



1

HUMUS
BEWEGUNG

Agenda

- Vorstellung Betrieb und der Humusbewegung
- Entwicklung der Nährstoffe in unserer Nahrung
wohin haben wir uns Entwickelt?
- Nährstoffbeziehungen bzw. Nährstoffbalance
- Fäulnis – versus Huminstoffbildung
- Stabilisierung von organischem Material
 - Bokashi
 - Kompostierung
 - MC Kompost

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

2

Unser Betrieb!



Liegt im nördlichen Waldviertel auf ca. 600 m
Seehöhe, im Mittel haben wir 730 mm Niederschlag.
35 ha Acker, 20 ha Grünland und 5 ha Wald
Ca. 20 Mutterkühe für Jungrindproduktion
170 Mastplätze

1991 Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise
2007 Bodenbearbeitung auf pfluglos umgestellt
2012 Beginn nach „Regenerativer Landwirtschaft“ zu
wirtschaften.
2019 Umstieg auf „Demeter“



Mein Leitspruch:

„Lass alles beim Alten und du wirst die größten Veränderungen erleben!“

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

3



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark, Manuel Böhm, Franz Brunner & Ingmar Prohaska

www.humusbewegung.at

4

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

5

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 Wasserdampfdynamik im Boden
- wachsende Pflanzen zu maximaler Photosynthese Leistung bringen

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

6

Nährstoffgehalt in Lebensmitteln früher und heute



Untersuchtes Lebensmittel (je 100 g)	untersuchte Inhaltsstoffe	Ergebnis 1985	Ergebnis 1995	Ergebnis 2002	Differenz in % 1985 - 1996 und 1985 - 2002	
Brokkoli	Calcium	103	33	28	-68	-73
	Folsäure	47	23	18	-52	-62
	Magnesium	24	18	11	-25	-55
Bohnen	Calcium	56	34	22	-38	-51
	Folsäure	39	34	30	-12	-23
	Magnesium	26	22	18	-15	-31
	Vitamin B6	140	55	32	-61	-77
Kartoffeln	Calcium	14	4	3	-70	-78
	Magnesium	27	18	14	-33	-48
Möhren	Calcium	37	31	28	-17	-24
		21	9	6	-57	-75
Spinat	Magnesium	62	19	15	-68	-76
	Vitamin-C	51	21	18	-58	-65
Apfel	Vitamin-C	5	1	2	-80	-60
Banane	Calcium	8	7	7	-12	-12
	Folsäure	23	3	5	-84	-79
	Magnesium	31	27	24	13	-23
	Vitamin B6	330	22	18	-92	-95
Erdbeeren	Calcium	21	18	12	-14	-43
	Vitamin-C	60	13	8	-67	-87

Infografik: Nährstoffe in Lebensmitteln: Früher und heute – ein Vergleich am Beispiel von Brokkoli, Bohnen und weiteren.

Quelle: www.foryouhealth.de

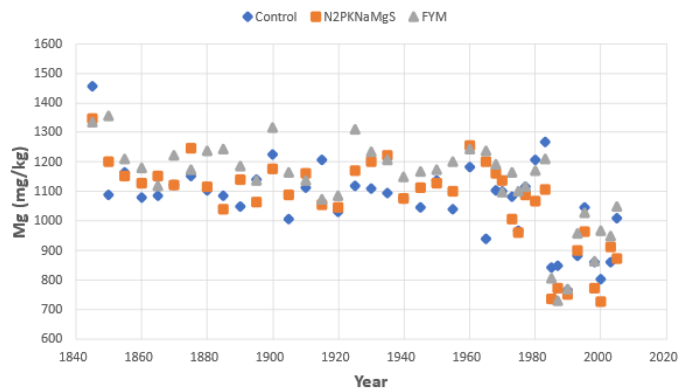
Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

7

Elementkonzentrationen der Spurenelemente Se, Cu, Fe, Zn und Mg im Weizenkorn



Beispiel für die Daten - Mg-Konzentration von Getreide in den Parzellen 3, 7 und 2.2, 1845-2005

Quelle: www.rothamsted.ac.uk

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

8



9



10

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

11

2006 Umstellung auf Pfluglos, teilweise Direktsaat,
immer nur mit mäßigem Erfolg. Warum?

Nicht Beachtung des Mikrobioms
und der Nährstoffdynamik

12



13

Konsequenter Zwischenfrucht Anbau

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

14



www.humusbewegung.at

16

Kunde: Eichbergfeld

Ort: A-3547 Lirnschaa

Datum: 01. Sep 15

Ort:
Kultur:
Feld/ Problemnummer / Unsere Referenznummer:
Lab No.
Totale Kationen Austauschkapazität (M.E.)
Gewünschtes Ca - Mg Prozent
pH der Bodenprobe
Humusgehalt, Prozent

