



BUL
SPAA
SPIA

bul@bul.ch
Picardiestr. 3-STEIN
5040 Schöffland
Tel. 062 739 50 40

www.bul.ch
www.agriss.ch

spaa@bul.ch
Grange-Verney
1510 Moudon
Tél. 021 557 99 18

www.bul.ch
www.agriss.ch

spia@bul.ch
Caselle postale
6592 S. Antonino
Tel. 091 851 90 90

www.bul.ch
www.agriss.ch



Gase und Gefahrstoffe in der Landwirtschaft



1 Allgemeines

Obwohl die Hauptgefahren mit Schadgasen auf den landwirtschaftlichen Betrieben bekannt sind, ereignen sich immer wieder folgenschwere Unfälle. Gasgefahren werden bei der täglichen Arbeit oder bei einer Betriebsstörung oft unterschätzt und wichtige Vorkehrungen vernachlässigt.

Gasunfälle sind in den meisten Fällen tödlich. Besonders häufig sind Unfälle mit Gülle- und Gärgasen. Zu den Opfern gehören auch Retter, die sich ohne Sicherheitsvorkehrungen in die gefährlichen Gasbereiche begeben.

Durch bauliche und technische Massnahmen wären viele Gasunfälle vermeidbar. Daneben gibt es einige wichtige Verhaltensregeln, die im Umgang mit Gasen und den entsprechenden Einrichtungen zu beachten sind.

Jeder Betriebsangehörige muss diese Regeln sowie das richtige Verhalten kennen. Diese Broschüre enthält neben den wichtigsten Verhaltensregeln auch Lösungen für bauliche und technische Massnahmen.

Eine Vielzahl von Gefahrstoffen umgibt uns in der Land- und Forstwirtschaft. Ob die Gefahrstoffe als solche anzusehen sind, ist nicht immer am Erscheinungsbild ersichtlich.

Gefahrstoffe sind nicht nur Chemikalien in auffälligen Verpackungen mit den orangenen Symbolen. Es gibt auch Stoffe, die von uns als solche nicht erkannt werden, aber trotzdem für uns gefährlich sind.

Aus dem Inhalt:

1. Allgemeines
2. Güllegruben und Ställe
3. Biogasanlagen
4. Gärfuttersilos
5. Diverse Gefahren
6. Werkstätten
7. Kühlräume, CA-Lager
8. Gärkeller
9. Gefahrstoffe
10. Lagerung, Transport von Gefahrstoffen
11. Verhalten bei Notfällen



Gute bauliche Lösungen und technische Massnahmen vermindern viele Risiken. Auch Kinder sind in Zusammenhang mit Gasen und Gefahrstoffen gefährdet und müssen von diesen Arbeitsbereichen ferngehalten werden.



Gefahrstoffe sind in Landwirtschaft, Wein- Obst- und Gemüsebau zu finden. Umgang, Transport und Lagerung erfordern ein vorsichtiges, fachmännisches Umgehen mit diesen Stoffen.



Ergänzende Informationen zu diesen Themen finden Sie in den BUL-Broschüren «Persönliche Schutzausrüstung», «Hautschutz», «Sichere Maschinen – richtig bedient» und «Sichere Elektrizität in der Landwirtschaft».

2

Güllegruben und Ställe

Häufigste Unfallursachen

- Sturz in die Güllegrube wegen mangelhafter Abdeckungen
- Vergiftungen durch Schwefelwasserstoff (H_2S):
in Ställen, WC's oder anderen Räumen mit mangelhaften Gasverschlüssen; beim ungesicherten Einstieg ohne vorgängigem Durchlüften der Grube; bei der Rettung Verunfallter ohne Sicherheitsmassnahmen; am häufigsten ereignen sich diese nach dem Rühren oder Umspülen
- Explosion oder Brand durch Funken oder Flammen im Bereich der Güllegase
- Verletzung an mechanischen Einrichtungen.

