

LEONARDIT

DAS PRAXISHANDBUCH

Ein
humifiziertes
Naturprodukt
aus
Regensburg



Zur Förderung der Gesundheit von
Boden, Pflanze, Tier und Mensch.

hodu's
farm-service
GmbH
079 861 47 78
mach-bode-guet.com



DIE NATUR HAT SICH ZEIT GELASSEN

Wenn die Humifizierung organischer Materie unter idealen Bedingungen verlaufen kann, tritt irgendwann ein für Boden, Pflanze, Tier und Mensch vielseitig einsetzbarer und hocheffizienter Naturstoff zu Tage: Leonardit.

Die Bezeichnung Leonardit geht auf den amerikanischen Geologen Artur Leonard zurück, der eine der ersten Leonarditlagerstätten in Dakota (USA) fand. Der Begriff „Leonardit“ wird für Braunkohlen verwendet, die Huminsäuren und Fulvosäuren in sehr hoher Konzentration enthalten.

Huminsäuren sind wichtige Bestandteile gesunder Naturräume und kommen u. a. in natürlichen Humusböden, im Torf, in den Meeren und in Süßwasserreservoirs vor.

Eine weitere Quelle an natürlichen Huminsäuren stellen Rohstofflagerstätten dar.

Viele natürliche Eigenschaften der Leonardite, mit darin enthaltenen Humin- und Fulvosäuren, machen sie für Boden, Pflanze, Tier und Mensch essenziell. Huminsäuren wirken u. a. als Biostimulator und Biokatalysator.

Gespeicherte Nährstoffe und Spurenelemente werden in Chelat-Komplexen in einer für die Pflanzen verwertbaren Form bereitgestellt. Die Pflanze kann sich im natürlichen Wahlverfahren aus diesem Pool bedarfsgerecht versorgen. Dies erfolgt naturgemäß hocheffizient und unter Vermeidung von Verlusten.



Unterschied Leonardit/Pflanzenkohle:

Leonardit verträgt sich problemlos in der kombinierten Anwendung mit Gesteinsmehlen, Kalk oder Pflanzenkohle. Bezüglich des Einsatzes von Pflanzenkohle wird immer wieder die Frage gestellt, worin der Unterschied zwischen dieser und Leonardit besteht?

Grundsätzlich hat man es hier mit zwei sehr unterschiedlichen Stoffen zu tun. Leonardit hat eine vielfach höhere Fähigkeit, Nährstoffe zu speichern. Seine Kationenaustausch-Kapazität (KAK) liegt bis zu 30-fach über der von Pflanzenkohle. Im Gegensatz zur Pflanzenkohle, die keine Huminstoffe enthält, hat Leonardit davon einen hohen, natürlichen Anteil, der Regensburger Leonardit bis zu 73 %.

Leonardit entstand in einem biologischen Prozess durch die Humifizierung organischer Ausgangsstoffe, während Pflanzenkohle z.B. durch Pyrolyse zwischen 380 und 1.000° Celsius produziert wird. Das erklärt, warum bei Leonardit Problemstoffe, wie Dioxine, Furane oder Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die bei thermischen Prozessen entstehen können, nicht zu befürchten sind.

Leonardit verfügt im Vergleich zu Pflanzenkohle über weitere nachhaltige Eigenschaften. Es enthält eine eigene, ursprüngliche Mikrobiologie aus einem gesunden Lebensraum, die das Mikrobiom im Boden positiv beeinflusst. Dazu hat Leonardit auf die Humifizierung einen katalytischen Effekt, der zur verstärkten Bildung von Huminstoffen in Boden und Kompost beiträgt. Das ist das Ergebnis einer wissenschaftlichen Arbeit (Fleischmann und Ebert 2018) mit folgendem Fazit: „Leonardit hat einen positiven Effekt auf die Humifizierung, Biochar hat keinen Effekt auf die Humifizierung.“

„Analyse der Neutralzucker im Rahmen des Moduls Soil Biogeochemical Analysis“, Therese Fleischmann und Paul Ebert, Martin-Luther-Universität Halle, 2018.



VITAL- UND REPARATURSTOFF

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten:

- Humanmedizin
- Tierernährung
- Einstreu für die Tierhaltung
- Gülleaufbereitung
- Pflanzenstärkungsmittel
- Kompostierung
- Kompost-Tee bzw. -extrakt
- Substrate für den Sportplatz-, Garten- und Landschaftsbau
- Bodenverbesserung



HUMINSTOFFQUELLE

Eigenschaften des Regensburger Leonardits:

- Natürliche Huminsäuren (bis 73 %)
- Extrem große Kationen-Austauschkapazität (KAK) und Anionen-Austauschkapazität (AKK)
- Sehr hoher Dauerhumusgehalt
- Gute Wasserspeicherfähigkeit
- Zahlreiche wichtige, natürliche Nährstoffe und Spurenelemente
- Aktivierte Tonminerale



DAUERHUMUS MIT HOHER PUFFERKAPAZITÄT

Wirkungen:

- Besitzt die Fähigkeit, Nährstoffe und Spurenelemente in pflanzenverfügbarer Form zu speichern
- Erhöht die Nährstoffeffizienz der Düngung
- Zeigt eine große Pufferwirkung mit ausgleichenden Effekten auf die Bodenphysik, -chemie und -biologie
- Unterstützt die Bildung von Ton-Humus-Komplexen
- Fördert die Wurzelbildung
- Steigert die Wasserhaltefähigkeit im Boden
- Reduziert Nährstoffverluste und Gerüche
- Ergänzt und stärkt die Mikrobiologie
- Erhöht die natürliche Bodenfruchtbarkeit und reduziert den Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln
- Wirkt entgiftend und revitalisierend
- Steigert die Toleranz der Pflanzen gegenüber Trocken-, Salz- und Nährstoffstress
- Vermindert bzw. neutralisiert den antibakteriellen Effekt von Glyphosatprodukten/Herbiziden
- Stellt dem System „Boden-Pflanze“ Huminstoffe zur Verfügung
- Begünstigt Symbiosen und darüber auch Gesundungsprozesse
- Sorgt für den Humusaufbau

Leonardit

aus der Natur für die Natur



HUMINSTOFFE

Huminstoffe sind dunkel gefärbte, hochmolekulare, uneinheitliche und relativ stabile organische Substanzen des Bodens, die bei der Humifizierung organischen Materials entstehen. Die Bausteine der Huminstoffe sind Carboxyl-, Carbonyl- und Hydroxylgruppen sowie aromatische bzw. alicyclische Ringe und Alkylketten.

Sie lassen sich nach ihrer Löslichkeit in Huminsäuren und Fulvosäuren sowie Humine einteilen. Im Boden liegen Huminstoffe sowohl isoliert, aber auch mit Streuresten und Mineralteilchen verklebt sowie an Tonminerale und Oxide sorbiert vor. Sie bilden so organomineralische Komplexe und tragen zur Gefügestabilität bei.



Fulvosäuren

Leonardit und die hierin enthaltenen Huminstoffe verfügen sowohl im Boden als auch im Wasser über eine erstaunliche chemische Reaktionsfähigkeit und eine bemerkenswerte Vielfalt in den physikalischen Eigenschaften.

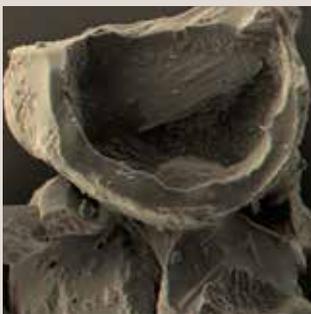
Sie können Schwermetalle, Pestizide und Herbizide binden und beeinflussen mikrobielle Enzyme. Wissenschaftliche Arbeiten (Voigt und Bermann 1977) wiesen antibakterielle Effekte in vitro nach. Huminsäuren absorbieren Viren und hemmen so deren Infektion und Replikation.



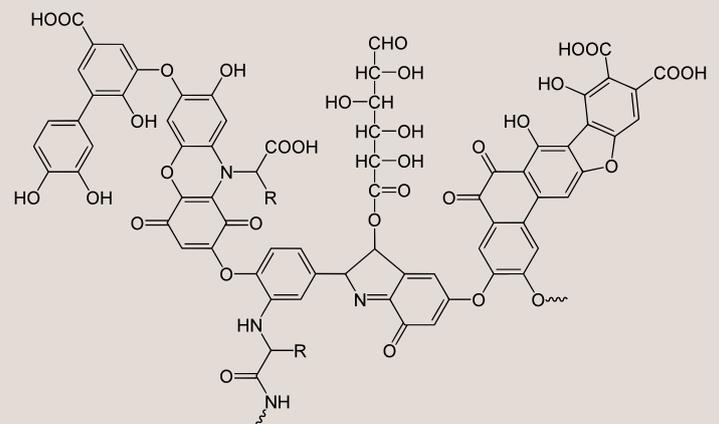
Huminsäuren

Blick in das Innere von Leonardit mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie:

Physikalischer Aufbau



Chemischer Aufbau



Die Aufnahmen zeigen im Kleinen, wie sich die Oberfläche in Leonardit aufbaut. Durch das große Angebot an unterschiedlichen Oberflächen und enthaltene natürliche Nährstoffe und Spurenelemente bietet Leonardit einen optimalen Lebensraum für die Mikrobiologie der Umgebung.

DIE KATIONEN- UND ANIONEN-AUSTAUSCHKAPAZITÄT

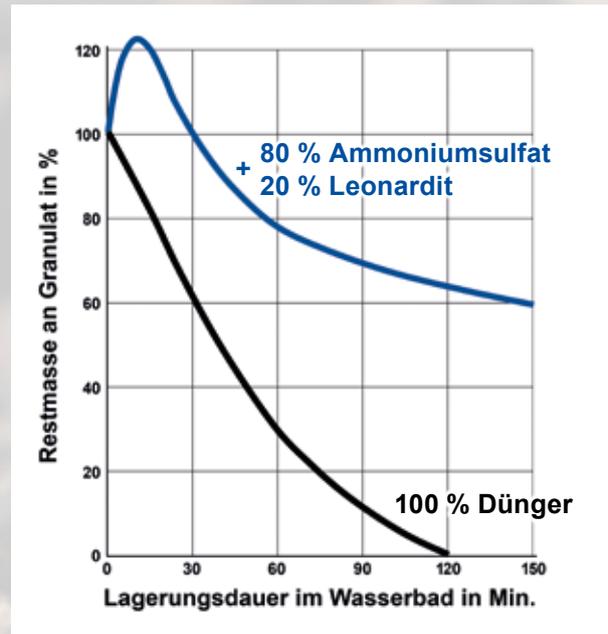
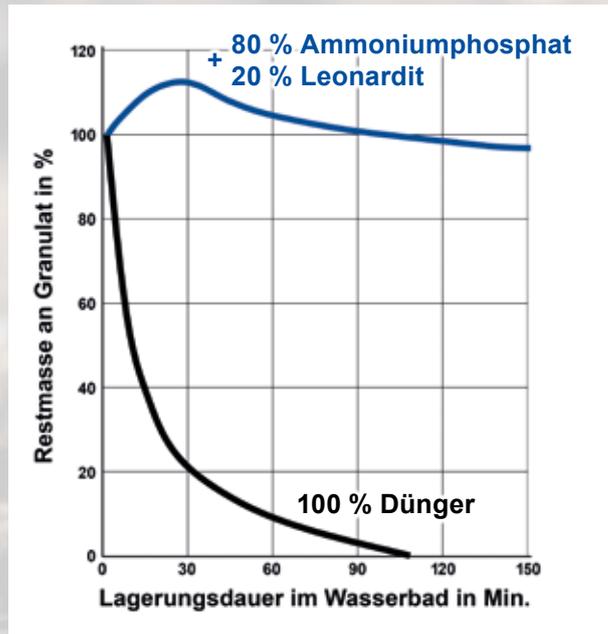
Um herauszufinden, ob die Anwendung von Leonardit dem Verlust von Nährstoffen entgegenwirken kann, wurden an der TU Freiberg Versuche zur Lagerungsdauer verschiedener Düngestoffe im Wasserbad gemacht.

