

# 25 Jahre Totale Misch Ration Wie geht's weiter?

Neue Ansätze und Potentiale der beliebtesten Futtervorlage



in Kooperation mit



## Tagungsband zum 31. Rindergesundheitstag

Gießen, 12. März 2016

## Impressum

Herausgeber: Innovationsteam Milch der Landesvereinigung Milch Hessen e.V.  
Lochmühlenweg 3, 61381 Friedrichsdorf  
Tel.: 06172/7106-294, Fax: -296  
EMail: [i-team-milch@agrinet.de](mailto:i-team-milch@agrinet.de)  
[www.milchhessen.de](http://www.milchhessen.de)

Redaktion: Sibylle Möcklinghoff-Wicke, Dr. Peter Zieger

Satz & Layout: Petra Will

Auflage: 250



## 31. Giessener Rindergesundheitstag am Samstag, 12. März 2016

**Veranstalter:** Innovationsteam Milch Hessen, Hessisches Kuratorium für das landwirtschaftliche und gartenbauliche Beratungswesen und Landwirtschaftsverlag Hessen

**Veranstaltungsort:** Veterinärkliniken der Universität Gießen, Frankfurter Str. 100

**Teilnahmegebühr:** € 30 inklusive Tagungsunterlagen, Mittagessen und Getränke

## 25 Jahre Totale Misch Ration - Wie geht's weiter?

### Neue Ansätze und Potentiale der beliebtesten Futtervorlage

09.30 Uhr - 10.15 Uhr Dr. Olaf Steinhöfel, Sächsische Landesanstalt für Ldw., Köllitsch  
**TMR-Erfolge, Misserfolge und ganz viel Potential**

10.15 Uhr - 11.00 Uhr Niels Bastian Kristensen, Dänemark  
**Neue Ansätze für die TMR der Zukunft – anders als bisher**

11.00 Uhr - 11.15 Uhr *Kaffeepause*

11.15 Uhr bis 12.00 Uhr Dr. Ilka Steinhöfel, Sächsische Landesanstalt für Ldw., Köllitsch  
**TMR bei Kälbern – Zeitgeist oder Ultima ratio?**

12.00 Uhr - 13.00 Uhr *Mittagessen*

13.00 Uhr - 13.15 Uhr Dr. Jochen Kenndoff, Hamburg  
**Mortellaro als Wunde versorgen – eine charmante Therapie**

13.15 Uhr - 13.30 Uhr Markus Theiß, fodjan GmbH  
**Rationsoptimierung für Tiergesundheit und Ökonomie mit smart feeding**

13.30 Uhr - 14.15 Uhr Dr. Frank Loeff, Pioneer Hi Breed – Silomonitoring & Shredlage  
**Shredlage - Vom Feld ins Silo und zum Futtertisch: Was kann da alles schiefgehen?**

14.15 Uhr - 14.45 Uhr Bernd Broich, Diamond V  
**TMR-Audit – Schwachstellen aufdecken und abstellen**

14.45 Uhr - 15.30 Uhr Stephan Theisen, B.M.W. Agro, Kleve  
**Perfektes TMR-Management – nichts dem Zufall überlassen**

16.00 Uhr *Ende der Veranstaltung*



## Grußwort



Sehr geehrte Damen und Herren,

Totale Mischrationen (TMR) haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten weltweit als die am häufigsten genutzte Futtevorlage von Milchkühen in Stallhaltung etabliert. Kaum ein anderes Managementmittel hatte einen solch großen Einfluss auf die Entwicklung der Milchleistung der Kühe. Im Laufe der Zeit wurde das System kontinuierlich verbessert und weiterentwickelt – sowohl durch Verbesserungen in der Technik, als auch im Verfahren selbst und dies ist noch längst nicht am Ende. Ein Beispiel ist die Kompakt TMR aus Dänemark, die vielleicht auch bei uns Einzug halten wird. Aber nicht nur bei Kühen, sondern auch bei den Kälbern wird das Fütterungssystem „Trocken TMR“ erfolgreich angewendet – was steckt dahinter? Wir werden heute, beim 31. Rindergesundheitstag sicher viele Fragen aufwerfen, aber ganz gewiss auch zahlreiche Antworten bekommen!

Wir freuen uns, dass Sie auch heute wieder so zahlreich den Weg nach Gießen gefunden haben. Dem Innovationsteam Milch ist es erneut gelungen, ein interessantes Programm zusammenzustellen bei dem innovative und neue Aspekte eines altbewährten Systems vorgestellt werden.

Wir sind froh, dass auch wieder zahlreiche Firmen die Tagung unterstützen. Ohne die vielfältige Unterstützung aus der Industrie wäre es nicht möglich, die Rindergesundheitstage so kontinuierlich anzubieten. Vielen Dank an die Unternehmen, die unsere Arbeit so zahlreich unterstützen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine angenehme Tagung mit vielen Erkenntnissen, die Sie bereits morgen beim Füttern der Tiere mit einer TMR umsetzen können.

**Friedhelm Schneider**

Vorsitzender Landesvereinigung Milch Hessen e.V.



## Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,



viele Experten sind sich einig, mit Einführung der totalen Mischration (TMR) in der Rinderfütterung hat eine für unmöglich gehaltene Leistungsexplosion bei unseren Milchkühen stattgefunden.

Vor etwa 25 Jahren wurde die Idee, einer Kuh vom ersten bis zum letzten Bissen die gleiche Zusammensetzung zuzuführen, geboren. Mit Zuführen ist nicht die Kuh gemeint, sondern die Pansenbakterien, denn die gilt es in erster Linie zufrieden zu stellen. Natürlich darf auch der Darm nicht vergessen werden, denn dort sollen die Nährstoffe möglichst effizient absorbiert werden.

Nur wie ist es zu erklären, dass die Leistungsbreite auch bei dieser vermeintlich einfachen Rezeptur doch so weit auseinanderklaffen kann? Nun, das hat neben Haltung und Kuhkomfort eine ganze Menge damit zu tun, wie präzise man eine richtig gute TMR gestalten kann. Und hier gehen leider wieder die Meinungen zum Teil erheblich und grundsätzlich auseinander. Der größte Feind der TMR ist die Selektion, also das Risiko, dass die Tiere die leckeren und leichtlöslichen Bestandteile „herausfischen“ können und dann mit ihrem Pansen-pH „Achterbahn fahren“. Das geht zu Lasten von Leistung und Gesundheit.

Der 31. Rindergesundheitstag widmet sich deshalb der Kunst, eine „perfekte“ TMR sowohl für Kühe als auch für Kälber zu generieren. Wir laden quasi zu einem „Kochworkshop“ ein und tauschen Rezepte aus. Rezepte von denen wir wissen, dass sie in den meisten Fällen richtig gut funktionieren und das vorgelegte „Essen“ dann auch jeder (Kuh!) und fast restlos schmeckt.

Ob die TMR - wie wir sie heute kennen - auch noch in 10 Jahren die Basis der Rinderfütterung sein wird, wird sich zeigen müssen. Neue Aspekte aus Dänemark, die eine Feucht-TMR als gesündere und konstantere Form der TMR-Vorlage sehen, müssen sich erst noch im Feld in größerem Maßstab beweisen. Sie zeigen aber auch, dass die Diskussion um die „perfekte“ Fütterung von Milchkühen aktueller denn je ist.

Wir freuen uns mit Ihnen wieder auf eine spannende wie lehrreiche Tagung und richten unseren herzlichsten Dank wie immer an die vielen Unterstützer und Helfer sowie Sponsoren und Aussteller, die den Rindergesundheitstag als feste Fortbildungsreihe in die dritte Dekade geleitet haben.

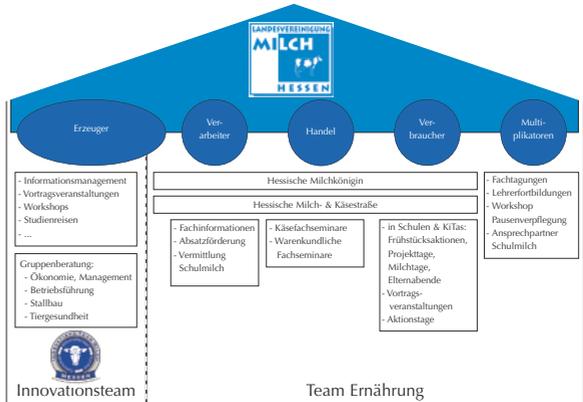
**Ihr Innovationsteam Milch Hessen**



# Was macht eigentlich die Landesvereinigung für Milch und Milcherzeugnisse Hessen e.V.?

Das Innovationsteam Milch kennen Sie ja: Doch was sind die weiteren Aufgaben der Landesvereinigung Milch Hessen e.V.?

Die Landesvereinigung Milch Hessen ist ein vom Land Hessen anerkannter Zusammenschluss von Verbänden, die sich mit dem Thema Milch von deren Erzeugung, der Verarbeitung bis hin zu ihrer Verwendung im Haushalt befassen. Aufgabe der Landesvereinigung ist es,



die milchwirtschaftlichen Belange zu koordinieren sowie den Informationsaustausch und Wissenstransfer zu unterstützen. Die Qualität und die Leistung der hessischen Milchwirtschaft zu fördern, bekannt zu machen und ins Gespräch zu bringen, ist unser Auftrag.

Daher informiert die Landesvereinigung Milch Hessen hessenweit mit dem **Innovationsteam Milch** und dem **Team Ernährung** rund um das Thema Milch und Milcherzeugung:

Im Mittelpunkt der Arbeit des Ernährungsteams stehen die Vermittlung eines gesunden Ernährungsverhaltens und die Warenkunde über Milch und Milchprodukte. Schwerpunkt der Arbeit stellen Kinder und Jugendliche dar, aber auch Lehrer, Fachkräfte im Ernährungs- und Gesundheitsbereich, Verbraucher sowie Erzeuger, Verarbeiter und das Personal aus dem Handel gehören zu den Zielgruppen.

Im Auftrag des Hessischen Landwirtschaftsministeriums fungiert die Landesvereinigung als Koordinierungsstelle im Schulmilchbereich. Das Schulmilchbüro übernimmt dabei die Aufgabe des zentralen Ansprechpartners und unterstützt hessenweit Schulen und Kindergärten in allen Fragen rund um Schulmilch, z.B. bei der Suche nach einem geeigneten Schulmilchlieferanten. Das Amt der Hessischen Milchkönigin wurde im Jahr 2000 durch die Landesvereinigung Milch Hessen e.V. ins Leben gerufen. Die Milchkönigin repräsentiert in ihrer zweijährigen Amtszeit die hessische Milchwirtschaft auf Messen und diversen Veranstaltungen.

Ein weiteres Projekt ist die Hessische Milch- und Käsestraße, mit der die Landesvereinigung die Erzeugung und Verarbeitung von Milch und Milchprodukten für den Verbraucher sichtbar und erlebbar machen möchte und einen Überblick rund um die Milch in den Regionen Hessens bietet.

Aktuelle Termine und weitere Informationen finden Sie unter

[www.milchhessen.de](http://www.milchhessen.de)



## TMR-Erfolge, Misserfolge und ganz viel Potential

Die Milchkuhfütterung findet immer mehr im ernährungsphysiologischen Grenzbereich statt. Kleinste Abweichungen werden mit Leistungsdepressionen, Gesundheitsproblemen oder Fruchtbarkeitsstörungen bestraft. Es muss möglichst auf den Punkt gefüttert werden. Zum Schutz des Wiederkäuers muss streng auf die Einhaltung von Nährstoffrestriktionen und Futterdarbietung geachtet werden. Die theoretische Optimierung der Energie-, Nähr- und Mineralstoffversorgung ist dabei auf hohem Niveau. Die Umsetzung übernehmen immer perfektere Computerprogramme mit einer wachsenden Zahl an Parametern und Restriktionen. Kann aber die Misch- und Dosier- bzw. Verteilgenauigkeit der verfügbaren Technik dieser Genauigkeit gerecht werden? Der Frage nachzugehen war Anlass die Fütterungstechnik genauer unter die Lupe zu nehmen. Es wurden in den letzten 12 Jahren 56 TMR-Mischwagen und 32 Siloentnahmesysteme untersucht. Maßstab war dabei die Tierernährung bzw. der Fütterungserfolg. Im Mittelpunkt der Bewertung standen Präzision, Tiergerechtigkeit und Futtermittelhygiene.

Folgende 3 Punkte standen bei unserer Bewertung im Mittelpunkt:

- Präzision, d.h. wie genau kann die Technik die theoretische Rationsvorgabe umsetzen
- Tiergerechtigkeit, d.h. in welchem Maße beeinflusst die Technik die Strukturwirk-

samkeit der Ration

- Futtermittelhygiene, d.h. wie beeinflusst die Technik aerobe Stabilität von Futtermitteln und wie ist die Restfutterakkumulation im System

### Schaufelmaß oder Apothekerwaage?

Die Kette möglicher Präzisionsfehler ist lang. Sie beginnt beim Einfüllen der Einzel Futtermittel in das Mischsystem, setzt sich fort über das Wägen und Mischen und endet beim Austragen. Maßstab für Präzision setzt neben den Vorgaben der Bedarfsdeckung an Energie und Nährstoffen auch das Futtermittelgesetz. Der kleinste Stoff, der in der Mischung homogen zu verpacken ist, setzt dabei den Maßstab. In jedem Bissen TMR müssen garantierte Mengen an Energie- und Nährstoffen nachweisbar sein. Ein oft in der Praxis vorhandenes Argument, was interessiert mich bei Laufstallhaltung die exakte Verteilung der Einzelfuttermittel, torpediert den Sinn von TMR. Die Ausbilanziertheit eines jeden Bissen ist sowohl für das Funktionieren des Wiederkäuers im Grenzbereich der wiederkäuergerechten Fütterung als auch für die Ausschöpfung des maximalen Futteraufnahmevermögens der Rinder essentiell.

Auf Basis der bisher durchgeführten Untersuchungen wurden folgende Maßstäbe gesetzt:

- Einzug / Austrag: je < +/- 20 % Mengen-



toleranz für Grob-/Saffutter™

- Einzug / Austrag: je  $\pm$  10 % Mengentoleranz für Konzentrate (gesamt)™
- Energie und Makronährstoffe:  $\pm$  2 kg theoretische Milch (MEW)
- Mikronährstoffe:  $\pm$  30 % von Vorgabe™
- Indikatoren: 80 – 120 % Wiederfindung von Erbsen / Bohnen oder Vitamin-A™

Auf den ersten Blick scheint dieser Maßstab nicht besorgniserregend. Da man jedoch bei der üblichen Fütterungspraxis davon ausgehen muss, dass eher überzogen als zurückhaltend gefüttert wird, kostet eine permanente Auslastung dieses Spielraums aktuell ca. 1,5 Cent je kg Milch. Aus den

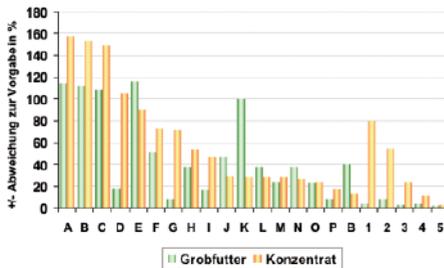


Abb. 1: Abweichungen in der Befüllgenauigkeit von Futtermischwagen (% zur Vorgabe) durch Fremdbefüllung (A-Q) und Fräsen (1-5)

Untersuchungen ist eindeutig erkennbar, dass die tatsächlich dosierte Menge selten unter 100 % liegt. Solange die Waage nicht 100 % anzeigt, wird versucht Futter einzugeben. Selbst unter Versuchsbedingungen, d.h. unter strenger Kontrolle von mehreren Beobachtern, wurden bei der Fremdbefüllung von 17 getesteten Mischwagen Fehler bis 160 % zur Vorgabe gemacht (Abb. 1). Die Genauigkeit des Einfräsen bei 5 getesteten Fräsen zeigt, dass bei Grobfutter eine sehr hohe Genauigkeit zu erwarten ist, dass

aber bei Konzentraten die Abweichungen ähnlich hoch sind wie beim Fremdbefüllen. Noch drastischer waren die parallel erfolgten Beobachtungen der Mischwagen in der landwirtschaftlichen Praxis. Hier wurde oft unter Zeitdruck eher auf das Auge der Füllmenge auf der Schaufel denn auf die Waage vertraut.

Als besonders problematisch erwiesen sich nicht unerwartet Futtermittel mit geringer Dichte. Hier fiel immer wieder das Futtermittel auf. Abb. 2 zeigt ein Beispiel in einem Betrieb, wo über 80 Tage bei gleichbleibender Rationsvorgabe die Strohdosierung beobachtet wurde. Der mittlere Fehler lag bei 260 %. Wenn man unterstellt, dass

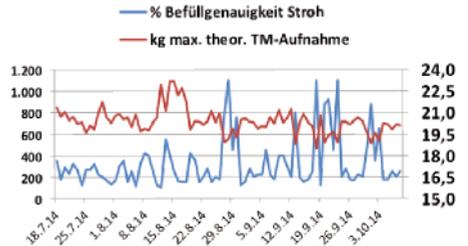


Abb. 2: Befüllgenauigkeit von Futterstroh und theoretische Futteraufnahme (bei 3 kg strukturwirksame Rohfaser / Kuh und Tag)

eine Milchkuh mit 650 kg Körpermasse maximal 3 kg strukturwirksame Rohfaser aufnehmen kann, dann hatte diese unterschiedliche Stroheinmischung Futteraufnahmeschwankungen von 18,5 bis 22,5 kg Trockenmasse zur Folge. Neben der Schwankung in der Futteraufnahme schwankt mit dem Strohannteil der energetische Futterwert der Ration. In Folge ergab der NEL-Milcherzeugungswert in den 80 Tagen eine Spanne zwischen 28 bis 42 kg Milch je Kuh und Tag.



