

# Dann fressen die Kühe mehr

## Siliertechnik und -management für eine kostengünstige Top-Silage

**D**er effiziente Einsatz von preiswert erzeugtem, hochwertigem wirtschaftseigenen Futter ist der Schlüssel für erfolgreiche Milchproduktion. Wie eine Auswertung von 196 DLG-Spitzenbetrieben zeigt, ist es möglich, Grobfuttersilagen mit Produktionskosten von 15ct/10MJNEL bei der Maissilage und 20ct/10MJNEL bei der Grassilage nachhaltig zu erzeugen.

Die entscheidenden Ansatzpunkte zur preisgünstigen Grobfuttererzeugung liegen bei den Düngerkosten, im Maschinenaufwand sowie im Ertrags- und Qualitätsmanagement.

### Grobfutterqualität und Milchleistung

Zunächst trägt eine hochwertigere Silage besser zur Energieversorgung der Kühe bei. Entscheidender ist jedoch der Einfluss auf die Futtermittelaufnahme, denn von besseren Silagen wird auch mehr gefressen. Die maximal zu verabreichende Kraftfuttermenge steht in einem festen Verhältnis zur Grobfutteraufnahme. Fressen die Tiere weniger Grobfutter, müssen auch die Kraftfut-



Betriebserfolg durch gute Silage.

Foto:Berchtold

gaben begrenzt werden, wenn die Ration noch wiederkäuergerecht bleiben soll. Ein Ausgleichen schlechter Grobfutterqualitäten durch Kraftfutter ist somit nicht möglich.

Häufig besteht die Grundration jedoch nicht nur aus Grassilage. Ein Anteil von 30 bis 50 Prozent Maissilage ist heute üblich. Die Energiegehalte von Maissilagen schwanken allerdings weniger stark als die von Grassilagen. Betriebszweig-Auswertungen belegen, dass der Energiegehalt von Maissilage in den einzelnen Milchleistungsklassen nahezu konstant blieb, wobei leistungsstärkere Betriebe tendenziell etwas mehr Maissilage einsetzen. Der Energiegehalt der Grassilagen steigt hingegen mit wachsenden

Milchleistungen eindeutig an. Betriebe im Leistungsbereich über 8000 kg Milch verfügen in der Regel über Grassilagen mit einer Energiekonzentration von über 6,2 MJNEL. Daraus lässt sich der Schluss ziehen: Der Betriebserfolg in der Milchviehhaltung hängt maßgeblich von der Qualität der Silagen ab (Kasten)!

### Verluste vermeiden

Am Beispiel der Silomais-silierung sind in der Tabelle die TM- und Energieverluste der verschiedenen Verlustursachen dargestellt. Demnach ist aufgrund der unvermeidlichen Vergärungs- und Feldverluste im günstigsten Fall mit 70 € TM-Verlust/ha und mit 7 € Energieverlust/ha zu rechnen. Treten die verfahrensabhängigen oder vermeidbaren weiteren Verluste in Form von Gärtsaftbildung oder Nacherwärmung auf, summieren sich die geldlichen Verluste auf über 600 €/ha.

Neben dem Einhalten der optimalen Nutzungszeitpunkte und Anwel- oder Reifegrade (siehe Kasten Zielsetzung) sind der Einsatz schlagkräftiger Siliertechniken und das dazugehörige Silier-Management von entscheidender Bedeutung für die Höhe der Verluste und damit für die Silagequalität im Silo und auf dem Futtertisch.

Aus der Vielzahl der möglichen Einflussfaktoren auf die Silagequalität sollen im Folgenden aus den Bereichen Siliertechnik und -management diese Punkte betrachtet werden:

- Siloanlagenplanung,
- Verdichtung,
- Siliermitteldosierung.

### Siloanlage vor dem Befüllen planen

Die wichtigste und alleinige Planungsgröße für Siloanlagen ist der Vorschub (Entnahmemenge pro Zeiteinheit).

