



Top-Grassilage durch optimale Milchsäuregärung

Autoren: Reinhard Resch, Andreas Adler, Peter Frank, Alfred Pöllinger, Giovanni Peratoner, Franz Tiefenthaller, Christian Meusburger, Günther Wiedner und Karl Buchgraber

Die Erzeugung von Grassilagen mit guten Futterinhaltsstoffen, hoher Energiekonzentration und bester Gärqualität ist für den österreichischen Grünland- und Milchviehbetrieb von entscheidender Bedeutung. Diese ÖAG-Broschüre ergründet Ursachen für Probleme mit Grassilage und bietet Lösungsansätze für Verbesserungen.



Grassilage ist ein hochwertiges Grundfutter in der Nutztierfütterung. Sie nimmt einen hohen Anteil in der Ration ein. In der Milchproduktion stecken etwa 25 % der Gewinnreserven im Bereich Grundfutterqualität. Die Konservierung des Wiesenfutters erfolgt durch den natürlichen Vorgang der Milchsäuregärung, indem Milchsäurebakterien den Zucker im Erntegut unter Luftabschluss in Milchsäure und Kohlendioxid umwandeln. Die Absenkung des pH-Wertes sorgt für mikrobiologische Stabilität und Lagerfähigkeit der Futterkonserve. Eine Verbesserung der Grassilagequalitäten ist bei mehr als der Hälfte der österreichischen Milchbauern aufgrund regelmäßig auftretender Buttersäuregärungen unbedingt erstrebenswert.

In den vergangenen Jahren (2003/2005/2007/2009) wurde die Qualität von Grassilagen von österreichischen Milchviehbetrieben im Rahmen umfangreicher Praxisuntersuchungen durch ein Kooperationsprojekt zwischen Landwirten, Beratung der Landwirtschaftskammern (Arbeitskreis Milchproduktion, Fütterungsberatung), Futtermittellabor Rosenau (LK Niederösterreich) und der landwirtschaftlichen Forschung (LFZ Raumberg-Gumpenstein) intensiv durchleuchtet. Dabei stellte sich heraus, dass in Österreich viele Betriebe Schwierigkeiten bei der Produktion qualitativ hochwertiger Grassilagen haben.

Beste Silagen entstehen nicht zufällig! Alle Bedingungen, welche der Landwirt bei der Silierung von Wiesen- und Feldfutterbeständen durch seine eigene Arbeitsweise beeinflusst, können in Summe zum Erfolg- oder zum Misserfolg in der Gärfutterqualität führen. Eine gute Anleitung für die Qualitätssilagerzeugung sind die sogenannten Silierregeln. Diese Empfehlungen (Tabelle 1) reichen vom Pflanzenbestand über die natürliche Ansäuerung bei der Silierung bis hin zur Siloentnahme, und müssen unbedingt eingehalten werden. Jede Verletzung dieser Regeln erhöht das Risiko des Verlustes an Futterwert der Grassilage und führt zu Problemen in der Fütterung sowie in der weiteren Verarbeitung der Milch.

Phase	Maßnahme	Anmerkungen
Feld	Bekämpfung tierischer Schädlinge	vorbeugende Wühlmausbekämpfung; Abschleppen im Frühjahr
	Pflanzenbestand optimieren	hohen Zuckergehalt anstreben -> mindestens 60 % Grasteil; Gemeine Rispe bekämpfen; dichte Grasnarbe durch Nach- und Übersaat fördern; bedarfsgerechte Nährstoffversorgung sichert Gesundheit und Wüchsigkeit der Futterpflanzen
	Bestand rechtzeitig mähen	Rohfasergehalt 220 bis 260 g/kg TM (Ähren-/Rispen-schieben Leitgräser)
	Verschmutzung mit Erde vermeiden	Rohaschegehalt unter 100 g/kg TM; Bestand soll bei der Mahd abgetrocknet sein; Schnitthöhe mindestens 5 cm (Feldfutter 7 cm); Kreisler, Schwader und Pickup nicht zu tief einstellen
	Grünfutter anwelken	Trockenmassegehalt 300 bis 400 g/kg FM; gleichmäßig über das gesamte Erntegut; zu nass und zu trocken birgt Risiken!
	Kurze Feldzeiten	Ziel ist die Eintagesilage; Mähauflbereiter spart ca. 2 Stunden; hohe Flächenleistung durch moderne Landtechnik
Silierprozess	Erntegut häckseln oder schneiden	Häcksellänge Anwelksilagen 2 bis 4 cm; Nasssilagen 4 bis 6 cm; je kürzer die Partikellänge, desto schneller läuft die Milchsäuregärung ab
	Siliermittel sachgemäß anwenden	Einhaltung der empfohlenen Dosierung und gleichmäßige Verteilung; Verwendung von Dosierautomaten; flüssige Zusätze bevorzugen
	Beste Verteilung und Verdichtung am Silo	Fahrsilo: Schichthöhe beim Abladen unter 40 cm; Länge Fahrsilo größer 30 m planen; Ladewagen mit Dosierwalzen; Siloverteiler; Schleppergewicht auf Anliefermenge abstimmen; Zeit für Verdichtung zwischen 2 Fuhren mindestens 15 Minuten Ballensilage: kastenförmige Schwadform; keine Schlangenlinien fahren; voll bestücktes Schneidwerk einsetzen; hohen Pressdruck einstellen
Fertige Konserve	Kontrolle der Dichtheit	Versiegelte Silos sind regelmäßig auf Luftdichtheit zu kontrollieren; Ballensilage: Beschädigte Folienoberfläche mit Spezialklebeband verschließen; Ballenlager mit Schutznetz vor Schädlingen schützen
	Öffnung erst wenn der Silo stabil ist	Flach- bzw. Hochsilo ist erst zu öffnen, wenn sich der pH-Wert und der mikrobiologische Status stabilisiert haben; Dauer bei Nasssilage ca. 4 Wochen; Anwelksilage ca. 7 Wochen; Gärheu ca. 10 Wochen; Ballensilage kann nach 2-3 Wochen verfüttert werden
	Entnahme ordnungsgemäß und ausreichend	Vortrieb/Woche: Winter 1 bis 1,5 m; Sommer 1,5 bis 2,5 m; Anschnittfläche soll wenig Angriffsfläche für Luft bieten; Schneidende Entnahmewerkzeuge sind reißenden vorzuziehen

Futterpflanzen	Zucker [g/kg TM] Z	Pufferkapazität [g Milchsäure /kg TM] Z	Z/PK-Quotient	Mindest-TM-Gehalt [%] für gute Silagequalität	Silierbarkeit
Weidelgras	173	52	3,3	23	leicht
Dauerwiese	115	47	2,4	28	mäßig
Rotklee	115	69	1,7	33	schwer
Luzerne	65	74	0,9	38	sehr schwer

Pflanzenbestand optimieren

Die Silierbarkeit von Futterpflanzen hängt eng mit dem Zucker-, Eiweiß- und Mineralstoffgehalt zusammen. Leicht silierbar sind Pflanzen mit hohem Zucker- und geringem Eiweiß- bzw. Mineralstoffgehalt (z.B. Silomais). Futtergräser wie z.B. Weidelgras, Wiesenrispe, Timothee, Wiesenschwingel, Knaulgras, etc. enthalten im optimalen



◀ **Grasreiche Wiesenbestände im Ähren-/Rispen-schieben sind gut vergärbär.**

Narbenverletzung bzw. -auflockerung, so kann die Situation mittels Über- bzw. Nachsaat verbessert werden. Empfehlenswert ist die Verwendung ampfer-samenfreier ÖAG-Mischungen, welche geprüfte, standortangepasste Sorten mit guter Keimfähigkeit und Winterhärte enthalten. Ein hohes Ertragspotenzial und optimale Futterqualität sind eine gute Basis für nachhaltige Bewirtschaftung.

Erntezeitpunkt beachten

Mit dem optimalen Zeitpunkt der Ernte kann ein wesentlicher Grundstein für eine Grassilage mit hoher Qualität gelegt werden. Futter, das im Ähren-/Rispen-schieben der Leitgräser (Knaulgras oder Goldhafer) gemäht wird, ist in der Zusammensetzung der Nährstoffe (Rohfaser-gehalt 220 bis 260 g/kg TM) bestens für die Silagebereitung geeignet. Zucker, Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine sind in diesem Vegetationsstadium ausreichend vorhanden.