## Mikronährstoffe setzen den Maßstab

Sowohl aufgrund ihrer geringen Mengenanteile, aber auch aufgrund gesetzlich festgesetzter Höchstgrenzen in der Ration setzen die Mikronährstoffe den Maßstab. Hier soll nur an einem Beispiel auf die Problematik aufmerksam gemacht werden. Es wurde geprüft, wie viel Kupfer in den Mischungen von 11 TMR-Mischwagen über 20 Tage wieder zu finden war. Die Mischer bekamen die gleiche Ration zugeteilt. Der Befüllfehler wurde herausgerechnet. In der Labor-Kontrollmischung wurde das gewünschte Versorgungsniveau von 10 mg Kupfer je kg Futtertrockenmasse der Ration optimal wiedergefunden. In den Testmischungen lagen die Konzentrationen zum Teil drei bis vier mal höher, obwohl das Mineralfutter über eine Exaktwaage abgewogen und manuell dem TMR-Mischer zugesezt wurde. Dass diese Aussage nicht für alle Mischer zutrifft, bestätigt den Einfluss des Mischvorgangs auf diese Ungenauigkeiten. Die Brisanz dieser Tatsache wird dadurch verstärkt, dass einerseits weit unter der Bedarfsempfehlung versorgt wurde und andererseits der futtermittelrechtlich fixierte Höchstgehalt von 35 mg je kg Ration (88 % TM) bereits überschritten war.

Die oft angeführte Argumentation, dass die Inhomogenität des Grobfutters und ihre Rohasche die Schuld hat, kann widersprochen werden. In Abb. 3 ist deutlich zu erkennen, dass der Kupfergehalt der Gras- bzw. Maissilage über die 20 Tage relativ konstant blieb, während der Gehalt in den TMR große Schwankungen nachwies.

Durch das Einmischung des Mineralfutters in Mischfutter oder in extra hergestellte

Futtermischungen konnte die Mischgenauigkeit für Kupfer fast ohne Probleme deutlich verbessert werden.

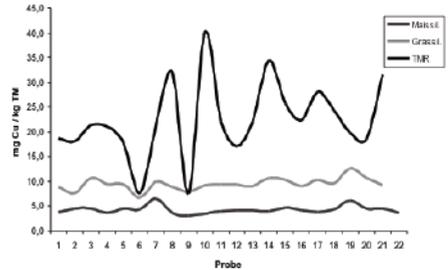


Abb. 3: Kupfergehalt in Silagen und in TMR-Mischungen in 20 Tagen

## Strukturerhalt oder Vermusung

Gerade die Siloentnahme- und Futtermischtechnik steht in der Kritik, die Futterbestandteile mehr oder weniger stark zu zerkleinern. In mehr als der Hälfte der sächsischen Mischrationen sind über 50 % der Partikel kleiner als 8 mm. Um die Strukturzerstörung der Technik bewerten zu können, ist die Erhöhung des Anteils an Partikeln mit weniger als 8 mm, welche durch die mechanische Beanspruchung des Futters verursacht wird, ein geeigneter Parameter. Anhand der vorliegenden Testergebnisse muss der Maßstab bei maximal 4 % (40 g je kg TM) Zuwachs an Partikeln unter 8 mm gelegt werden.

Für die Bewertung der Technik wurden deshalb folgende Anforderungen gesetzt:

- am Anschnitt: < 20 g technisch bedingte Zunahme an Teilchen < 8 mm je kg<sup>TM</sup>
- Anschnitt bis Trog: < 40 g technisch bedingte Zunahme an Teilchen < 8 mm je kg<sup>TM</sup>

Wie hart die Forderung ist, dass maximal 4 % der Rationstrockenmasse vermust wer-



den darf, zeigt bereits der Test von Siloentnahmetechnik. Nur wenige Systeme sind in der Lage unter der Grenze zu bleiben. Dies ist deshalb dramatisch, weil der eigentliche Mischvorgang noch gar nicht begonnen hat. In der Abb. 4 sind die getesteten 18 Systeme geordnet nach der Vermusungsgefahr für Grassilage dargestellt. Auffallend ist die starke Repräsentanz der Fräsen im hinteren Teil. Dass aber Fräse nicht gleich Fräse ist, zeigt die Tatsache, dass zwei Vertreter auch im Vorderfeld gelandet sind. Fräsengeometrie, Anzahl, Anordnung und Zustand der Messer sowie die Anordnung des Futtereinzugskanals, Fräsdauer und -leistung sowie Abflussgeschwindigkeit im Fräskanal (Kanal-durchmesser, Band- und Kettengeschwindigkeit) sind nur einige Unterschiede zwischen den Techniken, welche die Differenzen provoziert haben.

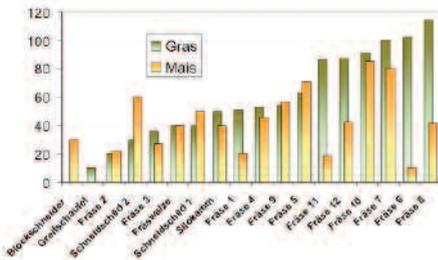


Abb. 4: Zunahme an Partikeln unter 8 mm Siebgröße in g je kg Silagetrockenmasse bei 18 verschiedenen Siloentnahmetechniken

Auch beim nachfolgenden Mischen überschreiten viele Systeme die 4%-Grenze. Die Horizontalmischer fallen dabei besonders auf. Aber auch bei den Vertikalen, insbesondere bei Zweischneckensystemen, und sogar bei einem Freifallmischsystem gibt es negative Beispiele. Einfluss hier haben insbesondere die Mischdauer, die

Struktur des Ausgangsmaterials, die Anzahl an Schnecken und die Anzahl Messer und Gegenschneiden im System. In einem Test wurde die Befüllmenge der Mischer unter die Lupe genommen. Viele Landwirte kaufen in Erwartung einer Bestandsvergrößerung überdimensionierte Mischwagen. Dies kann mit Blick auf die Strukturveränderung des Futters problematisch werden. Je weniger Futter im Wagen ist desto stärker wird es mit den Schneideeinrichtungen der Technik konfrontiert und in Folge stärker vermust.

### Stabilität geht verloren

Die hygienischen Anforderungen an Futter und Fütterung haben in den letzten Jahren einen hohen Stellenwert bekommen. Dies erfordert zwangsläufig, dass auch die Technik und Bedarfsgegenstände kritischer unter die Lupe genommen werden. Neben einer Nulltoleranz für das Eintragen von unerwünschten Stoffen, welche durch Abrieb, Kontaminationen oder Verschmutzungen durch die Technik eingetragen werden können, sind folgende Maßstäbe aus unseren Untersuchungen gesetzt worden:

- Restfutteransammlung im System max. 3 % Restfutternachweis<sup>TM</sup>
- aerobe Stabilität des entnommenen Gutes < 12 Stunden Reduzierung
- Aerobe Stabilität 20 cm hinterm Anschnitt in 20 Stunden max.  $\approx 0,5$  °K Temperaturanstieg (abh. ASTA Silage)

Stellvertretend für die Einschätzung dieser Parameter soll in Abb. 5 gezeigt werden, welchen Einfluss das Siloentnahmesystem auf die aerobe Stabilität einer Maissilage hinter der Anschnittsfläche provoziert hat. Nach der Entnahme haben wir in 20 cm



Tiefe über 20 Stunden den Temperaturverlauf registriert. Während der Blockschneider einen guten Verschlusseffekt zeigt und erst nach 12 Stunden seinen Schutz aufgab, zeigte die gefräste Fläche gleich nach der Entnahme deutliche Lufteinflüsse. In späteren Untersuchungen konnten wir aber auch feststellen, dass wiederum Fräse nicht gleich Fräse ist und es auch hier Vertreter gibt, welche den Anschnitt schonend bearbeiten und die Silage hinterm Anschnitt schützen.

### Maschine wird mit verfüttert

Die Eisengehalte in den sächsischen TMR-Mischungen für Kühe sind in den letzten Jahren weiter gestiegen. Der mittlere Gehalt der TMR liegt bei knapp 550 mg Eisen je kg TM. Das ist mehr als das zehnfache des empfohlenen Bedarfs. Einige Betriebe erreichen mit über zwei Gramm Eisen je kg Tro-

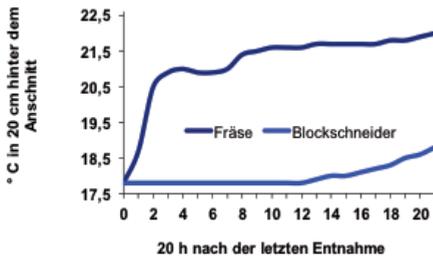


Abb. 5: Veränderung der Temperatur 20 cm hinter dem Siloanschnitt in 20 Stunden beim Einsatz verschiedener Entnahmesysteme

ckenmasse Extremwerte. Hier wandelt sich das Spurenelement Eisen zum Mengenelement. Bekanntlich ist Eisen ein Gegenspieler bei der Verwertung von Kupfer, Zink und Mangan. Als alleinige Ursache konnte die Erdverschmutzung ausgeschlossen werden. Der Eisengehalt in den Silagen im Vergleich zum Siliergut verdoppelt sich. Der Verlust

an organischer Substanz während der Silierung trägt sicher zur Steigerung des Eisens in Silagen bei. Eine weitere Quelle ist aber der Abrieb der Technikbauteile, welche bei Ernte, Bergung, Silierung, Siloentnahme und Fütterung mit dem Futter in Berührung kommen. Erste Ergebnisse zeigen eine messbare Anreicherung von Eisen nach Benutzung von Ernte-, Bergungs- und Fütterungstechnik. Auch die Stalleinrichtungen können nennenswerte Abriebkontaminationen provozieren.

### Fazit

Fütterungstechnik für Rinder hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Fütterungserfolg. Einerseits muss sie die hohe rechnerische Genauigkeit der Rationsoptimierung umsetzen. Andererseits sollen Futtermittelstruktur geschont und hygienische Risiken vermieden werden. Verwendungszweck und Kostendruck der Technik wird alleine durch die Effizienz der tierischen Veredlung entschieden. Deshalb muss die Messlatte dafür von der Tierernährung aufgelegt werden. Die Differenzen in Präzision, Strukturzerstörung bzw. Beeinflussung der aeroben Stabilität von Silagen sind erheblich. Nur drei Viertel der Mischwagen konnten die Genauigkeit der Energie- und Makronährstoffvorgaben erfüllen. Bei den Mikronährstoffen fielen mehr als die Hälfte der Systeme durch. Fast 15 % der auf Spurenelemente analysierten Testmischungen überschritt dabei futtermittelrechtliche Grenzwerte. 62 % der Siloentnahmesysteme und 39 % der Mischsysteme erhöhten den Anteil an Partikeln kleiner 8 mm um mehr als 4 % in der Trockenmasse der Ra-



tion. 25 % verringerte sich die aerobe Stabilität der Silage im geöffneten Silo durch die Siloentnahme.

Deshalb müssen Futtermischwagen und Siloentnahmetechniken mit neuen Kriterien neutral getestet werden, um ihren Einsatz

allgemein empfehlen zu können. Neben vergleichenden Tests an neutraler Stelle ist auch jedem Landwirt zu raten, vor der Kaufentscheidung die Technik im Betrieb zu prüfen und zu bewerten.

## **Dr. Olaf Steinhöfel**



*Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat 75: Tierhaltung, Tierfütterung  
Am Park 3  
D-04886 Köllitsch  
Tel.: +49 (0)34222 / 46-2200  
Fax: +49 (0)34222 / 46-2099  
EMail: olaf.steinhofel@smul.sachsen.de*

*1979 Facharbeiterbrief "Rinderzüchter"*

*1979 - 1984 Studium der Agrarwissenschaften an der Universität Leipzig*

*1984 Hochschulabschluss mit Diplom der Agrarwissenschaften*

*1988 Promotion Tierernährung*

*Dann zunächst wissenschaftlicher Mitarbeiter (Assistent / Oberassistent) am Institut für Fütterung und Ernährungsschäden der zuletzt Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig und Leiter div. Forschungsteams im Auftrag der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften + Berufenes Mitglied im Gesamt-Vorstand AWIG (Agrarwissenschaftliche Gesellschaft) und der Gesellschaft für Ernährung der DDR.*

*1992 - 1994 Leiter der staatlichen Futtermittel- und Bodenlabore und Fachberater Tierernährung in einem Tochterunternehmen des Sächsischen Landesbauernverbandes und des Genossenschaftsverbandes (AGRUB GmbH)*

*Seit 1994 Referent für Futter und Fütterung im Fachbereich Tierzucht, Fischerei und Grünland der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (seit 2008 Abt. Tierische Erzeugung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie)*

*Seit Juli 2010 Referatsleiter für Haltung und Fütterung im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Tierische Erzeugung (seit 01.01.2014 Abteilung Landwirtschaft)*

*Dr. Steinhöfel hat mehrere Lehraufträge, ist Mitglied zahlreicher Gremien und Arbeitsgruppen im Bereich der Tierernährung sowie Projektleiter zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen und Fachautor.*

# Partner mit Ideen!

## KONZEPTE FÜR RIND UND SCHWEIN

**ZBH:** Geprüfte Genetik, züchten und vermarkten,  
Kälber- und Schlachtvieherfassung

**STA:** Produktion und Stallbau in qualifizierten  
Händen

**ABCG:** Zertifizierung für landwirtschaftliche  
Tierproduktion und Pflanzenbau, anerkannte  
Öko-Kontrollstelle

**HVL:** Datenerfassung für erfolgreiches Betriebs-  
management, Qualitätsüberwachung (Milch),  
Tierkennzeichnung, Melkanlagen-Check,  
Fütterungs- und Roboterberatung

Zucht- und Besamungsunion Hessen eG,  
T 06631 78410, [www.zbh.de](http://www.zbh.de)

Hessischer Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V.,  
T 06631 78450, [www.hvl-alsfeld.de](http://www.hvl-alsfeld.de)



# ZEIT FÜR HELDEN

MIT NUR EINER IMPFUNG GEGEN

BVDV TYP 1 UND TYP 2



Mit der ersten Impfung gegen Bovine Virusdiarrhoe Typ 1 und Typ 2 behalten Sie die Oberhand in Ihrem Betrieb. Schützen Sie Ihre Rinder vor klinischen Ausbrüchen und der Geburt von PI-Tieren. Fragen Sie jetzt Ihren Tierarzt.

NEU:



Der Einmal-Impfstoff  
gegen BVDV Typ 1  
und Typ 2



**Dr. Niels Bastian Kristensen, cand. agro., Ph.D**

*SEGES P/S, Dairy & Beef Research Centre*

## Neue Ansätze für die TMR der Zukunft – anders als bisher

Die Optimierung der Pansenfermentation und der Gesundheit sind die größten Herausforderungen für jeden Fütterungsberater. Die Fermentation von faserigem Pflanzenmaterial ist ein relativ langsamer Prozess und da das Pansenvolumen begrenzt ist, führt das dazu, dass hochlaktierende Kühe, die mit langsam verdaulichen Futtermitteln gefüttert werden, nur eine begrenzte Nährstoffaufnahmekapazität haben.

Andererseits kann die übermäßige Nahrungsaufnahme von schnell fermentierbaren Futtermitteln oder von Futtermitteln, die unausgeglichene Fermentationsprodukte liefern, den physiologischen Pansenstoffwechsel oder die Nährstoffeffizienz negativ beeinträchtigen.

Bei genetisch hoch veranlagten Milchkühen kann eine Unter- als auch Überversorgung gravierende Folgen für die Produktivität, Leistungsfähigkeit und Gesundheit haben. Deshalb hat eine hoch präzise Fütterung des Pansens eine überragende Priorität.

In der klassischen Fütterungsberatung liegt der Schwerpunkt auf der optimalen Rationszusammensetzung und der Bewertung der Futtermittel für diese ideale Ration. Vielfach wurden jedoch die wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht „im Feld“, unter Praxisbedingungen, gewonnen, sondern unter standardisierten Idealbedingungen, die nicht die tägliche Fütterungspraxis mit ihren vielfältigen möglichen Störfaktoren und Risiken

widerspiegeln. Unter Feldbedingungen tragen viele komplexe Faktoren bei der Fütterung zur Leistung und Gesundheit bei. Ein sehr wichtiger Faktor ist dabei das Verhalten und die Interaktion der Kühe am Futtertisch.

Nach dänischen Erfahrungen erscheint die Einführung von Futtermischwagen in die Praxis nur von sehr wenigen systemischen, wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Mischprozess und dem Einfluss auf das Fressverhalten der Kühe begleitet gewesen zu sein. Bei der TMR Fütterung liegt bisher das Hauptaugenmerk darauf, das Selektieren beim Fressen zu verhindern, da dies als Ursache für jegliche Verdauungsstörung gilt. Mit der Kompakt-TMR in der Milchviehfütterung gibt es nun neue Erfahrungen zur Optimierung der TMR Fütterung.

### **Grundlegendes zum Kompakt-TMR-Konzept**

Die Kompakt-TMR ist ein Mischkonzept, das sowohl auf die Ernährung als auch auf das Verhalten der Kühe fokussiert ist, mit dem Ziel, sowohl die Leistung, Effizienz und Gesundheit zu verbessern. Das Prinzip basiert auf der Überlegung, dass alle Kühe in einer (Futter)Gruppe jederzeit uneingeschränkten Zugang zu einer gemischten Futtermischung haben und dass diese nicht zuvor durch andere Tiere selektiert wurde. Für jede Kuh soll jederzeit eine garantiert konstante, gleichmäßige Ration im Trog liegen, damit der Pansen optimal und gleichmäßig ver-



sorgt wird und die Kühe keine Rangkämpfe am Futtertisch ausfechten müssen, um zum Futter zu gelangen. Über den ganzen Tag verteilt gibt es für alle Kühe nur das beste Futter.

Für die Praxis bedeutet das:

- 1 Die Futtermenge wird so bemessen, dass min. 2 % Futterreste pro Tag (ca. 1 kg/Kuh pro Tag) übrig bleiben
- 2 Die Futtermischung muss als Kompakt-TMR vorgelegt werden.

#### Futterreste/Restfutter:

Es ist wichtig, die Mindestrestfuttermenge von 2% einzuhalten, um zu gewährleisten, dass auch die rangniederen Kühe immer Zugang zu genügend Futter haben. Der kontinuierliche Zugang zu einer TMR/Teil-TMR ist sehr wichtig, um den (Futter)Stress in der Herde zu verringern. Außerdem ist die Menge der Futterreste ein wichtiger Kontrollpunkt, um zu überprüfen, ob die Kühe die Ration beim Fressen selektiert haben oder nicht. Frisch vorgelegtes Futter und die Futterreste müssen in der Zusammensetzung absolut identisch sein, ansonsten haben die Kühe die Ration selektiert und die rangniederen Kühe haben nicht die gleiche Ration gefressen, wie die Tiere, die zuerst gefressen haben.

