

Workshop: Qualitätsbeurteilung Silagen

Dr. Hansjörg Nußbaum

Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf

Die Silagequalität beinhaltet den Futterwert, aber auch die sogenannte Gärqualität. Die Merkmale des Futterwertes, also Protein-, Rohfaser-, Rohasche- und Energiegehalt spielen bei der Rationsgestaltung eine tragende Rolle. Ob die Ration aber auch von den Kühen aufgenommen wird, hängt maßgeblich von der Gärqualität ab, die neben pH-Wert und den Gehalten an Gärsäuren auch Parameter wie Alkohol- und Ammoniakkonzentration beinhaltet.

Hohe Grundfutterleistungen lassen sich nur mit bester Silagequalität erreichen. Die Futteraufnahme selbst wird maßgeblich von der Gärqualität beeinflusst. Fehlgärungen und demzufolge Fehlgerüche schlagen sich sofort in unbefriedigende Fressleistungen nieder. Wie kann nun die Gärqualität ermittelt werden?

Ermittlung der Gärqualität

Bei der Laboranalyse können neben dem Futterwert auch die Parameter der Gärqualität ermittelt werden. Für die so analysierten Gehalte an Gärsäuren, pH-Wert und Ammoniakanteile (als Maß für den Eiweißabbau) existiert ein Schema der DLG, das diese chemischen Parameter bewertet und in einer Note ausdrückt. Darüber hinaus gibt es den DLG-Sinnenschlüssel, der maßgeblich von Aulendorf aus weiterentwickelt wurde. Relativ rasch kann die Gärqualität auch über pH-Wert und TS-Gehalt in sechs Gruppen eingestuft werden. Die Bestimmung dieser Merkmale wurde im vorstehenden Artikel dargestellt.

Einteilung in sechs Gruppen

Der sogenannte „kritische“ pH-Wert teilt alle Silagen zunächst in solche ohne und solche mit Buttersäure ein (Abbildung 3). Liegt der pH-Wert unterhalb der kritischen Linie, dann reicht die Ansäuerung aus, um die anaeroben Buttersäurebakterien zu unterdrücken. Je feuchter die Silage ist, desto tiefer muss der pH-Wert sein. Der senkrechte Strich bei 30 % TS stellt die TS-Grenze dar, ab der nach rechts (zunehmender Anwelkgrad) kein Gärssaft mehr auftritt. Gärssaft bedeutet Nährstoffverluste und stellt eine Umweltgefährdung dar. Ab 40 % TS lässt sich das Erntegut immer schwieriger verdichten. Damit steigt das Risiko von Nacherwärmung und Schimmelbildung an.

Abbildung 3: Einteilung der Gärqualität über pH-Wert und TS-Gehalt in sechs Gruppen

