

LEONARDIT

DAS PRAXISHANDBUCH

Ein
humifiziertes
Naturprodukt
aus
Regensburg



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

RÖSL
www.roesl.de

Sinn und Zweck dieser Broschüre:

Die vorliegende Broschüre soll als Orientierungshilfe bezüglich der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des Naturprodukts Leonardit dienen. Dieses Leonardit wird in Regensburg abgebaut und seit Jahren für die, in der Broschüre beschriebenen Anwendungen, sehr erfolgreich eingesetzt.

Das Regensburger Leonardit ist mit vielen nützlichen Mineralien (u.a. Tonmineralien) vergesellschaftet, die zu unterschiedlichen Varianten des Endprodukts führen. Je nach Aufgabenstellung können die unterschiedlichen Abbausorten optimal eingesetzt werden.

Im Vergleich zu anderen Leonarditquellen weist dieses Material erwiesenermaßen eine besondere Eignung für die beschriebenen Anwendungen auf.

Sollten Sie sich in Ihrem konkreten Fall nicht sicher in der Materialwahl sein, z. B. weil Sie eventuell eine grundsätzlich neue Anwendung anstreben, können Sie uns gerne kontaktieren.

Wir beraten Sie gerne!

Inhalt

Leonardit	4
Die Natur hat sich Zeit gelassen	5
Vital- und Reparaturstoff	6
Huminstoffquelle	7
Dauerhumus mit hoher Pufferkapazität	7
Huminstoffe	9
Die Kationen- und Anionen-Austauschkapazität	10
Huminsäuren und Leonardit	10
Hohe Huminstoffgehalte	11
Tiernäherung	12
Regensburger Mineral-Ergänzungs-Futtermittel	13
Zuchtsauen/Mastschweine/Absatzferkel/Aufzuchtferkel	14
Rinder/Kühe/Kälber	16
Legehennen/Masthühner/Puten	18
Anwendungsempfehlung	21
Gülleaufbereitung	22
Gülleveredelung macht Sinn	23
Gülle aus Tierhaltung	24
Biogasgülle	26
Ammoniakpotential von unbehandelten und behandelten Güllen	28
Anwendungsempfehlung	29
Einstreu	30
Für mehr Wohlbefinden im Stall	31
Einstreu	32
Anwendungsempfehlung	37
Bodenverbesserung	38
Gesunder Boden für gesunde Pflanzen und Tiere	39
Hopfen	40
Wein	42
Leonardit: Chance im Weinbau	44
Baumschule	46
Feldversuche mit Leonardit	48
Garten- und Landschaftsbau	50
Ackerbau	52
Versuchsfläche DSV: Pflanzengesundheit/Mehrertrag	54
Ton-Humus-Komplex	58
Luft- und Wasserhaushalt	59
Anwendungsempfehlung	61
Kompostierung	62
Nutzen für Boden und Pflanze	63
Humusdünger	64
Anwendungsempfehlung	69
Menschen	70
Mensch und Natur	71
Wirksamkeit von Leonardit beim Menschen	73
Rösl Vital - Bodenhilfsstoffe	74
Gewinnung	76
Leonardit aus der Friedrich-Zeche	77
Sorten & Verpackungseinheiten	78
Weitere Informationen	80
Fachliche Hinweise	81
Deklaration	83
Kompetenz durch Erfahrung seit über 50 Jahren	84

Leonardit



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 Kationen-Austausch-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.“ **

* Erklärung KAK auf Seite 11

** „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

* / ** Erklärungen KAK und AKK auf Seite 11



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.



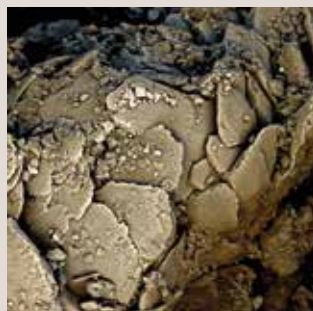
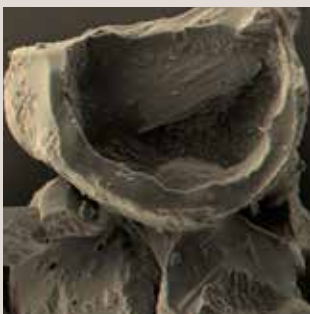
Fulvosäuren



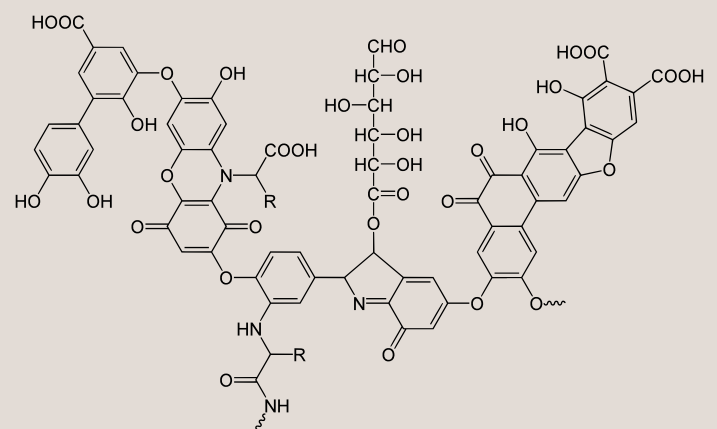
Huminsäuren

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

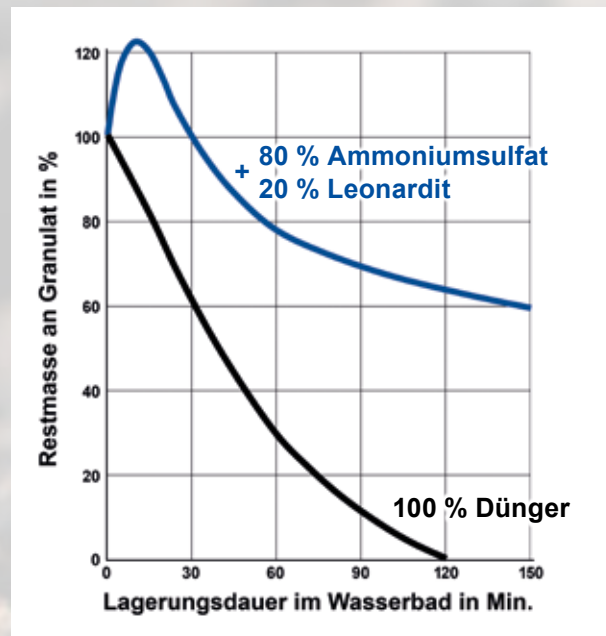
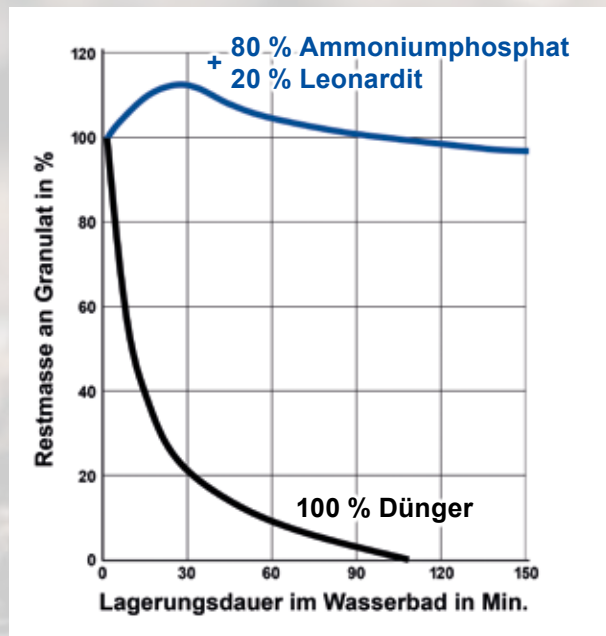
Um herauszufinden, ob die Anwendung von Leonardit dem Verlust von Nährstoffen entgegenwirken kann, wurden an der TU Freiberg Versuche zur Lagerungsdauer verschiedener Düngestoffe im Wasserbad gemacht.

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

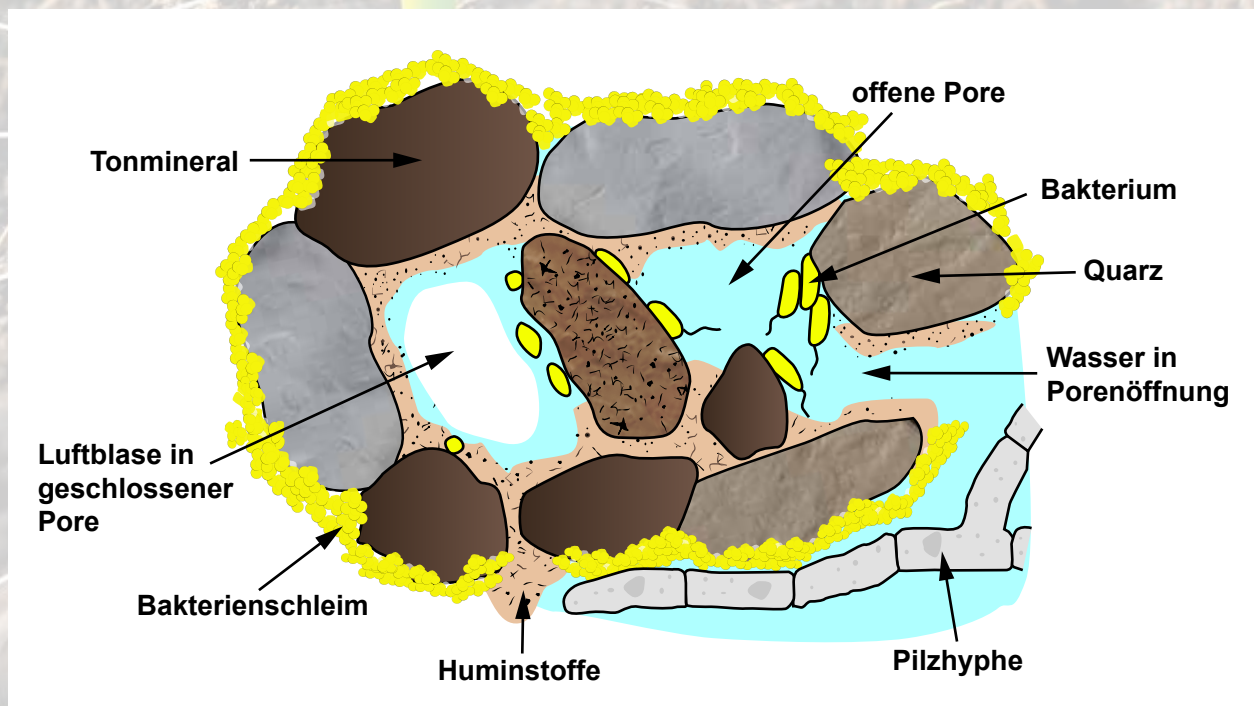
Proben-Nr.:	Probenbezeichnung	pH-Wert
1	Leonardit 0/4	5,38
2	Leonardit 0/4	5,44

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

Krümeliger 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.

Leonardit-ML in der Tierernährung



REGENSBURGER MINERAL-ERGÄNZUNGS-FUTTERMITTEL

Leonardit-ML wird als Mineralfuttermittel für landwirtschaftliche Nutztiere und für Haustiere aller Altersgruppen eingesetzt. Hierfür werden Leonarditvorkommen mit bis zu 73 % Huminsäureanteil verwendet und mit z.B. Lignozellulose bzw. Magnesium ergänzt.

Die besonderen Eigenschaften der Leonardite und ihrer Huminsäuren sind bereits seit längerer Zeit wissenschaftlich belegt. Es zeigen sich beruhigende und revitalisierende Wirkungen auf Magen und Darm, die von Landwirten und Tierärzten bestätigt werden.

Leonardit kleidet den Darm aus und hat eine ausgleichende und prebiotische Wirkung auf die Darmflora des Tieres. Eine Stärkung des Immunsystems durch die Fütterung von Leonardit-ML, das Ballaststoffcharakter aufweist, kann den Verlauf von viral oder bakteriell bedingten Erkrankungen deutlich abmildern.

Als Folge daraus lässt sich unter anderem ein reduzierter Einsatz von Medikamenten, wie Antibiotika, im Stall erreichen. Weiterhin zeigen sich leistungssteigernde Reaktionen des gesamten Organismus durch optimierte Ausnutzung der Nährstoffe im Futter.

Futtermittelversuche der Hochschule Osnabrück führten z.B. zu dem Ergebnis, dass in der Phase des Absetzens mit zugesetzter Huminsäure gefütterte Ferkel eine signifikant höhere Gewichtszunahme aufwiesen.*

*Quelle: Artikel Bauernzeitung 12. Woche 2019, Prof. Dr. Heiner Westendarp, Michael Lütke Dörhoff, Hochschule Osnabrück



Dr. Stephan Dreyer

**Fachgutachter und Sachverständiger für
Tierbedarf und -futtermittel**

Wesentlicher Inhaltstoff und wertbestimmender Anteil des Huminstoffs Leonardit sind die Huminsäuren, deren Salze als Humate bekannt sind.

Die moderne Wissenschaft fasst Leonardit als organisch-anorganischen Biofaktor und Mineraloid auf.

Folgende Eigenschaften der Leonardite und ihrer Huminsäuren gelten als wissenschaftlich belegt, was sinngemäße Auslobungen ermöglicht:

- Schleimhautabdeckung im Darmrohr, Schutzfilmbildung auf Haut und Schleimhaut, Förderung der Schleimproduktion.
- Adstringierende Auskleidung des Darmkanals, „Beruhigung“.
- Regulative Funktion der Aufenthaltsdauer des Chymus im Verdauungsprozess als Verdauungsförderung ohne Obstipationsgefahr, gegen Flatulenzen.
- Adsorptive Fähigkeiten, Bindung von Schadstoffen.
- Entzündungshemmendes Potential



- Immunmodulatorische Eigenschaften an der Darmschleimhaut-Barriere, dabei auch Besetzung von Anheftungsstellen für Schad-Erreger, daher prebiotische Wirkung auf die intestinale Mikrobiota.
- Ergotrope Effekte durch optimierte Ausnutzung der Nährstoffe im Futter.