Futterreste sollten immer auch auf aerobe Stabilität hin untersucht werden. Wenn die Futterreste warm werden, ist die Futtermischung nicht stabil und instabile Futtermittel sollten aus der Ration genommen werden oder die Mischung muss durch die Zugabe von Säuren stabilisiert werden. (z.B. Propionsäure)

Die Einstellung der Futtermengen auf eine ausreichend große Restfuttermenge ist eben-

falls wichtig, um das Fressverhalten der Kühe zu kontrollieren. Wenn die Kühe bei der frischen Futtevorlage oder beim regelmäßigen Anschieben des Futters umgehend zum Futtertisch kommen, ist das ein Zeichen der Unterfütterung der Tiere (zu wenig Futterreste) oder die Futtermischung kann durch die Kühe selektiert werden.

#### Mischprozess

Der Mischprozess ist bei Standard Horizontal- und Vertikal-Mischern in drei Phasen aufgeteilt

1. die Einweichphase
2. die Strukturierungsphase (mittlerer Mix)
3. Ende (Endmix)

#### **Die Einweichphase**

Pelletierte Konzentratfuttermittel und trockene Futter sind immer eine „Fehlerquelle“ und können zu stark selektivem Fressen bei Total- oder Teilmischrationen führen. Um diese Probleme zu vermeiden, werden die trockenen Rationskomponenten zunächst in Wasser eingeweicht oder mit anderen sehr feuchten Futtermitteln gemischt, um sicher zu stellen, dass sie in der Mischung bleiben.

Die Menge des zuzugebenden Wassers ist abhängig von der Ration und der Trockensubstanzgehalte der Silagen, die eingemischt werden sollen. Eine einfache Grundregel ist, zunächst gewichtsmäßig so viel Wasser dazuzugeben, wie trockene Futtermittel eingemischt werden. Die meisten pelletierten Futter beginnen zu quellen, wenn sie ca. 1 Stunde Kontakt mit Wasser hatten, aber kompaktere Konzentrate wie Trockenschnitzel erfordern eine längere Einweichphase (8 - 12 h). Es zeigt sich, dass die zu geringe Zufuhr von Wasser zum Einwei-



chen ein viel größeres Problem darstellt, als ein Zuviel an Wasser.

Die trockenen Komponenten sollten bei der Befüllung in den Mischwagen gewogen werden, ohne dass sich dabei die Schnecken bewegen, um die Wiegegenauigkeit zu erhöhen. Erst wenn die genauen Mengen in den Mischer gefüllt worden sind, sollten die Mischwerkzeuge angeschaltet und Wasser zugegeben werden. Damit wird ein guter Kontakt zwischen dem Wasser und den trockenen Komponenten hergestellt und es wird vermieden, dass sich die trockenen Komponenten an den Schnecken festsetzen (und damit nicht richtig untergemischt werden).

*Wichtig:* Wenn Wasser zu einer Total- oder Teilmischration zugegeben wird, sollte das Wasser immer zu den trockenen Komponenten zugegeben werden, die Wasser absorbieren. Die Zugabe von Wasser zu Silagen sollte vermieden werden, da das die Stabilität reduziert. Achten Sie auf das Risiko der verminderten Stabilität der Futtermischung, wenn Wasser zugegeben wird.

### **Optimale Trockenmassekonzentration von Total- bzw. Teilmischrationen:**

Die Zugabe von Wasser kann nicht nur notwendig sein, um die Pellets aufzulösen und mengenmäßig kleine Komponenten gleichmäßig einzumischen, sondern auch um zu gewährleisten, dass die fertige Mischung eine hohe Dichte aufweist.

Das Ziel ist immer sicherzustellen, dass sich auch geringe Futtermittelmengen vollständig und gleichmäßig an größere Futterpartikel anhaften und so nicht mehr von den Kühen ausgeleitet werden können. Emp-

fohlen wird ein TM-Gehalt von 36 – 38 % in der Kompakt-TMR, die mit Vertikalschneckenmischern hergestellt wird. Bei Horizontalmischern wird ein höherer TM-Gehalt von 39 m – 40 % empfohlen, um zu vermeiden, dass der Mixer am Ende des Mischvorgangs das Wasser wieder herausdrückt.

Futtermittel wie Melasse, Pressschnitzel, Biertreber, Pülpe und ähnliches können auch die entsprechende Feuchtigkeit liefern und reduzieren die notwendige Wasserzugabe entsprechend.

### **Strukturierung:**

In dieser Phase werden die faserhaltigen Komponenten zugeladen und der Mischer sollte nach dem Beladen 15 bis 20 min laufen. Die Strukturierungsphase erfüllt drei Aufgaben: schrittweises Mischen, Anhaften der Konzentrate an die Fasern (das Gerüst der Ration) und zerkleinern der Fasern. Mit der Strukturierungsphase wird das schrittweise Mischen sichergestellt, so dass die Konzentrate sich gut untermischen und an die faserigen Rationskomponenten anheften. Die Fasern sind das Skelett der Mischration, und mit ihnen sollen alle Rationskomponenten - und damit die Nährstoffe - gleichmäßig an die Kuh gebracht werden.

Um eine ausreichende Mischung und Anhaftung aller kleinen Partikel zu gewährleisten, sollte die Strukturierungsphase 15 - 20 min dauern (typisch 26 - 32 Umdrehungen pro Minute in Vertikalschneckenmischern). Der Einfluss auf den Mischprozess ist abhängig von den Mischertypen und deren Geometrie aber auch von der botanischen Zusammensetzung der Silagen.



**Ende:**

Die letzte Komponente, die zum Mischprozess zugegeben werden sollte, ist die Maissilage. Die schwere Mischung in der Strukturierungsphase wird durch die Zugabe der Maissilage wieder gelockert. Viele Mixer kommen durch die physikalischen Eigenschaften des Mischgutes in der Endphase an die Leistungsgrenzen (besonders Vertikal-schneckenmischer). Darum ist es sehr wichtig, den Mischer bei der Kompakt-TMR zu kontrollieren; häufig müssen Modifizierungen an den Schnecken vorgenommen werden, damit die Mischer technisch in der Lage sind, eine Kompakt-TMR herzustellen. Die Mischdauer in der Endphase beträgt wieder 15 - 20 min mit 26 - 32 Umdrehungen/min der Schnecken (Vertikalmischer).

Den Mischprozess nicht unterbrechen:

Wenn solche „dänischen Rationen“ gemischt werden, wird dringend empfohlen, den Mischer zwischen der Strukturierung und der Endphase nicht zu stoppen und ebenfalls beim Abladen die Schnecken weiter laufen zu lassen. Die Mischung aus der Strukturierungsphase ist sehr schwer und kompakt. Ziehen sie den Mischwagen in den Stall bei laufender Zapfwelle und beginnen sie mit dem Abladen ohne die Zapfwelle abzustellen.

Mehrere Mischungen pro Tag:

In größeren Herden mit mehreren

Mischungen pro Tag sollte die Anzahl der Einweichphasen und/oder Strukturierungsphasen minimiert werden, indem größere Mengen in der Einweich- und Strukturierungsphase hergestellt werden, die dann als Premix für mehrere Endmischungen weiterverwendet werden.

Beurteilung des Futterflusses während des Mischvorgangs ist von entscheidender Bedeutung:

Wenn die Kompakt-TMR eingeführt werden soll, muss sicher gestellt sein, dass der Mischer die komplette Futtermischung während des gesamten Mischvorgangs in Bewegung halten kann. Es ist von größter Bedeutung, die Bewegung der Futterration im Mischer zu kontrollieren, denn wenn nicht die gesamte Ration gemischt und vermischt wird, kann das sehr schwerwiegende Folgen für die Kühe haben. Typische Modifikationen, die an den Mischerschnecken

vorgenommen werden, ist der seitliche Abschluss der Mischkammer (Abb.1). Weitere Punkte sind die Positionierung und die Länge der Messer/Laufschaufeln und/oder die Anpassung des zweiten Arms an der Basis der Schnecke (falls im jeweiligen Mischer vorhanden), die bei der

Optimierung der Mischer für die Kompakt-TMR notwendig sein können.

**AUGER MODIFICATIONS TO ENABLE VERTICAL AUGER MIXERS TO MIX COMPACT TMR**



Abb. 1: Mehrere Mixer haben zunächst nicht den gewünschten Erfolg beim Mischen der Kompakt TMR erzielt, aber es war möglich, alle Mixer entsprechend anzupassen (abgesehen von einigen völlig abgenutzten Mixern).



## Fressverhalten:

Um den Erfolg der Kompakt-TMR zu bewerten, gibt es 3 wichtige Kontrollpunkte:

- Beurteilung der Mischung, die vorgelegt wird
- Beurteilung der Futterbewegung im Mixer beim Mischen im Wagen
- Beobachten des Fressverhaltens der Kühe, die die Kompakt-TMR fressen

Wenn die Kühe „von oben“ abfressen, ist die Ration gut gemischt. Wenn die Kühe tiefe Löcher in den Futterberg fressen/wühlen, sortieren sie die Ration und sie ist nicht gut gemischt. Erst wenn die Kühe das Futter nur von oben fressen und das Futter nicht hin und her schieben ist tatsächlich eine Kompakt-TMR vorgelegt worden.



Abb. 2: Kühe fressen bei der Kompakt-TMR immer von oben. Photo Niels Bastian Kristensen, SEGES

## Änderungen der Milchleistung durch die Kompakt-TMR:

Die Einführung der Kompakt-TMR in dänischen Milchviehbetrieben begann versuchsweise bereits 2012, 2013 wurde der Einsatz systematischer umgesetzt. Die kurzfristigen Reaktionen bei der Milchleistung reichten von „kein Effekt“ bis zu ca. + 4 kg Milch/Kuh und Tag innerhalb des ersten Monats nach der Einführung.

Die offensichtlichste Änderung im Kuhverhalten nach der Einführung der Kompakt-TMR war die, dass weniger Kühe am Futtertisch gestanden haben. Es gab weniger Reaktionen der Kühe während des Vorlegens der frischen Futtermischung und dafür

eine längere Liegezeit. Wie auch immer, die Veränderungen der Liegezeiten sind im Wesentlichen auch abhängig von der Liegeboxengeometrie. Wenn die Liegeboxen mit einer harten Oberfläche oder abgenutzten Matratzen ausgelegt sind, profitieren die Kühe weniger, da der Liegekomfort nicht passt und sie stehen in der Liegebox oder im Laufbereich.

In Versuchen zur Einführung der Kompakt-TMR, bei denen auch die Futtereffizienz (Konvertierung der Futterenergie in Milch) untersucht wurde, ist festgestellt worden, dass die Futtereffizienz um 3 – 5 % Einheiten bei der Kompakt-TMR stieg. Außerdem wurde beobachtet, dass in Herden, in denen vor der Umstellung auf Kompakt-TMR die Futterverteilung beschränkt gewesen ist, in den ersten 2 - 3 Wochen nach der Umstellung die Futtereffizienz zunächst zurückgegangen ist. Eine Interpretation dieser Ergebnisse ist, dass die restriktiv gefütterten Tiere eine verminderte Gewichtsentwicklung hatten, vor allem junge Kühe, bevor durch den Einsatz der Kompakt-TMR dieser Effekt kompensiert werden konnte und die Kühe mehr Futter aufgenommen haben. Es gibt keine Anzeichen dafür, dass die Kühe zuviel von einer Kompakt-TMR fressen.

Abb. 3 zeigt die Entwicklung der Milchleistung einer Gruppe von Betrieben, die seit Beginn 2013 eine Kompakt-TMR füttern. Die Betriebe wurden wissenschaftlich begleitet von der SEGES und haben die Kompakt-TMR-Fütterung bisher beibehalten (Kreise mit blauer Füllung). Die Referenzgruppe besteht aus über 200 Herden (gelbe Markierung), die für eine weniger systema-



tische Einführung der Kompakt-TMR stehen. Einige der Betriebe in der Referenzgruppe haben die Kompakt-TMR adaptiert, andere nicht vollständig oder gar nicht. Beide Grup-

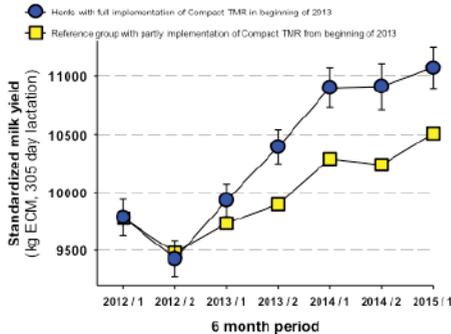


Abb. 3: Entwicklung der Milchleistung einer Gruppe von Betrieben, die eine Fütterung mit Kompakt-TMR in Begleitung mit SECÉS seit Beginn 2013 eingeführt haben und seitdem dieses Fütterungskonzept beibehalten haben (blaue Markierung) im Vergleich zu einer Referenzgruppe (über 200 Herden, gelbe Markierung), die für eine weniger systematische Einführung des Fütterungskonzeptes stehen

pen hatten einen signifikanten Anstieg in der Milchleistung zu verzeichnen – dies deckt sich mit der gesamten Population der dänischen Kühe innerhalb der letzten zwei Jahre. Dennoch hat die Gruppe mit der systematischen Einführung der Kompakt-TMR eine Leistungssteigerung von 500 kg ECM/305 Tage Laktation mehr als die Referenzgruppe.

### Wert der Kompakt-TMR

Der ökonomische Wert der Kompakt-TMR ist sehr herdenspezifisch und stark vom Milchpreis beeinflusst. Eine grobe Schätzung der minimalsten Effekte kann an einem Beispiel mit folgenden Annahmen verdeutlicht werden:

- Herde mit 250 Milchkühen
- Ration wird einmal täglich gemixt und

vorgelegt

- 36 m<sup>3</sup> Vertikalmixer
- 65 % der Mischwagenkosten werden auf die Milchkühe zugeteilt, die restlichen Kosten zwischen trockenstehenden Kühen und Jungvieh aufgeteilt
- Leistungssteigerung von 500 kg ECM/305 Tage Laktation
- Erhöhte Futteraufnahme = 250 kg Trockenmasse/Jahr pro Kuh
- Arbeitskosten nicht berücksichtigt

Unter diesen Annahmen ist davon auszugehen, dass sich die Kosten für das Mischen von 0,72 €/kg TM auf 1,12 €/kg TM erhöhen, wenn von einer schwach gemixten Ration zu einer Kompakt-TMR gewechselt wird. Auch bei einer pessimistischen Prognose für die Effekte der Kompakt-TMR (keine Verbesserung bei der Futtereffizienz, positive Effekte auf die Kuhgesundheit und weniger Behandlungszeit für lahme Kühe) ist mit einem positiven Effekt von ca 70 €/Kuh und Jahr durch den Einsatz der Kompakt-TMR zu rechnen. Tatsächlich wird der positive Effekt der Kompakt-TMR deutlich höher sein, aber die Effekte sind stark abhängig von den individuellen Bedingungen der jeweiligen Betriebe.



Tab. 1: Überblick eines Mischprotokolls für eine Kompakt-TMR

Mischphase	Futtermittel	Behandlungszeit	Effekt	Vorsicht – darauf achten!
<b>Einweichphase</b>	Commodities, Konzentrate und Vormischungen.  In Kombination mit Wasser oder anderen feuchten Futterkomponenten.  Übliches Mischungsverhältnis ist 1:1 (trockene Futtermittel:Wasser).	1 - 12 h (über Nacht) Abhängig von den Rationskomponenten. Rapsmehl, Sojabohnenextraktionsschrot (SBM) und pelletiertes Kraftfutter absorbieren Wasser schneller. Trockenschnitzel nehmen nur langsam Wasser auf.	Stellt sicher, dass trockene Komponenten an der Faser anhaften und das Wasser erhöht die Dichte der Ration (Vermischung).	Wichtig, dass genügend Wasser zugegeben wird, so dass alle Commodities und Pellets nach dem Mischvorgang nicht mehr einzeln zu finden sind.  Die Gefahr ist größer, zu wenig Wasser zuzugeben, als zu viel Wasser beizumischen.
<b>Strukturierungsphase (middle-mix)</b>	Mineral Vormischung, Grassilage und andere faserige Silagen*	15 - 20 min	Die Strukturierungsphase stellt das schrittweise Einhalten des Mischprotokolls sicher und sorgt dafür, dass die Konzentratfuttermittel an den Faserbestandteilen haften (Gerüst der Mischung).	Wichtig, dass die Mischzeiten eingehalten werden und der Mischwagen sorgfältig arbeiten kann. Vorsicht, die Mischung kann nach dem Mischvorgang (Strukturierungsprozess) sehr schwer sein und der Mixer sollte nicht ausgestellt werden.
<b>Endphase (final-mix)</b>	Maissilage*	15 - 20 min	In der Endphase werden 2 große Komponenten eingemischt, dies ist eine wichtige Eigenschaft des schrittweisen Mischprotokolls.	Vertikalmischer scheitern oft in der letzten Phase des Mischprozesses, da sie den Futterstapel nicht mehr in Bewegung halten. Typischer Gefahrenpunkt für die Qualität der TMR. Spezielle Anpassungen an den Schnecken sind notwendig, um den Futterstapel im Mischprozess zu halten. Auf Verschleiß und Fehlfunktionen der Mischwagen und auf störungsfreie Funktion achten. Genügend PS-Leistung, um die Schnecken schnell genug laufen lassen zu können.

\* Beispielration enthält sowohl Gras- als auch Maissilage. Bei Rationen, die entweder grasbetont oder maisbetont sind, wird die Zugabe der Futtermenge aufgeteilt zwischen der Strukturierungs- und der Schlussphase.



