Humiverse®

Natürlich mehr Ertrag

Terra Optima AG
Rathausstrasse14 / CH-6340 Baar
www.humiverse.ch www.terra-optima.ch
info@terra-optima.ch

Firmengeschichte

Von der Idee zu einem innovativen Produkt

- **03/2019** — **Firmengründung „Terra Optima AG“**
  „Weltweiter Vertrieb von Huminsäuren und ähnlichen Produkten für den Einsatz in Aquakulturen und zur Bodenkultivierung“
- **05/2020** — **Zulassung von „Humiverse®“ als Bodenhilfsstoff nach § 9a DMG im Jahr 1994**
  Bundesamt für Ernährungssicherheit, Spargelfeldstrasse 191, A-1220 Wien
- **11/2020** — **Listung in der Betriebsmittelliste für den ökologischen Landbau“ als Düngemittel, Komposte, Erden und technische Materialien (Hilfsmittel und Hilfsstoffe)**
  FiBL Projekte GmbH, Kasseler Strasse 1a, D-60441 Frankfurt am Main
- **Ab 11/2020** — **Feldversuche / Produktweiterentwicklung**
- **09/2022** — **„Terra Optima AG Niederlassung Austria“**
  Entwicklung und Vertrieb
- **09/2023** — **Patentanmeldung**
  „Verfahren zur Herstellung einer alkalihumat- und/oder ammoniumhumathaltigen Zusammensetzung …“
- **2025** — **Produkteinführung „Humiverse® Dry“**
  Trockenprodukt, geplant

Die positiven Wirkungen von Humiverse®

- Förderung des Bodenlebens
- Verbesserung der Bodenstruktur und Steigerung der Humusbildung
- Erhöhung der Verfügbarkeit von Makro- und Mikronährstoffen
- Erhöhung des Kationenaustauschkapazität
- Erhöhung der Wasserhaltefähigkeit
- pH-Wert-Ausgleich auf (stark) sauren und basischen Böden
- Verbesserung von salz- und schadstoffbelasteten Böden
- Enzymatische Wirkung auf die Bildung von wichtigen Pflanzenhormonen
- Schützt die Pflanze vor UV-Strahlung und erhöht die Chlorophyllbildung

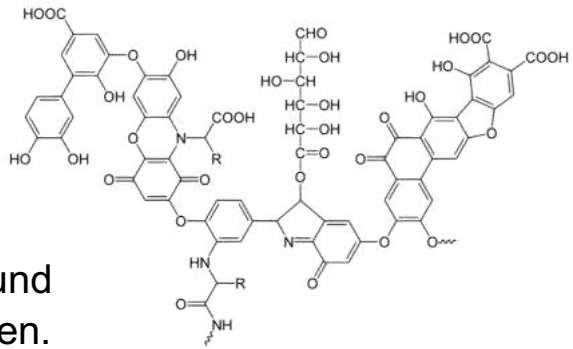
Weitere positive Effekte von Humiverse®

- Verbesserung der Nährstoffaufnahme (Aktivität / Wurzelextrakte)
- Auflösen von Salzen und erneute Bioverfügbarkeit
- Erhöhung der Resistenz gegenüber abiotischen Stress, z.B. Trockenheit, Hitze, UV- Einstrahlung, Frost, versalzene Böden (durch Überdüngung mit NPK-Düngern), Nährstoffmangel und pH-Wert
- Förderung des Wurzelwachstums (Rhizosphäre, Gravitropismus)
- Allgemeine Wachstumsstimulation (Samenkeimung, Blüte und Fruchtentwicklung)
- Erhöhung der Krankheitsresistenz (z.B. Pilzkrankheiten, geringe Überzuckerung in der Pflanze)
- Verbesserung und Sicherung der qualitativen und quantitativen Eigenschaften der Ernteprodukte

„Wir haben Humiverse® mit anderen Produkten verglichen und festgestellt, dass es sich um eine neuartige Leistungsklasse von Humin- und Fulvinsäuren handelt. Die besondere Reinheit der ausschließlich organischen Moleküle stellt einen neuen Weltstandard dar.“
CEO Terra Optima AG, Heiko Petermann

Huminstoffe

Vergessene Naturwissenschaft



- Erstmalig wurden Huminstoffe durch den deutschen Chemiker und Naturwissenschaftler Franz Carl Achard im Jahr 1786 beschrieben.
  (Er erbaute u.a. 1801 die erste Zuckerfabrik in Kunern/Preußen - heute Konary/PL)
- Huminstoffe sind hochmolekulare chemische Verbindungen.
  (Molmasse zwischen 800 und 10^5 Dalton)
- Huminstoffe können aus unterschiedlichen chemischen Komponenten bestehen.
  - Aromatische Verbindungen = Kerne: Benzol, Chinolin, Chinon, Pyrrol, Pyirdin, Furan, Naphtalin, Indol
  - Brücken: -O-, -NH-, -N=, $-CH_2-$, -C=C-
  - Funktionelle Gruppen: Carboxcyl, Phenol, Amino, Chinon, Methoxyl
- Huminstoffe sind natürliche Bestandteile im Humusboden und können bis zu 1000 Jahre im Boden wirken.
  - Schwarzerdeböden: 16,0 g/1000 g Boden
  - europäische Böden: 3,5 – 4,5 g/1000 g Boden
- Humate sind die Salze der Huminsäure, in denen austauschbare Protonen ganz oder teilweise durch Kationen, wie Kalium-, Calcium-, Eisen- oder Natrium- Ionen ersetzt werden.
  (Kalium-/Calicium-/Eisen-/Natrium- Humat)
- Huminstoffe sind in Torf und Braunkohle (Leonardite) eingebunden.
- Sie weisen regional unterschiedliche Schwermetallbelastungen auf.

Huminstoffe

Einteilung und Eigenschaften

Huminstoffe Ø Summenformel dazu die Salze	Fluvin-/Fluvosäure $C_{187}H_{186}O_{89}N_9S$ Fulvate	Huminsäuren $C_{135}H_{182}O_{95}N_5S_2$ Humate	Humine
Polymerisationsgrad	Niedrig →	Sphärokolloide hochdisperses Siliciumdioxid	→ Hoch
Farbe	Gelb- bis rotbraun	Braun bis schwarz	Schwarz
Molekülbausteine	Mehr Polysaccharide	Polysaccharide, Proteine, Phenole und Metalle	Unterschiedlich
Funktionelle Gruppen	Hoch →		→ Gering
Molekulargewicht (Dalton)	800 - 9.000	Zunehmend bis 10^5	Unterschiedlich
C (%)	43 - 52	50 – 62	> 60
O (%)	48 →		→ 30
N (%)	0,5 - 2 →	→ 3 – 8	Unterschiedlich
Löslichkeit	Löslich bei jedem pH- Wert	Ansteigend löslich bei pH > 2 Unlöslich bei pH > 2	Unlöslich bei jedem pH Wert
Säurecharakter	Stark →		→ Schwach
Wasserhalte- und Adsorptionsvermögen	Gering →	→ Hoch ←	← Gering
Kationenaustausch (KAK, mmol (eq)/hg) (z.B. org. Substanz 150-200)	500 ←		← 180
Mobilität im Boden	stark ←		← Schwach
Entstehung	Vorwiegend chemisch	Vorwiegend biologisch	Durch Alterung von Fulvaten und Humaten
Vorkommen	Vorwiegend in sauren, nährstoffarmen Böden mit geringer biotischer Aktivität	Vorwiegend in schwach sauren bis neutralen, nährstoffreichen Böden mit hoher biotischer Aktivität	In allen Böden

Quelle: Einteilung und Eigenschaften der Huminstoffe, verändert nach: SCHROEDER, D. (1992), S. 46

Huminstoffe

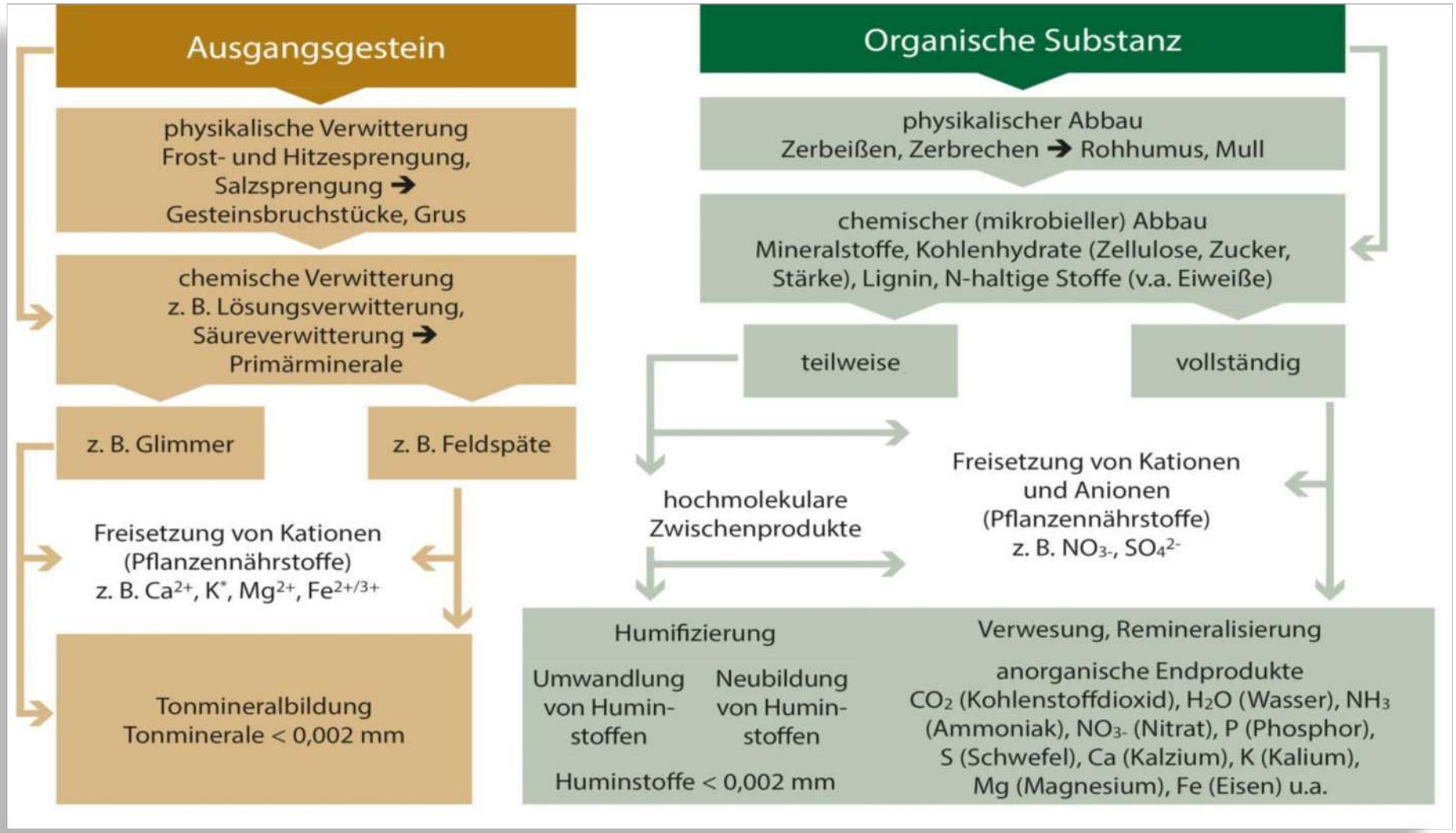
Hauptwirkungen der verschiedenen Gruppen von Biostimulanzien

Biostimulanzien -gruppe	Wirkung auf					
	Boden	Nährstoff-aufnahme	Wachstum	Qualität	Abiotischen Stress	Krankheiten und Schädlinge
Algenextrakte		X	X	X	X	X
Pflanzenextrakte			X	X	X	X
Huminstoffe	X	X	X	X	X	X
Aminosäure und Peptide		X	X	X	X	X
Chitosane					X	X
Mikroorganismen	X	X	X		X	X
Anorganische Materialien	X		X		X	X

Quelle: Biostimulanzien – Natürliche Wirkstoffe für gesundes Wachstum, Georg Ebert, Ulmer-Verlag,2019, S. 33

Huminstoffe

Pedogenese – die Entstehung von Böden



Huminstoffe

Huminstoffe… die Natur als Vorbild – hier am Beispiel im Boden

Humus- Defintion

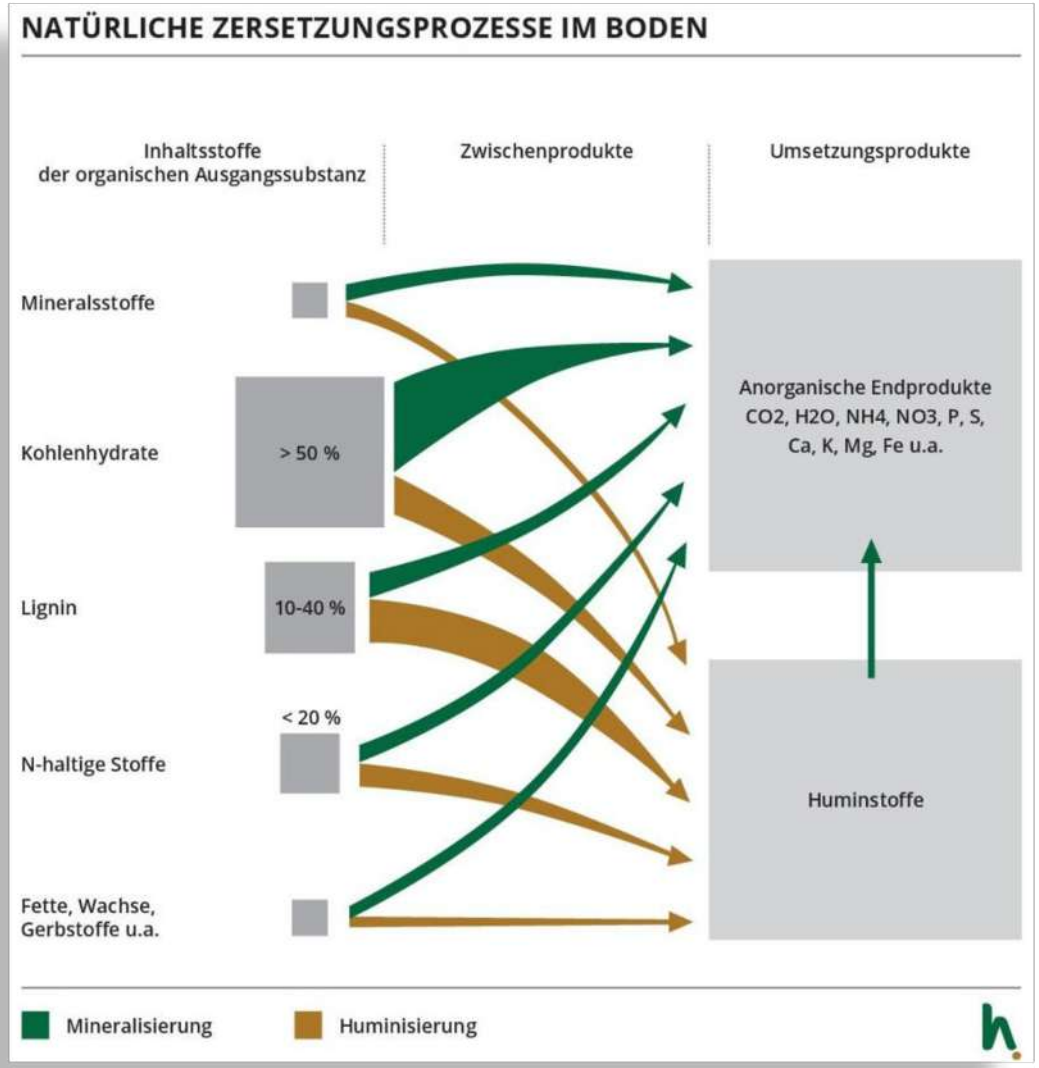
Als Humus wird die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Boden bezeichnet. Humus ist ein komplexes Gemisch von organischen Stoffen aus pflanzlicher, tierischer und mikrobieller Herkunft, das permanenten Ab-, Um- und Aufbauprozessen unterlegt.