Foto: © Simun Asic/Shutterstock.com

ZUCHTSAUEN/MASTSCHWEINE ABSATZFERKEL/AUFZUCHTFERKEL

Herbert Oberroither, Landwirt

Ferkelhof H&O GmbH, Wolfsbach

Herbert Oberroither betreibt im Mostviertel eine Landwirtschaft mit 560 Tierwohl-Mastschweineplätzen, 3.700 Freilandhennen und Ackerbau. Er setzt Leonardit-ML in Kombination mit Fermentiertem Kräuterextrakt (FKE) ein. Je Tonne Trockenfutter erhalten seine Schweine und Hühner je ca. 5 kg Extrakt und Leonardit-ML.

Die Schweine sind deutlich ruhiger geworden. Schwanz- und Ohrbeißen kennt Herr Oberroither nicht mehr. Die Tiere zeigen nie Durchfall, die Verdauung ist insgesamt sehr stabil. „Auch bei den Legehennen merke ich, dass der Kot deutlich trockener ist“, sagt Oberroither, dadurch habe sich die Anzahl der Schmutz-Eier reduziert.

Die Luftqualität in den Stallungen ist sehr gut. Herbert Oberroither bestätigt: „Schadgasmessungen im Stall zeigen, dass die Ammoniakgehalte sehr niedrig sind.“





Familie Hinterholzer, Landwirte

Hinterholzer GesbR, Tumeltsham

Familie Hinterholzer hält auf ihrem Betrieb rund 150 Zuchtsauen mit Ferkelaufzucht, zudem 100 Mastplätze. Am Hof werden Mineralfuttermittel Leonardit-ML und Effektive Mikroorganismen (EM) eingesetzt. Die Ferkel erhalten ab dem siebten Lebenstag Leonardit-ML auf den Heizplatten, um ihnen spielerisch die Futteraufnahme beizubringen. Später erfolgt die Vorlage in Futtertrögen. Rund 2 % Leonardit werden den Ferkelfuttermischungen beigelegt.

Früh- und Absetzdurchfälle haben sich seit der Anwendung von Leonardit und EM deutlich verringert. Erfreut berichtet Familie Hinterholzer, dass sich die Stallluft und die Fließfähigkeit der Gülle stark verbessert haben. Zudem kommt es bei der Gülleausbringung zu einer deutlich geringeren Geruchsbelästigung.



Karl-Heinz Plankl, Landwirt

Schweinezucht, Bullenmast und Ackerbau, Gangkofen

„Ich ergänze den Mineralfutterzusatz Leonardit-ML problemlos in der Flüssigfütterung.“

Der Ammoniak-Gehalt in der Stallluft hat sich deutlich reduziert. Die Ferkel wirken vitaler, haben ein glänzendes Fellkleid, zeigen festeren Kot und neigen weniger zu Kannibalismus.

In Ferkelzucht und Mast kann ich mittlerweile überwiegend auf den Einsatz von Antibiotika verzichten.

Ein gesunder Kreislauf von Boden, Pflanze und Tier ist mir sehr wichtig. Deswegen setze ich zusätzlich den Bodenhilfsstoff Leonardit zur Aufbereitung der Gülle ein.“



RINDER/KÜHE/KÄLBER

Rainer Volz, Landwirt

Ackerbau mit Kälberzucht und Bullenmast im Nebenerwerb, Großelfingen

„Seit Mitte 2020 setzten wir den Mineralfuttermittelzusatz Leonardit-ML 0/4 bei unseren Kälbern ein. Wir mischen Leonardit-ML sowohl in die Kälbermilch als auch in das Futter. Jedes Tränkkalb erhält pro Tag rund 30 Gramm. Bevor wir Leonardit-ML in den Tränkautomaten geben, sieben wir diesen ab.“

Die Kälber werden in Gruppen zu acht Tieren von uns gekauft. Sie stammen aus verschiedenen Ställen und bringen dadurch jeweils andere Krankheiten mit. Vierzehn Tage nach der Einstellung bekommen viele Kälber in der Regel Durchfall. Seit der Anwendung von Leonardit hat die Neigung zum Durchfall allerdings erkennbar abgenommen.“





**Dipl. med. vet. Achim Gerlach,
Tierarzt**

Burg / Dithmarschen

„Das Mineralfuttermittel Leonardit-ML wirkt im Tier weit über die Harmonisierung des Verdauungstraktes hinausgehend. So bindet es toxische Substanzen, adsorbiert Krankheitserreger und stellt wichtige natürliche Spurenelemente bereit.“

Hintergrund:

Der Darm stellt die größte Kontaktfläche zur Umwelt dar. Dort kommen die meisten Schadstoffe an, mit denen sich die Tiere auseinander setzen müssen.





LEGEHENNEN/MASTHÜHNER/PUTEN

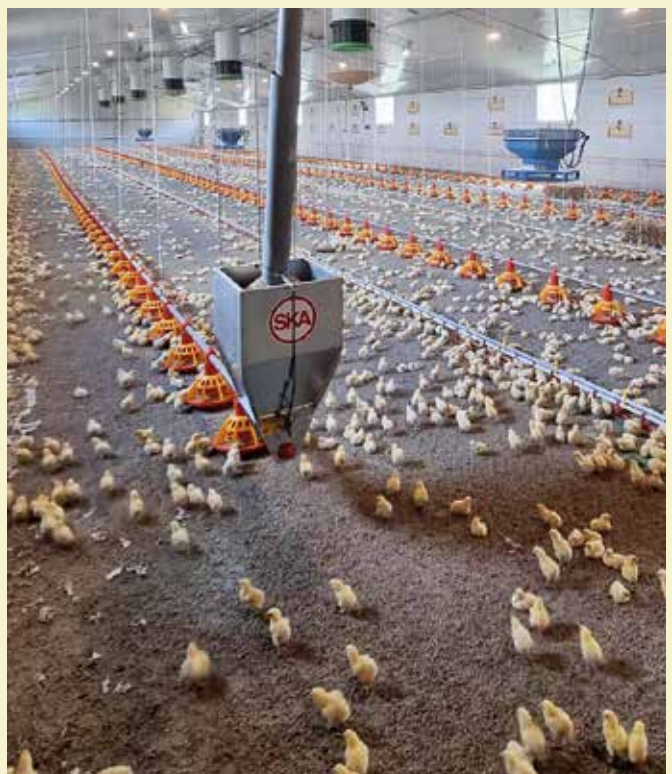
Familie Hütter, Masthühner, Gnas/Österreich

„Beim Befüllen der Futtersilos werden pro Tonne Futtermittel 5 kg Leonardit-ML zusammen mit Fermentiertem Kräuterextrakte (FKE) und Gesteinsmehl beigemischt. Während der folgenden Mast müssen keine zusätzlichen Vitamine mehr dazugegeben werden.“

Der Medikamentenaufwand hat sich mit der Anwendung dieser Rezeptur auf Null reduziert. Luft und Klima im Stall sind bedeutend verbessert. Unsere Tiere sind viel ruhiger geworden, Mist und Einstreu trockener. Die Mistqualität ist optimal, eine Geruchsbelästigung beim Ausbringen nicht feststellbar. Die Wirtschaftlichkeit unseres Betriebs konnte dadurch deutlich gesteigert werden.“



Futtermischung





Dr. Reinald Aschenbrenner, Tierarzt

„Wenn man als Tierarzt in der Nutztierpraxis mit Überzeugung arbeitet und an einer ernsthaften Antibiotika-Minimierung interessiert ist, dann bietet sich mit Leonardit ein Produkt an, mit dem wir, nach Auswertung der in den letzten beiden Jahren erhobenen Daten, die Wirksamkeit von Leonardit bei der Ammoniak- und Antibiotikareduktion eindeutig nachweisen konnten.“



Robert Haslinger, Landwirt Putenmast, Mayrhoof

Robert Haslinger betreibt eine Putenmast mit zwei Stalungen. Zum einen setzt er dort den Bodenhilfsstoff Leonardit 0/4 ein. Diesen streut Herr Haslinger vor der Einstallung großzügig auf die Flächen im Stall. Darauf verteilt er dann eine Streu aus Hobelspänen, getrocknetem Silomais und Stroh. Jeweils nach zehn Tagen wird der Vorgang wiederholt. Zudem werden regelmäßig Effektive Mikroorganismen (EM) versprüht. Robert Haslinger setzt aber auch das Mineralfuttermittel Leonardit-ML ein. Dieses dosiert er zu Mastbeginn mit 0,9 % zum Futter, reduziert dann aber schrittweise auf bis zu 0,3 % in der Endmast.

Herr Haslinger ist begeistert von den verschiedenen positiven Effekten, die er durch seine Bewirtschaftung erzielen konnte. Die Ammoniak-Konzentration der Stallluft hat sich deutlich reduziert. Die Tiere zeigen einen trockenen Kot und eine bessere Futterverwertung. Haslinger hat zudem mit Salmonellen keine Probleme mehr. Auch der Mist verrottet sehr schön.

Prof. Dr. Monika Krüger

Langjährige Leiterin des Instituts für Bakteriologie und Mykologie an der Universität Leipzig

„Leonardit ist eine empfehlenswerte Möglichkeit, die Tiergesundheit zu stabilisieren.“

In den letzten drei Jahrzehnten wurde die Interaktion von Mikroorganismen mit Huminsäuren intensiver untersucht. Initial wurden Huminsäuren meist als Quelle von Kohlenstoff oder Mikronährstoffen für das Wachstum von Mikroorganismen berücksichtigt. Von großer Bedeutung ist, dass Huminsäuren in der Lage sind, chemische Reduktionen oxidierten Eisens oder Mangans schnell zu katalysieren.

Huminsäuren bewirken antibakterielle Effekte

Voigt und Bergmann wiesen antibakterielle Effekte bei *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Choleraesuis* und *Staphylococcus aureus* in vitro nach.

Huminsäuren absorbieren Viren und hemmen deren Vermehrung

Huminsäuren beeinflussen Infektion und Replikation von Viren. Huminsäuren absorbieren Viren und hemmen so deren Infektion und Replikation.

Noble und Fuhrmann konnten Huminsäuren > 30 kDa als signifikanten Faktor zur Virusreduktion in Küstenwasser ermitteln. Lu und andere stellten negative Effekte von Humin-Substraten auf die Vermehrung von Influenza-Viren fest. Die von Ihnen eingesetzten Konzentrationen waren vergleichbar mit den in Seen gefundenen Konzentrationen (ca. 50 mg/L). Entscheidend war aber die Zusammensetzung der Huminsäuren.

Aus der Sicht von Pena-Mendez und andere sind Huminsäuren in den jeweiligen Ökosystemen für Bakterien Orte der Kolonisierung. Bakterien beeinflussen Enzyme, die als Katalysatoren agieren und z.B. Kalzium, Phosphor und Eisen aus unlöslichen Verbindungen freisetzen.



Huminsäuren binden Glyphosat

Mazzei, Piccolo und Krüger sowie andere konnten die Bindung von Glyphosat an Huminsäuren nachweisen. In Untersuchungen von Gerlach und andere konnte nachgewiesen werden, dass sowohl die Glyphosatkonzentration im Urin von Kühen als auch die *Clostridium botulinum* Typ ABE und CD-Serumantikörperkonzentration durch die Applikation von Huminsäuren signifikant reduziert werden konnten. Dadurch ist es möglich, die Wirkung glyphosathaltiger Futtermittel auf die Tiergesundheit zu beeinflussen.

Krüger und andere konnten den hemmenden Effekt von Glyphosat auf die Antagonisten von *Clostridium botulinum* nachweisen. Leonardit ist eine empfehlenswerte Möglichkeit, die Tiergesundheit zu stabilisieren. Entscheidend ist der Huminsäuren-Gehalt.



Mit Leonardit als Einstreu

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Mineralfuttermittel Leonardit-ML

Tierart	Fütterung	Dosierung
Rinder / Kühe	Mindestens 3 Monate lang	< 100 g je Tier und Tag
Kälber	Ständig oder mit Zwei-Wochen-Rhythmus*	20 g - 40 g je Tier und Tag (je nach Größe)
Zuchtsauen		5 kg - 10 kg pro Tonne Futtermittel
Absetzferkel / Aufzuchtferkel		
Mastschweine		
Legehennen / Masthühner		
Puten		
Schafe / Ziegen		
Pferde		< 150 g je Tier und Tag (je nach Größe)

Hinweise:

- * Zwei Wochen mit und zwei Wochen ohne Zugabe von Leonardit-ML füttern.
- Bei Chargenwechsel von Futtermitteln empfiehlt sich, mit Zugabe von Leonardit-ML zu füttern.
- Auch das Anbieten von Leonardit-ML zur freien Aufnahme hat sich bewährt.
Das Tier entscheidet selbst über Zeitpunkt und Menge der Aufnahme.
- Bei gleichzeitigem Einsatz von Leonardit-ML und Antibiotikaprodukten mit dem behandelnden Tierarzt Rücksprache halten.
- Produkt geschützt und trocken lagern.
- Mit dem QR-Code können Sie ein Anwendungsvideo abrufen.



Registrierung / Zertifikate:

- Als Futtermittelunternehmer nach der VO (EG) Nr. 183/2005 ist die Fa. Rösl GmbH & Co. KG, Niederlassung Regensburg, registriert.
- Leonardit-ML erfüllt die Anforderungen des QS-Systems.



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 Bodenzone 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.“



Familie Maier

Häuslschusterhof, Übersee

Auf dem Häuslschusterhof stehen rund 30 Milchkühe mit Nachzucht und Jungstieren. Die landwirtschaftlichen Flächen werden mit starkem Fokus auf die Bodengesundheit bewirtschaftet. Christian Maier, der den Hof weiterführt, setzt den Weg, den Vater Hans eingeschlagen hat, konsequent fort. Durch erweiterte Bodenanalysen wurden notwendige Maßnahmen festgelegt. Die Fruchtfolge spielt am Hof eine wichtige Rolle, aber auch natürliche Hilfsmittel wie Effektive Mikroorganismen. Im Frühjahr 2020 wurde die bisher verwendete Pflanzkohle durch Leonardit ersetzt.

