



**Biomasse:** Insektensterben und seine Folgen. **Seite 28**



**Mastschweine:** Mischfutter im aktuellen Test. **Seite 32**



**Bodenpreise:** Grundstücke sind immer teurer. **Seite 52**

FOTO: MAX RIESBERG

## Bestes Futter auf den Tisch

**Maissilage:** Wenn das Häckseln losgeht, sollten die Weichen in Sachen Futterqualität gestellt sein. Denn es kommt nicht nur auf die Menge an, sondern auf das, was man den Tieren vorlegt. **Unsere Tipps ab Seite 26**



Die Futtermvorlage im Stall kann nur so gut sein, wie die einzelnen Komponenten im Mischwagen. Der Mais ist dabei ein wichtiger Bestandteil.

### Zum Thema

## Sensibel und doch robust

Was früher als Zuckerl im Futterbarren landete, ist längst zur Grundlage einer leistungsgerechten Fütterung in der intensiven Milchviehhaltung und Bullenmast geworden. Die Maissilage ist heute in der Tierhaltung für viele nicht mehr wegzudenken. Und das Vieh frisst das saftige Futter mit Wonne. Doch die Sensibilität von Mais gerade beim Konservieren ist nicht zu unterschätzen. Es kann viel schief gehen, auf dem Weg bis zum Futtermischwagen.

Heuer hatte der frisch gesäte Mais besonders mit den kühleren Temperaturen im Mai zu kämpfen. Das Auflaufen geschah eher zurückhaltend, doch dann schob bei hochsommerlichen Spitzentemperaturen die wärmeliebende Futterpflanze aus Südamerika in die Höhe. Nur der auf längere Zeit fehlende Niederschlag in einigen Regionen Bayerns gab der Wachstumsexplosion wieder einen mehr oder weniger starken Dämpfer. Vor allem die Franken können von starken Standortschwankungen ein Lied singen. In unseren Breitengraden spielt der Klimawandel dem Mais aber eigentlich in die Karten.

Ein Kommentar von **Max Riesberg** Wochenblatt-Redakteur [maximilian.riesberg@dlv.de](mailto:maximilian.riesberg@dlv.de)



Dabei stellt die Pflanze vor allem ihre Robustheit eindrucksvoll unter Beweis, vorausgesetzt sie bleibt von schweren Unwettern verschont. Wo sich der Mais also jetzt in voller Pracht in den Herbsthimmel reckt, kann es in wenigen Tagen losgehen.

Wenn die großen Häcksler wieder anrücken, sollte dann alles parat stehen. Denn nur, wenn bei der Ernte alles glattläuft, rentiert sich auch der Aufwand für die Futterwerbung. Sind die Siloanlagen einwandfrei? Wie sieht es mit dem Futtermvorrat aus? Und kann die Erntekette optimal aufeinander abgestimmt werden? – Behalten Sie also bei der allgemeinen Hektik unbedingt den Überblick. Unsere Tipps zum Maissilieren können Ihnen dabei sicher helfen. Und spätestens, wenn das Vieh im Stall genüsslich in sich hineinmampft und die Milch im Tank fließt, wissen Sie dass es sich gelohnt hat.

# Beste Silage am Futtertisch

Die Maissilage-Ernte 2019 steht vor der Tür und wenn es losgeht, sollte alles passen. Denn nicht nur volle Siloanlagen sind wichtig sondern auch die Qualität des Futters muss stimmen, damit sich der Aufwand auch lohnt.

**Silomaisernte:** Wenn der Abreifezustand des Feldes stimmt, kann es losgehen.



Die Maissilage ist sowohl in der Milchviehhaltung als auch in der Bullenmast eine wichtige Futterkomponente der täglichen Ration. Die Tage des Einsilierens vom Silomais entscheiden über die Futterqualität des kompletten nächsten Jahres. Im Biogasbereich bestimmt die Maissilagequalität die spätere Methanausbeute. Daher gilt es besonders beim Silieren Fehler zu vermeiden, um hochwertige Silagen zu erzeugen und Verluste durch Nacherwärmung und Schimmel im Vorhinein entgegenzuwirken.