Im Schossen gemähtes Futter ist vom Futterwert am besten. Allerdings sind die Erträge gering und die Milchkuh wird mit wenig strukturwirksamem Futter versorgt. Ab dem Blühbeginn der Gräser verringert sich der Anteil des wasserlöslichen Zuckers sehr schnell, sodass den Milchsäurebakterien die Nahrungsquelle entzogen wird und keine optimale Milchsäuregärung zustande kommen wird. Außerdem sinken Verdaulichkeit und Energiedichte. Grobes Futter lässt sich nur mehr unzureichend verdichten (Tabelle 3).

Tabelle 3: Einfluss des Entwicklungsstadiums auf Futterwert, Gärqualität und Verdichtung von Grassilage (LK-Silageprojekt 2003/2005/2007/2009)

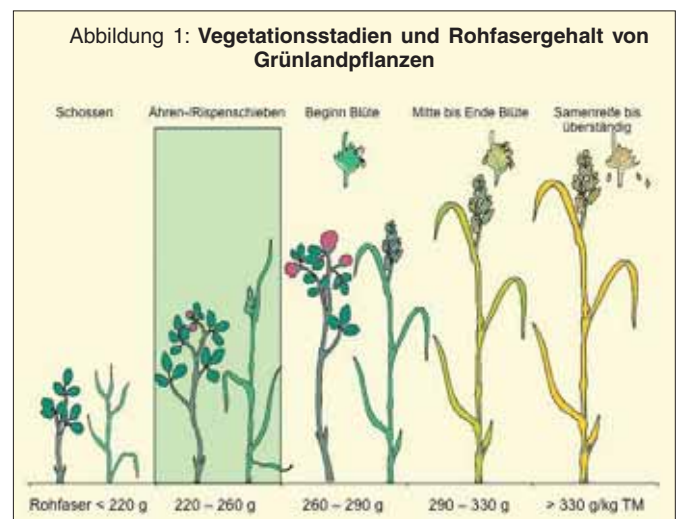
Entwicklungsstadium	Rohfaser [g/kg TM]	Rohprotein [g/kg TM]	Rohasche [g/kg TM]	NEL [MJ/kg TM]	Buttersäure [g/kg TM]	Verdichtung [kg TM/m ³]
Schossen	unter 220	164	103	6,34	6,5	197
Ähren-/Rispen-schieben	220 bis 260	158	104	6,05	8,1	187
Beginn Blüte	260 bis 290	149	102	5,74	9,5	179
Mitte bis Ende Blüte	290 bis 330	138	99	5,45	10,9	169
Samenreife bis überständig	über 330	129	93	5,14	12,8	156

Nutzungsstadium (Ähren-/Rispen-schieben) viel wasserlöslichen Zucker und sind deswegen leichter zu silieren als Kleearten und Wiesenkräuter (Tabelle 2). Kleereiche Feldfutterbestände (Rotklee, Luzerne) haben einen hohen Futterwert, gelten aber als schwer silierbar, weil sie wenig vergärbaren Zucker enthalten und der hohe Eiweiß- und Mineralstoffgehalt die Absäuerung aufgrund der puffernden Wirkung erschwert.

Für den Grassilageproduzenten, der hohe Futterenergie bzw. optimale Nährstoffgehalte erzielen möchte, ist ein gesunder, leistungsfähiger Pflanzenbestand mit über 60 % wertvollen Futtergräsern, 10–30 % Kleearten und maximal 30 % erwünschten Futterkräutern anzustreben. In einem umfangreichen Projekt (MaB-Projekt 1997–2001) wurde die botanische Zusammensetzung von etwa 1.900 österreichischen Grünlandflächen untersucht. Dabei zeigte sich, dass 3-Schnittwiesen etwa 53 % Gräser und 4-Schnittwiesen rund 62 % Gräser aufwiesen, wobei in diesem Grasanteil auch ein minderwertiges Gras, nämlich die Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) enthalten war – 14 % bei 3-Schnittwiesen bzw. 18 % bei 4-Schnittwiesen. Die Nutzungsintensität bei 4- bis 6-Schnittwiesen verursacht eine höhere Lückigkeit der Grasnarbe. Diese offenen Stellen werden nach weni-

gen Jahren von Lückenfüllern wie der Gemeinen Rispe oder von Kräutern wie z.B. Löwenzahn besiedelt. Die Gemeine Rispe stellt in der Grassilage insofern ein Problem dar, weil die Kühe derartige Grassilagen aufgrund des mockigen Geruches nicht gerne fressen, auch wenn der Energiegehalt hoch ist. Jeder Grünlandbauer ist gut beraten, wenn er sich um das Wohl seiner Wiesenbestände sorgt und kümmert, weil er von entarteten Futterbeständen keine Spitzensilage erzeugen kann.

Für die regelmäßige Feldbegehung muss Zeit eingeplant werden. Nur die direkte Ansprache des Futterbestandes gibt Auskunft über das Entwicklungsstadium der bestandsbildenden Pflanzen, Wüchsigkeit und Ertrag sowie sich einschleichende Fehlentwicklungen wie z.B. Verunkrautung. In der Regel genügt es, wenn die wichtigsten 20 Futterpflanzenarten des Grünlandes, darunter auch die Leitgräser Knaulgras und Goldhafer, erkannt werden können. Treten sichtbare Lücken auf oder kommt es zu einer



Im österreichweiten LK-Silageprojekt wiesen 52 % von 3.612 eingesendeten Grassilagen aus der Praxis mehr als 260 g Rohfaser/kg TM auf, d.h. bei über der Hälfte der Grassilagen war der Erntezeitpunkt zu spät. Unter gleichen Trockenmassebedingungen vergärt roh-faserreiches Grünlandfutter ungünstiger, weil sich der pH-Wert auf einem höheren Niveau stabilisiert und mehr Buttersäure gebildet werden kann als bei Futter, welches im Ähren-/Rispen-schieben gemäht wird (Tabelle 3).

Das Wetter kann dem Silierer einen Strich durch die Rechnung machen, daher ist es besser ein paar Tage früher als geplant bei optimalen Wetterbedingungen zu silieren und weniger Ertrag einzufahren, als eine Schlechtwetterperiode abwarten zu müssen und massive Qualitätsverluste durch einen verspäteten Erntetermin zu riskieren!

Futterverschmutzung vermeiden

Mit einer sauberen Futterernte kann das Risiko einer Buttersäuregärung gesenkt (Abbildung 2) und die Konzentration wertvoller Inhaltsstoffe sowie Energie erhöht werden. Das garantiert verbesserte Fresslust und damit einen höheren Futterverzehr an Trockenmasse. Der Orientierungswert für eine „dreckfreie“ Grassilage ist ein Rohaschegehalt kleiner 100 g/kg TM. Aus Praxisuntersuchungen geht hervor, dass rund 48 % der Grassilagen in Österreich einen Rohaschegehalt über 100 g/kg TM aufweisen. Die Erdpartikel und damit viele Gär-schädlinge (Clostridien) kleben regelrecht am Gärfutter, deswegen können die Kühe den „Dreck“ nicht selektieren und müssen ihn fressen. Mit jedem Prozent an Rohasche durch erdige Verschmutzung steigt der But-



◀ **Futterverschmutzung mit Erde ist extrem ungünstig für den Futterwert und die Gärqualität.**

sten“ Flächen unbedingt vermieden werden! Die Anweilung verschmutzten Futters soll etwas höher als die Empfehlung (300 bis

tersäuregehalt in der Grassilage und es gehen 0,1 MJ NEL/kg Trockenmasse verloren, das entspricht einer Reduktion der Grundfutterleistung pro Kuh und Jahr von rund 200 kg Milch.

Falsch eingestellte Mähwerke, welche das Futter unter 5 cm Schnitthöhe abrasieren, haben im Durchschnitt einen um 19–23 g/kg höheren Aschegehalt (125 g/kg TM) als Futter, das 5 bis 7 cm (Asche = 103 g/kg TM) bzw. über 7 cm geschnitten wird (Asche = 100 g/kg TM). Für Dauerpflanzenbestände ist eine Schnitthöhe von mindestens 5 cm und für Feldfutter von mindestens 7 cm zu empfehlen.