Eichbergfeld
Triticale / Hafer
A-125-1
D0086
9,86
88 : 12
5,5
1,9

Vorherige Ergebnisse & Düngung

BASENSÄTTIGUNG, PROZENT

Calcium (60 bis 70%)	35,34
Magnesium (10 bis 20%)	12,03
Kalium (2 bis 5%)	14,50
Natrium (> bis 2%)	0,84
Andere Basen (variable)	6,39
Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)	30,00

EMPFEHUNG

Amendment	kg/ha	Düngem.	kg/ha	Düngem.	kg/ha
-----------	-------	---------	-------	---------	-------

ANIONEN

Stickstoff kg/ha	ENR Wert	65	NACH BEDARF KOMPOST ODER / MIST / GÜLLE - NICHTS! (Da P & K zu hoch)	90		
SCHWEFEL - S p.p.m.	Gefunden	15	SCHWEFEL 90-92% (a)			
PHOSPHOR as (P2O5) kg/ha	Gewünschter Wert Olden Wert Gefunden Mangel/Überschuss	560 1195 +635	NICHTS			
CALZIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überschuss	3006 1562 -1444	KALZIUM KALK (b)	2018	Amend	added
MAGNESIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überschuss	318 343 +25	DOLOMIT (b)	2354	DOLMIT-0315	1345
Kali kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überschuss	431 1250 +819	NICHTS			
Natrium kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überschuss	51 43 -8			P.F.M	P.F.M

KATIONEN

Bor Eisen Mangan Kupfer Zink	p.p.m. p.p.m. p.p.m. p.p.m. p.p.m.	1,58 957 77 1,50 7,10	MANGAN BLATTDÜNGUNG (c) KUPFERSULFAT 23% ZINKSULFAT 36% (d)	11 39		(Über 5,0 kg/ha jährlich die kommenden 2 Jahre.)
--	--	-----------------------------------	--	----------	--	--

SPURENELEMENTE

Bor Eisen Mangan Kupfer Zink	p.p.m. p.p.m. p.p.m. p.p.m. p.p.m.	1,58 957 77 1,50 7,10	MANGAN BLATTDÜNGUNG (c) KUPFERSULFAT 23% ZINKSULFAT 36% (d)	11 39		(Über 5,0 kg/ha jährlich die kommenden 2 Jahre.)
--	--	-----------------------------------	--	----------	--	--

BEWERTUNGEN

(a) Vor der nächsten Bodenuntersuchung sollten mind. 50 kg/ha oder mehr Schwefel, inkl. Sulfate, mind. 1/2 Jahr vorher gedüngt worden sein.

(b) Kalk-Empfehlungen basieren auf der Annahme, dass die angegebenen Mengen Kalk vorher gedüngt wurden.

(c) Nehme eine Mangan Blattdüngung in Betracht abhängig von Blattanalysen und Vergleich mit Ihrem Berater.

(d) Wenn Zink in den letzten 2 Jahren gedüngt wurde die empfohlene Menge um 1/2 der gedüngten Menge senken.

PRIORITÄT: 1) N 2) Schwefel 3) Dolomit-Kalk 4) Zink 5) Kupfer 6) Kalzium-Kalk

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

www.humusbewegung.at



17



18

HUMUS Bewegung
 Schandachen 26, 3874 Litschau

Kunde: Hubert Stark
 Schandachen 26
 3874 Litschau

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

ALBRECHT STANDARD
 Datum: 03.03.22
 Probenahme: Kunde

BASISDATEN

pH (H₂O): 6,9

pH (KCl): *

Humusgehalt (%): 5,0

Gesamt-N (%): 0,30

C/N-Verhältnis: 9,5

N-Nachlieferung (kg/ha): 107

CaCO₃ (%): 0,0

Bodenart: *

KAK_{pot}/TEC (Totale Kationenaustauschkapazität, mmol/100g): 14,1

SÄTTIGUNG	SOLL	IST	Gewünschtes Ca/Mg-Verhältnis 68 : 12
Calcium (%)	60-70	76,8	
Magnesium (%)	10-20	11,3	
Kalium (%)	2-7,5	4,8	
Natrium (%)	0,5-3	0,5	
Wasserstoff (%)	10-15	2,1	
Variabel (%)		4,5	

