

KFM Newsletter August 2022

In dieser Ausgabe:

Ganzpflanzensilage für Milchkühe	Seite 2
Maissilage was gilt es zu beachten?	Seite 5
Was ist eigentlich Shredlage?	Seite 9
Kraffutter mit Corn-Cob-Mix selbst erzeugen?	Seite 12
Erntezeitpunkt für Silomais bestimmen	Seite 15
Heile Körner und lange Stängel in der Maissilage ?	Seite 19
Verteilen, verdichten und luftdicht verschließen!	Seite 23
Korrekte Entnahmen von Futterproben - Tipps!	Seite 29
Silage füttern - nie ohne Analyse	Seite 30
Effiziente Beratung durch "NIRS-Local"	Seite 32
Bedeutung der Nacherwärmung	Seite 33
Kosten für Futtertransporte in der Ernte	Seite 34
Neue Merkblätter und Checklisten zum Download	Seite 38
Ausblick auf Newsletter 09/2022	Seite 39

Herausgebende:



IMPRESSUM:

ADT Project Consulting GmbH,
Adenauerallee 174, 53113
Bonn, Germany, USt-Id-Nr.
DE174683675, vertreten durch
Uwe Weddige, Projektleiter des
Projekts "Steigerung betrieblicher
Fachkompetenzen zur
nachhaltigen Entwicklung der
Milchproduktion in Kasachstan"
Projektbüro Kenesary Str. 40;
Business-Center "7. Kontinent";
Büro 1110;
010000 Nur-Sultan;
Telefon: +7 7055955265;
E-Mail:
adt-weddige@outlook.com



Liebe Leser,

die Qualitätssicherung hat bei der Futterernte einen sehr hohen Stellenwert, denn eine leistungsorientierte Fütterung der Rinder setzt einen optimalen Gärprozess mit einwandfreien Häckselgut voraus.

Meistens läuft wie die Ernte problemlos, das Wetter spielt mit, die Technik funktioniert tadellos ... Sie treffen den optimalen Erntetermin bei Getreideganzpflanzensilagen, Sie überlegen aber noch, ob Sie sich beim Mais für Shredlage oder konventioneller Technik entscheiden sollen und wann Sie mit der Ernte starten?

Aber wie wird es mit der Qualität der Silagen aussehen? Welche Weichen können Sie jetzt noch stellen? Kennt der Fahrer die richtige Stoppellänge? Stehen ausreichend Walzschlepper zur Verfügung? Sind die Silos vorbereitet? Wo können Sie Ihre Silagen untersuchen lassen? Wie entnimmt man Proben?

Unversehrte Körner in der Silage, die die Kühe später unverdaut ausscheiden und zu große Häcksellängen kosten bares Geld! Aber welche Möglichkeiten gibt es, die heilen Körner schnell auszuzählen und die Schnittlänge zu überprüfen?

Wir erläutern die Bestimmung der genauen Erntezeitpunkte und die Kontrolle des Häckselergebnisses als Grundlage für gute Silagen. Die Reihe der Faktoren als Ursache für misslungene Futterkonserven ist lang.

Nachdem unser August-Newsletter zur Ernte 2021 so begeistert kommentiert wurde, geben wir Ihnen mit dieser stark erweiterten Ausgabe erneut wichtige Tipps zur Silageernte, zu Controlling und zu Kostenbetrachtungen.

Nur mit bestem Futter können Sie gesunde Kühe und hohe Milchleistungen erwarten. Nutzen Sie diese Leistungsreserven!

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Freude beim Lesen

Ihr

Getreideganzpflanzensilage für Milchkühe



Noch mehr als bei anderen Früchten ist bei Ganzpflanzensilage auf den richtigen Erntezeitpunkt zu achten.

Foto: Claas

In vielen Betrieben ist die Ganzpflanzensilage (GPS) eine willkommene Ergänzung, um einem Engpass in der Futtermittellieferung des Milchviehs zu begegnen. Die Silierung von GPS erfolgt ca. 2 - 3 Wochen vor der eigentlichen Druschreife des Getreides. Daher müssen Erntezeitpunkt, Erntetechnik und Silierung organisiert werden, um bei dem kleinen, zur GPS-Ernte zur Verfügung stehenden Zeitfenster, eine optimale Futterqualität zu erzielen.

Erntezeitpunkt entscheidend

Extrem schnelle Abreife

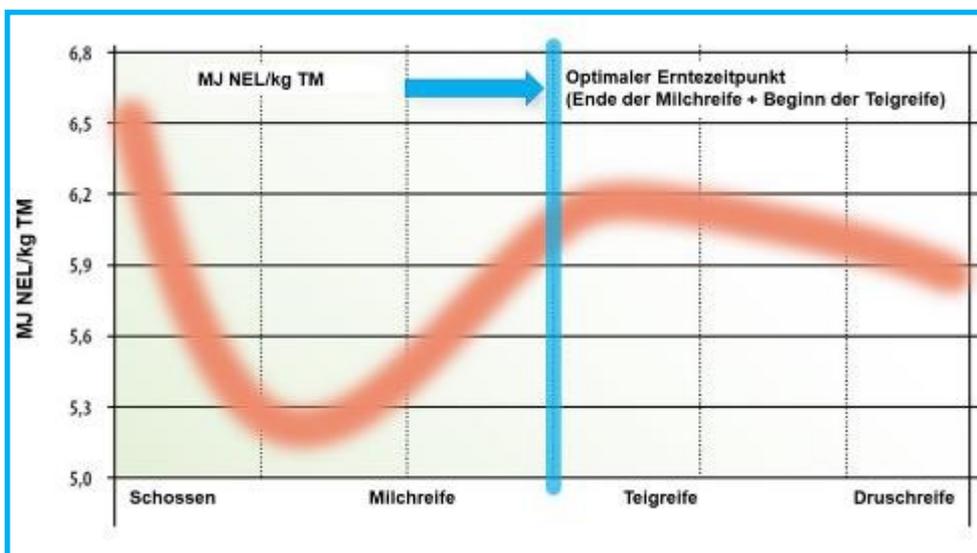
Getreideganzpflanzen weisen eine nur kurze Erntezeitspanne für die Silierung auf. Dieses Zeitfenster beträgt bei Gerste etwa 3, bei Weizen bis zu 7 Tagen. Ab der Milchreife nimmt der TM-Gehalt der Ähre jeden Tag um 0,5 – 1% zu.

Beim Übergang von der Milch- in die Teigreife weist die Ähre einen Trockenmassegehalt von 45 - 50 % bei Gerste bzw. 35 – 45 % bei Weizen auf. Das Stroh beginnt sich gelb zu verfärben. Die Halmknoten, die oberen zwei Drittel der Blätter sollten ebenso wie die Grannen noch grün sein. Wenn die Körner bei der Ernte nicht angeschlagen bzw. zerrieben werden können, sollte die Ernte in diesem Stadium beginnen. Bei der „Daumennagelprobe“ spritzt der Korninhalt noch leicht.



Scharfe Messer sind Bedingung für eine gleichmäßige Schnittlänge.

Foto: KFM



Grafik 1: Energie-Gehalt von Getreide im Verlauf der Vegetation (Quelle Schaumann)

Der optimale Erntezeitpunkt liegt im Stadium der Teigreife mit der höchsten Verdaulichkeit der Gesamtpflanze und damit dem höchsten Energiegehalt (Grafik 1). Dann sind die Halmknoten noch grün, die Halme bereits gelb gefärbt und das Korn lässt sich mit dem Fingernagel eindrücken, es

spritzt aber nicht mehr. Dieser Zeitpunkt liegt etwa 2 - 3 Wochen vor der Druschreife.



Nur mit optimaler Häckslereinstellung lassen sich alle Körner zerschlagen.

Foto: LHH Hessen

Erntetechnik

Unbedingt erforderlich ist der Einsatz einer speziellen Erntetechnik. Wichtig ist eine theoretische Häcksellänge von 6 - 8 mm. Dabei müssen die Halmknoten zerstört, die ganzen Halme aufgeschlitzt und die Körner vollständig zerkleinert werden. Die Strukturwirksamkeit des Futters bleibt trotzdem erhalten. Ist der optimale Erntezeitpunkt mit über 35% TM überschritten, müssen Häcksler mit Reibeboden oder Quetschwalzen zum Einsatz kommen. Ansonsten nimmt die Energiedichte infolge der unzerstörten und nicht verdaubaren Körner um bis zu 15 % ab.

Getreideganzpflanzensilage gehört zu den mittelschwer silierbaren Futtermitteln. Daher ist die intensive Zerstörung der Halmstrukturen neben der Einhaltung des optimalen Erntezeitpunktes (Gesamtpflanze etwa 35 bis 40 % TM) unbedingt notwendig. Die anzustrebende Verdichtung auf mind. 200 - 240 kg TM/m³ im Silo kann nur durch die geringe Schnittlänge sichergestellt werden.

Walzarbeit im Silo

Die Walzarbeit hat allerhöchste Priorität und bestimmt maßgeblich den Siliererfolg. Großer Wert ist auf ein unverzügliches Abdecken der Silage zu legen. Ansonsten kann es zu einer starken Erhitzung des Siliergutes und zu einer erhöhten Essigsäurebildung kommen. Ursache hierfür ist die „Röhrchenstruktur“ der Getreidehalme (Lufteinschluss). Bei höheren TM-Gehalten, d.h. späterem Erntetermin, ist der notwendige Verdichtungsgrad kaum noch zu erreichen und es kann zu Nacherwärmungen kommen.

Siliermittel empfohlen

Da Getreideganzpflanzen im Stadium der Teigreife einen niedrigen Nitratgehalt aufweisen, besteht die Gefahr der Buttersäurebildung durch Clostridien. Daher empfiehlt sich eine zusätzliche Absicherung gegen Erwärmung, Nährstoffverluste und Schimmelbildung durch Siliermittel auf Milchsäurebakterienbasis. Damit wird eine schnellere Säuerung in der Anfangsgärphase erreicht und die Buttersäurebildung unterdrückt.

Hochschnitt bringt mehr Energie

Die Energiekonzentration lässt sich zusätzlich über die Stoppelhöhe steuern, wie Versuchsergebnisse zeigen. Gegenüber der 10 cm Variante steigt der Energiegehalt bei einer Stoppelhöhe von 30 cm bei Weizen von 5,5 MJ NEL um knapp 12 % bzw. 0,6 MJ NEL je kg TM an. Damit sinkt zwar der Masseertrag, dabei handelt es sich „nur“ um Stroh mit einem durchschnittlichen Energiegehalt von 3,5 MJ NEL/kg TM. Beim Roggen konnte durch die Variation der Schnitthöhe keine Erhöhung des Energiegehaltes festgestellt werden, was auf eine gleichhohe Verdaulichkeit der unteren und oberen Stängelabschnitte zurückgeführt wird.



Beim Einsatz leistungsstarker Häcksler sind unbedingt ausreichende Walzfahrzeuge einzusetzen.

Foto: Schaumann



Durch den hohen, nur schwer vermeidbaren Lufteinschluss sollten bei GPS-Silagen unbedingt Siliermittel eingesetzt werden.
Foto: JohnDeere

Der „Strohanteil“ in der GPS kommt letztendlich im Rohfasergehalt zum Ausdruck. Bei guter Qualität sollte dieser unter 24 % in der Trockenmasse liegen. Dies ist nur über eine Stoppelhöhe von mindestens 30 cm zu erreichen.

Fütterung

Allgemein kann GPS in Rationen für Aufzuchttrinder (ab 200 kg Lebendgewicht) mit einem Anteil von ca. 20 % der täglichen Futter-TM-Aufnahme, bei Milchkühen zwischen 10 - 15 kg Frischmasse/Kuh/Tag eingesetzt werden.

Auch im Bereich der Trockensteherfütterung lässt sich GPS gut einsetzen. Vorteilhaft hinsichtlich Futteraufnahme wirkt sich hier der Einsatz von gehäckseltem Stroh aus, zudem wird damit auch ein Selektieren der Futterkomponenten vorgebeugt. Bei Einsatz der GPS als Hauptgrobfutterkomponente ist in dieser sensiblen Phase der hohe Gesamtgehalt der Ration an Stärke und Zucker zu berücksichtigen. Daher ist oft ein „Verdünnen“ der Ration mit Stroh notwendig. Auch darf der Ausgleich der ruminalen Stickstoffbilanz (RNB) nicht vergessen werden.

Lesen Sie auch unser Merkblatt
[„Ganzpflanzensilage aus Getreide \(GPS\) - 3 Tipps“](#).



Bei gutem Siliererfolg ist GPS-Silage eine wertvolle Futterkomponente für Milchkühe und Jungvieh.
Foto: KFM

Zusammenfassung

GPS ist eine Alternative zu herkömmlichen Grobfutterkonserven. Hierzu müssen die entsprechenden Voraussetzungen hinsichtlich Kornanteil, Kornfülle, Erntezeitpunkt, Erntetechnik, Schnitthöhe und Silierung erfüllt werden.

- Der optimale Erntetermin liegt im Stadium der Teigreife der Körner (etwa 2 - 3 Wochen vor der Druschreife).
- Voraussetzung für den Siliererfolg ist eine optimale Zerkleinerung der Halme und der Körner durch Einsatz spezieller Erntetechnik.
- Die „Unterstützung“ eines sicheren Silierprozesses mit Siliermitteln ist stets zu empfehlen.
- Die Silage sollte mindestens vier, besser sechs Wochen durchsilieren, bevor das Silo zur Verfütterung geöffnet wird. Zur optimalen Verwertung der GPS in der Ration ist stets eine Ermittlung des Futterwertes über eine Grobfutteranalyse notwendig.

Uwe Weddige

Maissilage - was gilt es zu beachten?



Wenige Stunden entscheiden, ob aus guten Maispflanzen auch gutes Futter wird.

Foto: KFM

Auch dieses Jahr muss der Mais wieder in das Silo gebracht werden. Dabei ist es wichtig, dass die Silage kühl und frisch bleibt, denn Kühe wollen keine warme Mahlzeit. Was es bei der Maisernte zu beachten gibt, erfahren Sie hier.

Das optimale Reifestadium zur Ernte

Je nach Wetter kann der Trockenmasseanteil (TM) der Pflanze ein halbes Prozent pro Tag zunehmen. Angestrebt wird eine TM in der Gesamtpflanze von 30 – 35 %, die Kolben-TM liegt dann bei 50 - 55 %.

Bei der Silierreife nimmt der feste Teil des Korns die Hälfte bis zwei Drittel des Korns ein. Jedoch kann die Kornreife aufgrund der unterschiedlichen Reifeprozesse von Korn und Restpflanze nur eine grobe Orientierungshilfe bei der Ermittlung des optimalen Erntezeitpunktes darstellen.

Lesen auch unseren Beitrag zur Feststellung des optimalen Erntetermins auf Seite 15 dieses Newsletters!

Der richtige Erntezeitpunkt

Die Ernte in der „Teigreife“ bringt die meisten Vorteile. Durch gute Verdichtung und genügend vergärbare Substanzen (Stärke, Zucker) wird eine zügige Milchsäuregärung erreicht. Das Ergebnis ist eine schmackhafte und energiereiche Maissilage.



Wenn kein Mengenzuwachs mehr zu erwarten ist, sollten vertrocknete Bestände umgehend geerntet werden,

Foto: KFM

Vertrocknete Bestände - was tun?

Vertrocknete Maispflanzen sind häufig teilweise kolbenlos. Die fehlenden Kolben führen immer zu mangelhafter Futterqualität. Der energetische Futterwert ist niedrig, der Rohfasergehalt dagegen hoch. Als Ergebnis muss mit einer nur mäßig verdaulichen und energiearmen Silage gerechnet werden. Vertrocknete kolbenarme Maisschläge, die kein Potenzial mehr haben sich zu entwickeln, sollten schnellst möglich abgeerntet werden. Vertrocknete Maispflanzen haben einen hohen Zuckerwert. Um den Gärprozess nicht zu gefährden, ist der Einsatz von Siliermitteln empfehlenswert.