Ganz dramatisch wirkt sich der Besatz an Wühlmäusen und Maulwürfen auf den Rohaschegehalt im Futter aus (Abbildung 3). Wenn 10 Erdhaufen oder mehr auf 100 m² beobachtet werden können, ist mit einem starken Anstieg des Rohasche- und Buttersäuregehaltes zu rechnen. Das systematische Fangen der Wühlmäuse im Frühjahr und eine anschließende Übersaat zahlen sich aus. Meist sind es relativ wenige Schädlinge, die eine Grünlandfläche mit Erdhaufen übersäen. Der Einsatz von Mähauflbereitern sollte auf „vermau-

400 g TM/kg Frischmasse) sein, also auf einen Zielwert von 40 % TM beim Fahrsilo und 45 % beim Siloballen angesetzt werden.

Wirtschaftsdünger sollten bei niedriger Futterhöhe (unter 10 cm) ausgebracht und gleichmäßig verteilt werden. Strohreiche Stallmiste sind besser im Herbst auszubringen, damit sie gut verrotten können und Mistreste nicht in den Silo gelangen. Der Futterbestand soll am Tag der Ernte erst gemäht werden, wenn er abgetrocknet ist, dann ist die Gefahr der Verschmutzung mit Erde geringer. Der Vorplatz zum Fahrsilo soll befestigt sein, weil ansonsten Erde über das Reifenprofil auf den Silo geschleppt werden kann!

Erdige Verschmutzung verursacht einen massiven Verlust an Futterwert und Gärqualität bei Grassilagen und ist damit aus wirtschaftlicher und tiergesundheitlicher Hinsicht äußerst bedenklich. Es sind alle prophylaktischen Maßnahmen zu ergreifen, die zu einer Eindämmung der Futterverschmutzung führen!

Abbildung 2: Einfluss der Rohasche auf den Buttersäuregehalt und die NEL-Konzentration von Grassilage (LK Silageprojekt 2003/05/07/09)

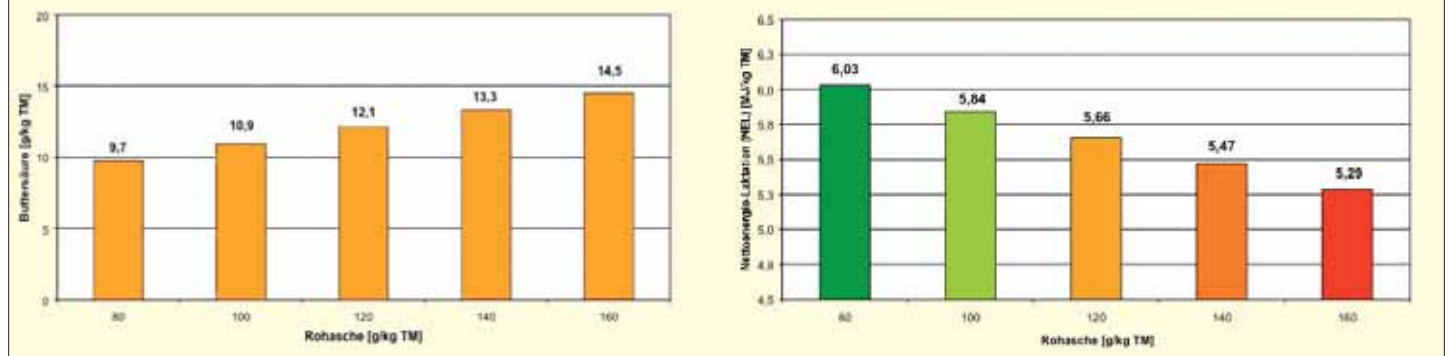


Abbildung 3: Einfluss des Besatzes an tierischen Schädlingen auf den Rohaschegehalt von Grassilage (LK-Silageprojekt 2009)

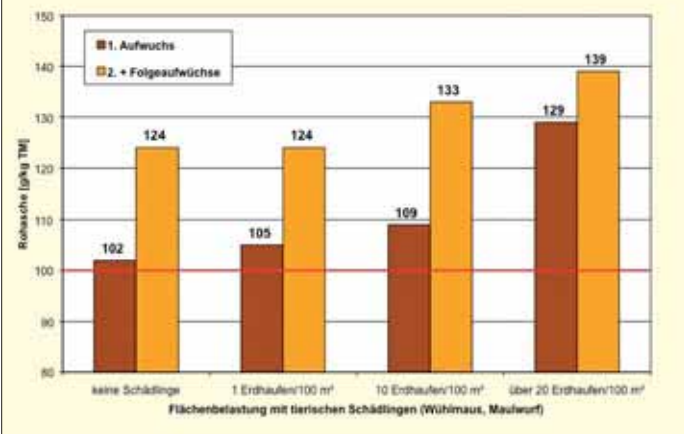
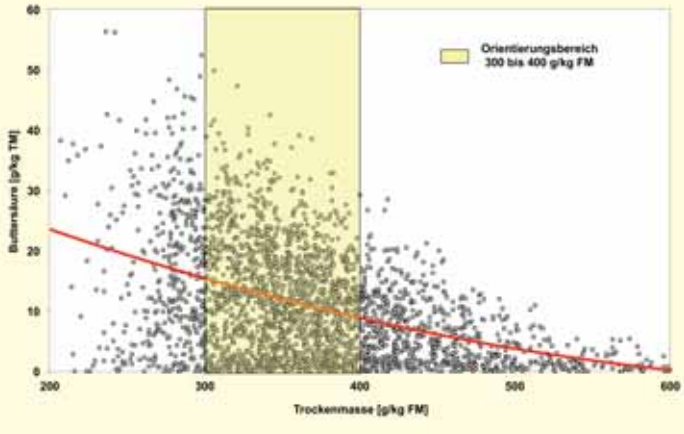


Abbildung 4: Einfluss der Anwelkung auf den Buttersäuregehalt von Grassilagen in der Praxis (LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)



Anwelkggrad beachten

Das Anwelken des Grünfutters auf einen Trockenmassegehalt zwischen 30 und 40 % bringt aus gärungstechnischer Hinsicht große Vorteile, weil die Zuckerkonzentration erhöht wird und die Lebensbedingungen für die Milchsäurebakterien verbessert werden. Die Futtermittelaufnahme von Grassilage wird durch den TM-Gehalt stark beeinflusst. Ergebnisse aus Fütterungsversuchen zeigen, dass die höchsten TM-Aufnahmen bei einem Gehalt von 35 bis 40 % TM erzielt werden konnten. Nasssilagen, aber auch zu stark vorgewelkte Grassilagen (Gärheu), wurden von den Kühen signifikant weniger gefressen.

Unter 28 % Trockenmasse kommt es zu einer Gärstoffbildung und erhöhten Trockenmasseverlusten bei der Vergärung. Über 40 % TM sind die Bedingungen für eine gute Milchsäuregärung



Buttersäurebakterien

(Gattung *Clostridium*; Species *Cl. butyricum*, *Cl. tyrobutyricum*)

Dies sind stäbchenförmige, durch eine Geißel bewegliche, Sporen bildende Bakterien, welche ausschließlich unter sauerstofffreien Bedingungen (obligat anaerob) leben und sich beim Färbetest dunkelblau färben (grampositiv). Wie schon der Name sagt, bilden sie die unerwünschte, stinkende Buttersäure bei der Vergärung von Kohlenhydraten, Milchsäure und Aminosäuren. Futterverschmutzung, geringer Trockenmasse- und Nitratgehalt sowie eine hohe Pufferkapazität des Futters führen zu einer starken Vermehrung von Clostridien in der Silage. Gehemmt kann die Vermehrung von Clostridien im Gärfutter dagegen durch eine verschmutzungsfreie Ernte, ausreichend hohe und rasche Milchsäurebildung oder Silierringmittel auf Säurebasis bzw. durch chemische Konservierungsmittel werden. Verschlechtern sich die Lebensbedingungen der Clostridien im Silo, so bilden sie Endosporen, welche in siedendem Wasser mehrere Stunden überleben können. Die Clostridien sporen können durch die Pasteurisierung nicht eliminiert werden. Clostridien sind ubiquitär, d.h. sie kommen überall vor, insbesondere im Erdboden und im Verdauungstrakt von höheren Tieren wie z.B. dem Rind. In der Grassilage sollten weniger als 3 g Buttersäure/kg TM enthalten sein, ab 8 g Buttersäure spricht man von einer deutlichen Fehlgärung!

▲
Press-Wickel-Kombinationen mit voll bestücktem Schneidwerk verbessern Verdichtung und Gärgeschwindigkeit.

bereits suboptimal und es kann leichter zu Verpilzungen durch Hefen und Schimmelarten kommen. Die Einhaltung der Anwelkungsempfehlung allein bringt nicht den nötigen Gärerfolg (Abbildung 4), das zeigen die Buttersäurewerte aus dem LK-Silageprojekt.

