



Ein besseres Stallklima

Positive Wirkungen durch den Einsatz von Meeresalgenprodukten. Zunehmend werden der Landwirtschaft die verschiedensten Pflanzen- und Bodenhilfsstoffe sowie Fermentationshilfsmittel angeboten. Die LUFA Augustenberg prüft seit mehr als zehn Jahren das Meeresalgenprodukt Glenor KR+, das nach Herstellerangaben für alle Tierarten als Mineralfutterzusatz, aber auch zur Güllebehandlung alleine verwendet werden kann.

Neben einer optimalen
Gülleerotte kommen
dabei in der Praxis
besonders die positiven
Eigenschaften des
Produktes zum Komplex
Stallklima und
Tiergesundheit zum
Tragen.

Bei den Untersuchungen der LUFA Augustenberg, Karlsruhe, stand und steht die Frage im Vordergrund, ob es sich für den Landwirt, der den unterschiedlichsten Anforderungen von Politik und Gesellschaft zu Fragen der Lebensmittelqualität sowie des Tier-, Boden- und Umweltschutzes unterliegt, lohnt, dieses Produkt in seinem Betrieb anzuwenden. Mehrjährige Beobachtungen, Erfahrungsberichte und zunehmend Daten aus der praktischen Landwirtschaft mit Milchviehhaltung haben die angewandte Forschung der LUFA Augustenberg dazu bewogen, nähere Untersuchungen und Versuche – unter anderem im Rahmen eines Modellbetriebes in Baden-Württemberg – durchzuführen. Im Folgenden werden ökologische, pflanzenbauliche und ökonomische Aspekte beim Einsatz der Meeresalgenprodukte Glenor KR+ mit Zink (Zn) und Selen (Se) sowie Glenor KR+ ohne Zusatz dargestellt. Die Ergebnisse sollen zum Nachdenken anregen und eventuell Wege aufzeigen, um aus der einen oder anderen «Sackgasse» leichter wieder herauszukommen bzw. auf anstehende Gesetzgebungen insbesondere zum Umweltschutz reagieren zu können.

Verfütterung bringt Vorteile

Glenor KR+ wurde ursprünglich zur Fermentation von Gülle entwickelt, wird jedoch derzeit – da als Mineralfuttermittel für alle Nutztierarten zugelassen – mit dem Zusatz von Zink (Zn) und Selen (Se) hauptsächlich als Mineralfuttermittel eingesetzt. Die Zusammensetzung ist der Tabelle zu entnehmen. Die «Sofortwirkung» wurde von der LUFA Augustenberg in zahlreichen Versuchen geprüft und nachgewiesen. Der Verfütterung von Glenor KR+ plus Zink und Selen ist in viehhaltenden Betrieben der Vorzug zu geben. Neben einer optimalen Gülleerotte kommen dabei in der Praxis besonders die positiven Eigenschaften des Produktes zum Komplex Stallklima und Tiergesundheit zum Tragen.

Verbesserung der Stallluft

Die erste Beobachtung, die Landwirte nach Einführung des Systems in Form der täglichen Verfütterung von Glenor KR+ plus Zn+Se machen, ist eine deutliche Verbesserung der Stallluft. Dieser – zunächst subjektive – Eindruck kann damit erklärt werden, dass neben Ammoniak

(NH₃) verschiedene Phenole, Mercaptane und weitere Schwefelverbindungen – die von den Tieren abgegeben werden und mehr oder weniger aus Kot und Harn ausgasen und zur Geruchsbelästigung beitragen – bereits während der Passage von Glenor KR+ durch das Tier und danach im Stall und Lagerbereich zum grossen Teil gebunden bzw. rascher abgebaut werden. Hierbei handelt es sich gleichsam um eine infolge der Verfütterung von Glenor KR+ bereits im Tier kontinuierlich ablaufende Güllefermentierung mit den bekannten positiven Veränderungen der Gülle. Im Mittel mehrjähriger Vergleichsuntersuchungen (2002–2005) waren bei Rindergüllen mit Glenor KR+ die Ammoniumgehalte (NH₄) in der Frischmasse durchwegs um 10 bis 20 Prozent höher als bei den Vergleichsgüllen ohne Behandlung:

ohne Behandlung	0,15%
mit Glenor KR+	0,18%

Die untersuchten Güllen stammten jeweils aus derselben Region von Betrieben mit vergleichbarer Betriebsgrösse und -intensität. Die Untersuchungsergebnisse deuten auf eine Verringerung der Ammoniakverluste im Stallbereich hin.