Maissilage ist ein wichtiger Stärke- und somit Energielieferant (Orientierungswerte siehe Tabelle). Um die Gehalte guter Silagen zu erreichen, ist ein optimaler Erntezeitpunkt Grundvoraussetzung. Bei Silomais liegt dieser bei 30 - 37 % Trockenmasse (TM), wobei das Korn einen TM-Gehalt von 55 - 60 % TM und die Restpflanze 23 - 25 % TM verfügen sollte. Niedrigere TM-Gehalte können zu Gärstoffbildung führen, zu hohe TM-Gehalte erschweren die Verdichtung. Neben der Beprobung der eigenen Flächen zum Bestimmen des Abreifezustands bietet die LfL für ganz Bayern ein Silomaisreifemonitoring an. Anhand von Temperatursummen und wöchentlich beprobten Standorten kann der Erntezeitpunkt vorrausgeschätzt werden ([www.lfl.bayern.de/ipz/mais/index.php](http://www.lfl.bayern.de/ipz/mais/index.php)).

## Richtig häckseln

Ein gleichmäßiges Zerkleinern der Maispflanze und des Korns ist wichtig für eine optimale Silierung und Verwertung. Die Häcksellänge soll-

te 6 - 8 mm betragen. Dabei ist auch der TM-Gehalt des Silierguts entscheidend. Je trockener das Material ist, umso kürzer muss gehäckselt werden. Nur gleichmäßig zerkleinertes Material lässt sich im Silo gut verdichten und eine spätere Selektion am Futtertisch kann vermieden werden. Die Blätter und Stängelstücke sollten gleichmäßig zerkleinert werden und die Oberfläche aufgerieben sein, damit die Mikroben im Pansen oder im Fermenter auf die Inhaltsstoffe zugreifen können.

Besonders wichtig ist die Zerkleinerung des Korns. Jedes Korn sollte dabei geviertelt sein, damit die enthaltene Stärke von den Mikroben verwertet werden kann. Die Häckselqualität sollte während des Erntevorgangs mehrmals überprüft werden, um gegebenenfalls die Einstellungen am Korncracker oder die Schnittlängen zügig verbessern zu können.

Die Problematik bei Maissilagen liegt in der geringen aeroben Sta-

## Auf einen Blick

- Mais siliert in der Regel gut, wenn einige Punkte beachtet werden.
- Allerdings neigt Maissilage bei unsachgemäßer Lagerung schnell zu Nacherwärmung und Schimmelbildung.
- Sowohl Verdichtung als auch Abdeckung entscheiden wesentlich über die Silagequalität.
- Der Einsatz DLG-geprüfter Siliermittel der Wirkungsrichtung (WR) 2 zur Verbesserung der aeroben Stabilität ist unbedingt zu empfehlen.

bilität, wenn das Silo geöffnet wird. Durch den eindringenden Sauerstoff können sich Hefen, die natürlicher Weise auf dem Siliergut vorkommen, explosionsartig vermehren und die enthaltene Stärke und gebildete Milchsäure unter Abgabe von Wärme abbauen. Dieser Prozess ist jedem als Nacherwärmung bekannt. Die Folgen sind enorme Qualitäts-

verluste in der Silage. Bei einer Erhöhung der Temperatur um 10 °C gehen in der betroffenen Stelle täglich 2 - 3 % TM verloren. Zudem werden erwärmte Silagen schlechter gefressen und können die komplette Mischung im Futtermischwagen zum „kochen“ bringen. Durch den Säureabbau können sich Schimmelpilze ausbreiten und Toxine bilden, die sowohl für das Tier als auch den Fermenter gefährlich sein können. Doch wie lässt sich dieser Prozess stoppen?

