



**ROCK RIVER
LABORATORY EUROPE**
POWERED BY InnovationsTeam®

„Wissen was drin ist“
www.RockRiverLab.eu

Futtermittelverluste vermeiden - das Silo ist ein Haufen von Möglichkeiten

Die neuen Chancen im Silo übersteigen das traditionelle Silomanagement.

Von Rock River Laboratory, Wisconsin

Futtermittelverluste sind zu einem interessanten Thema geworden, da die Gewinne in der Milch- und Fleischwirtschaft unter den gegenwärtigen Bedingungen in der Landwirtschaft sinken. Laut Studien beträgt der Futtermittelverlust pro Jahr 14% des geernteten Grundfutters in den USA, was ungefähr drei Milliarden Dollar Verlust entspricht (bei \$152 pro Tonne Futter, adaptiert von Cabrera et al. (2014)). Wo es jedoch Herausforderungen in der Landwirtschaft gibt, gibt es auch Chancen. Die Branche sucht nach neuen Managementpraktiken, um die Belastung der Erzeuger und Produzenten zu verringern. Mit dem Parameter „Fermentationsverlust“ (entwickelt von Rock River Laboratory), ist ein gutes Hilfsmittel zur weiteren Optimierung am Markt verfügbar.

Landwirte streben Futtermittelverluste von 5% oder besser 3%, auf dem Betrieb an. Bei trockenen Zukauffuttermitteln ist das, wenn die Ein- und Auswaagen erfasst werden, relativ einfach zu bestimmen. Wurden 48 Tonnen geliefert, aber nur 46 Tonnen über den Mischwaagen protokolliert verfüttert, dann sind Teile des Futters von der Lagerung zum Futtertisch durch Witterung oder andere Faktoren



Wie viel von diesem Silo kann denn tatsächlich später gefüttert werden? Wie hoch sind die Verluste? Betriebsleiter in den USA schätzen genaue Angaben zur Kalkulation ihrer Möglichkeiten: Silomanagement auf dem Betrieb Central Sands im Norden Wisconsins.

vernichtet worden. 2 Tonnen Verlust entsprechen 4,2% und bedeuten, je nachdem welche Komponente verloren ging, 300 € bis 2.000 € vermindertes Einkommen.

Erfolgreiche Futtermittelkonservierung beginnt auf dem Feld

Das selbst angebaute Grundfutter kann ebenfalls große Verluste in der Trockenmasse aufweisen. Diese Zahlen

sind vielen Landwirten jedoch nach wie vor nicht bewusst, obwohl sich durch eine Verbesserung des Managements hier bares Geld sparen lässt. Durch wissenschaftliche Untersuchungen ist belegt, dass diese Verluste bis zu 30% Prozent ausmachen können. Das heißt, von 100 Tonnen Frischmasse, die vom Feld geerntet werden, bleiben nur 70 Tonnen Futter übrig, die der Kuh vorgelegt werden. Wenngleich dieses Beispiel



ROCK RIVER LABORATORY EUROPE

POWERED BY InnovationsTeam®

„Wissen was drin ist“
www.RockRiverLab.eu

extrem ist, zeigen sich doch im Mittel Verluste von 6 bis 14%. Gutes Management bei der Futtermittelkonservierung ist der beste Weg Chancen zu nutzen. Allerdings hat sich die genaue Schätzung der Verluste bislang als schwierig erwiesen. Es wurde versucht durch Indikatoren wie pH-Wert, Gehalt an Milch- oder anderen Säuren und Ammoniak-N zu interpretieren, wie effizient die Silierung ist.

Das Silieren oder Fermentieren von Futter ist eine Kunst, die viele Landwirte in jungen Jahren gelernt haben - mit dem Ziel, jede Tonne geerntetes Futter zu verfüttern. Der Fermentationsverlust beginnt schon auf dem Feld und bei der Ernte, wobei Futtermittelverluste durch physikalische Verluste wie das Zerbrechen der

Blätter oder andere Blattschäden auftreten. Viele vergessen, dass der metabolische Prozess der Fermentation ebenfalls schon im Feld beginnt. Nachdem Leguminosen oder Gräser geschnitten sind, leben sie weiter und verbrauchen Zucker, bis sie effektiv konserviert sind. Heu, auf das es geregnet hat, oder das länger zum Trocknen braucht, verlängert die Zuckerabbauperiode, was zu einem größeren Futtermittelverlust beiträgt. Die Herstellung von Silage ist nichts anderes als die Herstellung von Heu, denn je schneller sie konserviert wird, desto besser ist die Chance, mindestens 1-3% Futtermittelverlust, welcher sich in dieser Phase vornehmlich aus Protein, Faser, Stärke und Zucker zusammensetzt, einzusparen.