Der Hälfte der Proben wurden die jeweiligen Düngemittel in reiner Form hinzugegeben.

In der anderen Hälfte wurde eine Mischung aus 20 % Leonardit und 80 % des jeweiligen Düngers verwendet.

Nun wurde bei allen die Zeit der Verweildauer im Wasserbad gemessen.

Die aus diesen Untersuchungen abgeleiteten Grafiken machen deutlich, dass mit Leonardit die Nährstoffverfügbarkeit erhöht und deren Auswaschung verringert wird. Diese bleiben dadurch deutlich besser für die Pflanzen verfügbar.



Quelle: TU Freiberg

HUMINSÄUREN UND LEONARDIT

John Kempf, Boden- und Pflanzenexperte

Gründer von Eco Farming Daily

Kationen-Austauschkapazität (KAK)

Humine haben eine sehr hohe Kationen-Austauschkapazität von 280 bis 300 meq/100 g. Die wichtigsten Kationen in Böden sind Kalzium, Kalium, Magnesium und Natrium, von denen Tausende Kilogramm pro Hektar im Boden gehalten werden müssen. Stabile Huminstoffe haben eine ähnlich hohe Anionen-Austauschkapazität von 250 bis 275 meq/100 g.

Anionen-Austauschkapazität (AAK)

Die Anionen-Austauschkapazität in Böden ist viel geringer. Ein Boden mit einer Kationen-Austauschkapazität von 20 meq/100 g hat nur eine Anionen-Austauschkapazität von 2 oder 3 meq/100g. Dies liegt daran, dass Böden historisch gesehen nur wenige hundert Kilogramm pro Hektar Anionen, wie Phosphor, Schwefel und Nitrate, enthalten müssen.

Huminstoffe

Huminstoffe haben eine Kationen-Austauschkapazität von 280 bis 300 meq/100 g und eine Anionen-Austauschkapazität von 250 bis 275 meq/100 g. Dies ist ein bemerkenswert hoher Anteil der Anionen-Austauschkapazität.

Es ist nicht ein Verhältnis von 10:1. Es ist ein Verhältnis von ca. 1:1. Dieses Verhältnis ermöglicht Huminstoffen, eine enorme Menge an Anionen zu halten und zu binden: Sulfate, Phosphor und Nitrate.

Leonardit

Leonardit ist so effektiv, weil es nicht alkaliextrahiert ist. Es enthält immer noch das gesamte Humin und hat eine hohe Anionen-Austauschkapazität sowie eine hohe Kationen-Austauschkapazität.

Fazit

Die kleine Partikelgröße von Leonardit und die hohe Anionen- sowie Kationen-Austauschkapazität arbeiten zusammen, um u. a. Nitrate und Ammonium zu binden und zu halten. Dann sind diese Stickstoffverbindungen nicht mehr löslich, aber pflanzenverfügbar. Das können extrahierte Huminsäuren nicht, weil sie kein Humin enthalten und keine hohe Anionen-Austauschkapazität haben.

HOHE HUMINSTOFFGEHALTE

Huminstoffe, die Bodenkrümel verkleben

Laborleiter Dr. Marcus Schreiner

Technische Universität Bergakademie Freiberg



pH-Wert

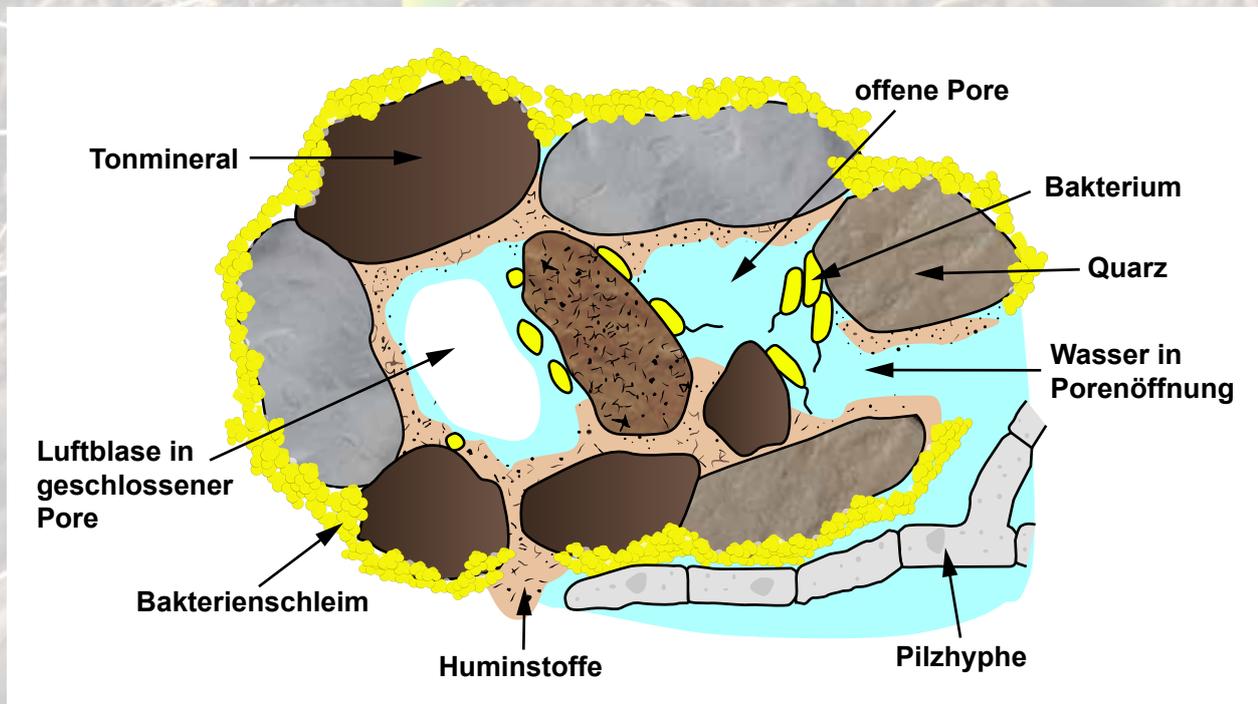
Proben-Nr.:	Probenbezeichnung	pH-Wert
1	Leonardit 0/4	5,38
2	Leonardit 0/4	5,44

Huminsäurebestimmung

Proben-Nr.:	Probenbezeichnung	Gesamthuminsäure	
		an	wf
		Ma.-%	
1	Leonardit 0/4	67,70	72,71
2	Leonardit 0/4	67,81	72,84

an – analysenfeucht, wf – wasserfrei

Krümeligter Boden: Der Ton-Humus-Komplex



Die Austauschkapazität stellt einen wichtigen Kennwert des Bodens dar.

Die Kationen-Austauschkapazität (KAK) ist ein Maß für die Fähigkeit, Kationen (positiv geladene Ionen), wie Na, K, Mg, Ca, Zn, Mn, Fe zu speichern und pflanzenverfügbar abzugeben.

Die Anionen-Austauschkapazität (AAK) erfasst die austauschbaren Anionen (negativ geladene Ionen), wie SO₄, PO₄, NO₃ und Bor B.

Gülleaufbereitung mit Leonardit



GÜLLEVEREDELUNG MACHT SINN

Geruchsstoffe entstehen nicht oder weniger bzw. werden chemisch von den Huminsäuren gebunden.*

Entstehendes Ammoniak (NH_3) wird in wasserlösliche Ammonium-Humate (NH_4) überführt. Das verhindert NH_3 -Emissionen in die Luft.*

Mehrwertige Nährstoffe (Ca, Mg, Spurenelemente) werden von den Fulvosäuren und den Huminsäuren gebunden und ausgeflockt. Da diese Humate wenig wasserlöslich sind, bleiben sie in der oberen Bodenschicht und damit pflanzenverfügbar. Gelöste Nährstoffe werden schnell in tiefere Bodenschichten ausgewaschen.*

Messungen der FH Lausitz zeigten, dass mit der Einbringung des Braunkohlenstaubes die Emissionen extrem abnahmen. Innerhalb weniger Stunden sanken die Geruchseinheiten um 75 % und die Ammoniakkonzentration um über 95 %.*

* laut Technischer Universität Bergakademie Freiberg.

** Autoren: Dipl.-Ing. (FH) C. Pflug; Dipl.-Ing. A. Straub, FH Lausitz, Versorgungstechnik, Fachgebiet Abfall- und Siedlungswasserwirtschaft, Cottbus.: Gerüche in der Landluft binden, WLB 7-8/2007



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765



Ammoniakmessung



Dr. Lutz Pickelmann, Physiker

„Das beim Gülleeinsatz verwendete Leonardit mit Tonanteil ist in seiner Wirkung einmalig. Hintergrund könnte das Vorhandensein von freien amorphen Kieselsäuren über aktivierte Tonminerale sein, was von der Bodenchemie her äußerst interessant ist. Unter anderem weil damit die Phosphateffizienz gesteigert wird.“

Vorteile und Wirkung:

für mehr...

- Geruchsbindung
- Nährstoffeffizienz
- Pflanzengesundheit
- Wachstum
- Bodengesundheit
- Huminstoffe





GÜLLE AUS TIERHALTUNG



Thomas Eicher

Milchviehbetrieb mit Nachzucht und Ackerbau, Burghausen

Aus Überzeugung wird auf dem Eicher-Hof seit Jahren Wert auf eine naturnahe Bewirtschaftung gelegt. Thomas Eicher verzichtet auf eine kraftfutterbetonte Fütterung. Im Sinne einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft setzt er auf das eigene, abwechslungsreiche Grünfutter. Im Stall und zur Optimierung der Gülle kommen zudem natürliche Hilfsmittel wie Leonardit, Effektive Mikroorganismen und Gesteinsmehl zum Einsatz.

„Bereits bei der Anwendung im Stall, zeigt sich der positive Effekt im deutlich besseren Stallklima und in der guten Fließfähigkeit der Gülle“, betont Eicher. Er setzt auf die sehr hohe Fähigkeit von Leonardit, Nährstoffe speichern zu können. Diese gehen somit nicht u. a. in Form von Ammoniak verloren, sondern stehen bedarfsgerecht für die Pflanzenernährung zur Verfügung. Thomas Eicher überrascht es daher nicht, „dass einschlägige Messungen vor Ort praktisch keine Ammoniakemission in die Atmosphäre bzw. Nitratauswaschung ins Grundwasser nachweisen können.“

AMMONIAKPOTENTIAL VON UNBEHANDELTEN UND BEHANDELTEN GÜLLEN

Ingrid Bauer

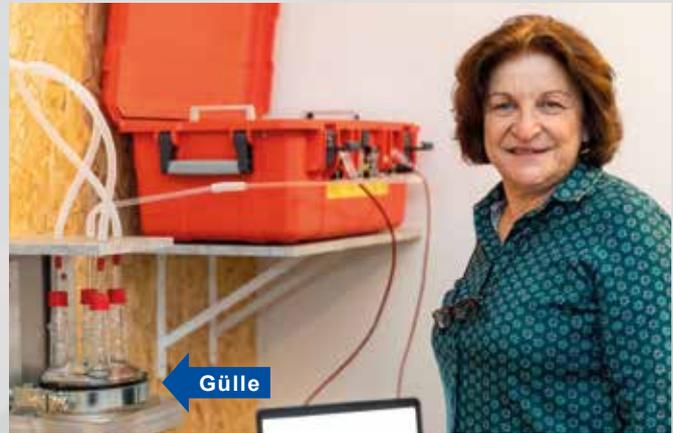
Effektive Mikroorganismen / Landhandel / Meßdienstleistung und Landwirtschaft, Hebertsfelden

Die Düngeverordnung sowie die TA Luft bewerten Ammoniak (NH_3) als Luftschadstoff, der in großen Teilen durch die Landwirtschaft freigesetzt wird. Die daraus abgeleiteten Maßnahmen und Vorschriften bekommen vor allem die Bauern zu spüren. Zum Beispiel die aktuellen Vorgaben zur bodennahen Ausbringungstechnik für Gülle.