Die Silowirtschaft hat es mit der Entwicklung schlagkräftiger Erntetechnologien geschafft, dass große Flächeneinheiten innerhalb von nur einem Sonnentag fertig einsiliert werden können. Der Anwelkverlauf hängt dabei immer sehr stark von der Witterung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind, etc.) und der zu trocknenden Futtermasse ab.

Der Einsatz der Mähauflerertechnik mittels Knickzetter oder Quetschwalze beschleunigt das Erreichen der

Tabelle 4: Einfluss des Trockenmassegehaltes auf Verdichtung, pH-Wert und Buttersäuregehalt von Grassilagen (LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)

		Trockenmassegehalt			
Parameter	Einheit	unter 28 %	28 bis 40 %	40 bis 50 %	über 50 %
Lagerungsdichte	kg TM/m ³	163	180	199	222
pH-Wert		4,3	4,4	4,4	4,5
Buttersäure	g/kg TM	18,0	13,2	8,2	1,8

Zieltrockenmasse um 1,5 bis 2 Stunden. Dieser Zeitvorsprung kann entscheidend sein, wenn nur kurze Sonnenfenster für die Silierung zur Verfügung stehen. Das aufbereitete Mähgut wird sofort breit abgelegt, daher kann zumindest ein Werbeschritt und somit Zeit und Energie eingespart werden. Im LK-Silageprojekt und in exakten Versuchen zeigte sich, dass mit Mähaufbereitern geerntete Futterpartien gegenüber Trommel- bzw. Scheibenmähwerken ohne Aufbereiter hinsichtlich Gärqualität Vorteile zu verzeichnen hatten. Das aufbereitete Futter vergärt schneller, daher weist es etwas niedrigere Buttersäuregehalte auf und der pH-Wert stabilisiert sich tiefer als im Futter ohne Aufbereitung.

Es muss jedoch eine schlagkräftige Silierkette am Feld und Silo vorhanden sein, wenn die Aufbereitertechnik eingesetzt wird, weil bei optimalen Trocknungsbedingungen (hohe Temperaturen und Wind) die Anwelkung sehr rasch gehen kann.

Zu berücksichtigen ist, dass Mähaufbereiter einen höheren Kraftaufwand erfordern (1,5 bis 2 KW/Meter Arbeitsbreite) und die Mähleistung/Stunde geringer ist, weil mit dem Aufbereiter nicht so schnell gefahren werden kann wie mit einem Trommel- oder Scheibenmähwerk. Nachteilig ist der Mähaufbereiter wenn ein Gewitterregen auf das Erntegut niedergeht, weil der wasserlösliche Zucker stärker ausgewaschen wird bzw. wenn viele Erdhaufen von tierischen Schädlingen vorhanden sind.

Silierkette optimieren

Die berechnete Forderung nach möglichst kurzen Feldzeiten zur Reduktion von Atmungsverlusten bedingt eine perfekte Organisation und Abstimmung der Arbeitsschritte von der Mahd bis zum luftdichten Abschluss des Silos. Im LK-Silageprojekt konnte nachgewiesen werden, dass mit Zunahme der Befülldauer die Gärqualität negativ beeinflusst wird (Abbildung 5). Optimal wäre es, wenn der Fahr- oder Hochsilo innerhalb von 6 Stunden fertig befüllt würde. Werden mehr als 48 Stunden für die Befüllung benötigt, so steigt der Buttersäuregehalt um 6 g/kg TM an.

Moderne Technologien bei Mähwerken (Zwei- und Dreifachkombination von Front- und Heckmähwerk, Selbstfahrmäher), Zettern mit Arbeitsbreiten bis zu 13 Metern, Doppel- und Mehrfachschwader sowie Lade- bzw. Abschiebewagen mit enormen Ladekubaturen stehen zur Verfügung. Die österreichischen Maschinenringe können große, schlagkräftige Maschinen für die Silierkette anbieten und auch entsprechend auslasten. Überbetriebliche Silierketten sind in der Lage die Fixkostenbelastung beträchtlich zu senken, wenn sie gut organisiert sind. Probleme können auftreten, wenn alle gleichzeitig silieren möchten und die nächste Schlechtwetterfront bereits aufzieht. Bei feuchtem Wetter sollte auf die Bodenverdichtung und deren negative Auswirkungen geachtet werden.

Kurzes Futter fördert rasche Milchsäuregärung

Die Futterzerkleinerung auf Schnittlängen unter 5 cm bringt den großen Vorteil, dass sich das Futter wesentlich besser verteilen und verdichten lässt als lange Partien. Gleichzeitig hat ein verstärkter Zellaufschluss eine bessere Verfügbarkeit von Zellsaft und Pflanzeninhaltsstoffen zur Folge, bewirkt damit eine stärkere Mobilisierung der Milchsäurebakterien und führt zu einer viel schnelleren Milchsäuregärung und pH-Absenkung. Im LK-Silageprojekt wiesen die kurz gehäckselten Grassilagen die niedrigsten Buttersäuregehalte (unter 5 g/kg TM) auf, während langes Futter mehr als doppelt so hohe Buttersäurewerte hatte. Je stärker das Futter angewelkt bzw. je gröber die Futterstruktur (Rohfasergehalt) wird, umso kürzer soll das Erntegut geschnitten oder gehäckselst werden, ansonsten sinkt der pH-Wert nur sehr langsam und es kann eine verlustreiche Buttersäuregärung oder Futterstockerhitzung in Verbindung mit einer Fermentation auftreten.

Die Strukturwirksamkeit für die Milchkuhe ist bei Grassilagen mit einer Anwelkung von mehr als 30 % TM bis zu einer Futterlänge von nur 1 cm noch voll gegeben. In der Praxis können die Vorteile der Zerkleinerung mit dem Feldhäcksler oder dem Kurzschnittdewagen voll ausgeschöpft werden. Ballenpressen sind heute in der Regel mit einem Schneidwerk ausgestattet, allerdings werden oftmals nicht alle Messer eingesetzt, weil die Flächenleistung darunter leidet und viele Maschinen überbetrieblich fahren. Gerade im Ballensystem würde sich die volle Messerbestückung auszahlen, weil hier im Allgemeinen stärker angewelkt wird und das kürzer geschnittene Erntegut die Verdichtung und Milchsäuregärung wesentlich verbessern könnte.

Abbildung 5: Auswirkung der Befüllzeit auf den Buttersäuregehalt von Grassilagen (LK-Silageprojekt 2009)

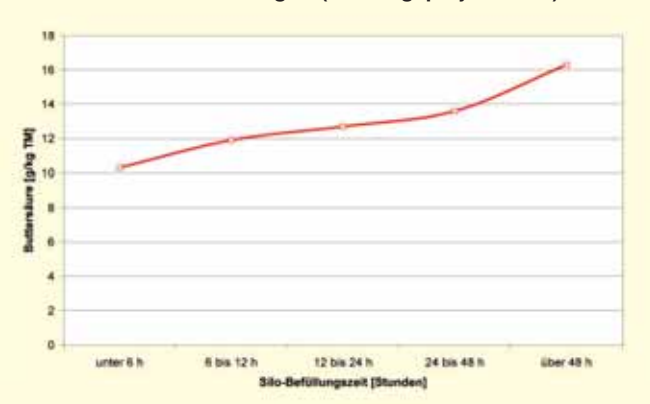
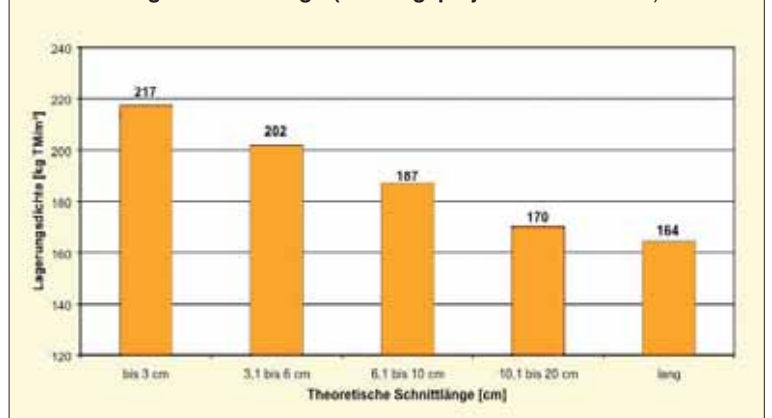


