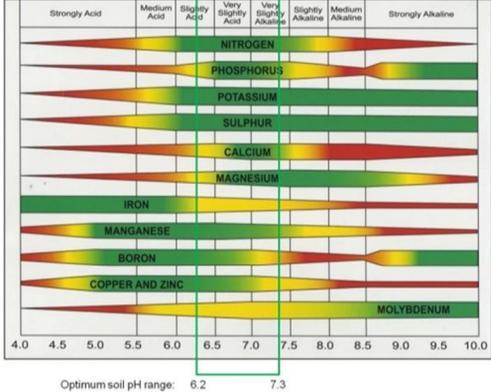


How soil pH affects availability of plant nutrients

High Medium Low

Strongly Acid	Medium Acid	Slightly Acid	Very Slightly Acid	Very Slightly Alkaline	Slightly Alkaline	Medium Alkaline	Strongly Alkaline
---------------	-------------	---------------	--------------------	------------------------	-------------------	-----------------	-------------------

Stickstoff  
Phosphor  
Kali  
Schwefel  
Calcium  
Magnesium  
Eisen  
Mangan  
Bor  
Kupfer /Zink  
Molybden



Optimum soil pH range: 6.2 7.3

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

36

# PH-Wert und Kalkzustand



**BASISDATEN**

pH (H2O): 7,5

pH (KCl): 7,1

Humusgehalt (%): 22,6

Gesamt-N (%): 1,43

C/N-Verhältnis: 9,1

N-Nachlieferung (kg/ha): 167

CaCO<sub>3</sub> (%): 2,1

Us

**KAK<sub>pot</sub>/TEC** (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 45,4

SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis: 69 : 11
Calcium (%)	60-70	21,9	SOLL IST
Magnesium (%)	10-20	24,8	SOLL IST
Kalium (%)	2-7,5	45,8	SOLL IST
Natrium (%)	0,5-3	3,7	SOLL IST
Wasserstoff (%)	10-15	0,0	SOLL IST
Variabel (%)		3,9	SOLL IST

**BASISDATEN**

pH (H2O): 8,1

pH (KCl): 7,5

Humusgehalt (%): 3,5

Gesamt-N (%): 0,29

C/N-Verhältnis: 7,0

N-Nachlieferung (kg/ha): 94

CaCO<sub>3</sub> (%): 6,5

Bodenart: Ut3

**KAK<sub>pot</sub>/TEC** (Totale Kationenaustauschkapazität; mmol/100g): 30,8

SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis: 69 : 11
Calcium (%)	60-70	86,3	SOLL IST
Magnesium (%)	10-20	7,5	SOLL IST
Kalium (%)	2-7,5	2,6	SOLL IST
Natrium (%)	0,5-3	0,3	SOLL IST
Wasserstoff (%)	10-15	0,0	SOLL IST
Variabel (%)		3,3	SOLL IST

**PH-Wert hoch!**

**Völlig unterschiedlicher Kalkgehalt**

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

37

## Oberboden 0 bis 5 cm: pH-Wert 6,5

## Unterboden 5 bis 15 cm: pH-Wert 4,5





Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

38

**HUMUS Bewegung**  
Schandachener 26, 3674 Litschau

Kunde:        Probenname: große Wiese      ALBRECHT PLUS  
 Proben-ID: 22AB1582      Datum: 28.01.22  
 Kultur: WEI - WEI      Probenahme: Kunde

**ANALYSEBERICHT**  
OMD4 | ORGANISCHE DÜNGEMITTEL 4  
Rinder-Gülle

Geobüro Dr. Christophel  
Neumarkter Strasse 4  
DE-92283 Lauterhofen

PROBE UND PRÜFUNG  
 Probennummer : 22BM1587      Datum Befund : 9. März 2022  
 Datum Empfang : 22. Februar 2022      Bestellnummer : 8095422022

Bericht Nummer: AB-22081067-01

**GEOBÜRO CHRISTOPHEL**  
Neumarkter Strasse 4, DE-92283 Lauterhofen

**BASISDATEN**

KAN <sub>tot</sub> /TEC (trocke Kationenaustauschkapazität, mmol/100g):	17,7
pH (pH <sub>0</sub> ):	6,5
pH (pH <sub>25</sub> ):	6,4
Humusgehalt (%):	80,70
Gesamt-N (%):	0,47
C/N-Verhältnis:	8,0
N-Nachlieferung (g/ha):	118
CaCO <sub>3</sub> (%):	0,0