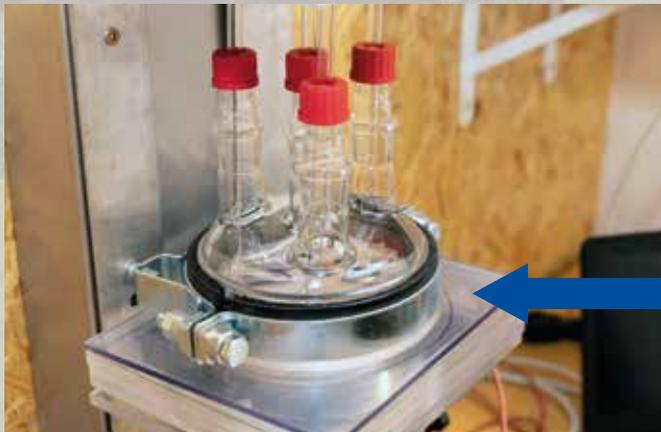
Um die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erfüllen, werden Schadstoffmessungen und -nachweise in Zukunft von besonderer Bedeutung sein. Gerade Ammoniak- (NH_3 -) Emissionen müssen gemäß EU-Richtlinie stark reduziert werden. Natürliche Güllezusätze sind eine effektive Möglichkeit, dem Problem der Ammoniakverluste bereits in Stall sowie Güllegrube und in der Folge bei der Ausbringung entgegenzuwirken. Der Nachweis der Wirksamkeit muss durch Messprotokolle erfolgen.

Ingrid Bauer arbeitet mit einem NH_3 -Prüf-Messverfahren der IG gesunde Gülle, um das Emissionspotential einer Gülle zu messen. Dieses Verfahren wurde von der DLG auf Funktion und Eignung geprüft.

Für Ingrid Bauer sind diese Messungen ein wichtiges Hilfsmittel, um die Bauern in ihrer Region umfassend über die Möglichkeiten zur wirkungsvollen Aufbereitung von deren Wirtschaftsdünger beraten zu können.



Die Erkenntnisse, die sie in ihrem Labor aus vielen Messungen von Güllen vor und nach deren Behandlung gewonnen hat, sieht Ingrid Bauer bestätigt. Sie ist überzeugt, dass Leonardit durch seinen hohen Anteil an wirksamen Huminstoffen einen wertvollen Beitrag bei der Gülleoptimierung und Nährstoffsicherung leistet. Eine gesunde Gülle ist ein Mehrwert für Humusaufbau, fruchtbare Böden und Pflanzengesundheit.



Beispiele von Messkontrollen, die eine reduzierte Ammoniakausgasung durch Leonarditzugabe nachweisen.

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Dosierung

1 - 5kg/m³ Leonardit 04 unter ständigem Rühren langsam zugeben.

regelmässig dazu geben, (täglich, wöchentlich, monatlich)

Bewährt hat sich der Einsatz von Leonardit 04 mit der Körnung 0/4.

Hinweise:

- Wenn möglich, bei unterschiedlichen Füllständen der Güllegrube, also auf mehrere Gaben verteilt, anwenden.
- Vor dem Beimischen die Gülle aufrühren und nach der Gabe das Rührwerk noch etwas nachlaufen lassen.
- Leonardit vor dem Ausbringen in die Güllegrube einrühren.
- Leonardit ist leichter als Wasser und verteilt sich bei gutem Einmischen optimal in der Gülle.
- Der vorgelagerte Einsatz über die Einstreu ist empfehlenswert.
Dadurch reduziert sich die empfohlene Einbringungsmenge auf ca. 97 %.

Zulassung:

- Als Bodenhilfsstoff gelistet, auch im ökologischen Landbau.

Einstreu

mit Leonardit



FÜR MEHR WOHLBEFINDEN IM STALL

Stalltiere, die sich sehr nahe am Boden aufhalten, reagieren besonders ausgeprägt auf verschiedene Schadgase aus ihrer direkten Umgebung.

Schadgase wie Ammoniak oder auch Schwefelwasserstoffe, verändern dabei nachweislich sowohl das Mikrobiom der Atemwege als auch das des Magen-Darm-Trakts.

Eine erhöhte Anfälligkeit für Viren und Bakterien ist die Folge daraus. Viele Tierarten bevorzugen zudem trockene Liegeflächen.

Durch den Einsatz von Leonardit können diese Probleme gelöst werden.



Vorteile und Wirkung:

- Gesteigertes Tierwohl
- Zunehmende Stallhygiene
- Deutliche Geruchsbindung
- Mehr Huminstoffe
- Verbessertes Stallklima
- Geringere Schimmelbildung
- Gebundene Toxine



Foto: © Countrypixel - stock.adobe.com

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Dosierung

Täglich 50 - 300 g/m² Leonardit 04 auf oder unter die Einstreu.

Wir empfehlen hierfür den Leonardit 04 der Körnung 0/4



Hinweise:

- Leonardit 04 und Leonardit-Ton (LT3) sind für die Einstreu bei Nutztieren und Heimtieren geeignet.
- Je nach Milieu der Einstreu und Gülle kann die Kombination mit Milchsäurebakterien, effektiven Mikroorganismen, Kalk und geeigneten Gesteinsmehlen zusätzliche positive Effekte zeigen.
- In Kälberbuchten und Pferdeboxen wird empfohlen, auch unter der Strohmattlatze Leonardit einzustreuen.
- Vor Melkständen, auf Spaltenböden und ebenen Lauf- oder Standbereichen ist die großflächige Anwendung auf Grund des hohen Nährstoffangebotes sinnvoll.

Zulassung:

- Als Bodenhilfsstoff gelistet, auch im ökologischen Landbau.

Bodenverbesserung mit Leonardit



GESUNDER BODEN FÜR GESUNDE PFLANZEN UND TIERE

Leonardit dient auf natürliche Weise vielfältig der Gesundheit von Boden, Pflanze, Tier und Mensch.

Um den möglichen Mehrfachnutzen (Kaskadenwirkung) voll auszuschöpfen, empfiehlt es sich, Leonardit möglichst frühzeitig in den Kreislauf einzubringen, z.B. über die Einstreu oder die Tierernährung.

Bewährte Anwendungen sind auch die Zugabe über Gülle, Mist, Kompost, Zwischenfrüchte oder direkt auf den Boden. Der „Akku des Bodens“ wird durch Leonardit erhöht. Dies wird durch die vermehrte Stress-Toleranz der Pflanzen (Trocken-, Salz- und Nährstoffstress) bei Leonardit-Anwendung sichtbar.

Leonardit wirkt als Dauer-Humus, der im Boden langfristig über viele Jahre bis Jahrzehnte zur Verfügung steht.

Dies verbessert den Wasser- und Nährstoffspeicher, das Bodengefüge, die Bildung von Ton-Humus-Komplexen und die natürliche Bodenfruchtbarkeit.

Praktiker berichten wegen der verbesserten natürlichen Bodengesundheit von reduziertem Chemieeinsatz in Form von Dünger und Pflanzenschutzmitteln bis hin zum Verzicht darauf.



Vorteile und Wirkung:

mehr...

- Stresstoleranz
- Ertrag
- Pflanzengesundheit
- Dauer-Humus
- Ton-Humus-Komplexe
- Huminstoffe
- Wasserspeicher



LEONARDIT: CHANCE IM WEINBAU

Im Bereich Weinbau hat sich in den letzten Jahren Dr. Matthias Porten vom DLR Mosel intensiv mit den Auswirkungen des Humusabbaus in den Weinbergen und diversen Maßnahmen des Humuserhalts bzw. -aufbaus beschäftigt. In seinen Arbeiten kommt er zu dem Schluss, dass dazu in den meisten Fällen der Einsatz von einem Humusdünger mit einem hohen Anteil an Huminstoffen und Dauerhumus sinnvoll ist, der keine hohen Nährstofffrachten an Stickstoff und Phosphat enthält.

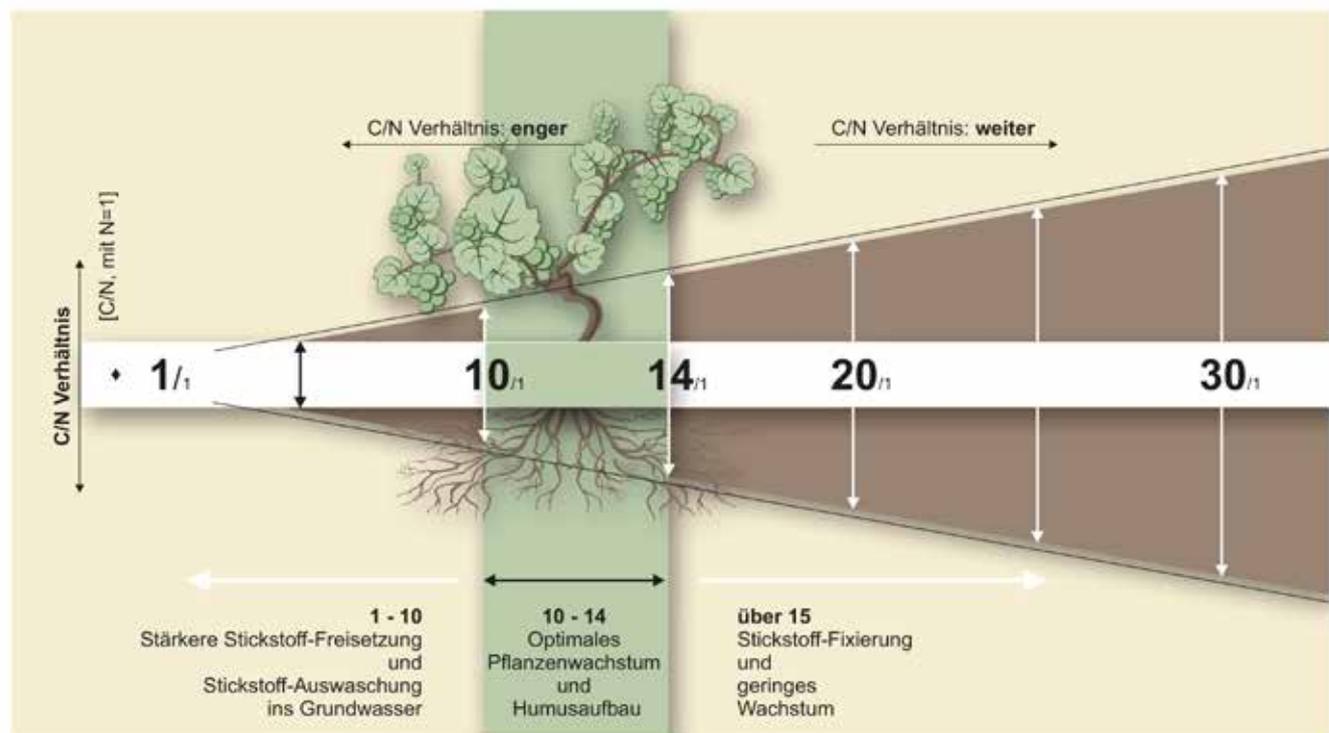
An einem Beispiel schildert Dr. Porten anschaulich, wie weitreichend die Folgen eines zu geringen Humusgehalts im Weinberg sein können: Um ungewollte Stickstoffschübe und damit die Gefahr der Sauerfäule im Spätsommer zu vermeiden, ist ein gutes C/N-Verhältnis des Bodens zwischen 10:1 und 14:1 notwendig. Dieses verhindert eine hohe Mobilisierung von Stickstoff, die durch Starkregen oder tropische Nächte im September begünstigt wird. Ein günstiges C/N-Verhältnis lässt sich gut mit der Begrünung der Rebflächen erreichen.