Abbildung 6: Einfluss der theoretischen Schnittlänge auf die Verdichtung von Grassilage (LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)



Bestens verteilen und verdichten

Die gewünschte Milchsäuregärung verläuft dann sehr gut, wenn genügend Zucker im Erntegut vorhanden ist und der Luftsauerstoff rasch aus dem Siliergut durch beste Verteilung und Verdichtung herausgebracht wird. Am leichtesten ist Futter mit weniger als 26 % Rohfaser/kg TM zu verdichten, noch dazu wenn es kurz geschnitten oder gehäckselt wurde (Abbildung 6). Die Verdichtung im Fahr- bzw. Hochsilo soll bei 30 % TM über 200 kg und

kurzer Zeit ein schwer zu lösendes Problem in der Silierkette, weil für eine gute Verteilung und sorgfältige Verdichtungsarbeit auf dem Flachsilo nicht die geforderten 15 bis 20 Minuten bzw. zu geringe Walzgewichte zur Verfügung stehen. Bei einer gut funktionierenden Feldhäckslerkette steht alle fünf Minuten ein Wagen mit 25 bis 35 m³ Siliergut am Silo. Wenn das Erntegut mit Abschiebewagen oder Kipper angeliefert wird, braucht es geübte Radladerfahrer, die mit großem Schau-

Ernteverfahren*	Anlieferleistung in ha/h	Walzgewicht in t
Kurzschnittladewagen 30 m ³ brutto	1,5	4,2
Kurzschnittladewagen 45 m ³ brutto	2,5	7,0
Kurzschnittladewagen 60 m ³ brutto	4,0	11,2
Feldhäcksler	6,0	16,0
*2800 kg TM Ertrag/ha, arrundierte Hoflage		

res Augenmerk ist auf die Verteilung und Verdichtung der Randzonenbereiche zu richten, wo sich gerne Luftpolster halten, welche wiederum zu einer Temperaturerhöhung und sogar zu Schimmelbildung führen können.

Die Foliensilierung mit dem System Silospeed bietet für sehr hohe Anliefermengen (45 t TM/Stunde) einen guten Lösungsansatz für Grassilage. Dieses System ist für die Feldhäckslerkette empfehlenswert, weil nur sehr kurze Futterlängen von 1 bis 2 cm bestens verarbeitet werden können. Mit dem Kurzschnittladewagen (Rotorförderer) geerntete Futterpartien wurden ebenfalls schon erfolgreich verpresst. Problematisch sind Unterbrechungen in der Anlieferung, weil es hier zu Lufteinschlüssen kommt, wenn nicht kontinuierlich in den Schlauch gepresst wird. Um das zu verhindern, fährt man dazu in der Praxis bei kurzen Befüllunterbrechungen (Anrangieren) die Rotorzahl stufenlos zurück.

Die Foliensilierung mit dem System Silospeed bietet für sehr hohe Anliefermengen (45 t TM/Stunde) einen guten Lösungsansatz für Grassilage. Dieses System ist für die Feldhäckslerkette empfehlenswert, weil nur sehr kurze Futterlängen von 1 bis 2 cm bestens verarbeitet werden können. Mit dem Kurzschnittladewagen (Rotorförderer) geerntete Futterpartien wurden ebenfalls schon erfolgreich verpresst. Problematisch sind Unterbrechungen in der Anlieferung, weil es hier zu Lufteinschlüssen kommt, wenn nicht kontinuierlich in den Schlauch gepresst wird. Um das zu verhindern, fährt man dazu in der Praxis bei kurzen Befüllunterbrechungen (Anrangieren) die Rotorzahl stufenlos zurück.

◀ Mit dem System Silospeed können bis zu 45 t Gras-TM/Stunde bei bester Verdichtung verarbeitet werden.



bei 40 % Trockenmasse über 225 kg TM/m³ Grassilage liegen, um nach der Siloöffnung das Risiko der Nacherwärmung auszuschalten. Die Empfehlung für das erforderliche Walzgewicht am Fahrsilo lautet: Anliefermenge in Tonnen Frischmasse/Stunde dividiert durch drei (Beispiel: Ladewagen liefert 30 t Erntegut/h an → erforderliches Walzgewicht = mindestens 10 t).



▲ Schwere Walzfahrzeuge mit einer großen Laderschaufel oder breiten Grüngutgabel können große Mengen an Erntegut rasch verteilen und gut verdichten – Radlader brauchen einen sehr versierten Fahrer!

Für die Aufbringung gleichmäßiger Schichthöhen unter 40 cm haben sich Häckselwagen oder Ladewagen mit Dosierwalzen sehr gut bewährt. Die Silolänge sollte idealerweise der Kubatur (Nettoladevolumen) des Ladewagens entsprechen. In der Praxis sind meist hohe Anliefermengen an Erntegut in

felvolumen das Silofutter möglichst in einer Überfahrt gleichmäßig verteilen. Alternativ dazu sind Grüngutgabeln mit 3,5 bis 4,5 m Arbeitsbreite zu verwenden, die auf Radlader oder Teleskoplader angebaut werden und mit denen große Futtervolumen bei einer Überfahrt gut verteilt werden können. Besonde-

Unterbrechungen in der Silobefüllung fördern grundsätzlich die Entwicklung von Gärtschädlingen (Buttersäurebakterien, Schimmelpilze, Hefen) und sind mit Gärungsverlusten verbunden. Optimal wäre es, wenn der Silo in einem Zug befüllt und danach sofort luftdicht versiegelt werden könnte.

Gewissenhafte Walzarbeit fördert eine schnelle Milchsäuregärung und schützt vor Nacherwärmung.



Siliermittel sind keine Nothelfer

In Österreich werden ca. 5 bis 10 % der Futterpartien mit Silierhilfsmitteln behandelt. Grundsätzlich kann die Anwendung eines Präparates nur dann erfolgreich sein, wenn die empfohlene Dosierung eingehalten und das Produkt gleichmäßig im Futter verteilt wird. Im österreichweiten Silageprojekt zeigte sich, dass jene Landwirte, welche ihren Zusatz händisch verteilen, einen signifikant höheren Buttersäuregehalt in der Grassilage hatten als die Anwender von Dosierautomaten (Abbildung 7). In der Praxis werden rund 2/3 der Bakterien-Impfkulturen über Dosierautomaten appliziert, während bei den Säuren/Salzen ~80 % händisch verteilt werden. Ideal wären flüssige Produkte, weil sie im Siliergut noch besser verteilt werden können als Granulate oder Pulver.

Nach der Anwendung von Säuren bzw. chemischen Salzverbindungen

kann es zur Korrosion von Maschinenteilen kommen, wenn die Erntegeräte nicht sorgfältig gereinigt werden. Silierzusätze sind sachgemäß zu lagern, damit die Wirksamkeit des Produktes nicht verloren geht.

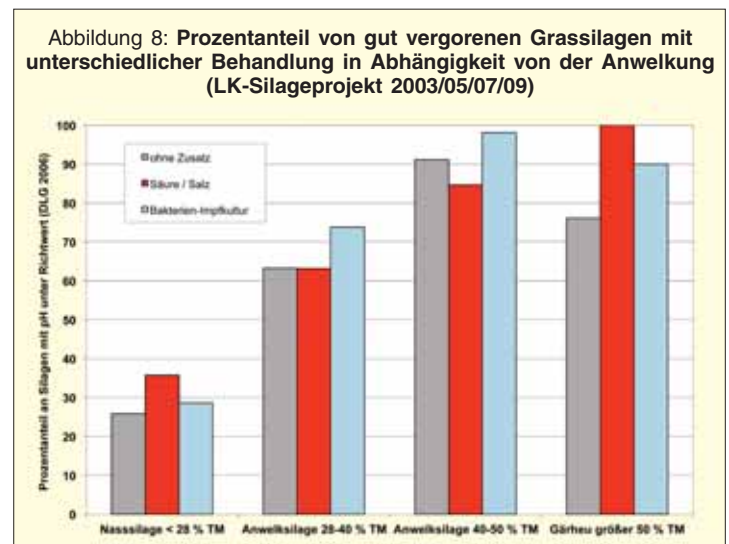
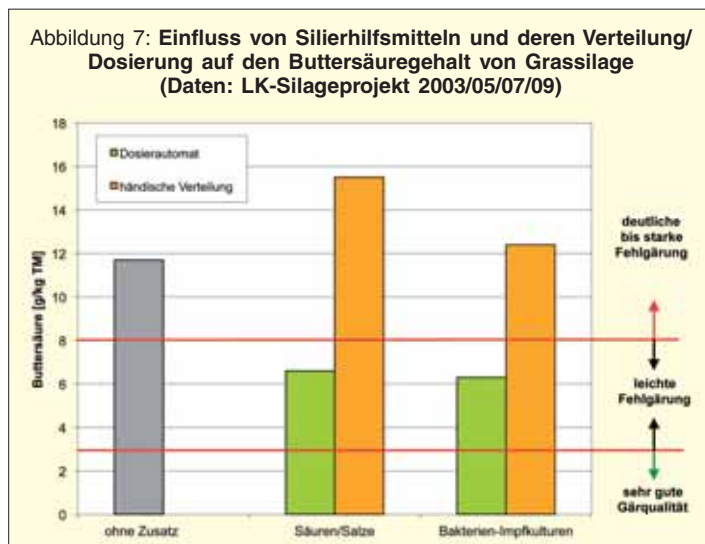
Impfkulturen mit Bakterien

