

## Im Silo lauert die Gefahr

*Cornelia Stelzer*

Es grünt und blüht, die Silierkette wird auf ihren Einsatz vorbereitet und schon bald geht's los! Mit der Siliersaison steigt das Risiko von Gärgasunfällen.

Dieser Artikel soll zur Sensibilisierung punkto Gärgase bei der Silobereitung beitragen.



### Mit welchen Gärgasvorkommen muss ich beim Silieren rechnen?

#### → Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Sauerstoffliebende (= aerobe) Mikroorganismen bilden bei der Veratmung des im Silo vorhandenen Sauerstoffs Kohlendioxid sowie Wasser.

Dies ist ein sehr aktiver Vorgang und schon wenige Stunden nach dem Einsilieren ist der komplette Sauerstoff im Futterstock veratmet, bzw. durch CO<sub>2</sub> ersetzt. In der Folge wird das Wachstum unerwünschter sauerstoffabhängiger Bakterien und Schimmelpilze wirkungsvoll unterdrückt.

Die gewünschten Milchsäurebakterien, die sich auch ohne Sauerstoff vermehren können, werden mit zunehmendem CO<sub>2</sub>-Gehalt aktiver und lassen den pH-Wert rasch auf ein gewünschtes Niveau absinken. Kurz: Kohlendioxid ist für den Siliervorgang ein wichtiger Helfer!

Für den menschlichen Organismus hingegen ist das Kohlendioxid absolut gefährlich. Da das Gas farb- und geruchlos ist, können wir es weder sehen, riechen noch schmecken.

Das Einatmen des Gases führt je nach Konzentration rasch zu Kopfschmerzen/Schwindel über Bewusstlosigkeit bis hin zum Erstickten.

#### → Nitrose Gase (NO<sub>x</sub>)

Nitrose Gase sind ein Gemisch aus unterschiedlichen Stickoxiden – hauptsächlich Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Das im Siliergut vorhandene Nitrat wird durch Mikroorganismen zu Nitrit und anschliessend zu nitrosen Gasen abgebaut. Wie gross dieser Nitratabbau im Gärfutter ist, wird durch den Nitratgehalt im Erntegut und durch den Gärverlauf bestimmt. Eine schnelle und stabile Milchsäuregärung führt zu einem geringeren Nitratabbau.

Im Gegensatz zum nicht wahrnehmbaren Kohlendioxid fallen die nitrosen Gase durch einen sehr unangenehmen, stechenden Geruch und eine bräunlich-orange Farbe auf. Im Kontakt mit Feuchtigkeit kann sich dabei Salpetersäure bilden. Je nach Konzentration und Dauer des Kontaktes mit nitrosen Gasen können Reizungen und Verätzungen auf Augen, Schleimhäuten und in der Lunge entstehen. Sehr hohe Konzentrationen können auch zu Lungenentzündungen und Lungenödemen oder gar zu lebensbedrohlichen Atemlähmungen führen.



Typisch für Gesundheitsschädigungen durch nitrose Gase sind starke Atembeschwerden, die nach anfänglicher Symptomfreiheit erst 1-2 Tage nach der Gasexposition auftreten können.

**Achtung: Gärgase bilden sich bei allen Siliervorgängen – nicht nur im Hochsilo!**

Die Gashaube, die sich nach dem Einsilieren des Fahrsilos unter der Unterziehfolie bildet, darf daher unter keinen Umständen abgelassen werden. Insbesondere in geschützten Lagen, bei Windstille und in Senken muss auch hier mit erhöhten Gaskonzentrationen gerechnet werden. Erst nach dem Zusammenfallen der Gashaube kann die Abdeckfolie gegebenenfalls nachgespannt und frisch beschwert werden.

Besteht der Verdacht eines erhöhten Austrittes von Gärgasen aus dem Fahrsilo, muss der Bereich um das Silo grosszügig abgesperrt werden, bis sich die Siliervorgänge stabilisiert haben.

Gärgase können sich auch nach dem Öffnen der Silagebehälter durch Nachgärungen bilden – daher muss während der Entnahmezeit stets die ausreichende Belüftung vor dem Betreten des Silierraums sichergestellt werden.

**Hochrisiko Nachsilieren**

Durch den oftmals unterschätzten rapiden Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes passieren viele Gärgasunfälle beim Nachsilieren – etwa, wenn ein Hochsilo am nächsten Tag nochmals geöffnet wird und eine Person einsteigt, um Futter zu verteilen, ohne dass vorher eine genügende Belüftung sichergestellt wurde. Die korrekte und ausreichende Belüftung der Silierräume vor dem Betreten ist hier von lebenswichtiger Bedeutung!

**Wie kann ich feststellen, ob im Silo bereits Kohlendioxid vorhanden ist?**

Da der CO<sub>2</sub>-Gehalt bereits ab dem Beginn des Einsilierens kontinuierlich steigt, muss von der ersten Stunde an und zu jeder Zeit mit gefährlichen Gas-Konzentrationen gerechnet werden. Die für den Menschen tödliche Konzentration von 10 Volumenprozent CO<sub>2</sub> kann ausschliesslich mit speziellen Messgeräten festgestellt werden.

Der Kerzentest genügt nicht, da die Kerzenflamme aufgrund des Restsauerstoffs auch dann noch brennt, wenn der CO<sub>2</sub>-Gehalt die tödlichen 10%-Vol bereits überschritten hat.

**Was muss ich beim Öffnen und Betreten von Silierräumen beachten?**

Verbunden mit der Absturzhöhe ist vor allem das Öffnen von **Hochsilos** riskant. Da die Gärgase schwerer sind als Luft, fliessen sie beim Öffnen der Luken nach unten ab. Die arbeitende Person muss daher unverzüglich nach dem Öffnen der Luke nach oben wegsteigen. Anschliessend muss der Silodeckel geöffnet werden, damit genügend frische Luft nachströmen kann. Erst nach erfolgtem Luftaustausch darf der Silierraum betreten werden.

Achtung bei nach **innen öffnenden Luken**: Sie können durch Futter blockiert werden. Beim Abstieg in den Silo zum Entfernen des Futters vor der Luke begibt sich die Person unweigerlich in den Gassee. In diesem Fall muss der Silierraum zuvor aktiv durch ein Gebläse/Belüftung zwangsbelüftet werden.

**Tiefsilos** müssen zwingend vor jedem Betreten durch ein Gebläse/Belüftung zwangsbelüftet werden, da hier durch die oftmals fehlenden oder weit auseinanderliegenden Seitenluken die Gärgase nicht abfliessen können. Es empfiehlt sich, eine geeignete Belüftung fest zu installieren, bzw. nachzurüsten.

**Drittpersonen** sollten vor dem Öffnen von Silierräumen aus dem unmittelbaren Bereich der abfliessenden Gärgase weggeschickt werden.

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche, unfallfreie Siliersaison!

**Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft BUL**