Eine zu frühe Ernte führt zu niedrigeren Erträgen. Durch mangelnde Stärkeeinlagerung ist der Energiegehalt reduziert. Außerdem können höhere Konservierungsverluste durch Gärstoff entstehen.

Eine zu späte Ernte dagegen bringt Probleme beim Befüllen und Verdichten im Silo. Die harten, zu trockenen Pflanzenteile lassen sich schlechter verdichten. Die Gefahr von Nacherwärmung und Schimmelbildung ist höher. Gerade auch weil abgestorbene Pflanzenteile mit schädlichen Mikroorganismen (Hefen) behaftet sind.

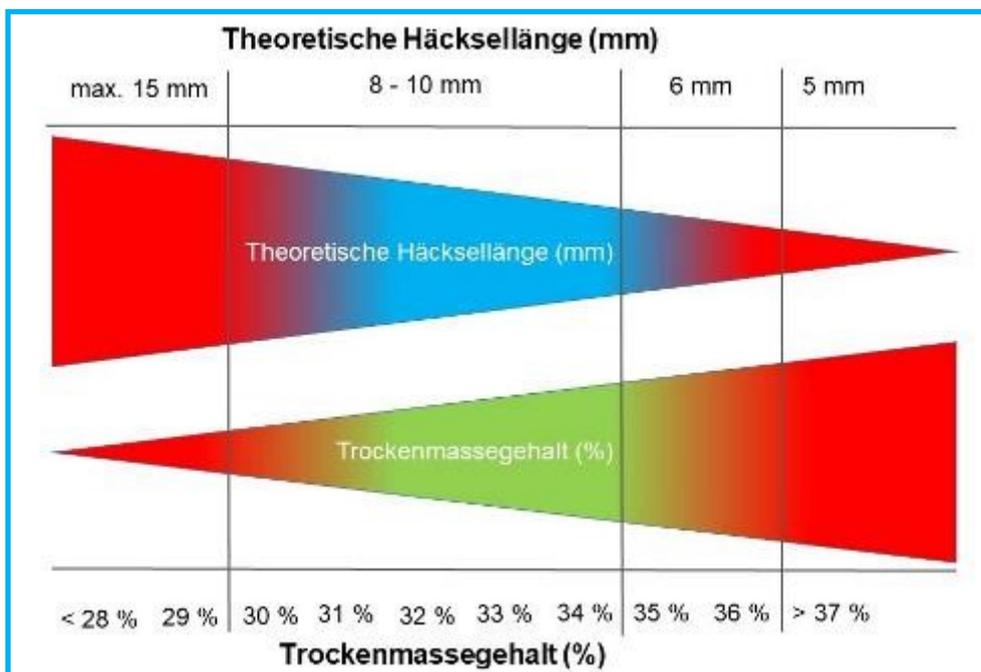
Siliermittel können helfen, die Absenkung des pH-Wertes zu beschleunigen, Nährstoffverluste zu senken, die Entwicklung von Hefen und Schimmel zu vermeiden und die Stabilität der Silage maßgeblich zu verbessern.

Häcksellänge

Die optimale Häcksellänge liegt im Bereich von 8 - 10 mm (theoretische Häcksellänge). Sie hängt vor allem vom Reifegrad der Pflanze ab. Je höher der TM-Anteil, desto kürzer sollte gehäckselt werden, um eine gute Verdichtung zu gewährleisten. Bei TM-Gehalten über 37 % sollten ca. 5 mm eingestellt sein (Grafik 1).



So soll es aussehen: gleichmäßige Partikel, alle Körner zerschlagen und ca. 32% TM.
Foto: KFM



Grafik 1: Häcksellängen im Verhältnis zum Trockenmassegehalt bei konventioneller Häckseltechnik (Quelle: Weddige)

Allerdings geht bei zu geringer Häcksellänge die Strukturwirkung der Maissilage in der Ration verloren. Kontrolliert werden muss auch die Einstellung des Korncrackers, denn nur angeschlagene Maiskörner können von der Kuh auch verdaut werden.

Trockene Pflanzen unbedingt kurz häckseln !

Je höher der Strukturwert, also der Trockenmasseanteil im Futter ist, umso kürzer kann bzw. muss der Silomais gehäckselt werden.

Bei sehr maisbetonter Fütterung von Milchkühen sorgt lang gehäckselter Mais für eine wiederkäuergerechte Struktur in der Ration.

Strukturierte Rohfaser fördert die Pansenmotorik und reguliert den pH-Wert, was der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere zugutekommt



Große Schnittlängen sind in Kombination mit hohen TM-Gehalten nur schwer ausreichend zu verdichten
Foto: KFM

Bei alternativen Verfahren von über 20 mm theoretischer Häcksellänge z.B. Shredlage ist eine optimale Einstellung der Körneraufbereitungsaggregate unverzichtbar.

Mehr über [Shredlage](#) lesen Sie ab Seite 9 !

Hochschnittverfahren

Wenn genügend Mais auf dem Feld steht, macht es Sinn über eine größere Schnitthöhe nachzudenken. Durch einen geringeren Stängelanteil in der Silage lässt sich der Energiegehalt erhöhen.

Mit einem höheren Abhäckseln der Maispflanzen lässt sich über die Erhöhung des Kornanteils die Energiedichte des Futters steigern. Der Besatz mit Schmutz und Gärschädlingen ist im bodennahen Bereich erhöht und wird durch einen höheren Schnitt deutlich reduziert.

Die Anhebung der Schnitthöhe verursacht einen Rückgang des Ertrages bei gleichzeitiger Steigerung der Silagequalität. Die Höhe des Ertragsrückganges schwankt in einem Bereich von 6 - 15 % bei 50 cm Schnitthöhe (KWS Versuche) und wird durch den Sortentyp beeinflusst. Je höher der Anteil des Kolbens an der Gesamtpflanze ist, umso geringer sind auch die Ertragseinbußen (Tab. 1).



Nicht nur auf die Schnittlänge der Partikel, sondern auch auf die Schnitthöhe sollte während der Ernte geachtet werden.

Foto: KFM

Parameter	Maisstängel 20–50 cm	Hochschnitt über 50 cm
TS-Gehalt (%)	20,5	38
Rohasche g/kg TM	61	43
Rohprotein g/kg TM	43	82
Rohfaser g/kg TM	336	177
Stärke g/kg TM	0	277
Zucker g/kg TM	202	80
Rohfett g/kg TM	3,7	37,4

Tabelle 1: Qualitätsvergleich Maisstängel zu Hochschnitt (Quelle: Pieper et al., 2000)

Je 10 cm Schnitthöhe ist mit ca. 0,1 MJ NEL/kg TM höherer Energiedichte zu rechnen, die sich in besserer Milch- bzw. Mastleistung unmittelbar niederschlägt. Ein erhöhter Trockenmassegehalt im Erntegut ist ebenfalls eine Folge des Hochschnittverfahrens, sodass ein früherer Erntetermin oder auch der Anbau einer späteren Sorte in Betracht kommt (Grafik 2).

Auch wenn die Qualität ein wichtiges Kriterium ist, so darf auf der anderen Seite der Gesamttrockenmasseertrag pro Hektar nicht außer Acht gelassen werden. Der Hochschnitt ist vor allem dann eine Alternative, wenn sehr hohe Erträge zu erwarten sind. Der gezielte Einsatz von hochehrtragreichen Sorten bietet die Möglichkeit, je nach Ertrags- und Abreifesituation im jeweiligen Erntejahr und abhängig von der Gesamtfuttersituation im Be-



Bei guten Erträgen und hohen Kolbenanteilen kann eine größere Schnitthöhe sinnvoll sein.

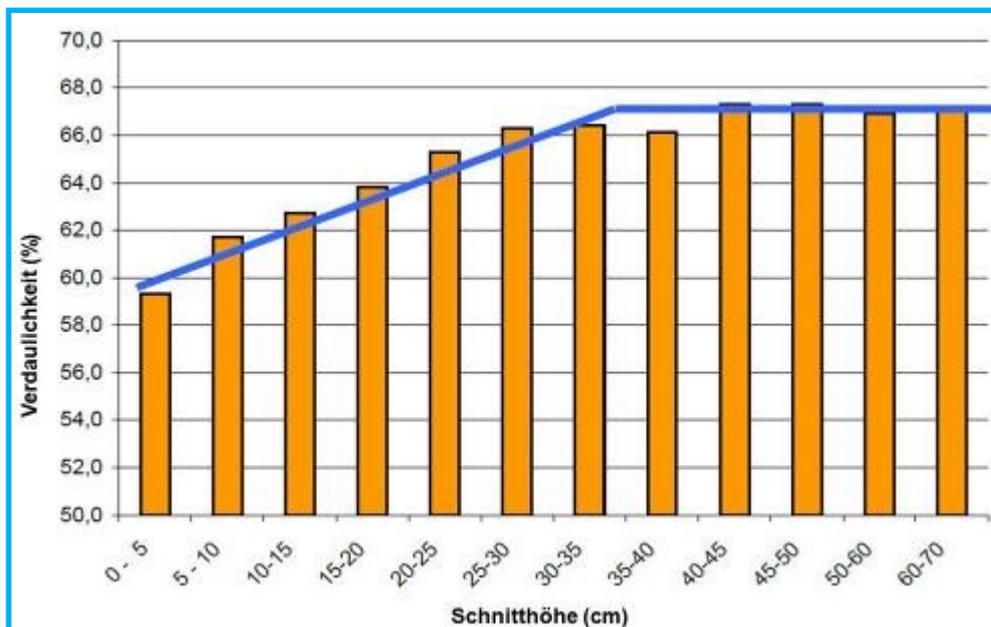
Foto: KFM



Wenn der Walzschlepper zwischendurch Futter hochschieben und verteilen muss, bleibt selten ausreichend Zeit für die eigentlichen Verdichtungsarbeit

Foto: KFM

trieb flexibel und betriebsindividuell zu entscheiden, ob ein Hochschnitt infrage kommt.



Grafik 2: Restpflanzenverdaulichkeit in Abhängigkeit der Schnitthöhe (Quelle: Puckhaber)



Sorgfältige Entnahme mit glatten Anschnittflächen sind ein wirksames Mittel gegen die Nacherwärmung.

Foto: KFM

Verdichten

Der Walzschlepper und nicht der Häckslerfahrer auf dem Feld bestimmen die Befüllgeschwindigkeit des Silos. Lagerdichten von über 250 kg / TM pro m³ können durch festzufahrende Schichthöhen von 20 cm erreicht werden. Oft ist es sinnvoll, zwei Walzschlepper einzusetzen oder zwei Silos gleichzeitig zu befüllen.

Mehr zu [Verdichtung und Verteilung](#) lesen Sie auf Seite 20!

Entnahme

Der Silierprozess braucht Zeit. Deswegen sollte das Silo erst nach min. 6 Wochen geöffnet werden. Bei der Entnahme muss ein „Auflockern“ des Silostocks vermieden werden. Grundsätzlich soll die Silogröße auf den Tierbestand abgestimmt sein. Nur so kann durch genügend Vorschub der Nacherwärmung vorgebeugt werden. Ziel im Sommer ist ein Vorschub von 2,5 – 3,0 m pro Woche, im Winter reicht 1,0 m.

Lesen Sie auch unsere Checkliste

[„Maisernte - Checkliste für sichere Abläufe“](#)

Uwe Weddige

Was ist eigentlich Shredlage ?

Immer mehr Milcherzeuger setzen auf „Shredlage“. Viele Betriebe erhoffen sich mehr Milch, wie Ergebnisse aus USA und Deutschland andeuten.

Shredlage unterscheidet sich in einem wichtigen Punkt zur konventionellen Häckseltechnik: Ein Spezial-Cracker zerkleinert den Kolben bzw. die Maiskörner stark, lässt die Restpflanze aber länger. Das soll den Nährstoffaufschluss und die Verdaulichkeit verbessern.

Shredlage sieht auf den ersten Blick schlecht gehäckselt aus.

Foto: Jilg



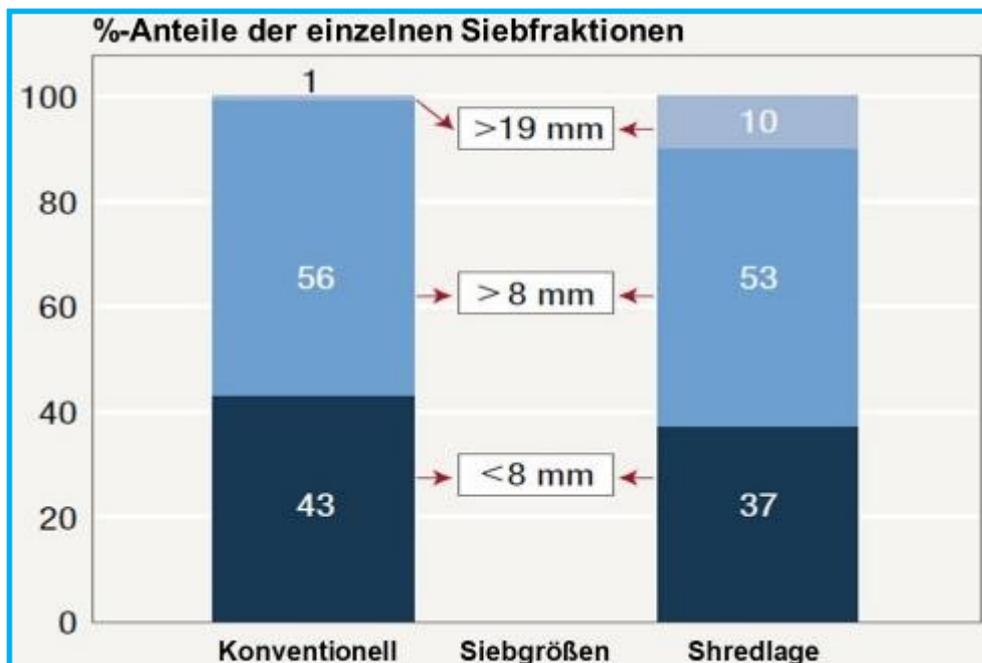
Konventionelles Häckselgut mit optimaler Schnittlänge

Foto: Jilg

Schnittlänge (mm)	Trockenmasse (%)
30	30
26	35
21	40

Tabelle 1: Empfohlene Häcksellängen bei Shredlage (Quelle: Claas)

Wo ist der Unterschied zur konventionellen Technik?



Grafik 1: Im Vergleich zur konventionellen Maissilage hat Shredlage mehr Anteile in den Siebfraktionen größer 8 bzw. 19 mm (Quelle: Bonsels)

Shredlage ist eine mit besonderer Technik geerntete Maissilage. Wesentliche Kennzeichen sind:

- Die theoretische Häcksellänge beträgt 21 - 30 mm (Tab.: 1). Durch die langen Partikel steigt die Strukturwirkung der Maissilage.
- Die Stängelstücke werden durch das besondere Crackerprofil der Länge nach aufgerissen. Dadurch entstehen lange aber flache / dünne Partikel (unter 0,7 x 1,2 mm²). Runde Stängelstücke über 0,7 mm Ø gibt es nicht mehr.

Die Körner aus dem Wasserbad vom Shredlage-Häckselgut sind bestens zerkleinert.
Foto: Jilg



Im konventionelles Häckselgut ist der Anteil größerer Kornteile deutlich umfangreicher.
Foto: Jilg

- Die Körner sind mindestens geviertelt, je besser die Körner zerkleinert sind, desto geringer die Verluste.
- Für die wichtige Bearbeitung der Stängelbestandteile bieten alle Häckselhersteller Alternativen zu Shredlage an. Auch diese führen ohne Risiko der Nacherwärmung zum Erfolg.

Wie wirkt Shredlage in der Fütterung?