Milch-, Essig- und Propionsäurebakterien können bei gräserbetontem Erntegut unter besten Silierbedingungen (Anwelkung auf 30–40 % TM, Rohfaser 220–260 g/kg TM, gute Verdichtung, keine erdige Verschmutzung) den Gärverlauf verbessern. Bei nassem Futter (TM-Gehalt unter 28 %), Reinbeständen von Klee oder Luzerne, verschmutzten Futterpartien (Rohasche größer 100 g/kg TM) oder bei Temperaturen unter 8° C (letzter Schnitt im Herbst) ist der Einsatz von Bakterien-Impfkulturen nicht sinnvoll. Flüssige Bakterienprodukte können bis zu einem TM-Gehalt von 45 % erfolgreich angewendet werden, wenn der Rohfa-

sergehalt unter 250 g/kg TM, die Futterlänge unter 5 cm und die Verdichtung sehr gut ist. Beim Einsatz heterofermentativer Milchsäurebakterienstämme wird verstärkt Essigsäure gebildet, die nach dem Öffnen des Fahrtilos die Vermehrung von Hefen hemmt und somit einen Schutz vor Nacherwärmung bieten kann. Der Wermuts-tropfen ist hier ein Rückgang der Futteraufnahme, weil die scharfe Essigsäure von den Kühen verschmäht wird. Für Silorundballen sollten eher Flüssigprodukte mit homofermentativen Milchsäurebakterienstämmen ausgewählt werden.

Säuren und Salze

Ist eine Schadensbegrenzung aufgrund von Risikobedingungen (nasses, angeregnetes oder mit Erde verschmutztes Futter, grobstängeliges Erntegut, klee- oder kräuterreicher Bestand, unzureichende Verdichtung, zu stark angewelktes Futter) erforderlich, um eine Fehlgärung oder Nacherwärmung einzudämmen, so können nur mehr organische Säuren (Ameisen-, Propion-, Sorbin- und Benzoesäure), Salze von organischen Säuren (Formiat, Propionat, Benzoat, etc.) oder chemische Konservierungsstoffe (Natriumnitrit, Hexamethylentetramin, etc.) helfen. Werden chemische Konservierungssalze verwendet, so sind bei manchen Produkten Wartezeiten bis zu 8 Wochen einzuhalten, bis gewisse Stoffe durch die Gärung vollständig abgebaut werden. Im LK-Silageprojekt 2009 verwendeten Landwirte die Säuren bzw. Salze verstärkt im feuchteren TM-Bereich, bei Erntegut mit erhöhten Rohaschegehalten (über 120 g Asche/kg TM) oder bei Anwelkung über 40 % TM, und konnten dabei einen mäßigen bis leichten Erfolg verbuchen (Abbildung 8).



Organische Säuren und chemische Salzverbindungen können bis zu einem TM-Gehalt von 55 % bzw. einem Rohfasergehalt von 180 bis 300 g/kg TM empfohlen werden.

Nicht zuletzt ist auch ein gewisser Nitratgehalt im Grünfutter eine Voraussetzung für das Gelingen einer Anwelksilage. Das im Zuge einer Umwandlung (Reduktion) während der Silierung daraus entstehende Nitrit hilft, die Clostridien in der ersten Gärungsphase niederzuhalten. Wenig gedüngtes oder in einem sehr späten Entwicklungsstadium geerntetes Futter kann einen zu geringen Nitratgehalt

mehr als 6,0 MJ NEL/kg TM zu erzeugen. Bei fachgerechter Produktauswahl, entsprechender Dosierung und Verteilung durch Dosierautomaten sind Silierzusätze bei Grassilagen in der Lage gärungsbedingte Qualitätsverluste zu reduzieren. Silierhilfsmittel und speziell Bakterien-Impfkulturen können bei Nichteinhaltung einer oder mehrerer Silierregeln keine Wunder bewirken und schlechtes Futter nicht in beste Silage verwandeln!

Die Kosten von Silierhilfsmitteln betragen zwischen 1,00 und 9,72 Euro/t Silage, das macht für 150 m³ Siloraum zwischen 100.– und 1.000.– Euro aus. Die Siliermittelkosten müssen aus wirtschaftlicher Sicht durch einen höheren Futterwert der Silage oder durch Reduktion von Gärungsverlusten zumindest ausgeglichen werden.

In Österreich sind etwa 70 verschiedene Silierhilfsmittel im Handel erhältlich. Eine aktuelle Übersicht mit Bezeichnung, Gütesiegel, Biotauglichkeit, Aufwandmenge, Anwendungsbereich, Richtpreis/t FM, wirksame Inhaltsstoffe und Anbieter ist unter www.oaegruenland.at nachzulesen.

Luftdicht versiegeln

Die rasche und perfekte Versiegelung mit hochwertigen Silo- bzw. Stretchfo-

lien oder Siloschläuchen verhindert den Zutritt von Luftsauerstoff. Am Flachsilolo ist eine sachgemäße Beschwerung am Rand und quer über den Silo mit Sandsäcken optimal (Abbildung 9). Erst nach dem luftdichten Abschluss des Futterstockes wird die Restluft binnen weniger Stunden zur Gänze veratmet und die Milchsäuregärung kann beginnen. Rund- oder Quaderballen sind unmittelbar nach dem Pressvorgang 6-lagig zu wickeln. Liegen gepresste Ballen über 3 Stunden ungewickelt im Freien, so kommt es zu einer ungünstigen Temperaturerhöhung durch aerobe Bakterien und in der Konsequenz zu einer deutlich schlechteren Gärqualität.

In der anfangs sehr intensiven Gärungsphase wird viel Kohlendioxid (CO₂) gebildet, wodurch sich die Silofolie hebt – man spricht dann von einer Gärhaube. Diese Gärhaube soll nicht angestochen werden, weil das Kohlen-



Abbildung 9: Schematische Darstellung einer luftdichten Flachsilobdeckung



▲ Siliermittelanwendung kann nur mit einem Dosierautomaten erfolgreich sein.

aufweisen, ist dann sehr anfällig gegenüber der Buttersäuregärung. Abhilfe kann in diesem Fall der Zusatz nitrithaltiger Siliermittel schaffen.

Bei Grünlandfutter mit mehr als 300 g Rohfaser/kg TM können auch Säuren und Salze keine Wunder wirken, deshalb sollte altes Grünlandfutter möglichst nicht einsiliert werden.

Fazit für Siliermittel

Unter guten bis optimalen Witterungsverhältnissen ist bei Einhaltung der Silierregeln grundsätzlich kein Einsatz von Silierhilfsmitteln erforderlich, um aus Grünlandfutter stabile, buttersäurefreie Grassilagen ohne Nacherwärmung mit einer Energiedichte von



▲ Luftdichte Abdeckung und sorgfältige Beschwerung mit Sandsäcken sichern den Silostock vor Verderb.



▲ Sauber geschnittene Entnahmefläche und ausreichender Vortrieb sorgen für gute Lagerstabilität.

dioxid positiv für die Milchsäuregärung ist und nach wenigen Tagen wieder zurückgehen sollte. Die Folienoberfläche sollte nicht von Personen begangen werden und ist auch durch Schutzgitter vor Beschädigung durch tierische Schädlinge (Vögel, Katzen, Marder, Mäuse, etc.) zu schützen.