Quelle:

BMEL

Weitere Informationen

Bundes Umweltamt



Humiverse®
Natürlich mehr Ertrag

Huminstoffe

Huminstoffe… die Natur als Vorbild – hier am Beispiel im Boden

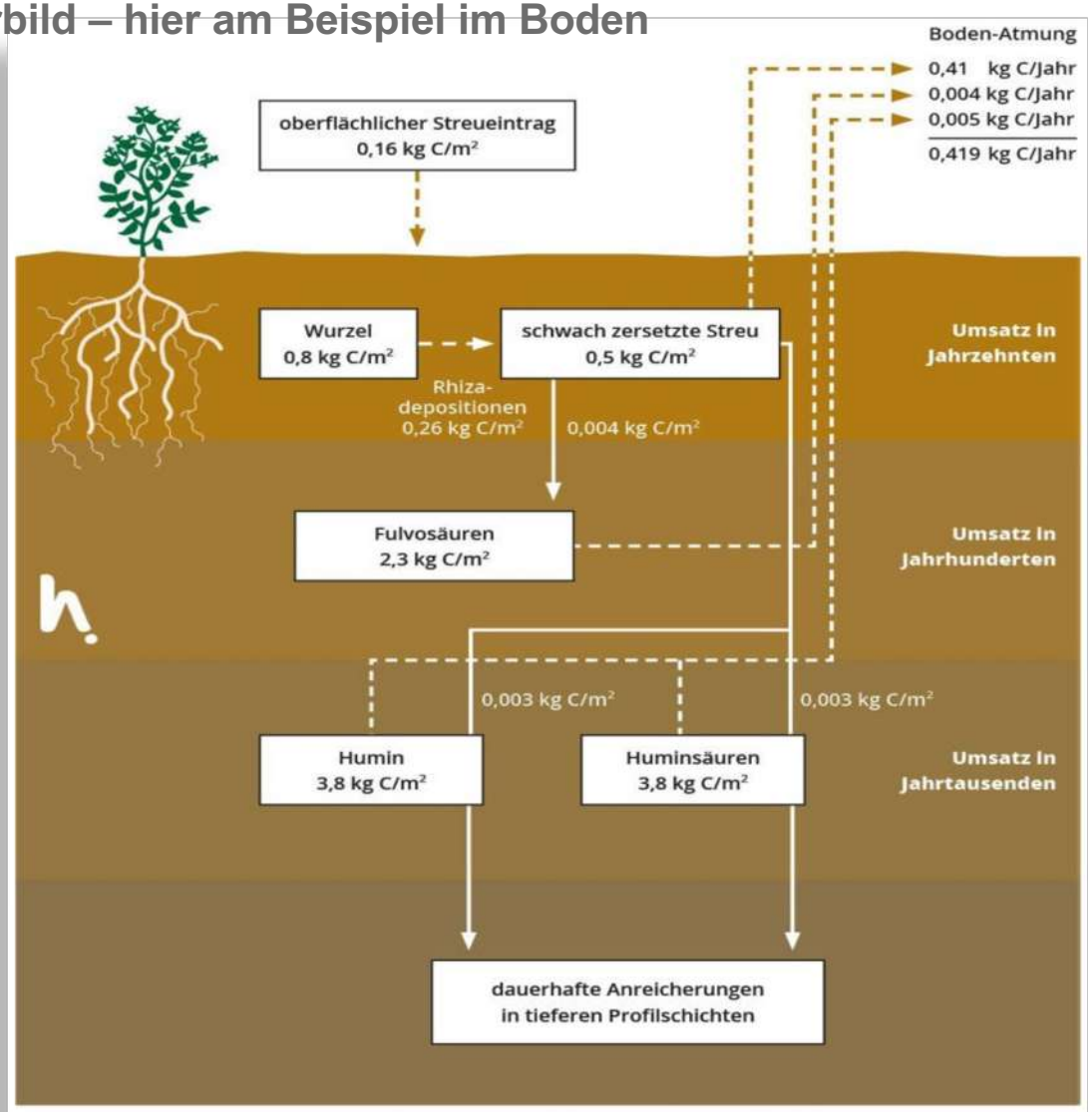
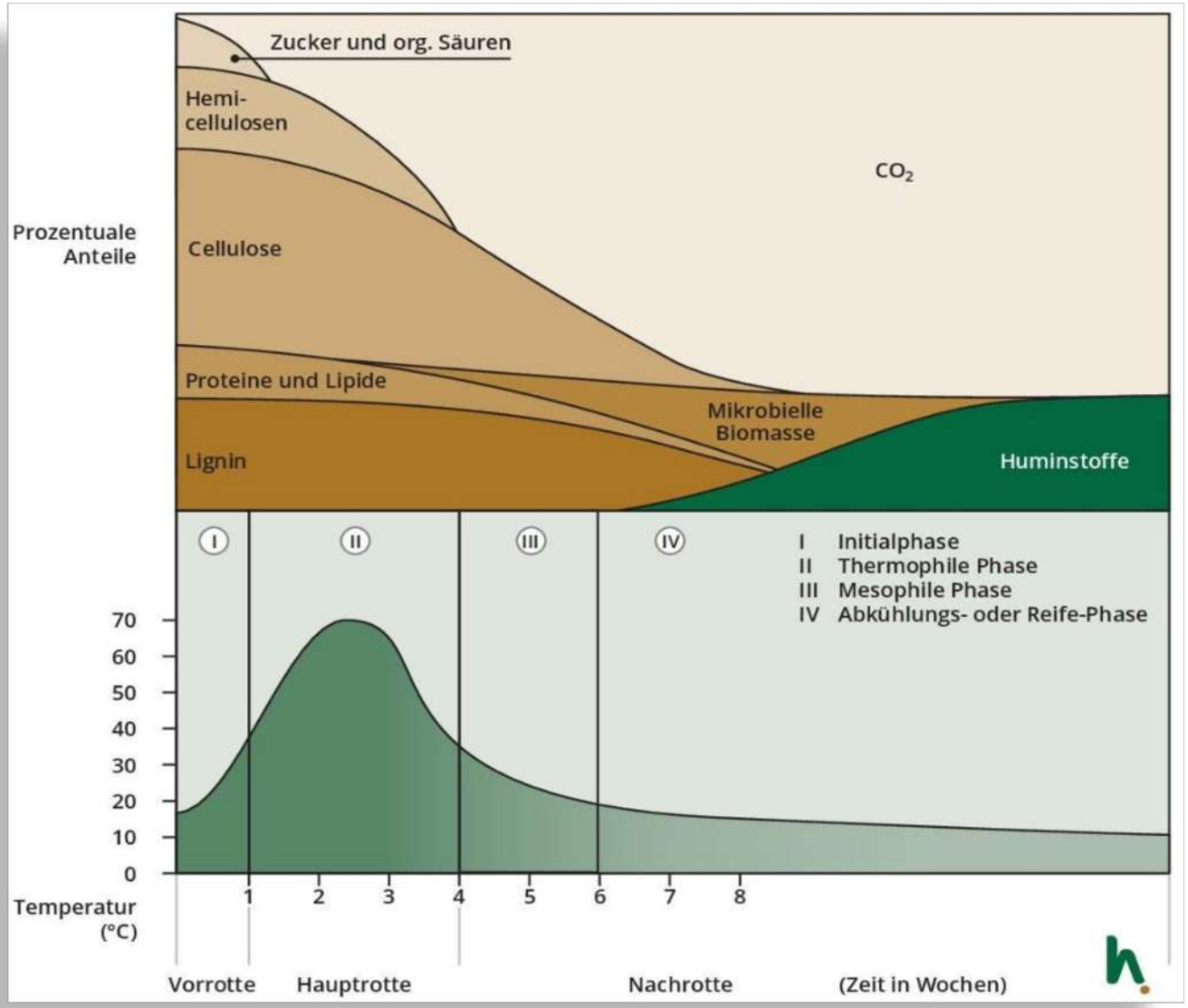


Abbildung: Mineralisationsraten von Streu und Huminstoffen in einem Pärie-Boden. C-Flüsse in kg C $m^{-2}a^{-1}$ (nach Schlesinger, 1977)

Huminstoffe

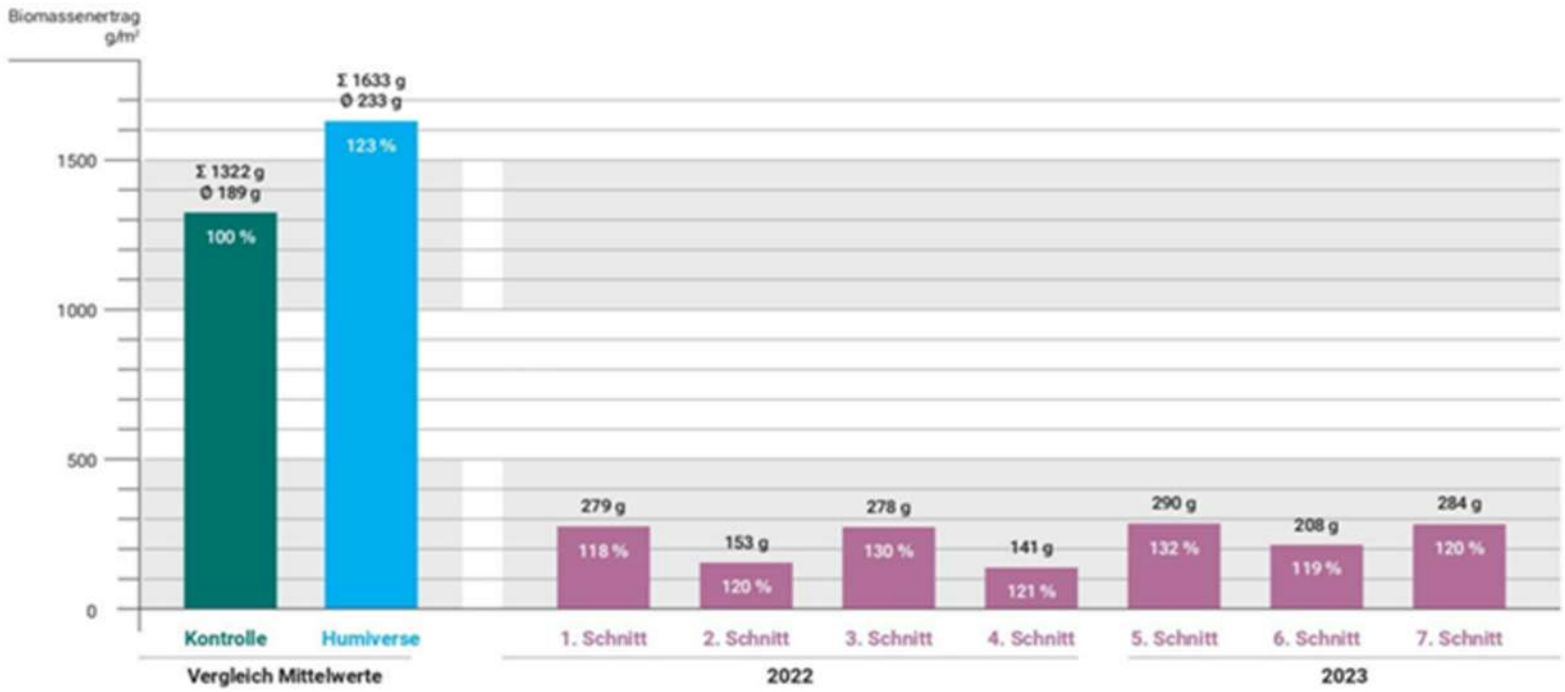
Huminstoffe…die Natur als Vorbild – hier am Beispiel im Kompost (organischer Dünger)