Diese Maßnahme zeigt sich aber kontraproduktiv für den Fall, dass der Humusanteil unter 2,0 % liegt, was beim Großteil der dem DFL Mosel vorliegenden Bodenanalysen deutlich der Fall ist. Geringer Humusgehalt bedeutet eine schlechtere Wasserhaltefähigkeit. Während trockenerer Witterungsphasen tritt nun die Begrünung in Konkurrenz mit den Weinstöcken, oft resultiert daraus eine Wuchsdpression der Reben. Sein Fazit ist, „dass eine richtige Begrünung zur Verbesserung des C/N-Verhältnisses nur bei entsprechenden Humusgehalten zu platzieren ist.“⁽²⁾

Das obige Beispiel offenbart ein Dilemma: Der Winzer müsste stabilen Kohlenstoff einbringen, aber viele der bekannten Methoden haben einen zu hohen Anteil an N und P. Die Düngeverordnung lässt das nicht zu, und die Frage stellt sich: Welcher Rohstoff liefert Dauerhumus nahezu ohne N und P?

Kohlenstoff / Stickstoff-Verhältnis im Boden [C/N]

Matthias Porten, DLR RLP



Dr. Matthias Porten durchleuchtet in seinen Arbeiten verschiedene Maßnahmen zum Erhalt bzw. Aufbau des Humusgehalts in Weinbergen. Dabei zieht er neben der Wirksamkeit auch den wirtschaftlichen Aspekt heran, nicht ohne zu betonen, dass zu Beginn eine umfassende Bodenanalyse gemacht werden sollte.

Eine sachgerechte Humusdüngung muss immer konform zu den Vorgaben der Düngeverordnung laufen. Das bedeute aber, „dass ein Humusaufbau oder -erhalt mit den üblichen Humusdüngern und Humusgaben nicht mehr möglich sein wird, da zu hohe N- und P-Frachten die Folge wären.“⁽¹⁾

Folglich stünden „eigentlich nur die Erhöhung des C-Gehalts in Form von Humin- und Fulvosäuren zum Aufbau oder der Etablierung des Ton-Humus-Komplexes im Fokus.“⁽¹⁾ Hier dürfen also nur C-haltige Humusdünger zum Einsatz kommen, die „keine oder kaum N- und P-Frachten mit sich bringen“ und ein Humuskonzentrat mit eigenem Huminstoff-Anteil darstellen, welcher die hohe Kationen-Austausch-Kapazität, also die Fähigkeit wichtige Nährstoffe zu speichern, mit sich bringt.

Ein funktionierender Nährstoffspeicher verhindert einerseits die Auswaschung in tiefere Schichten, was z.B. der Nitratbelastung entgegenwirkt, und andererseits den Priming-Effekt in den Pflanzen.

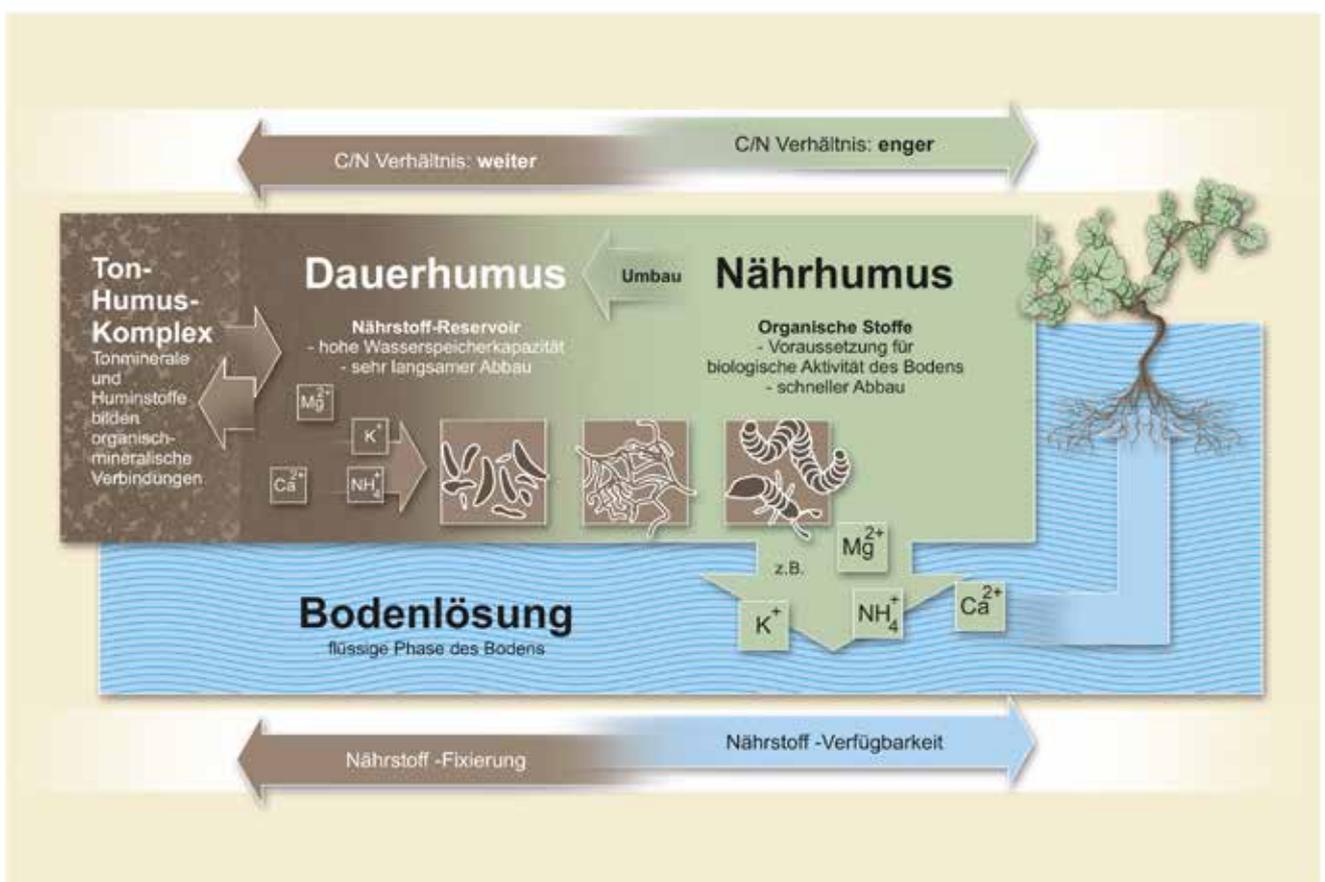
Dr. Matthias Porten erkennt auf Grund seiner Untersuchungen vielfältige, positive Eigenschaften in der Anwendung von Leonardit und Leonardit-Ton oder dessen Einsatz in einer Grünschnitt-Leonardit-Mischung:

„Bei Leonardit bzw. Leonardit-Ton liegt quasi alles mundgerecht vor. Dieser sehr an Humin- und Fulvosäure reiche Boden stellt eine Art Humus-Konzentrat zur direkten Verwendung dar und das mit äußerst geringen N- und P-Werten. Bei den hohen Humusgehalten dieses Sonderbodens (...) erfolgt somit eine starke Fixierung von Nährstoffen, die im Sinne des Wasserschutzes und der Düngerverordnung unbedingt gewollt ist. Der Einsatz solcher C-Dünger ist als aktiver Umweltschutz zu sehen.“¹⁾ und

„Hinsichtlich der Förderung der Bodengesundheit und der Verbesserung der pathogenen Suppressivität der Böden, sind Materialien wie Sägemehl und Leonardit sehr hoch einzuschätzen, wie unsere Untersuchungen sowie Untersuchungen in verschiedenen Forschungsinstitutionen zeigen.“¹⁾

Die Konzentration auf die Einbringung von Nährhumus, z.B. feiner Grünschnitt oder Stallmist, beurteilt Porten daher als weniger sinnvoll, weil der Effekt der Humusbildung zu gering ausfällt, wenn die Komponente des Dauerhumus fehle. Die diversen Berichte aus der Feder von Dr. Matthias Porten lassen den Schluss zu, dass es sinnvoll ist, über den Tellerrand zu schauen. Es gibt Naturprodukte, wie Leonardit, die dem Winzer bzw. Landwirt helfen, Leben und Humus in seinen Böden zu erhöhen. Dazu ist eine schonende Bewirtschaftung ist allerdings Voraussetzung. Leonardit unterstützt den Humusaufbau, die Nährstoffeffizienz und das Wasserhaltevermögen.

Matthias Porten, DLR RLP



Ökonomie und Ökologie lassen sich hierbei unter einen Hut bringen, wenn die Pflanzen mittelfristig gesunden und widerstandsfähiger gegenüber verschiedenen Arten von Stress werden.

¹⁾ Dr. Matthias Porten, DLR Mosel, „Humusdüngung mit Leonardit und sehr C-haltigen Düngern“, Februar 2021

²⁾ Dr. Matthias Porten, DLR Mosel, „C/N Verhältnis“, Februar 2021

FELDVERSUCHE MIT LEONARDIT



**Dr. agr.
Harald Alex**
Garten- und Land-
schaftsbau, Döbrichau

Dr. Harald Alex hat ein erfolgreiches Unternehmen für die Produktion von Rollrasen sowie für Garten- und Landschaftsbau gegründet und geführt. Dort setzte er immer wieder Leonardit ein und machte auch kleinere Versuche damit. Seit seinem Ruhestand führt Dr. Alex Leonardit-Versuche auch auf landwirtschaftlichen Kulturen durch. So startete er im Frühjahr 2019 auf einer Teilfläche der Agrargenossenschaft Züllsdorf eine längere Versuchsreihe.

Im Mai 2019 verteilte Dr. Alex 200 g/m² Bodenhilfsstoff Leonardit 0/4 auf einem Teil eines Flurstücks, direkt nachdem dort Silomais gesät worden war. Bereits im Juli war zu erkennen, dass die Pflanzen auf dieser abgegrenzten Fläche einen besseren Wuchs zeigten. Nach einer längeren Trockenperiode betrug die Unterschiede zwischen dem Mais auf der behandelten und dem auf der nicht behandelten Fläche in der Höhe rund 30 cm (Bild 1+2).



Bild 1: Mais ohne Leonardit



Bild 2: Mais mit Leonardit



Bild 3: Das Wurzelvolumen bei Leonarditanwendung ist sichtbar mehr.