Silocontrolling

Folienoberfläche auf Beschädigungen prüfen

Nach der Versiegelung muss die Silooberfläche regelmäßig auf Löcher kontrolliert werden, weil sonst Luftsauerstoff in den Futterstock vordringen kann. Die Folge ist ein Futterverderb durch Schimmelpilze und Fäulnisbakterien oder eine Nacherwärmung durch Hefepilze. Die beschädigten Stellen sind mit einem Spezialklebeband luftdicht zu verschließen (billige Paketklebebänder sind ungeeignet!)

Siloöffnung

Der Silo ist erst fertig vergoren und kann geöffnet werden, wenn sich der pH-Wert und der mikrobiologische Status stabilisiert haben. Die Gärdauer hängt eng mit dem TM-Gehalt des

Grünlandfutters zusammen. Nasssilage kann nach ca. 4 Wochen verfüttert werden, Anwelksilage nach ca. 7 Wochen, und bei Gärheu kann es 10 Wochen oder länger dauern, bis mit der Siloentnahme begonnen werden kann.

Ausreichende Entnahmemenge schützt vor Verderb unter Lufteinfluss

Nach der Siloöffnung ist die Anschnittfläche ständig Luftsauerstoff ausgesetzt und somit auch einem Verderbprozess. Ist die Flachsiloanschnittfläche in der Hauptwindrichtung, sollte die Folie nach der Entnahme heruntergezogen werden, damit der Wind die Luft nicht in den Silostock drücken kann. Um den Qualitätsverlust zu verhindern, muss am Flachsilo der Vortrieb/Woche im Winter 1 bis 1,5 m betragen (Hochsilo 10 cm täglich), damit die Luft nicht zu weit in den Futterstock sickern kann und luftbürtige Keime keinen Verderb einleiten. Im Sommer wird der Verderb nach Öffnung des Silos beschleunigt, weil Luft und Wärme die Entwicklung von Hefe- und Schimmelpilzen begünstigen.

Deswegen muss der Vortrieb im Sommer auf 1,5 bis 2,5 m erhöht werden (Hochsilo 20 cm täglich), um die

Gärfutterqualität zu erhalten. Starke Nacherwärmungen durch Hefen können im Extremfall einen Verlust von 3 % Trockenmasse täglich bewirken! Es ist wichtig, dass die Anschnittfläche wenig Angriffsfläche für Luft bietet, deswegen ist es vorteilhaft schneidende Entnahmewerkzeuge und nicht reißende zu verwenden. Wenn die Silagetemperatur über 20 °C ansteigt, dann muss die Anschnittfläche sofort mit Propion- oder Ameisensäure besprüht werden. ■

Qualitätsmanagement Grassilage

(Details unter

www.oeag-gruenland.at)

- Sensorische TM-Bestimmung mit der Wringprobe durchführen
- pH-Wert der Grassilage mit dem Indikatorpapier (Messbereich 3,8 bis 5,8) messen
- Ergebnis der TM-Bestimmung und pH-Messung in die Gärerfolg-Kontrollgrafik eintragen
- Temperatur kontrollieren (darf nicht über 20 °C steigen!)
- Repräsentative Probe mit dem Stechzylinder entnehmen und die Verdichtung messen
- Sensorische Bewertung der Grassilage auf Geruch, Gefüge und Farbe mit dem ÖAG-Schlüssel
- Chemische Analyse der Grassilageprobe
- Untersuchungsergebnisse mit vorhandenen Ergebnissen und der Futterwerttabelle für den Alpenraum vergleichen, richtig interpretieren und Rückschlüsse auf etwaige Mängel ziehen
- Kontrolle, ob Trockenmasse-, Rohfaser- und Rohaschegehalt im Empfehlungsbereich liegen!
- Maßnahmenpaket zur Verbesserung bzw. Sicherung der Grassilagequalität festlegen
- Integration der Untersuchungen in ein Rationsprogramm oder Besprechung mit einem Fütterungsberater, damit die Rationsgestaltung optimiert werden kann

Einstufung von Laborergebnissen für österreichische Grassilagen

In der Praxis kann die Beurteilung des Futterwertes und der Gärqualität von Grassilagen mittels chemischer Futtermittelanalyse sehr hilfreich sein, wenn man fachlich in der Lage ist den Befund richtig zu interpretieren. Land-

wirte, welche den ersten Untersuchungsbefund in die Hände bekommen, sind oftmals mit dem abstrakten Zahlenwerk überfordert und können mit den vielen Werten nicht viel anfangen.

Die nachstehende Tabelle kann für

die Einstufung der Analysenwerte eine gute Hilfestellung bieten. Grundlage sind über 3.600 Grassilageanalysen von österreichischen Betrieben, welche seit dem Jahr 2003 im Zuge der von den Landwirtschaftskammern organisierten

Abbildung 6: Orientierungswerte für Grassilagen in Österreich (LK-Silageprojekt 2003/05/07/09)

Parameter	Kürzel	Einheit	Grassilage 1. Aufwuchs					Empfehlung	Grassilage 2. + Folgeaufwüchse					Empfehlung	
			Min.	unteres Viertel	Mittelwert	oberes Viertel	Max.		Min.	unteres Viertel	Mittelwert	oberes Viertel	Max.		
Rohrnährstoffe	Trockenmasse	TM	g/kg FM	198	317	370	407	691	300 bis 400	189	340	395	438	710	300 bis 400
	Rohprotein	XP		78	134	147	160	232	über 150	112	137	152	165	224	über 150
	nutzbares Rohprotein (nXP)	nXP		95	129	133	138	157		107	125	129	133	158	
	Unabgebautes Rohprotein	UDP		12	20	22	24	47		16	21	23	25	40	
	Ruminale N-Bilanz im Pansen	RNB		-6	1	2	4	12	über + 2	-1	2	4	5	12	über + 3
	Rohfett	XL		21	29	31	33	43		22	28	30	32	37	
	Rohfaser	XF	g/kg TM	187	246	264	282	376	220 bis 260	158	241	259	274	335	220 bis 260
	Summe der Gerüstsubstanzen	NDF		404	475	507	543	605		465	496	518	531	597	
	Zellulose + Lignin	ADF		249	320	342	367	437		332	348	375	393	470	
	Lignin	ADL		27	43	52	63	107		44	50	63	74	83	
N-freie Extraktstoffe	XX		287	439	457	476	556		355	431	449	469	544		
Rohasche	XA		50	89	101	108	306	kleiner 100	61	95	110	118	287	kleiner 110	
Verdaulichkeit und Energie	Verdaulichkeit org. Masse	dOM	%	57	71	73	75	83	über 70	56	69	71	72	83	über 70
	Umsetzbare Energie	ME		7,23	9,85	10,11	10,40	11,54	über 10,1	7,98	9,44	9,66	9,89	11,57	über 10,1
	Nettoenergie-Laktation	NEL	MJ/kg TM	4,25	5,85	6,04	6,25	7,09	über 6,0	4,53	5,57	5,72	5,88	7,11	über 6,0
Mengen- und Spurenelemente	Calcium	Ca		2,3	6,1	7,3	8,1	27,1		4,1	7,4	8,9	10,0	17,7	
	Phosphor	P		1,2	2,7	3,0	3,3	5,6	über 3,0	1,4	3,0	3,3	3,6	5,2	über 3,0
	Magnesium	Mg	g/kg TM	0,7	2,0	2,4	2,6	6,4		1,3	2,4	2,8	3,2	5,3	
	Kalium	K		13	27	30	33	45	unter 30	12	27	29	32	44	unter 30
	Natrium	Na		0,10	0,30	0,48	0,56	3,63		0,10	0,28	0,49	0,60	2,80	
	Eisen	Fe		7	334	717	865	5415	unter 500	95	343	823	925	6697	unter 500
	Mangan	Zn		8	28	33	36	79		16	27	42	34	931	
	Zink	Mn	mg/kg TM	27	62	85	103	310		18	55	88	110	247	
Kupfer	Cu		4,0	7,0	7,7	8,4	14,1		5,2	7,2	8,2	9,2	12,5		
Gärqualität	Milchsäure	MS		0	27	44	58	158		0	28	44	57	252	
	Essigsäure	ES	g/kg TM	0	7	12	14	54	unter 30	2	6	11	14	43	unter 30
	Buttersäure	BS		0	4	12	19	74	unter 3	0	1	7	11	36	unter 3
	Gesamtssäure	GS		2	49	68	85	191		4	40	62	78	268	
	pH-Wert	pH		3,1	4,2	4,4	4,7	6,7	4,0 bis 5,0*	3,7	4,3	4,5	4,8	5,8	4,0 bis 5,0*
	Ammoniak-N vom Gesamt-N	NH ₃ -Anteil	%	0,1	5,7	8,6	10,3	39,8	unter 10	0,8	4,8	7,4	9,0	30,6	unter 10
	Gärqualität (DLG Punkte)	DLG (1992)	Punkte	0	60	74	90	100	über 80	20	70	82	100	100	über 80

* Empfehlung pH-Wert ist vom TM-Gehalt abhängig: TM < 300g = pH < 4,4; TM 300-400g = pH 4,4 bis 4,8; TM über 400g = pH 4,7 bis 5,0

Silageprojekte untersucht wurden. Die Tabelle 6 wurde in den 1. Aufwuchs und die Folgeaufwüchse untergliedert, weil sich das Futter vom 1. Aufwuchs in der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe von den nachfolgenden Aufwüchsen deutlich unterscheidet.