Humiverse ® - Wuchsstoffwirkung

Grünland- und Lysimeterversuche Dr. Naschberger

VERGLEICH WUCHSSTOFFWIRKUNG HUMIVERSE® - KONTROLLE AM RASENVERSUCH August 2023



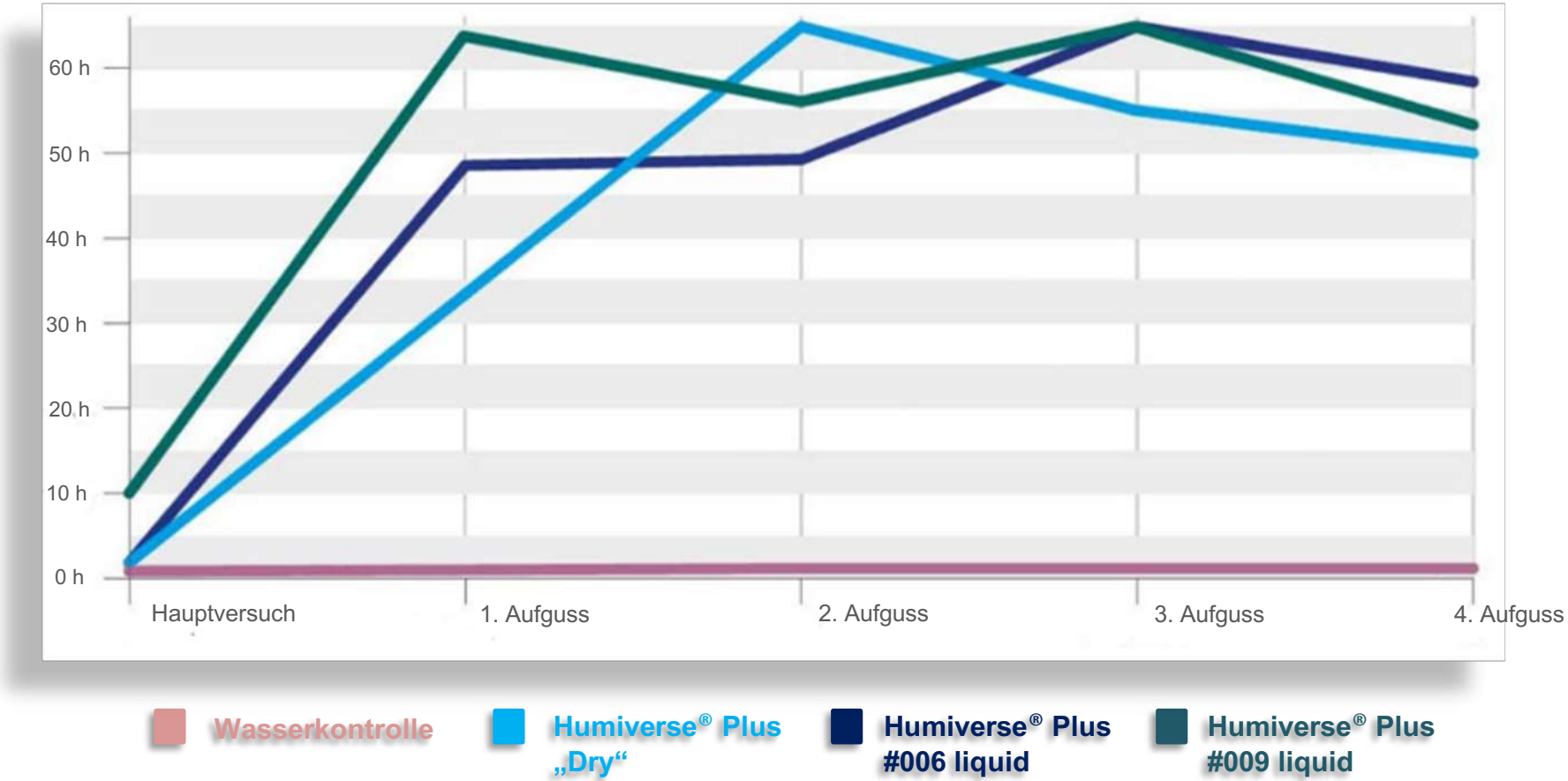
Anmerkungen:
Die Anlage des Versuches erfolgte im Mai 2022, gestartet wurde mit Humiverse 10 g/m² bzw. 100 kg Wirksubstanz/ha. Die zweite Applikation erfolgte nach dem 3. Schnitt 2023 und dabei wurde auf 5 g/m² bzw. 50 kg/ha reduziert. Die Düngung mit 100 g/m² bzw. 1/tha erfolgte sowohl bei der Kontrolle als auch bei Humiverse nach dem 1. und 3. Schnitt 2022 sowie nach dem 6. Schnitt (2. Schnitt 2023). Die ersten 4 Schnitte erfolgten 2022 und der 5., 6. sowie 7. Schnitt wurden 2023 durchgeführt. Die einzelnen Schnitte wurden jeweils mit den parallel erhobenen Kontrollwerten verglichen.

Resümee:
Die Wuchsstoffwirkung hält über 15 Monate an, dass bedeutet je Ernte wurden im Mittel 23 % Mehrertrag erlöst. Damit verbunden sind auch eine um 23 % bessere Nährstoffausnützung und geringere Auswaschverluste.

Humiverse - Wasserspeicherung

Lysimeterversuche Dr. Naschberger

Variante 1: Retentionszeiten

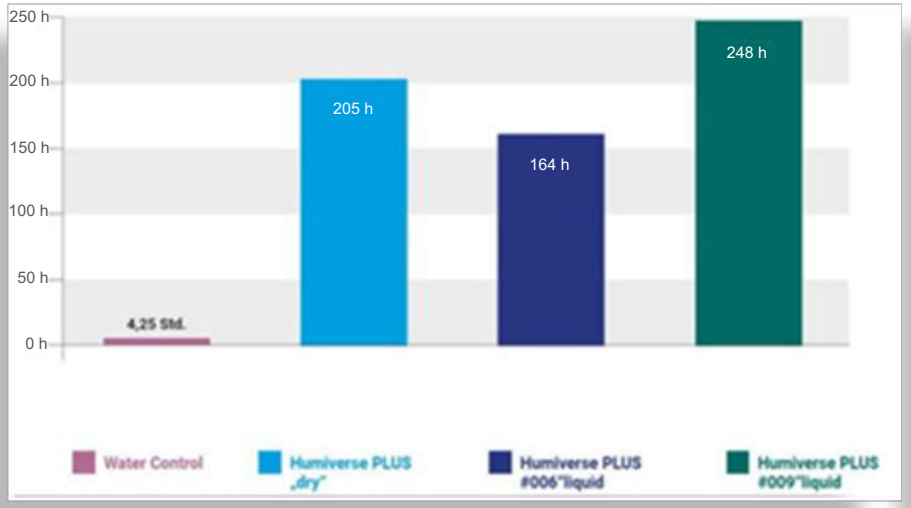


Humiverse - Wasserspeicherung

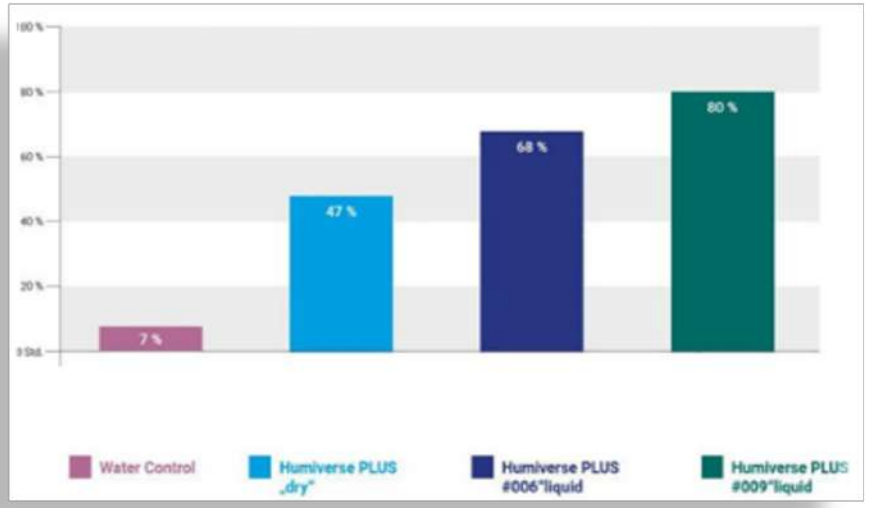
Lysimeterversuche Dr. Naschberger

Wirkung von Humiverse® auf die Wasserspeicherung

Variante 2: Gesamt-Retentionszeiten

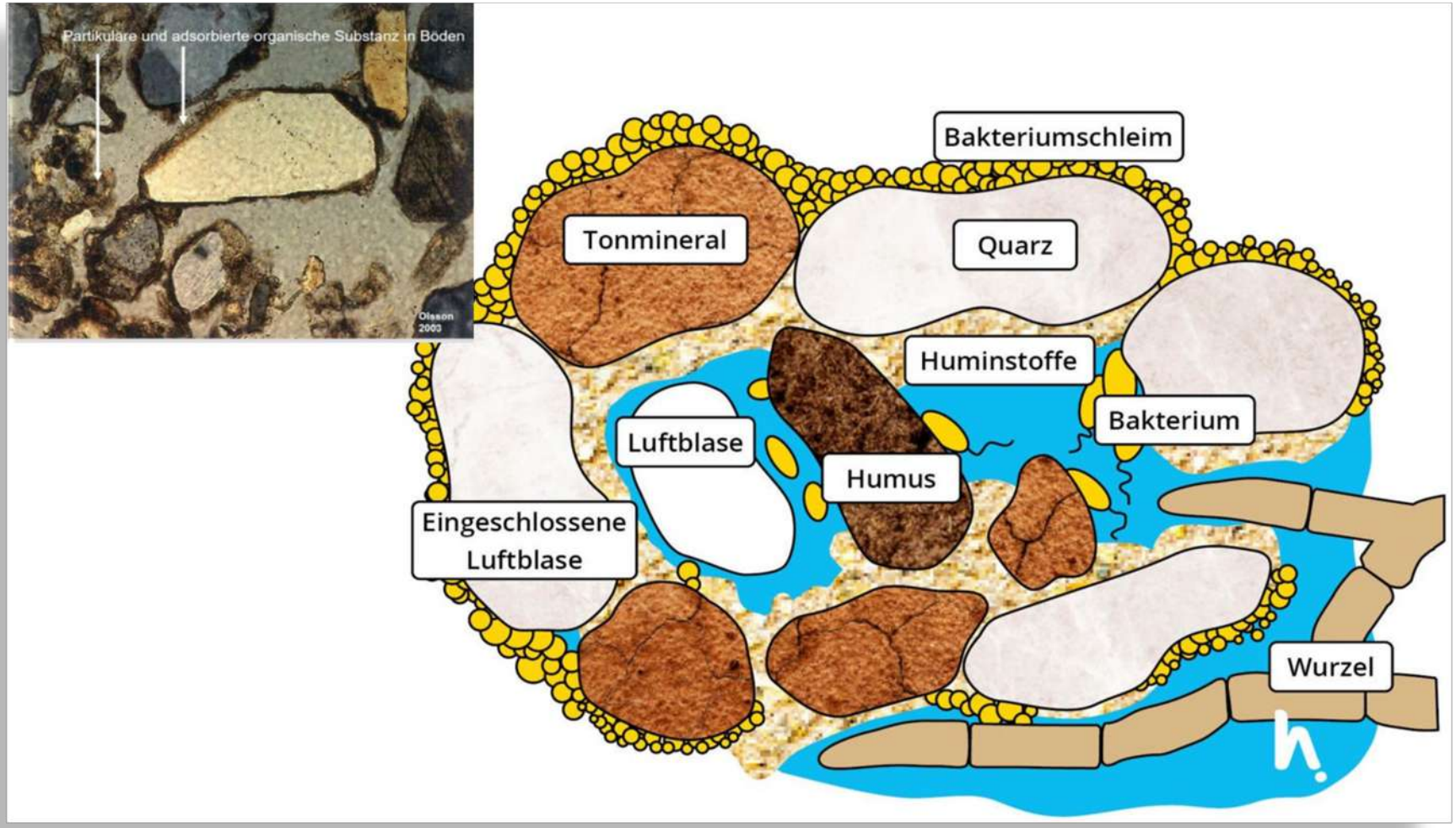


Variante 2: Steigerung der Wasserspeicherfähigkeit



Huminstoffe

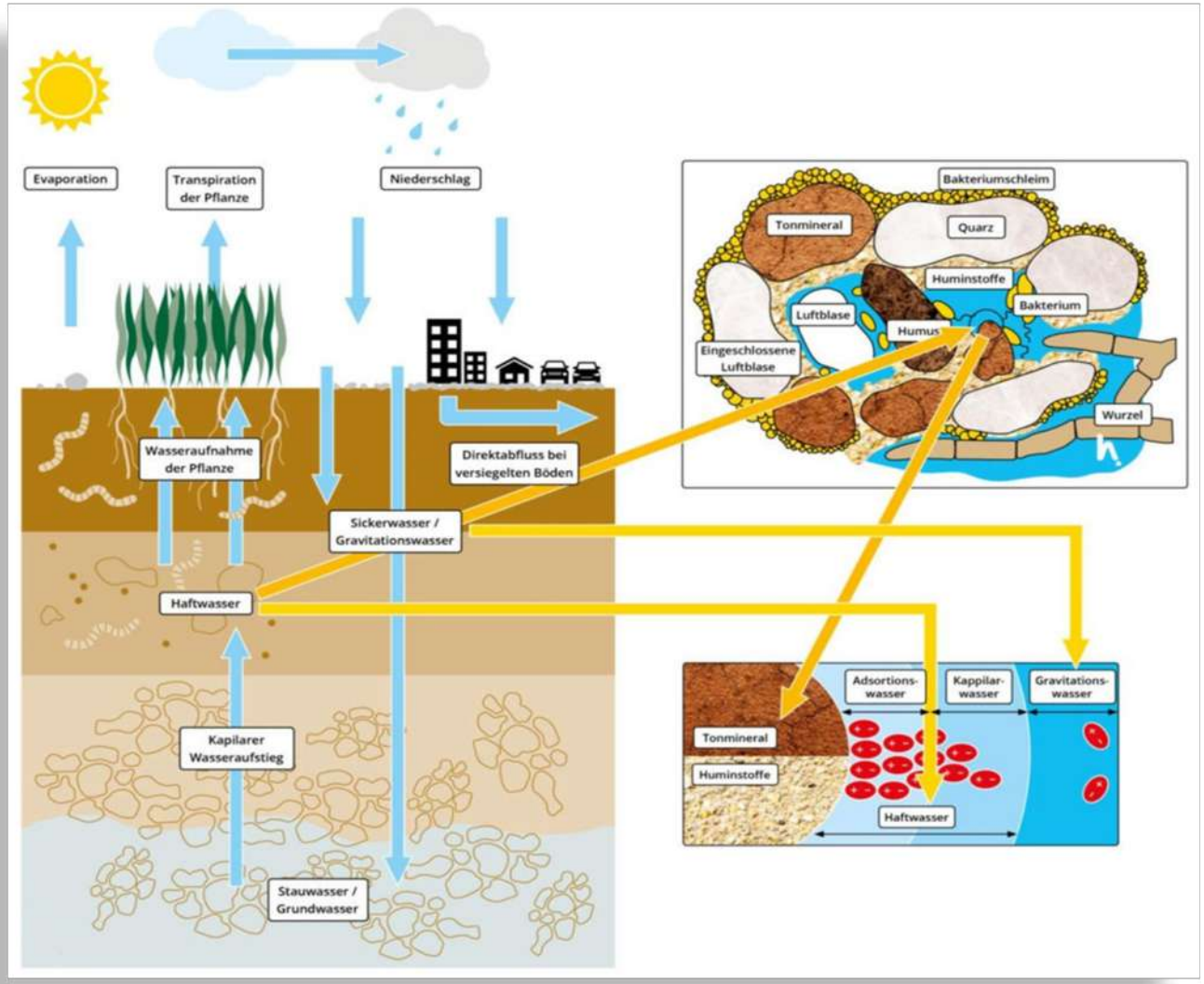
Huminstoffe…die Natur als Vorbild



Modell eines Humusaggregats © *Paul & Clark, 1989, verändert durch Beck, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft*