**Inhaltstoffe Gülle**

CaO	Faktor	Ca	Verhältnisse	Soll
1,3 kg	0,4119	0,5 kg	<b>Kalzium 9%</b>	68%
MgO	0,6032	0,4 kg	<b>Magnesium 7%</b>	12%
K <sub>2</sub> O		K		
4,7 kg	0,8302	3,9 kg	<b>Kali 68%</b>	5%

**MINERALELEMENTE**

Bor	ppm		
Eisen	ppm		
Mangan	ppm		
Kupfer	ppm		
Zink	ppm		
Chlorid	ppm		
Silicium	ppm	Niedrig	
Cobalt	ppm	0,35	
Molybdän	ppm	0,02	
Selen	ppm	0,01	

**REKOMMENDATIONEN**

Empfohlene Mengen für ein Jahr und angegebene Zinkkultur, Gräsern Mengen (z.B. an Kalk, Kalium oder Spurenelementen) können auf die nächsten 2-3 Jahre adaptiert werden, danach sollte eine weitere Bodenuntersuchung erfolgen. Empfohlene Mengen für die Bodenbringung, jedoch gesondert darauf hingewiesen, Ausbringung von Spurenelementen (selenarbeits mit Güte/Wirtschaftsförderer) sind in Zwischenfrüchten, Mulchstreifen nach dem Pflanztag (11-12) (-3) (-5) (-4) (-7) einsetzen. Grunddüngung der 2/3 Folgekultur (z.B. an Kalium) nicht erhalten. Ermitteln Sie vor der Umsetzung von Makroelementen Ihren Düngedatensatz und sprechen Sie diese mit Ihrem Berater oder Ihrer zuständigen Stelle ab. Die Verantwortung für die korrekte Probenahme und für die sorgfältige Umsetzung der Maßnahmen liegt beim Betriebsleiter. Argonien der Hersteller sowie nationale Vorgaben sind zu beachten. Kalkempfehlung auf Basis der vom Kunden angegebenen letzten Kalkung.

- Empfehlung unter der Annahme, dass die vom Kunden angegebene letzte Menge Kalk ausgereizt wurde.
- Elementare Schwere Metalle.
- Bodenbringung, Herstellerangaben beachten. Auf 2-3 Gaben aufteilen.
- IP kann auch über organische Düngung geliefert werden. Über Düngedatensatzmittlung abklären.
- Bodenbringung, Herstellerangaben beachten. Auf 2-3 Gaben aufteilen.
- Naturstoff/Wirkstoff vor Saat ausbringen. Mischdüngung belegen auf 30% Na-Gehalt.
- Bodenbringung, Herstellerangaben beachten. Selen ausschließlich Nährstoff für Tier und Mensch, für manche Pflanzen ein nützlich Element.

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

39

## Unterschiedliche Kalk- bzw. Dolomitdünger



Kalk Dünger

	kg	CaCO <sub>3</sub>	Faktor	Ca	MgCO <sub>3</sub>	Faktor	MgO	Faktor	Mg
Kohlensaurer Kalk (trocken/feucht)	1000 kg	95%	0,4004	380 kg			3%	0,6032	18 kg
Dolo 40	1000 kg	55%	0,4004	220 kg	40%	0,4780	191,20	0,6032	115 kg
Kohlensaurer Kalk mit Magnesium (Trocken/Feucht)	1000 kg	80%	0,4004	320 kg	15%	0,4780	71,70	0,6032	43 kg
Kalkkorn	1000 kg	95%	0,4004	380 kg			3%	0,6032	18 kg
Kalkkorn Mg 30	1000 kg	65%	0,4004	260 kg	30%	0,4780	143,40	0,6032	86 kg

Beispielrechnung falscher Kalk auf Parabraunerde 605 mm Niederschlag!

Auswaschung

Ca 262 kg/ha

Mg 23 kg/ha

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

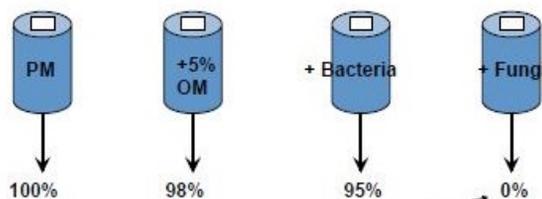
40

## Pilze und Kalkauswaschung.



Sandiger Lehmboden, keine Organische Bodensub-stanz (OBS), steril, wiederverdichtet auf gleiches Schüttgewicht.