„Auf unserem Betrieb verwenden wir Leonardit vor allem zur Verbesserung unserer Gülle. Für uns ist es wichtig“, betont Christian Maier, „dass die vorhandenen Nährstoffe in der Gülle gebunden und Verluste minimiert werden. Ebenfalls versprechen wir uns durch den hohen Anteil an Huminsäuren einen positiven Effekt für unsere Böden. Auch die Geruchsbelastung wird durch den Einsatz von Leonardit effektiv verringert. Zudem überzeugte uns, im Vergleich zu anderen Zusatzstoffen, die einfache Lagerung im Haufwerk auf der Hoffläche statt im Big Bag. Leonardit lässt sich dadurch einfach mit dem Frontlader dosieren.“

Wie wichtig eine gute Versorgung der Böden mit Nährstoffen ist, zeigt ein Beispiel: Familie Maier hatte mit dem für die Kühe giftigen Kreuzkraut zu kämpfen. Die verbesserte Düngewirkung der Gülle war ein wichtiger Bestandteil, um das Problem in den Griff zu bekommen. Leonardit unterstützt die Versorgung durch seine sehr hohe Fähigkeit, wichtige Nährstoffe und Spurenelemente zu speichern und bedarfsgerecht an die Pflanzen abzugeben.

Familie Eicher sieht die optimierte Gülle als „Edel-Hofdünger“, der einen Beitrag zum Trinkwasser-, Klima- und Artenschutz leistet sowie das Tierwohl und die Pflanzengesundheit unterstützt.

„Die so gewonnene hochwertige Gülle zeichnet sich durch unproblematische Lagerung und Ausbringung, eine unmittelbare Bodenwirksamkeit durch rasches und weitgehend rückstandsloses Einsickern und optimale Düngewirkung aus“, so Thomas Eicher.

Die positiven Erfahrungen seit der Umstellung seiner Bewirtschaftung bestärken ihn, öffentlich für einen Wandel in der konventionellen Landwirtschaft einzutreten, damit diese ihren Blick wieder verstärkt auf die Bodengesundheit richtet. Die Gülle darf der Mikrobiologie im Boden nicht schaden. Von einem gesunden Mikrobiom des Bodens profitieren die Pflanzen, über das Futter die Tiere und letztendlich auch die Menschen. Passender hätte daher die Überschrift eines Zeitungsartikels, in dem Thomas Eicher im Juli 2020 die alternativen Bewirtschaftungsmethoden auf seinem Hof vorstellte, nicht sein können: „Gesundheit fängt beim Boden an.“



Ammoniakmessung



Robert Deimel, Agro-Nord GmbH

Ackerbau und Biogas, Karlstein an der Thaya

„Wir betreiben eine 640-KW-Biogasanlage, die wir mit einer Mischung aus Mais, Getreide und 25 % Hühnermist speisen.

Die Nährstoff-Konzentration ist durch den Hühnermist sehr hoch, sodass ohne geeigneten Puffer die Stickstoff-Fracht in der Gärmasse toxisch wirken würde.

Durch die regelmäßige Zugabe von Leonardit haben wir eine Stabilisierung des Gärprozesses erreicht, da es den Stickstoff effektiv bindet.

Dadurch konnten wir zugleich die Geruchsentwicklung in den Gärresten reduzieren. Aktuell setzen wir pro Woche gut zwei Tonnen Leonardit zu.“



BIOGASGÜLLE

Carl Graf zu Eltz

Ökologischer Landbau auf 380 ha mit Biogas-Anlage, Fensterbach/Wolfring

„Wir setzen seit dem Jahr 2019 Leonardit zur Aufbereitung unserer Biogas-Gärreste ein. Um erste Erfahrungen zu sammeln, haben wir testweise die Bodenhilfsstoffe Leonardit 0/4 und Leonardit-Ton (LT3) 0/4 eingesetzt. Heute verwenden wir den Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3) in einer Dosierung von 25 Tonnen auf 2.000 m³ Gülle.

Wir können feststellen, dass sich der Geruch unserer Gülle deutlich reduziert hat. Diese ist auch dunkler und homogener. Zudem messen wir eine Stabilisierung des Stickstoff-Gehalts der Gärreste. Wir sind sicher, durch die Anwendung von Leonardit einen Beitrag zum Schutz des Bodens und der Umwelt zu leisten.“



Dr.-Ing. Hans-Werner Schröder,
Head Process Engineering of Resource
Technische Universität Bergakademie Freiberg/TUBAF



**Institut für
Energieverfahrenstechnik und
Chemieingenieurwesen**

Das Zumischen von Leonardit in „normale Gülle“ bzw. „Biogas-Gülle“ wird von uns als sehr positiv bewertet. Die mit dem Leonardit in die Gülle eingebrachten Huminsäuren und Humate verbessern die Bodenfruchtbarkeit. Wichtig ist dabei eine richtige Dosierung. Des Weiteren ist es auch vorteilhaft, wenn der Tongehalt und der Anteil an Lehm bzw. Bentonit des Regensburger Leonardits merklich erhöht wird.

Der Geruch der Gülle wird durch das Leonardit verhindert oder zumindest stark gemindert. Entstehendes Ammoniak (NH_3) wird in wasserlösliche Ammonium- (NH_4 -)Humate überführt, das verhindert Ammoniak-Emissionen. Die Versorgung des Bodens mit Nährstoffen und Spurenelementen verbessert sich ebenfalls, weil diese von den Huminsäuren fixiert und ausgeflockt werden.

Diese Humate sind wenig wasserlöslich. Sie verbleiben in der oberen Bodenzone und sind somit pflanzenverfügbar. Wenn trotzdem Spurenelemente zusätzlich ausgebracht werden müssen, dann sollten sie vorab an die Huminsäuren chelatartig gebunden werden. Dies trägt zur Verbesserung des C/N-Verhältnisses bei.



AMMONIAKPOTENTIAL VON UNBEHANDELTEN UND BEHANDELTEN GÜLLEN

Ingrid Bauer

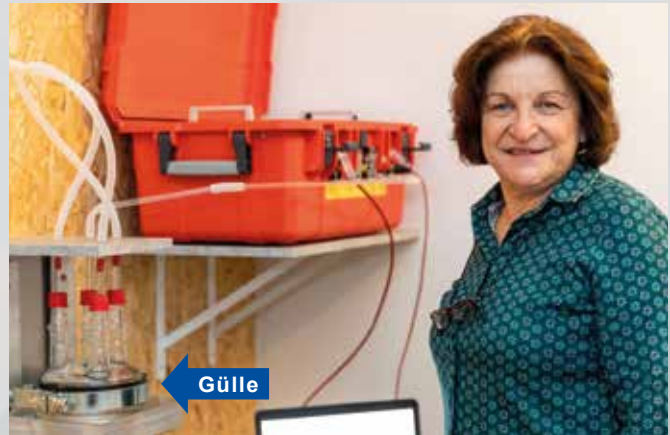
Effektive Mikroorganismen / Landhandel / Meßdienstleistung und Landwirtschaft, Hebertsfelden

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.

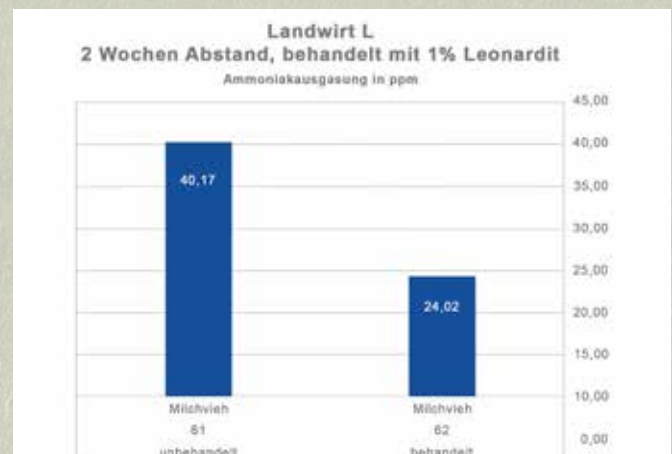
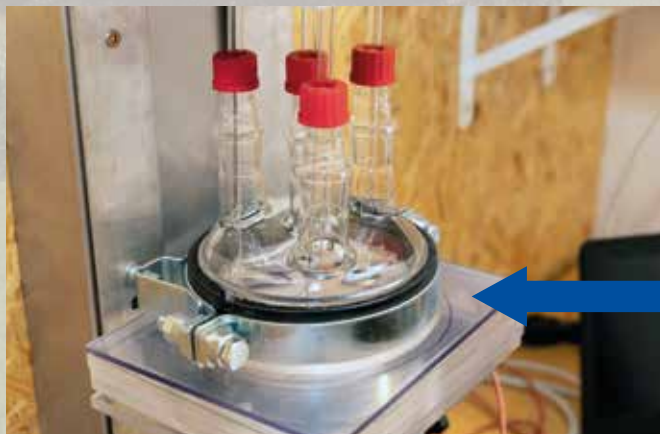
Um die Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erfüllen, werden Schadstoffmessungen und -nachweise in Zukunft von besonderer Bedeutung sein. Gerade Ammoniak- (NH_3 -) Emissionen müssen gemäß EU-Richtlinie stark reduziert werden. Natürliche Güllezusätze sind eine effektive Möglichkeit, dem Problem 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 Gülle 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

Mindestens 1 % Leonardit bzw. Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3) bezogen auf das Güllevolumen unter ständigem Rühren langsam zugeben.

Bewährt hat sich der Einsatz von Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3) 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 %.
- Mit dem QR-Code können Sie ein Anwendungsvideo abrufen.



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



EINSTREU

Anton Pflügler, Landwirt

Großnöbich

„Seit über zwanzig Jahren sind wir auf die Puten-Aufzucht vom Eintagsküken bis zur ca. sechs Wochen alten Jungpute spezialisiert. Seit 1997 sind wir biozertifiziert mit Freilandhaltung.“

Leonardit wird von uns langjährig als Einstreu im Stall eingesetzt. In der Vorbereitung verteilen wir Leonardit flächendeckend auf dem Stallboden. Darüber schichten wir staubfreie Hobelspäne und gehäckseltes Bio-Stroh.

Bei Bedarf streuen wir Leonardit zusätzlich um die Tränken und Futtertöpfe wegen der anfallenden Feuchtigkeit in diesen Bereichen. Wir erreichen im Stall eine deutlich bessere Stallluft durch Reduzierung der Ausgasung von Ammoniak und anderen Geruchsstoffen.

Besonders freut mich, dass Kollegenbetriebe, die Einblick in unsere positiven Erfahrungen mit Leonardit haben, dieses mittlerweile ebenfalls erfolgreich einsetzen.“



Albert J. Alzinger, Reitstall-Betreiber

Reitstall Alzinger, Bad Abbach

Albert Alzinger betreibt einen Reitstall mit Pensionspferdehaltung. Dort verwendet er seit dem Jahr 2018 in drei seiner Ställe Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3), den er von einem kooperierenden Landwirtschaftsbetrieb erhält. Vor dem Einbringen der neuen Strohmattätze verteilt er zehn Liter je Tiefbucht, darauf kommt das Stroh. In den Wintermonaten, wenn die Pferde die meiste Zeit im Stall stehen, streut Herr Alzinger während der ersten vier Wochen zusätzlich zweimal wöchentlich Leonardit auf das Stroh. Die Mattätze bleiben sechs Wochen in den Buchten.



Gerüche und Nährstoffverluste durch Ammoniakausgasung haben sich seit der Anwendung deutlich verringert, zum Vorteil für Tiere, Personal sowie Pferdebesitzer. Organik und Leonardit bilden zudem in den sechs Wochen Verweilzeit am Boden der Buchten eine Vorrotte, was sich positiv auf die Düngewirkung des Mists auswirkt. Der landwirtschaftliche Partner-Betrieb, der einen Großteil des mit Leonardit behandelten Pferdemists abnimmt, bestätigt dessen gute Stickstoffwirkung auf seinem Grünland und in der Frühjahrsdüngung seiner Felder. Und das, obwohl eigene Messungen bestätigen, dass ein Großteil des Stickstoffs organisch gebunden ist.



Alois Kohlpaintner

Landwirtschaft mit Schweinemast, Tettenweis

Alois Kohlpaintner verfügt über 2.000 Mastplätze für Schweine. Er setzt den Bodenhilfsstoff Leonardit als Einstreu im Stall ein. Zur Einstallung mischt er 15 kg Leonardit unter eine Tonne Stroh.

In den Folgewochen verteilt er je nach Kotkonsistenz und Bedarf bis zu 10 kg je Tonne Streu im Stall. Für Herrn Kohlpaintner ist diese Maßnahme prophylaktisch. Die Gesundheit der Tiere hat sich, vor allem in Hinblick auf deren Magen-Darm-Trakt, durchgehend verbessert. Dadurch konnte er den Einsatz von Medikamenten im Stall deutlich reduzieren.



Johannes und Doris Ott, Landwirte

Schweinemast, 1.050 Mastplätze, Gustino Stroh Tierwohlstallungen

Johannes und Doris Ott verwenden den Bodenhilfsstoff Leonardit als Einstreu. Zusätzlich vernebeln sie auch Effektive Mikroorganismen über fix installierte Sprühanlagen. Auf die Spaltenböden der Großgruppen, wo zwei Sortierschleusen installiert sind, streut Ott zum Beispiel zweimal die Woche ca. 50 g Leonardit pro Quadratmeter. Er ergänzt: „Wir haben in allen Ställen Teilspaltenböden und Stroheinstreu, dort ist die zusätzliche Einstreu mit Leonardit noch wichtiger, da der Verschmutzungsgrad der Böden höher ist.“ Zur Ausbringung des Leonardits verwendet er einen handelsüblichen Streuwagen aus dem Baumarkt.

Mit den beschriebenen Maßnahmen ist das Ehepaar Ott erfolgreich. Die Belastung für Tier und Mensch durch Ammoniak in der Stallluft hat sich deutlich reduziert. Sicher ist das ein Grund, dass sich die Schweine entspannter zeigen. Aber sie sind auch weniger von Krankheiten geplagt, wie Johannes Ott berichtet. Zu seiner Freude haben sich die Kosten für den Einsatz des Tierarztes auf dem Hof auffällig verringert.