KATIONEN	Vorrat	Ziel	Differenz
Calcium (kg/ha)	4865	4307	+558
Magnesium (kg/ha)	434	461	-27
Kalium (kg/ha)	591	618	-27
Natrium (kg/ha)	34	73	-38

ANIONEN	Vorrat	Ziel	Differenz
Schwefel (ppm)	65		
Phosphor P ₂₀₅ (kg/ha)	Vertigbar	0,9	
	Vorrat	275	

SPURENELEMENTE	Vorrat	Ziel	Differenz
Bor (ppm)	1,3		
Eisen (ppm)	742,3		
Mangan (ppm)	78,5		
Kupfer (ppm)	3,7		
Zink (ppm)	7,5		
Chlorid (ppm)	1		

EMPFEBLUNG	Priorität	kg/ha
Kaliumsulfat 0-0-50	2)	168
Weichertiges Rohphosphat	1)	560
Borsäure 17%	3)	13

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

19



20

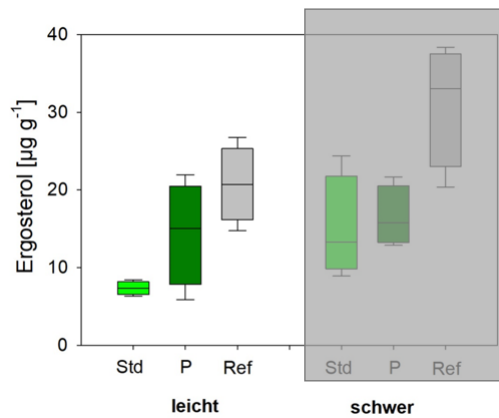
Ergosterol - Pilzbiomasse



Std = Standard Bewirtschaftung
 (Konv. Pflug, Scheibenegge)

P (Stark) = Regenerative LW
 (Bio, Pflug los, Fräse)

Ref = Feldrain
 (unbearbeitet)



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

21

Wasserversickerungstest Tirol, Albrecht/Kinsey ausgedüngt versus Kontrolle



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

22

Bei Spaten klarer Unterscheid, bei ungedüngter Fläche bleibt Boden im Rohr stecken



Gedüngte Fläche
30 lt Niederschlag simuliert,
versickert in 4 Minuten,
Boden bleibt stabil



Ungedüngte Fläche
30 lt Niederschlag simuliert,
versickert in 13 Minuten,
Erde bleibt in Rohr stecken und
zerfließt



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

23

Prof. Dr. Gustav Rohde, Humusforscher

Gustav Rohde 1957 „Lehrbuch
der natürlichen Kompostierung“



Prof. Dr. Michael Rohde, Foto: RMSW



- ✎ In der Natur gibt es nur zwei wesentliche Umsetzungsprozesse, Fäulnis oder Fermentation. Fermentation ist die Umwandlung und Veredelung durch Bakterien und Enzyme
- ✎ Prof. Dr. Rohde untersuchte diese Prozesse. Er bewies, dass Fäulnis die Basis für Krankheiten von Boden, Pflanzen, Tiere und Menschen ist und Fermentation die Bodenfruchtbarkeit und Gesundheit aller fördert
- ✎ Er sieht, dass ein fermentierter Kompost zum Wohlstand des ganzen Volkes beitragen kann

Quelle: Humusforscher Tafel, IG - Boden

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

24

Fäulnis setzt Nährstoffe frei, man erkennt es am Auslaufen von Flüssigkeit



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

25

Warum wird Silosickersaft Schwarz?
Milchsäure Fermentation, Beginn der
Huminstoff-Bildung!



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

26

Humifizierung



- Im Gegensatz zur Mineralisierung (vollständiger Abbau der abgestorbenen organischen Materie)
- führt die Humifizierung (Zersetzung von abgestorbener organischer Materie) zur Bildung hochmolekularen, schwer abbaubaren organischen Stoffen.
- Die Humifizierung läuft im Allgemeinen in Kombination mit einer Mineralisierung ab.
- Humifizierung übernimmt eine wichtige Funktion im Kohlenstoffkreislauf.

Quelle: Lexikon Geowissenschaften, Spektrum.de

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

27

Huminstoffe



Haben eine hohe Kationen-Austausch-Kapazität

Einteilung in Gruppen:

- Humine:** unlösliche Stoffe.
- Fulvosäuren:** sind im Sauren und Basischen gut löslich.
- Huminsäuren:** sind im Basischen löslich und dienen zum Beispiel zur Bindung von Schwermetallen.