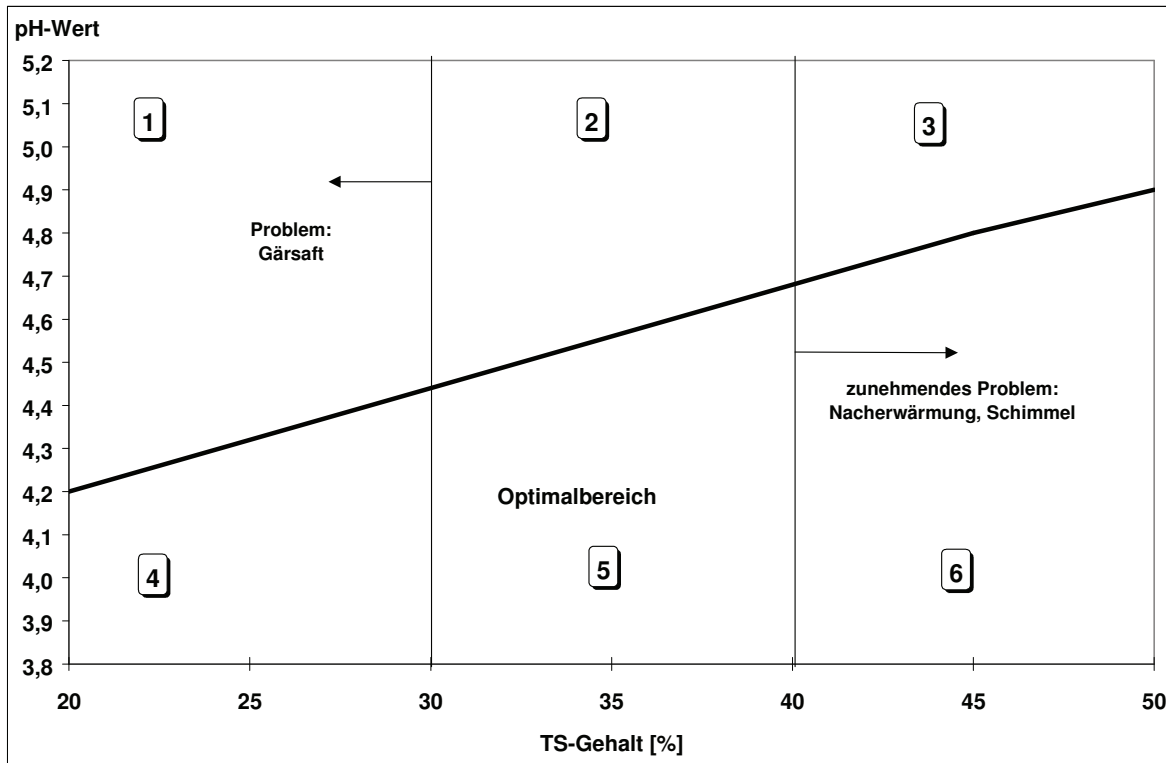


Tabelle 2: Ausgangssituation, mögliche Ursachen, Maßnahmen und denkbare Siliermittel, um Futterwert und Gärqualität bei Grassilage zu verbessern

Bereich Nr.	Situation / Probleme	Ursachen	Maßnahmen	mögliche Siliermittel
1	sehr viel Buttersäure, Gärsaft, pH-Wert zu hoch	schwierige Anwelkbedingungen, hoher Schmutzgehalt, Zuckermangel Lange Feldperiode (verregnet)	Anwelken, falls möglich, Schnittzeitpunkt optimieren, Verschmutzung vermeiden	zwingend Siliermittel Gütezeichen 1a einsetzen; ab 28 % TS Melasse möglich (25-30 kg/t FM), evtl. in Komb. mit MSB
2	TS-Gehalt in Ordnung, Buttersäure, pH-Wert zu hoch	Zuckermangel, evtl. zu hoher Schmutzgehalt, lange Feldperiode (verregnet), Anwelken jedoch möglich	Schnittzeitpunkt optimieren, Verschmutzung vermeiden Pflanzenbestand kontrollieren	Siliermittel mit Gütezeichen 1b, zuckerhaltige Mittel wie Melasse bis 35 % TS, evtl. in Komb. mit homoferment. Milchsäurebakterien
3	TS-Gehalt zu hoch, Gefahr der Nacherwärmung, (selten) Buttersäure	sehr später Schnitt, hoher Schmutzgehalt, zu stark angewelkt	Schnittzeitpunkt optimieren, Verschmutzung vermeiden, Erntekette optimieren Pflanzenbestand kontrollieren	Mittel mit Gütezeichen 2, vorwiegend Mittel mit Propion-, Benzoe- oder Sorbinsäure

4	ohne Buttersäure, Gärstoff geringe Verschmutzung	Trotz schwieriger Anwelkbedingungen Schnitzeitpunkt und Erntemanagement im Griff, kurze Feldphase	Anwelken, falls möglich, ansonsten alles in Ordnung; Mähwerk mit Aufbereiter oder Breitverteiler sinnvoll; Verschmutzung weiterhin gering halten (Grünlandpflege)	Silierungsmittel nicht zwingend notwendig, zur Absicherung evtl. Mittel mit Gütezeichen 1b, insbesondere bei Verschmutzungsgefahr; Melasse (25 kg/t FM) plus MSB ab 28 % TS möglich
5	TS-Gehalt und pH-Wert im Optimalbereich, Futterwert hoch, geringe Verschmutzung	Schnitzeitpunkt und Erntemanagement bestens im Griff Eintagesilage oder max. eine Nacht dicke Grasnarbe, guter Pflanzenbestand	Grünlandbewirtschaftung und Silagebereitung in Ordnung: weiter so !	nicht zwingend notwendig, im Hochleistungsbereich Mittel mit Gütezeichen 4 c „Milch“ sinnvoll, falls Mindestvorschub erreicht, dann Melasse als Energieergänzung (25 kg/t FM) denkbar
6	pH-Wert in Ordnung, zu trockene Silagen	Schnitzeitpunkt in Ordnung, zu stark angewelkt	Erntekette besser aufeinander abstimmen (Mäh- und Bergeleistung), Vorschub erhöhen	Mittel mit Gütezeichen 2, Propion/ -Sorbin-säure oder heterofermentative Milchsäurebakterien (MSB)