Folgende Anforderungen für Gras- und Maissilagen sind anzusetzen:

- 1,5 m/Woche in der kälteren Jahreszeit,
- 2–(2,5) m/Woche in der wärmeren Jahreszeit (Mais).

Bei heute üblichen Größen der Transportwagen muss ein Fahrsilo mindestens 45 m lang sein. Ist es kürzer, wird beim Abladen die Grünschicht dicker als 30 cm. Als Lösung bietet sich an, parallel ein zweites Silo zuzubefüllen.

Viele Betriebe haben in den letzten Jahren den Viehbestand vergrößert. Oft wurde aber die Siloanlage nicht dem Aufstocken angepasst. Folglich kann bei diesen Betrieben das Silo nur in die Höhe wachsen.

Hohe Silos haben aber ent-

### Geldliche Verluste bei Maissilierung

(132 dt TM/ha, 91 080 MJ NEL/ha)

Ursache	Bewertung	TM €/ha	NEL €/ha
Rest-Atmung	unvermeidbar	—	1–2
Vergärung	unvermeidbar	58–116	5–12
Gärtsaft	verfahrensabhängig	0–81	0–9
Feldverluste	verfahrensabhängig	12–58	1–6
Fehlgärungen	vermeidbar	0–174	0–12
Nacherwärmung	vermeidbar	0–174	0–12
<b>Summe</b>	<b>Silomais</b>	<b>70–604</b>	<b>7–54</b>

ohne Bewertung: Leistung der Tiere, Tiergesundheit





**Zeitersparnis – Bandsilber sind auch**

**EINFACH • SCHNELL • SICHER**

**NIE MEHR SÄCKE SCHLEPPEN!**

Mit dem einzigartigen Silosilbererweiterungssystem - für jedes Fahrsilo geeignet, optimal zum Füllvorgang

Telefon: 0 30 21 7 94 99 - 0 Fax: -46 info@boeck.de www.boeck.de

scheidende Nachteile. Zum einen vergrößert sich die Anschnittsfläche, je höher das Silo wird, und ein angestrebter Vorschub von 2m/Woche im Sommer lässt sich nur schwer einhalten. Zum anderen werden die Randbereiche bei hohen Silos schlechter verdichtet. Die Verluste steigen deshalb meist mit der Höhe eines Fahrsilos an.

### Verdichtung und Abdeckung

Das Verdichten von Silagen beeinflusst deutlich deren Lagerstabilität, da durch eine unzureichende Verdichtung verstärkt Sauerstoff in das Silo eindringen kann; dieses fördert wiederum das Wachstum unerwünschter Keime wie Hefen und Schimmelpilze und führt zur Nacherwärmung der Silagen.

Im Zeitraum vom Sommer 2003 bis zum Frühjahr 2005 wurden 211 Praxissilagen hinsichtlich ihrer Verdichtung untersucht. In mehr als der Hälfte der Fälle wurde die empfohlene Mindest-Verdichtung nicht erreicht. Die restlichen Betriebe konnten die Sollwerte jedoch erreichen – selbst

bei höheren Trockenmassegehalten. Es ist also durchaus möglich, mit dem richtigen Verfahren eine ausreichende Verdichtung zu erreichen.

Das Nadelöhr einer schlagkräftigen Silierkette ist meistens das Verteilen und Verdichten des Grüngutes im Fahrilo. Häufig übernehmen die Betriebe diese Arbeit selbst, während die übrigen Teile der Silierkette anderweitig vergeben werden. Es kommt jedoch nicht selten vor, dass das Gewicht des hofeigenen Schleppers für diesen Zweck nicht ausreicht und zudem die Fahrilos vom Lohnunternehmer mit Grüngut überfrachtet werden.

Eine ausreichende Verdichtung lässt sich dann nicht mehr erzielen. Als Faustzahl sollte der Walzschlepper das Vierfache der Siliergutmenge wiegen, die in einer Stunde eingebracht wird. Wenn also alle 10 min eine Fuhre abgeladen wird, errechnet sich bei üblichen Silierwagengrößen (30 m<sup>3</sup>) eine erforderliche Schleppermasse von 12 t. Kommt dagegen nur alle 15 min neues Siliergut, reichen 8 t aus.