Umweltpolitische Tragweite beachten

Da sich Deutschland 1999 im Rahmen des Multikomponentenprotokolls (UN-ECE-Protokoll zur Bekämpfung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon) verpflichtet hat, die Ammoniakemissionen bis 2010 bei der Stallhaltung und bei der Lagerung von flüssigen Wirtschaftsdüngern um 20 bzw. 40 Prozent und bei der Ausbringung von Gülle und Jauche um 30 Prozent zu reduzieren (Nationales Klimaschutzprogramm der Bundesregierung 2000), ist der Einsatz von Glenor KR+ eine kostengünstige und ökologische Massnahme, diesem Ziel ohne restriktive Auflagen einen grossen Schritt näher zu kommen. Auf die Problematik der Ammoniakverluste bei der Gülleausbringung wird im Abschnitt Pflanzenproduktion näher eingegangen.

Als weitere positive Eigenschaft behandelte Gülle ist eine messbare Verbesserung der Fliesseigenschaft zu nennen. Dies wurde bei Rindergülle nach Zusatz von Glenor KR+ unter anderem von der LVVG Aulendorf festgestellt. Das hat zur Folge, dass die Verstopfungsgefahr von Güllekanälen oder Vorgruben abnimmt und die Homogenisierbarkeit der Gülle zur Ausbringung leichter und damit energiesparender erfolgen kann. Zusätzlich läuft eine fließfähigere Gülle nach Ausbringung in wachsende Bestände rascher von den Pflanzen ab. Daraus resultieren eine geringere Verlustrate an pflanzenverfügbarem Ammoniumstickstoff (NH₄-N), eine bessere Pflanzenverträglichkeit und in der Folge eine höhere Düngewirkung. Ebenso verringern sich die Risiken, dass an den Pflanzen anhaftende Güllereste bei der Ernte aufgenommen werden, die dann den Gärverlauf des Futters und die Futterqualität negativ beeinflussen. Darunter leiden schliesslich Futteraufnahme (Schmackhaftigkeit) und Grundfutterleistung (Futterqualität) im Stall. Untersuchungen zu den Qualitäten von ausschliesslich mit Glenor-Gülle gedüngtem Wirtschaftsfutter belegen, dass die Frischmasseerträge im Schnitt der Jahre 2001 bis 2004 bei Mais zwischen 550 und 600 dt/ha und bei Grassilage (1. Schnitt) zwischen 200 und 250 dt/ha lagen. Als Düngung wurden 35 m³/ha Rindergülle zu Mais bzw. 15 m³/ha im Herbst des jeweiligen Vorjahres zum Grünland gegeben. Beide Silagen wiesen im Schnitt der vier Jahre gute bis sehr gute Gehalte an verdaulichem Rohprotein bzw. Energie auf (Ergebnisse aus Bayern):

Grassilage:

- Energie (NEL) 6,1 MJ/kg TM
- nutzb. RP (nXP) 138 g/kg TM

Maissilage:

- Energie (NEL) 6,5 MJ/kg TM
- nutzb. RP (nXP) 132 g/kg TM

Die Eiweiss- und Energieversorgung der Milchkühe aus diesem Grundfutter ist als sehr gut zu bezeichnen.



Güllezusatz und Mineralfutterm

Inhaltsstoffe:

Natrium	0,3%
Phosphor	0,1%
Kupfer	15 mg/kg
Rohasche	89,8%
Magnesium	1,3%
Calcium	14,7%
HCL-unlösliche Asche	44,6%

Zusammensetzung:

47%	Kohlensaurer Algenkalk
2%	Seealgenmehl
1%	Kräuterkonzentrat

Einsatzempfehlung (pro

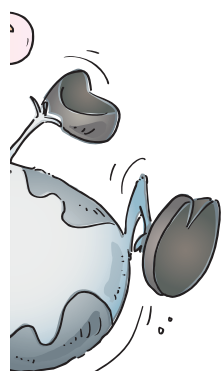
Wiederkäuer pro 100 kg Leb
Schweine 0,8 bis 2,0% im M
oder 10 bis 50 g
Geflügel 0,5 bis 1,5% im Mi

Glenor KR+ ist auch als

Enthält zusätzlich die Spure
und Selen (Se).