Quelle: wikipedia.org

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

28

Huminstoff-Bildung, passiv: im lichten Laubwald, ein sehr langsamer Prozess



29

Wiederkäuer auf Wiesen, ein schnellerer Weg der Huminstoff-Bildung!



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

30

3 verschieden Arten organische Material zu stabilisieren



- ▼ Bokashi, ein fermentativer Prozess zum Stabilisieren von verschiedenen Materialien

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

31

Herstellung von Bokashi



Ähnlicher Prozess wie Sauerkraut oder Silage

- ▼ Material wird unter Zugabe von Milchsäurebakterien möglichst verdichtet und luftdicht geschlossen
- ▼ Nach 4 Wochen ist das Material vorverdaut und stabil und eine wertvoller Dünger



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

32

3 verschieden Arten organische Material zu stabilisieren



- ▼ Bokashi, ein fermentativer Prozess zum Stabilisieren von verschiedenen Materialien
- ▼ Kompostierung, ein sicherer aber verlustreicher Prozess

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

33

Kompostieren, ein sicherer aber verlustreicher Prozess



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

34

Welche Nährstoffe gehen hauptsächlich verloren?



Größter Verlustfaktor

- ▼ **Stickstoff:** bis zu 50 % des ursprünglich enthaltenen Stickstoffs können entweichen
- ▼ **Kohlenstoff:** wird zu einem großen Teil als CO₂ (Kohlenstoffdioxid) und bei Sauerstoffmangel, CH₄ (Methan) freigesetzt. Dies erklärt den deutlichen Masseverlust (bis zu 60 %) beim Kompostieren
- ▼ **Schwefel:** Bei anaeroben Zonen im Komposthaufen entstehen Schwefelwasserstoff (H₂S) und andere Gase, diese können entweichen und zu Geruchsproblemen führen.



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

35

3 verschieden Arten organische Material zu stabilisieren



- ▼ Bokashi, ein fermentativer Prozess zum Stabilisieren von verschiedenen Materialien



- ▼ Kompostierung, ein sicherer aber verlustreicher Prozess



- ▼ MC – Kompost, ein verlustarmer aber anspruchsvoller Prozess

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

36

MC Kompost, die mikrobielle Carbonisierung



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

37

MC Kompost, gut mischen und Trapezmiete aufsetzen



Zusammensetzung:

- Ligninhaltige Materialien (50–80 %): z. B. Stroh, Hackschnitzel, Spelz.
- Fäulnisfähige, proteinreiche Komponenten (20–50 %): z. B. Klee gras, Mist, Jauche, Gülle
- In kalkarmen Gebieten, etwas kohlensauren Kalk (1000 kg/100m³) und evtl. etwas Gips dazu mischen

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

38

MC Kompost, gut mischen und Trapezmiete aufsetzen



Aufbau und Ablauf

- Mischung und Anfeuchtung: Das Substrat wird homogen vermischt und auf etwa 35–50 % Wasseranteil eingestellt
- Mietenaufbau (ca. 2–2,5 m Hohe Trapezmiete), mit Radlader Oberfläche verdichten;
- Kein Abdecken: Regen ist erwünscht – Licht ist offenbar wichtig für bestimmte Mikroorganismen (v. a. lichtabhängige Bakterien/Archaeen)
- Dauer der Rotte: 8–12 Wochen

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

39

MC Kompost, gut mischen und Trapezmiete aufsetzen



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

40

MC Kompost, Trapezmiete an der Oberfläche verschließen



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

41

Mit Stickstoffhaltigen Material (Gülle) die Oberfläche verschließen



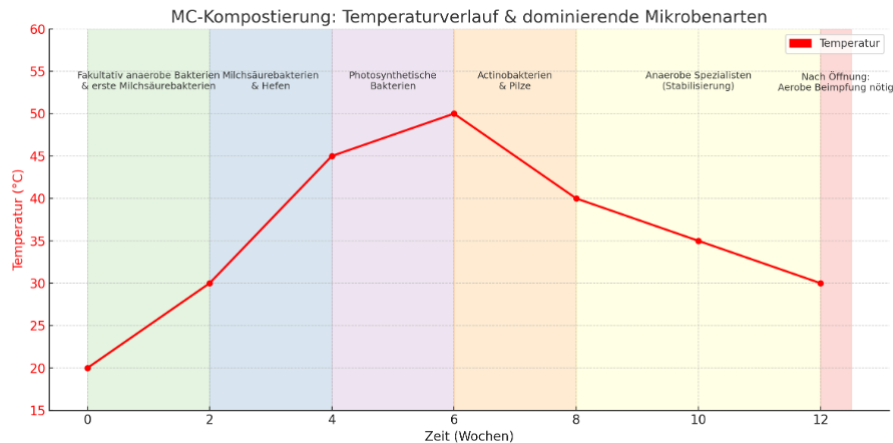
Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