Huminstoffe

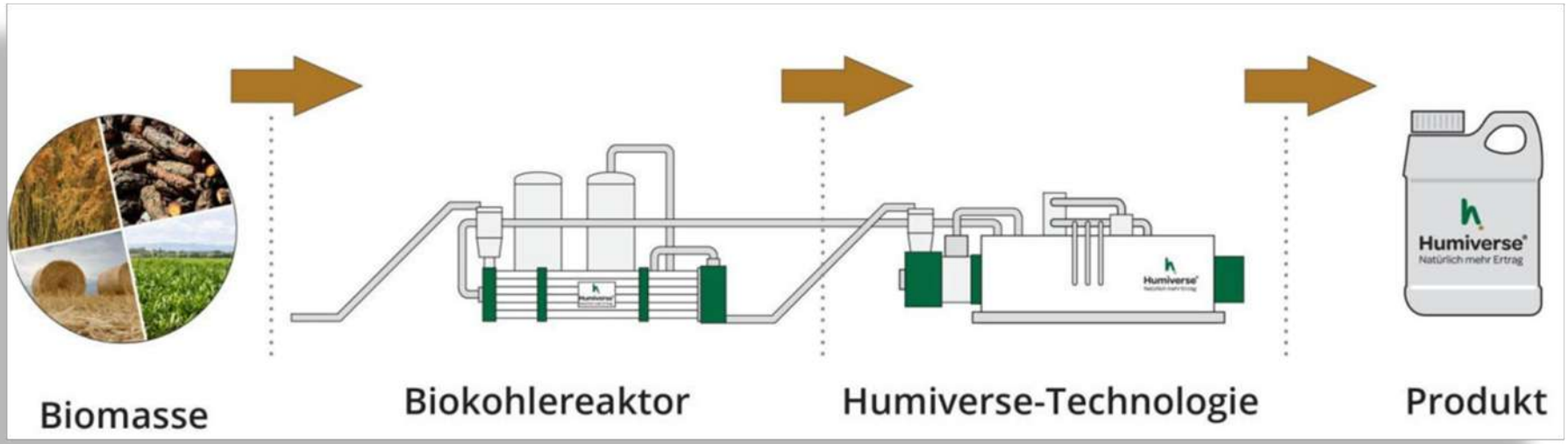
Funktion von Huminstoffen am Beispiel Wasserhaushalt des Bodens



Modell eines Humusaggregats © *Paul & Clark, 1989, verändert durch Beck, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft*

Huminstoffe

Humiverse®… natürliche Prozesse in innovativer Technologie umgesetzt



Benchmarketing „Huminstoffe“

Huminstoff-Analyse gemäß ISO 19822

Produkt Hersteller/ Lieferant Ausgangsstoff	**HUMIVERSE®** Terra Optima AG Holz **Nachwachsender Rohstoff (Holz)**		**Benchmarking** **Produkt 2** Leonardit / Braunweichkohle **Fossiler Rohstoff**		**Benchmarking** **Produkt 2** Leonardit / Braunweichkohle **Fossiler Rohstoff**		
Labor	FITOSOIL LABORATORIOS, S.L., Laboreingang: 21.07.2022, Ergebnis 05.10.2022						Methode
BESTIMMUNGEN							
Feuchtigkeit	0,67 %		4,64 %		15,64 %		PTA-FQ-024, desecación a 105ºC
Trockenes Material	99,30 %		95,40 %		84,40 %		PTA-FQ-024, desecación a 105ºC
Ausgangsmaterial	FM	**TM**	FM	**TM**	FM	**TM**	
Nährstoffe							
Gesamtschwefel SO3	3,810 %	**3,840 %**	4,850 %	**5,890 %**	0,662 %	**0,784 %**	PTA-FQ-027, ICP-AES basado en UNE-EN 16963
Huminsäure, Gesamtanteil	96,64 %	**97,30 %**	52,90 %	**54,98 %**	52,84 %	**62,72 %**	
Spezifisch, gesamt							
Hydrophobe Fulvosäuren	8,24 %	**8,30 %**	13,50 %	**13,68 %**	4,24 %	**5,02 %**	PTA-FQ-124, calcinación, basado en ISO 19822
Hydrophobe Huminsäuren	88,40 %	**89,00 %**	39,40 %	**41,30 %**	48,60 %	**57,70 %**	PTA-FQ-124, calcinación, basado en ISO 19822

FM = Frischmasse, TM = Trockenmasse Angaben = Gewichtsverhältnis

Die in diesem Bericht durchgeführten Analysen zur Überprüfung der Konformität von Düngemitteln in der Europäischen Union gemäß der Verordnung (EU) 2019/1009 und RD 506/2013 vom 28. Juni zuverlässig und reproduzierbar durchgeführt wurden, da sie in Übereinstimmung mit Normen oder Teilen davon durchgeführt wurden harmonisierte Normen, deren Fundstellen im Amtsblatt der Europäischen Union und in Anhang VI des RD 506/2013 vom 28. Juni veröffentlicht wurden, folgend interne Verfahren, die im Feld „Methodik“ angegeben sind. Einige dieser Assays können äquivalenten oder alternativen Methoden folgen, die von unterstützt werden Validierungs- und Vergleichstests, falls keine harmonisierte Norm befolgt wird oder vorhanden ist.

Benchmarketing „Huminstoffe“

Physikalische Eigenschaften + Schadelemente

Produkt Hersteller/ Lieferant Ausgangsstoff			**HUMIVERSE** Terra Optima AG Holz **Nachwachsender Rohstoff (Holz)**		**Benchmarking** **Produkt 1** Leonardit / Braunweichkohle **Fossiler Rohstoff**		**Benchmarking** **Produkt 2** Leonardit / Braunweichkohle **Fossiler Rohstoff**		**Benchmarking** **Produkt 3** Leonardit / Braunweichkohle **Fossiler Rohstoff**	
Labor			Beauftragtes Labor: AGES, Spargelfeld 191, A-1220 Wien , im Januar 2022							
Physikalische Eigenschaften										
pH- Wert (CaCL2)			9,6	101%	9,5	100%	12,3	129%	4,0	42%
Trockensubstanz		Mass-%	65,3	78%	83,6	100%	94,5	113%	83,2	100%
organische Substanz i.d.TS.		Mass-%	42,2	59%	72,1	100%	61,2	85%	81,2	113%
Organischer Kohlenstoff (TOC) i.d.TS.		Mass-%	60,80	145%	41,90	100%	35,60	85%	52,30	125%
In Kompost (% i.d.TS.) (Bsp. Analyse)		Cewe AVT-00048	13,6	22,4%	13,6	32,5%	13,6	38,2%	13,6	26,0%
C/N- Verhältnis		Mass-%	160,1	513%	31,2	100%	22,6	72%	48,2	154%
elektr. LF		mS/cm	771	6%	13075	100%	34750	266%	2275	17%
Einfach ausgedrückt ist der EC-Wert die Salzkonzentration im Substrat oder in der Nährlösung, Hohe Werte wirken negativ auf die Pflanzenverträglichkeit!										
Schadelemente										
Blei (Pb), i.d.TS.	<BG 10,0	mg/kg		0%		0%		0%		0%
Cadmium (Cd), i.d.TS.	<BG 0,2	mg/kg		0%	1,10	100%	0,30	27%		0%
Chrom (Cr), i.d.TS.	<BG 5,0	mg/kg		0%	46,00	100%	6,60	14%		0%
Nickel (Ni), i.d.TS.	<BG 5,0	mg/kg		0%	37,80	100%	22,80	60%		0%
Quecksilber (Hg),i.d.TS.		mg/kg	0,031	11%	0,271	100%	0,081	30%	0,232	86%
Quecksilber (Hg)		mg/kg	0,020	9%	0,227	100%	0,076	33%	0,193	85%
Arsen (As)		mg/kg	0,700	2%	41,50	100%	8,60	21%	9,500	23%
BG = Bestimmungsgrenze										

Klimafitte Böden durch Innovationen

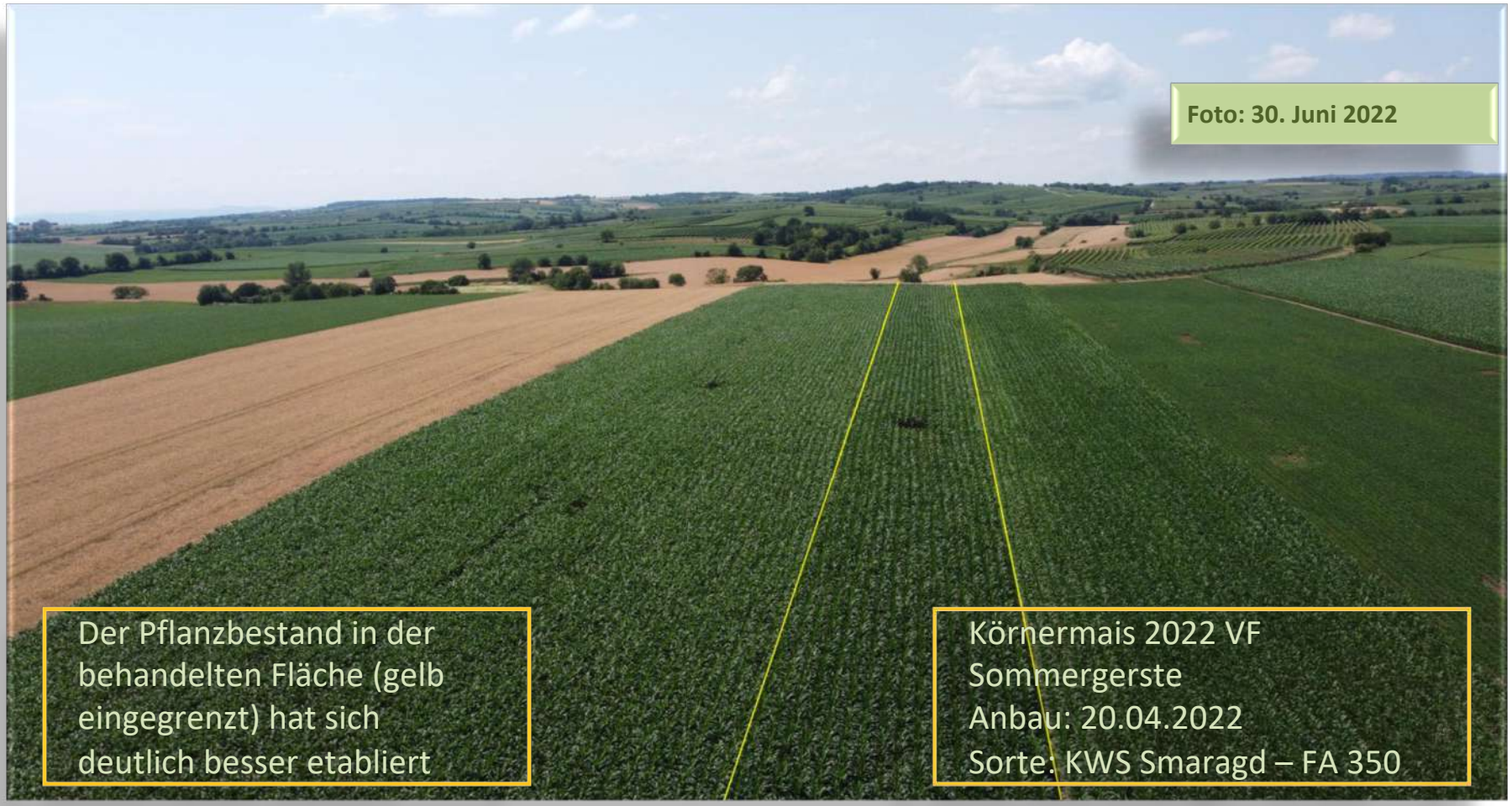
Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich



Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich

Feldbegehung am 30.09.2022

Betriebsleiter Mathias Holzer, A-3470 Großriedenthal (links)

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich

Kulturbezogener Stickstoff-, Phosphor-und Kali-Bedarf incl. Technikeinsatz

Ackerkultur / Nutzung	Kulturfläche	Ertragslage		maximale N-Bedarfswerte		N-Menge je Kultur	Notizen:
Kultur hier auswählen	ha	niedrig - hoch 3	t/ha	händisch		kg	Hier die N- Bilanzierung!
Körnermais	1,00	hoch 1	10,0 - 11,5		180	180	
Bei einen Ø Ertrag von		10,75 to/ha ergeben sich		59,72 kg Ertrag/kg N			

Humiverse behandelt	Ausbringungs-menge (kg/ha)	(-) Verluste (+) Mobilisierung Bodenreserve	Gabe	Kosten	N - Dünger 180,0 kg/ha	feldfallend	jahreswirksam	Ausbringung Verfahren	AB	km/h	Kosten	Zeit
Kompost, Güteklasse 1a	12000 kg/ha	17,2%	1. Gabe	276,0 €/ha	0,9 %	108,0 kg/ha	10,8 kg/ha	7.Komposstreuer (incl. Traktor+AK),12 to FM/ha	10 m	8,0 km/h	75,0 €/ha	0,23 Akh/ha
-/-								-/-				
-/-								-/-				
-/-								-/-				
-/-												
	Gesamtkosten											13,80 min/ha
Saldo pro ha	351,0 €/ha	←										0,23 Akh/ha
Gesamt-Kulturfläche	351,0 €	←										
Ertragspotenial gemäß Ertragsklasse	10,75 to/ha											
N- Kosten je to Ertrag, ohne Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bz												
N- Kosten je to Ertrag, unter Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" b												