- Das Grundmaterial hält den Kalk nicht
- Die Zugabe von 5% OBS hält nur 2% Ca
- zusätzliche Bakterien und OBS halten 5% Ca
- wenn Pilze vorhanden sind, wird alles Kalzium gehalten.



Kalziummenge, die aus 300 mg Kalkmehl **ausgelaut** wurden.

Quelle: <https://www.freizahn.de/wp-content/uploads/2018/07/EInghamCaLeakage.jpg>

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

41

## 400 kg feinst vermahlener Kohlensäurer Kalk



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

42

## Schwefelmangel, weit verbreitet



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

43

## Beispiel Schwefel-Düngung

Pro Jahr wurden 100 kg Wigor S + Bor gestreut, gesamt 400 kg



- ▼ Schwefel-Werte sind nur gering gestiegen, aber man sieht die Schwefeldüngung am gestiegenen Humusgehalt.
- ▼ Ebenso sind die Bor-Werte dementsprechend gestiegen.
- ▼ Auch die KAK ist durch den erhöhten Humusgehalt angestiegen.

Kunde: <input type="text"/> Probenname: Obenaus Proben-ID: 190B1520 Kultur: WW - WW	Kunde: <input type="text"/> Probenname: Obenaus unten 160421 Proben-ID: 24AB1428 Datum: 30.01.24 Kultur: WG - SOJ Probenahme: Kunde
<b>ASISDATEN</b>	<b>BASISDATEN</b>
pH (pH): <b>2,2</b> Humusgehalt (%): <b>12,5</b> Gesamt-N (%): <b>Ca 72,9</b> N-Verhältnis: 8,4 Nachlieferung (kg/ha): 75 CaCO <sub>3</sub> (%): 0,2	pH (pH): <b>3,5</b> Humusgehalt: <b>17,6</b> Gesamt-N: <b>Ca 68,8</b> C/N-Verhältnis: 14,3 N-Nachlieferung (kg/ha): 94 CaCO <sub>3</sub> (%): 0,0
<b>KATIONEN</b>	<b>ANIONEN</b>
Calcium: Vorrat 4100, Ziel 3823, Differenz +277 Magnesium: Vorrat 650, Ziel 489, Differenz +161 Kalium: Vorrat 981, Ziel 548, Differenz +433 Natrium: Vorrat 381, Ziel 548, Differenz -167 Schwefel: ppm <b>4</b> Phosphor (P): Verfügbar Vorrat <b>73,8</b> <b>PURELEMENTE</b> Bor: ppm <b>0,7</b>	Kalium: Ziel 574, Differenz +524 Kalium: Vorrat 566, Ziel 770, Differenz -204 Natrium: Vorrat <b>8</b> , Ziel <b>1,2</b> Schwefel: ppm <b>8</b> Phosphor (P): Verfügbar Vorrat <b>1,2</b> <b>SPURENELEMENTE</b> Bor: ppm <b>1,2</b>
Ebenfalls schön sichtbar ist die Ca – Mg Waage Kalzium ging um 4% runter Magnesium um 4% rauf	
<b>EMPFEBLUNG</b>	
	1) 336 5) 280 2) 106 7) 280 6) 13

44



7.07.2021

45

## Sojapflanze: Woodruff, 1960



### Nährstoff Beziehungen, Kali und Bor

- Bor-Mangel und Kali Düngung
- Bor Düngung hilft

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

46

## Die Reihenfolge der Pflanzenernährung



### Der 1. Nährstoff ist

- Bor**, dieser aktiviert
- Silizium**, was wiederum die anderen Nährstoffe trägt, beginnend mit
- Kalzium**, das wiederum Stickstoff bindet,
- Stickstoff** fördert die Zellteilung und formt die DNA und die Aminosäuren, diese bilden Proteine und binden Spurenelemente, vor allem
- Magnesium**, welches über
- Phosphor**, Energie überträgt, um
- Kohlenstoff** zur Zuckerbildung bereitzustellen, Zucker-Kohlenhydrate, die dorthin gehen, wo
- Kalium** diese hinträgt