Bei der Vergärung der Gülle unter Ausschluss von Sauerstoff entstehen unter anderem Schwefelwasserstoff (H_2S), Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Ammoniak (NH_3). Diese Gase sind in der Gülle gelöst und werden beim Abfliessen, Rühren oder Umpumpen in grossen Mengen freigesetzt. Im Gasraum der Güllegrube befindet sich daher immer ein gefährliches Gasgemisch. Die Lüftungsanlage der Stallräume muss so ausgelegt sein, dass für Mensch und Tier keine gefährlichen Konzentrationen auftreten können. Ob mechanische oder natürliche Lüftungsverfahren gewählt werden, ist u.a. vom Entmistungssystem und von der Güllagerung abhängig.

Güllegase und ihre Wirkungen

Schwefelwasserstoff (H_2S)

Das gefährlichste Güllegas ist eindeutig H_2S : Es riecht in ungefährlicher Konzentration nach faulen Eiern, ist aber schon bei geringer Konzentration von $0,2 \text{ l/m}^3$ (200 ppm) für den Menschen nicht mehr wahrnehmbar, da der Geruchssinn bereits gelähmt ist. Schon bei tiefen H_2S -Konzentrationen tritt rasch ein Gewöhnungseffekt ein. Zwischen dem persönlichen Geruchsempfinden und dem Schadgasgehalt besteht daher kein Zusammenhang. Auch frische Gülle ist gefährlich, denn die Schwefelwasserstoffproduktion wird von der Lagerzeit



Rührwerke müssen so gebaut und installiert werden, dass sie die Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllen und gefahrlos betrieben werden können. Bei absoluter Windstille oder Föhn können die entstehenden Gase gefährlich werden. Für allfällige Reparaturen sind die Gasgefahren zu beachten.

der Gülle nur wenig beeinflusst. Zwischen Rinder- und Schweinegülle besteht kein nennenswerter Unterschied. H_2S wird durch das Bewegen der Gülle besonders rasch freigesetzt. Innert Sekunden sind Menschen und Tiere im Bereich der aufsteigenden Gase gefährdet. Die Gefahr einer Vergiftung durch H_2S bleibt während der ganzen Rührdauer bestehen.

Kohlendioxid (CO_2)

Die vergärende Gülle kann aber auch CO_2 in gefährlichen Konzentrationen freisetzen. Die Wirkung dieses Gases ist in den Kapiteln 3 und 4 genauer umschrieben.

Ammoniak (NH_3)

Die Ammoniak-Konzentration in Güllegasen ist ungefährlich. Bei längeren Aufhalten in schlecht belüfteten Ställen reizt NH_3 Haut, Augen und Atemwege. Diese Gefahr tritt vor allem in geschlossenen Geflügel- und Schweineställen auf. Bei wiederholtem Aufenthalt in hohen Konzentrationen kann die Lunge geschädigt werden.

Methan (CH_4)

Bei intensiver Gärung der Gülle kann die Methan-Konzentration in unbelüfteten Gruben die Explosionsgrenze überschreiten. Zündquellen wie Flammen, Funken oder Glut können das Gasgemisch entzünden und eine Explosion auslösen. Da sich Schwe-

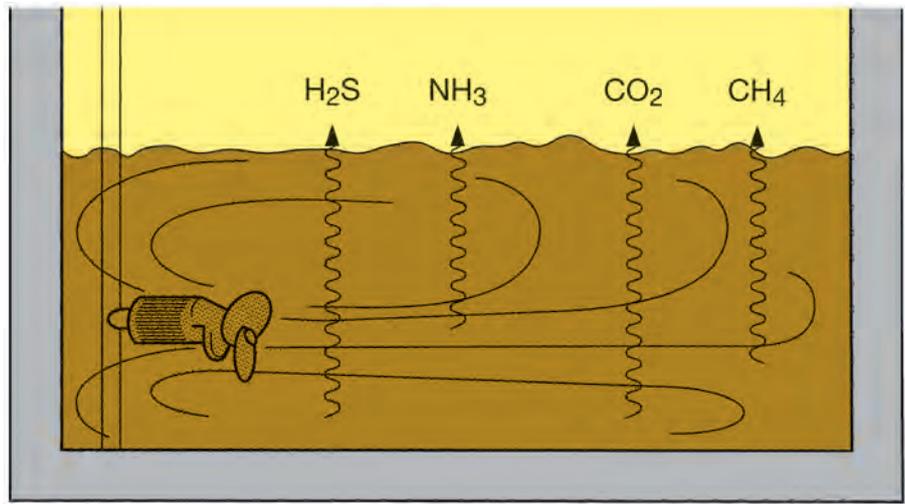
felwasserstoff schon ab $270^\circ C$ selbst entzünden kann, ist es auch gefährlich, wenn sich mechanische Teile im Gasbereich erhitzen (z.B. Trockenlauf des Rührwerks).