Gerhard Rötzer, Landwirt

Schweinemast im Nebenerwerb mit 350 Plätzen, Rötz

„Ich streue ein bis zwei Mal pro Woche Leonardit auf die Spaltenböden meiner Mastplätze.

In der Stallluft hat sich seitdem die Belastung durch Ammoniak und andere Gerüche spürbar reduziert.

Die Schweine wirken deutlich ausgeglichener. Und ich kann beim Aufrühren der Gülle und beim Reinigen der Kanäle sogar auf das Tragen einer Maske verzichten.“



Dipl. med. vet. Achim Gerlach, Tierarzt

Burg / Dithmarschen

„Mit Hilfe der Aufbereitung der tierischen Abprodukte zeigt sich eine bestechende Kaskadenwirkung, die dem Anwender einen überraschenden Dreifachnutzen bringt: Die Tiere sind vitaler, die lebendige Gülle riecht deutlich weniger und die Pflanzen wachsen kräftiger.“

Jürgen und Heidi Schilling

Milchbauern, Bioland-Hof „Schnepfendorf“

„Die Neuregelungen der Düngeverordnung sahen wir als Anstoß, grundsätzlich neu über den Umgang mit Wirtschaftsdüngern nachzudenken.“

Die bodennahe Ausbringung durch Schleppschlauch und Injektion trifft uns, genauso wie alle kleineren Landwirte, unverhältnismäßig. Die Technik ist teuer, belastet durch das Gewicht der Geräte die Böden und führt zu Futterverschmutzung, welche uns als Heumilch-Betrieb besonders betrifft. Zudem löst dieser Ansatz das Problem der Ausgasung von Ammoniak und der Nitratbelastung des Wassers nur unzureichend.

Mit der Anwendung von Leonardit erreichen wir das Ziel, Stickstoff in Mist und Gülle in nicht flüchtiger Form zu binden. Damit steht dieser organisch und verträglich den Pflanzen zur Verfügung.

Wir streuen 1 % im Verhältnis zum Güllevolumen auf die planbefestigten Laufbereiche. Zusätzlich verteilen wir einmal pro Woche eine Mischung aus Basaltsteinmehl und Leonardit in die Einstreu der Liegebereiche unseres Tretmiststalls.



So reduzieren wir die Ausgasung von Ammoniak und anderen Verbindungen bereits dort. Und auch in der Gülle und bei der Ausbringung zeigen sich deutliche Geruchsreduzierungen.“

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Dosierung

Zwei bis dreimal die Woche 50 - 100 g/m² Leonardit auf oder unter die Einstreu.

Wir empfehlen hierfür den Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3) mit der Körnung 0/4.



Hinweise:

- Leonardit 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 Strohmattmatze 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



HOPFEN

Albert Ecker

Hopfenbaubetrieb, Pfeffenhausen

„Seit dem Jahr 2016 setze ich im Rahmen eines Projekts von Ingrid Bauer aus Hebertsfelden Leonardit in Kombination mit EM ein. Beides kommt sowohl direkt im Hopfengarten als auch in der Aufbereitung meiner Rebhäcksel zum Einsatz. Mein Ziel war von Beginn an, die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern sowie einen besseren Schutz gegen Welke durch Fusarium oder Verticillium zu erreichen.“

Die Struktur des Bodens hat sich verändert, dieser ist zwischen den lehmigen Bereichen sehr feinkrümelig. Ungünstige Wetterlagen puffert der Boden inzwischen besser ab. Einerseits nimmt er Wasser leichter auf und verschlämmt viel weniger. Andererseits kann er in trockenen Phasen länger die Feuchtigkeit halten.

Meine Rebhäcksel konnte ich durch die Vermischung mit Leonardit aufwerten. Damit kann ich meinen eigenen Wirtschaftsdünger sinnvoller einsetzen und dadurch das Bodenleben verbessern.

Es zählt sich auf jeden Fall für einen konventionell arbeitenden Betrieb aus, die Gesundheit der Böden im Blick zu haben, dafür liefert Leonardit einen sehr guten Beitrag.“







WEIN

Peter Lehnert

Weingut Münsterter Hof Lehnert-Veit GbR, Piesport

Die Geschichte des Weinguts an der Mosel reicht bis in das Jahr 1653 zurück. Es wird heute in der zehnten Generation betrieben. Um jedes Jahr vollendete Spitzenweine bieten zu können, werden die dreizehn Hektar Rebfläche mit Leidenschaft bewirtschaftet.

Der Einsatz des Bodenhilfsstoffs Leonardit-Ton LT1 mit ca. 40% Tonanteil in der Körnung 0/12 dient der Bodenverbesserung und der verbesserten Nährstoffeffizienz. Die Erstanwendung im Jahr 2019 erfolgte im Schiefer-Steilhang mit einer Unterstock-Ausbringung von 6 Tonnen pro Hektar. Im Folgejahr wurden dann die ebenen Direktzugflächen mit 2 Tonnen pro Hektar versorgt. Nun wird im zweijährigen Wechsel in den jeweiligen Lagen Leonardit im Unterstock-Streifen ausgebracht und mit Rollhacke eingearbeitet werden.

Wenn man Peter Lehnert fragt, was er sich von den Anwendung verspricht, dann nennt er rasch, „dass durch die N-Bindung im Boden die Trauben in der Reifephase im September bei auftretenden stärkeren Regenfällen länger gesund bleiben. Außerdem ist es unser Ziel das Bodenleben zu verbessern.“ Erste Erkenntnisse sprechen dafür, dass sich diese Wirkung bereits eingestellt hat. Die Struktur des Bodens ist krümeliger geworden, was man



bei der Bearbeitung mit der Rollhacke sofort erkennt. Die Welle besteht aus feinen Teilen, nicht aus größeren Brocken. Zudem wird der vorhandene Stickstoff bedarfsgerecht an die Pflanzen abgegeben, plötzliche und unerwünschte Wachstumsschübe bleiben aus.

Auf dem Weingut wird der Humusaufbau vorangetrieben. Das sehr gute C/N-Verhältnis des Leonardits ist dabei hilfreich. In den Weinbergen, in denen oft ein schlechtes Verhältnis von 7:1 besteht, bringen Lehnert und Kollegen Grünschnitt zusammen mit Leonardit als ideale Kombination von Nähr- und Dauerhumus ohne zusätzliche N- und P-Frachten aus. Damit diese Arbeiten in Zukunft schneller zu bewerkstelligen sind, wurde sogar ein neuer Düngestreuer angeschafft.

Michael Völker, Bio-Winzer

Bernhard Völker OHG, Kitzingen

Im März 2017 haben wir Tastversuche mit Leonardit 4/10 sowie Leonarditmulch 0/40 in einem 35 Jahre alten Weinberg mit Silvaner-Bestand durchgeführt.

Unter einem Teil der Rebstöcke deckten wir den Boden mit Leonardit ab und gossen die Flächen zudem mit einer 2 %-EM-Lösung.

Bereits im September 2017 war der behandelte Boden bis in eine Tiefe von 12 cm feinkrümelig mit einem Geruch nach Walderde. Bei den Flächen ohne Leonardit reichte diese Beschaffenheit nur bis in 5 cm Tiefe.

Anfang August 2019 zeigten sich die Rebstöcke, trotz des Trockenstresses im Jahr 2018 und der heftigen Hitze- wellen im Juli 2019, in einem sehr vitalen Zustand.



Foto: © Dieter Wohlfahrt / Privatarchiv

Dieter Wohlfahrt, Bio Wein- und Obstbau

„Der Quittenladen“, Astheim bei Volkach

Wir setzen seit dem Jahr 2020 Leonardit ein, genauer Leonardit-Ton LT3. Für uns als Bio-Betrieb spielt die Nährstoff-Effizienz eine wichtige Rolle, daher setzen wir unserem Kompost Leonardit-Ton zu. Zudem gehen wir davon aus, dass Leonardit den Humusaufbau in unseren sandigen Böden unterstützt. Für uns ist Humus als natürlicher Wasser- und Nährstoffspeicher unerlässlich.

Unseren Kompost streuen wir in alle unsere Wein- und Obstanlagen, auch unser Garten erhält eine regelmäßige Gabe. Die Pflanzen wirken auf uns vitaler und weniger anfällig für Trockenstress. Unser Nachbar bekommt inzwischen auch Leonardit-Ton von uns für seinen Pferdewald. Seitdem riecht der Misthaufen deutlich weniger.

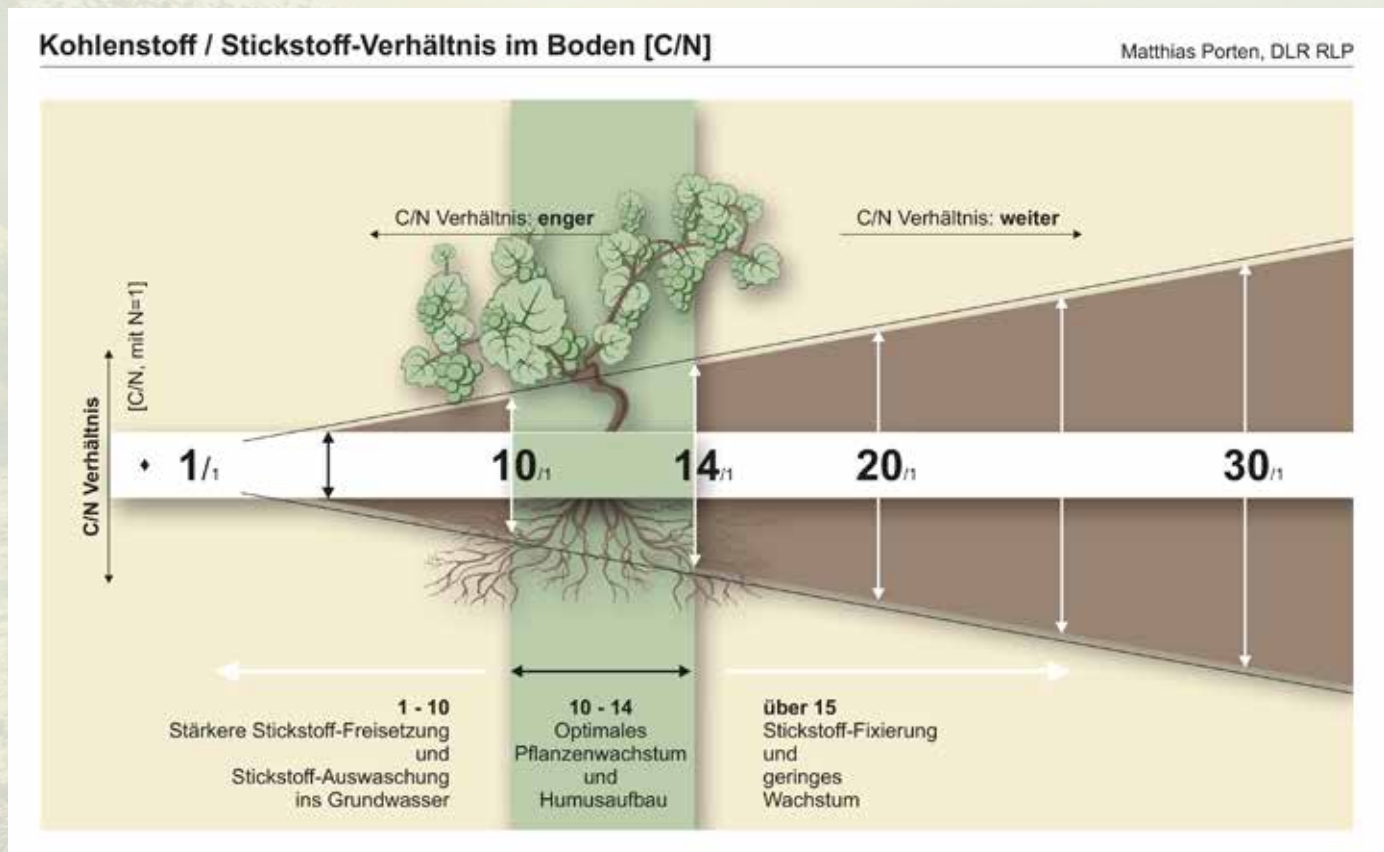
LEONARDIT: CHANCE IM WEINBAU

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 Wuchsdepression 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?



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 bedeutet 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.