Wytor AG

Wytor AG, Diezikonerstrasse 10, 8637 Laupen, Tele



nd mittel

Zusatzstoffe:

Bentonit-Montmorillonit
E558:
500'000 mg/kg

,6%

kalk

(pro Tag)

Lebendgewicht 5–10 g
m Mischfutter

n Mischfutter

als Se Zn erhältlich:

purenelemente Zink (Zn)

Ist der Einsatz wirtschaftlich?

Es ist schwierig, im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbewertung eines Produktes bzw. Systems eine Vollkostenrechnung unter Berücksichtigung insbesondere der Bereiche Umwelt-, Klima- und Bodenschutz sowie gesellschaftliche Akzeptanz durchzuführen.

Deshalb wird im Folgenden anhand eines Beispielbetriebes der Versuch unternommen, ein Stickstoff-Einsparpotenzial in der pflanzlichen Produktion sowie ein Leistungssteigerungspotenzial in der Milchproduktion – beispielsweise über eine höhere Grundfutterleistung – monetär zu bewerten:

Beispielbetrieb:

100 Milchkühe mit Nachzucht
8000 kg Milchleistung
60 ha Grünland
40 ha Silomais

Reduzierung von NH_4 -Verlusten:

Im Stall und Lager 10–20%

Bei der Ausbringung von Gülle:

- Grünland 30%
- Acker unbewachsen 15–50%

Gewinn an Ammonium-N:

Aus den Ergebnissen lässt sich je GV/Jahr (bei 20 m³ Gülleanfall im Schnitt) folgender Verlustrückgang bzw. N-Gewinn errechnen:

- Stall/Lager: 4–6 kg NH_4 -N
- Ausbringung: 12 kg NH_4 -N/ha

Bei einem Bruttopreis je kg Rein-N (Basis: KAS) von 0,75 € bedeutet dies ein Einsparpotenzial von ca. 13 €/GV/Jahr. Die Verluste können jedoch von Betrieb zu Betrieb in Abhängigkeit von Fütterung, Lagerungs- und Ausbringungstechnik sowie Ausbringungstermin und Witterung zu diesem Zeitpunkt deutlich variieren.

Dem reinen Geldwert steht ein deutlich höherer Ertrag durch den nicht verloren gegangenen Stickstoff und ein daraus erzielter Mehrerlös im Stall gegenüber.

Mehrertrag bei der Milchproduktion

Dem reinen Geldwert steht jedoch ein deutlich höherer Ertrag durch den nicht verloren gegangenen Stickstoff und ein daraus erzielter Mehrerlös im Stall gegenüber.

Am Beispiel eines Exaktversuches mit Silomais soll die Mehrleistung aus dem Grundfutter auf der Basis höherer Energieerträge kalkuliert werden. Die Bewertung höherer Erträge und Energiedichten von Silomais in der Milchproduktion beim Einsatz von Glenor-Rindergülle erfolgte bei einem Praxisversuch 2001 in Bayern. Die Energiebestimmung wurde am geernteten Silomais vorgenommen, die Auswertung vom AELF Cham betreut. Die höheren Erträge (710 dt/ha) gegenüber der unbehandelten Variante (660 dt/ha) ergeben ein Plus von rund 8000 MJ NEL/ha und damit einen Bruttomehrerlös von knapp 2400 kg/ha an Milch, das entspricht rund 600 €/ha Silomais. Nach Abzug zusätzlicher Produktionskosten von 50 Prozent bleibt ein Gewinn von etwa 300 €/ha Silomais in der Variante mit Glenor-Rindergülle (bei 36 m³).