Ist der Schlepper zu leicht, hilft auch häufiges Hin- und Herfahren nicht weiter, weil die ausreichende Tiefenwirkung fehlt. Letztere wird neben der Achslast auch von der Reifenbreite und vom Reifendruck bestimmt. Überbreite Reifen oder gar Zwillingreifen scheiden für das Festwalzen aus. Außerdem müssen die Reifen immer prall gefüllt sein; der Luftdruck sollte nahe am zulässigen Limit liegen (ca. 2,5 bar).

## Silo-Controlling

Unter ‚Silo-Controlling‘ versteht man das Ermitteln der Silagequalität am Anschnitt vor dem Verfüttern. Neben der Futter- und Gärqualitäts-Analytik anhand von repräsentativ gezogenen Bohrproben wird hier die Verdichtung der Silage und die aktuelle Temperatur in den verschiedenen Zonen des Siloprofils festgestellt. Dabei wird die Verdichtung mithilfe eines Horizontalbohrers gegenüber der Blockwiegung mit einem Siloblocksneider hinreichend genau ermittelt. Das Erstellen eines Temperaturprofils erlaubt Aussagen zur Nacherwärmung oder zur Notwendigkeit des Umsilierens in besonders schwerwiegenden Problemfällen. Auch bei Silage-Reklamation kann man dieses Silo-Controlling einsetzen.

Eine Wasserfüllung in den Reifen und zusätzliche Gewichte am Schlepper können die Walzwirkung noch erhöhen. Wenn nicht schneller als 4 km/h gefahren wird, reichen im Normalfall zwei bis drei Überfahrten aus, um das Siliergut ausreichend zu verdichten.

Auf den Walzschlepper gehört stets der kompetenteste Fahrer, der notfalls auch die ganze Silierkette stoppen können muss, wenn er mit dem Walzen nicht nachkommt. Es mag deshalb für einige

Fortsetzung auf Seite 54

#### Zielsetzung bei der Silagequalität

<b>TM-Gehalt:</b> bei Gras 30–40%, bei Mais 28–35% sicher über der Gärstoff-Bildungsgrenze: 28–30% TM	
<b>gute Qualität</b>	= schnelle und tiefe Ansäuerung keine Buttersäurebildung
<b>hygienisch</b>	= keine Schimmelbildung
<b>einwandfrei</b>	= keine Nacherwärmung keine Pilzgifte ( <i>Mycotoxine</i> )
<b>ganzzählig</b>	= abraumfreie Silage

## FÜTTERUNG 2008

NOCH NIE WAR IHR GRUNDFUTTER WERTVOLLER!

Mehr Infos unter [www.silieren-mit-konzept.de](http://www.silieren-mit-konzept.de)

**ADDICON**

Steigende Futtermittelpreise – zum Beispiel für fest alle Zukauffuttermittel – verändern die Vorzüglichkeit der eingesetzten Futtermittel. Top-Grundfutter gewinnt dabei einen deutlich höheren Stellenwert als bisher.

Optimale Qualität rechnet sich mehr denn je!

Mit dem ADDICON plus4 Konzept gehen Sie auf „Nummer sicher“, steigern die Qualität und erhöhen die Wirtschaftlichkeit Ihrer Grundfutterproduktion – Garantiert! Abgestimmt auf die besonderen Anforderungen der unterschiedlichen Siliertermine bieten wir Ihnen zur Saison 2008 erstmalig alle Siliermittel zum günstigen Paketpreis.



ADDICON EUROPE GmbH  
Tel. +49 325 919100  
info@addicon.net

Fortsetzung von Seite 53

Betriebe sinnvoll sein, auch die Walzarbeit an den Lohnunternehmer zu vergeben. Sollte es dann zu Schimmelbildung oder Nacherwärmung kommen, kann der Beauftragte dafür verantwortlich gemacht werden.