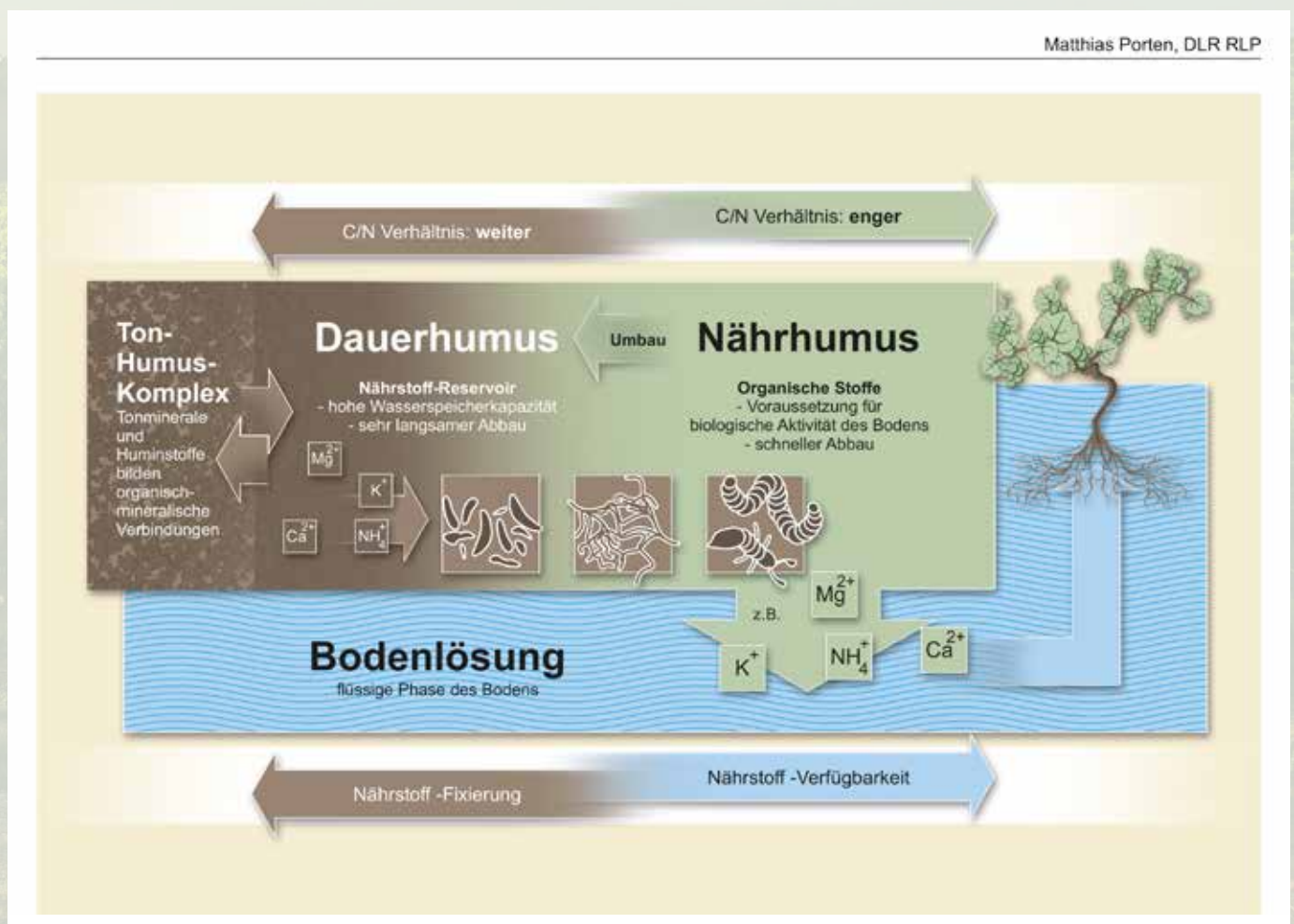
Ein funktionierender Nährstoffspeicher verhindert einerseits die Auswaschung in tiefere Schichten, was z.B. der Nitratbelastung entgegenwirkt, und andererseits den Priming-Effekt in den Pflanzen.

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 mündgerecht 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.



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



Ohne Leonardit

BAUMSCHULE

Ohne Leonardit

Ausbringung von ca. 20 t/ha Grünkompst (100 %)
versetzt mit Hornspänen, Foto April 2016.





Mit Leonardit



Erich Lehmann

Baumschule Lehmann, Abensberg

„Auf mehreren Flächen wurde Leonardit in Kombination mit Kompost verwendet. Obwohl hier nur die Hälfte an Kompost bzw. Nährstoffen eingesetzt wurde, sind auf allen Standorten mit Leonardit die Pflanzen deutlich resistenter gegen Trockenstress.“

Durch Redoxmessungen wurde nachvollziehbar, dass auf den Leonarditflächen mehr biologische Aktivität vorhanden ist.

Für mich bedeuten mehr Huminstoffe im Boden mehr Wurzelmasse, mikrobielle Aktivität und Stresstoleranz.“

Mit Leonardit

Ausbringung von 10 t/ha Grünkompost versetzt mit Hornspänen und 10 t/ha Leonardit.

Beide Flächen bestanden davor aus dem gleichen Boden und hatten dieselben Voraussetzungen, Foto April 2016.



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 betrugen 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 Humusauflage. 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 Agilolfingerstraße 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 kurzen 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 % 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: PFLANZENGEUNDHEIT/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



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 Umweltkeime). 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?

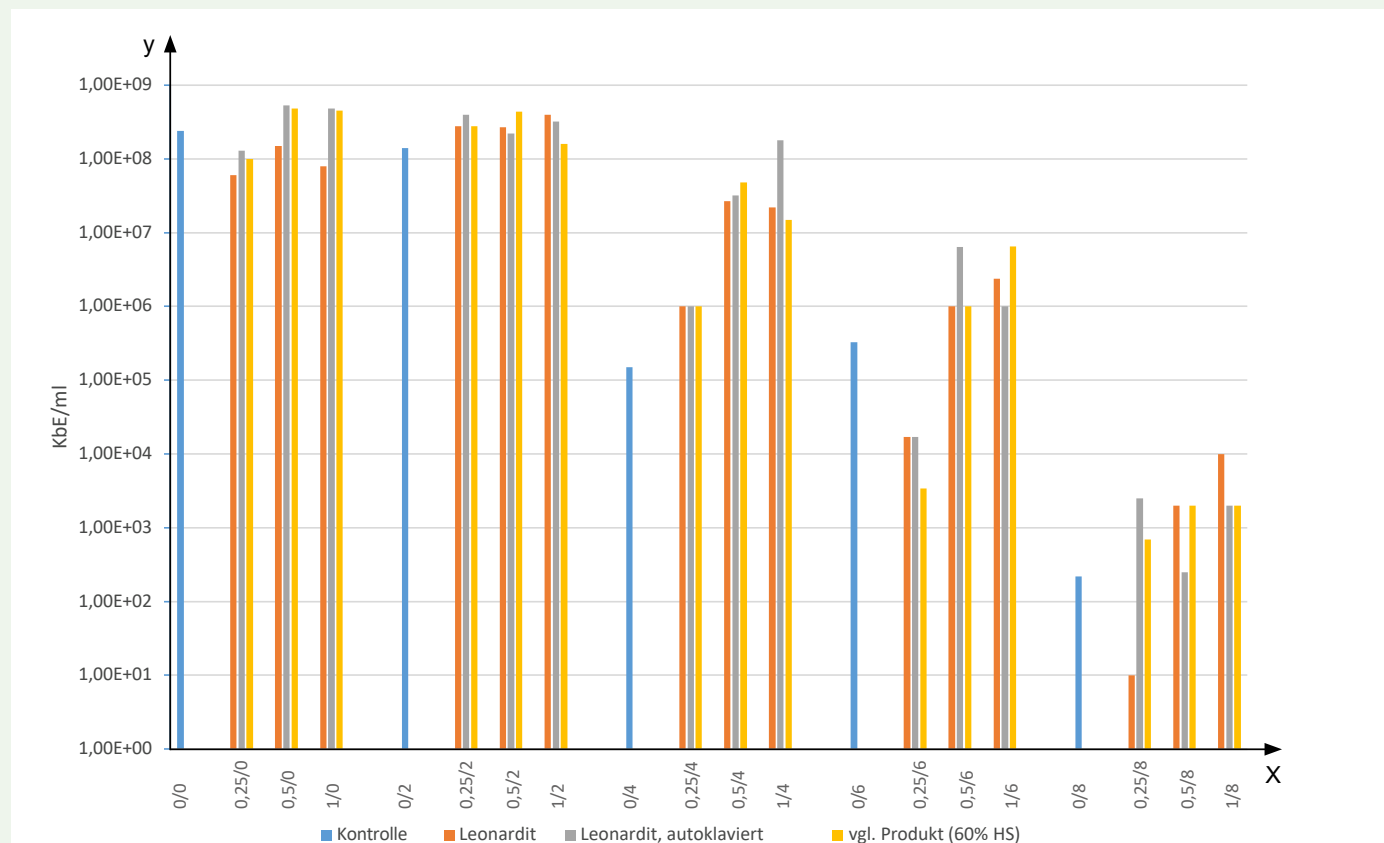
Krüger und andere haben in mehreren Untersuchungen festgestellt, dass das Totalherbizid Glyphosat Störungen (Dysbiosen) in der Zusammensetzung der normalen Magen-Darm-Mikrobiota verursacht. Darauf basierend wurden die beiden probiotischen Bakterien *Lactobacillus acidophilus* und *Enterococcus faecalis*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

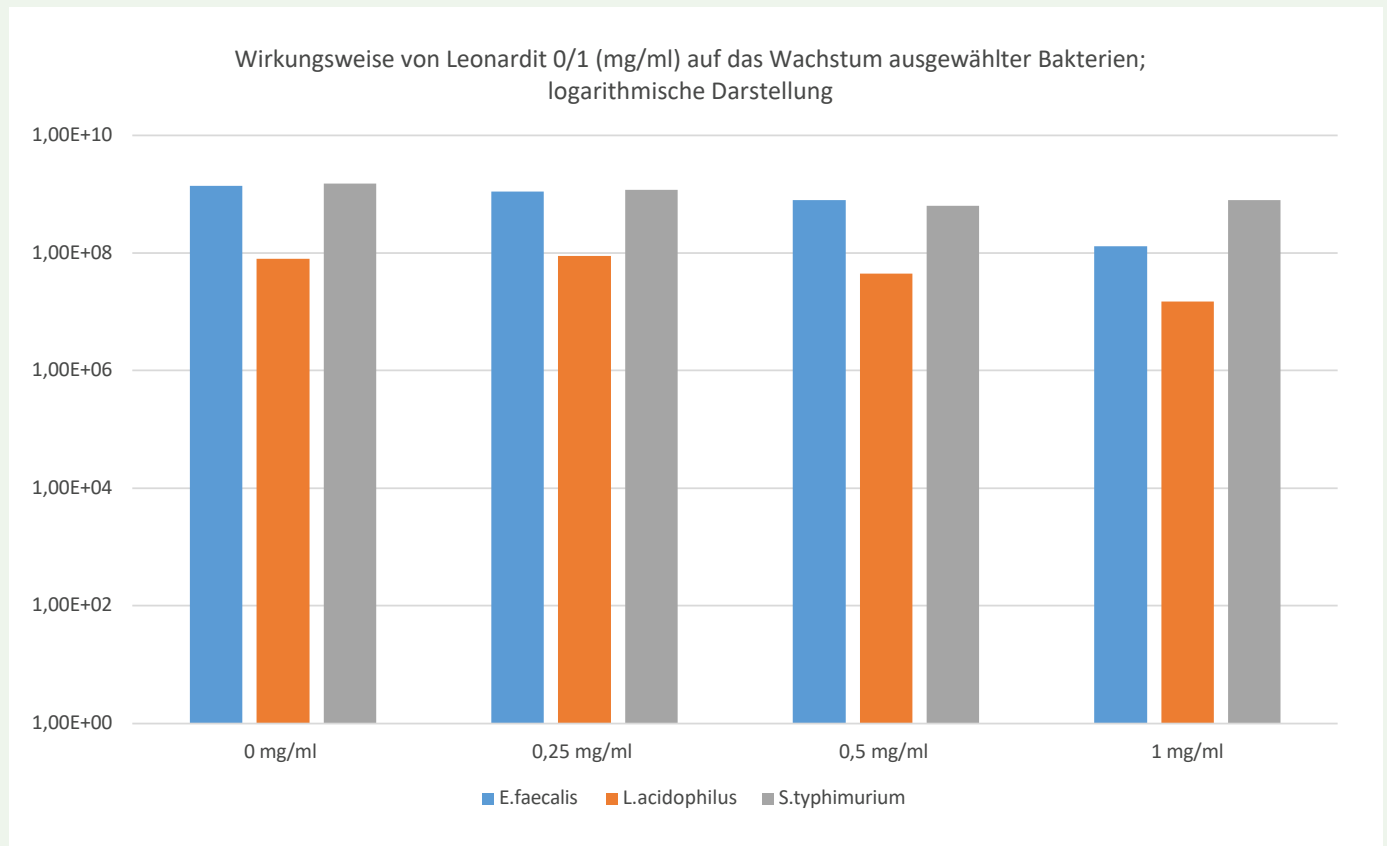


Antimikrobielle Wirkung von einem Glyphosat-Produkt auf den probiotischen Keim *Lactobacillus acidophilus* und die Neutralisierung des hemmenden Effektes durch Leonardit 0/1; x-Achse Konzentration Adsorber/ Glyphosat mg/ml.

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.

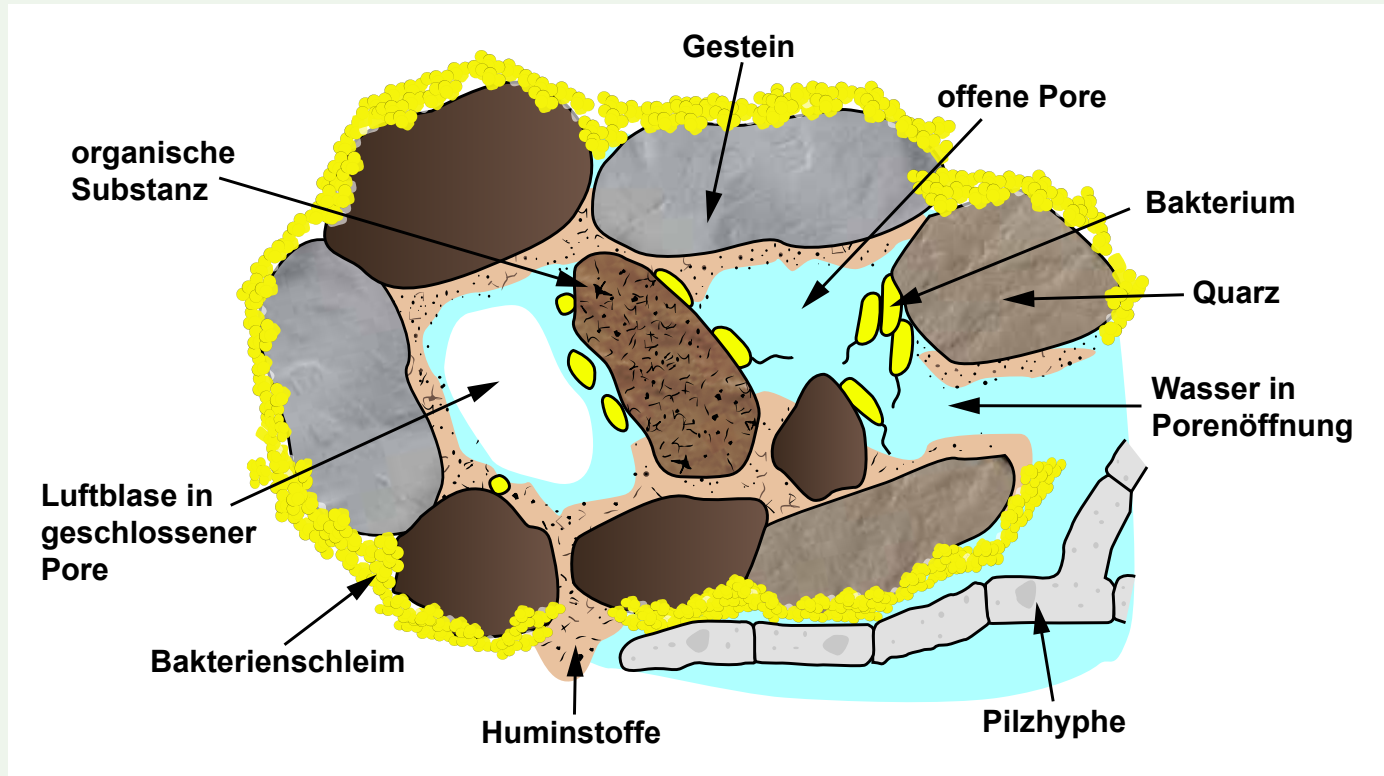


Bild 1: Aufbau eines Ton-Humus-Komplexes

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.