Unbehandelt	Ausbringungs-menge (kg/ha)	(-) Verlu (+) Mobilisi Bodenreserve	Ausbringkosten	Düngerkosten							
Kompost, Güteklasse 1a	12000 kg/ha		1. Gabe								
-/-			-/-								
-/-			-/-								
-/-			-/-								
-/-			-/-					-/-			
	Gesamtkosten		Ausbringkosten	Düngerkosten	Saldo	72,0 kg/ha	169,2 kg/ha				
Saldo pro ha	351,0 €/ha	←	75,0 €/ha	276,0 €/ha		108,0 kg/ha	10,8 kg/ha			75,0 €/ha	0,23 Akh/ha
Gesamt-Kulturfläche	351,0 €	←	75,0 €	276,0 €		108 kg	11 kg			75,0 €	0,23 Akh
				Pflanzenbaulich verfügbar		108,0 kg/ha	10,8 kg/ha	unter Berücksichtigung Ausbringungsluste (Technik, Trockenheit, Hitze, etc.) bzw. Mobilisierung der ungebundenen / gebundenen Bodenreserve			
Ertragspotenial gemäß Ertragsklasse	10,75 to/ha		Ertragspotenial Verluste/Mobilisierung			6,45 to/ha	0,64 to/ha	(-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve			
N- Kosten je to Ertrag, ohne Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve						4,28 € N /to	42,79 € N /to	Ertrag			
N- Kosten je to Ertrag, unter Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve						4,28 € N /to	42,79 € N /to				

„Humiverse als Pflanzenhilfsstoff“

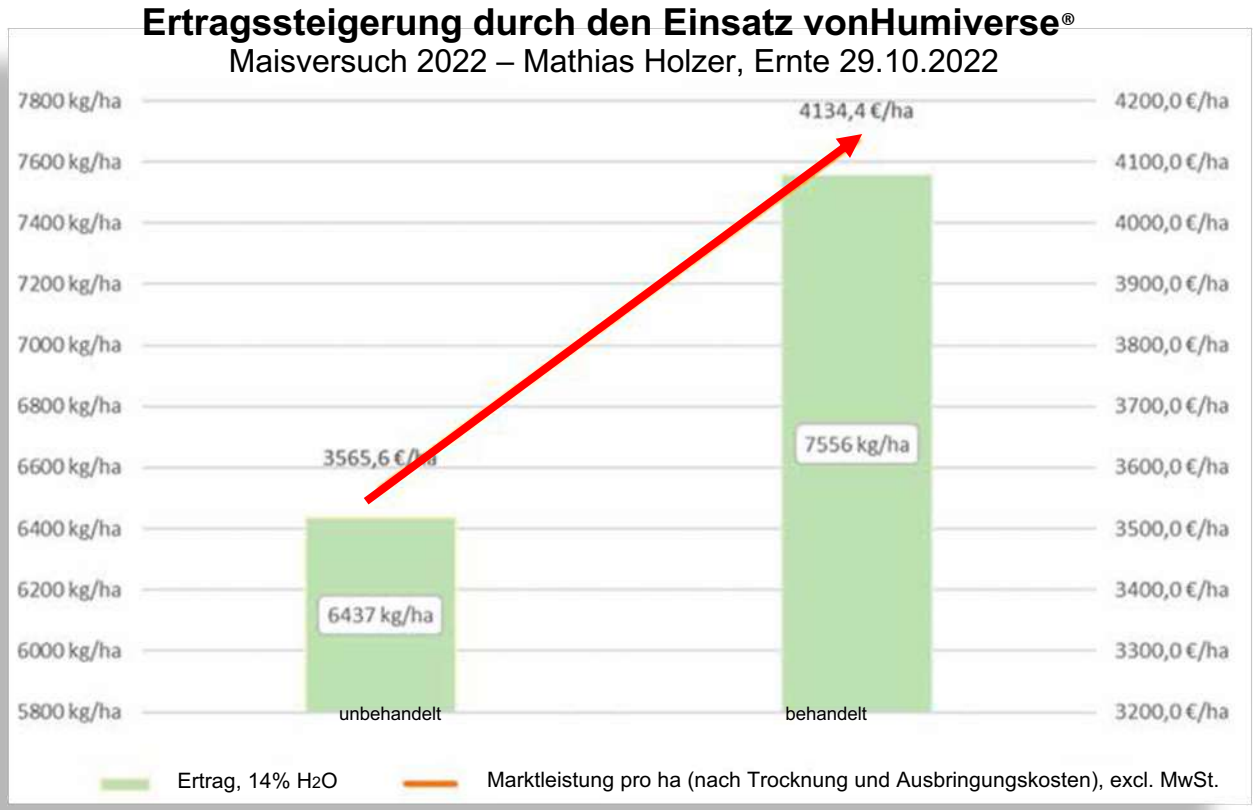
Humiverse (4 l/ha)

- Mehrertrag gegenüber Nullvariante: + 17,4 %
- Ø 6.437 kg/ha Ertrag Nullvariante -> Ø 7.756 kg/ha Ertrag Behandlung
- Mehrerlös nach Aufwand: + 15,9 %
- Laut Düngerbilanz konnte die N- Jahreswirksamkeit der organischen Dünger um 17,2 % für den Mehrertrag mobilisiert / aufgeschlossen werden.
- Ertrag der Nullvariante entspricht in der Düngerbilanz gemäß der verfügbaren jahreswirksamen Stickstoffmenge.

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich



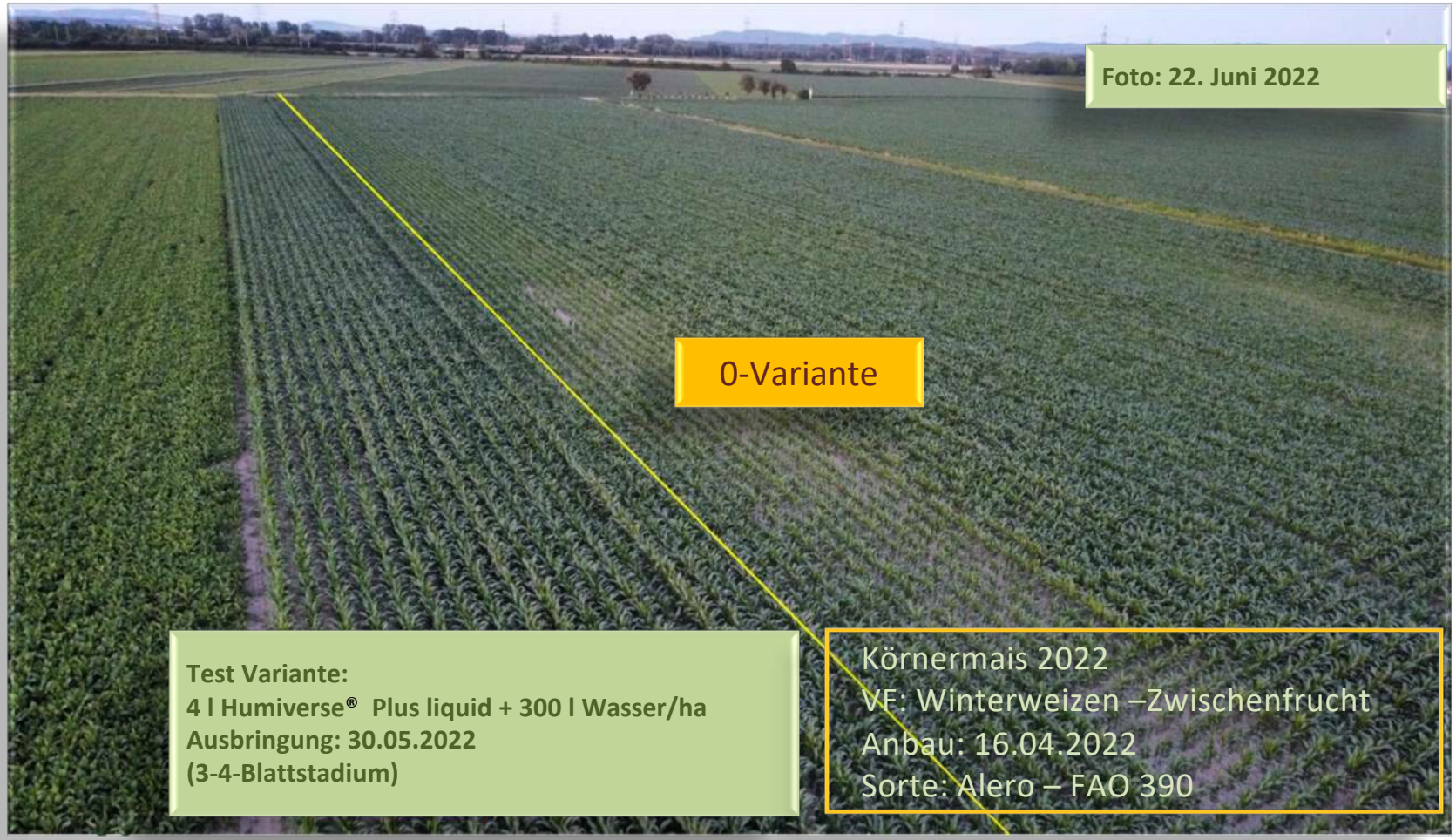
Humiverse® behandelt -> Mehrertrag 17 % -> 568,80 €/ha Mehrerlös

Ausbringungskosten: 28,20 €/ha Humiverse® + 24,80 €/ha Feldspritze/Traktor/AK = 53,00 €/ha excl. MwSt.
Marktpreis – Bio = 475 €/t excl. MwSt. (Kalenderwoche 43/2022) bei 14% H_2O, Gewichts-Korrekturfaktor 1,325

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

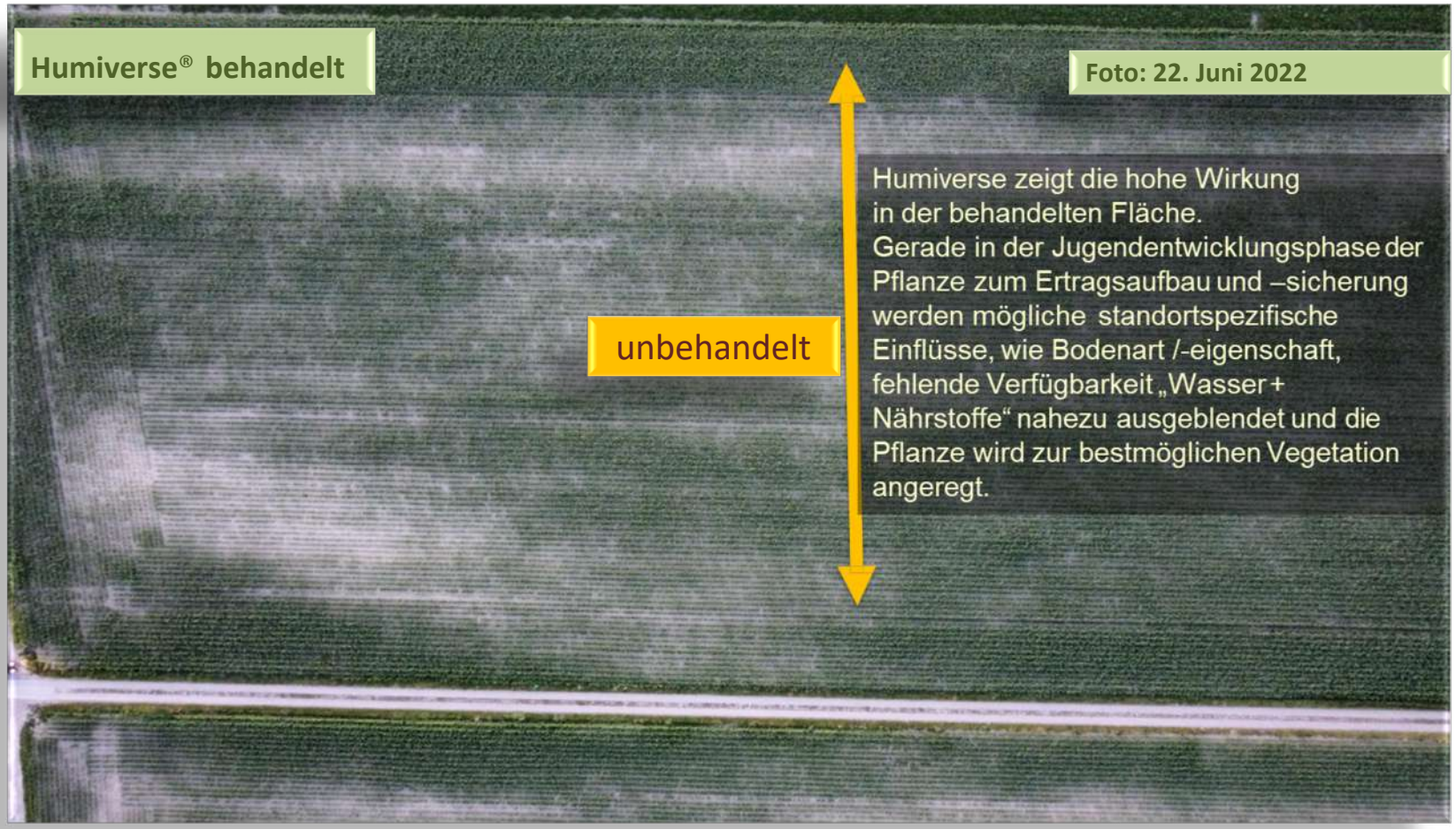
Praxisbeispiel 1 – Biologischer Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich



Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

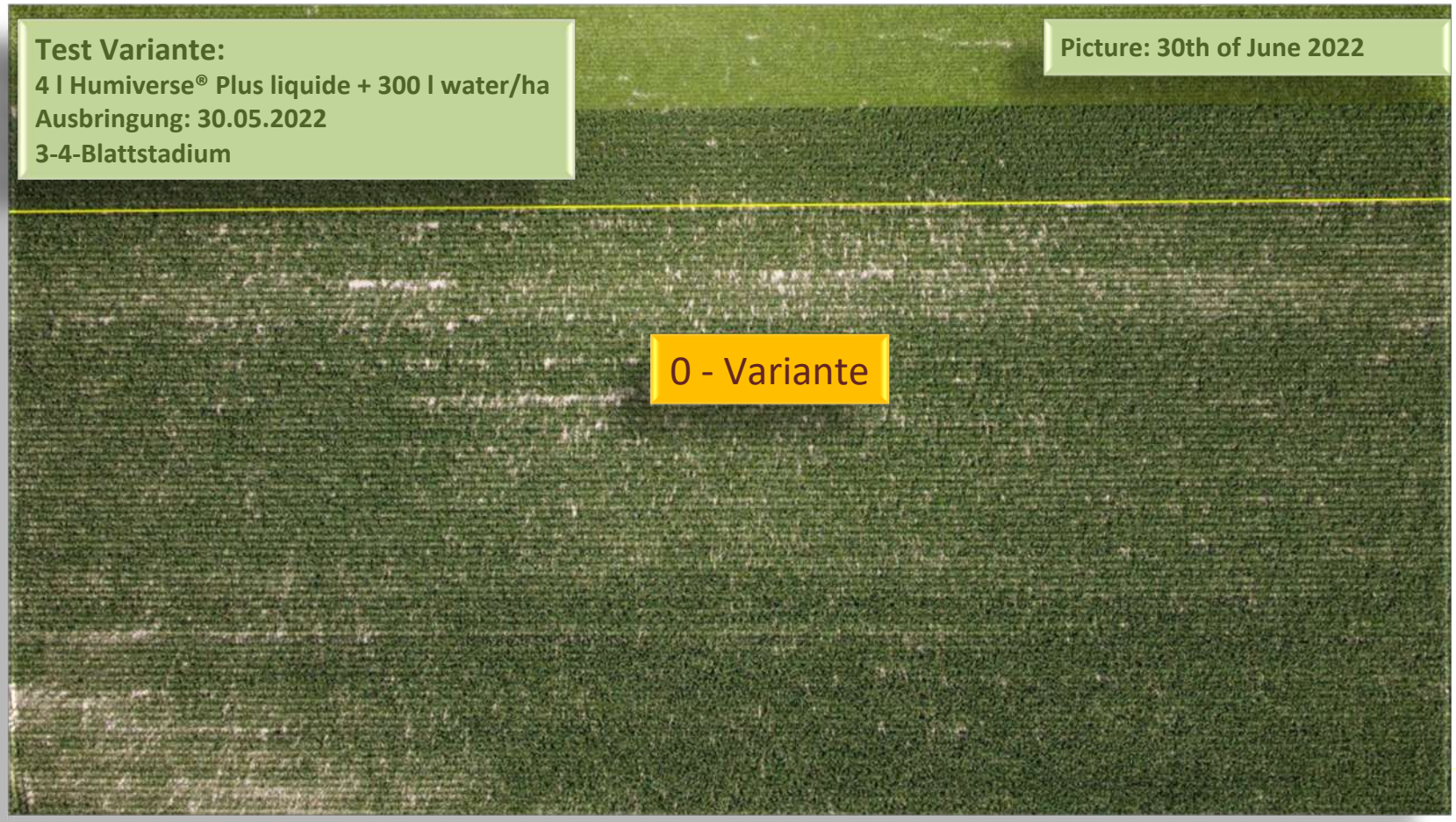
Praxisbeispiel 2 – konventioneller Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich



Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 2 – konventioneller Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich



Sorte Alero – FAO 390

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 2 – konventioneller Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich

Kulturbezogener Stickstoff-, Phosphor-und Kali-Bedarf incl. Technikeinsatz

Ackerkultur / Nutzung	Kulturfläche	Ertragslage		maximale N-Bedarfswerte		N-Menge je Kultur	Notizen:
Kultur hier auswählen	ha	niedrig - hoch 3	t/ha	händisch		kg	Hier die N- Bilanzierung!
Körnermais	1,00	hoch 1	10,0 - 11,5		180	180	
Bei einen Ø Ertrag von		10,75 to/ha ergeben sich		59,72 kg Ertrag/kg N			

Humiverse behandelt	Ausbringungs-menge (kg/ha)	(-) Verluste (+) Mobilisierung Bodenreserve	Gabe	Kosten	N - Dünger 180,0 kg/ha	feldfallend	jahreswirksam	Ausbringung Verfahren	AB	km/h	Kosten	Zeit
Carbokalk	10730 kg/ha	53,20%	1. Gabe	74,0 €/ha	0,3 %	32,2 kg/ha	16,1 kg/ha	7.Komposthstreuer (incl. Traktor+AK),12 to FM/ha	10 m	8,0 km/h	75,0 €/ha	0,23 Akh/ha
Restmelasse	3400 kg/ha	53,20%		20,4 €/ha	2,0 %	68,0 kg/ha	34,0 kg/ha	4. PSM- Spritze (incl. Traktor+AK)	24 m	10,0 km/h	24,8 €/ha	0,06 Akh/ha
Piamon	120 kg/ha				28,0 %	33,6 kg/ha	33,6 kg/ha	4. PSM- Spritze (incl. Traktor+AK)	24 m	10,0 km/h	24,8 €/ha	0,06 Akh/ha
AHL, 30 % Lösung	185 kg/ha						55,5 kg/ha	4. PSM- Spritze (incl. Traktor+AK)	24 m	10,0 km/h	24,8 €/ha	0,06 Akh/ha
-/-								-/-				
	Gesamtkosten											24,60 min/ha
Saldo pro ha	478,6 €/ha	←									149,4 €/ha	0,41 Akh/ha
Gesamt-Kulturfläche	478,6 €	←										0,41 Akh
Ertragspotenial gemäß Ertragsklasse	10,75 to/ha											
N- Kosten je to Ertrag, ohne Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bzw												
N- Kosten je to Ertrag, unter Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bz												

Unbehandelt	Ausbringungs-menge (kg/ha)	(-) Verlust (+) Mobilisier Bodenrese										
Carbokalk	10730 kg/ha	43,20%										
Restmelasse	3400 kg/ha	43,20%	2. Gabe									
Piamon	120 kg/ha		3. Gabe	76,3 €/ha	28,0 %							
AHL, 30 % Lösung	185 kg/ha		4.Gabe	158,5 €/ha	30,0 %	55,5 kg/ha						
-/-			-/-									
	Gesamtkosten		Ausbringkosten	Düngerkosten	Saldo	-9,3 kg/ha	40,8 kg/ha					
Saldo pro ha	478,6 €/ha	←	149,4 €/ha	329,2 €/ha		189,3 kg/ha	139,2 kg/ha					
Gesamt-Kulturfläche	478,6 €	←	149,4 €	329,2 €		189 kg	139 kg				149,4 €	0,41 Akh
Pflanzenbaulich verfügbar						232,6 kg/ha	160,8 kg/ha	unter Berücksichtigung Ausbringungsluste (Technik, Trockenheit, Hitze, etc.) bzw. Mobilisierung der ungebundenen / gebundenen Bodenreserve				
Ertragspotenial gemäß Ertragsklasse	10,75 to/ha	Ertragspotenial Verluste/Mobilisierung				13,89 to/ha	9,60 to/ha	21,6%	(-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve			
N- Kosten je to Ertrag, ohne Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve						2,91 € N /to	3,96 € N /to	Ertrag				
N- Kosten je to Ertrag, unter Berücksichtigung (-) Verluste "Düngung" bzw. (+) Mobilisierung Bodenreserve						2,37 € N /to	3,43 € N /to					

„Humiverse als Pflanzenhilfsstoff“

Humiverse (4 l/ha)

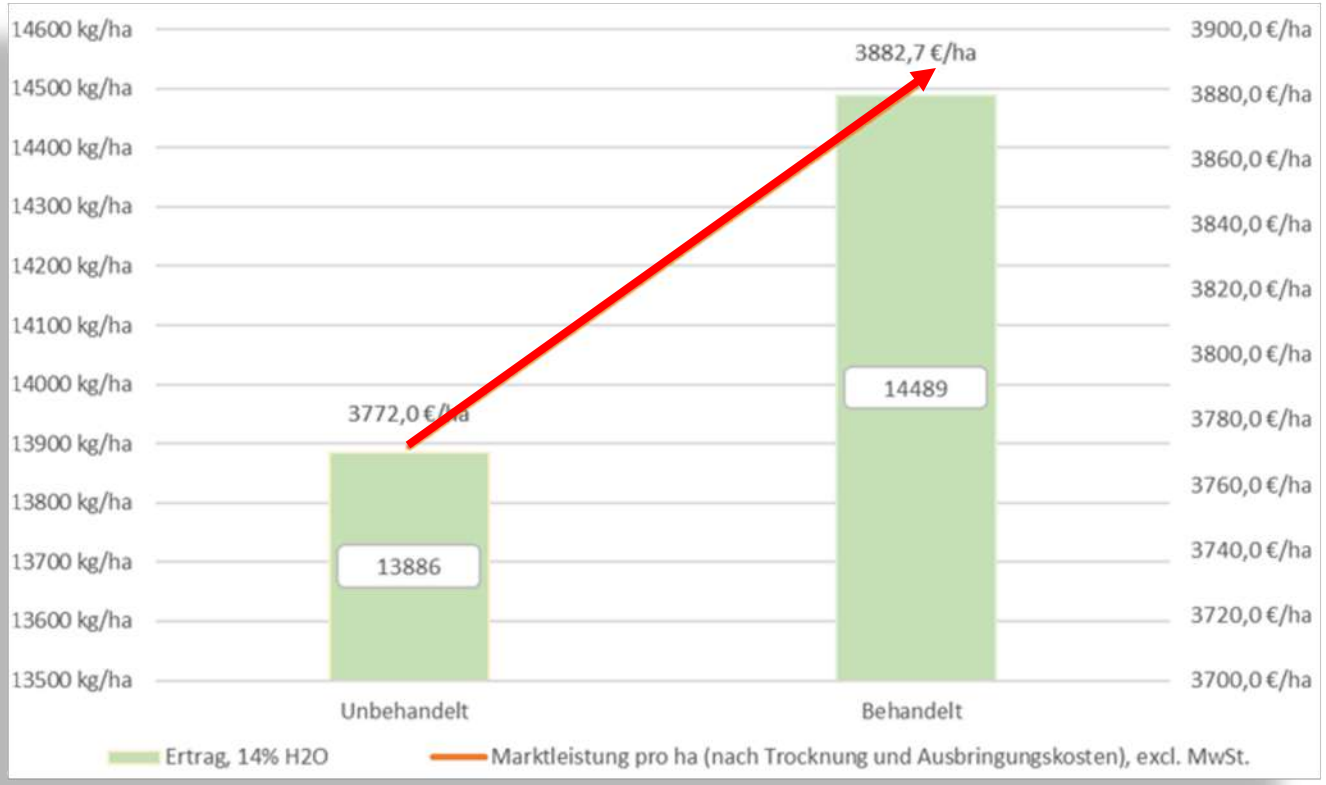
- Mehrertrag gegenüber Nullvariante: + 4,3 %
- Ø 13.886 kg/ha Ertrag Nullvariante -> Ø 14.489 kg/ha Ertrag Behandlung
- Mehrerlös nach Aufwand: + 2,9 %
- Laut Düngerbilanz konnte die N- Jahreswirksamkeit der organischen Dünger um 10 % für den Mehrertrag mobilisiert / aufgeschlossen werden.

Klimafitte Böden durch Innovationen

Einsatz von Humiverse® „Blattapplikation“

Praxisbeispiel 2 – konventioneller Marktfruchtbetrieb in Niederösterreich

Humiverse® Maisversuch 2022 – Marianne Pegler, Ernte 30.10.222

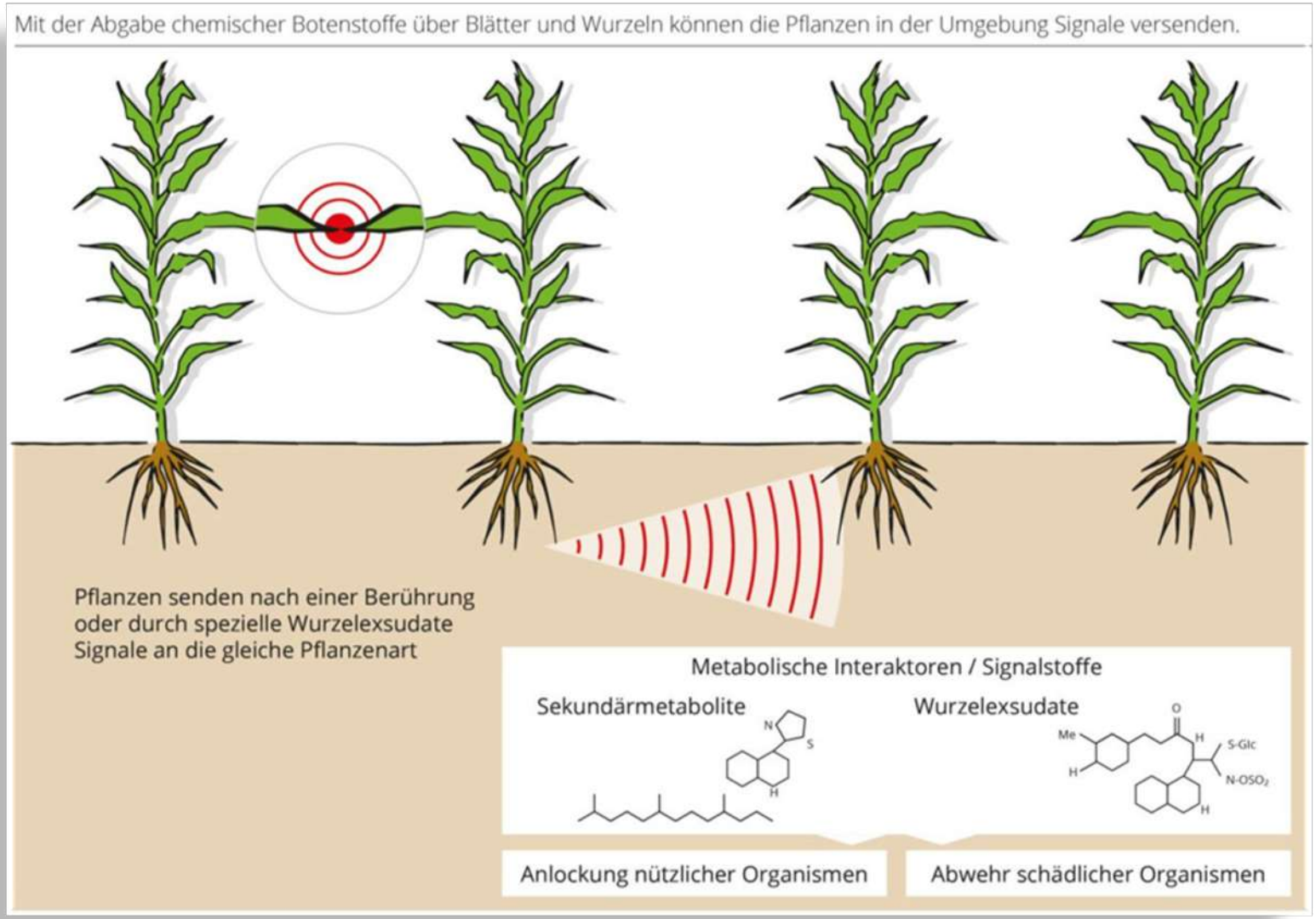


Humiverse® behandelt -> Mehrertrag 4 % -> 110,70 €/ha Mehrerlös

Ausbringungskosten: 28,20 €/ha Humiverse® + 24,80 €/ha Feldspritze/Traktor/AK = 53,00 €/ha excl. MwSt.
Marktpreis Ethanol Nassmais = 217,50 €/t, excl. MwSt. (Kalenderwoche 43/2022) bei 30% H_2O, Gewichts-Korrekturfaktor 1,325