Da sich der höhere Maisertrag mit Glenor-Gülle über die geringeren N-Verluste von ca. 20 kg/ha rechnerisch erklären lässt, beträgt der höhere Milchertrag über die reduzierten N-Verluste ca. 300 €/ha. Die übrigen positiven Eigenschaften einer mit Glenor KR+ behandelten Gülle sind bei dieser Kalkulation nicht berücksichtigt.

Unter Beachtung der «guten fachlichen Praxis» hat der biologisch und konventionell wirtschaftende Betrieb eine günstige Option, die Bodenfruchtbarkeit zu fördern, Ertrag und Qualität der pflanzlichen Produktion ohne Mehraufwand zu sichern und die Gesundheit und Leistung seiner Tiere auf natürliche Weise zu erhalten.

Dr. Markus Mokry
LUFA Augustenberg, Karlsruhe



Das Meeresalgenpräparat steigert den Wert der Gülle im Pflanzenbau

Bessere Wurzelverträglichkeit, produktive N-Gehalte, dazu geringe, aber sehr gut verfügbare Algenkalkmengen und Spurenelemente – die LUFA in Karlsruhe hat eine mit dem Mittel Glenor KR+ behandelte Rindergülle auf die Eigenschaften als Düngemittel untersucht und für gut befunden.

Bessere Wurzelverträglichkeit, höhere produktive N-Gehalte, die Zufuhr kleiner, aber sehr gut verfügbarer Algenkalkmengen und Spurenelemente sowie bessere Fliess- und Einsickerungseigenschaften einer mit Glenor KR+ behandelten Rindergülle führen im Vergleich zur unbehandelten Rindergülle zu gesichert höheren Erträgen bei gleichen oder besseren Qualitäten. Von behandelter Rindergülle ist bekannt, dass sie von Pflanzenwurzeln besser vertragen wird. Dies trifft ebenfalls für Rindergülle bei Verfütterung von Glenor KR+ zu. Wenn dagegen unbehandelte Gülle direkt auf die jungen Wurzeln trifft, schädigt sie die feinen, für die Wasser- und Nährstoffaufnahme wichtigen Haarwurzeln, die im Extremfall vollständig weggeätzt werden. Ursache dafür sind organische Säuren sowie Ammoniak, die erst nach einer vollständigen Gülle-rotte oder nach Pufferung im Boden z.B. nach einer Einarbeitung unschädlich gemacht werden. Bei direktem Kontakt dieser Stoffe mit dem Wurzelsystem kann es zu den beschriebenen Schäden mit Wachstumsdepressionen kommen.

Bodenfruchtbarkeit

In einem Versuch an der LUFA Augustenberg mit Sommerraps wurden die Wurzel-, Pflanzen- und Bodenverträglichkeit einer identischen Rindergülle ohne und mit Glenor KR+-Behandlung mit folgendem Ergebnis bewertet (siehe Tabelle). Deutlich waren die unterschiedlichen Wurzelbildungen. Ohne Düngung muss die Pflanze zunächst einseitig ihr Versorgungssystem, die Wurzeln, fördern. Ähnliches geschieht bei Trockenheit. Mit Gölledüngung differenziert das Wurzelwachstum jedoch sehr deutlich zu Gunsten einer Behandlung mit Glenor.

Da in allen Düngevarianten die identische Güllemenge eingemischt wurde, muss es für die unterschiedliche Wurzelbildung andere Gründe geben. Hierbei kommen die oben beschriebene bessere Verträglichkeit behandelter Rindergülle sowie eine verbesserte Nährstoffverfügbarkeit bzw. Freisetzung aus der organischen Gülle- und Bodenreserve in Frage. Diese Beobachtung wurde in den folgenden Jahren in mehreren Feldversuchen wiederholt. Neben vielem anderen wird die Bodenfruchtbarkeit massgeblich vom Standortklima und von biologischen Kenngrössen bestimmt. Eine Kenngrösse stellt der Humusgehalt des Bodens dar; daneben sind die Zusammensetzung des Humus und die biologische

Relativerträge von Spross und Wurzel bei Sommerraps

	Spross	Wurzel	Spross + Wurzel
ohne N-Düngung	62	163	141
Rindergülle (ohne Zusatz)	100	100	100
Rindergülle mit Vergleichsmittel	95	95	95
Rindergülle mit Glenor KR+	103	128	123

Aktivität – gemessen als Biomasse – wichtige Bewertungskriterien.

