Bildung von Gärgasen bei der Silagebereitung

Der Silierprozess ist ein biologischer Vorgang, bei dem Milchsäurebakterien unter Luftabschluss den pflanzeneigenen Zucker in Milchsäure umwandeln. Bei diesem Vorgang findet auch bei bester Silagebereitung eine unvermeidbare Gasbildung statt, die zur Konservierung des Futters beiträgt.

Diese Grassilage produzierte am ersten Tag eine Gashaube, die auf eine rasche Gärung sowie eine gelungene luftdichte Abdeckung hinweist. Nach dem Einsinken der Gashaube wurde die Abdeckung mit weiteren Sandsäcken beschwert.

Diese Gasbildung beginnt bereits einige Stunden nach dem Einfahren. Bei den entstehenden Gärgasen handelt es sich v.a. um Kohlendioxid, selten um nitrose Gase. Bei einer gut gelungenen luftdichten Abdeckung bildet sich dadurch zu Beginn der Silierung eine sogenannte **Gashaube.** Diese sollte auf keinen Fall geöffnet werden, denn die dann entweichenden Gase können je nach Zusammensetzung und Konzentration eine Gesundheitsgefährdung mit sich bringen. Außerdem sind die Gase sehr wichtig im Konservierungsverfahren, denn so wird das Wachstum luftliebender Gärschädlinge gehemmt. Sowohl Kohlendioxid als auch die nitrosen Gase sind schwerer als Luft. Die Hauptbildung der Gärgase findet normalerweise in den ersten 3 – 5 Tagen statt, nach ca. 3 Wochen ist gewöhnlich keine nennenswerte Bildung mehr zu erwarten.

Kohlendioxid (CO_2) macht grundsätzlich den größten Anteil an den Gärgasen aus. Bei der Energiegewinnung von sauerstoffliebenden (aeroben) Mikroorganismen entsteht durch Atmung CO_2 und Wasser. CO_2 verdrängt innerhalb weniger Stunden den Sauerstoff im Futterstock. Somit werden die sauerstoffabhängigen Bakterien und Schimmelpilze unterdrückt. Die gewünschten Milchsäurebakterien sind fakultativ anaerob, d.h. sie können sich ohne Sauerstoff vermehren, aber auch geringe Sauerstoffgehalte tolerieren. Diese Milchsäurebakterien werden mit zunehmendem CO_2-Gehalt aktiv und die gewünschte Absenkung des pH-Wertes erfolgt rasch.

CO_2 ist geruchs- und farblos, d.h. es kann nicht über unsere Sinne wahrgenommen werden. Je nach Konzentration kann es beim Einatmen rasch zu Bewusstlosigkeit, bis hin zum Ersticken, führen. Eine brennende Kerze ist als Bestimmungsmethode für den Sauerstoffgehalt in der Luft ungeeignet. Eine Kerzenflamme benötigt nur geringe Sauerstoffmengen, in der Luft können jedoch dann schon problematische CO_2-Konzentrationen vorhanden sein.

Bei den **nitrosen Gasen (NOx)** handelt es sich um ein Gemisch aus unterschiedlichen Stickoxiden. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) sind die Hauptbestandteile. Das im Ausgangsmaterial enthaltene Nitrat wird bei der Konservierung v.a. durch Enterobakterien in einem unterschiedlichen

Ausmaß zu Nitrit und dann zu den nitrosen Gasen abgebaut. Der Umfang des Nitratabbaus wird durch den Gehalt an Nitrat im Erntegut und durch den Gärverlauf bestimmt. Je schneller und stabiler eine Milchsäuregärung erfolgt, desto geringer ist der Nitratabbau.

Foto: Dr. Klaus Hünting, LWK Nordrhein-Westfalen

Der Austritt von nitrosen Gasen zeigt sich auch an einer gelb-orangen Verfärbung im Silo. Häufig ist diese oben an den Seitenwänden oder an offenen Stellen sichtbar. Auch verfärbte Siloreste auf der Bodenplatte oder hellbraun verfärbte Pflanzen weisen auf den Austritt von nitrosen Gasen hin.

Auch bei korrektem Düngungsmanagement kann aufgrund der klimatischen Wachstumsbedingungen ein höherer Nitratgehalt im Futter vorliegen. Bei Mais ist besonders in trockenen Jahren mit einem erhöhten Nitratgehalt zu rechnen, da die Pflanzen aufgrund des Wassermangels das aufgenommene Nitrat nicht schnell genug in Wachstum (Eiweißbausteine) umsetzen können. Verschärft wird dies, wenn kurz vor der Ernte Regen fällt. Bei Grasaufwüchsen ist mit einem höheren Nitratgehalt bei geringer Sonneneinstrahlung vor der Ernte zu rechnen. Dies trifft v.a. auf Herbstaufwüchse, Waldränder und Obstbaumwiesen zu.

Nitrose Gase fallen durch einen unangenehm stechenden Geruch und eine rotbraun-orange Farbe („wallender Nebel“) auf. In Verbindung mit Feuchtigkeit/Wasser bildet sich salpetrige Säure und Salpetersäure. Je nach Konzentration der Gase und Dauer des Kontaktes können Reiz- und Ätzwirkungen auf Augen, Schleimhäuten und Lunge entstehen. In extremen Fällen kann ein lebensbedrohendes Lungenödem auftreten.

Ein Nitratgehalt von < 0,5 % in der Trockenmasse der Futterration ist unbedenklich zu verfüttern. Die durch die nitrosen Gase im Silostock gegebenenfalls orange-rot verfärbten Partien können nach Einhaltung der üblichen Gärdauer von > 8 Wochen bedenkenlos verfüttert werden.

Fazit: Das Auftreten einer Gashaube ist ein Zeichen für eine sehr gut gelungene Abdeckung und fördert den Konservierungsverlauf. Die Abdeckung sollte auch weiterhin geschlossen bleiben und das Gasgemisch auf keinen Fall abgelassen werden. V.a. in den ersten Tagen ist die regelmäßige Kontrolle des Fahrsilos sehr wichtig. Nach dem Zusammenfall der Gashaube ist die Siloabdeckung zu prüfen gegebenenfalls nach zu bessern. Bei dem Verdacht eines verstärkten Austritts von Gärgasen ist die Siloanlage weiträumig ab zu sperren. Bei einem frühen Öffnen des Silos ist an der Anschnittstelle mit dem Auftreten von Gärgasen zu rechnen. Da die Gärgase schwerer als Luft sind ist v.a. in Bodennähe und direkt über der Abdeckung mit erhöhten Konzentrationen zu rechnen. Dies gilt besonders in geschützten Lagen und/oder bei Windstille. Auch ein mögliches bergab „fließen“ und eine Ansammlung der Gase in Senken ist zu bedenken.

Aulendorf, den 28. September 2015

Annette Jilg, LAZBW