Um Explosionen mit Güllegasen zu verhindern, sind folgende Regeln wichtig.

- Die Flammenprobe in der Güllegrube ist verboten!
- Zündquellen bei Arbeiten im Bereich von Güllegasen sind zu vermeiden
- zu diesen gehören auch mobile elektrische Geräte
- es sind Entlüftungsöffnungen ausserhalb der Gebäude einzubauen.
- Rührwerke und andere mechanische Einrichtungen sind regelmässig zu warten um mechanische Schäden zu vermeiden
- Elektrische Installationen sind zu prüfen, um das Entzünden von Güllegasen durch Schaltfunken oder defekte Motoren und Leitungen zu verhindern.

Gefährliche Bereiche

An Stellen, wo Gase nicht unmittelbar am Entstehungsort abgesaugt werden können oder sich nicht sofort in die Aussenluft verflüchtigen, muss mit hohen Gaskonzentrationen gerechnet werden. Ist eine Grube während des Rührens geschlossen, steigt der Gasdruck unweigerlich an. Die Gase strömen durch kleinste Öffnungen wie ausgetrocknete Siphons, undichte Schieber oder Gummilappen in Ställe, WC's oder andere Räume ein. Unter bestimmten Witterungsverhältnissen kann dieser Effekt auch bei belüfteten Gruben eintreten. Sogar der Aufenthalt im Bereich von Offenbehältern und Entlüftungsöffnungen kann gefährlich sein. Kinder sind deshalb während Güllearbeiten von diesen Bereichen fernzuhalten.



Bei warmem und windstillem Wetter (drückendes, schwüles Wetter) darf Gülle nicht gerührt werden.

Aufgerührte Gülle setzt grosse Mengen Schadgase frei. Schwefelwasserstoff ist als gefährlichstes Güllegas sofort in tödlicher Konzentration vorhanden.



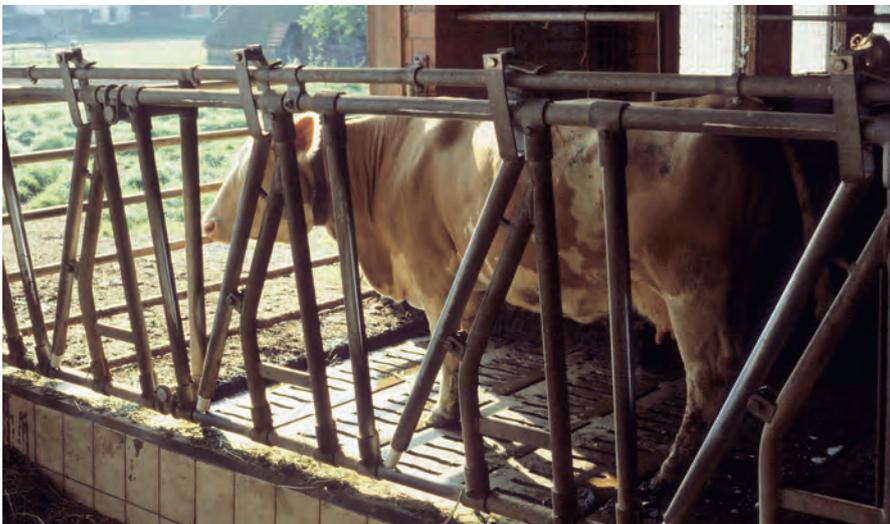
Muss Gülle im Gebäude aufgerührt werden, ist eine ausreichende Durchlüftung nötig. Öffnungen sind gegen Einsturz zu sichern.