## Richtig verdichten

Die Verdichtung entscheidet über die spätere Stabilität der Silage. Je besser die Verdichtung, umso weniger Sauerstoff kann über die Anschnittfläche in das Silo eindringen. Bei schlechter Verdichtung kann Sauerstoff bis zu 100 cm tief in das Silo eindringen und Hefen können sich explosionsartig schon weit im Inneren des Silos vermehren und Nacherwärmung breitet sich im Silostock aus. Bei einem TM-Gehalt von 33 % wird eine Verdichtung von 270 kg TM/m<sup>3</sup> empfohlen, da hier der Sauerstoff nur 20 - 30 cm tief eindringen kann und dadurch das Wachstum der Hefen eingeschränkt wird.

Die optimale Verdichtung setzt sich aus mehreren Faktoren zusammen. Die gesamte Häckselkette muss auf die Verdichtungsarbeit angepasst werden. Der Walzschlepper muss ausreichend Zeit haben, das Material gleichmäßig zu verteilen und festzufahren. Pro Tonne angefahrenes Material sollten zwei bis drei Minuten Verdichtungsaufwand gerechnet werden. Damit kann ein Walzfahrzeug maximal 20 - 25 t TM Siliergut in der Stunde verdichten. Das Walzgewicht sollte ein Viertel der stündlich angelieferten Frischmassemenge betragen. Zum Beispiel: Bei 100 t Anfuhrleistung je Stunde sind das satte 25 t Walzgewicht!

Der Kontaktflächendruck ist entscheidend für die Effektivität der Verdichtung. Dieser setzt sich aus dem Fahrzeuggewicht, der Radlast und dem Reifendruck zusammen. Der Reifendruck sollte mindestens 2,5 bar betragen, und die Walzgeschwindigkeit sollte nicht höher als 4 km/h sein. Pro Schicht sollte drei bis viermalig überfahren werden. Durch den Einsatz eines Siloverteilers kann das Siliergut gleichmäßig in dünne Schichten verteilt werden, dadurch bleibt mehr Zeit für die Walzarbeit.

Das Einsilieren in Schichten ermöglicht im Kernbereich des Silos deutlich höhere Dichten als beim Aufschieben der Silage. Durch das Verteilen der Erntemenge sind die Schichten deutlich geringer als beim Anschie-

**Tabelle 1: Die Orientierungswert**

für gute Maissilagen in der Milcherzeugung bzw. Rindermast

Parameter	Einheit	Maissilage (gut)
Trockenmasse (TM)	%	30-37
Rohasche	g/kg TM	< 40
Rohprotein	g/kg TM	< 70-80
aNDFom	g/kg TM	< 420
ELOS	g/ der TM	> 670
Stärke	g/kg TM	> 300
ME	MJ/kg TM	≥ 11,0
NEL	MJ/kg TM	≥ 6,6
pH-Wert		< 4,2
Milchsäure	g/kg TM	> 50
Essig-und Propionsäure	g/kg TM	20-30
Buttersäure	g/kg TM	< 8

ben. Der Erfolg der Verdichtung hängt nämlich im Wesentlichen von den Schichtdicken ab. Diese sollten nicht größer als 30 cm, besser 20 cm sein, da sonst der Druck nicht mehr ausreichend tief in die Schicht eindringen kann. Dadurch können bei geöffnetem Silo warme Schichten im Silo die Folge sein. Ein weiterer Vorteil der Silierung in Schichten ist, dass das Siliergut homogener verteilt wird und die Veränderungen der Silagequalitäten geringer sind.

Die kritischen Bereiche des Silos sind die Bereiche am Rand und an der Oberfläche. Besonders an den Randbereichen kann das Walzfahrzeug nur schwer ausreichend verdichten. Hier sollte deshalb darauf geachtet werden, dass beim Befüllen des Silos das Material am Rand hoch gezogen wird. Dadurch neigt sich das Walzfahrzeug zur Silomitte hin und der Randbereich kann besser verdichtet werden. Das Silo sollte auf keinen Fall überfüllt werden, da besonders an den oberen Rändern keine ausreichende Verdichtung mehr erzielt werden kann. Die Folgen sind nicht zu vernachlässigende Verluste durch auftretende Schimmelnester.