## **Niels Bastian Kristensen, Ph.D.**



SEGES P/S  
Agro Food Park 15  
DK-8200 Aarhus N, Dänemark  
Tel.: +45 8740 / 6676  
+45 3051 / 3108  
Email: nbk@seges.dk

1992 *Cand. agro. (Animal Science) Royal Veterinary and Agricultural University (KVL), Copenhagen*

1996 *Ph.D. (Animal Physiology) Royal Veterinary and Agricultural University (KVL), Copenhagen*

### Tätigkeiten

1987 - 88 *Arbeit im Milchviehbetrieb als Herdsman (dairy cattle)*

1996 *Wissenschaftler am National Institute of Agricultural Sciences, Dänemark*

1996 - 97 *Arbeit in der Landwirtschaft*

1997 - 01 *Wissenschaftler, Danish Institute of Agricultural Sciences, Dänemark*

2002 - 04 *Forschungsgruppenleiter, Danish Institute of Agricultural Sciences,*

2004 - 11 *Forschungsprofessor, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Dänemark*

2011 *Wissenschaftsmanager, Novozymes A/S, Copenhagen, Dänemark*

2011 - 13 *Unternehmensberater Milchvieh, Syddansk Kvæg, Vojens, Dänemark / VFL, Cattle, Aarhus, Dänemark*

2013 - *Senior Spezialist, Fütterungsmanagement, SEGES P/S (formerly Knowledge Centre for Agriculture) Aarhus, Dänemark*

### Berufserfahrung und Schwerpunkte

*Nach der Promotion 1 jähriger Studienaufenthalt in den USA (University of Kentucky). Fundamentale biologische Fragen zur landwirtschaftlichen Tierhaltung und deren Einführung in die Praxis, Pansenfermentationsprozesse und deren Beeinflussungsmöglichkeiten, Nährstoffabsorption, Stickstoffkreisläufe, Leber-Stoffwechsel und ähnliches. Dr. Kristensen hat das Konzept der Kompakt-TMR entwickelt und arbeitet an der kontinuierlichen Verbesserung. Außerdem ist Dr. Kristensen als wissenschaftliche Lehrkraft an der Universität in Kopenhagen und Aarhus tätig.*

*Im Rahmen seiner Forschungstätigkeit ist er an zahlreichen internationalen Studien als Leiter tätig und hat sehr viele Literaturveröffentlichungen in wissenschaftlichen Fachjournalen, Büchern und Abstracts.*

# Chemie, die verbindet. Damit Kühe Leistung lieben.

Besuchen Sie:

[basf.com/dairy](http://basf.com/dairy)

Speziell für Milchvieh.

- Vitamine (Lutavit®)
- Beta-Carotin (Lucarotin®)
- Ameisensäure (Amasil®)
- Propionsäure (Luprosil®)
- Mykotoxinbinder (Novasil™ Plus)
- Konjugierte Linolsäure (Lutrell®)
- Propylenglykol (1,2-Propandiol USP)
- Organisch gebundene Spurenelemente (Glycinate)

Wenn Sie das Beste von Ihren Tieren erwarten, sollten Sie ihnen auch das Beste geben. Sie suchen nach den innovativsten Ideen, den effizientesten Produkten und der höchsten Qualität. Genau das bieten wir unseren Kunden. Wenn wir Ihre Tiere damit zu Topleistungen bringen, dann ist das Chemie, die verbindet. Von BASF.

[www.basf.com/dairy](http://www.basf.com/dairy)

 **BASF**  
We create chemistry

# Mehr Milch aus dem Grundfutter



## **LELY VECTOR – DAS FÜTTERUNGSSYSTEM DER GEGENWART**

Für mehr Wirtschaftlichkeit Ihres Milchvieh- oder Mastbetriebes durch:

- Gruppen- & leistungsgerechte Rationen
- Verbesserung der Frischfutteraufnahme
- Höhere Tiergesundheit und verbesserte Herdenleistung
- Niedrige Betriebskosten

### **Lely Center Hessen**

Hünfelderstr. 73 • 35251 Bad Hersfeld • Tel. 06621/96850-0  
Fax 06621/96850-10 • [info@hes.leylerycenter.com](mailto:info@hes.leylerycenter.com)





**Dr. Ilka Steinhöfel**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Köllitsch

## TMR bei Kälbern – Zeitgeist oder Ultima ratio?

Ein möglichst störungsfreier Verlauf der ersten Lebenswochen eines Kalbes ist grundlegend für ein langes leistungsfähiges Milchkuhleben. Geboren als Monogaster stellt das Kalb spezielle qualitative und quantitative Ansprüche an die Fütterung. Fütterungsverfahren, welche diese Ansprüche und das ursprüngliche Verhalten der Tiere berücksichtigen, sind in der Lage, stabilisierend auf die Gesundheit der Kälber zu wirken.

### Ziel Nr. 1 – der intensive Start

Aus mehreren Gesichtspunkten ist es angebracht, das Wachstum in den ersten Lebenstagen und Wochen des Kalbes besonders hoch zu gewichten. In den ersten 50 Lebenstagen findet noch eine ausgesprochen intensive Zellvermehrung statt (Fiebig et al. 1984). Erkrankungen der Kälber in dieser Phase können zu deutlichen Wachstumsdepressionen führen (Abbildung 1). Erkrankte Tiere fressen nicht die erwartete

Menge und verwerten sie schlechter.

Störungen des intensiven Zellbildungsprozesses durch Erkrankungen oder eine Fütterung unter dem Bedarf der Kälber zeigen sich später in einer geringeren Leistungsfähigkeit und Stabilität der Kühe. Dieses Phänomen ist in vielen Untersuchungen der letzten Jahre zweifelsfrei nachgewiesen worden. Am leistungsfähigsten und am langlebigsten sind Kühe, welche eine ungestörte und intensive erste Wachstumsphase durchleben konnten.

Prinzipiell ist es den Tieren möglich, Erkrankungsphasen oder Phasen unzureichender Futterbereitstellung später zu kompensieren.

Die Zellvermehrung wird im Verlauf des Wachstums schrittweise durch die Zellvergrößerung abgelöst. Somit ändert sich auch die Zusammensetzung des Ansatzes. Das ließ sich mit Hilfe der Rückenfettdickenmessung an Kälbern und Jungrindern eindrucksvoll belegen (Abbildung 2). In den ersten Lebensmonaten ist das Wachstum vorrangig auf Proteinansatz und damit Entwicklung von Organen und Muskelgewebe ausgerichtet. Die Fettauflage ist sehr gering und sie schwankt kaum, trotz unterschiedlicher Wachstumsintensität. Mit zunehmender Körpermasse ändert sich das Bild deutlich. Die Fettauflage steigt und insbesondere die Differenzen zwischen den Tieren werden enorm. Die Tiere wachsen zwar und errei-

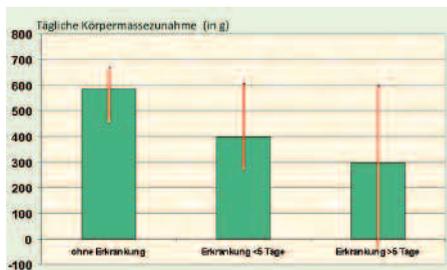


Abb. 1: Mittlere Körpermassezunahme von Tränkkälbern im erste Lebensmonat in Abhängigkeit von der Erkrankungsdauer (Steinhöfel, 2000)



chen ihre gewünschte Körpermasse, aber bei sehr variabler Körperzusammensetzung. Wachstum ist nie gleich Wachstum.

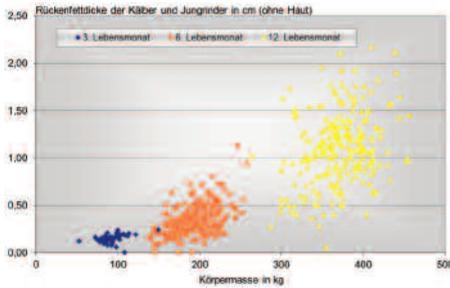


Abb. 2: Rückenfettdicke von Kälbern und Jungrindern in verschiedenen Altersabschnitten (Steinhöfel, 2001)

Die Zusammensetzung des Zuwachses ist sowohl abhängig vom Alter der wachsenden Rinder als auch von der Intensität des Zuwachses. Dies wurde in der Berechnung der Bedarfsnormen berücksichtigt (GfE, 2001). Daraus lässt sich auch sehr gut die Nährstoffeffizienz für unterschiedliche Wachstumsphasen ableiten. Während für das Kilogramm Zuwachs bei einem Kalb mit < 100 kg Körpermasse und 800 g t KMZ (täglich Körpermassenzuwachs) ca. 35 MJ ME

notwendig sind, sind es bei einem Jungrind mit 300 - 400 kg KM bei gleicher Intensität 92 MJ ME und zum Ende der Aufzucht mit 500 - 600 kg KM 136 MJ ME. Ein intensives Wachstum ist also in frühen Wachstumsphasen viel effizienter und mit geringerem Fettansatz zu realisieren.

Aus diesen Gründen ergeben sich die in der Tabelle (1) aufgezeigten Empfehlungen für ein optimales Wachstum von schwarz-bunten Kälbern und Jungrindern.

### Ziel Nr. 2 – Kosten einsparen

Der Wunsch nach einem intensiven Wachstumsstart erfordert es, alles zu tun, um die Kälber gesund zu halten und ihnen darüber hinaus Futtermittel vorzulegen, welche sie in entsprechendem Maß in Wachstum umsetzen können.

Kälber besitzen zu Beginn ein sehr begrenztes quantitatives Futteraufnahmevermögen. Für eine entsprechende Wachstumsleistung muss deshalb die Nährstoffkonzentration der Futtermittel sehr hoch sein. Außerdem verfügen Kälber in den ersten

Tab. 1: Empfehlungen für ein optimales Wachstum von schwarzbunten Kälbern und Jungrindern. [www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Wachstum\\_nach\\_Plan\\_Fachinfo.pdf](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Wachstum_nach_Plan_Fachinfo.pdf)

Alter	KM-Ziel (nur bei Einhaltung der Zunahmobergrenzen, sonst neu berechnen!)	Zielwert		Zielwert für die tägliche KMZ	
		deutlich darunter	leicht darunter	leicht darüber	deutlich darüber
Geburt	weibl. 38-43 kg (mä. 40-45 kg)				
0 - 14 Tage	50-55 kg	<650 g	*650 g	800 - 900 g	bis 1000 g
>14 - 56 Tage	85-90 kg	<650 g	*650 g	800 - 900 g	bis 1000 g
>56. Tag - Ende 3. Monat	110-120 kg	<550 g	*550 g	700 - 900 g	bis 1000 g
4. Monat - Ende 6. Monat	180-195 kg	<550 g	*550 g	700 - 800 g	bis 1000 g
7. Monat - Konzeption (ca. 16. Monat)	400-420 kg (abhängig von KMZ in Trächtigkeit)	<550 g	*550 g	700 - 800 g	bis 900 g
Trächtigkeit bis Kalbung	800 kg (mit Kalb)	<500 g	*500 g	600 - 700 g	bis 800 g

optimal  
noch tolerabel  
mit hohem Risiko für die spätere Tiergesundheit



Lebensstagen über ein sehr spezielles Enzymspektrum für den Nährstoffaufschluss. Aus beiden Gründen haben Milch bzw. magermilchhaltige Milchaustauscher in den ersten Lebenswochen der Kälber nahezu die alleinige Berechtigung, als Futtermittel zum Einsatz zu kommen.

Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es erstrebenswert, die Milchtränke so früh wie möglich durch pflanzlich basierte Futtermittel zu ersetzen. An diesem Fakt hat sich auch nach aktueller Lesart prinzipiell nichts geändert. Allerdings weiß man heute, dass erst eine entsprechende körperliche Reife notwendig ist, um das Kalb zu befähigen, Nichtmilchproteine zu verwerten. Wird dies missachtet können sich Kälber nicht optimal entwickeln. Dies äußert sich in Minderzunahmen und einer höheren Krankheitsanfälligkeit. Optimal versorgte und gesunde Kälber sind schon in den ersten Lebenswochen in der Lage 800 g und mehr Tageszunahme zu realisieren.

Die Untersuchungen von Fischer et al. 2010 zeigen, dass auf Magermilchbasis getränkte Kälber bis zur 5. Lebenswoche eine eindeutige Überlegenheit gegenüber Kälbern aufweisen, deren Tränke auf Molkenproteinen bzw. Pflanzenproteinen basierten (Abbildung 3).

Die Entwicklung der Enzymausstattung für die Verdauung von Pflanzenproteinen erfolgt schrittweise und beginnt erst nach der 3. bis 4. Lebenswoche für die Bedarfsdeckung interessant zu werden. Sie kann durch eine gute körperliche Entwicklung des Kalbes und durch ein entsprechendes Futterangebot gefördert werden. In der Untersuchung für seine Masterarbeit konnte

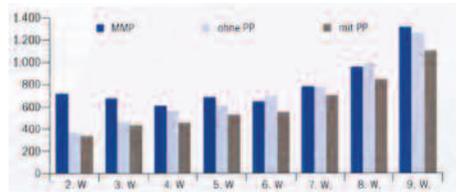


Abb. 3: Tägliche KMZ von Kälbern von der zweiten bis neunten Lebenswoche nach dem Einsatz dreier unterschiedlicher Milchaustauschertränken

Timmreck (2013) eine deutlich frühere Festfutteraufnahme bei Kälbern nachweisen, welche ad libitum Milchtränke erhielten (Abbildung 4.). Ähnlich gerichtet waren die Ergebnisse der Kollegen aus Mecklenburg-Vorpommern (Sanftleben und Flor, 2013), welche qualitativ und quantitativ unterschiedliche Milchaustauschertränken verglichen haben. Bis einschließlich der dritten Lebenswoche ist eine Bedarfsdeckung nahezu ausschließlich über kaseinhaltige Tränken möglich. Nur wenn die Kälber in den ersten Lebenswochen bedarfsdeckend versorgt wurden, sind sie in der Lage, frühzeitig entsprechende alternative Futtermittel aufzunehmen und zu verwerten.

Ein frühzeitig funktionierendes Vormagensystem wirkt stabilisierend auf den gesamten

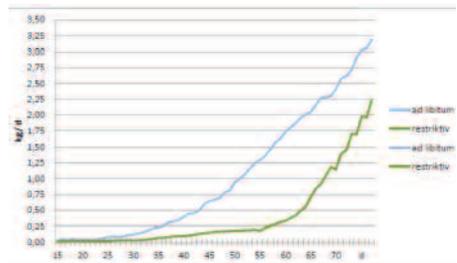


Abb. 4: Kraftfutteraufnahme bei unterschiedlichen Tränkverfahren (Timmreck, 2013)



Ernährungsprozess. Die Erziehung zum Wiederkäuer verlangt entsprechende Fütterungsreize und körperliche Reife. Mit dem Ziel, frühzeitig die Milchtränke abzulösen, wird der Aufnahme entsprechender Kraftfuttermengen Priorität eingeräumt. Der Säurereiz fördert die Zottenbildung und damit die Möglichkeit, die Nährstoffe über die Pansenwand zu resorbieren. Fehlen allerdings entsprechende Faseranteile können auch bei Kälbern Fermentationsstörungen auftreten. Ab spätestens dem achten Lebenstag ist den Kälbern Raufutter oder sonstiges rohfaserreiches strukturiertes Futter zur freien Aufnahme anzubieten. So sieht es die TierSchNutzV vor. Zu große Mengen oder die ausschließliche Gabe faserreicher Futtermittel, wie z.B. Heu, verdrängen die energiereichen Komponenten und mindern das entsprechende Zottenwachstum und die Wachstumsleistung (Bild).



Um der altersangepassten Struktur- und Nährstoffversorgung gerecht zu werden, haben sich auch in der Kälberfütterung ‚Total-Mixed-Rations‘ bewährt. Dabei ist es prinzipiell egal, ob die Kraftfutterkomponenten mit Silagen oder trockenen Grobfuttermitteln gemischt sind. Für die Entscheidung sollten die Grobfutterqualität,

weitere Rationsbestandteile und betriebliche Abläufe herangezogen werden.

Entscheidend ist die qualitativ und quantitativ gleichbleibende Bereitstellung entsprechender Futtermittel, welche durch ihre Zusammensetzung in der Lage sind, schrittweise die Energie- und Proteinlieferung der Milchtränke abzulösen und entsprechende Reize schaffen, welche die Pansenentwicklung fördern. Eine Festfütterration mit ca. 11 MJ ME, mindestens 16 % RP und ca. 10 % Rohfaser je kg T. (15% der T. Grobfutter) sollte in der Lage sein, den Bedarf abgesetzter Kälber zu decken. Faustregel für den frühesten Absetzzeitpunkt sollte die Aufnahme von mindestens 1,5 kg/Kalb + Tag Kraftfutter aus dieser Ration sein. Sind die Zotten des Pansens optimal entwickelt, werden Energie und Nährstoffe mit hoher Effizienz verdaut.

Wie die Tabelle 2 verdeutlicht, nimmt die Bedeutung der Mägen für die Verdauung der energetisch wirksamen Substanzen zu und die Mikrobenproteinsynthese erreicht mit dem Absetzen nahezu die gleiche Effizienz wie beim adulten Wiederkäuer.

Die Trocken-TMR hat in vielen Betrieben den Zuschlag erhalten. Die wenigen Gramm pro Tag, welche die kleinen Kälber aufnehmen, lassen sich einfach dosieren und bleiben auch nach einigen Tagen im Trog weitestgehend stabil. Die Mischungen lassen sich sehr gut auf Vorrat herstellen bzw. zugekauft als Sackware bevorraten.

Van Ackeren et al. (2008) untersuchten Leistungsparameter und Kennzahlen der Pansenfermentation von 9 - 15 Wochen alten abgesetzten Kälbern, welche Trocken-TMR mit unterschiedlichem Grobfutteranteil gefüttert bekamen. Sie kommen zu dem



Tab. 2: Verdauung der organischen Substanz und mikrobielle Proteinsynthese von Kälbern in der Tränkperiode und nach dem Absetzen (STEINHÖFEL, 1988) \*)

	Tränk- periode	Nach dem Milchentzug	
		2 bis 3 Wochen	6 Wochen
<b>tägliche T.-Aufnahme</b> kg	1,4	2,2	2,6
<b>Verdauung der org. Substanz</b>			
<i>in den Mägen</i> %	25	50	53
<i>im Darm</i> %	83	62	58
<i>gesamt</i> %	87	76	75
<b>nutzbares Protein</b>			
<i>Mikrobenprotein</i> %	36	70	76
<i>Futterdurchflussprotein</i> %	57	23	17

\*) Messungen an duodenalgefistelten Kälbern

Schluss zu, dass hier schon 30 – 40 % Heu in der Gesamtration notwendig sind, um eine ausreichende Strukturversorgung, stabile Fermentationsbedingungen im Pansen sowie gute tägliche Zunahmen sicherzustellen. Wird den Kälbern zum Ende der Tränkzeit zur Trocken-TMR z.B. eine silagebasierte TMR angeboten, sind in der Trocken-TMR auch geringere Grobfutteranteile 15 - 20 % tolerierbar.