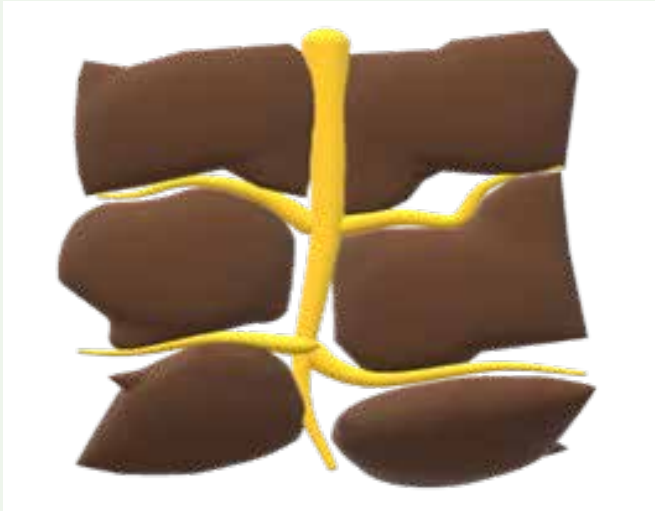


Bild 2: Grobes Bodengefüge

Bild 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

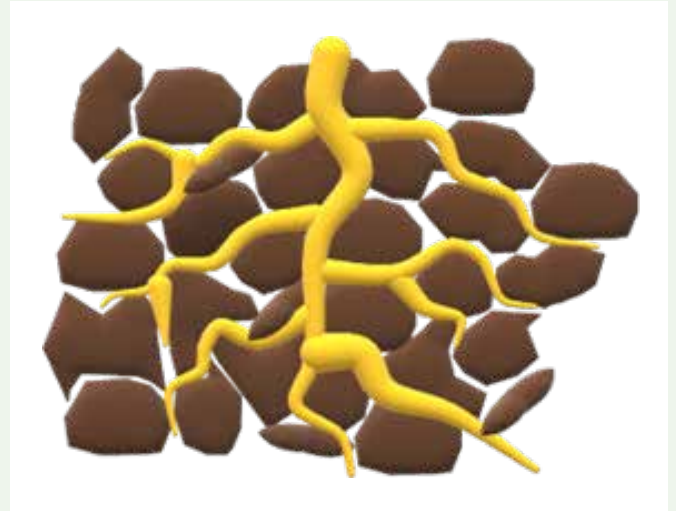


Bild 3: Feineres Bodengefüge

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

**Dipl.-Ing. agr. Gartenbau
Johannes Prügl,
Bodensachverständiger**

**Bodeninstitut Johannes Prügl,
Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik,
Au in der Hallertau**

„Leonardit ist inzwischen in den deutschen Gartenämtern ein häufig verwendeter Bodenhilfsstoff. Ich persönlich kenne und betreue Anwendungen beim Baureferat Gartenbau der Landeshauptstadt München, beim Stadtgartenamt Regensburg und beim Amt für Grün und Umwelt der Großen Kreisstadt Dachau.

Leonardit ist (so wie sein technisches „Pendant“ Aktivkohle) für seine hohe Kationen-Austauschkapazität bekannt. Das heißt, dass es Nährstoffe anlagert, puffert und bei Bedarf wieder an die Pflanzen abgeben kann. Außerdem fördert es durch seine enorme innere Oberfläche die Besiedelung des Bodens durch das Bodenleben und die Speicherung von pflanzenverfügbarem Wasser.

Außergewöhnlich ist sein hoher Anteil an Huminsäuren, welche mannigfaltige positive Wirkungen auf Böden und das Bodenleben ausüben.“



ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

Dosierung

Bei landwirtschaftlicher Anwendung 2 - 5 t/ha

Gewicht: 750 kg/m³

Wir empfehlen hierfür das Leonardit-Ton mit geringem Tonanteil (LT3) mit der Körnung 0/4

Bei Verwendungen in Substraten, wie Rasenerde, Pflanzerde, Baumpflanzerde, Schotterrassen, Dachgartenerde, je nach Produkt: ca. 10 - 30 Vol.- %

LT1 bzw. LT3, Körnungen 0/4 bzw. 0/12



Hinweise:

- Die gemeinsame Ausbringung von Leonardit zusammen mit Organik hilft, Kaskadeneffekte schnell zu nutzen. Nährstoffverluste werden vermieden, die Nährstoffeffizienz erhöht, das Wurzelvolumen nimmt zu und die Pflanzengesundheit verbessert sich.
- Wenn kein Wirtschaftsdünger oder andere Organik vorhanden ist, kann Leonardit auch gesondert oder zum Beispiel gemeinsam mit Kalk ausgebracht werden.
- Eine weitere Möglichkeit ist, Leonardit gemeinsam mit einer Zwischenfrucht leicht in den Boden einzuarbeiten oder in den wachsenden Bestand zu verteilen.
- Bei der Lagerung im Freien empfehlen wir, das Material mit einer Plane oder Ähnlichem abzudecken.

Zulassung:

- Als Bodenhilfsstoff gelistet, auch im ökologischen Landbau.

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.“



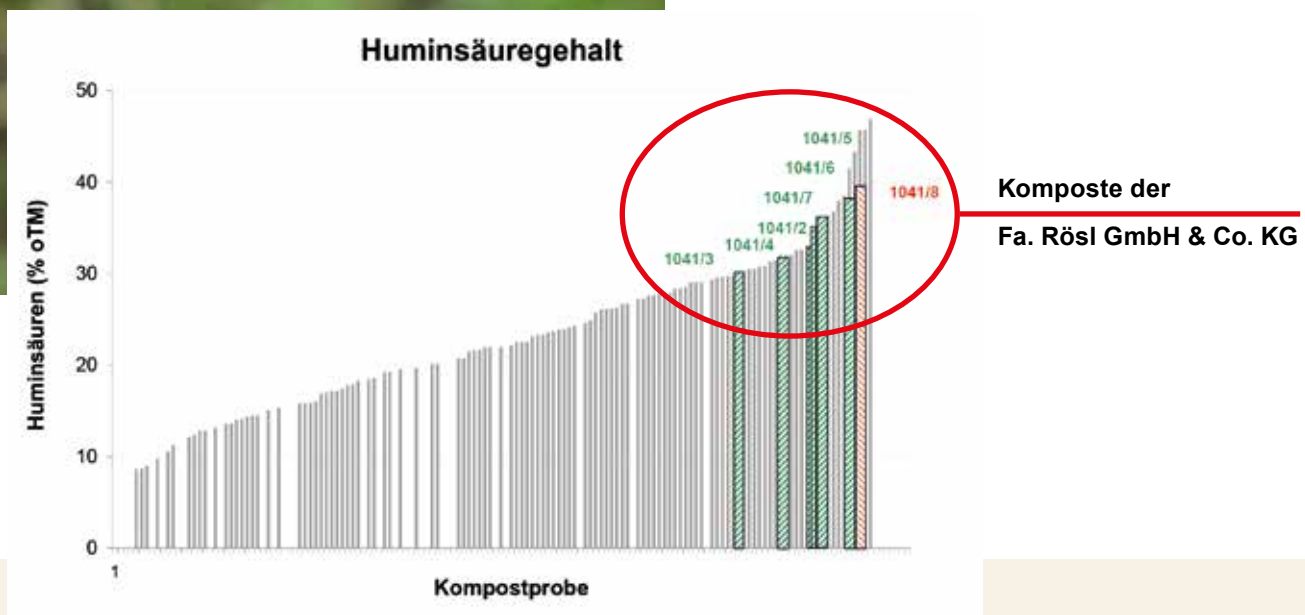


Universität für Bodenkultur Wien Institut für Abfallwirtschaft

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, Pferdemit 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 mit geringem Tonanteil (LT3) 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.
- Leonardit hat einen positiven Effekt auf die Humifizierung.*
- Mit dem QR-Code können Sie ein Anwendungsvideo abrufen.

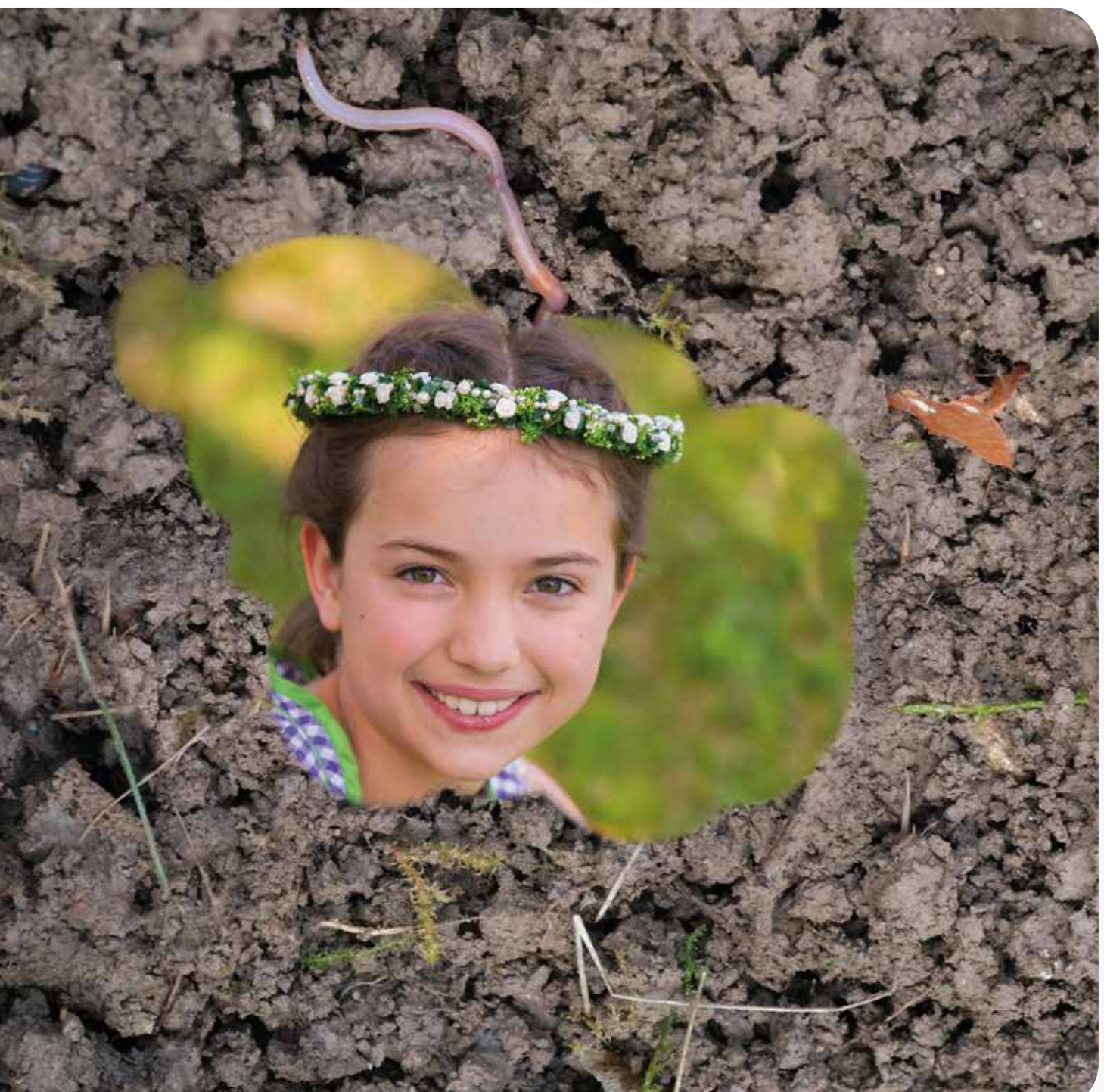


Zulassung:

- Als Bodenhilfsstoff gelistet, auch im ökologischen Landbau.

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

Leonardit für Menschen



MENSCH UND NATUR

Prof. Dr. Monika Krüger

Langjährige Leiterin des Instituts für Bakteriologie und Mykologie an der Universität Leipzig

Dr. Swidsinsky und andere untersuchten 14 gesunde, freiwillige Probanden über 45 Tage. Über Stuhlzylinder wurde die Colonmicrobiota der Teilnehmer mit 41 Sonden mittels FISH (Fluoreszenz-In situ-Hybridisierung) an den Untersuchungstagen 0, 10, 31 und 45 nach Applikation des Huminsäuren-Präparates Activomin® charakterisiert.

Huminsäuren haben einen wichtigen Effekt auf das gesunde Darm-Mikrobiom

Die Autoren schlussfolgerten, dass Huminsäuren einen profunden Effekt auf das gesunde Colonmicrobiom besitzen. Die Summe der Konzentration dieser Mikrobiota wuchs von 20 % an Tag 10 auf 30 % an Tag 31 und blieb stabil bis Tag 45 (32 %).

Diese Ergebnisse waren hoch signifikant ($p < 0.001$). Die Autoren beschrieben vier funktionelle Bakteriengruppen innerhalb des untersuchten Mikrobioms. Das waren essentielle Bakterien (*Faecalibacterium prausnitzii*, *Roseburia* spp., *Bacteroides* spp.), die immer bei gesunden Menschen vorkommen, ca. 50 % des Colonmicrobioms ausmachen und offensichtlich essentiell für die Colonfermentation sind.