In einem groß angelegten Versuch hatte die konventionelle Maissilage eine theoretische Häcksellänge von 7 mm, Shredlage von 26,5 mm. Grafik 1 zeigt die Anteile der Siebfractionen der Schüttelbox. Shredlage hatte 10 bis 15 % mehr längere und gröbere Bestandteile im Obersieb. Beide Varianten erreichten aber eine sehr gute Kornzerkleinerung

	Rationsanteile		
	Shredlage	Shredlage + Stroh	Konventionell + Stroh
Komponenten	% TM	% TM	% TM
Grassilage	30,1	29,7	29,9
Maissilage	29,1	28,8	29,0
Ganzpflanzensilage	12,1	12,0	12,0
Stroh	-	1,1	1,1
Biertreibersilage	8,2	8,1	7,5
Proteinmischung	14,0	13,8	14,5
Getreidemischung	5,9	5,8	5,4
Mineralfutter	0,6	0,6	0,6
Kg TM/Tier/Tag	19,76	19,98	19,95

Tabelle 2: Die Anteile an Gras- und Maissilage waren gleich. Unterschiedlich war die Maishäckseltechnik und die Strohzulage

Verglichen wurden drei Rationen (Tab.: 2). Hinter der Versuchsanstellung steht die Frage, ob durch die höhere Strukturwirksamkeit der Shredlage auf Stroh in der Ration verzichtet werden kann.

Die Ergebnisse der Fütterungsversuche im Überblick:

Futteraufnahme: Zwischen den Varianten gibt es keine Unterschiede (Grafik 2). Die Futteraufnahme liegt mit durchschnittlich 20 kg TM/Tier/Tag in allen Gruppen auf gleichem Niveau.

Tiergesundheit: Innerhalb des Versuches erfasste das automatische Melksystem die Tiergewichte. Die Unterschiede sind jedoch gering. Die längste Wiederkaudauer mit Ø 490 Minuten/Tier/Tag erreichte die Gruppe „Shredlage“, die niedrigste mit Ø 471 Minuten/Tier/Tag die Gruppe „konventionelle Maissilage plus Stroh“. Allerdings liegen alle Gruppen mit 450 bis 500 Minuten Wiederkaudauer/Tier/Tag im unkritischen Bereich. Der Zellgehalt lag auf einem ähnlichen Niveau.



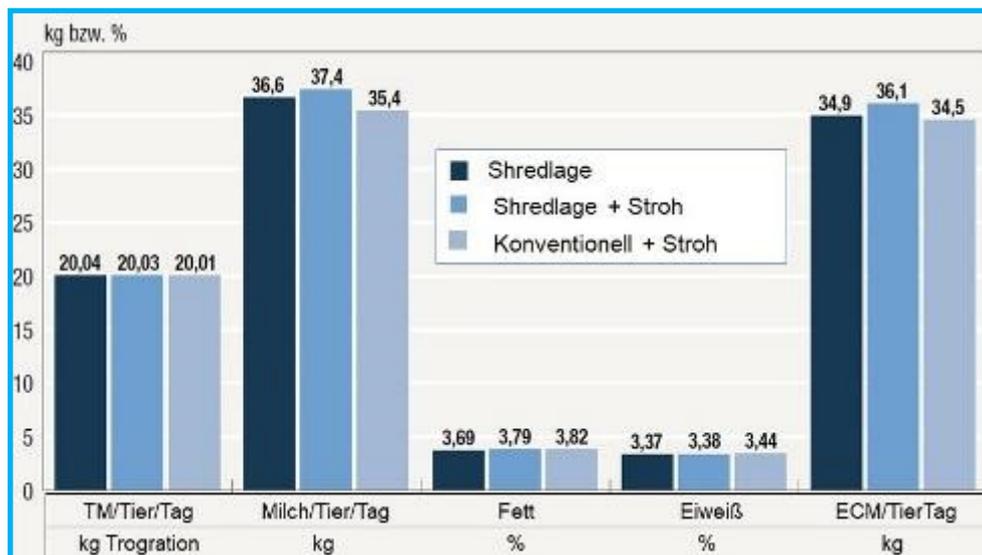
Trotz einer guten Vermischung in Futtermischwagen landen die extrem großen Partikel im Futterrest.

Foto: KFM



Die Leistungs- und Tiergewichtsdaten in diesem Fütterungsversuch wurden mit Hilfe eines automatischen Melksystems erfasst.

Foto: KFM



Grafik 2: In der Futteraufnahme gab es kaum Unterschiede. Spürbar mehr Milch haben aber die Kühe mit Shredlage plus Stroh (Quelle: Bonsels)

Fitness: Die Gruppe „Shredlage plus Stroh“ erreichte mit 2,92 Melkungen/Tier/Tag eine statistisch signifikant höhere Melkfrequenz und war damit aktiver.

Futterselektion: Zweimal wöchentlich wurde bei der frisch vorgelegten Ration sowie den Futterresten die Schüttelbox eingesetzt. Die deutlichsten Unterschiede traten im Futterrest auf: Die stärkste Selektion fand in der „Shredlage“-Gruppe statt (Grafik 3). Dort waren im Vergleich zur frisch vorgelegten Ration deutlich höhere Anteile (70,8 %) an größerem Material (> 19 mm) übrig gegenüber den anderen Gruppen. Die geringste Selektion hatte trotz Strohzusatz die Gruppe „Konventionell plus Stroh“, auch bezogen auf die untere Siebfraktion („Krafftutter“).

Fazit für die Praxis

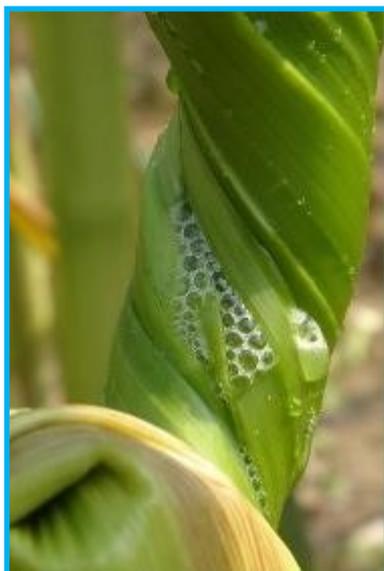
Bei Shredlage lässt sich je nach Ration nicht auf gutes, hygienisch einwandfreies Futterstroh verzichten. Die Strohzulage zeigte in Verbindung mit der Shredlage tendenziell eine um 1,15 kg ECM/Kuh/Tag bessere Futtereffizienz gegenüber den anderen Varianten.

Die Ergebnisse der Schüttelbox zeigen, dass in der Shredlage-Gruppe mehr grobes Material im Futterrest ist. Die Tiere haben somit stärker selektiert.

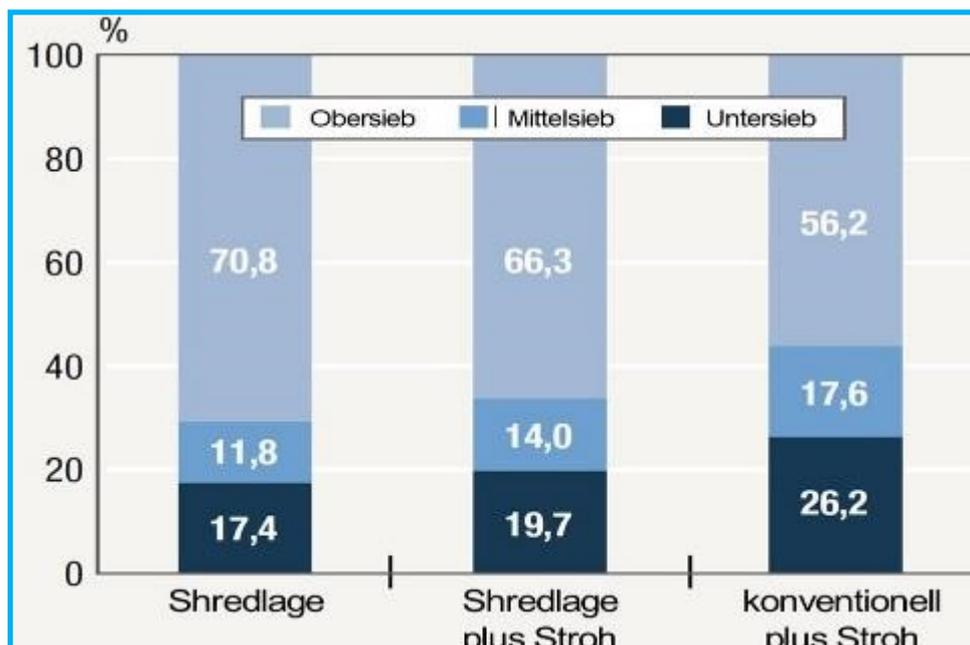
Zu berücksichtigen ist, dass Shredlage gegenüber der konventionellen Häckseltechnik höheren Kosten für den Shredlage-Häcksler und das um 10 bis 15 % höhere Transportvolumen verursacht. In der Praxis zeigt sich oft, dass zwar mit einem Shredlage-Aggregat gehäckselt wurde, die theoretische Häcksellänge aber unter 10 mm liegt. Dann kommt der mögliche positive Effekt des aufgefaseren, längeren Materials für die Strukturwirkung nicht zum Tragen.



Die Shredlage-Technik eröffnet neue Möglichkeiten, bestes Futter zu ernten. Es ist aber auch eine erhöhte Sorgfalt im gesamten Ernteprozess notwendig.
Foto: Claas



Ist der Mais reif? Die Handprobe durch Verdrehen des Stängels liefert erste Hinweise.
Foto: LWK NRW



Grafik 3: Die Ergebnisse der Schüttelbox zeigen, dass in der Shredlage-Gruppe mehr gröberes Material im Futterrest ist. Die Tiere haben somit stärker selektiert.
Quelle: Bonsels

Probleme bei der Verdichtung

Shredlage lässt sich um etwa 3 bis 6 % schlechter verdichten als konventionelle Maissilage - trotz eines Walzschleppers mit 16 t Gesamtgewicht.

Die Lagerdichte der Shredlage betrug 155 kg TM/m³ und lag deutlich unter den Empfehlungen. Alle weiteren Messungen erreichten mit Ø 207 kg TM/m³ nur knapp 68 % der angestrebten Verdichtung. Allerdings lag auch die konventionelle Maissilage mit Ø 231 kg TM/m³ bei nur ca. 73 % der nötigen Verdichtung. Zudem neigten beide Varianten trotz des Entnahmevorschubes von ca. 2,2 m/Woche zur Nacherwärmung.

Die Gärparameter Milch-, Essig-, Buttersäure, Ammoniak-Stickstoff (NH₃-N) und pH-Wert der beiden Silagen zeigten kaum Unterschiede und lagen im Zielbereich. Beim Futterwert gab es kaum Unterschiede. Die Stärkegehalte lagen mit 35 % ebenso wie die Faser- (18 %) und Energiegehalte (über 7 MJ NEL) auf einem guten Niveau.

Uwe Weddige mit Unterlagen von Thomas Bonsels

CCM – Krafffutter selbst erzeugen?

In guten Erntejahren stellt sich immer wieder die Frage, ob auf allen Flächen die gesamte Maispflanze geerntet werden soll oder ob man sich nur auf den Kolben beschränkt. Dieser Beitrag versucht die damit zusammenhängenden Fragen zu Ernte und Silierung sowie zur Verwertung alternativer Ernteprodukte zu beantworten.



In guten Erntejahren bietet sich der Verwertung des überschüssigen Maises als betriebseigenes Kraftfutter an.

Foto: KFM



CCM lässt sich gut silieren, große Sorgfalt ist aber bei der Folienabdeckung notwendig.

Foto: SILIERUNG.DE

Silomais, CCM oder Feuchtmais?

Bei Silomais wird die ganze Pflanze geerntet, gehäckselt und einsiliert. Für den Futterwert spielt allerdings der Kornanteil die entscheidende Rolle. Das optimale Vegetationsstadium für die Ernte ist deshalb das Ende der Teigreife der Körner.

Anders ist es beim CCM (Corn-Cob-Mix), das Korn-Spindel-Gemisch enthält Maiskörner und etwa 30 bis 80 % der geernteten Maisspindel. Die Spindel ist zwar relativ nährstoffarm, sie enthält jedoch nennenswerte Mengen an Zucker, der sich günstig auf die Silierung auswirken. Durch den Spindelanteil ist der Energiegehalt geringer als bei reinem Körnermais. Die Nährstoffträge sind bedeutend höher als im Getreidebau. CCM kann sehr gut als Kraftfutterkomponente bei Milchkühen eingesetzt werden.

Durch Dreschen der reifen Maispflanze wird Körnermais gewonnen. Spindeln gelangen nicht in das Futter. Da der Feuchtigkeitsgehalt in den Maiskörnern beim Drusch noch relativ hoch ist, müssen diese für die Haltbarmachung getrocknet oder in einer geeigneten Weise mit Säuren oder durch Silieren konserviert werden.

Als Alternative zum Trocknen können die Maiskörner geschrotet und als Feuchtmais einsiliert werden. Hierdurch entsteht ein energiereiches Futtermittel, welches für die Fütterung des Milchviehs gut geeignet ist. Diese Verwertungsform ist in Anbaugebieten interessant, in denen der Mais aufgrund seiner natürlichen Abreife und der lokalen Witterung sehr feucht geerntet wird und ein anschließendes Trocknen unwirtschaftlich ist.

Mit CCM die Ration aufwerten

Corn-Cob-Mix (CCM) und Körnermais eignen sehr gut dazu, die Energiedichte von Grobfuttermitteln zu verbessern. Im Gegensatz zu Getreide, haben die genannten Maisprodukte einen wesentlich größeren Anteil an beständiger Stärke. Diese wird nicht im Pansen, sondern erst im Dünndarm abgebaut. Die daraus entstehende Glucose steht dem Energiestoffwechsel direkt zur Verfügung.

In Rationen für Hochleistungskühe wird ein Anteil von 25 bis 50g beständiger Stärke pro kg Trockenmasse (TM) empfohlen. Ein höherer Anteil beständiger Stärke kann zwar eine etwas höhere Milchleistung bewirken, eine Steigerung der Milch Inhaltsstoffe tritt jedoch nur selten auf. Altmelkenden Tieren sollten maximal 30 g beständige Stärke pro kg TM gefüttert werden, da eine überhöhte Stärke-Versorgung schnell zur Verfettung führt.

Lagerung gut planen

Bei der Lagerung von CCM ist der geringe Vorschub problematisch. So werden bei 100 laktierenden Milchkühen in einer Woche nur 1,4 dt bzw. 2,1 t CCM benötigt (2 bis 3 kg CCM pro Kuh und Tag). Um eine verlustfreie Fütterung ganzjährig zu garantieren, muss deshalb auf eine sorgfältige



Leistungsstarke Mühlen verarbeiten die Erntemengen von ein oder zwei Mähdreschern just-in-time

Foto: LU Wendt



In den vielen Fällen bietet sich eine Konservierung mit Propionsäure an. Die Funktion der Dosiereinrichtung ist ständig zu überwachen.

Foto: Nieweooogst

tige Konservierung mit Propionsäure oder anderen Konservierungsmitteln geachtet werden.

Durch die geringen Verbrauchsmengen sind Fahrsilos mit klassischen Maßen für die Lagerung nicht geeignet. Wo die Technik vorhanden ist, bietet sich Silierung in einem Schlauch an. Zur einfacheren und halbwegs verlustarmen Entnahme muss der Schlauch unbedingt auf einem betonierten Untergrund liegen.

Кол-во дойных коров	Общее кол-во/недельный при 2 кг/день на корову в рациионе		Общее кол-во/недельный при 3 кг/день на корову в рациионе	
	Т	м ^{3*}	Т	м ^{3*}
Штук				
100	1,4	1,70	2,1	2,54
200	2,8	3,40	4,2	5,08
600	8,4	10,18	12,6	15,27

*) корнаж с 60% сух.вещ. имеет плотность хранения от 800 - 850 кг СМ/м³

Tabelle 1: Verbrauchsmengen/Woche bei unterschiedlichen Herdengrößen

Sorgfältig silieren

Verderbprozesse durch Fehler in der Silierarbeit wie mangelhafte Verdichtung oder Abdeckung müssen unbedingt vermieden werden.