Die Köllitscher Kälber-Trocken-TMR (Bild) enthält 15 % Luzernetrockengrün, Gerste (gequetscht), Körnermaisschrot, Rapsextraktionsschrot, Glycerin und Mineralfutter und wird vom ersten Lebenstag bis zur 10. Lebenswoche gefüttert. Hier wurde bewusst nur in die Kraftfutterkiste der Milchkühe gegriffen und auf teure Komponenten, wie Leinprodukte verzichtet. Von dieser TMR nahmen die Kälber zum Ende der Tränkzeit 2 bis 2,5 kg auf. Die täglichen KMZ bewegen sich zwischen 700 und 900 g ohne einen Einbruch zum Absetzen. Ab der 6. Lebenswoche erhalten die Kälber zusätzlich die Kuh-TMR der Transitgruppe,

welche auch nach der 10. Lebenswoche bis ca. 6. Lebensmonat gefüttert wird.



## Fazit

Priorität für die Kälberaufzucht hat ein intensiver Wachstumsstart mit dem Ziel:

- die Zellvermehrungsphase zur optimalen Ausprägung der Organe maximal auszunutzen,
- intensives Wachstum ohne die Gefahr eines übermäßigen Fettansatzes zu realisieren,
- die nährstoffökonomisch sinnvollste Zeit für einen zügigen Wachstumsverlauf zu nutzen und



- die Milchtränke möglichst früh durch pflanzlich basierte und kostengünstige Futtermittel abzulösen.

Diesem Ziel muss die Wahl der Futtermittel und die entsprechenden Bewirtschaftungsformen untergeordnet werden. In welcher Form dem Kalb diese Futtermittel

angeboten werden, sollten betriebliche Gegebenheiten und ggf. die regionale Verfügbarkeit spezieller Futtermittel bestimmen. Es gibt viele Möglichkeiten der Darbietung. Eine davon, welche sich auch für die Kälber bewährt hat, ist die TMR - somit eher Zeitgeist als Ultima ratio.

## **Dr. Ilka Steinhöfel**



*Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat 75: Tierhaltung, Tierfütterung  
Am Park 3  
D-04886 Köllitsch  
Tel.: +49 (0)34222 / 46-2212  
Fax: +49 (0)34222 / 46-2099  
EMail: [ilka.steinhoefel@smul.sachsen.de](mailto:ilka.steinhoefel@smul.sachsen.de)*

- 1972 - 1982 Allgemeinbildende Oberschule*  
*1982 - 1985 Berufsausbildung zum Zootechniker/Mechanisator mit Abitur in der BBS Köllitsch*  
*1985 Hochschulreife*  
*1985 - 1990 Studium der Agrarwissenschaften an der Universität Leipzig*  
*1990 Hochschulabschluss mit Diplom der Agrarwissenschaften*  
*1990 - 1993 Forschungsstudium an der Sektion Tierproduktion / Veterinärmedizin der Universität Leipzig*  
*1994 Promotion*  
*Aktuell: Referentin für Rinderhaltung im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Landwirtschaft des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie*

### Schwerpunktaufgaben der aktuellen Tätigkeit

- Haltung und Fütterung von Aufzuchtrindern für die Reproduktion leistungsreicher Milchkuhherden
- Möglichkeiten der Schmerzreduktion bei der Enthornung von Kälbern
- Untersuchungen von Haltungssystemen für die Abkalbung
- Erprobung von Möglichkeiten der Konditionsbewertung und Evaluierung in Bezug auf die Risikoabschätzung für die Ausprägung von stoffwechselbedingten Erkrankungen

# Jetzt gegen Rindergrippe impfen!

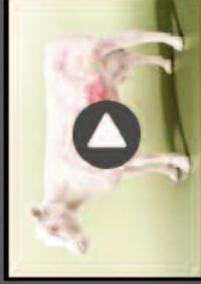
mit dem Impfstoff von MSD Tiergesundheit

- ➔ Gegen Viren und Bakterien\* impfen
- ➔ Alle Tiere impfen, um Impflücken zu vermeiden

\* Antibiotika sind gegen Bakterien gerichtet. Um den Antibiotika-Einsatz zu reduzieren, ist es wichtig, dass die Impfung auch die Bakterien mit abdeckt.

Sprechen Sie mit Ihrem Tierarzt auch über die Möglichkeiten von Muttertierimpfungen gegen die wichtigsten Aufzuehterkrankungen in der Rinderhaltung.

## Informatives Video ansehen



Wertvolle Informationen zu effektivem Kolostrum-Management – als Video oder Broschüre zum Downloaden

[www.msd-tiergesundheit.de/News/Fokusthemen/Kaelbergrippe/vorbeugende\\_massnahmen.aspx](http://www.msd-tiergesundheit.de/News/Fokusthemen/Kaelbergrippe/vorbeugende_massnahmen.aspx)

*Milchkühe*

*Rinder*



*Mastrinder*

*Kälber  
(ab dem 8. Lebensstag)*

Urheberrechtlich geschützt © Intervet International B.V., ein Tochterunternehmen der Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, USA. Alle Rechte vorbehalten.



Intervet Deutschland GmbH –  
ein Unternehmen der MSD Tiergesundheit  
[www.msd-tiergesundheit.de](http://www.msd-tiergesundheit.de)

Intervet Deutschland GmbH | Feldstraße 1a | D-85716 Unterschleißheim



**Dr. Jochen Kenndoff, Hamburg**

*Dr. Kenndoff GmbH & Co. KG*

## **Mortellaro als Wunde versorgen – eine charmante Therapie**

### **Mortellaro – Stand heute**

Dermatitis Digitalis - oder Mortellaro-Läsionen - sind in aller Munde als **die** Geißel moderner Milchviehbetriebe. Betriebe ohne Mortellaro sind inzwischen eine Seltenheit. Mortellaro wird gesehen als eine Infektion, deren Auslöser sogenannte Spirochäten sind, einer Art sich aktiv bewegender, anaerober Bakterien, die durch Zukäufe in die Betriebe eingeschleppt werden. Sie wird als eine infektiöse Multifaktorenkrankheit beschrieben, die durch eine nicht intakte Hautstruktur in Verbindung mit einem nicht korrekt arbeitenden Immunsystem unter unhygienischen Verhältnissen (Schmutz, Feuchtigkeit) stark begünstigt wird. Trotz mannigfacher Versuche, diese in aller Regel sehr schmerzhaften Hautläsionen in den Griff zu bekommen, scheint die Krankheit in Ausbreitung und Schwere weiter zuzunehmen. Heutige Standards zur Einzeltierbehandlung von Mortellaro sind Tetracyclinhaltige Sprays oder Salicylsäure-haltige Pasten. Daneben werden die verschiedensten Gele und Sprays und eine Vielzahl von „Spezialbehandlungen“ angeboten. Zur Kontrolle von Mortellaro werden auch gerne Klauenbäder eingesetzt, auch wenn sie formal nicht für eine Behandlung zulässig sind und aufgrund ihres Aufbaus nur den allgemeinen Keimdruck reduzieren können. Darüber hinaus sind die Mittel, die in Klauenbädern eingesetzt werden, in Kon-

zentrationen, die eine Wirkung zeigen, entweder nicht zulässig oder deren Einsatz ist aufgrund ihres karzinogenen Potentials zumindest fragwürdig.

### **Mortellaro – eine Wundinfektion ?**

Zuallererst ist Mortellaro ein nicht intaktes Hautareal, deutlich sichtbar, klar umgrenzt, eine Wunde, die bei Berührung schmerzhaft ist und zur Blutung neigt. Das Granulationsgewebe ist verändert, die Wunde riecht, eine intakte Haut bildet sich nicht und im Wundbereich lässt sich eine Vielzahl von unterschiedlichen Erregern nachweisen.

Aber ist das automatisch gleichzusetzen mit einer Wundinfektion?

Unter einer Wundinfektion versteht man per Definition den Eintritt von Mikroorganismen (Infektion) in eine Wunde mit den charakteristischen Zeichen einer lokalen Entzündung.

Entzündungszeichen bei einer Wunde sind eine deutliche Rötung der Wundränder (Rubor), eine Überwärmung des Wundbereiches (Calor), eine Schwellung vor allem der Wundränder (Tumor), Wundschmerz (Dolor) sowie eine Funktionseinschränkung (Functio Laesa).

Sind diese Zeichen nicht gegeben, ist es fraglich, ob es sich um eine Wundinfektion handelt.



## Mortellaro – eine kritisch kolonisierte Wunde!

Generell kann man davon ausgehen, dass eine Wunde immer mit Bakterien verunreinigt (kontaminiert) ist. Dies muss aber nicht zwangsläufig zu einer Entzündungsreaktion und damit einer Wundinfektion führen. Ausschlaggebend ist, neben Art, Anzahl und Virulenz der Erreger, die Beschaffenheit der Wunde und der Immunstatus des Patienten.

Man unterscheidet daher verschiedene Stadien einer Wundkontamination bevor man letztlich von einer Wundinfektion spricht.

Bei der einfachsten Form einer Verunreinigung handelt es sich um eine Kontamination, eine Verunreinigung mit Bakterien, die sich nicht im Wundbereich vermehren. In einem solchen Fall benötigt das Immunsystem keinerlei Unterstützung von außen, um eindringende Bakterien zu vernichten.

Beginnen sich Bakterien im Wundbereich zu vermehren, so spricht man von einer Kolonisation. Auch in diesem Stadium wird noch keine Reaktion des Wirtes, also keine Entzündung, beobachtet. Sie hat noch keinen wesentlichen Einfluss auf das Wundheilungsgeschehen.

Wenn sich die Bakterien im Wundbereich

vermehren und beginnen, Stoffwechselprodukte (Giftstoffe) auszuscheiden, spricht man von einer kritischen Kolonisation. Durch die Abgabe der Toxine kommt es bereits zu einer verzögerten Wundheilung. Häufig beobachtet man ein verändertes Granulationsgewebe, eine erhöhte Blutungsneigung, Wundgeruch und Exsudation. Dies führt zu einer Hemmung der Epithelisierung und ggf. zum Stillstand der Wundheilung. Eine Entzündungsreaktion im Wundbereich wird aber nicht sichtbar.

Vergleichen wir die Symptome der unterschiedlichen Besiedelungsstadien einer Wunde mit dem Erscheinungsbild von Mortellaro-Läsionen (siehe oben), so entspricht dies am ehesten dem der kritischen Kolonisation.

Konsequenterweise sollte nach ausreichender Wundreinigung unter einer geeigneten Wundabdeckung eine Mortellaro-Läsion zügig abheilen können...

## MortellaHeal – die optimale Wundabdeckung

... und tatsächlich, Mortellaro-Läsionen beginnen unter einer geeigneten Wundabdeckung – MortellaHeal – ohne den Einsatz von zusätzlichen Wirkstoffen in aller Regel sehr schnell abzuheilen. Etlliche Läsionen benötigen

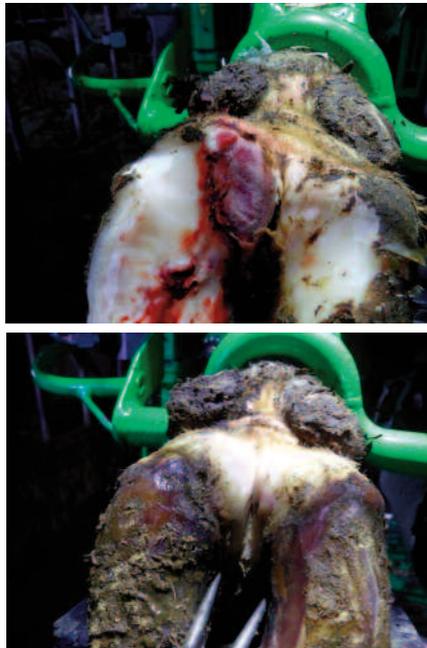


Abb. 1: Mortellaro-Läsion im Ballbereich vor Abdeckung mit einem MortellaHeal –Verband und nach dessen Abnahme 14 Tage später.



hierzu nur einen einzigen Verband, der zwischen 10 und 17 Tagen auf der Klaue verbleibt.

Am besten ist die Funktion von MortellaHeal zu vergleichen mit der eines Schorfes.

Primär schützt der MortellaHeal-Verband die Hautläsion vor ständiger Verschmutzung mit Kotbestandteilen, sodass der Wundheilungsprozess weitgehend ungestört ablaufen kann. Die Stoffe, die der Organismus des Tieres zur Reinigung des Wundbereichs und zur Koordination der Wundheilung bis hin

zur Ausbildung einer intakten Hautstruktur in den Bereich der Wunde transportiert, werden durch MortellaHeal auf der Wunde gehalten und vertrocknen nicht zu einem harten Schorf. Überschüssige Feuchtigkeit wird von MortellaHeal absorbiert. Die Wunde bleibt aber ausreichend feucht, sodass alle notwendigen biologischen Prozesse, die zur Heilung der Wunde erforderlich sind, ungehindert ablaufen können. Der Wundbereich wird durch MortellaHeal gut isoliert, sodass man an-



Abb. 2: Mortellaro-Läsion im Zwischenklauenspalt vor Abdeckung mit einem MortellaHeal – Verband und nach dessen Abnahme 14 Tage später.

nehmen kann, dass die Temperatur im Wundbereich in etwa der Temperatur einer intakten Haut entspricht – denn unter 28 °C findet keine Wundheilung statt!

So unterstützt MortellaHeal die Selbstheilungskräfte des Tieres rein physikalisch und ohne Wirkstoffe. MortellaHeal ist darüber hinaus hemmstofffrei und kann damit, ohne Wartezeiten zu beachten, angewendet werden.

MortellaHeal wird auch nicht als Arzneimittel im Sinne der EU-Öko-Versordnung gesehen, sodass auch die prophylaktische Wartezeit im Biobereich bei Einsatz von Arzneimitteln entfällt.

Darüber hinaus zeigen die eigenen Untersuchungen, dass vollständig abgeheilte Läsionen über lange Zeiträume nicht zwangsläufig wiederkehren. Dies wird auch von Anwendern von MortellaHeal bestätigt.

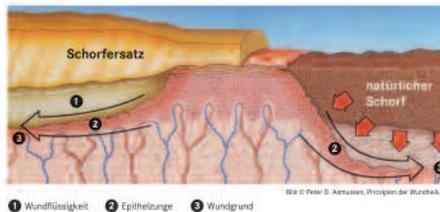


Abb. 3: Schematische Darstellung eines natürlichen Schorfes im Vergleich zu einer Abdeckung mit MortellaHeal.



## MelkVerband

Mehrfaches Melken ohne Verbandswechsel  
Die Notfallversorgung, die auf jeden Hof gehört



## Xtra Fixierfilm

... und wenn sie die Haftdauer des  
Melkverbandes verlängern wollen



## MortellaHeal

Das Pflaster, das hilft, Dermatitis-Digitalis-  
Wunden zu heilen



Abb. 4a: Mortellaro-Läsion, abgeheilt unter einem MortellaHeal-Verband...

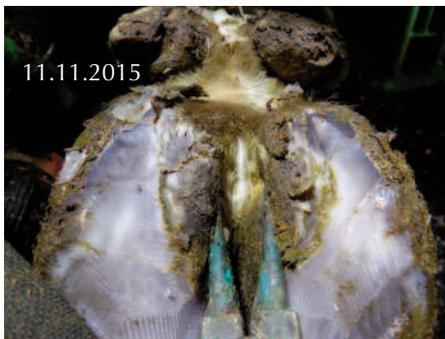


Abb. 4b: ... nach einem Jahr

## Fazit

Mortellaro zeigt in vielerlei Hinsicht das Bild und Verhalten einer stark kontaminierten, kritisch kolonisierten Wunde und nicht das einer Wundinfektion. MortellaHeal schafft und erhält ein Milieu im Bereich der Wunde, das eine Wundheilung fördern und so die Abheilung der Läsionen unterstützen kann. Dies wird ohne Wirkstoffe und nur durch physikalische Optimierung des Wundmilieus erreicht. Auf diese Art ausgeheilte Klauen können über einen Zeitraum von einem Jahr und mehr keine erneuten Läsionen zeigen.