### Biochemical Sequence of Nutrition in Plants

P E R I O D I C T A B L E	3	4	5	6	7
	Li Lithium 3 9039	Be Beryllium 4 0094	B Boron 5 0011	C Carbon 6 0012	N Nitrogen 7 0014
	11 Na Sodium 11 0023	12 Mg Magnesium 12 0024	13 Al Aluminum 13 0027	14 Si Silicon 14 0028	15 P Phosphorus 15 0031
	19 K Potassium 19 0039	20 Ca Calcium 20 0040	31 Ga Gallium 31 0075	32 Ge Germanium 32 0076	33 As Arsenic 33 0077

Plant Biochemical Sequences begin with:

- Boron**, which activates →
- Silicon**, which carries all other nutrients starting with →
- Calcium**, which binds →
- Nitrogen** to form amino acids, DNA and cell division. Amino acids form proteins
- Magnesium**, which transfers energy via →
- Phosphorus** to →
- Carbon** to form sugars, which go where →
- Potassium** carries them.

*This is the basis of plant growth.*

such as chlorophyll and tag trace elements, especially →

Quelle: Acres USA 03/2012  
[www.5k.web.tr/basinda/June09\\_Lovel.pdf](http://www.5k.web.tr/basinda/June09_Lovel.pdf)

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

47



48

**HUMUS Bewegung**  
Schandachen 26, 3874 Litschau

ALBRECHT STANDARD

Kunde: Hubert Stark  
Schandachen 26  
3874 Litschau

Probenname: Teichfeld  
Proben-ID: 22BB2516  
Kultur: MA - TRI

Datum: 03.03.22  
Probenahme: Kunde

BASISDATEN		KAK <sub>pot</sub> /TEC (Totale Kationenaustauschkapazität, mmol/100g):		14,1	
pH (H <sub>2</sub> O):	6,9				
pH (KCl):	*				
Humusgehalt (%):	5,0				
Gesamt-N (%):	0,30				
C/N-Verhältnis:	9,5				
N-Nachlieferung (tgha):	107				
CaCO <sub>3</sub> (%):	0,0				
Bodenart:	*				
		SÄTTIGUNG		Gewünschtes Ca:Mg-Verhältnis 68 : 12	
		SOLL	IST	SOLL	IST
		Calcium (%)	60-70	76,8	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
		Magnesium (%)	10-20	11,3	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
		Kalium (%)	2-7,5	4,8	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
		Natrium (%)	0,5-3	0,5	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
		Wasserstoff (%)	10-15	2,1	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
		Variabel (%)		4,5	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #800000;"></div>
KATIONEN		EMPFEHLUNG		Priorität	kg/ha
Calcium (tgha)	Vorrat 4865 Ziel 4307 Differenz +558				
Magnesium (tgha)	Vorrat 434 Ziel 461 Differenz -27				
Kalium (tgha)	Vorrat 591 Ziel 618 Differenz -27	Kaliumsulfat 0-0-50		2)	168
Natrium (tgha)	Vorrat 34 Ziel 73 Differenz -38				
ANIONEN					
Schwefel (ppm)	65				
Phosphor P <sub>205</sub> (tgha)	Vertigbar 0,9 Vorrat 275	Weicherdiges Rohphosphat		1)	560
SPURENELEMENTE					
Bor (ppm)	1,3	Borsäure 17%		3)	13
Eisen (ppm)	742,3				
Mangan (ppm)	78,5				
Kupfer (ppm)	3,7				
Zink (ppm)	7,5				
Chlorid (ppm)	*				

Hubert Stark

[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

49



50



51



52

Erfolg ist , genau die Eigenschaften zu haben,  
die im Moment gefragt sind. (Henry Ford)



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

53

# Bodenkurs im Grünen Österreich

Regenerative Landwirtschaft und Humusaufbau



Interessierte an künftigen Bodenkursen können sich jederzeit unverbindlich informieren oder voranmelden:  
[office@humusbewegung.at](mailto:office@humusbewegung.at) oder ++43 650 4008386



**Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!**

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

54





[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

• Kosten für 12 Monate,  
 € 150,- brutto

**Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!**

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

55

## Die HUMUS Bewegung



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

56

## Beobachte mehr die Natur, in der Natur, als das du Bücher liest! (Dr Albrecht)



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark  
[www.humusbewegung.at](http://www.humusbewegung.at)

57



58