Mittelfristig ist eine Technik zu fordern, die dem Fahrer anzeigt, an welchen Stellen auf dem Silo noch gewalzt werden muss, oder wo die bisherige Walzarbeit bereits ausreicht.

Ganz entscheidend für das Verdichtungsergebnis ist auch, dass von Anfang an gewalzt wird. Nur so kann ein sauberer, schichtweiser Aufbau des Silos erreicht werden. Häufig wird mit dem Walzen erst begonnen, wenn schon mehrere Fuhren Grüngut im Silo zusammen gekommen sind. Da die Tiefenwirkung der Achslast nicht über 30 bis 40 cm hinausreicht, werden somit die untersten Lagen nicht mehr ausreichend verdichtet.

### Walztechniken

Als Walzaggregate stehen aufbalastierte Schlepper, Radlader, Rüttelwalzen und Spezial-Silowalzen zur Verfügung. Während Walzschlepper die eigentliche Verdichtungsarbeit vornehmen, weisen Radlader den weiteren Vorteil auf, Siliergut auf das Silo tragen und verteilen zu können. Spezielle Rüttelwalzen eignen sich nur für Häckselgut wie Maissilage bei Fahrsilos mit Seitenwänden. Spezial-Silowalzen wie die Arnold-Silowalze aus gebrauchten Waggonrädern befinden sich noch in der Erprobung.

Für Siloplatzen hat sich der Einsatz von Raupenbaggern zur Optimierung der Kantenarbeit, zum Seiteneinzug und zur Schlusskontur bewährt.

### Abdeckungs-Management

Meistens reichen die Silierarbeiten bis tief in die Abend- oder Nachtstunden. Da ist es durchaus verständlich, wenn manch einer sein Silo erst am nächsten Tag abdeckt. Dies hat jedoch weitreichende negative Auswirkungen auf den Gärverlauf.

Deshalb sollten Silos gleich nach dem Nachwalzen zumindest mit einer Unterziehfolie abgedeckt werden. Das sorgfältige Abdecken mit einer weiteren, dickeren Folie kann am kommenden Tag erfolgen. Selbst wenn das Silo am nächsten Tag noch weiter befüllt wird, ist es sinnvoll, das Siliergut über Nacht abzudecken.

#### Fahrsilo – optimale Verdichtungstechnik

- schwerer Walzschlepper ohne Zwillingsreifen,
- Reifendruck: 0,2 MPa (2 bar),
- maximal 40 cm Schichtdicke zum Walzen,
- 4 km/h Walzgeschwindigkeit bei mind. 3 Überfahrten,
- 2 bis 3 min Verdichtungsaufwand/t Erntegut,
- mind. 0,5 bis 1 Stunde Nachwalzen, je nach TS-Gehalt

Walzschlepper- gewicht =	Bergeleistung in t/h
	3
<small>(bei Ladewagen; Faktor 4 bei Häckselilage)</small>	

**Bei großer Ernteleistung bzw. geringer Hof-Feld-Entfernung**  
(Abstimmung der Walzkapazität auf die Schlagkraft des Ernteverfahrens): **2 Walzschlepper mit Schiebeschildern und Verteilern**

Neben dem Verdichten beeinflusst auch die Silierdauer direkt den Gehalt an Hefen und Schimmelpilzen im Gärgut. Eine Lagerung von mindestens sechs bis acht Wo-

chen vermindert die Keimzahl an Hefen und Schimmelpilzen im Silo. Wenn außerdem noch heterofermentative Milchsäurebakterien als Siliermittel eingesetzt wurden, sollte das Silo unter keinen Umständen früher geöffnet werden.

Bei der Futterentnahme aus dem Silo ist die unvermeidliche Lufteinwirkung auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Deshalb sollte der Anschnitt auch nicht in der Hauptwindrichtung liegen.

Ein Herausreißen von Siliergut ist ebenso zu vermeiden wie eine Auflockerung des Futterstocks. Außerdem muss die Plane über dem Anschnitt immer beschwert werden und darf nicht flattern, da sonst Luft in das Silo gepumpt wird.