Mit diesem Aulendorfer Schema lassen sich Silagen in sechs Gruppen einteilen, die für ganz bestimmte Situationen beim Einsilieren typisch sind. Ursachen und mögliche siliertechnische Maßnahmen sowie die dabei in Frage kommenden Silierungsmittel werden nachfolgend beschrieben und sind in Tabelle 2 zusammenfassend aufgelistet.

Buttersäurehaltig....

.... sind Grassilagen mit niedrigen TS- (unter 30 %) und hohen Rohaschegehalten (über 8 % i. TS). Wenn witterungsbedingt im Mai beim optimalen Schnitzeitpunkt nur wenig oder gar nicht angewelkt werden kann oder das Erntegut tagelang im Regen liegt, fehlt den Milchsäurebakterien der notwendige Zucker, um den pH-Wert sicher abzusenken. Die Nasssilagen weisen dann hohe pH-Werte und aufgrund starker Verschmutzung Buttersäure auf. Im Beurteilungsschema (Abbildung 1) sind diese Silagen im **Bereich 1** wiederzufinden. Siliertechnische Maßnahmen zur Vermeidung von buttersäurehaltigen Silagen sind neben dem rechtzeitigen Schnitt und dem Anwelken gutgepflegte Grasnarben und schmutzfreie Ernte. Zeichnen sich dieses Jahr Anwelkprobleme ab, dann ist es besser, dieses Erntegut termingerecht und lieber feucht, aber dafür mit Hilfe von Zusätzen, die das DLG-Gütezeichen der Gruppe 1a („für schwer silierbare Futtermittel“) aufweisen, einzusilieren. Ab etwa 28 % TS kann Melasse (25 - 30 kg/t FM) in Kombination mit Milchsäurebakterien eingesetzt werden. Dazu ist aber eine spezielle Dosiertechnik notwendig. Wird Melasse bei Feuchtsilage (< 28 % TS) zudosiert, sind Zuckerverluste über Gärstoff vorpro-

grammiert. Zudem besteht die Gefahr, dass Gärerschädlinge vom zusätzlichen Substrat profitieren. Milchsäurebakterien alleine, egal ob homo- oder heterofermentative Stämme, bringen bei Nasssilagen wenig Effekte, weil Zuckermangel vorherrscht.

TS in Ordnung, pH-Wert zu hoch

Wenn beim optimalen Wuchsstadium gemäht und das Erntegut nach einer regenbedingten, mehrtägigen Feldperiode normal angewelkt wird, tritt ebenfalls Substratmangel auf. Diese Grassilagen finden sich im Schema im **Bereich 2** zwischen 30 und 40 % TS wieder. Aufgrund von Zuckermangel liegt der pH-Wert zu hoch, Buttersäurebildung ist die Folge. Ähnliche Silagen kommen aus dem Silo, wenn unter normalen Witterungsbedingungen zu spät geschnitten wird. Neben Optimierung des Pflanzenbestandes und Erntezeitpunktes sowie Vermeidung von Schmutz (zu häufig bei ungünstigen Bedingungen gewendet) können Siliermittel der Gruppe 1b („mittelschwer silierbar“) helfen, den pH-Wert in den sicheren, grünen Bereich abzusenken. Zuckerhaltige Zusätze wie Melasse in Kombination mit Milchsäurebakterien sind bis etwa 35 % TS ebenfalls denkbar, sofern die Logistik und die Verteiltechnik stimmen. Bei höheren TS-Gehalten und zu geringem Entnahmevorschub besteht nach einem Melasseinsatz aufgrund von höheren Restzuckergehalten in der Silage ein zunehmendes Risiko der Nacherwärmung.