Das Nachwalzen sollte vermieden werden. Durch das Hin- und Herfahren wird die Verdichtung im mittleren und unteren Bereich nicht mehr beeinflusst. Das Material „federt“ nur noch. Zusätzlich wird dabei wertvolles CO<sub>2</sub> aus dem Silo gedrückt und Sauerstoff kann nachströmen. Beides fördert die Vermehrung von Hefen und Schimmelpilzen. Die Folgen eines zu langen Nachwalzens können Schimmel oder erwärmte Schichten im oberen Drittel des Silostocks sein.

### Richtig abdecken

Neben dem Verdichten ist das zügige Abdecken des Silos wichtig, um den Sauerstoffeintrag zu unterbinden. Erst wenn sich kein Sauerstoff mehr im Silo befindet, sind Hefen und Schimmelpilze ruhiggestellt und die Milchsäurebildung kann einsetzen. Auch bei mehrtägiger Silobefüllung sollte deshalb das Silo vor allem nachts mit einer Folie abgedeckt werden, um den Lufteintrag zu minimieren.

Die korrekte Abdeckung umfasst dabei Wandfolie, Unterziehfolie, Silofolie und Schutzgitter. Die Wandfolie schützt den Silostock vor seitlich eindringendem Sauerstoff, der z.B. über Mikrorisse an den Wandfugen in das Silo permanent eindringen kann. Die Unterziehfolie passt sich an die Unebenheiten der Silooberfläche an. Beim Einsatz von Silofolien empfiehlt es sich auf DLG-geprüfte Produkte zurückzugreifen, da diese

## Trockenheitsgeschädigter Mais: Was ist zu beachten?

In manchen Regionen wurde auch in diesem Jahr aufgrund nicht ausreichender Niederschläge der Mais von der Trockenheit geschädigt. Bei Trockenmassegehalten TM > 37 % sollte auf 5 mm Länge gehäckselt werden. Bei schwankenden TM-Gehalten zwischen den einzelnen

Schlägen empfiehlt es sich trockenes Siliergut zuerst im unteren Bereich des Silos einzusilieren, noch feuchteres Material am Schluss.

Außerdem ist der Einsatz von Siliermitteln Wirkungsrichtung WR 2 erforderlich, um Nacherwärmung vorzubeugen. Das Silo muss min-

destens sechs bis acht Wochen geschlossen bleiben, daher ist es sinnvoll ein Behelfsilos anzulegen. Damit die Ration sinnvoll angepasst und ausgeglichen werden kann, sollten gerade auch bei trockenheitsgeschädigtem Mais Futteruntersuchung durchgeführt werden.

unter anderem auf Sauerstoffdurchlässigkeit, Reißfestigkeit und Witterungsbeständigkeit geprüft wurden. Querbarrieren mit Sandsäcken sollten alle 5 m gelegt werden und die Längsreihen doppelt, um eine ausreichende Beschwerung der Folien sicherzustellen. Die Abdeckung überfüllter Silos ist deutlich schwieriger, da die Beschwerung mit Sandsäcken an den Randbereichen leichter verrutscht und dadurch Sauerstoff eindringen kann. Ein Zeichen für luftdichte Abdeckung ist die Bildung einer Gärgashaube nach dem Abdecken des Silos. Die gebildeten Gärgase wirken sich positiv auf den Silierprozess aus und dürfen nicht abgelassen werden.

Um eine ausreichende Durchsilierung des Silomais sicherzustellen,

sollte das Silo mindestens sechs Wochen geschlossen bleiben. Denn neben der Milchsäure bilden die Milchsäurebakterien auch Essigsäure, allerdings erst nach einigen Wochen. Essigsäure dient zur Verbesserung der aeroben Stabilität der Silage, weil das Hefewachstum gehemmt wird. Wenn Silos zwingend vorzeitig geöffnet werden müssen, ist es sinnvoll einen separaten Silohaufen anzulegen, der in der Regel mit hohem Vorschub zügig verfüttert werden kann und das „große“ Silo ausreichend durchsilieren kann.