Schieber nach dem Entleeren von Kanälen sofort schliessen! Schieber müssen rundum Dichtungen aufweisen.

Hohe Gaskonzentrationen sind in folgenden Situationen zu erwarten.

- Beim Rühren oder Umspülen von Kanälen unter Spaltenböden steigen die Gase durch die Spalten in den Stallraum. Besonders gefährlich ist es in toten Ecken, bei Umlenkungen sowie am Auslauf von Spülleitungen
- im Bereich von Schiebern sind beim Ablassen von Kanälen kritische Konzentrationen zu erwarten. Bei geschlossenen aber undichten Schiebern lauert auch Gefahr sobald in der Grube gerührt wird
- im Bereich von Rührwerken, Entnahmestellen und Pumpschächten sind die Turbulenzen und somit die Gasfreisetzung am intensivsten
- während des offenen Befüllens oder Absaugens von Güllefässern und -tankwagen lauert die Gasgefahr im Bereich der Öffnung. Diese Behälter müssen vor einem Einstieg vollständig entleert, gründlich gespült und durchlüftet werden.



Beim Rühren oder Umspülen unter Spaltenböden immer alle Lüftungsmöglichkeiten ausnützen; entsprechende Stallabteile räumen oder die Tiere zumindest aufjagen.

Gasverschlüsse

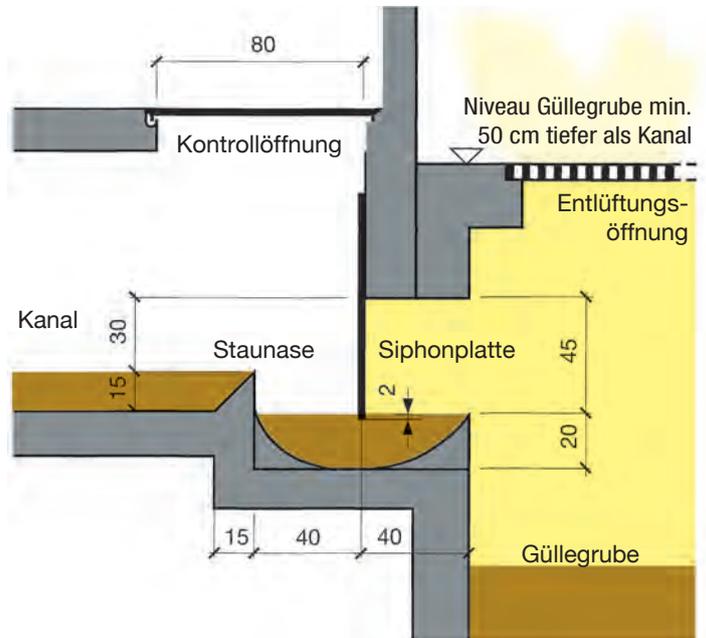
Um Menschen und Tiere vor den Güllegasen zu schützen, müssen Güllegruben durch wirksame Gasverschlüsse von Ställen und übrigen Räumen getrennt werden. Zwischenschächte, Tauchbogen, Tauchschürzen und ähnliche Mittel zur Siphonierung sind regelmässig auf ihre Funktion hin zu prüfen. Zu diesem Zweck sind über dem Siphon Kontrollöffnungen einzubauen. Ausgetrocknete Siphons sind wirkungslos. Durch Absaugen von Gülle aus völlig geschlossenen Güllegruben werden Siphons von Abläufen, WC's oder Duschen leergesogen. Dadurch