*Dr. Johannes Thaysen/Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Pflanzenbau/Pflanzenschutz, Osterrönfeld*

## Siliermittel gleichmäßig verteilen

Nur dann ist eine optimale Wirksamkeit gewährleistet

Voraussetzung für eine optimale Wirksamkeit von Siliermitteln ist ihre homogene, also gleichmäßige Verteilung im Futter durch gleichmäßiges Dosieren des Mittels und gutes Benetzen des Siliergutes. Dies wird am besten mit einem für das jeweilige Siliermittel geeigneten Dosiergerät am Erntesilowagen (Exakthäcksler, Ladewagen, Presse) erreicht.

Es werden sowohl biologische als auch chemische Siliermittel entweder in streufähiger Form als Granulat/Pulver oder in flüssiger Form als Säure, Siliersalzlösung oder als wasserlösliches Konzentrat angeboten (nur DLG-geprüfte Siliermittel verwenden).

Die Flüssigdosierung bietet in der Praxis die gleichmäßigere Verteilung der Wirkstoffe im Vergleich zur streufähigen Anwendungsform. Bei der Flüssigdosierung wird das zu behandelnde Gut besonders auch bei höheren Trockenmassegehalten ohne Rieserverluste benetzt.

Die zuverlässige Wirkung von Siliermitteln setzt eine homogene Verteilung im gesamten Siliergut voraus. Dies ist im besonderen Maße für Impfsätze aus Milchsäurebakterien (MSB) erforderlich, da diese in sehr kleinen Mengen von 1 bis 2 l/t Siliergut zugesetzt werden. Trotz der geringen Aufwandsmengen müssen mit den bisher weit verbreiteten Dosiergerä-

ten und den heutigen Häckselleistungen große Wassermengen mitgeführt werden.

Das ist zeit- und kostenaufwendig und ein besonders von Lohnunternehmen oft geäußerter Kritikpunkt. Daher kommen neu entwickelte Dosiergeräten mit bis zu einem Hundertstel des bisherigen Ausbringungsvolumens aus. Die technischen Lösungen dieser Ultra-Low-Volume-Dosierer reichen vom hochtourig arbeitenden Spezial-Zerstäuber bis zur Präzisions-Dosierpumpe im Gebläsestrom des Häckselerauswurfs bei Luftströmungsgeschwindigkeiten zwischen 40 und 70 m/s.

Die Wirkung eines Silierzusatzes ist unter anderem vom Einhalten der vom Hersteller vorgeschriebenen Dosierung abhängig. Unter- und Überdosierungen sind zu vermeiden. Die Aufwandmenge eines Siliermittels hängt von der Futterart und der Ertragsleistung sowie vom Trockenmassegehalt des Siliergutes ab.

In der Praxis hat sich für das Ermitteln der exakten Aufwandmenge eines Silierzusatzes das Wiegen von drei Silierwagen und das Abschätzen des Trockenmassegehaltes zur Ernte mit anschließend optimalem Einstellen der Dosiergeräte bewährt. Besser wäre jedoch das Ermitteln des Mengengutstromes mit einer parallelen Bestimmung des Trockenmassegehaltes als kontinuierliche Messung während der Ernte. Diese

technische Entwicklung wird bereits von einem Hersteller angeboten.

Für alle Siliermittel gilt, dass ihre Wirkung an eine möglichst gleichmäßige Verteilung im Siliergut gebunden ist. Beim Feldhäcksler gibt es für das Einbringen nicht korrosiver Siliermittel viele Orte, zum Beispiel vor den Vorpressewalzen, in die Trommel oder am Auswurfkrümmer, da überall eine gleichmäßige Vermischung erfolgen kann. Die Anwendung oberhalb der Vorpressewalzen ermöglicht gleichzeitig eine Kontrolle des Dosierstroms des Siliermittels. Bei Ladewagen und Pressen sollte die Dosierung oberhalb der Pick-up erfolgen, um eine gute Durchmischung zu gewährleisten.