## **Dr. Jochen Werner Kenndoff**



*Dr. Kenndoff GmbH & Co. KG  
Tempowerkring 6  
D-21079 Hamburg  
Tel.: +49 (0)40 / 79012 110  
Fax: +49 (0)40 / 79012 88 110  
Email: mail@Dr-Kenndoff.eu*

*Studium der Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität München (1981–1987), anschließend Promotion am Institut für Organische Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität München (1990). Laborleitung im Bereich Forschung & Entwicklung Wundversorgung der Beiersdorf AG (1991-1999). Anschließend Technischer Direktor bei Beiersdorf Indonesien (1999-2003). Managementpositionen im Bereich Forschung und Entwicklung der Beiersdorf AG für Wundversorgungsprodukte und Kosmetika (2003-2007). Berufsbegleitendes Studium an der Open University Business School, UK, zum Master of Business and Administration (1998-2005). Gründung einer Einzelgesellschaft mit Ziel der Entwicklung und Vermarktung von Wundversorgungsprodukten im Bereich der Tiermedizin (2007), die 2009 in die Dr. Kenndoff GmbH & Co. KG überführt wurde. Ziel ist die Entwicklung und Vermarktung leistungsfähiger Produkte zum Schutz vor und zur Versorgung von äußeren Verletzungen beim Tier mit hohem praktischem Nutzen für den Tierhalter bei gleichzeitiger Linderung der Leiden und/oder Verbesserung des Komforts für das Tier.*



## Rationsoptimierung für Tiergesundheit und Ökonomie mit smart feeding

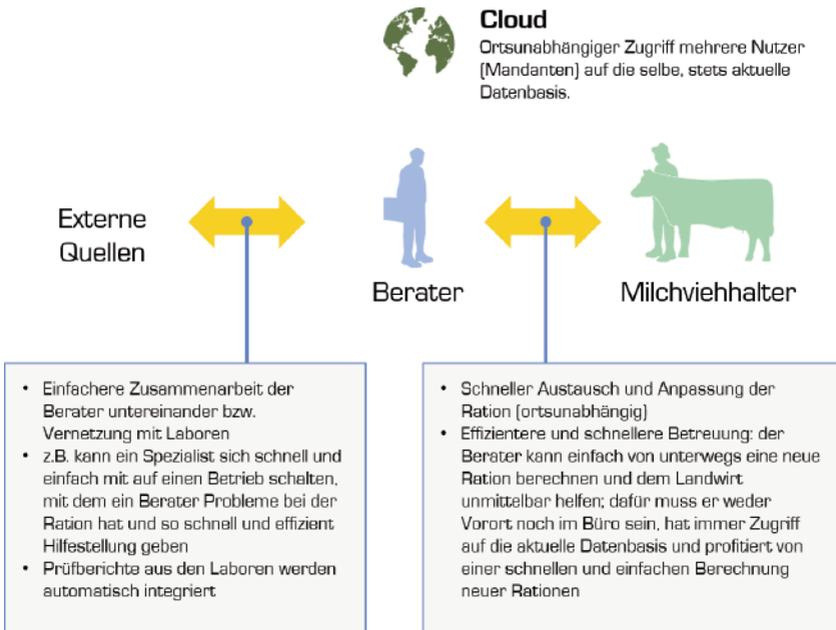
Eine sich stets weiterentwickelnde Agrarwirtschaft verlangt neue Lösungsansätze, besonders im Hinblick auf die aktuell niedrigen Milchpreise. Gerade jetzt ist der Anspruch noch höher, das Beste für den eigenen Betrieb herauszuholen. Sprich: Eine möglichst hohe Milchmenge bei geringen Futterkosten. Um beides zu erreichen, werden oftmals Abstriche zum Nachteil der Tiergesundheit gemacht.

Dass diese Einschränkungen nicht sein müssen, beweist die intelligente Fütterungssoftware fodjan smart feeding. Die Software optimiert die Milchviehfütterung des Betrie-

bes – je nach den betriebsindividuellen Anforderungen und stellt den gesamten Lösungsraum an Futterrationen dar.

### smart feeding erleichtert den Arbeitsalltag von Milchviehaltern und Beratern

Sowohl für Landwirte als auch Berater ist fodjan ein effektives Werkzeug, um den richtigen Einsatz von Futtermitteln zu bestimmen, den Futterbedarf der Herde zu planen und managen, als auch die Rationen zu berechnen. Immer mit dem Ziel, die richtige Balance zwischen Tiergesundheit und Kosten zu halten.





## Vorteile für Landwirte und Berater



### Zeit & Aufwand

- Schneller Rationen berechnen und dabei besser sein als der Wettbewerb (Vgl. Futterkosten vs. Futtergesundheit vs. Leistung)
- Schnelle Kommunikation mit dem Kunden durch gleichzeitige Nutzung der Software von verschiedenen Orten (Cloud)
- Futtervorschläge helfen bei der Verbesserung der Ration ohne viel Aufwand und setzen das eigene Produktportfolio optimal in Szene
- Rationskatalog schafft Vergleichsmöglichkeit und Verbesserungspotential



### Laborschnittstelle

- Futteranalysen werden direkt in die Software geladen, aufwendiges Abtippen entfällt
- Probenbegleitschein direkt aus der Software generieren



### Beratungsprotokoll

- Die getroffenen Absprachen können zukünftig einfach in der Software hinterlegt werden und bei Bedarf sofort eingesehen werden (CRM-Funktion)

## Interaktive Mehrzieloptimierung

Basierend auf stets aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und einem eigen entwickelten Algorithmus kann fodjan im Vergleich zu anderer Software mehrere Ziele parallel berücksichtigen.

*In der Praxis können somit bei einer Verbesserung der Tiergesundheit um 30 % auch die Futterkosten um bis zu 10 % eingespart werden.*



*Der Rationskatalog stellt den gesamten Lösungsraum an möglichen Futterrationen dar*

## Alle Funktionen

- Rationsberechnung: schnell und einfach Rationen berechnen
  - Futtermittelreichweiten: Bestände und Rationen auf einen Blick
  - Stammdaten: Intuitives Verwalten von Futtergruppen und Anforderungen
  - Integrierte Futtergesundheitsbewertung
  - Mineralisierung
  - Unterscheidung in TMR Fütterung und Kraftfutterzuteilung
  - Schnittstelle zu Laboren: mit fodjan können Futteruntersuchungen direkt aus der Software ausgewertet und verwaltet werden
  - Futtermittelatteste werden automatisch importiert und ermittelte Werte fließen direkt in die Berechnung neuer Rationen mit ein (Zusammenarbeit mit Eurofins Agro und LKS, weitere folgen)
- Weitere Schnittstellen sind in Planung.



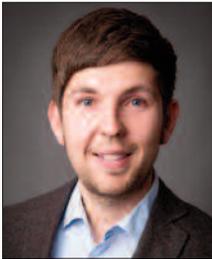
## Digitale Vernetzung

Um sowohl den Marktanforderungen als auch den komplexer werdenden Dokumentationspflichten gerecht zu werden, entwickeln Hersteller und Softwareunternehmen intelligente Lösungen mit übergreifenden Schnittstellen. Ob GPS-gesteuerte Landtechnik, Hightech-Drohnen oder intelligente Futtermanagement-Software wie fodjan - die zunehmende Vernetzung einzelner Geräte und Verwaltungstools verändert schließlich auch Betriebsabläufe und den Personaleinsatz.

Die Digitalisierung ist in der Agrarbranche längst angekommen. Wer auch in Zukunft, trotz der sich stets ändernden Bedingungen und Marktgegebenheiten, effizient wirtschaften will, wird an den neuen digitalen Lösungsansätzen nicht mehr vorbeikommen.

*Interessierte Landwirte und Berater können sich unter [www.fodjan.de](http://www.fodjan.de) registrieren und die Futtermanagement-Software kostenlos testen.*

### **Markus Theiß**



*fodjan GmbH  
Großhainer Str. 101  
D-01127 Dresden  
Tel.: +49 (0)351 / 41 88 66 93-1  
EMail: [m.theiss@fodjan.de](mailto:m.theiss@fodjan.de)  
[www.fodjan.de](http://www.fodjan.de)*

- 2005 - 2009 Bachelor-Studium  
Agrarwissenschaften, HU Berlin*
- 2009 - 2012 Master-Studium  
Prozess- und Qualitätsmanagement in der Landwirtschaft und Gartenbau, HU Berlin*
- 2012 - 2014 Projektbetreuer in der Energiepflanzenforschung  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie*
- seit 2015 Agrarbetreuer bei der fodjan GmbH*

 polled

DIE BESTEN  
IN HORNLOSIGKEIT

Foto: K&L&F

KOE PON

**LOUIS PP** 619120  
RDC

LABEL P x EPIC x VG 87 LAWN BOY P

RZM	119	RZKd	113
RZE	127	Euter	125
RZS	118	Hintereuter	117
RZN	136	Fundament	122
RZFit	146	<b>RZG</b>	<b>148</b>

Foto: K&L&F

**LAZAR P** 924735

LABEL P x VG 85 SNOWMAN x VG 88 RAMOS

RZM	142	Euter	116
RZE	126	Hintereuter	117
RZS	133	Körper	118
RZN	126	Fundament	125
RZFit	138	<b>RZG</b>	<b>158</b>

**TOP** 

**TOPQSELECT+**

LTR: +49(0)364177979-23, Holker Ludewig, [www.ltr.de](http://www.ltr.de)  
ZBH: +49(0)663178442, Dr. Folke Hagena, [www.zbh.de](http://www.zbh.de)

International Distributor: [www.gp.de](http://www.gp.de)

**LTR** 

  
ZBH



## **Shredlage: Vom Feld ins Silo und zum Futtertisch: Was kann da alles schiefgehen?**

Maissilage ist für viele Milchviehbetriebe wesentlicher Rationsbestandteil. Dabei ist Maissilage definitionsgemäß ein „Grobfuttermittel“. Die im Kolben der Maispflanzen enthaltenen Maiskörner stellen allerdings ein Konzentratfutter dar – Körnermais. Hieraus ergeben sich mehrere Umstände:

- Der Kolbenanteil bzw. das Kolben-Restpflanzen-Verhältnis hat starken Einfluss auf Energiedichte und Verdaulichkeit der Maissilage.
- Die Verdaulichkeit der Maiskörner und der darin enthaltenen Stärke hat starken Einfluss auf die Fütterungseigenschaften der Maissilage.
- Die mit zunehmender Silierdauer ansteigende ruminale Abbaurate der Stärke verändert die Fütterungseigenschaften der Maissilage deutlich.

### **Vom Feld ins Silo und zum Futtertisch – was kann da alles schiefgehen?**

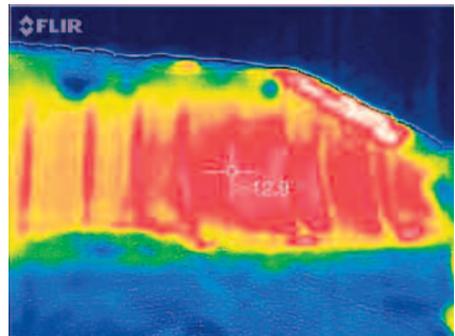
Die Silierung von Maissilage, bei der durch schnelle Absenkung des pH-Wertes unter Luftabschluss der Futterwert des Ausgangsmaterials weitgehend konserviert wird, gelingt sehr sicher: Anders sieht es in der Entnahmephase aus, nach dem Öffnen der Silagemiete. Ursächlich für das vergleichsweise starke Nacherwärmungsrisiko sind häufig:

- suboptimale Verdichtung durch ungeeignete Geometrie der Silagemiete bei

gleichzeitig hoher Bergeleistung der Erntemaschinen,

- suboptimaler Entnahmevorschub durch ungeeignete Geometrie der Silagemiete,
- geringere Freisetzung von (Nacherwärmung reduzierender) Essigsäure während der Silierung im Vergleich zu Grassilage oder Leguminosen,
- im Vergleich zu Grassilage stärkere Besiedelung der Pflanzen mit Schadorganismen.

In der Praxis ist es schwierig, die Nacherwärmungsverluste zu quantifizieren. Wärmebildkameras sind eine einfache Möglichkeit, Probleme zumindest zu visualisieren. Aufsätze für Smartphones sind mit Anschaffungskosten von wenigen 100 Euro inzwischen erschwinglich geworden.



*Bild 1: Infrarot-Aufnahme einer Anschnittfläche*

Bei der auf Bild 1 gezeigten Anschnittfläche einer Shredlage sind deutlich zwei



„Wärmequellen“ zu erkennen:

- In der Mitte, beim Fadenkreuz, erkennt man „Konservierte Wärme“. Hierbei handelt es sich um die Temperatur der Maispflanzen am Tag der Ernte plus die durch den Silierprozess frei gewordene Wärme. Nur am Rand / an der Oberfläche kann solche Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Im Kern der Silagemiete gespeicherte Wärme kann gerade bei großen Silagemieten allenfalls über die Anschnittfläche abgegeben werden. Im Bereich des Fadenkreuzes wurde am Tag der Aufnahme Silage entnommen, so dass die dahinter liegende, noch nicht abgekühlte Silage zum Vorschein kommt. Der Bereich links des Fadenkreuzes wurde am Tag zuvor entnommen. „Konservierte Wärme“ ist unbedenklich.
- Die Wärme oben rechts, im Bereich der Schulter, entsteht durch Nacherwärmung. Denn die Schichten direkt unter der Siloplane nähern sich ohne Nacherwärmung der Außentemperatur an. Daher ist an der Randschicht (Oben, Seite) auftretende Wärmeentwicklung auf Nacherwärmung durch Hefenaktivität zurückzuführen.

Nicht nur die Quantifizierung der Nacherwärmungsverluste ist schwierig, sondern auch deren Bewertung. Nach Auffassung des Autors sind sämtliche Gewichtsverluste mit dem Preis für Energiefuttermittel zu bewerten. Denn Hefen verstoffwechseln im ersten Schritt noch vorhandenen, hochverdaulichen Restzucker sowie ebenfalls energiereiche Gärsäuren. Bei starker Nacherwärmung ist auch von Stärkeverlusten aus-

zugehen. Insofern haben Verluste entsprechend deutliche Auswirkungen auf den Futterwert der Maissilage.

Ein weiteres, zentrales Verlustrisiko bei der Konservierung von Maissilage ist Sickersaft. Bei Silagemieten mit über 2 – 3 m Stapelhöhe und bei unreifen Mais-Restpflanzen tritt Sickersaft auch bei TM-Gehalten von über 30 – 32 % auf. Sickersaft enthält nicht nur Wasser, sondern Untersuchungen zufolge vor allem Zucker und Protein. Beim TM-Gehalt ist von etwa 6 % auszugehen. Bei sehr unreif geernteten Maisbeständen und gleichzeitig hohen Stapelhöhen kommt es zur Bildung von Rissen, wenn sich die Silagemiete setzt, wodurch sogar Silowände zum Einsturz gebracht werden können.

### Shredlage – was bringt es wirklich

Maissilage besteht zu 75 – 80 % aus Kohlenhydraten (siehe Abbildung 1). Der Faseranteil (häufig 39 – 45 % NDForg) ist nur im Pansen und langsam verdaulich, während noch vorhandener Restzucker sowie enthaltene Gärsäuren schnell abbaubar / löslich sind. Die enthaltene Stärke (29 – 37 %) ist

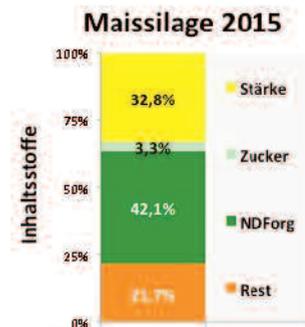


Abb. 1: Mittelwert der im PIONEER Silagelabor untersuchten Maissilagen des Erntejahres 2015 mit einem TM-Gehalt von 32,0 % - 37,9 % (n = 1.805)



in Abhängigkeit von Lagerdauer, TM-Gehalt, Körnerzerkleinerung und Stärke-Textur im Pansen hochverdaulich. Die Abbauraten rangieren zwischen Getreidestärke und Körnermais.

Insbesondere amerikanische Untersuchungen zeigen, dass die Abbauraten „silierter Stärke“ (Maissilage, LKW, CCM) mit zunehmender Silierdauer über Monate ansteigt und das umso schneller, je niedriger der TM-Gehalt.

Der Anstieg der ruminalen Stärke-Abbauraten mit zunehmender Silierdauer ist vom Landwirt kaum beeinflussbar, so dass die Ration anzupassen ist. Möglichkeiten zur Steuerung der Stärke-Abbauraten ergeben sich aber aus der Stärke-Textur: Niederländische und französische Untersuchungen zeigen, dass die ruminale Abbauraten von Stärke aus Zahnmais höher ist als die von Hartmais. Als Ursache werden Unterschiede in der Proteinmatrix der Stärke diskutiert – Zahnmais enthält weniger Prolamine. Landwirte können diese Unterschiede zusammen mit dem Einfluss der Silierdauer nutzen: Empfohlen wird, dass Maissilage aus Zahnmais möglichst im Winter und Maissilagen aus Hartmais nicht vor dem Sommer verfüttert werden.

Viele deutsche Milchviehrationen enthalten mehr als 50 % Maissilage im Grobfutter. Viele deutsche Maissilagen werden mit einer kurzen theoretischen Häcksellänge (THL) von unter 10 mm geerntet. Das bringt zwei Herausforderungen mit sich:

1 Je mehr silierte Stärke (Maissilage, CCM, LKS) in der Ration, desto höher und häufiger die Notwendigkeit, die Ration wegen mit zunehmender Silier-

dauer ansteigender ruminaler Stärke-Abbauraten zu verändern.

2 Je größer der Anteil kurz gehäckselter Maissilage in der Ration, desto höher die Notwendigkeit, Strukturfuttermittel (Stroh, Heu) in der Ration zu ergänzen.

Der Herausforderung begegnen Milchviehbetriebe mit maissilagelastigen Rationen (z.B. 60 % Maissilage und mehr) häufig, indem entweder bei relativ konstantem Stärkeanteil der Ration die Abbaugeschwindigkeit der Stärke aus Konzentratfuttermitteln verändert wird (Getreidestärke vs. Körnermais) oder indem der Stärkegehalt der Ration mit zunehmender Silierdauer der Maissilage abgesenkt wird.

Das Problem der fehlenden Struktur ist auf vielen Betrieben präsent. Maissilagelastige Rationen enthalten in der Regel Stroh zum Strukturausgleich. Das ist eine Notwendigkeit, um die Ration wiederkäuergerecht zu halten. Dagegen spricht aber neben zusätzlichen Kosten für das Stroh und das Einmischen in die Ration vor allem, dass das Stroh in der Ration „Platz klaut“. Denn Stroh enthält nahezu keine Nährstoffe.

Im Vergleich zu Deutschland wird Maissilage in den USA und anderen, auch europäischen Ländern traditionell mit längeren THL geerntet (Standard in den USA: ca. 19 mm). Seit etwa fünf Jahren macht in den USA eine neue Technologie, Shredlage, auf sich aufmerksam. Hierbei wird die Maissilage mit sehr langer THL von 20 – 30 mm geerntet. Der Unterschied liegt im besonders konstruierten Körnerprozessor. Die in der Häckslertrommel lang geschnittenen Faserbestandteile werden im Shredlage-Processor der Länge nach aufgerissen.



Shredlage zeichnet sich daher durch lange aber, dünne Faserpartikel aus, welche bei korrekter Einstellung der Häckseltechnik nicht durch die Kühe selektierbar sein sollen. Ebenfalls sollen die so hergestellten, langen dünnen Faserbestandteile die Verdichtbarkeit des Erntegutes in der Silomiete im Vergleich zu mit konventioneller Technik und langer THL gehäckseltem Erntegut verbessern. Die Körnerzerkleinerung soll ebenfalls optimal sein.