Aflatoxine sind Pilzgifte, die v. a. von der Schimmelpilzart *Aspergillus flavus* gebildet werden. Für die Milchwirtschaft von Bedeutung ist das Aflatoxin B1, das über belastete Futtermittel in den Körper der Kuh gelangen kann und dort zu Aflatoxin M1 abgebaut wird. Dabei wird etwa 1 -2 % des Aflatoxin B1 als Aflatoxin M1 über die Milch ausgeschieden. Aflatoxine gelten als stark krebserzeugende Stoffe und es gibt daher Höchstwerte für Futtermittel und bestimmte Lebensmittel, u. a. für Milch. *Aspergillus flavus* ist weltweit überall, vor allem im Boden, verbreitet. Die optimale Wachstumstemperatur des Pilzes liegt bei 25 - 40° C.

Die Größe des CCM-Silos sollte so bemessen werden, dass in den Sommermonaten ein Vorschub von 3,0 Meter pro Woche, im Winter von 1,5 Metern pro Woche, gewährleistet ist. CCM hat eine hohe Anfälligkeit gegenüber Nacherwärmung. Gut geeignet sind schmale und/oder niedrig dimensionierte Fahrsilos. Wichtig ist ein schnelles Abdecken nach dem Einsilieren. Die Verwendung von Schlauchsilos ist eine gute und einfache Möglichkeit, CCM verlustarm zu lagern.

Konkrete Hinweise zur Ernte von CCM finden Sie in unserem Merkblatt [„8 Tipps für die Ernte von Mais-Spindel-Silage \(CCM\)“](#), während sich das Merkblatt [„4 Tipps für die CCM-Fütterung an Milchvieh“](#) mit den Fragen der Fütterung beschäftigt.

Alternativ sollte überlegt werden, auf die Verwendung von CCM auf Grund des Aflatoxinrisikos und der Nährstoffverluste in den Sommer-

Sommermonaten gänzlich zu verzichten und bei der Ernte- und Fütterungsplanung nur von einer Nutzung in den Wintermonaten auszugehen. Optisch ist ein Befall mit *Aspergillus flavus* (aflatoxinbildender Schimmelpilz) auch für den Fachmann schwer bis gar nicht zu erkennen. Wenn aber in CCM-Silagen Schimmelstellen auftreten, ist dies ein deutlicher Hinweis auf mikrobielle Umsetzungen mit erhöhten Temperaturen und somit auch einem erhöhten Risiko der Aflatoxinbildung. Solche Silagen dürfen nicht an Kühe verfüttert werden!

Uwe Weddige

Erntezeitpunkt von Silomais bestimmen

Der optimale Erntezeitpunkt für Silomais wird anhand des Gesamttrockenmassegehaltes der Maispflanze bestimmt. Dieser sollte in einem Bereich von 30 bis etwa 36 % TM liegen.

Optimalen Erntezeitpunkt nicht verpassen!

TM-Gehalte unter 30 % führen zu unerwünschten Verlusten aufgrund von Sickersäften und noch nicht vollständig eingelagerter Stärke sowie zu Fehlgärungen und in der Folge zu verringerter Futteraufnahme.

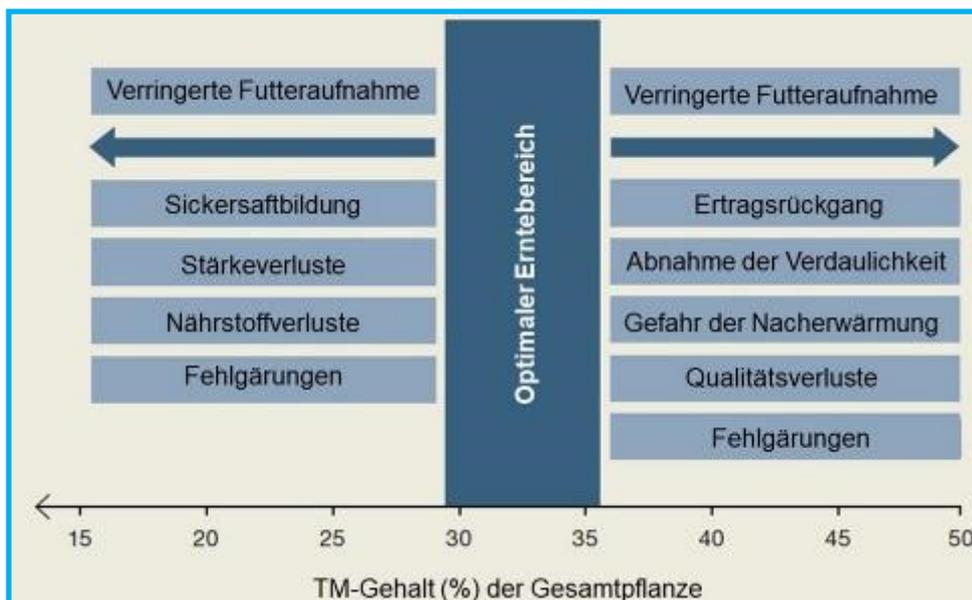
Zu hohe TM-Gehalte von > 36 % bergen die Gefahr, dass das Häckselgut nicht mehr ausreichend verdichtet wird und Fehlgärungen während des Silierprozesses stattfinden (Grafik 1). Vor allem nach Öffnen des Silos entstehen bei trockenem Material Probleme durch Nacherwärmung und Qualitätsverluste durch Schimmelbildung. Dies hat ebenfalls eine verringerte Futteraufnahme und Gesundheitsstörungen zur Folge.



Hier muss genau hingeschaut werden, um den optimalen Erntetermin nicht zu verpassen
Foto: KFM



Besonders wichtige Hinweise zum Erntezeitpunkt gibt der Kolben.
Foto: KFM



Grafik 1: Optimaler Erntezeitpunkt für Silomais (Quelle: KWS)

Vom angegebenen Erntezeitfenster abweichende Erntezeitpunkte werden lediglich für kolbenlose Bestände oder Notreife gewählt. Kolbenlose Bestände sollten so früh wie möglich geerntet werden, um die Schmack-



Selbst einfache Trockenfritteusen sind zusammen mit einer genauen Waage zum Bestimmung der TM geeignet.

ACHTUNG: von dem Verfahren geht eine gewisse Brandgefahr aus.

Foto: TopAgrar



Im Fachhandel gibt es mehrere Trocknungsgeräte, die als Wärmequelle einen leistungsstarken handelsüblichen Föhn verwenden.

Foto: Schippers

haftigkeit und Verdaulichkeit zu erhalten. Durch Trockenstress stark abgereifte Bestände werden vor der optimalen Kornausreife gehäckselt, da der TM-Gehalt sonst zu hoch wird und es zu Verdichtungsproblemen kommen kann.

Zu späte Erntezeitpunkte sind fast immer untrennbar mit zu hohen TM-Gehalten und einer schlechten Verdichtung verknüpft. Diese Silagen silieren schlecht, leiden unter Nacherwärmung und weisen oftmals Schimmelbefall auf.

Reifegrad	Merkmalsausprägung	Kolben-TM (%)	Korn-TM (TM)
Grünreife	Korn erkennbar, Korninhalt wässrig	10 – 20	8 - 15
Dünnmilchreife	Gelbfärbung des Korns, Korninhalt dünnflüssig und milchig	20 – 25	15 - 25
Milchreife	Korn gelblich, beginnende Verfestigung des Korns, Korninhalt milchig	25 – 30	25 - 38
Milchwachsreife	Korn gelb, Korninhalt verfestigt, starker Saftaustritt beim Zerdrücken des Korns	30 – 35	38 - 45
Teigreife	Korninhalt teigartig, beim Zerdrücken des Korns noch Saftaustritt	35 – 40	45 - 50
Ende Teigreife	Korninhalt weitgehend fest, Korn nur durch starken Druck zwischen Fingerspitzen verformbar, dabei noch schwacher Saftaustritt	40 – 47	50 - 57
Gelbreife	Korn fest, nur mit Mühe durch Daumennagel einritzbar	47 – 55	57 - 65
Vollreife	Korn hart, am Korngrund schwarzer Punkt („black layer“) sichtbar, Druschreife	> 55	> 65

Tabelle 1: Die Reifestadien des Maiskorns (nach Schuppenies)

Abreife des Kolbens beachten

Den Hauptanhaltspunkt stellt die Abreife des Kolbens dar. Zum Zeitpunkt der Ernte sollte er einen TM-Gehalt von > 55 % aufweisen und ein schwarzer Punkt am Korngrund, der sogenannte „black layer“, erkennbar

Ganze Maispflanze	TM-Gehalt
Starker Saftfluss	ca. 18 %
Schwaches Schäumen	ca. 21 %
Schwache Schaumbildung	ca. 24 %
Kein Flüssigkeitsaustritt	ca. 27 %

Tabelle 1: Schätzungsverfahren VOR der Ernte



Viele Geräte zur TM-Bestimmung können nur kleinste Probenmengen messen. Dadurch nimmt die statistische Sicherheit des Ergebnisses stark ab.

Foto: Schipper



Egal für welche Messtechnik: die Pflanze muss zuvor zerkleinert werden. Gut geeignet sind handelsübliche Gärtenhacksler.

Foto: FUKO

sein. Zu diesem Zeitpunkt ist die Stärkeeinlagerung abgeschlossen und das Korn hat seinen maximalen Stärkegehalt erreicht. Die weitere Abreife erfolgt lediglich über die Restpflanze. In Tabelle 1 sind die Reifestadien der Maispflanze mit entsprechenden Merkmalsausprägungen und TM-Gehalten dargestellt.

TM-Gehalt der Restpflanze - zwei Bestimmungsmethoden

Schätzungsverfahren vor der Ernte

Diese lässt sich klassisch über das Abknicken und Verdrehen des unteren Stängelabschnittes ermitteln (Tab. 1). Folgende Merkmale lassen sich hierbei differenzieren und einem TM-Gehalt zuordnen:

Schätzungsverfahren während der Ernte

Trockenmassegehalt schnell geschätzt: So viel Maissilage in die Faust füllen, dass die Faust nicht ganz geschlossen ist und ein fingerbreiter Spalt bleibt:

1. einmal kräftig drücken, nicht mehrfach pumpen
2. beobachten, ob und wie die Feuchtigkeit zwischen den Fingern hervortritt

Messung mit verschiedenen Geräten

Viele Häcksler sind mit Nah-Infrarot-Spektrometrie geräten (NIRS) ausgerüstet. Die Fahrer können jederzeit verlässliche Angaben für den TM-Gehalt machen und die Schnittlänge entsprechend einstellen.

Gut wäre es aber, die TM-Entwicklung der Bestände bereits vor der Ernte zu kennen, um die Ernte selbst terminlich und organisatorisch planen zu können. Neben der im Merkblatt beschriebenen TM-Schätzung anhand der Daumennagel- und Auswringprobe bieten sich mehrere Trocknungsgeräte an, mit denen verhältnismäßig genaue Messergebnisse erzielt werden können. Einige dieser beschriebenen Geräte sind in jedem Haushalt vorhanden.

Zur Vorbereitung der Messungen gehört die repräsentative Auswahl einzelner Maispflanzen eines Schlages. Pflanzen vom Vorgewende oder anderen, vom Schlag abweichenden Stellen sind für eine Beprobung nicht geeignet.

Häckselgut	TM-Gehalt
schnelles und starkes Tropfen	< 28 %
leichtes und langsames Tropfen	30 %
kein Tropfen mehr, aber Feuchtigkeit zwischen den Fingern sichtbar	32 – 33 %
keine Feuchtigkeit zwischen den Fingern sichtbar, Hände werden aber feucht bzw. noch Feuchtegefühl	34 – 35 %
kein Feuchtegefühl mehr	> 36 %

Tabelle 2: Schätzungsverfahren NACH der Ernte



TM-Messung mit mobilem NIRS-Gerät durch einen Dienstleister.
Foto: FUKO

Diese Pflanzen müssen vor der Messung intensiv zerkleinert werden. Handelsübliche Gartenhäcksler für die Zerkleinerung von Gestrüpp und kleinen Ästen haben sich auch bei der Vorbereitung für die TM-Bestimmung bewährt.

NIRS: Deutschen Landwirten wird die TM-Bestimmung durch mobile Dienstleister angeboten, die zu festgelegten Terminen über Land fahren und die TM-Bestimmung mit NIRS-Geräten durchführen. Der einzelbetriebliche Einsatz verbietet sich alleine schon durch die hohen Anschaffungskosten dieser Technik in Höhe von über 30.000 €.

Haushaltsgeräte: Viele deutsche Landwirte experimentieren mit Mikrowellengeräten oder Trockenfritteusen. Besser geeignet sind jedoch Dörr- obstautomaten oder spezielle Geräte mit Heizluftgebläsen. Ein solches Gerät (Koster Moisture) nutzt auch das KFM-Team. Mit diesem einfachen und gut transportablen Trockner ist es möglich, den TM-Gehalt von Mais, GPS oder auch den einer TMR innerhalb von max. 45 Minuten zu ermitteln.

Empfehlung

Beobachtungen zeigen, dass es beim idealen Erntezeitpunkt je nach Jahr Verschiebungen von mehreren Wochen geben kann. Auf den Reifegrad haben neben der ausgewählten Sorte und den Anbaubedingungen wie Bestandsdichte usw. auch die Witterungsbedingungen einen entscheidenden Einfluss.

- Hohe Temperaturen beschleunigen den Reifeprozess und lassen den Trockenmassegehalt bis zu einem Prozentpunkt pro Tag ansteigen. In vielen Jahren kann durch eine spätere Ernte die TM-Menge maßgeblich gesteigert werden. Dieser Ertragsgewinn hat jedoch zur Folge, dass die Stärke im Pansen weniger gut verwertet wird und die Verdaulichkeit von Stängel und Blättern sinkt.
- Ab einem TS-Gehalt von 35 Prozent ist eine signifikante Abnahme der Silagequalität festzustellen. Insbesondere geht die Faserverdaulichkeit 0,4 Prozentpunkte bei einem zusätzlichen Prozentpunkt TM-Gehalt zurück.
- Auf den ersten Blick mögen die beschriebenen Maßnahmen zur Einstützung des TM-Gehaltes von Futterpflanzen mühsam erscheinen. Im Hinblick auf den Wert der Futtermengen und der damit erzeugten Milch ist dieser Aufwand aber verschwindend gering. Nur an wenigen Stellen des betrieblichen Managements stehen Aufwand und Ertrag in einem so guten Verhältnis zueinander wie bei der Feststellung des optimalen Erntezeitpunktes.

Uwe Weddige



In den Häcksler integrierte NIRS-Systeme bestimmen die TM-Gehalt in Echtzeit. Noch sind sie aber sehr teuer.
Foto: JohnDeere

Heile Körner und lange Stängel in der Maissilage?

Idealerweise liegt zum Erntezeitpunkt in der Gesamtpflanze ein Trockenmassegehalt von circa 30 bis 35 Prozent vor. Mit unseren Tipps im vorherigen Beitrag wird es Ihnen gelingen, den Tag der Ernte genau zu bestimmen.

Lesen Sie auch unsere Checkliste
[„Maisernte - Checkliste für sichere Abläufe“](#)



Der Schwemmtest ist einfach und schnell durchzuführen. Er sollte alle ein bis zwei Stunden durchgeführt werden
Foto: Blunck

Wenn man die Maiskörner anritz, tritt ein milchiger Saft aus - der Mais befindet sich in der Milchreife. Bei warmer Witterung kommt es nach einigen Tagen zur Teigreife. Sie stellt den optimalen Erntezeitpunkt dar. Betrachtet man den Körnerinhalt des Mais ist dieser teig- bis mehligartig.

Mit der Ertrags- und Feuchtemessung am Feldhäcksler lässt sich der Trockenmassegehalt genau messen und die optimale Schnittlänge anpassen. In der Regel liegt sie zwischen 6 und 8 Millimeter, das ist aber stark vom jeweiligen Betrieb abhängig.