Alle anderen Gruppen existieren individuell und kommen nicht bei allen Probanden vor, entweder substantiell ($\geq 0.1 \times 10^9/\text{ml}$) oder marginal ($< 0.1 \times 10^9/\text{ml}$). Vier Gruppen von Bakterien mit „Pionierfunktion“ wie *Bifidobacteriaceae*, *Clostridium difficile*, *Enterobacteriaceae* und *Clostridium lituseburense*, die vor allem bei Neugeborenen, nach antibiotischer Behandlung und bei convaleszenten Patienten



vorkommen, wurden bei den gesunden Probanden nur in geringer Konzentration festgestellt.

Huminsäuren steigern das mikrobielle Wachstum der Darm-Flora

Unter der Huminsäureapplikation reduzierten sich nur mykolhaltige Bakterien (*Actinomyceten*) und *Bacteroides*. Die mikrobielle Diversität der Colonflora wurde bei keinem Probanden beeinflusst. Die Autoren betonen, dass die erarbeiteten Daten erstmalig demonstrieren, dass Huminsäuren tatsächlich globale Fertilisierer mikrobiellen Wachstums der Colon-Microbiota sind.

Diese Ergebnisse werden von Krüger und andere mit kulturellen bakteriologischen Methoden bestätigt. Sie konnten durch die Substitution der Probanden einen signifikanten Anstieg von Laktobazillen und Enterokokken sowie signifikante Reduzierung von Enterobakterien und *Clostridium perfringens* feststellen.

Dr. Vera Breuer

Praktische Ärztin, Solingen

„Als praktische Ärztin mit dem Schwerpunkt Naturheilverfahren und Akupunktur bin ich immer sehr bemüht, meine Patienten mit wenigen Nebenwirkungen durch die Behandlung zu belasten und trotzdem gute bis sehr gute Ergebnisse zu erzielen. Als Pferdehalterin bin ich auf Leonardit gestoßen und habe schon im Stall sehr gute Wirkungen erkennen können, auch wenn wir zur Einstreu nur wenig Leonardit dazu gemischt haben. Dann habe ich

das Pulver bei mir selbst bei einer hartnäckigen Durchfallerkrankung ausprobiert mit sofortigem Erfolg und ganz ohne Nebenwirkungen, auch Freunden und Patienten habe ich es empfohlen, bisher ausschließlich mit guten bis sehr guten Rückmeldungen. Es bindet im Darm Giftstoffe, die wässrigen Stühle werden geformt und es ist absolut nebenwirkungsfrei. Für mich ein großer Gewinn, es entdeckt zu haben.“



Alfred Ruhdorfer

Präsident der Akademie für naturgemäße
Lebenskultur / Leiter der Filiale in Paraguay
für Lateinamerika

Warum das Bodenleben die Quelle des Geschwister- paars Lebensmittel- und zukünftige Baustoff- produktion ist?

Der Boden ist die gemeinsame Quelle aller für die Zukunft wesentlichen Rohstoffe. Die *Akademie für naturgemäße Lebenskultur* nach Prof. Dr. Karl Hecht sieht ihre Aufgabe auch darin, den Menschen die Bedeutung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit und deren Auswirkung auf verschiedene Lebensbereiche näher zu bringen. Wenn man die natürlichen Zusammenhänge zwischen Boden, Pflanze, Tier und Mensch erkennt, dann ist eine Steigerung von Lebensqualität und Gesundheit nach den Grundsätzen von Prof. Dr. Karl Hecht möglich.

Grundsätzlich sind die Funktionen des Lebens perfekt vorgegeben und optimal aufeinander abgestimmt. Wir sind gut beraten, uns aufzumachen, die Zusammenhänge und Lebensprinzipien verstehen zu lernen. Wenn wir das tun, wird es unmöglich sein, gegen das Leben und seine Funktionen anzutreten.

Leonardit zeigt uns, wie der Kreislauf des Lebens funktioniert. Über viele Jahrtausende entstanden durch die Humifizierung von Biomasse, steht uns heute ein Rohstoff mit vielseitiger Wirkung zur Verfügung. Einerseits lässt Leonardit sich zur Entgiftung einsetzen und ergänzt sich mit Zeolith und Bentonit.

Der wirkungsvolle Einsatz von Leonardit als Bodenhilfsstoff ergibt sich durch den hohen Anteil an Huminstoffen. Der daraus resultierende sehr hohe Kationen-Austausch führt zu einer optimierten Versorgung von Pflanzen und Mikrobiologie mit lebenswichtigen Nährstoffen und Spurenelementen, wie Eisen oder Kupfer.

Prof. Dr. Karl Hecht hat in seinen umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten klar erkannt, dass bestimmte Mineralien eine natürliche Hilfestellung für uns Menschen und die Natur darstellen. Die Akademie arbeitet daran, deren



positiven Eigenschaften wirksam zu kombinieren. Ein tribomechanisches Produktionsverfahren ermöglicht es, Mineralien je nach Anwendungsbereich in einer Feinheit zwischen 4 und 12 my schonend, ohne Abrieb und Strukturfunktionsverletzung herzustellen. Die Ionenaustauschkapazität wird dadurch enorm erhöht und erschließt somit neue Möglichkeiten.

Schon geringe Einsatzmengen zeigen Wirkung, zudem ist das Produkt wasserlöslich. So erschließen sich verschiedene Anwendungsbereiche, wie z.B. die Blatt-düngung oder die Aufbereitung von Saatgut. Es eröffnen sich weitere neue Anwendungsmöglichkeiten bei der Herstellung von gesunden Nahrungsergänzungsmitteln, Kosmetikprodukten oder Baustoffen. In Putzen und Farbzuschlagstoffen wird Leonardit bereits beigemischt.



WIRKSAMKEIT VON LEONARDIT BEIM MENSCHEN

Dr. Walter Aigner

Apotheker und Lebensmittelchemiker PAN-Akademie

„Das Erstaunliche ist, dass Leonardit wirklich viele Bereiche von naturheilkundlichen Präparaten abdeckt. Meiner Meinung nach für die Anwendung in der Humanmedizin bestens geeignet.“



Entgiften / Ausleiten

Chlorella vulgaris: maximale Wertverbesserung bis 91

Leonardit: Wertverbesserung bis 95, teilweise 97 (bei dreimaliger Einnahme)

Antientzündliche Wirkung

Weihrauch (Olibanum®RA Fa. Zilly): Wertverbesserungen bis 94 im Durchschnitt

Leonardit: Wertverbesserungen bis 92, maximal 93

Antibiotische Wirkung

Kolloidale Silberlösung 25 ppm: Wertverbesserungen bis 96

Leonardit: Wertverbesserungen bis 91, maximal 93

Kriterien

Wirksamkeit ermittelt am Akupunkturpunkt mittels Elektroakupunktur nach Voll.

Vergleich mit Referenzsubstanzen (Bestimmung der „Vita“ – Skala 0 - 100).



Cleo

RöSL Vital

BODENHILFSSTOFFE

Die Naturkraft der Erde

CLEO - NATUR PUR

MINERALERDE ZUR UNTERSTÜTZUNG DER SELBSTREGULIERUNG DES BODENMILIEUS

Die Mineralerde Cleo ist eine spezielle Mischung aus natürlichem Lösslehm und Leonardit.

Lösslehm ist ein Boden, der aufgrund von Windverwehungen aus den letzten 2 Millionen Jahren entstanden ist. Es entsteht wertvolles, pflanzenverfügbares Silicium.

Leonardit ist eine hochoxidierte Weichbraunkohle aus einem gesunden Umweltmilieu, entstanden vor 65 Millionen Jahren mit einem Huminstoffgehalt von bis zu 80%.

Verschiedene Bezugsgrößen:

Cleo - Natur pur

- Klein: 80 g
- Mittel: 300 g
- Groß: 1200 g



Bestellungen werden durch unsere Ansprechpartner entgegengenommen.



Welchen Nutzen hat die Verwendung von Cleo?

Cleo liefert Energie und fördert Selbstheilungs- und Selbstregulationsprozesse des Bodens sowie des Bodenlebens. Es unterstützt ein gesundes Bodenmilieu, auf dessen Basis gesundes Leben und eine gesunde Natur entstehen kann.

Wo wird Cleo Mineralerde angewendet?

Überall! Ob zu Hause, im gewerblichen Bereich oder direkt in der freien Natur.

- Daheim im Gemüsebeet, auf dem Rasen, bei Sträuchern, Bäumen, Anpflanzungen im Erdreich, Topfpflanzen sowie bei der Kompostierung
- Zudem im Ackerbau oder auch draußen in der Natur, ggf. auf Wiesen oder im Wald
- Auch als Zusatz für Innenputze, beim Töpfern, beim Betonieren, usw.
- Im Gießwasser und Wasserschalen für Vögel usw.

Wie wird Cleo Mineralerde dosiert?

Cleo Mineralerde kann zum Gießen, Sprühen, Untermischen und Ausbringen verwendet werden.

Gießwasser: 0,5 TL auf 1 l Wasser geben

Kompost: 100 g auf 1 m³ Kompost streuen

Erden: 20 g auf 1 m² Erde oberflächlich ausstreuen und leicht einarbeiten

Auch in Kombination mit Leonardit verwendbar.

Leonardit

LEONARDIT - 100 % NATUR HUMINSTOFFE ZUR UNTERSTÜTZUNG DER SELBSTREGULIERUNG DES BODENMILIEUS

Leonardit ist eine hochoxydierte junge Weichbraunkohle aus einem gesunden Umweltmilieu, entstanden vor 65 Millionen Jahren mit einem Huminstoffgehalt von bis zu 80%.



Verschiedene Bezugsgrößen: Leonardit - 100 % Natur

- Klein: 50 g
- Mittel: 160 g
- Groß: 750 g



Bestellungen werden durch unsere Ansprechpartner entgegengenommen.



Welchen Nutzen hat die Verwendung von Leonardit?

Leonardit unterstützt die Entgiftung und hat einen positiven Effekt auf die Humifizierung, das Wurzelwachstum und auf die Revitalisierung des Bodens. Die Huminstoffe fördern das Bodenleben und unterstützen ein gesundes Bodenmilieu, auf dessen Basis gesundes Leben und eine gesunde Natur entstehen kann.

Wo wird Leonardit angewendet?

Überall! Ob zu Hause, im gewerblichen Bereich oder direkt in der freien Natur.

- Daheim im Gemüsebeet, auf dem Rasen, bei Sträuchern, Bäumen, Anpflanzungen im Erdreich, Topfpflanzen sowie bei der Kompostierung
- In der Landwirtschaft als Zugabe zur Stalleinstreu, Gülleaufbereitung oder Tierernährung sowie in den Bereichen Acker,- Hopfen,- Weinbau uvm.
- Draußen in der Natur, in Wiesen, Feldern oder im Wald
- In Wasserzuläufen von Teichen und Biotopen

Wie wird Leonardit dosiert?

Leonardit kann zum Gießen, Sprühen, Untermischen und Ausbringen verwendet werden.

Gießwasser: 1 TL auf 1 l Wasser geben

Kompost: 100 g auf 1 m³ Kompost streuen

Erden: 20 g auf 1 m² Erde oberflächlich ausstreuen und leicht einarbeiten

Gewässer: 50 g auf 1 m³

bei Tieren: siehe Leonardit-Praxishandbuch, www.roesl.de/produkte/leonardit

Auch in Kombination mit Cleo Mineralerde verwendbar.

Leonardit Gewinnung



LEONARDIT AUS DER FRIEDRICH-ZECHE

Leonardit wird als Nebenprodukt unserer Bergbautätigkeit zum Abbau von Ton in der Friedrich-Zeche Regensburg gewonnen.

Im Zuge des Abbaus der einzelnen Schichten erfolgt die Separierung der unterschiedlichen Rohstoffqualitäten.

Weiterführend folgt die laborseitige Analyse der Rohstoffe und die Eingruppierung in die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten.

Mittels spezieller Siebanlagen wird das Material in mehreren Schritten auf die gewünschten Korngrößen gebracht.

Über kurze Transportwege erfolgt die produktspezifische Lagerung.



**Leonardit
~ 36 µm**



**Leonardit
0/4 mm**



**Leonardit-ML
Mineralfuttermittel
0/4 mm**



**Leonarditmulch
0/40 mm**



**Leonardit-Ton LT1
mit ca. 40 % Tonanteil
0/12 mm**



**Leonardit-Ton LT3
mit geringem Tonanteil
0/4 mm**

SORTEN & VERPACKUNGSEINHEITEN



Big Bags	Körnung in mm	Inhalt
Leonardit als Bodenhilfsstoff	0/4	1,00 m ³
		1,25 m ³
Leonardit-Ton als Bodenhilfsstoff mit geringem Tonanteil (LT3)	0/4	1,00 m ³
		1,25 m ³
Leonardit-Ton als Bodenhilfsstoff mit ca. 40 % Tonanteil (LT1)	0/12	1,00 m ³
Leonardit-ML als Mineralfuttermittel mit Lignocellulose	0/4	1,00 m ³
Sackware / Eimerware		
Leonardit als Bodenhilfsstoff	0/4	20 Liter
Leonardit-ML als Mineralfuttermittel mit Lignocellulose	0/4	20 Liter
Kleingebinde		
CLEO Mineralerde Bodenhilfsstoff	sehr fein	80 g / Small
		300 g / Medium
		1,2 kg / Large
LEONARDIT Huminstoffe Bodenhilfsstoff	ca. 35 µm	50 g / Small
		160 g / Medium
		750 g / Large
Lose		
Leonardit als Bodenhilfsstoff	0/4	
Leonardit-Ton als Bodenhilfsstoff mit geringem Tonanteil (LT3)	0/4	
Leonardit-Ton als Bodenhilfsstoff mit ca. 40 % Tonanteil (LT1)	0/12	
Leonardit-Ton als Bodenhilfsstoff mit ca. 40 % Tonanteil (LT1)	0/40	
Leonarditmulch	0/40	

Loses Material



Big Bags



Sackware



Kleingebinde



Weitere Informationen





FACHLICHE HINWEISE

Mineralfuttermittel, andere Ergänzungsfuttermittel:

QS Zertifikat auf der Stufe Futtermittelwirtschaft für das Mineralfuttermittel Leonardit-ML.