Mehrere Untersuchungen aus den USA liegen vor, in denen konventionelle US-Maissilagen (19 mm THL) mit Shredlage (26 – 30 mm THL) verglichen wurden. Es liegen sowohl universitäre Exaktversuche (University of Wisconsin, Cornell University) als auch eine mit hohem Aufwand betriebene Praxisuntersuchung (Dairy One) vor. Die Silagen wurden in maissilagelastigen Rationen an hochleistende Kühe verfüttert. Eine Zusammenschau der Versuche steht aus. Häufig wurden insbesondere bei der Milchleistung mindestens tendenzielle Vorteile beobachtet. Als Ursache werden positive Auswirkungen der Shredlage insbesondere im Bereich der Strukturwirksamkeit und der Körnerzerkleinerung diskutiert.

Festzuhalten ist allerdings, dass amerikanische Untersuchungsergebnisse nicht ohne Weiteres auf deutsche Rationen und Maissilagen übertragbar sind. Nicht nur sind die Rationen und deren Komponenten deutlich unterschiedlich, sondern auch die Maissilagen selbst. Es ist die Auffassung des Autors, dass deutsche Maissilagen häufig mit guter Körnerzerkleinerung durch kurze THL unter 10 mm geerntet werden. Amerikanische Maissilagen werden traditionell mit einer

THL von 19 mm und aber häufig nicht optimaler Körnerzerkleinerung hergestellt. Zudem werden in den USA ertragsbedingt ausschließlich sich durch ein weiches Mais Korn auszeichnende Zahnmaissorten angebaut, während in Deutschland reifebedingt Hartmaise eine große Rolle spielen.

Der Effekt der THL auf die Strukturwirkung von Maissilage wird in Deutschland kontrovers diskutiert. Fest steht, dass eine wachsende Anzahl deutscher Milchviehbetriebe trotz sehr maissilagelastiger Rationen (über 60 - 80 % Maissilage im Grundfutter) durch Herstellung der Maissilage mit über 22 – 24 mm THL ohne Stroh auskommt. Dieser seit einigen Jahren vorhandene Trend war in der Vergangenheit bei mit normaler Technik hergestellter Maissilage teilweise und abhängig von der eingesetzten Technik nicht ganz ohne Kompromisse möglich: Herausfordernd waren hauptsächlich das Erreichen einer sehr guten Körnerzerkleinerung, die Vermeidung von Futterselektion der Kühe und das erhöhte Nacherwärmungsrisiko.

Zur Maisernte 2015 wurden an mehreren deutschen Versuchseinrichtungen Maispflanzen mit original Shredlage-Häckseltechnik hergestellt. Bis zur Veröffentlichung erster Versuchsergebnisse müssen Empfehlungen auf vorhandenen Versuchsergebnissen aus den USA, ergänzt um deutsche Analyseergebnisse sowie Erfahrungen deutscher Praxisbetriebe, beruhen.

Abbildung 2 zeigt Mittelwerte von fast 200 mit Ro-Tap im PIONEER Silagelabor auf Körnerzerkleinerung untersuchten Maissilageproben. Der Ro-Tap ist ein Siebturm mit 9 Sieben, die zu 3 Fraktionen (grob, mittel,

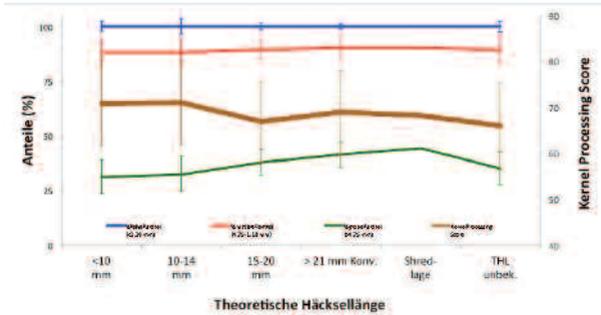


Abb. 2: Partikelgrößenverteilung und Kernel Processing Score von 196 im PIONEER Silagelabor mit Ro-Tap Siebturm untersuchten Maissilagen

fein) zusammengefaßt werden. Der „Kernel Processing Score“ (s. Abbildung 2) gibt den prozentualen Anteil Stärke (bezogen auf die Gesamtmenge) wieder, der das 4,75 mm Sieb passiert hat. Die Grafik zeigt, dass mit zunehmendem Anstieg der THL der Anteil grober Bestandteile zulasten vor allem mittlerer Bestandteile steigt. Während die Körnerzerkleinerung tendenziell bei zunehmender TLH abnimmt, erkennt man an den Fehlerbalken, dass die THL nicht der Haupteinflußfaktor auf den Kernel Processing Score ist.

Es ist die Auffassung des Autors, dass angesichts häufig guter Körnerzerkleinerung deutscher Maissilagen bei kurzer THL das Hauptaugenmerk auf die Beeinflussung der Strukturwirksamkeit der Maissilage zu legen ist: Shredlage sollte vorläufig als Möglichkeit betrachtet werden, die Strukturwirksamkeit der Maissilage bei Verfütterung maissilage-lastiger Rationen stark zu beeinflussen ohne die Körnerzerkleinerung zu verschlechtern und ohne die Futterselektion der Kühe oder das Nacherwärmungsrisiko zu erhöhen.

Es ist ein betriebsindividuelles Abwägen, welche THL und welche Häckseltechnik für die Ration Sinn machen. Soweit maissilage-

lastige Rationen für Milchkühe, aber auch für Mastbullen, Stroh oder Heu in erheblicher Menge für den Strukturausgleich enthalten, ist die THL der Maissilage zu überdenken. Andererseits ist bei ausreichender Strukturversorgung der Ration von Shredlage bzw. einer Erhöhung der THL ganz allgemein abzuraten – beispielsweise in Rationen mit überwiegend nicht-rohfaserarmer Grassilage im Grobfutter. Tabelle 1 faßt die Empfehlungen des Autors zusammen.

THL	Empfehlung
6 – 9 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Betriebe / Maissilagen mit hohem Nacherwärmungsrisiko</li> <li>Für Rationen mit ausreichender Strukturversorgung aus anderen Grobfuttermitteln</li> </ul>
10 – 19 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für nicht-maissilagearme Rationen, die Stroh oder Heu als Strukturausgleich enthalten.</li> <li>Für Betriebe und Maissilagen ohne oder mit nur sehr geringen Nacherwärmungsproblemen</li> <li>Insbesondere bei Silagen aus Hartmais muss bei mittel-hohem TM-Gehalt (z.B. &gt; 34 % TM) die Körnerzerkleinerung besonders beachtet werden.</li> </ul>
20 – 30 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für maissilage-lastige Rationen (z.B. über 60 – 70 %) oder nicht-maissilagearme Rationen mit sehr jung geschnittener Grassilage (z.B. &lt; 22 % XF).</li> <li>Für Betriebe und Maissilagen ohne oder mit nur geringen Nacherwärmungsproblemen</li> </ul>



## **Dr. Frank Looff**



*Silage Business Manager  
Apensener Straße 198  
21614 Buxtehude  
Tel.: +49 (0)4161 / 737 318  
Fax: +49 (0)4161 / 737 100  
Mobil: +49 (0)171 / 6 444 285  
Email: Frank.Looff@pioneer.com  
www.pioneer.com*

*Frank Looff stammt von einem Milchviehbetrieb an der dänischen Grenze. Nach einer kaufmännischen Ausbildung folgte 1999 das Agrarstudium an der Christian-Albrechts-Universität Kiel mit Fachrichtung Tierproduktion. Nach der Promotionszeit mit Aufenthalten in Österreich, Bonn und Italien wurde Frank Looff 2006 an der CAU Kiel promoviert. Seit 2005 leitet Frank Looff den Fachbereich „Futter und Fütterung“ bei Pioneer Hi-Bred Northern Europe in Buxtehude bei Hamburg. Arbeitsschwerpunkt war zuletzt u.a. die intensive Betreuung von dynamischen Betrieben mit sehr maissilagelastiger Rationsgestaltung. Frank Looff ist verheiratet und hat drei Kinder.*



## **TMR-Audit – Schwachstellen aufdecken und abstellen**

“Das Ergebnis passt nicht zu dem, was auf dem Ausdruck der Rationsberechnung steht,” ist eine Aussage, die sehr oft in der Praxis zu hören ist.

Es gibt eine Reihe von Ursachen, die hierfür verantwortlich sein können.

In einer Studie von Bach et al wurden 47 Herden mit identischer Genetik mit derselben Ration gefüttert. Die Milchmenge variierte um 13 kg/Tier und Tag zwischen den einzelnen Herden. Betrachtet man genauer, was für die Unterschiede verantwortlich war, so fällt vor allem das Anschiebemanagement ins Gewicht. Der Menge Restfutter kommt hier eher eine geringere Bedeutung zu, da sie nichts über die Futterverfügbarkeit, die von essentieller Bedeutung ist, aussagt. So konnte in einer Studie von Matzke und Grant die Milchleistung um 3,6 kg/Tag gesteigert werden, wenn die Zeitspanne, in der die Tiere nachts kein Futter erreichen konnten (funktionell leerer Trog), von 6 Stunden auf 0 Stunden reduziert wurde.

Kuhkomfort, Belegdichte und andere Faktoren spielen auch eine bedeutende Rolle. Grant wies 2010 nach, dass bei geringerer Fressplatzbreite (von 60 cm bis 35 cm) der Unterschied in der Trockensubstanzaufnahme zwischen mehrfach Laktierenden und Erstlaktierenden immer größer wurde.

Färsen sollten eigentlich das höchste genetische Potenzial einer Herde haben, jedoch gibt es immer wieder Betriebsleiter, die

berichten, dass die Färsen in diesem Jahr nicht so gut melken. Hill konnte 2008 nachweisen, dass bei einer hundertprozentigen Belegdichte der Leistungsunterschied zwischen Kühen und Erstlaktierenden nur 5,9 Pounds (ca. 2,7 kg) beträgt. Mit ansteigender Belegdichte steigt der Unterschied bis auf ca. 9,7 kg an. Ab einer Belegdichte von 142 % ist die Differenz nur noch ca. 6,8 kg, da dann auch die mehrfach laktierenden Tiere Milch verlieren.

Das Gleiche gilt für Inhaltstoffe. In einer Studie von Woolpert aus 2015 wurde der Einfluss einer Überbelegung auf den Fettgehalt untersucht. Je voller der Stall, desto geringer die Fettgehalte. Tiere in überfüllten Stallungen fraßen schneller und kauten deutlich weniger wieder.

Wenn der Futterberater Ergebnisse eines Grundfutters hat, die tatsächlich das Futter repräsentieren, so muss er die Begebenheiten des Betriebes kennen, bevor er eine optimale Ration berechnen kann. Campbell untersuchte 2015 den Einfluss der Belegdichte bei verschiedenen Rationen (mit zusätzlicher Struktur aus Stroh und ohne) auf die Zeitdauer, die der pH-Wert innerhalb von 24 Stunden im Pansen unter 5,8 absank. Bei einer 100%igen Belegung betrug der Unterschied nur 23,4 Minuten, bei einer Belegung von 142 % 81 Minuten. Bei 142 % war die Zeitdauer, in der der pH-Wert unter 5,8 absank, selbst mit zusätzlichem Stroh



größer als bei einer 100%igen Belegung ohne Stroh.

Sofern der Futterberater eine für den Betrieb optimale Ration gerechnet hat, ist immer noch nicht davon auszugehen, dass jetzt alles funktioniert.

Es gibt zu viele Rationen, die nicht homogen gemischt wurden, die selektiert werden können...

Das Unternehmen Diamond V befasst

Dieses Verfahren ist das TMR-Audit, welches mittlerweile mehrere tausende Male durchgeführt wurde. Durch die Vielzahl an TMR-Audits konnte ein großer Datenpool aufgebaut werden, aus dem man heute sehr gut Empfehlungen ableiten kann.

Erschreckend ist, dass nur weniger als 1/3 aller Mischrationen nicht zu beanstanden waren. Das heißt, mehr als 2/3 aller Rationen haben ein großes Verbesserungspoten-

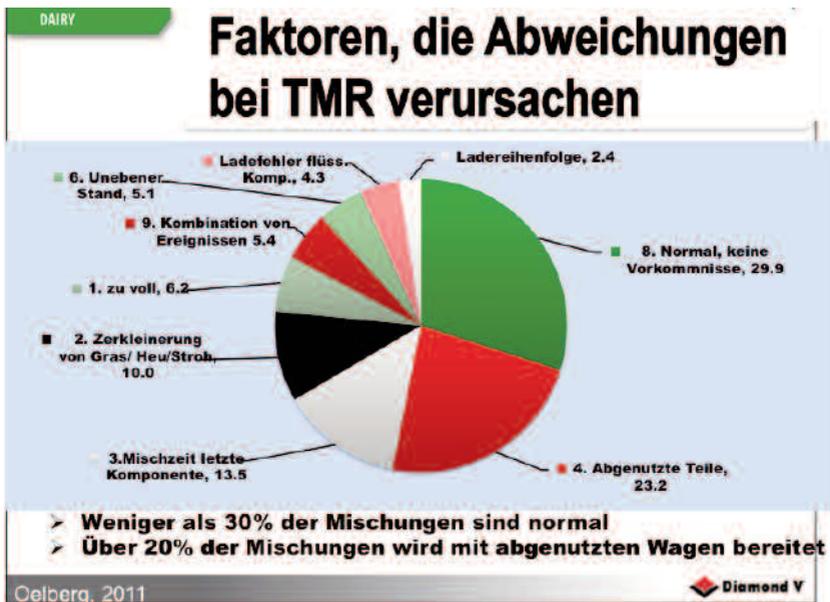


Abbildung 1

sich seit Jahren sehr intensiv mit dem Mischen, dem Vorlegen, dem Anschieben sowie dem Restfutter von Rationen. Hierzu wurde ein standardisiertes Verfahren entwickelt, bei dem unter Zuhilfenahme der Schüttelbox die Homogenität der Mischration bestimmt wird. In letzter Zeit rückt zusätzlich dazu immer stärker der Aspekt Futterverluste, Zeitmanagement und Arbeitssicherheit in den Fokus.

zial, welches sich in mehr Milch, in einer verbesserten Futtereffizienz und/oder gesünderen Kühen auszahlt.

Kühe mögen Konsistenz und reagieren stark auf Veränderungen. Das gilt auch für die Mischration. Schon kleinere Abweichungen in der Zusammensetzung der TMR entlang des Futtertisches können zu Leistungseinbußen und Verringerung der Futtereffizienz führen.



Ziel muss es deshalb sein, den Kühen eine gleichmäßig gemischte Ration vorzulegen, unabhängig davon in welchem Bereich des Futtertisches die Tiere fressen und das für 24 Stunden am Tag (s. Abb. 1).

Bei einem TMR-Audit werden direkt nach dem Abladen der Ration 10 Proben, gleichmäßig verteilt in Fahrtrichtung des Mixers, genommen und mit der Schüttelbox ausgewertet. Anschließend wird der Variationskoeffizient (CV), der die Streuung eines Merkmals beschreibt, für jedes einzelne Sieb errechnet (im Vergleich zu dem Durchschnitt der 10 Proben). Das Ziel ist ein CV von  $< 3\%$  in den unteren Sieben und  $< 10\%$  im oberen Sieb (s. Abb. 2).

turfutter liegen und fressen das Kraftfutter. Das führt zu einer Absinkung des Pansen-pH-Wertes und bewirkt eine schlechtere Futtereffizienz.

Wir stellen oft fest, dass die Kühe morgens zwar genügend Restfutter vorliegen haben, dieses aber nicht von den Tieren erreicht werden kann.

Haben die Tiere dann wieder Zugang zu Futter, so kommt es zu dem s.g. Slug Feeding (große Mengen werden heruntergeschlungen). Die Folge ist erneut ein Absinken des Pansen pH-Wertes und eine Verschlechterung der Futtereffizienz.

Erreichen Sie eine erhöhte Futteraufnahme durch konsequentes Anchieben der

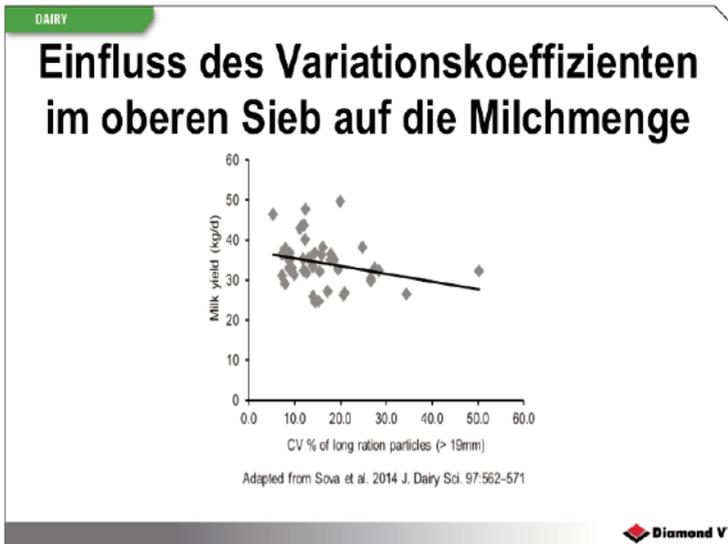


Abbildung 2

Ein weiteres Problem ist das Verhindern von Selektion. Problematisch ist dies vor allem, wenn Strukturfutter nicht zerkleinert ist. Dann lassen die Kühe das weniger schmackhafte, aber oftmals benötigte Struk-

Ration, so bleibt der pH-Wert im Pansen stabil. Die Tiere geben mehr Milch aus dem Futter, da der pH-Wert nicht so oft und lange in Bereiche absinkt, in denen die Futtereffizienz schlechter wird.



Fressen die Tiere dann noch mehr, so können Sie auch in Phasen mit schlechten Milchpreisen das Einkommen pro Kuh erhöhen.

Wenn man davon ausgeht, dass ein kg TM ca. 0,22 € kostet und die Tiere 0,5 kg mehr fressen und dadurch 1 kg mehr Milch (28 Cent) geben, so haben sie einen Mehrerlös von 0,17 € pro Kuh und Tag. Bei 100 Kühen sind das im Jahr ca. 6.000 €, wobei die verbesserte Futtereffizienz noch nicht eingerechnet ist.

Das Vorlegen von homogenen Mischrationen, die nicht selektiert werden können, führt zu einer verbesserten Futtereffizienz, mehr Milch, gesünderen Kühen und letzt-

endlich zu einem höheren Einkommen.