Nur Kontrolle bringt Gewissheit

Die Ernte läuft wie am Schnürchen, das Wetter spielt mit, die Technik funktioniert tadellos ... und wer kontrolliert eigentlich das Häckselergebnis? Dabei kosten unversehrte Körner in der Silage, die die Kühe später unverdaut ausscheiden und zu große Häcksellängen bares Geld!

Wie viele Körner überstehen das Häckseln unbeschadet?

Mit dem „Schwemmtest“ finden Sie jedes heile Korn:

- Gleich aus der ersten Ladung Mais nehmen Sie am Silo mit dem Messbecher (1 Liter) eine Probe.
- Diese geben Sie in einen Eimer mit Wasser und rühren um. Dabei sinken die Maiskörner zum Boden.
- Die restlichen Anteile der Maissilage schwimmen an der Wasseroberfläche. Diese sammeln Sie mit dem Sieb an der Wasseroberfläche ab.
- Zurück bleiben die Maiskörner. Sie werden in das andere Sieb geschüttet.

Ziel: Maximal zwei nicht ausreichend aufgeschlossene Körner pro Liter frischem Häckselgut.

Die Maiskörner sollten mindestens geviertelt sein: je kleiner, desto besser. Ist das nicht der Fall, sollten die Einstellungen am Feldhäcksler überprüft und anschließend erneut eine Schwemmprobe durchgeführt werden.

Notwendiges Material:

1 Eimer mit 10 bis 15 l Wasser, 1 Messbecher (1 Liter), 1 haushaltsübliches Sieb

Verbesserung der Körnerzerkleinerung:

- Crackerspalt verringern,
- kürzere theoretische Häcksellänge,
- langsamer fahren (häckseln),
- Cracker nachstellen und / oder Drehzahldifferenz erhöhen (mindestens 30 %, besser mehr).

Wie sieht es aus mit der Häcksellänge?

Die Kontrolle der Häckselqualität von Silomais mit der Schüttelbox ist zeitaufwendig. Aber die 10 Minuten pro Probe lohnen sich - wenn man sich an den Häckselergebnissen in nördlichen Kasachstan orientiert - immer. Die Schüttelprobe trennt nicht nach Korn und Restpflanze, sondern nach Partikelgröße.

Auf fast allen Pilotbetrieben haben wir eine solche Box zur Kontrolle der TMR im Einsatz. Aber nach der Ernte nützt auch die beste Analyse nichts, wenn die Häcksellänge nicht passt. Die Beprobung ist immer dann hilfreich, wenn man Mais erntet, der häufig hohe TM-Gehalte aufweist oder der Häcksler nicht dem heutigen Standard entspricht.

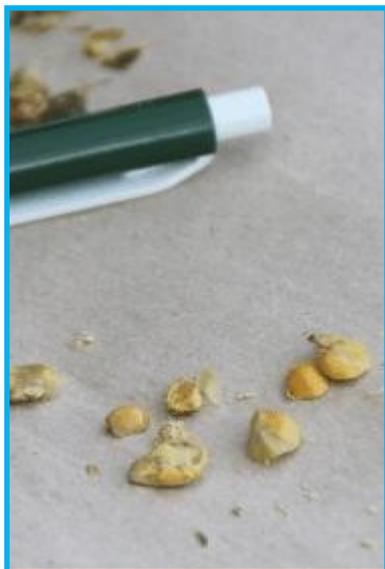
Das Ergebnis aus der Schüttelbox zeigt, wie gleichmäßig der Häckselprozess hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung ist. Bei 10% Probenmaterial im obersten Sieb sortieren die Kühe Partikel aus, diese landen später im Futterrest.

Die Schüttelbox-Kontrolle in Kürze:

Sieb	Lochdurchmesser (mm)	Partikellänge (mm)	Maissilage konv. %	Shredlage %
Oberes Sieb	19	> 19	3 - 8	15 - 25
Mittleres Sieb	8	8 - 19	45 - 65	55 - 60
Unteres Sieb	4	4 - 8	20 - 30	22 - 27
Auffangschale		< 4	< 10	< 3

Tabelle 1: Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit diese Sollwertabelle

1. 200 g (für genaue Auswertung) Häckselgut auf das oberste Sieb geben.
2. Die Box in der Startposition fünfmal schnell vor- und zurückschieben.
3. Die Box um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn drehen und wieder fünfmal schütteln, insgesamt also acht mal.



So soll es sein: alle Maiskörner müssen mindestens halbiert, besser geviertel sein.
Foto: Kühe gesund füttern



Oft steht die Häcksellänge auf dem Prüfstein. Der Einsatz von Schüttelsieben bringt Klarheit.
Foto: KFM



Bei allen Häckslermarken ist die genaue Einstellung der Häckselaggregate für die Futterqualität wichtig.

Grafik: Claas

4. Am Ende muss die Box zweimal im Uhrzeigersinn gedreht und insgesamt 40-mal geschüttelt worden sein.
5. Die Probe nach der Partikelgrößenverteilung, der Aufbereitung der Pflanzenteile und Körner bewerten.
6. Mehr als 10% Material in der Bodenwanne erhöht das Risiko von Pansenazidosen, während über 10% im obersten Sieb zeigen, dass die Kühe Bestandteile aussortieren.

Die unterschiedlichen Partikellängen-Fractionen der Maissilage sollen möglichst konstant sein. Proben von vergleichbarem Trockensubstanz-Gehalt sollen auch eine vergleichbare Partikellängenverteilung aufweisen.

- Die Kornzerkleinerung beeinflusst, wie gut Kühe bzw. ihre Pansenmikroben die Stärke aus dem Mais Korn als Energiequelle nutzen können. Ziel ist ein Viertel, besser Achtel aller Körner.
- Dasselbe gilt für die Aufbereitung der Restpflanze. Je intensiver der Aufschluss der Oberfläche durch den Häcksler, umso besser können die faserverdauenden Mikroorganismen im Pansen die Energie für die Kuh verfügbar machen.
- Eine laufende Kontrolle der Materialaufbereitung während der Ernte hilft Ihnen und dem Häckslerfahrer, eine möglichst gute Häckselqualität zu erzeugen.

Richtwerte für die Kontrolle der Häckselqualität

Die Tabelle 1 zeigt die Richtwerte zur Verteilung der Partikellängen von Maissilage-Proben, die mit der Penn-State- oder Shaky-Schüttelbox untersucht werden.

Ist Häckselqualität der Restpflanze in Ordnung?

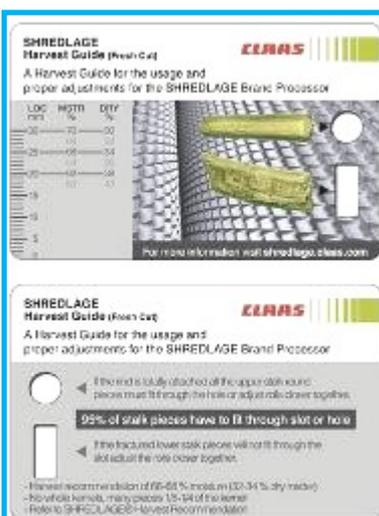
- Blätter und Stängelstücke sind möglichst konstant auf gleichmäßige Partikellängen geschnitten. Die Verteilung in verschiedene Partikellängen bleibt stabil (siehe Tabelle 1).
- Alle Stängelstücke > 7 mm im Durchmesser sind aufgeschlossen. Also ihre Schale ist aufgerieben und sie sind zerteilt, sodass das Stängelmark freiliegt.
- Diese Kriterien gelten sowohl für Kurz-, als auch Langschnitt sowie Shredlage.

Wenn die Häckselqualität nicht passt?

Maßnahmen für einen intensiveren Kornaufschluss sind:

- Den Cracker-Spalt am Häcksler verringern.
- Die Häcksellänge an den TM-Gehalt anpassen bzw. verkürzen.
- Die Drehzahldifferenz erhöhen (> 30 %).

Maßnahmen für gleichmäßige Schnittlängen und intensivere Faseraufbereitung sind:



Diese Schablone ist eine wertvolle Kontrollhilfe, sie sollte auf keinem Betrieb, der das Shredlage-Verfahren einsetzt, fehlen.

Foto: Claas



Die tatsächliche Trockenmasse weicht oft erheblich von der geschätzten ab. Solche Trocknungsöfen liefern nicht nur während der Ernte schnell Prüfergebnisse, sondern auch bei der Überprüfung von TMR.

Foto: KFM

- Den Cracker-Spalt verringern.
- Die Häcksellänge an den TS-Gehalt anpassen.
- Die Messer in der Häckseltrommel ggf. nachschleifen.

Shredlage Harvest Guide (Restpflanze)

Für Shredlage zur Überprüfung der Aufbereitung von Blatt und Stängelmaterial entwickelt, die Karte eignet sich aber auch für andere Verfahren.

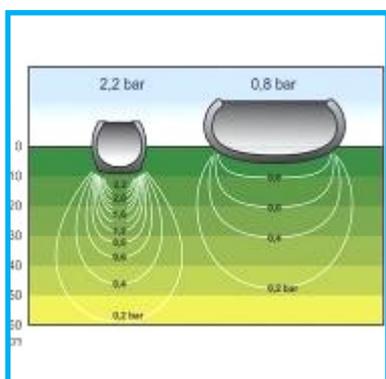
- **Rundes Loch:** Ist die Schale von Stängelstücken, die nicht durch das 7 mm Durchmesser große Loch passen, völlig unbeschädigt, dann sollen die Cracker-Walzen im Häcksler näher zueinander eingestellt werden (Herstellerempfehlung Shredlage: um 1/2 mm).
- **Rechteckiges Loch:** Passen die gespaltenen Stängelstücke nicht durch das 12 mm lange und 5 mm hohe Loch, sollen die Cracker-Walzen ebenfalls enger zusammengestellt werden.

TM-Gehalt für frischen Mais (%)	Häcksellänge Maissilage konventionell (mm)	Häcksellänge Shredlage konventionell (mm)
≤ 34		26 - 30
35	9 - max. 20 mm bei Maisanteil > 70% in der Ration	26
36		23
37	6 - 8 mm bei Maisanteil < 70% in der Ration	23
≥ 38		21

Tabelle 2: Empfohlene Häcksellängen Quelle: Thaysen, Dale

Das gesamte Kontrollinstrumentarium nutzen!

Um die optimale Häcksellänge bestimmen zu können, muss der Trockenstoffgehalt bekannt sein (Tabelle 2). Viele Feldhäcksler sind dazu heute mit Technik zur TM-Messung in Echtzeit ausgerüstet. Es stehen aber auch Verfahren mit einfachen Trocknungsgeräten wie Koster-Moisture-Tester oder Mikrowelle zur Verfügung. Der TM-Gehalt gibt die nötige Häcksellänge und Einstellungen am Cracker vor.



Schnell erledigt: ein erhöhter Luftdruck im Reifen bringt verbesserte Verdichtung in der Silage.

Foto: silierung.de

Für Shredlage steht Ihnen der „Shredlage Harvest Guide“ (Foto auf Seite 19) zur Verfügung.
Lesen Sie auch unseren Beitrag auf Seite 12 „Feststellung des Erntezeitpunktes“.

Nutzen Sie während der Erntemaßnahmen den Schwemm- und Schütteltest, um die Zerkleinerung von Körnern und Restpflanze zu kontrollieren.

Uwe Weddige

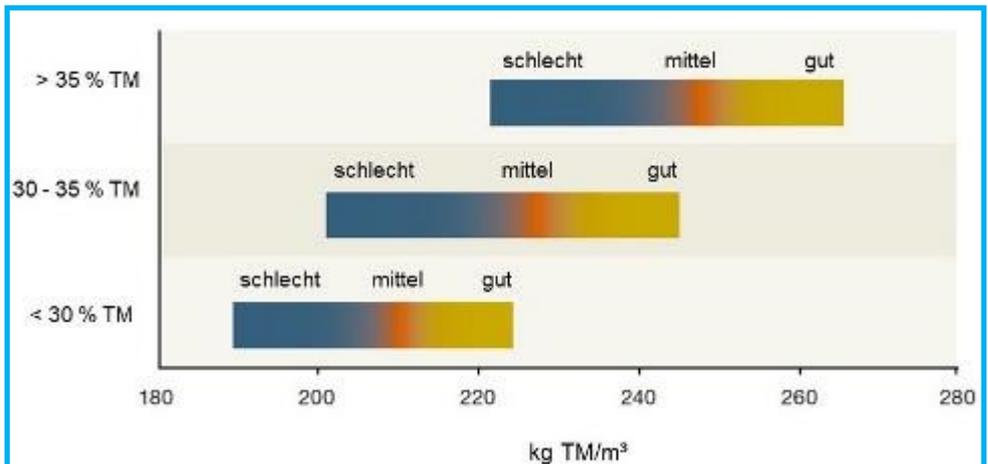
Verteilen, verdichten und luftdicht verschließen

Verteilen und Verdichten

Das Ziel einer jeden Silagebereitung besteht darin, das Erntematerial in optimaler Qualität zu konservieren und die Siliiverluste möglichst gering zu halten.



Wird das Futter vor den Silos abgeladen, sind leistungsfähige Schlepper oder Radlader zum Hochschieben erforderlich.
Foto: KFM



Grafik 1: Richtwerte für die Verdichtung von Maissilage bei unterschiedlichen TM-Gehalten (Quelle Gerighausen)

Eine stabile Silage wird nur dann erreicht, wenn der Sauerstoff rasch veratmet, ein erneuter Zutritt von Luft vermieden und das gebildete Kohlendioxid (CO₂) im Futterstock gehalten wird.

Während der Befüllung des Silos sind folgende Punkte zu beachten:

- zügiges Befüllen des Silos
- sorgfältiges Verteilen
- richtiges Verdichten (Schichtdicke unter 30 cm, sonst keine Tiefenwirkung)
- hoher Verdichtungsgrad (Maissilage Lagerdichte 230–280 kg TM/m³)
- hoher Reifenluftdruck (2,0–3,5 bar)
- ausreichend Fahrzeuge zum Walzen, die Zeiten zum Hochschieben des Futters zählen nicht!
- Walzgeschwindigkeit: 2,5 bis max. 4 km/h; langsames Fahren bringt bessere Druckeinwirkung
- Walzzeit: 2 - 3-malige Überfahrt und Einsatz eines Siloverteilers



Mit Siloverteilern lassen sich die gewünschten dünnen Schichtstärken für eine gute Verdichtung erreichen.
Foto: Holaras

$$\text{Walzgewicht} = \frac{\text{Häckselleistung in t Frischmasse/Stunde}}{4}$$



Solche Anbauwalzen lassen sich mit Wasser füllen, sie unterstützen die Walzwirkung des Schleppers erheblich.
Foto: Bressel&Lade

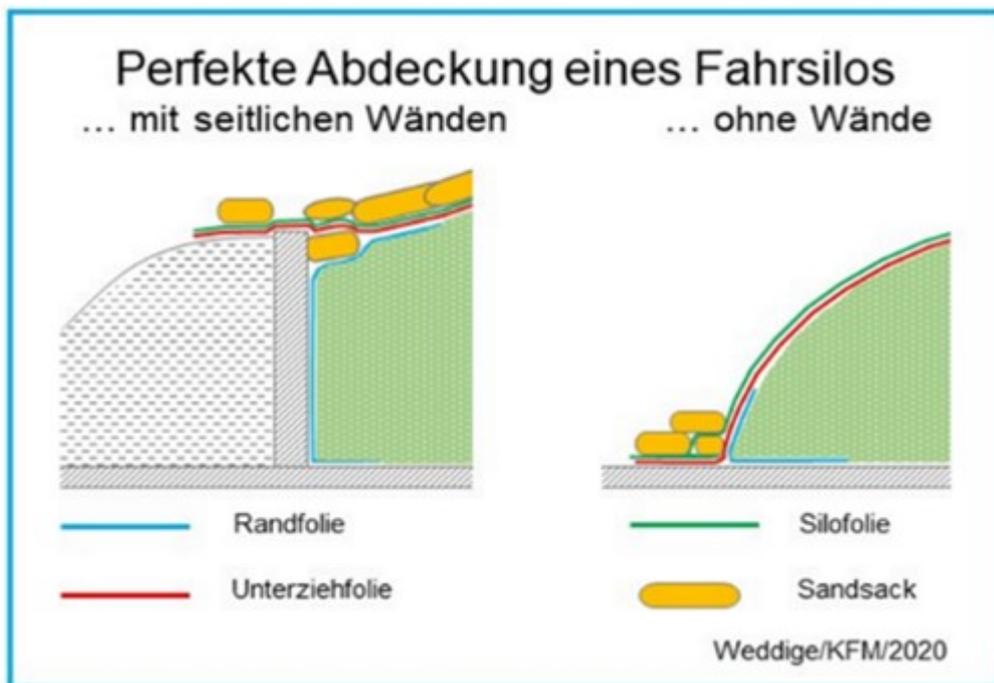
Futterart	TM-Gehalt %	Verdichtung kg TM/m ³	TM-Gehalt %	Verdichtung kg TM/m ³
Gras	20	160	40	225
Luzerne	20	175	40	235
Gersten GPS	35	230	45	260
Mais 4 - 8 mm	28	225	33	265

Tabelle 1: Anforderungen an die Verdichtung von Silagen in Abhängigkeit vom TM-Gehalt unterschiedlicher Futterarten. Quelle: HONIG

Die Verdichtung muss oberste Priorität haben, um möglichst schnell anaerobe Verhältnisse für die Milchsäurebakterien zu schaffen und gute Voraussetzungen für die Lagerstabilität nach dem Silierprozess zu gewährleisten. Die Angaben in Grafik 1 und Tabelle 1 zur Verdichtung sind nur bei durchgehender Walzarbeit und entsprechender Anzahl gut ausgerüsteter Walzfahrzeuge (siehe Kasten) zu erreichen. Die Verdichtung ist aber ein wichtiger Baustein zur Gewinnung hochwertiger Silagen.