### Richtig planen

Das effektivste und kostengünstigste Verfahren Nacherwärmung zu vermeiden, ist ein ausreichender täglicher Vorschub. Dieser sollte im Win-

ter mindestens 1,5 m/Woche bzw. im Sommer 2,5 m/Woche sein. Das sollte man bereits beim Silobau berücksichtigen. Bei der Silobefüllung muss darauf geachtet werden, wie hoch einsiliert wird. Denn die Länge und Breite der Siloanlage sind feste Größen. Bei geringem Vorschub gibt es z.B. die Möglichkeit der Sandwichsilierung mit Grassilage, um besonders im Sommer nur ein geöffnetes Silo mit ausreichend Vorschub zu haben. Für kleinere Betriebe empfehlen sich Alternativen wie Silotunnel, Schlauch oder Ballensilage, wenn es dort vermehrt zu Problemen aufgrund eines zu geringen Vorschubs kommt. Der Mehraufwand kann sich hier relativ schnell amortisieren.

### Richtig dosieren

Um Verluste durch Nacherwärmung und Schimmel zu vermeiden, ist es sinnvoll Siliermittel der Wirkungsrichtung 2 zur „Verbesserung der aeroben Stabilität“ einzusetzen. Dabei handelt es sich zum einen um heterofermentative Milchsäurebakterienpräparate, die vermehrt Essigsäure bilden oder chemische Siliermittel. Beim Einsatz von biologischen Siliermitteln muss das Silo anschließend mindestens sechs Wochen geschlossen bleiben. Bei frühzeitigem Öffnen oder ungünstigen Silierbedingungen, wie hoher TM-Gehalt, schlechter Verdichtung und oder geringem Vorschub sollten chemische Siliermittel eingesetzt werden. Das sind organische Säuren (korrosiv!), oder deren Salze, die nicht korrosiv wirken. Zu beachten ist hier unbedingt, dass die genaue Dosierung nach Herstellerangaben eingehalten und dokumentiert werden muss.

Um Verluste an den kritischen Bereichen am Rand und Oberfläche zu reduzieren, sollten vor allem diese Bereiche mit einem chemischen Siliermittel behandelt werden. Grundsätzlich wird der Einsatz von DLG-geprüften Siliermitteln empfohlen, da deren Wirksamkeit regelmäßig überprüft wird.

**Barbara Misthilger,  
Dr. Mariana Schneider**  
LfL Tierernährung, Grub



FOTOS: LfL

**Silomais verdichten und rasch abdecken, um Verlusten vorzubeugen.**

## Häckselqualität schnell überprüfen

- **Messbechermethode:** 1 Liter Häckseltgut von mehreren Stellen am Silo oder Kipper nehmen, Material auf einer Oberfläche dünn verteilen, Körner müssen alle angeschlagen und geviertelt sein, maximal 2 ganze oder halb angeschlagene Körner, gleichmäßige Zerkleinerung der Restpflanze (<8mm)
- **Wassertest:** 1 Liter Häckseltgut in einen Eimer Wasser geben, mischen, abschöpfen der Pflanzenteile (gleichmäßige Zerkleinerung

<8mm), Wasser abgießen, Kornzerkleinerung beurteilen (müssen angeschlagen und geviertelt sein).

- **Schüttelbox:** 200 g Häckseltgut in Schüttelbox geben, schütteln (fünfmal schnell vor und zurück, Vierteldrehung im Uhrzeigersinn, wieder schütteln und erneut drehen, solange bis Box zweimal im Uhrzeigersinn gedreht wurde), Beurteilung der Verteilung in den Sieben (nicht mehr als >10% im Unter- bzw. Obersieb), alle Körner müssen angeschlagen sein.