Entschlüsselung der Kunst der Gärung

Während ein schnelles Anwelken im Feld wichtig ist, entsteht der größte Verlust tatsächlich beim eigentlichen Silieren und späteren Ausfüttern. Während der Silierung (Fermentation) wird Sauerstoff aus dem Futter entzogen und Bakterien produzieren Säure aus Zucker, was letztendlich den pH-Wert des Futters so weit senkt, dass die mikrobielle Aktivität endet und die Konservierung wirksam wird. Der Sauerstoffmangel verlangsamt die aerobe Hefeentwicklung, während der niedrige pH-Wert den Schimmelpilzbefall stoppt. Eine perfekte Fermentation würde 100% Speicherung der vorhandenen Energie und die Vermeidung von Verlusten ergeben. Leider wird allerdings, häufiger als erwünscht, eine unvollständige Fermentation und entsprechende Verluste beobachtet. Das geschieht, wenn CO₂-Gas oder andere Verbindungen anstelle von Milchsäure hergestellt werden. Hierbei gehen hauptsächlich hochwertige Zucker und Kohlenhydrate verloren. Die Wissenschaft hinter der Fermentation kann erklärt werden, indem man die chemische Rechnung des Fermentationsverlustes beschreibt, wobei die Gleichung wie folgt aussieht:

$1 \text{ Zucker (6 Kohlenstoffe)} \rightarrow 2 \text{ Essigsäure (4 Kohlenstoffe)} + 2 \text{ CO}_2 \text{ (2 Kohlenstoffe: Gasverlust als Futtermittelverlust)}$.

So wie kochendes Wasser zu Dampf in nichts Greifbares umgewandelt wird, wird Zuckerenergie und Futter-

Fermentationsverlust (in % der Trockenmasse) des Grundfutters

	Leguminosen	Grassilage	Maissilage	Getreide
Durchschnitt	4,3	4,4	3,2	4,0
Median	3,0	3,0	2,4	3,0
Ziel¹	<2,0	<2,0	<1,5	<2,0
Maximum		35,0 und mehr		

1) Ziele ergeben sich aus den 15% der besten Ergebnisse

Die Kalibration nach Goeser et. al (2015) zur Ermittlung der Fermentationsverluste wurde durch 4-jährige nasschemische Analyse entwickelt und umfasst Richtwerte für Leguminosen, Gras- und Maissilagen, sowie Getreide. Der Fermentationsverlust bildet den Abbau der Zucker im Grundfutter ab und gibt keinen Einblick in Ernte oder Fütterungsverluste.

References: Goeser, J.P., C.R. Heuer, P. Crump. 2015. Forage fermentation product measures are related to dry matter loss through meta-analysis. Prof. Anim. Sci. 31:137-145.



ROCK RIVER LABORATORY EUROPE

POWERED BY InnovationsTeam®

„Wissen was drin ist“

www.RockRiverLab.eu

Ammoniak-N in Rohprotein Äquivalenten	1,60	1,59	15,05
Ammoniak-N, in %RP	9,18	9,72	15,05
pH Wert	3,62		4,60
Trockenmasseverlust durch Fermentation**	8,11		3,03
NDF-Verdaulichkeit (t= traditionelle Goering& Van Soest Methode; s= standardisierte Combs-Goeser Methode; u= unverdaulich)			
tNDFD 30h, in % NDF	68,56	61,27	50,98
tNDFD 48h, in % NDF	82,17	75,26	62,06

Die Trockenmasseverluste durch Fermentation stehen im Analysereport vor den dynamischen Verdaulichkeitswerten. In der rechten Spalte ergeben sich die amerikanischen Durchschnittswerte der letzten 4 Jahre für diese Grassilage mit dem Wert 3,03. Dabei handelt es sich um einen mittleren Wert. Die linke Zahl stammt von einem 4. Schnitt einer Grassilage aus Mecklenburg und zeigt mit 8,11 einen relativ hohen Wert. Hier kann der Betrieb für sich Reserven im Silomanagement erkennen, da er über 8% der Trockenmasse im Silo verliert.

wert in Kohlendioxid (CO₂) umgewandelt und geht einfach so verloren. In diesem Fall gehen zwei Kohlenstoffe aus den ursprünglichen sechs verloren, was 33% Verlust entspricht!

Zuletzt gibt es noch den Futterverlust, welcher kurz vor bzw. während des Verfüttern des Silos stattfindet. Sobald die Silage angeschnitten, also das Silo geöffnet wird, verschlechtert sich die Futterqualität und im schlimmsten Fall müssen Teile verworfen werden. Dies kann in extremen Beispielen mit 10% zum Gesamtverlust beitragen.