Nach dem Erfolg beim Mais folgen Versuche mit Winterroggen

Diese ersten Erkenntnisse bewogen Herrn Dr. Alex, die Versuche auszuweiten, unter wissenschaftlichen Ansätzen durchzuführen und gründlich zu dokumentieren. Der oben genannte Schlag wurde nach der Ernte des Silomais nun mit Winterroggen der Sorte Daniello der Firma KWS bestellt. Das Flurstück besteht aus sandigem Boden mit der Bodenwertzahl 25. Nach dem Drillen im Oktober 2019 wurde Leonardit auf einer bestimmten Fläche ausgebracht, wiederum mit einer Anwendung von 2 Tonnen pro Hektar. Wichtig ist, dass der Abschnitt, der speziell für den Winterroggen mit Leonardit behandelt wurde, nicht der gleiche war, der bereits im Frühjahr 2019 für den Versuch mit Silomais ausgesucht wurde.

Nach der Aussaat des Roggens wurde der Schlag von der Agrargenossenschaft ohne Unterschiede bearbeitet. Die Parzellen wurden mit der Aussaat regelmäßig von Harald Alex begutachtet und die Halmlängen des Roggens gemessen.

Ab Mitte Mai zeigten die Pflanzen auf der mit Leonardit behandelten Fläche einen besseren Wuchs. Mitte Juli, kurz vor der Ernte, entnahm Herr Alex fünf ganze Pflanzen inkl. Wurzelballen aus jeder Parzelle zum Vergleich (Bild 3+4).

Auch die Fläche, welche im Frühjahr bereits mit Leonardit behandelt wurde, bezog er darin ein. Dort wurden nach der Mais-Ernte die Stoppeln gemulcht und der Boden für den Winterroggen pfluglos gegrubbert. Der vorhandene Leonardit wurde folglich nur leicht untergearbeitet.

Auswertungen zeigen höhere Erträge

Es war deutlich zu erkennen, dass der Roggen aus den Leonardit-Flächen sich in Wuchs und Wurzelvolumen von den Kontroll-Pflanzen unterschied. Harald Alex stellte detaillierte Auswertungen an. So ergab sich, dass die durchschnittliche Ährenlänge des Leonardit-Roggens 10,22 cm sowie das Gewicht von fünf Ähren 12,60 Gramm betrug, im Vergleich zu 8,56 cm und 9,90 Gramm der Kontrollpflanzen (Bild 5).

Nun wurden zudem aus den Ähren jeweils 1.000 Körner entnommen, um eine Aussage über das Tausend-Korn-Gewicht zu erhalten. Wieder lag der Wert des Roggens der Leonardit-Parzelle mit 40 Gramm gut 17% über dem der Kontroll-Fläche, der 34 Gramm betrug. Das Ergebnis aus dem Teil der behandelten Vorfrucht lag ebenfalls deutlich über dem der Kontrolle.



Bild 4:
Pflanze „0, links“ aus der Kontrollfläche ohne Leonardit.
Pflanze „1, Mitte“ aus dem im Herbst,
Pflanze „2, rechts“ aus dem im Frühjahr behandelten Teil.

Nicht nur Roggen, auch Sonnenblume zeigen eine positive Entwicklung

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass das durchschnittliche Tausend-Korn-Gewicht der Sorte KWS Daniello im Jahr 2019 in Niedersachsen bei 34 Gramm lag. (Quelle: Ergebnisbroschüre LSV Winterroggen 2019)



Bild 5: Reife Ähren im Vergleich, links ohne und rechts mit Leonardit.

Zudem lässt das höhere Tausend-Korn-Gewicht der mit Leonardit versorgten Pflanzen den Schluss zu, dass auch die Korngröße höher ausfällt. Der Anteil an hochwertigem Brotroggen würde somit besser ausfallen.

Da die ersten Ergebnisse die Agrargenossenschaft Züllsdorf überzeugt haben, wurden die Versuche im Frühjahr 2021 ausgeweitet. In diesem Fall wurden 2 ha eines Felds, auf dem Winterroggen, sowie 2,5 ha eines anderen Schlags, auf dem Sonnenblumen gesät wurden, mit Leonardit 2 Tonnen/ha behandelt. Bei Redaktionsschluss lagen zwar die exakten Auswertungen der Erntemengen und mögliche Unterschiede nicht vor, aber die vor der Ernte entnommenen Probe-Pflanzen ließen bei Winterroggen und Sonnenblumen Unterschiede erkennen. Auch dieses Mal zeigte das Getreide die bereits oben beschriebene positive Wirkung bei Anwendung von Leonardit. Bei den Sonnenblumen auf dem Abschnitt mit Leonardit waren größere Blütenscheiben und mehr Wurzelvolumen im Vergleich zu erkennen (Bild 6).



Bild 6:
Links ist ein Blütenkorb und Wurzelmasse einer Sonnenblume vom mit Leonardit behandelten Abschnitt.
Rechts eine Pflanze ohne Leonardit-Anwendung

Versuch Anspritzbegrünung auf Quarzsand

Im Frühjahr 2016 unternahm die Bender GmbH & Co. KG, Spezialist für Rekultivierung von Flächen u.a. durch Anspritz-Begrünung, einen Versuch an einem Hang einer Kaolin-Abraumhalde im oberpfälzischen Hirschau.

Der Abraum besteht aus Quarzsand ohne Humusaufgabe. Dem Anspritz-Substrat der Fa. Bender war auch Regensburger Leonardit zugemischt, in einer Menge von umgerechnet 3 Tonnen je Hektar, aber kein Dünger.

Die Saaten entwickelten sich rasch, wuchsen gut und wurzelten kräftig, wie man in den Abbildungen rechts und unten gut erkennen kann.

Der Kontrast zwischen der erfolgreich begrüneten Parzelle und der diese umgebenden Sandfläche ist sogar auf Satellitenbildern gut zu erkennen.



GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU

Monte Caolino



Andreas Bimesmeier

Stadt München / Baureferat, Abteilung Gartenbau

Andreas Bimesmeier ist verantwortlich für die Pflege der acht Bezirkssportanlagen auf dem Gebiet der Stadt München. Die insgesamt dreizehn Naturrasenplätze der Anlagen sind einer starken, täglichen Beanspruchung ausgesetzt. Auch längere Feucht- oder Hitzephasen sollten die Grünflächen so gut überstehen, ohne gesperrt werden zu müssen.

Über fünfzehn Jahre hinweg hat daher Andreas Bimesmeier intensiv daran getüftelt, die Art der Bodenbearbeitung, das eingesetzte Saatgut, Hilfsstoffe aus der Natur und Mineraldünger in idealer Weise zu kombinieren. „Für mich ist wichtig, die natürlichen Vorgänge zu begreifen“, betont Bimesmeier. „Mir ist bewusst, wenn ich auf die Bodengesundheit sowie ein vielfältiges Bodenleben achte, profitieren die Pflanzen davon.“

Im Juli 2020 wurde auf allen Rasenplätzen rund ein Kilogramm des Bodenhilfsstoffs Leonardit 0/4 pro Quadratmeter mit Hilfe eines Bürstenstreuers ausgebracht. Im Fokus stand dabei besonders die Anlage an der Agilolingerstraße in München-Giesing. Für den Sportplatz war auf Grund des nach der Wintersaison sehr schlechten Zustands eine Generalsanierung mit der Folge einer mehrmonatigen Sperrung geplant. Andreas Bimesmeier lehnte dies ab. Sein optimiertes System sollte in deutlich kürzerer Zeit und bei laufendem Betrieb die Rasenfläche auf Vordermann bringen. Das Team rückte also mit Aero-lift, Nachsaat, Sand, Dünger und Leonardit an. Und der Erfolg gab ihnen Recht.



„Ich gehe davon aus, dass der Einsatz von Leonardit unsere Methode noch einmal verbessert hat. Es ist schon erstaunlich, in welcher kurzer Zeit sich die Fläche erholt hat“, so Bimesmeier. Er sei sich sicher, dass Pflanzen nur auf einem gesunden Boden eine hohe Regenerationskraft entwickeln könnten. Nicht nur die oberflächliche Betrachtung bestätigt den Eindruck, dass der Rasen der Münchener Bezirkssportanlagen gesund ist. Auch der Wurzelhorizont ist bis in eine Tiefe von gut 50 cm kräftig ausgebildet. Der Boden nimmt Regen gut auf und versorgt in trockenen Phasen die Pflanzen länger mit Feuchtigkeit.





ACKERBAU

Ingrid Bauer, EM Beratung

**Effektive Mikroorganismen | Naturwaren |
Landhandel und Landwirtschaft, Hebertsfelden**

“Nach einem vierjährigen Gülleversuch mit ca. 1-5 % Leonarditanteil in der Gülle hat sich eindeutig eine bessere Jugendentwicklung der Getreidepflanze gezeigt. Vitalere, größere Pflanzen und besseres Wurzelwachstum sind die Folge. Im späteren Stadium war das Getreide länger grün.

Gleiches sehe ich auch bei Mais und auf meiner Streuobstwiese. 2017 war der mit Leonardit behandelte Baumbestand länger grün und zeigte weniger Stresssymptome. Der Effekt hat sich bis heute weitergeführt.”





Franz Kriechenbauer, Landwirt

Milchviehbetrieb mit Marktfruchtbau, Floß

“Die Huminsäuren sind für mich mittlerweile das zentrale Element der Bodenfruchtbarkeit.

Neben der hohen Nährstoffspeicherefähigkeit sehe ich auch, dass Huminsäuren sehr stark zu einem verbesserten Wasserhaushalt im Boden beitragen und Bodenprozesse unterstützen können.

Sie tragen, meiner Ansicht nach, zudem dazu bei, in tieferen Schichten den Boden ohne mechanische Bearbeitung zu lockern.

Weiterhin sehe ich den Einsatz von artenreichen Zwischenfrüchten als wichtigen Baustein für die Unterstützung der Bodenfruchtbarkeit.”



VERSUCHSFLÄCHE DSV: PFLANZENGESUNDHEIT/MEHRERTRAG

Dauerversuch Bückwitz: C-Sequestrierung Erträge 2017, Hafer Youkon

Variante	Ertrag dt/ha	rel.	Chlor ppm	Schwefel ppm	Phosphat ppm	Silizium ppm
Kontrolle ohne Leonardit	46,13	100	528	210	365	51,3
Mit Leonardit 800 kg/ha	55,87	121	81	391	345	59,9

Ein sehr interessantes Ergebnis zeigt der oben dargestellte Dauerversuch:

- Trotz reduzierter Stickstoffdüngung (100 kg/ha) und dem weiten C/N-Verhältnis von Leonardit ergaben sich um **21 % höhere Erträge**.
- Die Einarbeitung des gestreuten Leonardits erfolgte durch das Bodenleben in Verbindung mit der angebauten Zwischenfrucht TerraLife Vitamaxx.
- Die Zugabe von Leonardit wirkte sich deutlich positiv auf die Pflanzeninhaltsstoffe aus. So **sank** unter anderem der **Gehalt der Schadstoffe Chlor und Aluminium** in der Pflanzenanalyse extrem.

TerraLife Vitamaxx, 08.09.16





	Eisen ppm	Mangan ppm	Zink ppm	Bor ppm	Kupfer ppm	Molybden ppm	Aluminium ppm
	1,43	2,28	1,82	0,79	0,44	0,06	0,40
	1,61	4,56	1,08	0,74	0,36	0,06	0,22

TerraLife Vitamaxx, 27.09.16



TerraLife Vitamaxx, 01.11.16





BioCheck -

Labor für Veterinärmedizinische Diagnostik und Umwelthygiene GmbH

Die Firma Rösl GmbH ist an uns herangetreten, um ihr Produkt Leonardit 0/1 auf dessen in vitro-Wirkungsspektrum hinsichtlich ausgewählter Keime der Darmflora und der Neutralisierungsfähigkeit gegenüber den Leit-Mykotoxinen (*Deoxynivalenol* (DON), *Zearalenon* (ZEA)) zu prüfen. Die Thematik ist sehr umfangreich. Deshalb soll an dieser Stelle nur auf einen Ausschnitt der potentiellen Untersuchungsmöglichkeiten eingegangen werden.