Huminstoffe

Vernetzte Pflanzenwelt



Aus der Praxis

Praxisbetriebe „Nährstoffbeschichtung – Coating“

Franz Grötschl
A - 7321 Lackendorf

Bildaufnahme/-zusendung vom/von der Landwirtin am, 14.11.2022

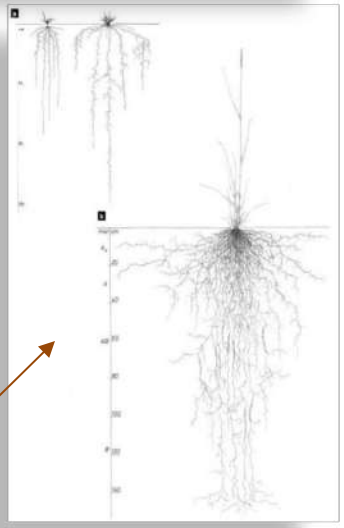
Unbehandelt (uncoated)

Behandelt (coated)

Aus der Praxis

Welchen Ertragseinfluss haben verfügbare Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten?

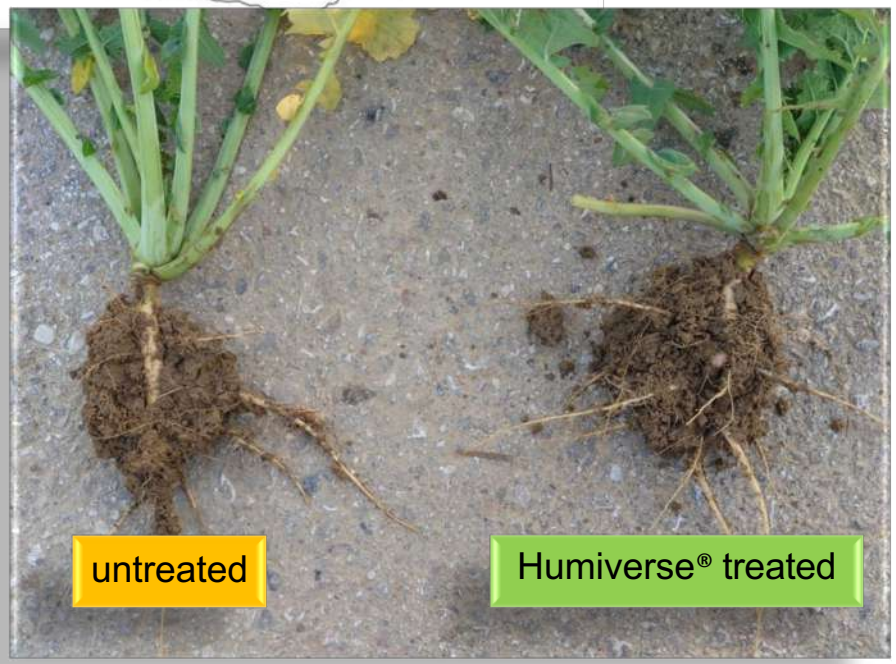
Ackerkultur / Nutzung	Ertragslage	Bedarfsdüngung Gemäß der Richtlinie der Sachgerechten Düngung idgF		
Weizen > 14% RP	Hoch 1 5,5 – 6,75 to/ha	N kg/ha (ohne Verluste)	P_2O_5 kg/ha	K_2O kg/ha
	Ø 6,13 to/ha	170 kg/ha	65 kg/ha	90 kg/ha
kg Ertrag/E Dünger		36,06 kg Ertrag/kg N	94,31 kg Ertrag/kg P2O5	68,11 kg Ertrag/kg K2O
g/m²	613 g/m²	17 g/m²	6,5 g/m²	9,5 g/m²
Vergleichsgewicht Bsp. €-Münzen/m²				



Weich-Weizen (Winter-Weizen), *Triticum aestivum*
a) links: H–T–S = 7–74–27 cm, 70 Tage nach der Aussaat am 02.12.1956, rechts: H–T–S = 7–120–54 cm, nach der Winterruhe am 22.03.1957, beide bei Grafenstein, Ktn., AT, 418 m NN. Acker auf Mullgleyboden.
b) H–T–S = 93–153–128 cm, bei St. Donat, Ktn., AT, 482 m NN. Acker auf Braunerde, Juni 2003.
(KUTSCHERA 1966, Abb. 9, KUTSCHERA et al. 2009, Abb. 49).

Aus der Praxis

Praxisbetriebe „Blattapplikation Raps“



Aufnahme F. Hundsberger am 07.11.2022

Aus der Praxis

Praxisbetriebe „Saatgut- Nährstoffbeschichtung (Coating)“

Thomas Roch
A – 3711 Gross Meiseldorf

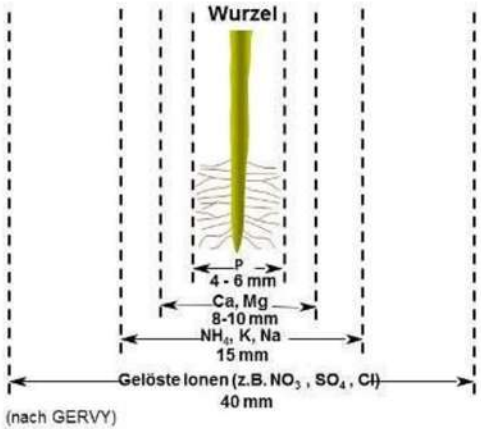
Foto: Th. Roch on 15.02.2023

Aus der Praxis

Anwendung: Saatgut- Nährstoffbeschichtung

- **Saatgut- Nährstoffbeschichtung (Coating)**
  - 0,4 – 0,5 %- Lösung -> 400 – 500 ml/ 100 kg Saatgut
  - Bei Bedarf mit Wasser verdünnen
- **Kartoffellegen**
  - 5 l/ha bzw. 0,5 ml/m²
  - Empfohlene Wasseraufwandmenge: 250 l/ha bzw. 25 ml/m² (2,0 %ige Mischung)

Bereiche um die Pflanzenwurzel, aus denen die verschiedenen Nährstoffe entzogen werden



(nach GERVY)

Besonders für Nährstoffe, die im Boden wenig beweglich sind (bspw. Phosphat, Magnesium oder Ammonium-Stickstoff), ist die platzierte Düngung besonders geeignet.

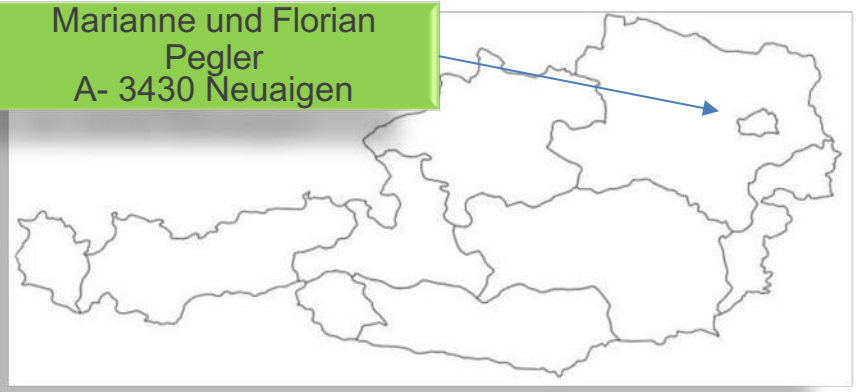
Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

Aus der Praxis

Praxisbetriebe „Blattapplikation“

Marianne und Florian Pegler
A- 3430 Neuaigen



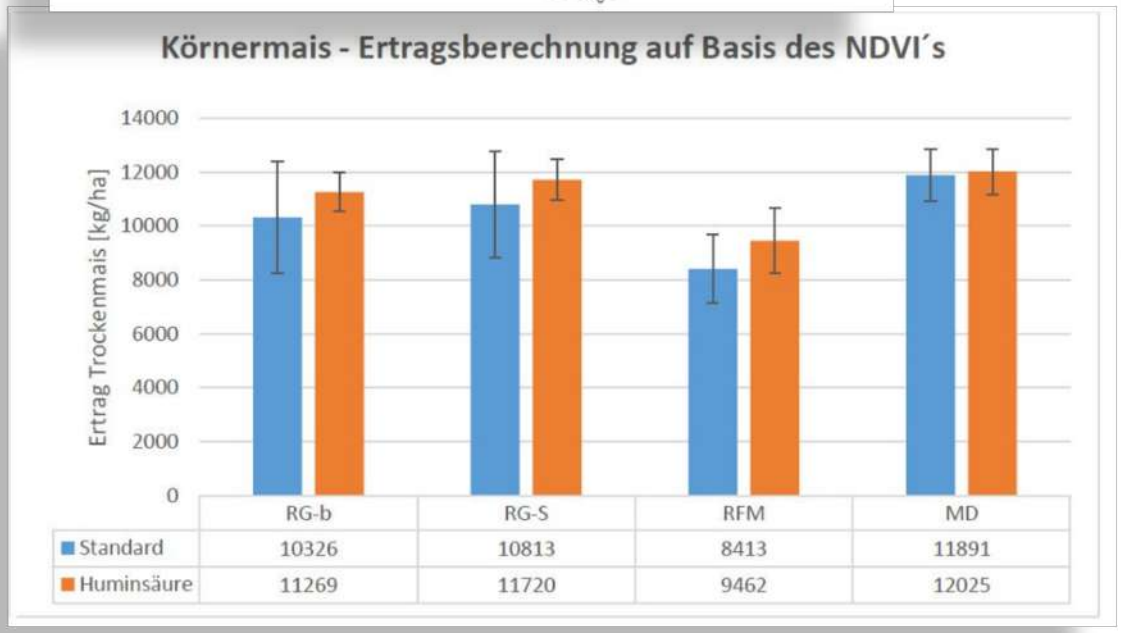
- Enzymatische Wirkung auf die Bildung von wichtigen Pflanzenhormonen
- Verbesserung der Nährstoffaufnahme(Aktivität / Wurzelextrakte)
- Erhöhung der Resistenz gegenüber abiotischem Stress, z.B. Frost, Trockenheit, Hitze, UV-Einstrahlung, versalzene Böden, Nährstoffmangel und ph-Wert-Abweichungen
- Förderung des Wurzelwachstums (Rhizosphäre, Gravitropismus
- Allgemeine Wachstumsstimulation (Samenkeimung, Blüte und Fruchtentwicklung

Aufnahmen von den Landwirten am 07.01. bzw.12.02.2023

Aus der Praxis

Innovation Farm Wieselburg 2022

Innovation Farm
A – 3250 Wieselburg



„Humiverse als Bodenhilfsstoff“

0,6 % vom Bodenvolumen

=> 3240 l bzw. kg HS/ha

- RG-B -> Rindergülle
  Breitverteilung 80 kg N/ha
- RG-S -> Rindergülle
  Schleppschlauch, 80 kg/ha
- RFM -> Rinder- Festmist, 80 kg N/ha
- MD -> Mineraldüngung,
  170 kg/ha NAC/KAS

Humiverse®
Natürlich mehr Ertrag

Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Biospeisemöhren

Feldstudie
Holger Buck, Naturland Öko-Beratungsgesellschaft mbH(in Kooperation mit)
Beckmann und Brehm GmbH

Testbedingungen und -methoden:

- Wasseraufwandmenge: 300 l/ha
- Humiverse® Anwendung: 4 l/ha
- Bodenart: IS
- Sorte: Novara F1
  (115 Wachstumstage, Bejo)
- Aussaat: 08.05.2023
  1,6 Mio Korn/ha
  (160 Korn/m²)
- Schlag: 27248 Wesenstedt, (Bioland-/Naturland-Betrieb H. Kanzelmeier)
- Spritztermin: 14.6.2023, BBCH 14

Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Biospeisemöhren

Feldstudie
Holger Buck, Naturland Öko-Beratungsgesellschaft mbH(in Kooperation mit)
Beckmann und Brehm GmbH

Test-Zusammenfassung:

- Der einmalige Einsatz des Produktes Humiverse® brachte gegenüber der Kontrolle einen um 28 dt/ha höheren Mehrertrag (brutto) bei Biospeisemöhren.
- Die einmalige Anwendung wurde als Blattbehandlung am 14.6.2023 zum Zeitpunkt BBCH 14 durchgeführt.