Sehr trocken, schimmelig und oft warm

Silagen aus dem im Schema mit **Nummer 3** bezeichneten Bereich sind seltener anzutreffen. Außer einem zu hohen pH-Wert weisen solche Grassilagen ein zunehmendes Risiko hinsichtlich Nacherwärmung oder Schimmelbildung auf. Spätschnitt und schlecht aufeinander abgestimmte Ernteketten sind Ursachen dafür. Siliermittel der Gruppe 2 („Verhinderung der Nacherwärmung“) auf der Basis von Propionsäure sind zwar denkbar und wirksam, aber aufgrund der Mittelkosten bei physiologisch altem und deshalb energiearmem Futter häufig unrentabel. Heterofermentative Milchsäurebakterien mit dem Gütezeichen der Gruppe 2 sind nicht geeignet, weil für deren Entwicklung und Wirksamkeit ebenfalls zu wenig Zucker vorhanden ist. Muss nun physiologisch spät geschnittenes und stark angewelktes Erntegut einsiliert werden, dann ist kurzes Häckseln und sorgfältiges Verdichten angesagt. Rundballensilage mit 6 statt 4 Lagen Stretchfolie wären ebenfalls eine denkbare Lösung, insbesondere bei der Gewinnung von Pferdesilage, die häufig spät geschnitten und (zu) hoch angewelkt wird.

Nass und sauer..

... sind häufig Grassilagen, die Ende April oder Anfang Mai trotz schwieriger Anwelkbedingungen zum optimalen Schnitzeitpunkt von weidelgras- und folglich zuckerreichen Wiesenaufwüchsen schmutzarm (unter 10 % i.TS Rohasche) einsiliert werden. Als einziges Problem tritt Gärstoffbildung auf. Unter diesen Bedingungen sind die Silagen im **Bereich 4** des Schemas zu finden. Schnitzeitpunkt und Erntemanagement sowie die Grünlandbewirtschaftung sind in Ordnung, Siliermittel brauchen nicht zwingend eingesetzt werden. Falls es die Witterung erlaubt, sollte auf über 30 % TS angewelkt werden. Hilfreich sind hierbei Mähwerke mit Aufbereiter oder Breitverteilhauben. Zusätze der Gruppe 1b können als Sicherung gegenüber Buttersäurebildung zum Einsatz kommen, insbesondere bei drohender Verschmutzungsgefahr. Allein die hohen Kosten sprechen gegen den routinemäßigen Einsatz. Ab 28 % TS kann Melasse (25 kg/t FM) zur Energieanreicherung in Kombination mit homofermentativen Milchsäurebakterien eingesetzt werden.

Optimalsilagen...

..... liegen zwischen 35 und 40 % TS und weisen einen niedrigen pH-Wert auf. Der Futterwert ist in der Regel sehr hoch (über 6,2 MJ NEL/kg TS). Top-Silagen sind im **Bereich 5** zu finden. Erntezeitpunkt und -management sind voll im Griff, das Grünland befindet sich in einem guten Zustand. Das Futter wurde nach längstens einer Nachtphase seit dem Mähen kurz geschnitten eingebracht und sehr gut verdichtet. Pauschaler Siliermitteleinsatz ist nicht zwingend notwendig, wie Futterwert und pH-Wert zeigen. In Betrieben mit hoher Milchleistung können allerdings Zusätze der Gruppe 4 (Leistungsverbesserung) über zusätzliche Effekte wie verbesserte Futteraufnahme, Verdaulichkeit und insbesondere höhere Mast- bzw. Milchleistung (Gruppe 4c „Milch“) wirtschaftlich interessant sein. Beim Einsatz dieser Mittel ist aber in Hinblick auf eine dann verstärkte Neigung zur Nacherwärmung auf einen ausreichend hohen Entnahmevorschub zu achten. Gleiches gilt, wenn Melasse (20 - 25 kg/t FM) zur Energieanreicherung zudosiert wird.