Mit der Information, dass das zu untersuchende Material an Milchkühe verfüttert werden sollte, haben wir zu Beginn unserer Laborversuche die mikrobiell-hygienische

Beschaffenheit von Leonardit 0/1 analog eines trockenen Futtermittels nach der VDLUFA 2012* untersucht. Dessen Auswertung zeigte in einer unbedenklichen Keimzahl aerobe Sporenbildner (natürlich vorkommende Umwelkeime). Andere Keime dieses Untersuchungsspektrums waren nicht nachzuweisen. Damit ließ sich die hygienische Beschaffenheit der untersuchten Charge in der mikrobiellen Qualitätsstufe 1 (normal) einstufen.

* *Schimmelpilze, Hefen, aerobe mesophile Bakterien, acillus cereus, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, verderbnisanzeigende Bakterien, produkttypische Bakterien*

Folgenden Fragestellungen wurde nachgegangen:

1. Neutralisiert Leonardit die antimikrobielle Wirkung des Herbizids Glyphosat?

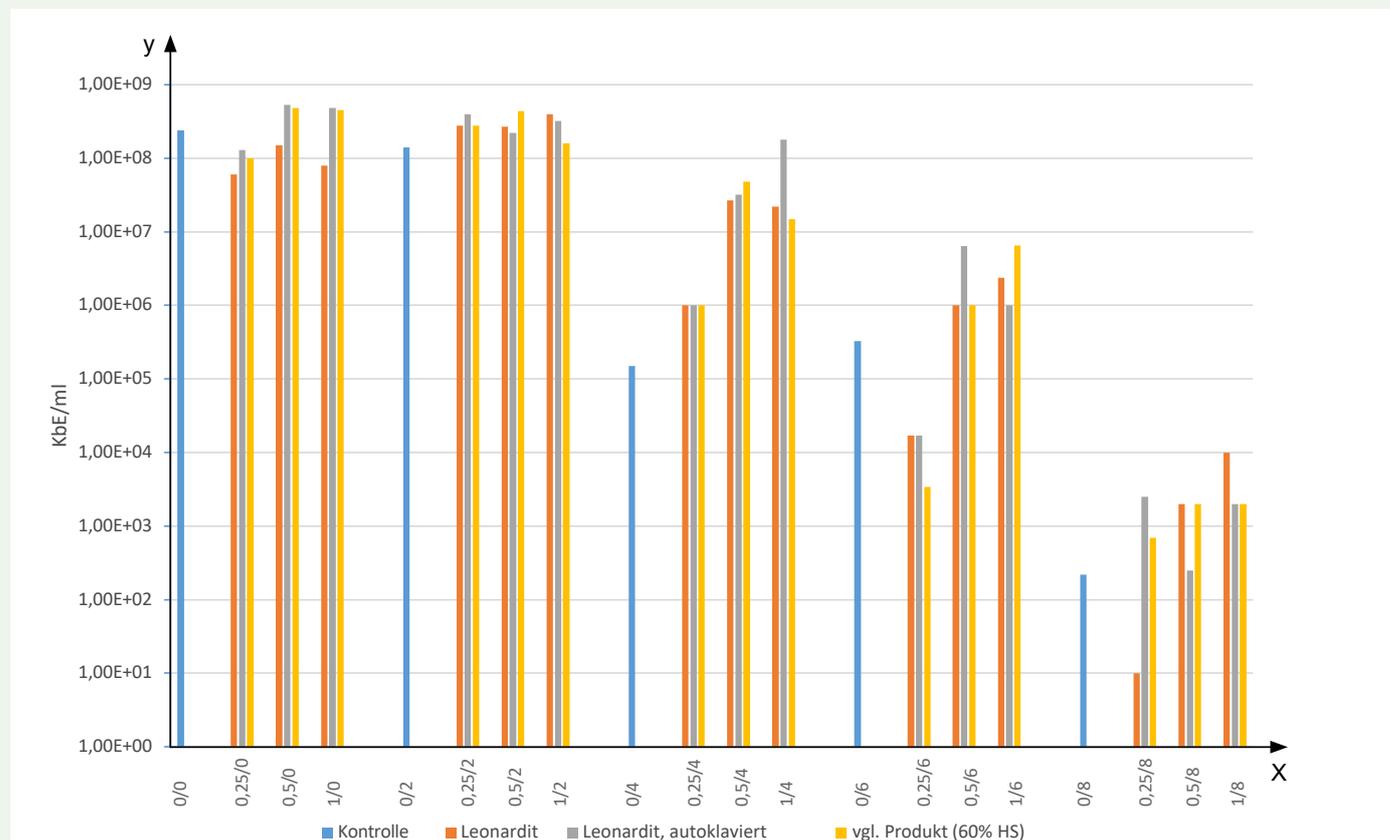
Krüger und andere haben in mehreren Untersuchungen festgestellt, dass das Totalherbizid Glyphosat Störungen (Dysbiosen) in der Zusammensetzung der normalen Magen-Darm-Mikrobiota verursacht. Darauf basierend wurden die beiden probiotischen Bakterien *Lactobacillus acidophilus* und *Enterococcus faecalis* als Leitkeime in die Versuchsansätze einbezogen.

Das eingesetzte Glyphosat-Produkt zeigte einen hemmenden Effekt auf das Wachstum der verwendeten probiotischen Bakterien *Lactobacillus acidophilus* und *Enterococcus faecalis*.

Bereits eine Konzentration von 0,5 mg/ml Leonardit 0/1 konnte der antimikrobiellen Wirkung des Totalherbizids entgegenwirken.

In allen Versuchen wurde eine vergleichende Kontrollsubstanz (HS-gehalt 60 %) zum Leonardit 0/1 (HS-gehalt 35 %) mitgeführt. Beide Substanzen zeigten in diesem Versuch eine ähnliche Wirkungsweise.

Um eventuelle keimreduzierende Wirkungen der im Produkt nachgewiesenen vegetativen Bazillen auszuschließen, wurden in den Versuchsansätzen vergleichend erhitztes (autoklaviertes) Leonardit mitgeführt. Die Vorbehandlung durch Autoklavieren tötet vegetative Keimstadien ab. Das Wachstum der Keime mit erhitztem und unerhitztem Leonardit wiesen die gleichen Resultate auf. Somit war es naheliegend, dass der hemmende Wachstumseffekt nicht von den im Leonardit enthaltenen Bazillen, sondern die Wirkung vom Glyphosat-Produkt beeinflusst wird.

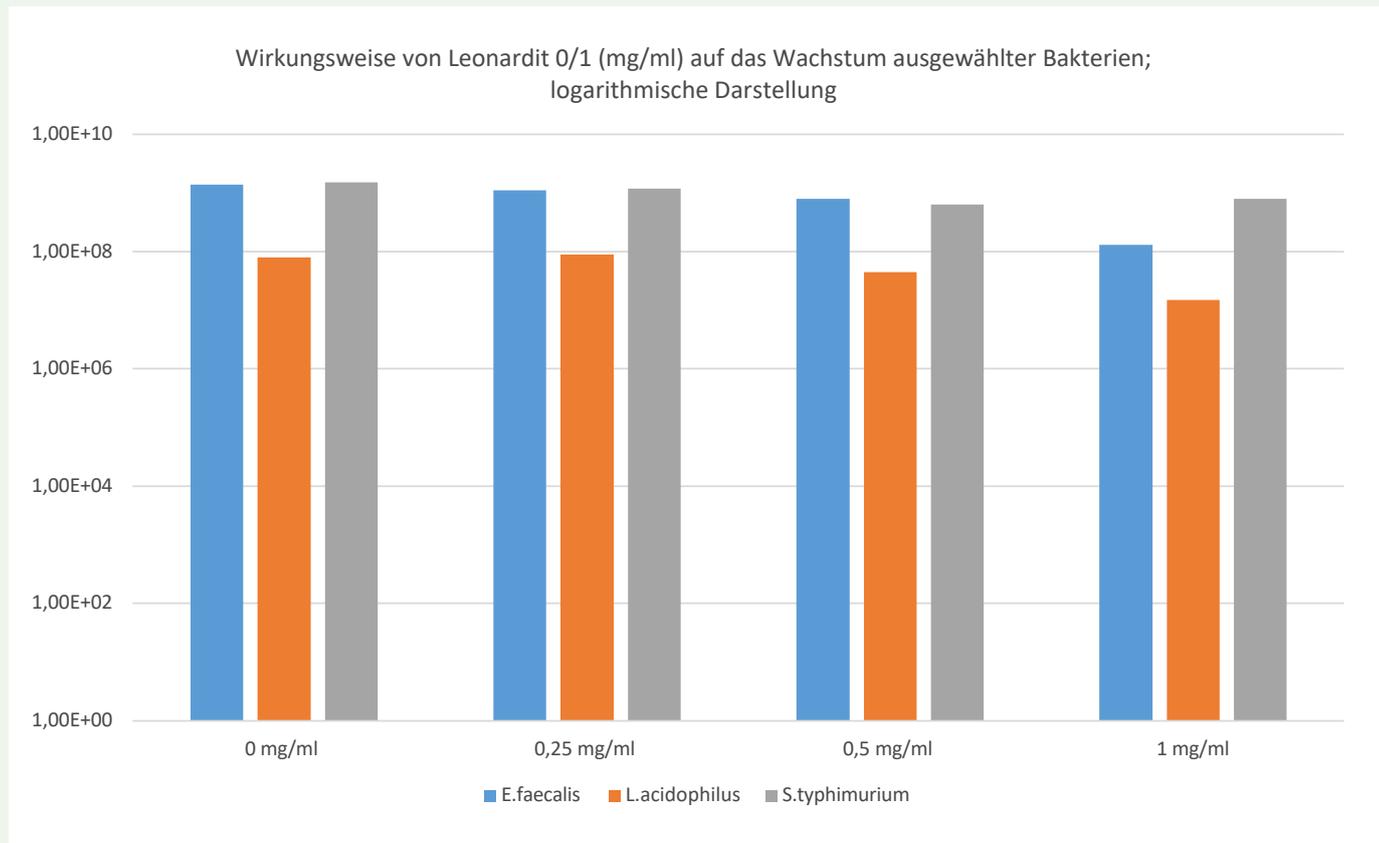


Antimikrobielle Wirkung von einem Glyphosat-Produkt auf den probiotischen Keim *Lactobacillus acidophilus* und die Neutralisierung des hemmenden Effektes durch Leonardit 0/1; x-Achse Konzentration Adsorber/ Glyphosat mg/ml.

2. Zeigt Leonardit Effekte auf Magen-Darm-Bakterien?

Es wurden ein pathogener Stamm *Salmonella typhimurium* und apathogene Stämme *Lactobacillus acidophilus* und *Enterococcus faecalis* eingesetzt.

Leonardit 0/1 hatte keinen Einfluss auf das Wachstum dieser Bakterien. Siehe nachfolgende Grafik.



3. Weist Leonardit 0/1 Wechselwirkungen mit den Leit-Mykotoxinen Zearalenon, Deoxnivalenol und HT2-/T2- auf?

Zur Simulation der Magen-Darm-Passage sollte geprüft werden, ob die gewählten Mykotoxine DON, Zea und HT2-/T2 im sauren pH-Milieu durch das Leonardit gebunden werden und wie sich das Leonardit-Mykotoxin-Gemisch während einer pH-Änderung von sauer nach neutral verhält.