Hierzu müssen Sie keine großen Investitionen tätigen, sondern nur kritisch die Futterbereitung, die Vorlage und das Anschieben durchleuchten. Mit kleinen Anpassungen können Sie hier schon großen Erfolg haben. Dazu gehört auch, dass die Tiere nach dem Räumen der Futterreste maximal 20 Minuten auf neues Futter warten dürfen.

Denn ein gesunder und stabiler Pansen ist die Voraussetzung für Erfolg mit Kühen und hierzu gehört eine homogene Mischration.

*Literaturnachweise beim Verfasser*

Weitere Informationen erhalten Sie bei: [www.diamondv.com](http://www.diamondv.com)

## **Bernd Broich**



*Technical Sales Support Manager  
bei Diamont V für Deutschland / Europa*

*EMail: [bbroich@diamondv.com](mailto:bbroich@diamondv.com)*

*Bernd Broich ist auf einem Milchviehbetrieb in der Eifel aufgewachsen und ist seit 2,5 Jahren als Technical Sales Support Manager bei Diamont V für Deutschland / Europa tätig.*





**Stephan Theisen**

*B.M.W. Agro, Kleve*

## Perfektes TMR-Management – nichts dem Zufall überlassen

Die Futterkosten sind neben den Remontierungs- und Personalkosten mit Abstand der höchste Kostenblock der variablen Kosten in der Milchviehhaltung.

Besonders die Kosten des Grundfutters werden hier stark unterschätzt:

- Einmal die hohen Flächenkosten in Regionen mit hoher Flächenkonkurrenz an sich,
- aber speziell auch die Kosten, die durch die Flächenstruktur, die Ernteherausforderungen entstehen und damit Einfluss auf die Quantität und Qualität des Grundfutters haben.

Somit ist eine der wesentlichen Aufgabenstellungen und Ziele bei uns im Betrieb, Futtermittel unter den gegebenen Möglichkeiten, kostengünstig und effektiv einzusetzen!

Leider unterscheiden sich dabei immer wieder die gerechneten Rationen und damit die erwarteten Leistungen (Milch, Fett, Eiweiß, Gesundheit) mit der Realität. Wo liegen dann die Fehler?

Liegt es an der Rationsberechnung? Soll-/Ist-Werte abgleichen mit einem modernen Rationsberechnungsprogramm sollte doch mit den modernen Möglichkeiten heutzutage keine Herausforderung mehr darstellen?! Wo kommen also diese Abweichungen her und was können wir in der täglichen Routine machen, um diese abzustellen?

Somit immer wieder die Fragen: Mischen

wir wirklich genau nach Vorgabe? Passen die Qualitäten der eingesetzten Futtermittel? Haben die Kühe die Möglichkeit, jederzeit die benötigte Ration zu fressen? (Machen die eingesetzten Futtermittel in der Ration Sinn?)

### **Grundprinzip: K.I.S.S. - Mache einfache Dinge EINFACH gut**

Was bringt mir eine Ration mit extrem vielen Komponenten, darunter Kleinstmengen oder zahlreiche Nebenprodukte, wenn ich diese nicht genau füttern kann oder die Möglichkeit, Fehler zu machen, zunimmt? Außerdem sind Nebenprodukte in Bezug auf Nährstoffdichte nicht immer die sichersten und günstigsten Alternativen!

Daher ist es uns wichtig, im Hinblick auf die Umsetzungssicherheit der Ration und damit auch der Gesamtfutterkosten, die Rationen möglichst einfach und konstant zu halten!

Im Betrieb werden daher, neben Maissilage, Grassilage und Stroh, nur Pressschnitzel als Nebenprodukt eingesetzt. Kraftfutter besteht aus Raps, Körnermais, Weizenmehl und Soja.

Die Kraftfutterkomponenten inkl. Mineralien werden als Vormischung vorgemischt. Dadurch werden Mischzeiten reduziert und Fehler bei der Dosierung minimiert. Lediglich ein Teil des Weizens und Rapschrot werden separat dosiert, da diese Komponenten



ten ohnehin in größeren Mengen gefüttert werden, Fehler prozentual geringer sind und wir so die Möglichkeit haben, Rationen auch kurzfristig bei Veränderungen der Grundfutterqualität anzupassen.

Aufgrund der Flächenstruktur kommt es bei den Grundfutterkomponenten immer wieder zu extremen Unterschieden in der Qualität wie aber auch in der Trockenmasse (TM). Um die Qualitätsschwankungen im Mais und in der Graspilage zu begrenzen, und damit auch starke Schwankungen in der Rationszusammensetzung, werden die Tagemengen an Gras- und Maissilage unmittelbar vor dem Füttern grob „vorgemischt“. Stroh wird komplett mit einer Strohmühle vorgehäckselt, um auch hier eine exakte Futterlänge und damit eine homogene Rationsaufnahme zu erreichen.

Durch diese Maßnahmen werden die Rationsgenauigkeit höher, Mischzeiten reduziert und die Homogenität der Ration optimiert!

### TM und Futteranalysen

Futteranalysen sind die Grundlage der Futterplanung und der Rationsberechnung. Jedoch können diese Analysen nur einen Richtwert darstellen bzw. müssen regelmäßig innerhalb der Fütterungsperiode wiederholt werden. Unterschiedliche Flächen und Erntebedingungen, Pflanzensorten und Aufwuchsbedingungen, aber auch Umbau- und Abbauprozesse im Silostock sorgen dafür,

dass die Silagen sich ständig verändern - besonders in sehr großen Silomieten, die länger befüllt werden und Silierschichten hintereinander und nicht übereinander gefahren werden.

Aufgrund der Größe der Maissilomiete



werden alle acht Wochen Proben untersucht. Aber wesentlich wichtigere und noch intensivere Aufmerksamkeit bedarf der Trockenmasse (TM) der Grundfutterkomponenten! Mit der Kontrolle der TM haben

wir einen sehr einfachen, aber extrem wichtigen Einflussfaktor auf die Futtergenauigkeit und Rationsoptimierung.

„Warum ist der Futtertisch auf einmal morgens leer?“ „Warum füttern wir jeden Tag etwas mehr Menge, obwohl wir nicht mehr Kühe in der Gruppe haben?“ „Warum steigt/sinkt die Milchleistung plötzlich ohne Rationsänderung?“

Spätestens wenn diese Fragen gestellt werden, ist es an der Zeit, als erstes die TM der Grundfutterkomponenten zu überprüfen!

Denn oft werden die Rationen durch Veränderung der TM verdünnt bzw. „scharfer“! Dadurch kommt es zu ungewollten Rationsveränderungen und damit Leistungsschwankungen bis hin zu Gesundheitsproblemen.

Regelmäßige TM-Kontrollen, in einem Trockenofen bzw. Mikrowelle, helfen Probleme rechtzeitig zu erkennen bzw. vorzubeugen, Rationen zu optimieren und so Kosten zu sparen.



## Umsetzung im Stall/Trog

Zahlreiche Untersuchungen weltweit haben mittlerweile gezeigt, welchen Einfluss Stressfaktoren auf die Futteraufnahme und damit auf die Leistungsparameter der Kühe haben. Daher ist es eine wesentliche Aufgabe, Abläufe im Stall so zu organisieren, dass es möglichst wenig Stress in der Herde verursacht, auch wenn einigen baulichen Voraussetzungen dafür in der Vergangenheit weniger Beachtung geschenkt wurde (besonders Close up und Abkalbbebereich).

Zu den wesentlichen Stressfaktoren gehören im Milchviehbetrieb die Überbelegung und die Umstellintensität.

Auch wenn die meisten Betriebsleiter nicht von einer Überbelegung sprechen, so sehen wir doch die ersten Milcheinbußen bei etwa 20 % mehr Tiere in der Gruppe als Liegeboxen bzw. wenn wir weniger als 75 cm Fressplatz je Kuh haben. Daneben führen weniger Fressplätze bzw. Platz am Futtertisch zu mehr Stoffwechselproblemen bei den Tieren und zu wenig Liegeboxen zu vermehrten Lahmheiten und Verdauungsstörungen. Besonders in den dreireihigen Liegeboxenabteilen sehen wir diese Problematik gehäuft. Extrem wird es dann, wenn Färsen und ältere Kühe in einer Gruppe laufen und um Fressplatz und Liegeboxen konkurrieren.

Daher gehen die Rinder bei uns nach der Abkalbung in eine separate Färsengruppe. Dort bleiben sie bis sie trockengestellt werden bzw. zum „Runtermelken“ 14 Tage vor dem Trockenstellen.

Die älteren Kühe werden in drei hochleistende Gruppen eingeteilt. Die Rationen sind in diesen Gruppen gleich. In der jewei-

ligen Gruppe bleiben die Tiere bis zum Trockenstellen bzw. zum „Runtermelken“ zwei bis vier Wochen vor dem Trockenstelltermin.

Umstellen geschieht immer an einem festen Tag in der Woche und in min. 5er-Tiergruppen. So bleiben der Umstellstress und die Unruhe in der Gruppe gering, der Sozialstress für das Einzeltier wird minimiert.

## Futternvorlage/Anschieben

Futter wird im Durchschnitt alle 3,5 Stunden angeschoben: Einmal vor dem Melken und einmal am Ende der Melkzeit. Dieser Rhythmus passt gut in die Arbeitsabläufe beim 3maligen Melken, und die Kühe werden innerhalb von 24 Stunden ausreichend oft animiert, Futter aufzunehmen.

Besonders in den Gruppen mit Überbelegung bzw. einem ungünstigen Liege/Fressplatz-Verhältnis kommt dem regelmäßigen Futteranschieben eine besondere Bedeutung zu. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch Tiere in der „2. Reihe“ die gleiche Ration in derselben Zusammensetzung zum Fressen angeboten bekommen wie die ranghöheren Tieren.

Angeschoben wird das Futter mit einem einfachen Großpackenstrohhallen vor einem Hoflader. Durch das Anschieben mit dem Ballen wird das Futter nie in den Trog gepresst, sondern locker zur Seite geschoben. Dadurch bleibt die Ration homogen und luftig. Es kommt zu weniger Nacherwärmung im Trog. Herkömmliche Technik presst das Futter häufig mehr als dass es locker gemischt wird.

## Mischgenauigkeit

Gefüttert wird aus arbeitswirtschaftlichen



Gesichtspunkten nur einmal täglich mit einem 3-Schnecken-Vertikalmischer. Befüllt wird dieser mit einem Radlader.

Grundsätzlich wird für jede Gruppe eine separate Ration gemischt. Dadurch können die Befüllmengen im Mischwagen reduziert und die Mischgenauigkeit erhöht werden. Auch die Befüllzeiten und Mischzeiten bleiben so optimal für eine homogene und wiederkäuerge-rechte Ration.

Untere Messer auf den Schnecken und die Bodenmitnehmer werden jährlich gewechselt. Diese haben dann zwischen 2200 und 2400 Mischstunden gemacht. Durch das rechtzeitige Wechseln der Verschleißteile erreichen wir eine hohe Mischgenauigkeit bei einer homogenen Ration.

Über eine onlinebasierte Futtersoftware wird die genaue Ration und Ladeliste an einen mobilen Futtercomputer gesendet. Die Daten liegen in Echtzeit vor und können so zeitnah und situationsabhängig von einer autorisierten Person angepasst werden.

Ebenso Veränderungen bzw. Anpassungen an der Ration, wie Mengen und Komponentenreihenfolge können nur von bestimmten Personen vorgenommen werden.

Soll mehr oder weniger gefüttert werden, geht das nur über die Anpassung der Tierzahl in einer Gruppe oder über die Anpassung der TM von Grundfutterkomponenten. Bei losem Grundfutter wird die TM um 1 % je 5 ml Niederschlag angepasst. So kann

auch kurzfristig bei starken Niederschlägen reagiert werden.

Die Software hilft uns neben der Umsetzung der Ration in der täglichen Futterroutine auch über bestimmte Berichte, die Futter- und Rationsgenauigkeit zu erhöhen.

Die Komponentenreihenfolge ist vorgegeben. So wird erst Stroh geladen, dann die Kraftfutterkomponenten, anschließend Grassilage und zum Schluss Pressschnitzel und Maissilage.

Ration	Gruppe 5 HL
Soll Kühe	142
Aktuelle Kühe	142
Fütterer:	Kazik
Ladung gesamt:	
Start Ladung 06:25	

Komponente	Soll Menge (Webportal) (kg)	Soll Menge (PDA) (kg)	Ist Menge (kg)	Abweichung (kg)	Abweichung (%)
K Stroh	119	111	142	31	28.1%
K Luzerneheu	115	107	115	8	7.9%
K Vormischung	905	844	891	47	5.6%
K RapsRP38	494	490	496	-4	-0.9%
K 2. Stroh	1014	946	974	28	2.9%
K Schnitzel	1706	1675	1686	11	0.7%
K Mais Hof2015	4007	3737	3742	5	0.1%
Gesamt	8451	7880	8007	127	1.9

Der Mischwagen läuft während der Zeit mit 15 Schnecken-U/min. Die Mischzeit liegt bei 10 bis 15 Minuten. In Abhängigkeit der Strohmenge, Grasqualität und Gesamtladungsmenge wird die Mischzeit verlängert bzw. verkürzt oder die Drehzahl im Mischwagen erhöht.

Durch die Vorgaben und die strikte Einhaltung dieser wird die Ration immer homogen und gleich vorgelegt. Auch bei wechselndem Futterpersonal ist so gewährleistet, dass die Ration im Trog immer gleich gemischt und vorgelegt wird!

### Controlling

Sowohl in der täglichen Routine, wie auch bei der Klärung von Problemsituationen, spielt das Controlling eine wesentliche Rolle bei der Optimierung der Fütterung und damit der Tiergesundheit (inkl. Leistung) und Kosten.

Wie schon erwähnt, liegt einer der wesentlichen Kontrollpunkte in der Überprüfung

## Rainbow - Durchfallschnelltest für Kälber und Schweine Die neue Generation

- One – Step Handling

- Hygienisch
- Sauber
- Sicher
- schnell
- Für E. coli,  
Rota-/Coronaviren,  
Kryptosporidien  
UND Clostridien



[www.quidee.de](http://www.quidee.de)



fung der eingesetzten Futtermittel und hier besonders der TM!

TM-Proben werden alle vier Tage aus dem offenen Futterstock genommen und angeglichen. Dadurch wird routinemäßig die größte Fehlerquelle der Rationsgestaltung ausgeschaltet. Bei Starkregen, werden diese Anpassungen kurzfristig vorgenommen.

Die Trockenmasseaufnahme wird wöchentlich kontrolliert. Hier stehen besonders die Hochleistungsgruppe und die Close up-Gruppe im Fokus. Aber auch bei den frisch-abgekalbten Kühen können wir Angaben über die Futteraufnahme machen. Dafür wird das Restfutter zurückgewogen und die TM der Ration getestet.

Futterberichte werden nicht als Kontrolle gesehen, sondern dienen der Umsetzungsoptimierung. Hier sind für uns die Ladeberichte und die Futtergenauigkeit interessant! Diese werden im Tagescontrolling ausgewertet und bei Abweichungen mit dem Futterpersonal besprochen.

Diese Gespräche fördern das Verständnis des Futterpersonals für die Bedeutung der

Fütterung. Viele gute Ansätze, die für alle Beteiligten Vorteile erbringen, sind aus diesen Gesprächen entstanden, u.a. die Vormischung der Kraftfutterkomponenten.

Die TMR-Analyse zur Rationsprüfung wird ebenfalls als Controlling genutzt. Jedoch werden Proben der fertigen Ration nur untersucht, um Problembereiche abzuklären, wenn alle anderen Maßnahmen der täglichen Routine ergriffen worden sind und keine Erklärung liefern.

Trotz aller Controllinginstrumente und technischen Hilfsmittel liegt die wesentliche Kontrolle aber nach wie vor in der täglichen Beobachtung der Rationen im Trog und der Kühe in ihrem direkten Umfeld.

Trotz aller schon ergriffenen Maßnahmen bleiben natürlich einige Abläufe auch als Kompromisse stehen. Diese gilt es weiter zu optimieren, um Tiergesundheit und teure Ressourcen auch zukünftig weiter effizient zu nutzen.

**Erfolg steckt nicht im Komplexen, Erfolg ist die konsequente Umsetzung des Einfachen!**

## **Stephan Theisen**



*B.M.W. Agro KG*

*Knipweg 63, 47533 Kleve*

*Tel.: +49 (0)2821 / 6696888*

*Email: theisen@kniphof.com*

*Geboren 1976, verheiratet, 2 Kinder*

*1993 - 1996 landwirtschaftliche Ausbildung*

*1996 - 2000 Studium an der FH Osnabrück,*

*verschiedene internationale Praktika*

*2000 - 2006 Herdenmanager in Mecklenburg-Vorpommern*

*2006 - 2012 Großbetriebsberatung für die Industrie*

*Seit 2012 Betriebsleiter der B.M.W. Agro KG in Kleve*



- Melktechnik
- Stalleinrichtung
- Kälbergesundheit
- Fütterungstechnik

*Alles aus einer Hand:*

■ *Planung* ■ *Ausführung*

■ *24-Stunden-Service*

[www.euler-landtechnik.de](http://www.euler-landtechnik.de)



# Der Versicherer für Land & Leute

## Der Spezialversicherer für landwirtschaftliche Tierhaltung

Wir bieten Ihnen Top-Leistungen und günstige Beiträge für:

- **Tierlebensversicherung** (Bestände und hochwertige Einzeltiere)  
Schlachtier-, Weidetierversicherung, Weidezaungeräte-Diebstahlversicherung, Trächtigkeits- und Leibesfruchtversicherung
- **Haftpflichtversicherung** für land- und forstwirtschaftliche Betriebe
- **Kraftfahrtversicherung** für land- und forstwirtschaftliche Nutzfahrzeuge
- **Sonstige Versicherungen**



**Ihr persönlicher Ansprechpartner:**

GHV DARMSTADT  
Dr. Gerold Kutscher  
Erdkauter Weg 11  
35394 Gießen  
Telefon: 0641 73692 (Fax -96618805)  
E-Mail: [tierversicherung@ghv-darmstadt.de](mailto:tierversicherung@ghv-darmstadt.de)