Jung geschnitten, aber zu trocken....

... so lassen sich Grassilagen beschreiben, die hinsichtlich Gärqualität im **Bereich 6** zu finden sind. Zwar wurde rechtzeitig gemäht, aber die Bergung macht noch einige Schwierigkeiten. Mäh- und Bergeleistung sind nicht aufeinander abgestimmt und die Arbeitswirtschaft stellt ein betrieblicher Engpass dar. Unter günstigen Witterungsbedingungen und dem Einsatz eines Mähaufbereiters ist der optimale TS-Gehalt häufig bereits nach wenigen Stunden erreicht. Ab einer Erntefläche von über 15-18 ha (beim ersten Aufwuchs) muss dann parallel zum Mähen mit der (überbetrieblich organisierten) Bergung begonnen werden. Treten häufig trockene und bei der Entnahme warme Silagen auf, dann sollte die Erntekette überprüft und auf die Einhaltung des Mindestvorschubes bei der Entnahme geachtet werden. Im Winter bedeutet das mindestens ein, im Sommer über zwei

Meter pro Woche. Zusätze der Gruppe 2 (DLG) können insbesondere bei Sommer-Silagefütterung Abhilfe schaffen. Propionsäurehaltige Zusätze sind sicher wirksam, aber für die pauschale Empfehlung und Komplettbehandlung in der Regel zu teuer. Günstiger sind Zusätze, die heterofermentative Milchsäurebakterien enthalten. Diese Silagen weisen aufgrund höherer Essigsäuregehalte eine bessere aerobe Stabilität auf.

DLG-Gütezeichen

Bei der eigentlichen Auswahl eines Zusatzes leistet das DLG-Gütezeichen wertvolle Hilfestellung. Siliermittel mit Gütezeichen sind bei neutralen Versuchsanstellern mehrfach getestet worden. Man unterscheidet dabei Wirkungsgruppen und Anwendungsbereiche (Tabelle 3).

Inzwischen gibt es eine große Zahl positiv geprüfter Mittel auf dem Markt. Eine Übersicht über die DLG-geprüften Siliermittel, die bei einer Mittelauswahl vorrangig in Frage kommen, kann bei der DLG in Frankfurt über das Internet (www.guetezeichen.de) oder bei der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (www.lwksh.de) abgerufen werden. Die zweite Adresse gibt auch Hinweise zu den Mittelkosten.

Tabelle 3: Wirkungsrichtungen und Anwendungsbereiche bei der Prüfung von Siliermitteln zur Erlangung des DLG-Gütezeichens

Wirkungsrichtung		Anwendungsbereich
1	Verbesserung des Gärverlaufes bei:	a) schwer silierbarem Futter b) mittelschwer silierbarem Futter c) leicht silierbarem Futter d) sonstige Futtermittel
2	Verbesserung der aeroben Stabilität	
3	Reduzierung von Gärssaft	
4	Verbesserung von Futterwert u. Leistung durch:	a) verbesserte Verdaulichkeit b) erhöhte Futteraufnahme c) tierische Leistung (Mast, Milch)
5	zusätzliche Leistungen	z.B. Verhinderung der Vermehrung von Clostridien

Zusammenfassung

Die Gärqualität hat maßgeblichen Einfluss auf die Futteraufnahme von Silagen. Sie kann analytisch über pH-Wert und das Gärsäuremuster bestimmt werden. Eine rasche Ermittlung ist aber auch über pH-Wert mittels Indikatorpapier und TS-Gehalt mittels Wringprobe vor Ort möglich und lässt eine Einstufung nach dem Aulendorfer Schema in sechs Bereiche zu. Diesen sechs Qualitäten können bestimmte Situationen beim Einsilieren zugeordnet und siliertechnische Maßnahmen sowie der mögliche Einsatz von Silierzusätzen abgeleitet werden. Bei der Auswahl von Zusätzen stellt das DLG-Gütezeichen eine wertvolle Hilfe dar. Aktuelle Auflistungen sind im Internet unter www.guetezeichen.de zu finden.

Literatur

Nussbaum, H. (2001): Sechs Klassen geben Auskunft. Schwäbischer Bauer 16/2001, S.20-23.