Versuchsfläche am 31.07.2023
Foto von Naturland

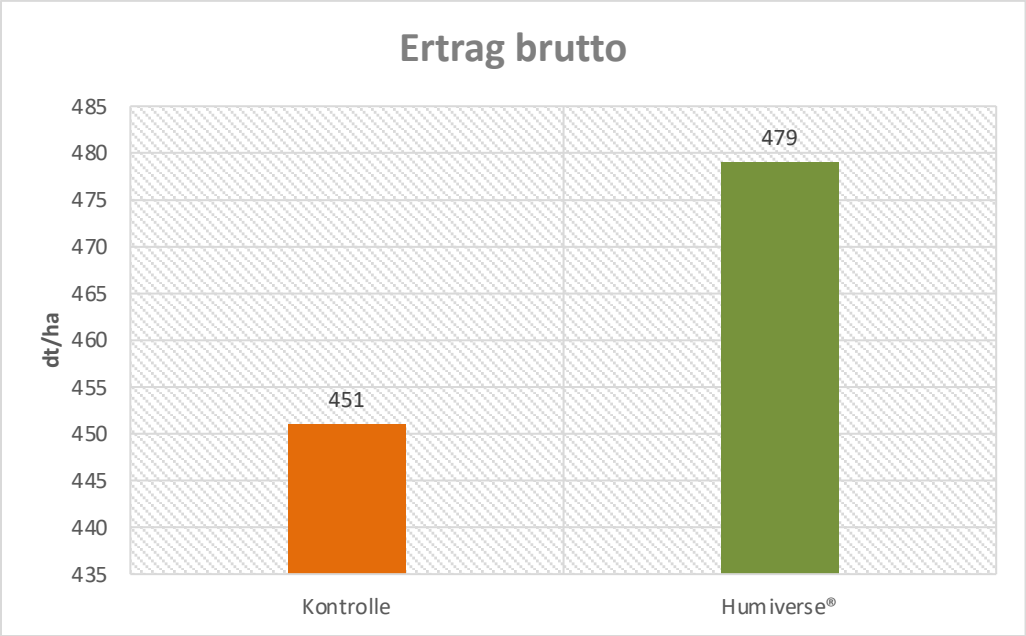
Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Biospeisemöhren

Feldstudie
Holger Buck, Naturland Öko-Beratungsgesellschaft mbH(in Kooperation mit)
Beckmann und Brehm GmbH

Testergebnisse: Bruttoertrag

Huminsäure (Humiverse®) Biospeisemöhren 2023



Humiverse®
Natürlich mehr Ertrag

Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Weinbau

Feldstudie unter wissenschaftlicher Aufsicht von
Dr. Eduard G. Taufratzhofer, Weinbau und Biotechnologie, Gumpoldskirchen, Austria
(in Zusammenarbeit mit)
Agrana AG, Vienna, Austria

Testbedingungen und -methoden:

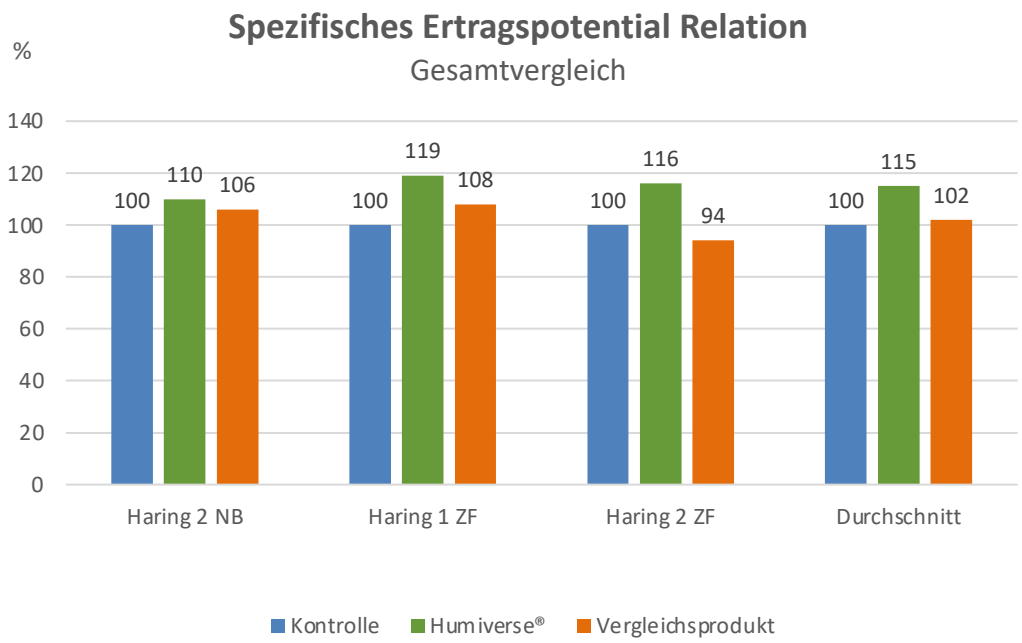
- Studiendauer: 3Jahre
- Ergebnisperiode: 1. Jahr (2023)
- Anwendung von Humiverse® in Flüssigform
- Traubenertrag: jede einzelne Parzelle in Gesamtheit erfasst
- Zuckergradation als Klosterneuburger Mostwaage
- Optische Beurteilung der Trauben
- Blattanalyse: (N,P,K,Fe,Mn)
- Verwendung entsprechend der Anwendungshinweise (siehe Folie 46)

Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Weinbau

Feldstudie unter wissenschaftlicher Aufsicht von
Dr. Eduard G. Taufratzhofer, Weinbau und Biotechnologie, Gumpoldskirchen, Austria
(in Zusammenarbeit mit)
Agrana AG, Vienna, Austria

Testergebnisse in 2023 (1. Jahr)



Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Weinbau

Feldstudie unter wissenschaftlicher Aufsicht von
Dr. Eduard G. Taufratzhofer, Weinbau und Biotechnologie, Gumpoldskirchen, Austria
(in Zusammenarbeit mit)
Agrana AG, Vienna, Austria

Results in 2023 (1st year)

Anmerkungen von Dr. Naschberger:

- **"Spezifisches Ertragspotential"** **+15%**
  (als Mischung aus)
  - Traubenertrag +18 %
  - Zuckerertrag - 2 %

  (in Relation zur Kontrolle).

- Wegen deshohen Traubenmehrertrages sind es **letztlich auch ca. 13% mehr Zucker**.

Aus der Praxis

Anwendungsbeispiel: Weinbau

Feldstudie unter wissenschaftlicher Aufsicht von
Dr. Eduard G. Taufratzhofer, Weinbau und Biotechnologie, Gumpoldskirchen, Austria
(in Zusammenarbeit mit)
Agrana AG, Vienna, Austria

Results in 2023 (1st year)

- Wie bereits auf den Folien 31-36 gezeigt, führt die Anwendung von Humiverse® grundsätzlich zu einer deutlichen Verbesserung der Wurzelbildung in den entsprechenden Feldversuchen.
- Die betrifft sowohl:
  - Die Aufnahmefähigkeit von Wasser wie auch
  - Das Wachstum in den tieferen Bodenschichten.
- Die gleichen Effekte wurden auch bei Weinreben beobachtet.

Anwendung

Bodenhilfsstoff

- **Ackerböden**
  - Sandböden, Humus < 2,0 % — 25 – 75 l/ha bzw. 2,5 – 7,5 ml/m²
  - Sandböden, Humus > 2,0 % — 25 – 50 l/ha bzw. 2,5 – 5,0 ml/m²
  - Lößböden, Humus < 2,0 % — 25 – 60 l/ha bzw. 2,5 – 6,5 ml/m²
  - Lößböden, Humus < 2,0 % — 25 – 45 l/ha bzw. 2,5 – 4,5 ml/m²
    Tonböden, Humus < 2,0 % — 20 – 50 l/ha bzw. 2,0 – 5,0 ml/m²
  - Tonböden, Humus > 2,0 % — 20 – 45 l/ha bzw. 2,0 – 4,5 ml/m²
    - Empfohlene Wasseraufwandmenge: 500 l/ha bzw. 50 ml/m²
- **Gartenbau**
  - Gartenerde im Gewächshaus — 2,5 – 5,0 ml/m²
  - Gartenerde im Freiland — 2,0 – 4,5 ml/m²
    - Empfohlene Wasseraufwandmenge: 500 ml/m²

- Mehrfache Ausbringung im Splitting wird empfohlen, Lösungsmischungen über 2,0 % können zu technischen Problemen im Verfahren führen!

Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

Anwendung

Biostimulanz

- **Pflanzenhilfsstoff**

Alle Kulturen ab 2-Blattstadium	4 l/ha bzw 0,4 ml/m²
Empfohlene Wasseraufwandmenge	300 l/ha bzw. 30,0 ml/m²
	1,33 %ige Mischung
Gräser (Weiden, Rasen)	3 l/ha bzw. 0,3 ml/m²
Empfohlene Wasseraufwandmenge	300 l/ha bzw. 30,0 ml/m²
	1,00 %ige Mischung
Weinreben, Obstbäume, Beerenobst	50 ml /Pflanze
Empfohlene Wasseraufwandmenge	10 l /Pflanze
	0,55 %ige Mischung

- Mehrfache Ausbringung ist möglich, Negative Effekte bei einer Überdosierung sind nicht bekannt, Mischbarkeit mit chemischen Pflanzenschutzmittel ggf. vorher prüfen bzw. Aufwandmenge reduzieren.

Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

Anwendung von Humiverse als Bodenhilfsstoff

Bodenkultivierung/-sanierung

Landschaftsbau

- Neuanlage / Rekultivierungsflächen 75 l/ha bzw. 7,5 ml/m²
  - Empfohlene Wasseraufwandmenge: 7.500 l/ha bzw. 750 ml/m² (1,00 %ige Mischung)
- Bodensanierung
- (Verdichtungen, höhere Werte an Metaboliten bzw. 2-wertigen Schwermetallen, etc.) 150 l/ha bzw. 15,0 ml/m²
  - Empfohlene Wasseraufwandmenge: 9.000 l/ha bzw. 900 ml/m² (1,67 %ige Mischung)
- Mehrfache Ausbringung im Splitting wird empfohlen.
- Lösungsmischungen über 2,0 % können zu technischen Problemen im Verfahren führen!

Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

Anwendung von Humiverse als Bodenhilfsstoff

Bodenkultivierung/-sanierung

- **Sonderkulturen (Wein, Obst, etc.) Kultivierungsfläche / Junganlage**
  - normale Bodenwerte 50 l/ha bzw. 5,0 ml/m²
    Empfohlene Wasseraufwandmenge: 500 l/ha bzw. 500 ml/m²
    (1,00 %ige Mischung)
  - höhere Bodenwerte an Metaboliten
    bzw. 2-wertigen Schwermetallen (z.B. Cu) 125 l/ha bzw.12,5 ml/m²
    Empfohlene Wasseraufwandmenge: 7500 l/ha bzw. 750 ml/m²
    (1,00 %ige Mischung)

- Mehrfache Ausbringung im Splitting wird empfohlen, Lösungsmischungen über 2,0 % können zu technischen Problemen im Verfahren führen!

Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

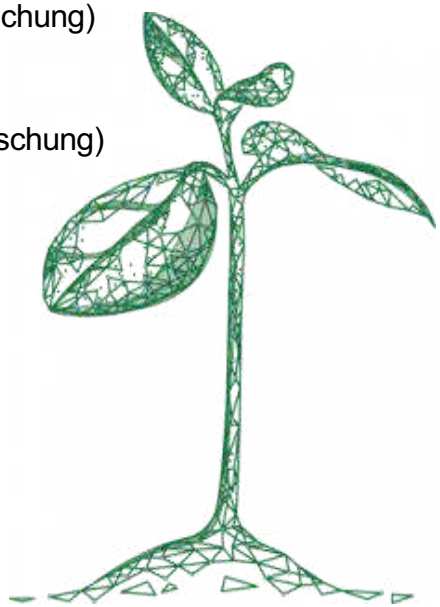
Anwendung von Humiverse

Hors-sol-Produktion / Hydroponik / Bewässerung

- **Hors-sol-Produktion / Hydroponik**
  - 4 -14 ml / 100 l Nährlösung
    - 0,04 – 0,14,0 %ige Mischung
- **Bewässerung, alle Kulturen**
  - Gießkanne, 10 l — 100 ml/Kanne
    - Empfohlene Wasseraufwandmenge: — 10 l/Kanne (1,00 %ige Mischung)
  - Beregnungsanlagen / Schlauchdosierer
    - einmalige Gabe, z. B. 100 m² Garten — 10 l/100 m²

      Bspw. 20 mm Beregnungswasser je Gabe — 2000 l/100 m² (0,50 %ige Mischung)
    - mehrmalige Gabe, sonstige Kulturen — 10 l/ha

      Bspw. 25 mm Beregnungswasser je Gabe — 25 m³/ha (0,04 %ige Mischung)



Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

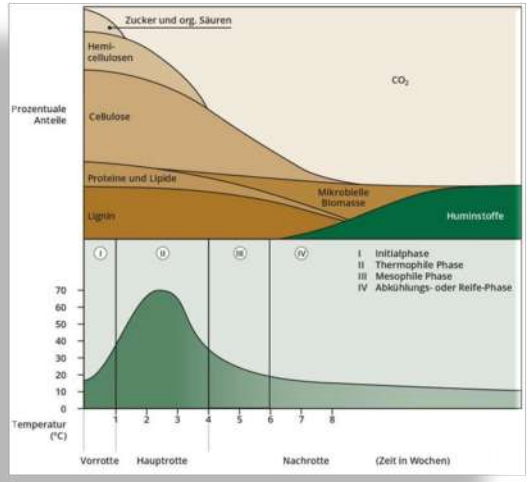
- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

Anwendung

Einsatz in Kompost, Substrate, Erdenproduktion, Organische Dünger

(Festmist, Gülle, Klärschlamm)

- **Standard**
  - Je Ausgangsprodukt (Ursprung, spezifisches Gewicht etc.) — 0,5 - 6,0 l/m³; 0,05 - 0,60 %ige Mischung
- **Verbesserte Pflanzenverträglichkeit**
  - bei höherem Gehalt an Metaboliten bzw. 2-wertigen Schwermetallen (z.B. Cu) — 3,0 - 20,0 l/m³; 0,05 - 2,0 %ige Mischung



Bundesamt für Ernährungssicherheit BAES

- Zulassung gemäß § 9a Düngemittelgesetz 1994 idgF. beim BAES, Österreich
- Zulassung gemäß EU Öko Rechtsvorschriften, etc. bei der Fibl, Deutschland

TERRA OPTIMA AG

Die Zukunft der Landwirtschaft

Humiverse®

Natürlich mehr Ertrag

Terra Optima AG
Rathausstrasse14 / CH-6340 Baar
www.humiverse.ch www.terra-optima.ch
info@terra-optima.ch hkp@terra-optima.ch