Seitliche Folien sollten in jeder Siloanlage zum Standard gehören.
Foto: KFM



Grafik 2: Perfekte Abdeckung von Siloanlagen (eigene Darstellung)

Schneller verteilen und besser verdichten

Mit Hilfe von sogenannten Siloverteilern lassen sich auch größere Schichtdicken ohne großen Aufwand verteilen. Oft werden die Anbaugeräte mit einer rotierenden Trommel mit schneckenförmig aufgeschweißten Paddeln in der Fronthydraulik gefahren. Die Übersicht ist dadurch deutlich besser. Soll das Futter auf das Silo hochgeschoben werden, führt aber am Schiebeschild kein Weg vorbei.



Dünne Unterziehfolien schmiegen sich an das Futter an und verringern den Lufteintrag in die Silage.

Foto: KFM



Bei guter Folienverlegung entsteht oft eine Gasblase, die aber schnell wieder verschwindet.

Foto: JBS

Im Heck angebaute Walzen dienen der Erhöhung der Verdichtungsleistung. Die aufgeschweißten Ringe sorgen für eine sehr hohe Punktbelastung und damit für eine gute Tiefenwirkung auf dem Silo. Die Geräte verfügen meist über aufgeschweißte Ringe mit einer Höhe von ca. 160 mm. Walzenkörper und Rahmen können individuell mit Wasser befüllt werden. Somit kann die Ballastierung der Geräte je nach Einsatz und Schlepperleistung angepasst werden. Viele Hersteller bieten für die Arbeit auf Silagehaufen ohne Seitenwände optional sogenannte Kantenverdichter an.

Optimale Siloabdeckung

- schnelles und luftdichtes Zudecken des Silos
- Unterziehfolie
- Polyethylen-Qualitätsfolie (UV-beständig)
- Schutz der Abdeckung vor Beschädigungen durch Vögel und Wild (Gewebe- und Vogelfolien, Vogelnetze und Schutzgitter)
- Beschwerung
- evtl. Umzäunung

Eine Unterziehfolie sollte in jedem Falle genutzt werden, denn sie passt sich sehr gut den Unebenheiten der Silooberfläche an und hilft Lufteinströme zu vermeiden. Als Deckfolie sind helle Folien zu bevorzugen (Grafik 2).

Die Stärke der Silofolie wird in $m\mu$ ausgedrückt:

$1m\mu = 0,001mm$ Stärke

Silofolie z.B. $150m\mu = 0,150mm$ Folienstärke

Seitenfolien

Diese dienen zum Schutz der Fahrsilowand vor Gärsäuren und gleichzeitig dichten diese Folien das Flachsilo für Fehlgärungen ab. Gerade am oberen Wandende und am Fußpunkt der Wand dringt oft Luft oder Wasser ein: es kommt zu Fäulnis.

TIPP: Nehmen Sie gute Silofolie vom Vorjahr und schneiden diese in Streifen!

Unterfolie

Diese sehr dünne Folie (Stärke $40m\mu$) saugt sich an die Silage und verhindert so einen Lufteintritt. Bei angeschnittenen Fahrsilos verhindert diese Folie, das Luft weiter in den Silostock eindringt. Diese „Saugfolie“ soll direkt auf der Silage liegen.

Silofolien - Größe

Wählen Sie die Silofolie so breit, dass sie seitlich über den Rand hinausragt und darauf noch Sandsäcke gelegt werden können.

Stärke der Silofolie: Die 200 µm Folien haben ausgedient, inzwischen sind 150 µm oder 120 µm (mit Zusatzstoff Metalocene) gängig.

Wenn Sie gleich nach dem Silieren DICHT abdecken, bildet sich eine richtige Gasblase unter der Folie! Diese verschwindet aber schnell wieder.



Solche fauligen Deckschichten entstehen oft bei geringer Verdichtung durch hohe TM-Gehalte.

Foto: KFM

Silosäcke / Sandsäcke

Silosandsäcke können besser als Reifen einen kompletten Luftabschluss schaffen. Dazu legen Sie die Sandsäcke einfach jeweils auf die Schlaufe des vorangehenden. Rund ums Fahrsilo wird dann eine Reihe oder evtl. sogar zwei Reihen gelegt. In regelmäßigen Abständen soll dann eine Querreihe den Lufteintritt bei geöffnetem Silo verhindern und gleichzeitig vor Schäden durch Stürme schützen.

Legen Sie Ihre Silosäcke gleich auf eine Palette, dann lassen sich diese gleich an den richtigen Platz transportieren.

Die Silosäcke sollten nur zu 2/3 befüllt werden, nur dann kann sich der Sandsack noch seinem Untergrund anpassen. Zum Befüllen verwenden Sie bitte keinen Sand mit Feinanteil, der Flüssigkeit speichert. Am besten geeignet ist Kies mit einer Körnung zwischen 4 und 8 mm.

Verlustursache	Bewertung	Energieverluste (%)
Restatmung	unvermeidbar	1 - 2
Vergärung	unvermeidbar	4 - 10
Silagesickersaft	verfahrensabhängig	0 - 8
Feldverluste	verfahrensabhängig	1 - 5
Fehlgärungen	vermeidbar	0 - 10
Aerober Verderb (im Silo)	vermeidbar	0 - 10
Nacherwärmung (bei Entnahme)	vermeidbar	0 - 10

Tabelle 2: Vermeidbare und unvermeidbare Energieverluste bei der Silierung (Quelle: Gerighausen)

Fehlgärungen

Abweichungen vom gewünschten Gärungsverlauf der Milchsäuregärung, können aufgrund von schwer silierbarem Ausgangsmaterial oder durch Verfahrensfehler in der Silierung (z. B. Schmutzeintrag, mangelnde Verdichtung, kein vollständiger Luftabschluss) entstehen. In beiden Fällen sind unerwünschte Mikroorganismen vermehrt am Silierprozess beteiligt.

Einige von ihnen können durch suboptimale Gärverläufe hohe Nährstoffverluste oder Toxinbildung auslösen und damit negative Auswirkungen auf Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Tiere.

Zu den wichtigsten unerwünschten zählen Hefepilze, Schimmelpilze und Clostridien.



Schimmelige Stellen durch mangelhafte Verdichtung in Verbindung mit zu großer Häcksellänge.

Foto: KFM

Hefepilze

Zu einer starken Vermehrung im Maissilo kommt es vor allem bei Verfahrensfehlern in der Silierkette. Zu langes Befüllen des Silos und mangelhafte Verdichtung führen dazu, dass Hefen sich unter aeroben Bedingungen stark vermehren können. In dieser Phase verstoffwechseln sie bereits entstehende Milchsäure und verzögern den gewünschten pH-Wert-Abfall. Unter Sauerstoffabschluss wandeln die Hefen dann zu Beginn der Hauptgärphase Zucker zu Alkohol um. Nach dem Öffnen des Silostockes vermehrt sich die bereits zu hohe Anzahl an Hefen explosionsartig und führt zu Nacherwärmungen und in der Folge zu Schimmelbildung bis hin zu Fäulnis der Silage.



*Solche horizontalen Schimmelstellen im Silo entstehen durch zu große Schichtstärken bei der Einlagerung, die sich auch später nicht mehr verdichten lassen.
Foto: KFM*

Mit steigenden Temperaturen steigt auch die Aktivität der Hefen. Der pH-Wert der Silagen steigt durch den Verbrauch der konservierenden Milchsäure in einen Bereich > 5 an und führt zur Nacherwärmung und oft zu einem kompletten Verderb.

Nacherwärmungen lassen sich am besten über Messungen mittels Temperaturmesslanze im Silo erkennen. Silagen weisen normalerweise Temperaturen um die 15 °C im Kern auf. Erwärmungen auf über 20 °C bzw. partielle Temperaturerhöhungen von mehr als 3 °C gegenüber dem Silokern sollten kritisch beobachtet werden.

Schimmelpilze

Die Pilzart produziert schädliche Mykotoxine, die die Gesundheit, Reproduktion und Leistungsfähigkeit der Tiere negativ beeinflussen. Schimmelnester sollten auf keinen Fall verfüttert werden, sondern großzügig entsorgt werden (mind. 30 cm um die verschimmelte Stelle). Unter Sauerstoffeinfluss steigern sie ihre Aktivität mit zunehmenden Temperaturen. Ursache für Schimmelbildung im oberen Drittel des Silos sind meist eine unsachgemäße Abdeckung und mangelnde Verdichtung. Schimmelnester im unteren Teil des Silos können durch zu trockene Partien oder lange Pausen während des Silierens entstehen. Mangelhafte Verdichtung und zu dicke Walzschichten führen immer zu einer erhöhten Gefahr von Schimmelnestern.

Neben dem Luftzutritt ist die Aktivität von Hefen eine häufige Ursache für das Wachstum von Schimmelpilzen im Futterstock. Die entstehende Wärme bei den Umsetzungsprozessen der Hefen bietet beste Lebensbedingungen für Schimmelpilze. Die wichtigste Maßnahme bei Schimmelproblematik ist ein schneller Vorschub am Silo. In gefährdetem Material reicht ein empfohlener Vorschub von 2,5 Metern m pro Woche oft nicht aus. Hier sollte der Vorschub erhöht werden.

Die von Schimmelpilzen gebildeten Mykotoxine können schon in sehr geringen Konzentrationen Wachstums- und Fruchtbarkeitsstörungen bei Tieren verursachen. Außerdem begünstigen sie das Auftreten und den Schweregrad von Infektionskrankheiten. Die Verfütterung belasteter Silage kann zu Fieber und Durchfall, verminderte Futteraufnahme bis hin zu Gewichtsverlusten und geringen Milchhaltsstoffen führen. Aber auch



*Kühe wissen sofort, ob das Futter Siliermängel aufweist, in der Folge geht sofort die Futteraufnahme zurück.
Foto: KFM*

Ekzeme und Hautirritationen, Atemwegserkrankungen und Klauenreihen haben manchmal ihre Ursachen in mykotoxinhaltigem Futter.



Diese Folie „pumpt“ durch die völlig unzureichende Befestigung durch Reifen oder andere Materialien. In der Folge dringt viel Luft ins Futter ein. Die Folgen sind Futterverderb und Nacherwärmung.

Foto: KFM



Futterbeprobung von oben, im Anschluss muss die Folie wieder sorgfältig verklebt werden.

Foto: KFM

Fehlersuche

Fehlgärungen jeglicher Art führen zu verminderten Qualitäten, hohen Verlusten und belasten die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere.

Mangelhafte Verdichtung, zu hohe oder zu niedrige TM-Gehalte im Siliergut, Stress der Pflanzen während der Wachstumsphase, zu spätes Abdecken nach Ernte und fehlende luftdichte Abdeckung des Silos sind die wichtigsten Gründe, die während der Beratungstätigkeit auffallen.

Die gewünschte Milchsäuregärung erfolgt nur, wenn bei gutem Siliermaterial optimale Bedingungen für die Milchsäuregärung bestehen und der schnelle pH-Wert-Abfall Fehlgärungen unterdrückt. Das heißt:

- schneller Sauerstoffentzug und kein erneuter Sauerstoffzutritt,
- genug vergärbare Kohlenhydrate und
- gute Verdichtung!

Siliermittel

Diese Zusätze sind in der Lage, den Gärverlauf positiv zu beeinflussen, die Silagequalität zu verbessern und können die aerobe Stabilität nach dem Öffnen des Silos erhöhen. Somit entsteht zusätzlich ein positiver Effekt auf die Schmackhaftigkeit, die Futteraufnahme und die Gesundheit der Tiere.

Der Einsatz des richtigen Siliermittels verringert sowohl Silier- als auch Lagerverluste. Je nach Silierfähigkeit des Materials oder Feuchtegehalt kommen Mittel mit unterschiedlichen Wirkungsweisen zum Einsatz.

Es wird unterschieden zwischen chemischen Siliermitteln (Säuren und Salze) und biologische Siliermitteln, bestehend aus unterschiedlichen Stämmen von Milchsäurebakterien, sowie Kombipräparate aus den genannten Siliermitteltypen.

Damit ein Siliermittel seine Wirksamkeit entfalten kann, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- gleichmäßige Verteilung im Siliergut
- Einhaltung der vom Hersteller empfohlenen Dosiermenge
- Einhaltung einer Silierdauer von mindestens 8 Wochen

Fehler, die im Ackerbau oder während der Ernte gemacht werden, können durch den Einsatz von Siliermitteln nicht ausgeglichen werden. Ein Siliermittel kann lediglich eine gute Silage noch besser machen bzw. stabilisieren. Bei Silagen mit hohen TM-Gehalten (> 35 %) ist der Einsatz von heterofermentativen Milchsäurebakterien ratsam.

Uwe Weddige mit Unterlagen von KWS

Korrekte Entnahme von Futterproben - 7 Tipps

Die Grundlage der Fütterung Ihrer Tiere sind qualitativ hochwertige Silagen. Nur wenn Sie deren Qualität kennen, können Sie die fehlenden Inhaltsstoffe in der Ration ausgleichen.

Beachten Sie unsere Tipps zur Probenentnahme, arbeiten Sie sauber und verschließen Sie den Silo anschließend wieder luftdicht.

ACHTUNG:

Proben von der Anschnittfläche bieten immer nur eine Momentaufnahme der Futterqualität.



Für den Versand zum Labor sind die Proben Futter unbedingt luftdicht zu verpacken.

Foto: LKV Bayern

Tipp 1: Zeitpunkt zur Entnahme von Silageproben

Je nach Art der Silage (Mais, Gras oder GPS) dauert es mindestens 4 - 6 Wochen bis der Gärprozess vollständig abgeschlossen ist.

Tipp 2: Proben richtig entnehmen

Unterschiedliche Abschnitte und Schichten eines Silohaufens haben unterschiedliche Qualitäten. Im Normalfall benötigen Sie eine Durchschnittsprobe des gesamten Silos. Dafür durchstechen Sie den Haufen von oben nach unten an mindestens 5 Stellen. Vorher entfernen Sie vorsichtig die Deckschicht. Entnehmen Sie niemals Proben am Rand oder in den oberen 30 cm, dort ist die Gefahr von verdorbenem Futter deutlich höher.