42

Temperaturverlauf und mikrobieller Ablauf der MC Miete



Quelle: KI-unterstützte Internetrecherche

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

43

Dominierende Mikrobenarten je Phase



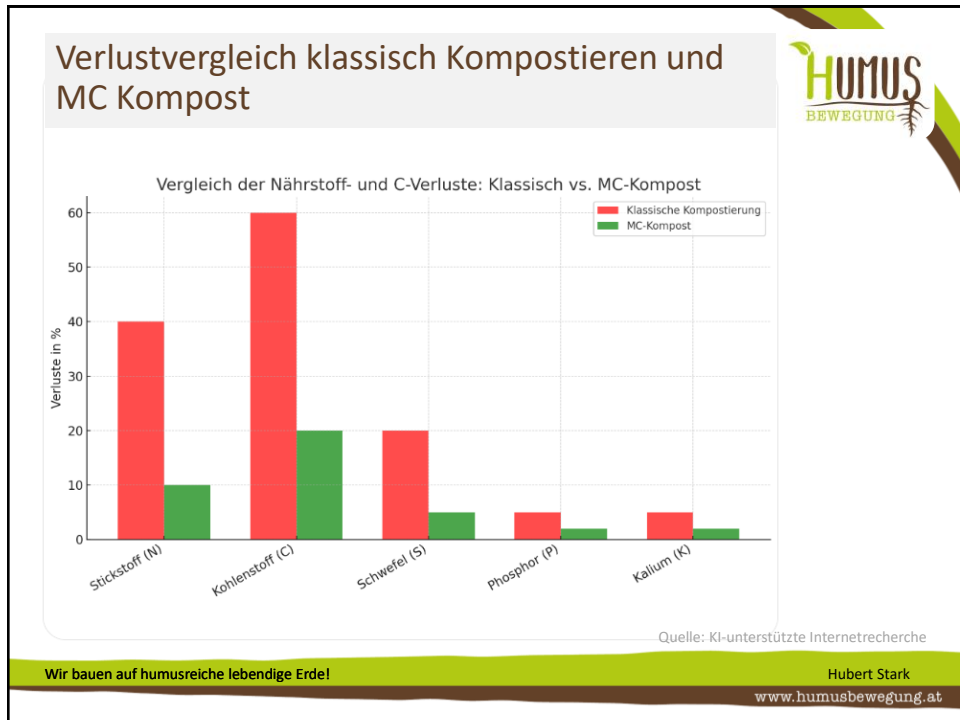
- **0–2 Wochen:** Fakultativ anaerobe Bakterien, erste Milchsäurebakterien → pH sinkt, Pathogene gehemmt
- **2–4 Wochen:** Milchsäurebakterien & Hefen → Zucker zu Milchsäure/Alkoholen, Stabilisierung
- **4–6 Wochen:** Photosynthetische Bakterien → nutzen organische Säuren, C-Einbau in stabile Strukturen
- **6–8 Wochen:** Actinobakterien & Pilze → Lignin- & Celluloseabbau, Humusvorstufen entstehen
- **8–12 Wochen:** Anaerobe Spezialisten → Restabbau, Substrat stabilisiert

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

44



45



46



47



48

Wichtig ist, im kleinen Stiel beginnen,
damit man die Prozesse versteht



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

49

Kleines Geschenk von mir



«Es gibt nichts Wichtigeres auf dem
Weg zu wahren Wachstum als die
Erkenntnis, dass Sie nicht identisch sind
mit der Stimme Ihres Denkens.»

Quelle: Michael Singer: Die Seele will frei sein. Eine Reise zu sich
selbst (Ullstein 2016), Seite 16



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at

50




HUMUS BEWEGUNG

www.humusbewegung.at

Kosten für 12 Monate,
€ 150,- brutto

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

51

Es gibt bei uns Menschen zwei Entwicklungsmechanismen

HUMUS BEWEGUNG

Druck



Begeisterung



Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark
www.humusbewegung.at

52

Es gibt bei uns Menschen zwei Entwicklungsmechanismen



Druck

Begeisterung



Versuchen wir gemeinsam die Menschen
für eine lebendige ERDE zu begeistern!

Wir bauen auf humusreiche lebendige Erde!

Hubert Stark

www.humusbewegung.at