Zwischen der eingesetzten Leonardit 0/1 Konzentration (1mg/ml=0,1 %) und den Mykotoxinen

Zearalenon (ZEA) und T2-HT2-Toxin konnte tendenziell eine Bindungsaffinität nachgewiesen werden. Die in vitro-Wirkung zeigte sich sowohl im sauren Milieu als auch unter neutralen pH-Wert Bedingungen, was vermuten lässt, dass ein positiver Effekt während der gesamten Magen-Darm-Passage besteht.

Für ZEA und T2-HT2- konnte eine Adsorptionseffizienz festgestellt werden, woraus zu schlussfolgern ist, dass die Bindung aus dem sauren Milieu unter neutralen Bedingungen weitestgehend bestehen bleibt.

Hingegen war für das *Deoxynivalenol* (DON) mit der eingesetzten Leonardit-Konzentration nur eine geringfügige Neutralisierung zu verzeichnen.

Fazit:

Diese in vitro-Untersuchungen in wässrigen Lösungen und deren Ergebnisse stellen nur einen Ausschnitt der möglichen Versuchsansätze dar. Es ist nicht auszuschließen, dass mit höheren Leonardit-Konzentrationen (z.B. 10mg/ml =1 %) auch eine effektivere Wirkungsweise zu erzielen wäre. Fakt ist, dass das Produkt Leonardit 0/1 durch seine harmonisierende Wirkung auf den Verdauungstrakt Potential zur Unterstützung der Tiergesundheit hat.

TON-HUMUS-KOMPLEX

Die Bildung von Ton-Humus-Komplexen in der Bodenkunde erfolgt durch die Aggregation von organischen Fragmenten wie Huminstoffen mit anorganischen Partikeln wie Tonmineralen.

Huminstoffe verbinden einzelne Bodenpartikel zu einer stabilen Krümelstruktur, indem sie negative Ladungen aufweisen, die als Bodenkolloide fungieren.

Um Ton-Humus-Komplexe zu bilden, sind „Brückenbauer“ wie Calcium und Magnesium erforderlich, die als neutralisierende Brücken dienen, um organo-mineralische Aggregate zu schaffen. Die Aggregatsstabilität und das Bodenleben werden durch die Ton-Humus-Komplexe positiv beeinflusst, was Erosion entgegenwirkt und Bodenverdichtungen reduziert.

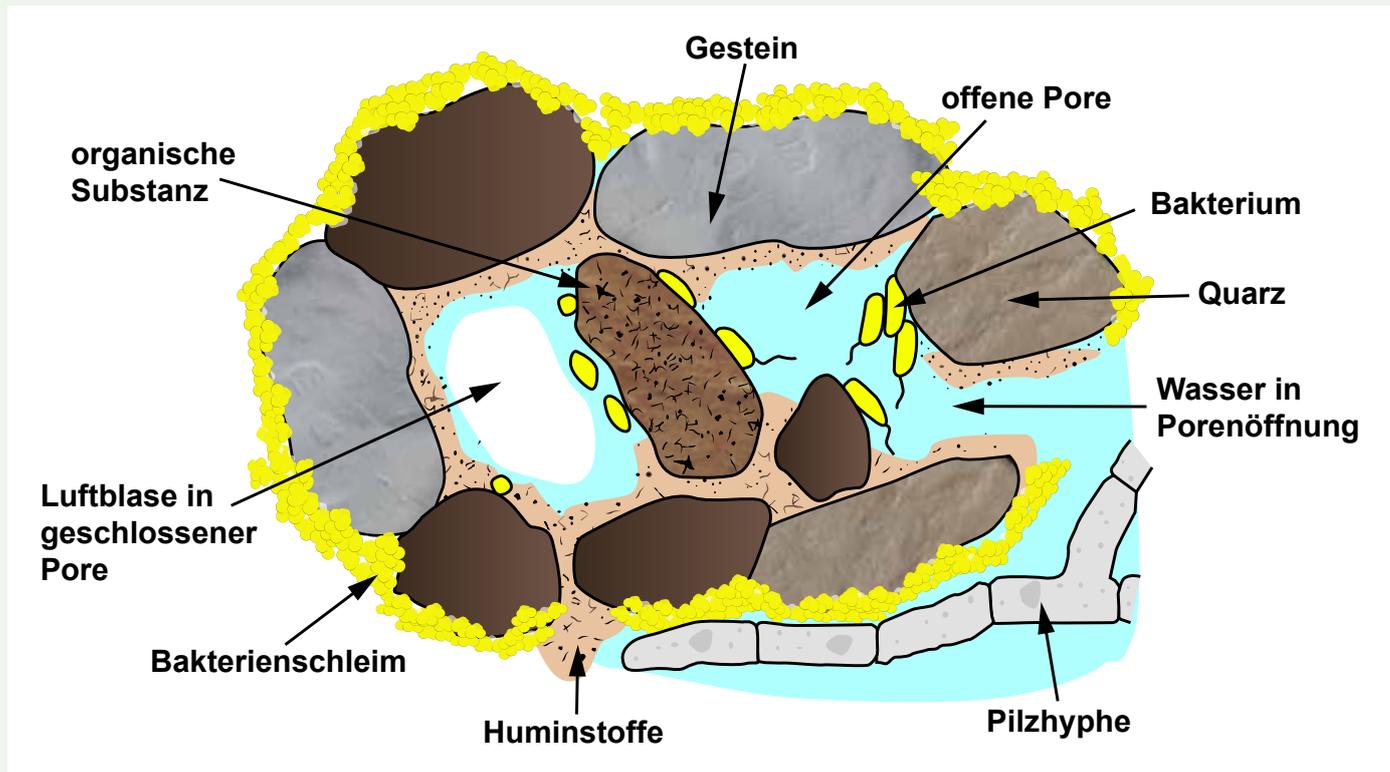


Bild 1: Aufbau eines Ton-Humus-Komplexes

Die Beigabe von Leonardit kann in Ihrem Boden einen faszinierenden Dominoeffekt auslösen. Wie bei einer kunstvoll arrangierten Kettenreaktion entfaltet sich eine Reihe positiver Veränderungen, die Schritt für Schritt die Qualität und Struktur Ihres Bodens verbessern. Diese natürliche Transformation stärkt nicht nur die Beschaffenheit des Erdreichs, sondern schafft auch die Grundlage für ein blühendes, vitales und ertragreiches Ökosystem auf ihrem Acker oder Ihrem Garten.

Für weitere Informationen scannen Sie bitte den QR-Code.



LUFT- UND WASSERHAUSHALT

Die Erhöhung der Anzahl von Ton-Humus-Komplexen verbessert den Gasaustausch und die Wasserdurchlässigkeit im Boden. Die Wasserspeicherfähigkeit dieser Komplexe ist entscheidend für die Bodennutzung, da sie das 20-fache ihres Gewichts absorbieren können und den Boden vor Trockenperioden schützen.

Im Boden entstehen im ersten Schritt Aggregate, die dann im Verlauf zu einem Bodengefüge verschmelzen. Diese bilden eine optimale Porengrößenverteilung und schaffen

sehr gute Bedingungen für den Luft- und Wasserhaushalt. Der Lufthaushalt sorgt ebenfalls für die Bodengesundheit, da Pflanzen und Bodenorganismen ohne Gasaustausch „ersticken“ würden.

Einfluss von Huminstoffen auf die Porenstruktur. Die Bilder 2 und 3 veranschaulichen metaphorisch, wie Huminstoffe die Porengrößenverteilung im Boden beeinflussen können.

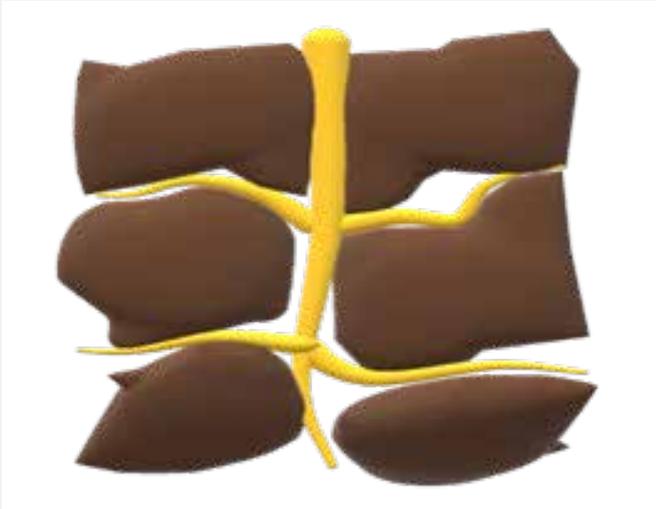


Bild 2: Grobes Bodengefüge

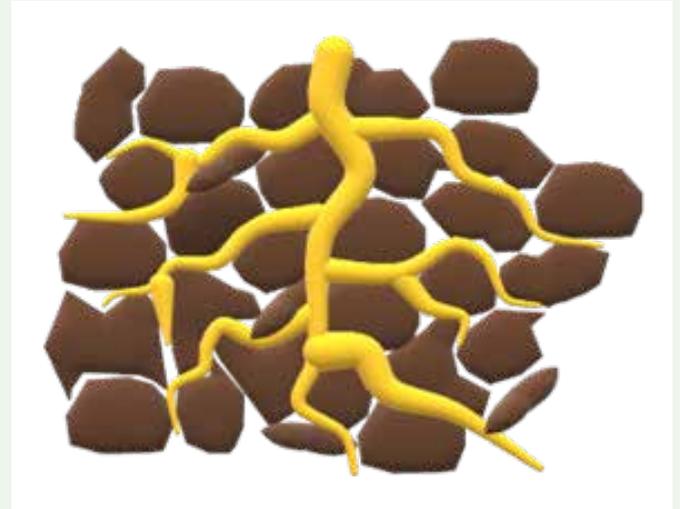


Bild 3: Feineres Bodengefüge

Bild 2: Boden mit geringem Humusgehalt

In dieser Darstellung dominieren Grobporen, was typisch für Böden mit wenig Huminstoffen ist.

Solche Böden:

- Haben oft eine schlechtere Wasserspeicherkapazität
- Neigen eher zu Verdichtung und Erosion
- Bieten weniger Lebensraum für Bodenmikroorganismen

Bild 3: Humusreicher Boden

Hier zeigt sich eine feinere Ausdifferenzierung der Porengrößenverteilung, wie sie in Böden mit hohem Huminstoffgehalt vorkommt.

Diese Struktur:

- Verbessert die Wasserspeicherung und -verfügbarkeit
- Erhöht die Kationenaustauschkapazität
- Fördert die Bodenbelüftung und das Bodenleben

Auszug aus der Bachelorarbeit: „Huminstoffe - unterschätztes Potential“

eingereicht von Lukas Spannbauer

Betreuer: Prof. Dr. Stefan Rohse, Hochschule Weihenstephan - Triesdorf

Kompostierung mit Leonardit



NUTZEN FÜR BODEN UND PFLANZE

Die Aufbereitung von Wirtschaftsdüngern und die hochwertige Kompostierung mit Leonardit fördern die natürliche Bodenfruchtbarkeit. Diese enthalten pflanzenverfügbare Nährstoffe, die vor Auswaschungen geschützt sind.

Gute Kompostierung zielt darauf ab, den Kohlenstoff zu speichern und nicht als Kohlendioxid in die Atmosphäre abzugeben. Somit erhöht sich der Humusgehalt im Boden.