Tipp 3: Richtiges Werkzeug

Benutzen Sie ähnlich wie bei Bodenproben einen zylinderartigen Bohrstock mit einer wellenförmigen Schnittfläche. Wie das geht, sehen Sie im [Video](#)

Die einzelnen Proben werden in einem Eimer gesammelt und gut vermisch. Anschließend füllen Sie eine ca. 1 kg schwere Mischprobe in einen Plastikbeutel. Hierbei sollte der Lufteinschluss geringgehalten werden, deshalb beim Einfüllen den Beutel samt Silage bitte fest zusammendrücken. Optimal ist das Verschweißen der Tüte mit einem Vakuumschweißgerät.

Tipp 4: Folien sorgfältig wieder verschließen

Schneiden Sie ein Kreuz durch Folie und Unterziehfolie, gerade so groß, dass der Bohrstock bequem hindurch passt. Ziehen Sie die Probe und verschließen Sie das Loch mit Siloklebeband anschließend lückenlos. Durch den kleinen Kreuzschnitt dringt nicht allzu viel Luft in die Öffnung. Da die Silage mittlerweile gut durchsiliert ist, droht ihr kein Schaden.

Tipp 5: Lesbar beschriften

Die Probe im Anschluss gut beschriften und den Begleitzettel ausfüllen. Machen Sie sich Kopien. Das schönste Analyseergebnis ist wertlos,



Am Mischwagen genau wiegen ist nur sinnvoll, wenn die Inhaltsstoffe aus der Analyse bekannt sind.

Foto: KFM

wenn Sie später nicht mehr nachvollziehen können, wo Sie die Probe genommen haben.

Tipps 6: Lagerung und Transport der Proben

Müssen Sie die Proben ein paar Tage lagern, weil sie nicht direkt zum Labor gebracht werden können, sollten sie unbedingt kühl oder gefroren auf ihre Analyse warten.

Tipps 7: Merkblatt

Unser Merkblatt hilft Ihnen bei der richtigen Vorgehensweise. Hier geht's zum [Download](#).

Uwe Weddige



Scharfe Messer im Mischwagen sorgen für die gewünschten Mischergebnisse.

Foto: KFM

Silage füttern - nie ohne Analyse

Qualitativ hochwertige Silagen sind eine wesentliche Voraussetzung für hohe tierische Leistungen und bestimmen damit maßgeblich den wirtschaftlichen Erfolg. Im Hinblick auf eine optimale Rationsgestaltung ist es wichtig, die Gehalte sowie die Qualität der eingesetzten Futtermittel möglichst genau zu kennen.

Neben dem Energie- und Proteingehalt ist die Struktur, die Gärqualität, die mikrobiologische Qualität und auch die Stabilität gegenüber Nachgärungen von Bedeutung. Alle Komponenten wirken sich auf den Futterverzehr, die Tiergesundheit und entsprechend auf die Leistungen aus.

Chemische Analysen

Die analysierten Werte beziehen sich immer nur auf die untersuchte Probe, deshalb ist es von entscheidender Bedeutung, dass repräsentative Proben gezogen werden. Im Weiteren ist dafür zu sorgen, dass die Proben schnell im Futtermittellabor ankommen und nicht unterwegs schon Veränderungen erfahren. Besonders für die mikrobiologische Qualität ist dies sehr wichtig, da sich die Keime unter Lufteinfluss und bei warmen Temperaturen rasch vermehren.

Rohnährstoffe

Für die Berechnungen müssen Rohasche, Rohfaser und Rohprotein analysiert werden. Daneben ist auch der TM-Gehalt wichtig.

Der Rohaschegehalt gibt Auskunft über die Sauberkeit des Futters. Je stärker das Futter verschmutzt ist, desto niedriger ist der Energiegehalt und desto höher ist das Risiko von Fehlgärungen, besonders von Buttersäuregärung.

Der Rohfasergehalt ist ein Maßstab für das Alter der Pflanzen. Je später der Schnitt erfolgt, desto rohfaserreicher und dementsprechend energie-



Bei hohen TM-Gehalten neigen die Kühe zur Selektion der TMR, mit Wasserzugabe kann man das verhindern.

Foto: KFM

ärmer ist das Futter. Rohfaserreiches Futter lässt sich weniger gut verdichten und es neigt vermehrt zu Nachgärungen und Schimmelbefall.

Der Rohproteingehalt verhält sich umgekehrt zum Rohfasergehalt. Beide Parameter werden zudem durch die botanische Zusammensetzung sowie durch die Düngungsintensität beeinflusst.

pH-Wert

Der pH-Wert hängt stark vom Trockenmassegehalt (TM) der Silage und von der gebildeten Milchsäure ab. Je geringer der TM-Gehalt ist, desto niedriger muss der pH-Wert einer hochwertigen Silage sein. Bei Silagen, die hohe Buttersäuregehalte aufweisen oder die eine Nachgärung durchgemacht haben und bereits einen Schimmelbesatz zeigen, sind die pH-Werte erhöht.

Eine stabile Silage wird nicht warm

Besonders bei hohen Zellzahlen in der Milch sollten Laboranalysen zu Schimmel- und Schwärzepilzen sowie zu Bakterien und Hefen veranlasst werden. Bei einer stabilen Silage mit guter Gärqualität haben die unerwünschten Keime keine Chance. Anders verhält es sich bei nacherwärmten Silagen. Sie verlieren an Energie und Nährstoffen. Eine Erwärmung von + 10°C führt zu einem Energieverlust von 0,1 MJ NEL/kg TM pro Tag. Geruch und Geschmack werden ebenfalls beeinträchtigt. Das macht sich unmittelbar in einer reduzierten Futteraufnahme bemerkbar. Selbst wenn Schimmel nur nesterweise auftritt, sind die mit bloßem Auge nicht sichtbaren, beeinträchtigten Partien deutlich größer. Das Immunsystem der Kuh arbeitet stärker, was sich in der Regel durch einen erhöhten Zellgehalt in der Milch zeigt. Eine hohe Verdichtung von mindestens 240 kg TM/m³ und ein ausreichender Vorschub wirken der Nacherwärmungsproblematik entgegen.



Hier passt alles: Häcksellänge, Verdichtung und Futterentnahme: so soll es sein!

Foto: KFM



Wer solche Silagen füttert, kann von seinen Tieren keine großen Leistungen erwarten.

Foto: KFM

Eindringtiefe der Luft in cm	Lagerungsdichte (kg TM/m ³)					
	120	150	180	210	240	270
von	50	45	30	25	20	15
bis	100	80	60	40	30	20

Tabelle 1: Eindringtiefe der Luft in den Silostock abhängig von der Lagerungsdichte (Quelle: Gerighausen)

Fazit

Mit guten Silagen können Milchkühe mit Energie, Struktur und den notwendigen Nähr- und Mineralstoffen versorgt werden. Oftmals mangelt es aber an einer ausreichenden Proteinversorgung, da diese in Mais- und Getreideganzpflanzensilage nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind.

Nur mit Hilfe von Laboranalysen sind Rationen für Rinder zuverlässig zu berechnen. Mit Standardwerten kann es nicht gelingen, die in Kasachstan oftmals gestressten Futterpflanzen richtig einzuschätzen und die un-

verzichtbare Ergänzung an Energie- und Proteinträgern sowie Mineralstoffen zu berechnen.

Uwe Weddige



Über eine App auf dem Smartphone werden die Ergebnisse in wenigen Minuten übermittelt und gespeichert.

Foto: trinamix/BASF

Effiziente Beratung durch „NIRS-local“

Das KFM-Team steht oftmals vor der unlösbaren Aufgabe, konkrete Futterberechnungen und -voranschläge ohne die erforderlichen Daten vornehmen zu müssen. Ohne Analysewerte ist keine fundierte Fütterungsberatung möglich. Die Einsendung von Futterproben an kasachische Labore führt oftmals zu nicht belastbaren und wiederholbaren Ergebnissen, die Einsendung nach Deutschland ist logistisch aufwändig und teuer.

Was bietet der Markt?

Mehrere Firmen bieten NIR-Spektroskopie-Geräte an. Diese Methode ist mittlerweile auch in den Futterlaboren gängig. Eine der bekanntesten Varianten ist das HarvestLab-System von John Deere. Gemessen werden dabei per Sensor die Wellenlängen des von der Futterprobe reflektierten Lichts. Auf einem zentralen Server rechnet das Gerät dann aus diesem Signal anhand der für das jeweilige Futtermittel hinterlegten, nasschemisch ermittelten Kalibrierungskurve die Futterparameter der Probe aus.

Neue Möglichkeiten

Die beschriebenen Geräte liefern in Minutenschnelle die wichtigsten Qualitätsparameter wie u.a. TM, Rohprotein, Rohasche, Faserfraktionen oder Energiegehalte. Versierte Anwender, die regelmäßig das Grundfutter untersuchen, können so auf Laboranalysen verzichten.

Von der häufigeren Beprobung verspricht sich Uwe Weddige eine genauere Aussage zur Futterqualität: „innerhalb von wenigen Minuten erfahren wir die wesentlichen Parameter des Grundfutters, wie Trockenmasse, Rohprotein und nXP, Rohasche, Rohfaser, NDF und ADF, aber auch über NEL, ME, nXP, RNB und UDP“. „Endlich können wir zeitnah arbeiten und den Betrieben aktuelle Berechnungen zur Verfügung stellen“, ergänzt Ainagul Ayaganova, die die Futterberechnungen erledigt.

Einfache Bedienung

Zuerst nimmt man von Hand eine Mischprobe aus der gesamten Anschnittfläche des Silos und mischt sie in einem Eimer gut durch. Zur Messung wird der Scanner nur auf das Futter gedrückt. Die Probe wird danach noch ca. vier Mal händisch neu durchgemischt und jeweils erneut gemessen. Im Anschluss gehen die Messdaten online an einen Server, der die Ergebnisse nach wenigen Minuten an die dazugehörige App und ein Online-Portal übermittelt.

Keine Geheimnisse mehr

Mit einem mobilen Scanner können sehr viele Futtermittel untersucht werden. Dazu gehören Gras- und Maissilage, Heu, Frischmais,



Alle Geräte sind handlich und schnell einsatzbereit. Zu Vermeidung von Messfehlern sind stets mehrere Proben zu scannen.

Foto: Trow Nutrition

Mischfuttermittel, Fertigfutter, Schrote, Schnitzel und Getreide sowie sämtliche Rohstoffe und Nebenprodukte.

Uwe Weddige

Bedeutung der Nacherwärmung

Das Öffnen des Silos führt zu einem erneuten Lufteintritt in den Silostock, der ist zwar unvermeidlich, aber mit hohen Anforderungen an das Management zur Erhaltung der Qualität verbunden.

Die Eindringtiefe der Luft in den Silostock und die damit einhergehende Aktivierung von Abbauprozessen durch Mikroorganismen ist von vielen Faktoren, wie beispielsweise Verdichtung, Management der Anschnittfläche und Entnahmetechnik, abhängig (Tab.1). Die Hauptursache für auftretende Nacherwärmungen im Silostock sind säureverträgliche Hefepilze, die die Silierung überdauern und nach Luftzutritt wieder aktiv werden. Je höher der Hefebesatz im Silostock zum Zeitpunkt des Öffnens ist, desto größer die Gefahr der Nacherwärmung. Hefen verstoffwechseln Zucker und bei der Silierung entstandene Säuren. Dabei wird Wärme frei und es treten massive Energieverluste auf. Im Siliergut ebenfalls enthaltene coliforme Keime wandeln Milchsäure zu Buttersäure um und führen somit zum Verderb der Silage. Eine übermäßige Luftzufuhr in den Silostock sollte unbedingt vermieden werden.



Schneidzangen hinterlassen die gewünschten glatten Anschnittflächen.

Foto: KFM



Die Temperaturverhältnisse an der Anschnittfläche lassen Rückschlüsse auf etwaige Silierfehler zu.

Foto: KFM

TM-Gehalt der Silage	Erhöhung über Umgebungstemperatur				
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
Tägliche TM-Verluste					
20 %	1,6	3,2			
30%	1,2	2,3	3,5		
50 %	0,7	1,5	2,2	2,9	3,7

Tabelle 2: Temperaturerhöhung und Verluste von aerob instabilen Silagen mit unterschiedlichen Trockenmassegehalten. Quelle: Honig, 1974

Die Entnahme sollte möglichst schonend und ohne Auflockerung der Miete erfolgen, um einen zu tiefen Luftzutritt zu vermeiden. Loses Material am Silo ist umgehend aufzuladen und mit zu verfüttern. Die Gefahr einer Nacherwärmung ist hier am höchsten.

Luftzufuhr bedeutet stets die Vermehrung der Hefen und den Verbrauch von Zucker und Milchsäurebakterien. Dies führt unweigerlich zu Nacherwärmung und Trockenmasseverlusten bzw. Verderb

Vermeidung des Luftzutritts / der Nacherwärmung durch

- gute Verdichtung
- glatte Siloanschnittfläche
- nicht zu weites Zurückschlagen der Folienabdeckung
- gute Beschwerung hinter der Anschnittfläche (am besten Sandsäcke)

- ausreichenden Vorschub (Winter 1,5 m/Woche, Sommer > 3 m/Woche)
- Öffnung des Silos zur windabgewandten Seite
- Schutz der Anschnittfläche vor Witterung bei starkem Wind oder Frost (Silofolie abhängen)

Der Lufteintritt in das geöffnete Silo sollte max. 20 cm betragen, um das Auftreten von Nacherwärmung und Verlusten zu vermeiden. Dies wird erst ab einer Lagerungsdichte von 240 kg TM/m³ erreicht.

Die Futterverluste in den erwärmten Zonen eines Silos können je nach TM-Gehalt der Silage und der Erwärmung der Partie mehr als 3 % pro Tag betragen. Tabelle 2 zeigt, dass bereits eine Erhöhung der Umgebungstemperatur von 15 °C in einer Silage mit 30 % TM-Gehalt tägliche Verluste von 3,5 % verursacht.

Uwe Weddige mit Material von KWS



Passend zur Leistung des Häckslers und zur Distanz zwischen Acker und Silageplatz sind die Transportfahrzeuge auszuwählen.

Foto: KFM

Organisation und Kosten von Silagetransporten

Die Silageernte ist eine teure Sache. Je weiter die Flächen vom Hof entfernt liegt, desto aufwendiger wird die Ernte. Wie eine Logistikkette aufgebaut wird und wie sich das auf die Kosten der Milcherzeugung auswirkt, beschreibt Uwe Weddige.

Mit der Größe der Betriebe nehmen die Entfernungen vom Schlag zur Hofstelle zu. Das erhöht die Bewirtschaftungs- und Transportkosten. Die Größenordnungen der Kostensteigerung, ist meist aber nicht klar.

Um die entfernungsabhängigen Ernte- und Transportkosten genauer beziffern zu können, hat die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) deshalb zwischen in einem Pilotprojekt detailliert Mais- und Grasernten ausgewertet. Dabei konzentrierte man sich auf das übliche Parallelverfahren mit Selbstfahr-Feldhäcksler belädt.

Die LfL-Mitarbeiter erfassten von jedem Fahrzeug Einsatzumfang, Dieserverbrauch und die Wegstrecke. Zudem ermittelten sie das Gewicht und den TM-Gehalt von jeder Fuhre Siliergut. Die Auswertung fasst sämtliche Arbeiterledigungskosten unter Vergabe der Ernte an Lohnunternehmer zusammen. Die Material- und Arbeitskosten der Siloabdeckung wurden nicht berücksichtigt.

Wie viel Abfahrer sind notwendig?