Wo die Chancen liegen – Parameter nutzen wie FERMENTATIONSVERLUST

Gutes Management konzentriert sich auf gute Maße. Landwirte sollten sich Benchmarks erarbeiten, Ziele entwickeln und daraus spezifische Managementstrategien ableiten, mit welchen sie jeden Schnitt in jedem Jahr

verbessern können. Dazu gibt neue Messungen für den Fermentationsverlust. Diese Werte finden sich ab sofort in jedem DYNAMIC CNCPS Analysereport. Nach der Silierung, können Futtertrockenmasseverluste nun durch Futter- und Fermentationsparameter vorhergesagt werden. Das eröffnet Betriebsleitern und ihren Fütterungsberatern neue Möglichkeiten das Fermentationsmanagement zu verbessern.

Wichtige Aspekte, welche während der Ernte und Lagerung der Silage zu beachten sind, um Verluste zu reduzieren, sind folgende:

- Schnitt oder Ernte zum Zeitpunkt des günstigsten Trockenmasseanteils stattfinden (z.B. 33-37% bei Mais oder 40-50% bei Heulage);
- Zwischen Schnitt und Verschluss des Silos sollten maximal 7 Tage liegen
- Verwendung von funktionalen Silierhilfsmitteln

- Durch gutes Verdichten möglichst viel Sauerstoff ausschließen
- Silo gut luftdicht abdecken
- Nach dem Anschnitt das Silo zügig verfüttern
- Anschnittsfläche möglichst klein halten.

Folgende Schlüsselbereiche können darüber hinaus helfen, Reserven der Silierung zu erschließen:

1. Erstellen Sie einen Zeitplan für regelmäßiges Benchmarking

Führen Sie eine Analyse der Fermentationsverluste 2-3 Wochen nach dem Silieren durch. Mit dem Analysepaket DYNAMIC CNCPS erhalten Sie den Wert im Report des Rock River Laboratory ausgewiesen. (Die Vorhersage der Fermentationsverluste basiert auf einem statistischen Modell, veröffentlicht in „The Professional Animal Scientist“, „Futterfermentationsprodukt-Messungen sind abhängig vom Trockenmasseverlust durch Meta-Analyse“ von J. P. Goeser, C. R. Heuer und P.M. Crump.)

2. Legen Sie anhand einer Fermentationsanalyse Maßstäbe fest

Futter und Verluste variieren. Messungen während des ganzen Jahres helfen, die Dynamik und Abweichungen innerhalb des Futters zu verstehen. Wie Futterwertanalysen beurteilen sie den Futterverlust während des gesamten Lagerung- und Fütterungsprozesses. Wenn die



**ROCK RIVER
LABORATORY EUROPE**

POWERED BY **InnovationsTeam®**



„Wissen was drin ist“

www.RockRiverLab.eu

Silagelagerung kein stabiles System darstellt, können das ganze Jahr über weitere Verluste auftreten.

3. Bewerten Sie die Managementpraktiken basierend darauf, wie sich die Futterverluste während der Lagerung über das Jahr gesehen verändern.

Landwirte und Pflanzenzüchter sollten die Ergebnisse mit ihrem Futterberater besprechen und die Veränderungen der Gärung bei jedem Siloanschnitt untersuchen, um auf der Grundlage dieser Ergebnisse geeignete spezifische Managementempfehlungen zu sammeln.

Dieses neue „Werkzeug“, die Vorhersage des Fermentationsverlustes, wird ausgedrückt als Prozentsatz der ursprünglichen Trockenmasse, die in das Silo gelangt ist. Der erste Schritt ist also zu beurteilen, wie viel Futter auf dem Betrieb durch die Verluste während der Fermentation verloren geht. Entsprechende Verände-



Mit der Analyse kann der Fermentationsverlust im Silo genau bestimmt werden.

rungen des Managements können den größten Effekt auf die Verringerung des Fermentationsverlustes haben. Darüber hinaus kann die Variabilität der Ver-

luste über das Jahr hinweg dazu beitragen, zu erkennen, wo die Managementpraktiken funktionieren oder ob bestimmte Sorten oder Techniken verbessert werden können, um die Verluste aus der Futterernte im nächsten Jahr zu reduzieren.

Neu bei ROCK RIVER LABORATORY

Der Fermentationsverlust ist eine neues „Werkzeug“, welches uns helfen kann mehr aus unserem wertvollen Grundfutter zu machen. Überprüfen Sie doch einmal für sich selbst wo Sie mit Ihrem Silomanagement stehen, entdecken eventuell Reserven und nutzen Sie den Fermentationsverlust-Wert um das Silomanagement im Verlauf der Jahre zu optimieren.

Viel Erfolg dabei wünscht
Ihr Team vom **ROCK RIVER LABORATORY EUROPE**