Einzelfuttermittel:

VO (EU) 2017/1017

Bodenhilfsstoff:

Leonardit entspricht als Bodenhilfsstoff der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) und ist nach der Düngemittelverordnung (DüMV, Ausgangsstoff 7.1.10) sowie im ökologischen Landbau (FiBL-Liste) gelistet.

FiBL



Lagerung und Ausbringung

Für die Lagerung im Freien empfehlen wir, das Material mit einer Plane oder Ähnlichem abzudecken. Die Ausbringung ist mit gängiger Streutechnik möglich und wird durch eine trockene Lagerung des Materials unterstützt.





DEKLARATION

Bodenhilfsstoff Leonardit, erdfeucht, mit Körnung 0/4

Deklaration gemäß Düngemittelverordnung
(aus Anlage 2 Tabelle 10 Düngemittelverordnung).

Bezeichnung: Bodenhilfsstoff Leonardit nach § 2
Düngegesetz.

**Leonardit zur Erhöhung des Humusgehaltes und
der biologischen Aktivität unter Verwendung von
Bodenmaterial natürlicher Herkunft**

Enthält unter anderem: Neben-Bestandteile (FM)

43,0 % organische Substanz (OS)

1,1 g/l Salzgehalt

6,2 pH-Wert CaCl₂

Nährstoffe (FM)

0,18 % Stickstoff (N) total

0,42 % Kalium (K₂O)

0,30 % Magnesium (Mg)

4,02 % Calcium (Ca)

1,61 % Schwefel (S)

Anwendungshinweise:

Bei der Kompostierung, 5 - 10 Vol. %.

Bei landwirtschaftlicher Anwendung, 2 - 5 t/ha.

Jeweils unter Beachtung der guten fachlichen Praxis.

Gewicht (FM): 750 kg/m³.

Kein Futtermittel!

Die Empfehlungen der amtlichen Beratung haben
Vorrang!

Lagerung:

Trocken und geschützt lagern.

In ungeöffneter Originalverpackung und bei sachgemäßer
Lagerung mindestens 1 Jahr haltbar.

Hersteller und Inverkehrbringer:

Rösl GmbH & Co. KG

Niederlassung Regensburg

Lohackerstr. 19, D-93051 Regensburg

Tel.: +49 (0)941 30761-0, www.roesl.de

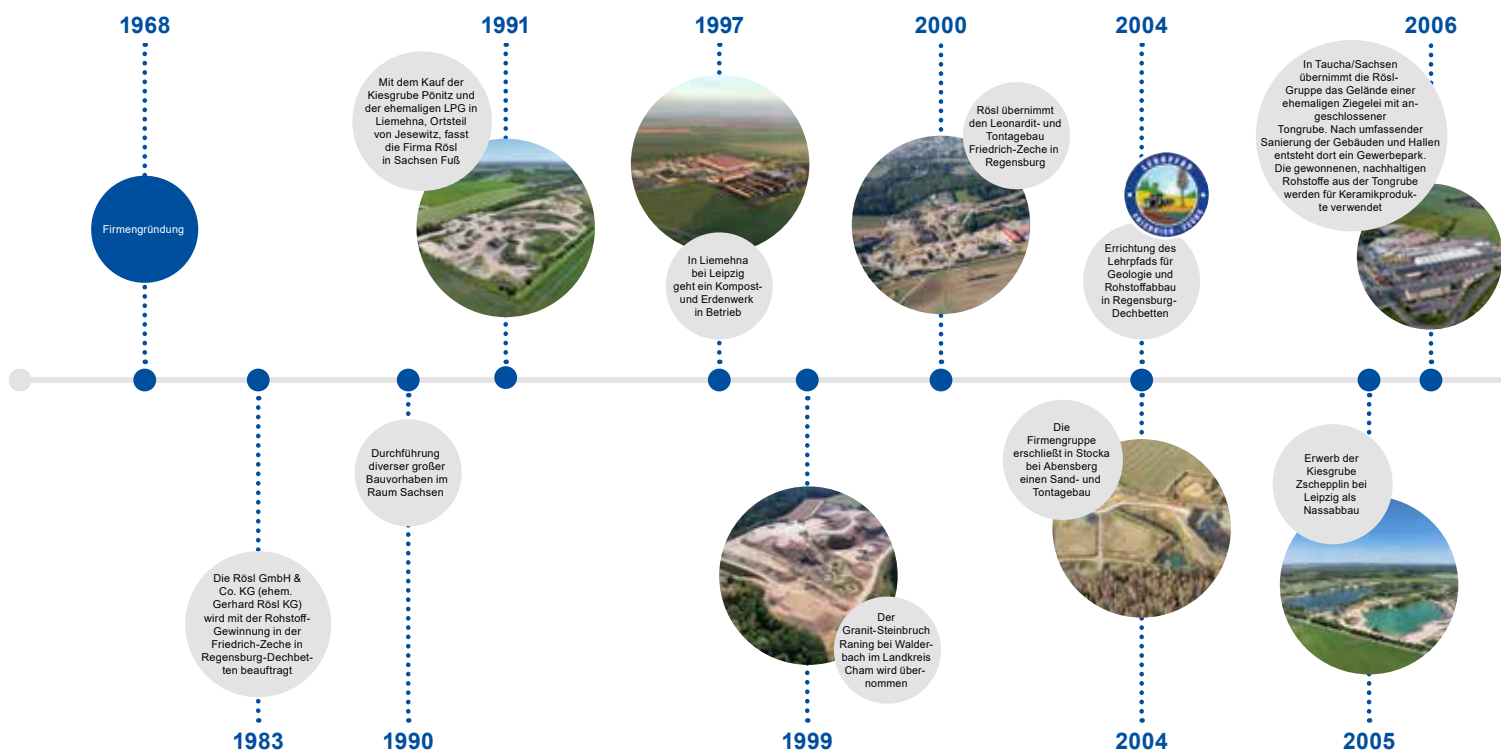
KOMPETENZ DURCH ERFAHRUNG SEIT ÜBER 50 JAHREN

Firmengeschichte

Mit dem Handel von landwirtschaftlichen Produkten legte Gerhard Rösl im Jahr 1968 den Grundstein der Firmengruppe Rösl.

Um neben dem Landhandel weitere angefragte Leistungen und Produkte abdecken zu können, erweiterte der Firmengründer nach und nach den Geschäftsbereich, zu Beginn besonders im Segment des Transports unterschiedlicher Güter. In der Folge wuchs der Fuhrpark in Größe und Art beachtlich. Spezialfahrzeuge, wie Tieflader, Betonmischer, Silozüge und Kranwagen, befähigten die Firma nun, verschiedene Anforderungen und Aufträge zu erfüllen.

Die Erweiterung um zusätzliche, ergänzende Standbeine erfolgte. Baustoffhandel, Kieswerk, Tongrube sowie Kompost- und Erdenwerk vervollständigten das Portfolio zusehends. Mit dem Eintritt der Söhne Christian und Franz Rösl festigte sich die positive Entwicklung, vor allem durch die Erweiterung der Standorte in Sachsen.



Die Firmengruppe heute

Über 50 Jahre nach der Gründung ist die Firmengruppe Rösl heute ein familiengeführtes, gesundes, mittelständisches Unternehmen, das über 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen sicheren Arbeitsplatz bietet. Das Leistungsspektrum ist umfassend und deckt alle Anforderungen der Bauwirtschaft ab. Dies spiegelt sich nicht nur in den rund 100 Fahrzeugen und Baugeräten wider, die für den tagtäglichen Einsatz bereit stehen.

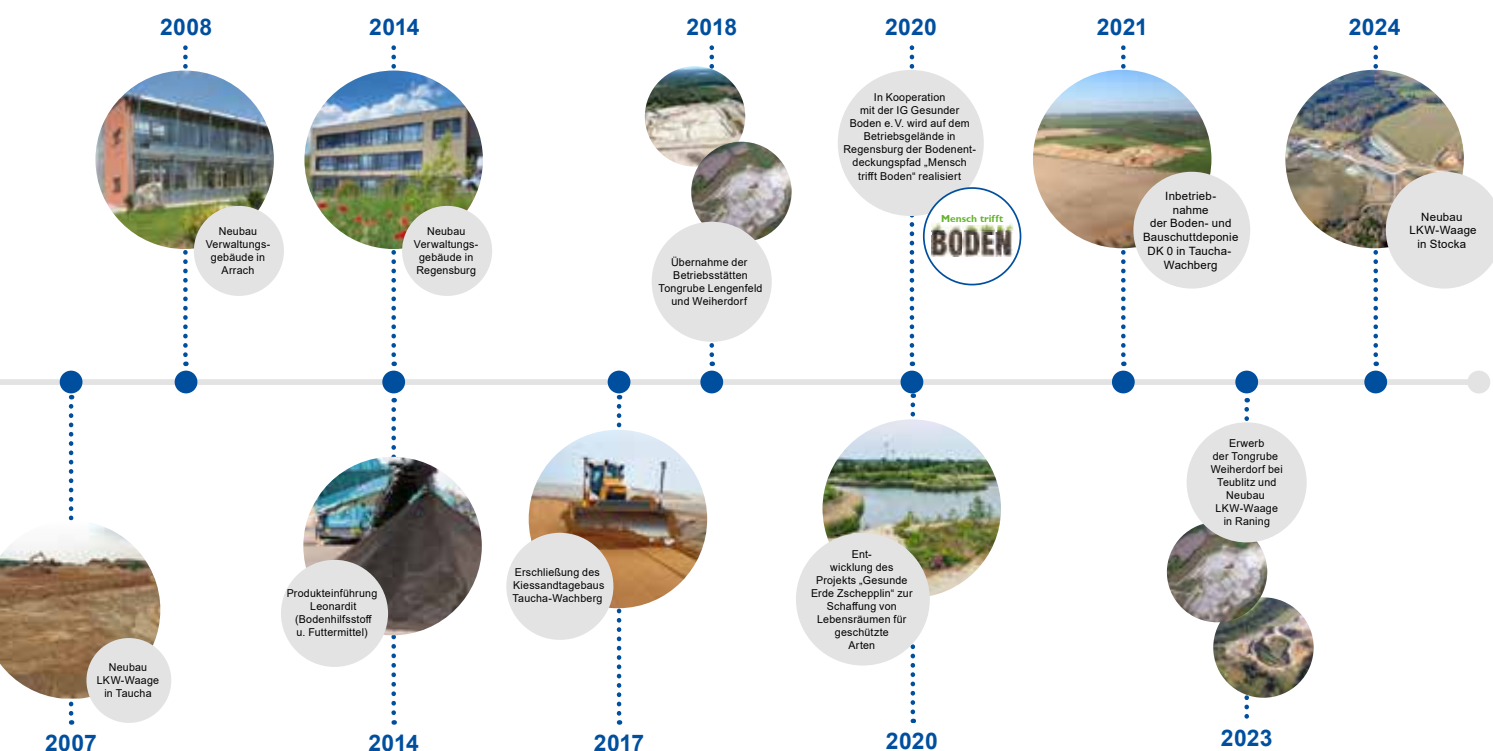
Philosophie und Verantwortung

Das Augenmerk der Familie Rösl bezüglich der Fortentwicklung der Firmengruppe liegt heute besonders auf Nachhaltigkeit und hoher Qualität.

Neben der Verantwortung gegenüber den Angestellten bestimmt auch die für die Umwelt das zukunftsorientierte Handeln der Geschäftsleitung. Erschließung und Abbau erfolgen nicht nur nach den aktuellen, gesetzlichen Vorgaben. Immer richtet sich der selbstkritische Blick darauf, wie Fauna und Flora an den jeweiligen Standorten noch besser geschützt werden können.

Verantwortungsbewusstsein zeigt sich auch gegenüber den Kunden. Gut geschultes Personal und regelmäßige Zertifizierungen stellen sicher, dass z.B. im Bereich Entsorgung und Recycling Aufträge immer nachvollziehbar und übersichtlich dokumentiert sind, was dem Auftraggeber Sicherheit gibt.

Die Firmengruppe Rösl ist stets darauf bedacht, ein kompetenter, zuverlässiger und fairer Partner zu sein.



Kontakt

Qualitätssicherung, Produktberatung und -verkauf:

Rösl GmbH & Co. KG

Lohackerstr. 19

D-93051 Regensburg

Telefon (Vertrieb): +49 (0)941/30761-55

Fax (Vertrieb): +49 (0)941/30761-25

E-Mail: leonardit@roesl.de

Internet: www.roesl.de

Öffnungszeiten:

Montag bis Donnerstag

07:00 Uhr bis 12:00 Uhr

12:30 Uhr bis 17:00 Uhr

Freitag

07:00 Uhr bis 12:00 Uhr

12:30 Uhr bis 15:00 Uhr

Geänderte Öffnungszeiten auf Anfrage!

Verkauf:

Big Bags, Sackware und loses Material können Sie per Email oder telefonisch bestellen.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage.

Unsere Produktberater freuen sich auf Ihren Anruf und informieren Sie gerne individuell.

Newsletter / Kontaktformular:

www.roesl.de/Leonardit/Newsletter

Impressum

Hersteller & Inverkehrbringer:

Rösl GmbH & Co. KG

Lohackerstr. 19

D-93051 Regensburg

Telefon (Zentrale): +49 (0)941/30761-0

Fax (Zentrale): +49 (0)941/30761-25

Email: info@roesl.de

Internet: www.roesl.de

Handelsregistereintrag:

HRA 4393 · Amtsgericht Regensburg

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) Franz Rösl und Monika Rösl
Amtsgericht Regensburg HRB 10427

Steuernummer:

211/160/52706 · Finanzamt Cham

Datenschutz:

Wir behandeln Ihre Daten sicher und konform mit der Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO).

Weitere Infos erhalten sie unter: www.roesl.de/datenschutz

Bildnachweis:

Firmengruppe Rösl

Melanie Flemme

DSV - Deutsche Saatveredelung AG

www.pixaby.com

www.istockphoto.com

www.shutterstock.com

www.stock.adobe.com

Diverse Praktiker- und Expertenfotos aus privaten Bildquellen.

Änderungen, Druck- und Satzfehler sowie Irrtümer vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten. Ausgabe 2/2022