Messungen, die an Oberböden von zwei direkt angrenzenden Grünlandflächen (3-Schnitt-Dauerwiesen) im Jahr 2001 (Frühjahr und Herbst) durchgeführt wurden, zeigen einen höheren Anteil an Biomasse nach Düngung mit Glenor KR+ behandelter Rindergülle im Vergleich zur unbehandelten Rindergülle. Ebenso waren der Humusgehalt und die maximale Wasserkapazität erhöht. Diese Entwicklung, die nicht abgeschlossen ist, bis ein standorttypischer Zustand erreicht ist, deutet auf optimale Lebensbedingungen der Bodenlebewesen hin. Die höheren Humusgehalte resultieren aus dem grösseren Anteil an Feinstwurzeln und Biomasse und bestätigen so indirekt die Ergebnisse des Gefässversuches mit Sommerraps.

Die Auswirkungen dieser verbesserten Bodenfruchtbarkeit sind:

- **hohe und sichere Pflanzenerträge**
- **eine Verbesserung des Futterwertes durch eine sich ändernde Zusammensetzung des Pflanzenbestandes (z.B. zunehmender Leguminosen- und Kräuteranteil, weniger massebildende Obergäser)**
- **höhere Trockenresistenz (dies wurde besonders im Trockenjahr 2003 beobachtet!)**
- **bessere Befahrbarkeit – insbesondere im Spätjahr – trotz höherer Wassergehalte**

Stickstoffemissionen

Die Menge von Ammoniakverlusten bei der Gölleausbringung verringert sich nach Verfütterung von Glenor KR+ um etwa 50 Prozent gegenüber unbehandelter Gülle (siehe Grafik). Das ist unabhängig von den Bodenoberflächen (unbewachsene, verdichtete und lockere Bodenoberfläche sowie Grassoden). Die LUFA Augustenberg hat im

Frühjahr 2005 dazu umfangreiche Laborversuche durchgeführt. Die Variante, in der Glenor KR+ vor Versuchsbeginn der Gülle beigemischt wurde, zeigt Verlustraten, die niedriger als in der unbehandelten Gülle, aber höher als in der Gülle mit Glenor-Verfütterung sind. Dies kann als Beleg für die bessere Ammoniakbindung an den Tonmineralen und Algenoberflächen schon während der Passage durch den Verdauungsapparat des Wiederkäuers sowie während der Lagerung gesehen werden.

Die bisher beschriebenen positiven Auswirkungen einer Verfütterung bzw. Göllezugabe von Glenor KR+ erfordern ein Umdenken im Düngungsverhalten. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei der Grundfutterproduktion eine Reduktion, besser ein vollständiger Verzicht mineralischer N-Ergänzung – besonders bei ausreichendem Angebot an Gülle – möglich bzw. notwendig wird. Daneben führt die ausgewogene Ernährung der Pflanzen mit allen Hauptnährstoffen sowie insbesondere mit gut verfügbaren Spurenelementen aus der behandelten Gülle auch deshalb zu hohen und sicheren Erträgen bei gleichzeitig guter bis sehr guter Qualität, da eine fermentierte Gülle den Kalkhaushalt des Bodens einerseits weniger stark beansprucht, andererseits mit Glenor KR+ auch eine kleine, gut wirksame Kalkmenge zugeführt wird. Hierzu wurden seit 2001 zahlreiche Erhebungen und Untersuchungen auf Praxisbetrieben durchgeführt.

In allen Versuchsjahren waren die Grünlanderträge auf den mit behandelter Gülle gedüngten Flächen (je Aufwuchs 13 m³/ha) gesichert am höchsten. Das erklärt sich nicht allein über geringere N-Verluste bei Lagerung und Ausbringung (ca. 14 kg N/ha). Die Ursache liegt vielmehr in der Summe aller positiven Eigenschaften der mit Glenor KR+ behandelten Gülle.

Dr. Markus Mokry LUFA Augustenberg, Karlsruhe

Ammoniakverluste nach Ausbringung auf Grassoden

Summenkurve der Ammoniakverluste in %