Sowohl für den Landwirt als auch für Lohnunternehmer sind für jeden Einsatzzweck geeignete Dosiergeräte am Markt erhältlich.

**Durchführung von Oberflächen- und Kantenbehandlungen bei der Anlage von Silos:** Trotz intensiver Walz- und Verdichtungsleistung sind die Oberflächen und Kanten diejenigen Zonen eines Silos, die schlechter als der übrige Silostock verdichtet sind. Wegen des größeren Porenvolumens sind sie daher anfällig für Nacherwärmung und Schimmelbildung.

Bei Siloanlagen mit luftdurchlässigen Seitenwänden muss generell das Eindringen von Luftsauerstoff durch Einsatz einer Folie ausgeschlossen werden. Sowohl Kanten als auch Oberflächen las-



Siliermitteldosierung (neben der Kabine) aufgrund der gemessenen Erträge und der ermittelten TM-Gehalte direkt in den Auswurf-Beschleuniger an einem Exakthäcksler.

Foto: Thaysen

sen sich mit flüssigen oder streufähigen Additiven mit geeigneter Dosiertechnik am Walzschlepper und anschließendem Einarbeiten – zum Beispiel mit einer Kreiselegge – behandeln. Das Ausbringen mit der Gießkanne ist eine arbeitsintensive Notlösung und mit dem Nachteil des ungleichmäßigen Einbringens verbunden.

**Durchführung von Anschnittflächenbehandlung bestehender Siloanlagen:** Gering verdichtete Silofutterstöcke oder längere Entnahmepausen erfordern das Behandeln der Anschnittflächen,

um das Siliergut vor Verderb zu schützen. Hierzu eignen sich, wenn überhaupt, nur flüssige Präparate, da eine senkrechte Fläche zu behandeln ist.

Vorteilhaft für das tiefere Eindringen des Zusatzes ist ein vorheriges Anschrägen der zu behandelnden Flächen. Dann wird mit einer säurefesten Rückenspritze oder einer Pumpe mit angeschlossener Lanze ein geeignetes chemisches Siliermittel ausgebracht und anschließend das Silo wieder gut verschlossen.

Dr. Johannes Thaysen

## Nutzen Sie jetzt schon unsere BIO-SIL® Frühkaufprämie!

Hochaktive Milchsäurebakterien für beste Silagen!

Kategorie 1b, 1c, 4b, 4c (Mischstrang)

Für alle Normalbedingungen:

**Nur BIO-SIL®**

(ca. 90 % aller Fälle!) für leicht bis mittelschwer vergärbares Siliergut mit ausreichendem Gärsubstrat bei Gräsern, Leguminosen, Silomais, GPS usw.

- ▶ **BIO-SIL® + Melasse:** für Siliergut mit zu niedrigem Gehalt an Gärsubstrat und/oder an Trockenmasse
- ▶ **BIO-SIL® + Anasit® NA:** (Gräser und Leguminosen)
- ▶ **BIO-SIL® + Sila-fresh:** für aerob stabile Gras- und Maisilagen, CCM u. Feuchtmais
- ▶ **BIO-SIL® + Harnstoff:** für aerob stabile Maisilagen

Für alle Flüssigdosierer geeignet.

- ▶ Bewährt in den besten deutschen Milchbetrieben
- ▶ Auch für den ökologischen Landbau geeignet
- ▶ Geschicht mehr Milch u. ca. 5 % mehr Biogasausbeute
- ▶ Sicherer Konservierungserfolg
- ▶ Cross Compliance- und HACCP-konform
- ▶ Für alle Flüssigdosierer verwendbar



**Dr. PIEPER**

Technologie- und Produktentwicklung GmbH

Dorfstraße 34  
16816 Neussupplé / OT Wankow

Tel: 0 33 01 4640 0  
Fax: 0 33 01 4640 10  
info@dr-pieper.com

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



**Einmaliges Preis-Leistungsverhältnis: Nur 0,53 - 0,74 €/t Siliergut!**  
Direktbezug oder über Einkaufsgemeinschaften, Landhändler, Lohnunternehmen