Oftmals kommen für die Maisernte modernste Häcksler mit bis zu 1.000 PS und mit 10 und 12 reihigen Maisgebissen zum Einsatz. Die Abfuhr erfolgt mit Schleppern und Anhängern bzw. mit geländegängigen LKWs, die über ein Ladevolumen von bis zu 60 m³ verfügen. In den vergangenen Jahren wurde die Ausrüstung der Häcksler mit einem NIR- Sensor Standard, um die genauen TM-Gehalte zu ermitteln und zu dokumentieren. Zum Verdichten stehen schwere Schlepper mit Schiebeschildern von



Bei großen Entfernungen und auf trockenen Flächen sind LKW gut geeignet, bei feuchten Verhältnissen hinterlassen sie oft unerwünschte Bodenverdichtungen.

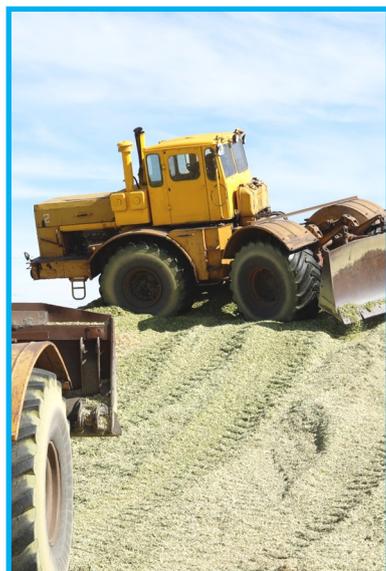
Foto: KFM

3 bis 5 m Breite und Einsatzgewichten von bis zu 25 to sowie oftmals schwere Radlader zur Verfügung.

Aber eine Frage bleibt oftmals offen: wie viele Abfahrer sind notwendig? Pauschal kann das natürlich nicht beantwortet werden. Es bestehen enge Abhängigkeiten zu einer Vielzahl von Parametern. Die wesentlichen Punkte sind die Leistung des Häckslers und die Umlaufzeit der Abfuhrgespanne. Diese wiederum wird beeinflusst von der Befülldauer durch den Häcksler und die Abladedauer am Siloplatz. Weitere leistungsbeeinflussende Faktoren sind der Zustand der Straßen und Wege, die Fahrgeschwindigkeit auf Feld und Straße, das Ladevolumen der Abfuhrgespanne sowie die Entfernung zwischen Schlag zum Lagerplatz (Grafik 2).



Grafik 2: Einflussfaktoren auf die Logistikkette (Weddige)



Passend zur gesamten Kette sind auch die Fahrzeuge für die Einlagerung und Verdichtung auszuwählen.

Foto: KFM

Flächenleistung (ha/Std)	Ertrag (t FM/ha)	Ertrag (t TM/ha)	Nutzlast 15 t = 40 m ³	Distanz Feld bis Lagerplatz (km)	Durchschnittl. Geschwindigkeit (km/h)	Anzahl der notwendigen Abfahrer (Stk.)
2,81	45,0	15,08	10,0	4,0	10,0	13
					12,5	11
					15,0	10
					17,5	9
					20,0	8
2,81	45,0	15,08	15,0	4,0	10,0	9
					12,5	8
					15,0	7
					17,5	6
					20,0	6
2,81	45,0	15,08	10,0	8,0	10,0	23
					12,5	19
					15,0	17
					17,5	15
					20,0	13
2,81	45,0	15,08	15,0	8,0	10,0	16
					12,5	13
					15,0	12
					17,5	10
					20,0	9

Tab. 1: Anzahl der notwendigen Abfahrer bei einer Abladedauer von 8 min (Quelle: BLU und Weddige)

Das Ziel aller Überlegungen ist, den Häcksler als teure Leitmaschine auszulasten, es sollen also immer ausreichend Abfahrer zur Verfügung stehen, um Arbeitspausen des Häckslers zu vermeiden. Andererseits verursachen überzählige Fahrzeuge unnötige Kosten und sollten unbedingt vermieden werden.



Solche Raupenschlepper sind durch ihre große Aufstandsfläche für die Walzarbeit gänzlich ungeeignet.

Foto: KFM

Mit viel Rechnerei und Erfahrung lassen sich funktionierende Logistikketten zusammenstellen. Stark vereinfacht wird diese Kalkulation mit der Anwendung einer Excelanwendung. Diese wurde dem KFM-Projekt von Dr. Martin Wesenberg vom Bundesverband Lohnunternehmen (BLU) zur Verfügung gestellt wurde.

In der Tabelle 1 ist im Rahmen exemplarischer Beispiele die Anzahl der notwendigen Abfahrer in Abhängigkeit der wesentlichen Parameter dargestellt. Bei geänderten Transportvolumen oder Häckslerleistungen ergeben sich natürlich andere Werte. Auf Anfrage stellt Uwe Weddige vom KFM-Projekt gerne Ihre Erntekette zusammen.

Was kostet die Maisernte?

Bei Mais hat die LfL die Erntedaten von knapp 32.000 t Frischmasse (FM) Häckselgut ausgewertet. Die durchschnittliche Transportentfernung lag bei rund 6 km. Bezogen auf die FM ergeben sich folgende Kennwerte für Ernte, Transport und Einlagerung (siehe Tabelle 2):

- Die Gesamtkosten der Erntekette belaufen sich auf 7,62 €/t FM. Bei einem Hektarertrag von 50 t entspricht das 381 €/ha.
- Der Kraftstoffverbrauch liegt bei 1,80 l/t FM Silomais bzw. 90 l/ha bei 50 t Hektarertrag.

Die benötigte Arbeitszeit vom Häcksler bis zum Silo summiert sich auf 0,079 Akh/t FM. Bei 50 t/ha entspricht das 3,9 Akh/ha.



Eine schnelle Entladung sorgt für kurze Umlaufzeiten. Ausreichend Platz vor dem Silo hilft, dass sich Fahrzeuge nicht behindern.

Foto: KFM

	Ernte	Transport	Einlagerung	Summe
Erntemenge insgesamt (t FM)	31.698	31.698	31.698	
Prozessleistung/Fahrzeug (t FM/h)	92	19	67	
Kosten Maschine €/t FM	1,66	2,26	0,73	4,64
Kosten Löhne €/t FM	0,16	0,79	0,22	1,18
Kosten Diesel €/t FM	0,83	0,67	0,30	1,80
Summe Kostenstelle €/t FM	2,65	3,72	1,25	7,62

Tab. 2: Kosten der Maisernte bei einer Entfernung von 6 km (Quelle: LfL)

Umgerechnet auf eine Einsatzstunde ergibt sich folgendes Bild: Der Feldhäcksler erntete 92 t FM/h, ein einzelnes Transportgespann transportierte 19 t FM/h ab und ein einzelnes Einlagerungsfahrzeug konnte im Silo 67 t FM/h verarbeiten. Rechnerisch bediente damit ein Feldhäcksler 4,84 Transportgespanne und 1,37 Einlagerungsfahrzeuge.

Nach Kostenarten aufgeteilt verursachte der Maschineneinsatz 61 % der Kosten in der Kette, der Dieselverbrauch 24 %. Die Arbeitskraft machte 15 % der Kosten aus, wobei 15 €/Akh unterstellt wurden.

Teilt man nach Kostenstellen auf, nimmt der Transport mit 49 % knapp die Hälfte der Kosten ein. Die Ernte trägt mit 35 % zu den Kosten bei, die Einlagerung mit 16 %.

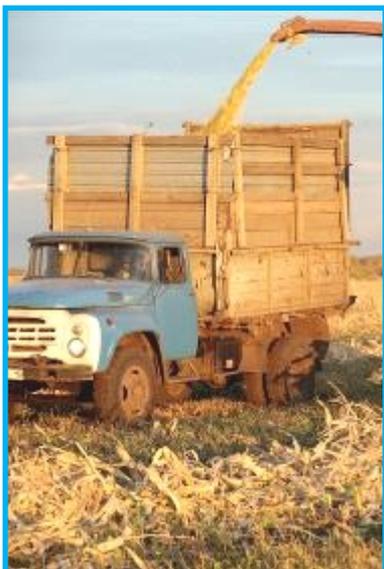
35 Cent/t pro Kilometer

Unabhängig von der Durchschnittsbetrachtung stellt sich für die Frage, wie sich die Transportkosten in Abhängigkeit von der Entfernung verändern. Einen Anhaltspunkt folgende:

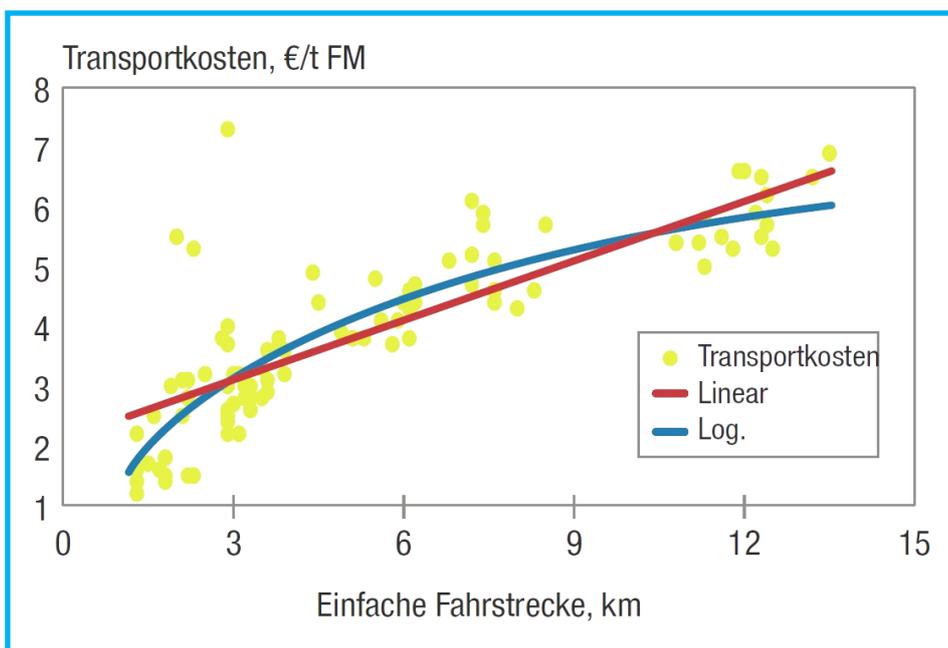
Zu den Fixkosten von 2 €/t FM sind für jeden Kilometer einfacher Transportentfernung weitere 0,35 €/t FM zu addieren (siehe Grafik 2).



Große Anhänger wirken sich vorteilhafter aus, als schnelle Fahrzeuge. Hier fehlen die Pendelklappen für mehr Volumen
Foto: KFM



In Verbindung mit Leistungsstarken Ernteketten sind solche Oldtimer eher hinderlich.
Foto: KFM



Grafik 2: Transportkosten bei zunehmender Fahrentfernung (LfL)

Danach ergeben sich so bei einem Hektarertrag von 50 t FM Mais und einer Transportentfernung von 10 km allein für den Erntetransport Kosten von 275 €/ha. Die Berechnung nach der Schätzformel lautet für diesen Fall:

$$2 \text{ €/t} + 10 \times 0,35 \text{ €/t} = 5,50 \text{ €/t}$$

$$5,50 \text{ €/t} \times 50 \text{ t/ha} = 275 \text{ €/ha}$$

Bei einer Entfernung von 1 km fallen hingegen nur Transportkosten von 118 €/ha (2,35 €/t x 50 t/ha) an. Jeder Entfernungskilometer erhöht die Transportkosten in diesem Beispiel um 16 €/ha, bei einer Zunahme um 5 km sind das 80 €/ha.

Milchproduktion verteuert sich

Die entscheidende Frage für den Milcherzeuger lautet: Wie stark schlagen sich die höheren Silagekosten bei größeren Hof-Feld-Entfernungen auf die Erzeugungskosten durch?



Das Futter stellt die größte Kostenposition in der Milchproduktion dar. Deswegen sind besonders diese Ausgaben im Auge zu behalten.

Foto: KFM

In der Milcherzeugung ist das Futter der wichtigste Kostenblock. Unter Vollkostenansätzen entfällt über ein Viertel der Erzeugungskosten auf die Erzeugung und Lagerung des Grobfutters. Mehrjährige Auswertungen zeigen, dass pro Kuh und Jahr rund 5 t Trockenmasse bzw. 15 t Frischmasse an Grobfutter (ohne Nachzucht) benötigt werden. Bereits eine Futterkostendifferenz von 1 €/t FM entspricht damit einem Kostenunterschied von 15 €/Kuh bzw. knapp 0,2 ct/kg Milch (bei 8 000 kg Milchleistung).

Legt man die Schätzformel des LfL-Projektes zugrunde, führen 10 km mehr Entfernung zu 3,50 €/t Maissilage an zusätzlichen Transportkosten. Das bedeutet: Bei Vorlage von Silagen von so weit entfernten Flächen verteuert sich die Fütterung je nach Ration um bis zu 100 €/Kuh und Jahr. Das sind umgerechnet 1,2 ct/kg Milch an zusätzlichen Kosten.

Uwe Weddige

Merkblätter und Checklisten zum Download

Auf unserer Internetseite finden Sie interessante und bewährte Merkblätter und Checklisten zum kostenlosen [Download](#). Hier eine kleine Auswahl:

Fütterung und Rationsgestaltung

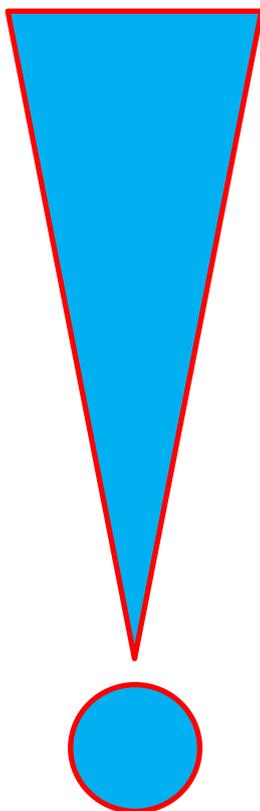
- **NEU:** Merkblatt Corn-Cob-Mix Verfütterung
- Checkliste Fütterung laktierender Kühe
- Checkliste Transitmanagement
- Merkblatt Trockensteher
- Merkblatt Futtermischwagen befüllen
- Merkblatt Futteraufnahme der Milchkühe steigern 10 Tipps

Futterbau-, ernte und -konservierung

- **NEU:** Merkblatt Corn-Cob-Mix Ernte
- Verzeichnis Futterlabore
- Verzeichnis Bodenlabore
- Merkblatt Siloabdeckung
- Merkblatt Silierfehler
- Merkblatt Futterproben
- Merkblatt Erntetermin Mais Schätzung
- Merkblatt Ernte Ganzpflanzensilage (GPS)
- Merkblatt Bodenproben

Stallbau und -technik

- Merkblatt Futtermischwagen Größe richtig auswählen
- Abmessungen von Silagelagern



Ausblick auf den Newsletter September 2022

Gesundheit der Milchkühe

Täglich sind Sie als Tierhalter im Stall, Sie verschaffen sich bei jedem Rundgang einen allgemeinen Eindruck, Sie schauen über die gesamte Herde, wie viele Tiere ruhen, wie viele Fressen, wie viele kauen wieder, gibt es Unruhe im Stall, fallen besondere Geräusche auf, gibt es andere Gerüche.

Und trotzdem gibt es immer wieder Kleinigkeiten, die „durchrutschen“. Zusätzlicher Betreuungsaufwand und weitere Kosten sind oft die Folge, wenn nicht umgehend gehandelt wird. Denn wir alle erleben es täglich: nur gesunde Tiere erzielen Höchstleistungen.

In unserem Newsletter erfahren Sie daher mehr über Rinderkrankheiten und Verhaltensauffälligkeiten, die uns im Beratungsgeschehen immer wieder begegnen.

Wir erläutern, welche Gründe das Harnsaufen und das gegenseitige Beleckern haben kann, gleichzeitig geben wir Tipps zu präventiven Maßnahmen und zu neuen Erkenntnissen im allgemeinen Stallmanagement.

Gesunde Milchkühe - das ist der Schwerpunkt unseres Newsletters am



20. September 2022

Bis dahin wünschen wir Ihnen eine gute Zeit!

Ihr KFM-Team



Foto: Suhr