Ein weiteres Hauptziel ist es, die Nährstoffe aus dem kompostierendem Material in die Bodenmatrix in der Form

einzulagern, dass sie pflanzenverfügbar sind. Das wird erreicht durch die Zugabe eines huminstoffreichen Bodenhilfsstoffes, der u.a. Nährstoffe extrem gut speichern kann - dem Leonardit.

Guter Kompost riecht angenehm erdig und zeigt in der Laboranalyse einen hohen Huminsäuregehalt. Er muss krümelig sein, nicht faserig. Dies ist ein Zeichen für die gewünschten Ton-Humus-Komplexe.

Unreifer Zustand



Noch faserige Struktur



Fertige Rotte



Vorteile und Wirkung:

- 100 % natürlicher Bodenverbesserer
- Erhöht die Nährstoff- und Wassereffizienz
- Bindet Gerüche
- Fördert die Mikrobiologie
- Liefert wichtige natürliche Spurenelemente
- Fördert den Humusaufbau im Boden
- Versorgt den Boden mit Huminstoffen
- Bessere Düngewirkung, da weniger N-Verluste
- Verbessert die Keimung und fördert das Wurzelwachstum
- Fördert die Krümelbildung und den Aufbau von Ton-Humus-Komplexen
- Wirkt langanhaltend



HUMUSDÜNGER

Regina Beege, Betriebsleiterin

Kompostwerk Liemehna

„Die bei uns produzierten Komposte weisen einen Huminstoffanteil von bis zu 40 % aus. Durch das Zumischen von Leonardit-Ton mit ca. 40 % Tonanteil (LT1) erreichen wir, dass sich Ton-Humus-Komplexe während der Kompostierung bilden, was man bei allen Komposten sofort sehen kann, da diese stark krümelig und nicht fasrig sind.“

Zusätzlich nutzen wir die katalytische Wirkung des Leonardits zur Erhöhung des Huminstoffanteils.

Bei der Kompostierung von Hühnertrockenkot (HTK) unter Zugabe von Leonardit ist nach circa zwei Wochen durch die starke Nährstoffbindung kein HTK-Geruch mehr in der Kompostmiete wahrnehmbar.“



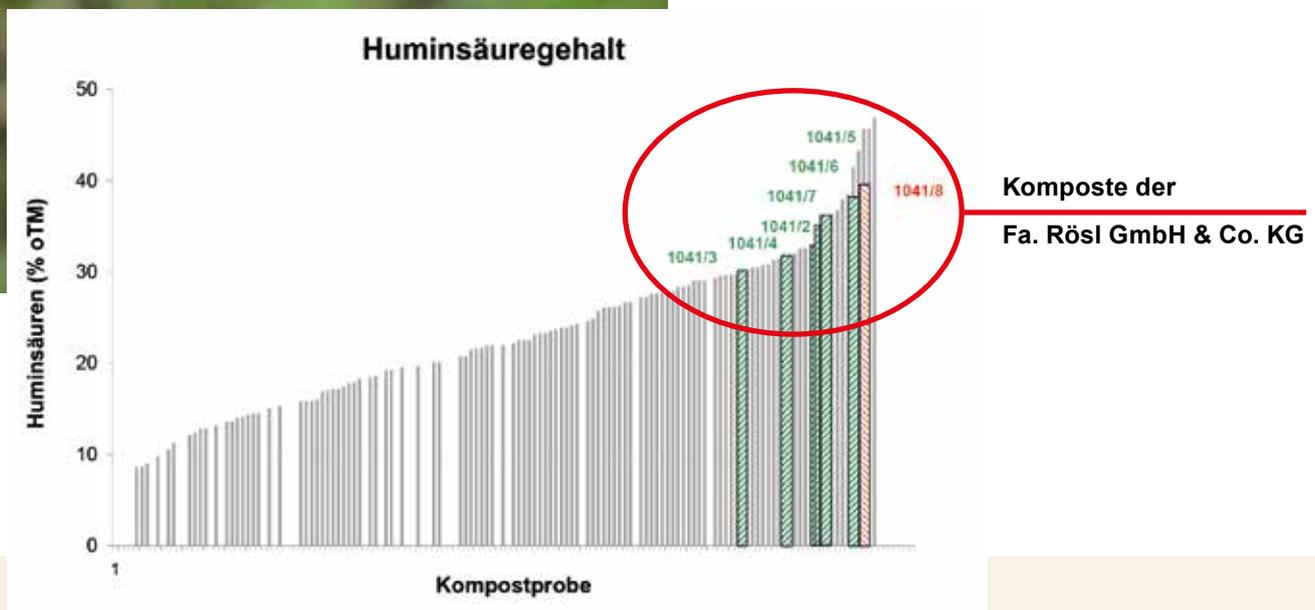


Universität für Bodenkultur Wien Institut für Abfallwirtschaft

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Marion Huber-Humer

Die Proben mit der internen Bezeichnung 1041/4 (Humusdünger 20) und 1041/5 (Grünkompost) wurden vom Auftraggeber entnommen. Die Proben wurden schonend luftgetrocknet und mittels Scheibenschwingmühle auf eine Korngröße $< 0,5$ mm aufgemahlen. Die aufbereiteten Proben wurden auf Restwassergehalt, Glühverlust und Huminsäuregehalt (Naßchemische Methode nach Danneberg) analysiert.

Verglichen mit den in Bioabfallkomposten üblichen Huminsäuregehalten liegt der Huminsäuregehalt der Probe 1041/4 (Humusdünger 20) im oberen Qualitätsbereich (dieser Kompost hat einen wesentlich höheren Glühverlust). 1041/4 (Grünkompost) weist einen höheren Huminsäuregehalt auf und liegt damit ebenfalls im obersten Qualitätsbereich.



Peter Hollweck, Bio-Landwirt

Berching

„2018 habe ich auf Bio-Landwirtschaft umgestellt. Der von mir selber hergestellte Kompost ist dabei unverzichtbar.“

Dieser besteht in der Regel aus Tretmist, geschreddertem Wurzelmaterial mit Erdanteil, Pferdemist und etwas Gesteinsmehl.

Ich mische immer etwa 5 % der Bodenhilfsstoffe Leonardit-Ton (LT1) 0/12 und (LT3) 0/4 im Verhältnis von 50:50 unter, um die im Kompost enthaltenen Nährstoffe effizient in pflanzenverfügbare Form zu speichern.“



Johann Stöckl, Landwirt

Bio-Landwirtschaft mit Reitstall, Brixen im Thal

Der Hof von Johann Stöckl in Tirol wird seit mehreren Generationen betrieben. Die Familie legt großen Wert auf die Gesundheit der Tiere, unter anderem der acht Pferde, aber auch auf das Wohlbefinden der Menschen. Man beschäftigt sich mit natürlichen Methoden der Bewirtschaftung, wie der Wasseraufbereitung, Bokashi, dem Einsatz von Effektiven Mikroorganismen und der Herstellung von Komposttee. Seit dem Jahr 2018 hat Johann Stöckl sich auf die Kompostierung von Pferdemist spezialisiert. Dieser Kompost wird als Wirtschaftsdünger eingesetzt.

Zudem spielt der Einsatz von Leonardit in allen Bereichen des Hofes eine wichtige Rolle. Ob in den Hochbeeten oder bei der Aussaat von Weidegras, er kommt überall zur Anwendung. In der Kombination mit dem eigenen Kompost sieht Johann Stöckl einen Erfolg, weil er „eine Qualitätsverbesserung unseres Heus erreicht und überdurchschnittliche Erträge unseres Gemüses.“

Eine „zusätzliche Bestätigung“ ist für ihn, dass die positiven Ergebnisse auf dem Weberhof wahrgenommen und die Methoden auch von anderen Betrieben angewendet werden.





© Tino Lex

Heiner Cuhls

**Native Power e.V.,
Hannover**



Seit dem Jahr 2010 tragen die Biomeiler des Native Power e.V. dazu bei, den Garten- und Landschaftsbau sowie die Landwirtschaft mit hochwertigem Kompost zu versorgen. Um Pferdemist nutzbar zu machen, hat der Verein nachhaltige Methoden entwickelt.

Das Volumen des Mists wird reduziert, die Kompostierung läuft unter optimierten Bedingungen und die entstehende Wärme wird zum Beheizen von Gebäuden genutzt.

Der Biomasse für die Biomeiler wird Leonardit zugesetzt, um den Kompost weiter aufzuwerten. Viele Rückmeldungen der Anwender von Native-Power-Biomeilern bestätigen die sehr gute Wirkung des hochwertigen Komposts. Diese verwenden diesen unter anderem zur Herstellung von Komposttee oder um damit Saatgut zu beizen.



Stichwort „Biomeiler“

Sinn und Zweck des Biomeilers ist es, nach 12-16 Monaten mineralstoffhaltigen Kompost zu erhalten. Der Biomeiler wird in einem Durchgang aufgebaut und während seiner Laufzeit nicht gewendet.

Ein Biomeiler besteht aus frischem, holzigem Grünschnitt. Der Grünschnitt wird über einen Häcksler in ca. 2 cm lange Stücke geschreddert und bei dem Aufbau bewässert.

Die Zugabe von Leonardit in den Grünschnitt sorgt für die Anreicherung mit Huminstoffen. Bei Bedarf kann zudem Gesteinsmehl und Algenkalk untergemischt werden.

Der Kompost vom Biomeiler ist geeignet als Beimischung zu beliebigen Mutterböden und zur Herstellung von Komposttee.

Heiner Cuhls



Mit einer guten Zusammensetzung verschiedener Ausgangsstoffe und durch ein optimales Milieu im Kompostierungsprozess bildet sich jede Organik in einen schwarzen, krümeligen und angenehm riechenden Kompost mit hohem Huminsäuregehalt um.



ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Dosierung

Ca. 5 - 10 % Leonardit, bezogen auf das Volumen des zu kompostierenden Materials, möglichst frühzeitig zugeben, um Nährstoffverluste zu vermeiden und die Krümelbildung zu unterstützen.

Empfehlenswert ist Leonardit mit 40 % Tonanteil (LT1) mit der Körnung 0/12.

Alternativ: Leonardit 04 ohne Ton mit Körnung 0/4.

Bodenaktivator / Humusdünger

Hochwertiger, ausgereifter Kompost lässt sich zur Düngung sowie Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und der Verbesserung der Gesundheit von Pflanzen und Bodenmikrobiom einsetzen. Die Bearbeitungsfähigkeit des Bodens, Durchlüftung und Bodenfruchtbarkeit werden zudem begünstigt. Der Boden wird mit Nährstoffen sowie Spurenelementen versorgt sowie der Humusgehalt erhöht.

Der Bodenaktivator der Fa. Rösl wird mit Leonardit-Ton kompostiert. Er hat ein äußerst günstiges C/N-Verhältnis, vielfältige Huminstoffe und ist feinkrümelig sowie reich an Ton-Humus-Komplexen.



Hinweise:

- Es empfiehlt sich, Leonardit bereits beim Aufsetzen der Kompostmiete unterzumischen. Aber auch die spätere Zugabe ist jederzeit möglich.
- Eine sehr gute Durchmischung aller Bestandteile (z.B. mittels Miststreuer) wirkt sich positiv auf die Kompostqualität aus.
- Günstig ist auch eine möglichst große Vielfalt an Ausgangsstoffen und eine optimale Feuchtigkeit in der Miete. (Gülle - Hülle)
- Leonardit hat einen positiven Effekt auf die Humifizierung.

mach-bode-guet.com

079 861 47 78