Die Arbeit mit dieser Tabelle ist einfach durchzuführen, weil der Wert des jeweiligen Parameters auf dem Laborbefund nur mit jenem aus der Tabelle verglichen werden muss. Sofort kann im Orientierungsbereich herausgefunden werden ob der Analysenwert sich im Mittelwertbereich befindet, in Richtung unteres oder oberes Viertel bzw. Minimum oder Maximum ausschlägt. Die Spalte Empfehlung zeigt darüber hinaus die offiziellen österreichischen Richtwerte für Grassilagen.

Beispiel: Grassilage 1. Aufwuchs, Analysenwert Rohprotein= 140 g/kg TM

Der Proteingehalt befindet sich laut Tabelle 6 zwischen Mittelwert und unterem, in diesem Fall schlechteren Viertel bzw. liegt 10 g unter dem Empfeh-

lungswert von 150 g/kg TM. Die Ergänzung von Protein in der Ration ist teuer, deswegen können aufgrund dieser Situation Maßnahmen festgelegt werden (z.B. Düngung optimieren, Erntezeitpunkt früher ansetzen, Verschmutzung vermeiden, Gärungsverluste reduzieren), welche den Proteingehalt in Zukunft auf mindestens 150 g/kg TM anheben. Die Anhebung um 10 g Rohprotein/kg Grassilage-TM würde eine Menge von 0,3 kg Soja HP, 0,4 kg Rapsextraktionsschrot oder 0,7 kg Ackerbohne je Kuh und Tag ersparen (Rechenbasis: Fleckviehkuh 700 kg, 120. Laktations-tag, 30 kg Milch).

ÖAG-Sinnenbewertung

Die österreichischen Fachexperten (ÖAG-Fachgruppe Futterbau und Futterkonservierung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Fachberater Landwirtschaftskammern) empfehlen neben der chemischen Untersuchung der Grassilage unbedingt die Durchführung der sensorischen Futterbewertung mit Hilfe der

ÖAG-Sinnenprüfung. Erst die intensive praktische Auseinandersetzung des Landwirtes mit der botanischen Zusammensetzung des Bestandes, Entwicklungsstadium der Futterpflanzen, Geruch, Farbe, Struktur (Stängel- und Blattanteil) und Verschmutzung der Grassilage, ermöglicht eine ganzheitliche Einstufung der Partie (Bewertungsformular auf www.oaeg-gruenland.at). Darüber hinaus rundet die Beobachtung des Fressverhaltens und der Futtermittelaufnahme die Bewertung der Grassilagequalität ab.

Reserven zur Anhebung der Grassilagequalität können auf jedem Betrieb individuell ausgeschöpft werden. Grundlage ist die chemische und sensorische Futterbewertung, weil durch die Anwendung dieser Methoden der eigene Wissensstand erhöht werden kann. Erst wenn Mängel bewusst werden, denkt man über Änderungen im Management nach.



Fachgruppe:
Futterbau und Futterkonservierung

Vorsitzender:
Ing. Reinhard Resch, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Geschäftsführer:
Univ. Doz. Dr. Karl Buchgraber, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 8952 Irdning,
Tel.: 03682/22451-310, www.oaeg-gruenland.at
E-Mail: karl.buchgraber@raumberg-gumpenstein.at

INFO
7/2011

BUCHTIPPS



ISBN 978-3-7020-1073-7

Karl Buchgraber/Gerhard Gindl

Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung

2., völlig neu bearbeitete Auflage
192 Seiten, zahlreiche Farbbabb., Hc
€ 21,80

Die Grundlagen der Grünlandbewirtschaftung werden im Fachbuch praxisnah dargestellt und die Möglichkeiten der Nutzung des Grünlandes ausführlich erörtert. Die Themen Düngung, Führung des Pflanzenbestandes und Grünlanderneuerung sind ebenso enthalten. Ein beachtenswerter Schwerpunkt widmet sich der Futtermittelkonservierung über die Gewinnung von Heu und Silage. Dabei werden nicht nur die Maßnahmen am Feld, sondern auch die weitere Behandlung im Lager (Trocknung, Silierverlauf, Entnahme) berücksichtigt. Die Brücke zur praktischen Tierhaltung ist das Kapitel zur Bewertung des gewonnenen Futters. Die standortangepasste und umweltgerechte Bewirtschaftung ermöglicht eine hohe Lebensmittelsicherheit und hinterlässt eine reichhaltige und abwechslungsreiche Kulturlandschaft. Damit wird dieses Praxishandbuch zum unentbehrlichen Ratgeber für Landwirte, Berater und Dienstleister in qualitäts- und umweltbewussten Futterbaubetrieben.



ISBN 978-3-7020-0845-1

Herbert Wilhelm / Karl Wurm

Futtermittelkonservierung und -qualität

Silagebereitung – Heuwerbung – Getreide- und Maistrocknung
143 Seiten, 60 Farbbabb., zahlreiche SW-Grafiken, 16,5 x 22 cm, brosch.
€ 19,90

Die Grundlage für eine artgerechte und rentable Fütterung in der landwirtschaftlichen Tierhaltung liegt in der fachgerechten Gewinnung und Konservierung von qualitativ hochwertigem, wirtschaftseigenem Futter.

Aus dem Inhalt:

- Silageerzeugung aus Grünfütter, Feldfütter, Mais usw.
- Maiskonservierung inkl. -trocknung
- Getreidekonservierung inkl. -trocknung
- Siloraumbedarf und Silierverfahren
- Heugewinnung und Heubelüftung

Systemvergleiche mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen sowie der dazugehörigen Technik bieten einen praxisnahen Überblick über die verschiedenen Methoden.

Völlige Neubearbeitung des altbewährten Titels „Futtermittelkonservierung“.



ISBN 978-3-7690-0791-6

Praxishandbuch Futtermittelkonservierung

Silagebereitung – Siliermittel – Dosiergeräte – Silofolien
2011, 8. Auflage, 300 Seiten, Kartoniert (TB), DLG Verlag
8. Auflage überarbeitet, lieferbar
2. Halbjahr 2011
voraussichtlich € ca. 35,90

Das Fachbuch zur Futtermittelkonservierung bietet umfassende Einblicke und Empfehlungen zur Konservierung von Grobfütter, Saftfütter und Feuchtgetreide. Dabei werden die vielfältigen Einflussfaktoren vom Anbau über die Futterernte bis zur Ein- und Auslagerung praxisnah dargestellt und die speziellen Silier- und Konservierungsverfahren anschaulich beschrieben. Empfehlungen zum Siliermitteleinsatz sind ebenso enthalten wie wichtige Hinweise zum betrieblichen Management, dem Controlling, zur Futterqualität und zu den ökonomischen Auswirkungen einer nicht optimalen Konservierung. Diese Faktoren werden künftig sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus futtermittelrechtlichen Erfordernissen (Anforderungen aus der Futtermittelhygieneverordnung) immer wichtiger. Einzigartig ist die Marktübersicht und Charakterisierung der angebotenen Siliermittel, Dosiergeräte und Silofolien.

Leopold Stocker Verlag GmbH

8011 Graz, Hofgasse 5, Telefon +43/316/821636, Telefax +43/316/835612
E-Mail: stocker-verlag@stocker-verlag.com, Internet: www.stocker-verlag.com