können die Gase ebenfalls in solche Räume einströmen. Gummilappen und ähnliche Materialien (auch jene mit Verstärkung im Schliessbereich) haben als Gasverschluss in den meisten Fällen nur ungenügende Wirkung und sind deshalb abzulehnen. In Milchvieh- und Schweinebetrieben ist das Stauverfahren sehr verbreitet. Wird die Gülle über die Schieberöffnung direkt in die Güllegrube geleitet, ist der Schieber rundum mit Dichtungen zu versehen. Wesentlich sicherer werden die Staukanäle über einen Querkanal entleert. Dieser Querkanal, als Treibmistkanal ausgelegt, weist üblicherweise eine Staunase und beim Einlauf in die Güllegrube eine Tauchschürze auf. Die Querkanäle sollten beim Stauverfahren ausserhalb der Gebäude angelegt werden. Schieber sind ausserhalb von Tierbuchten anzuordnen.

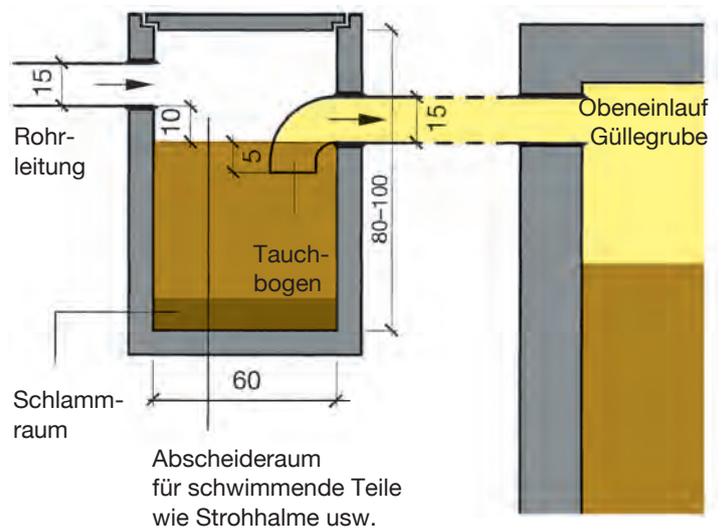
Für Rohrentmüstungen eignen sich Rohrsiphons. Diese müssen mit Spülstutzen ausgerüstet sein. Gasverschlüsse sind vor Inbetriebnahme und nachher jährlich auf ihre Dichtigkeit zu überprüfen. Defekte Teile sind unverzüglich zu ersetzen.

In Rohrleitungen können Saug- und Pumpeffekte durch Aufrühren oder Injektorwirkung ein Leersaugen von Siphons bewirken. Daher sind Schmutzwasserleitungen, welche in Gülleanlagen münden, zu entlüften. Plumpsklosetts, die direkt auf die Grube aufgebaut sind, müssen durch siphonierte WC's ersetzt werden.

Gasdichter Übergang zwischen Stau- oder Querkanal und Güllegrube. Der Siphonauslauf kann auch direkt in eine quer zum Siphon angeordnete Rohrleitung (min. \varnothing 40 cm) münden.

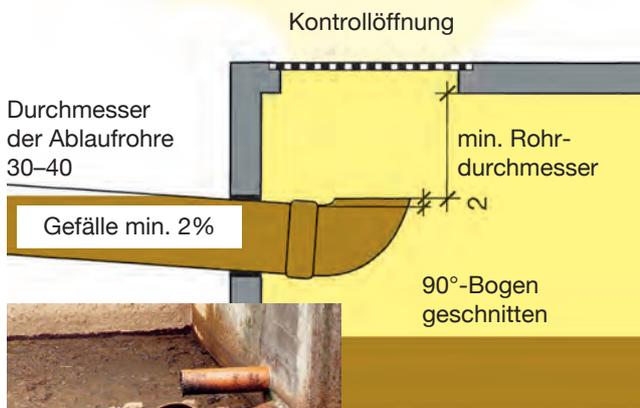


Ein Zwischenschacht mit Tauchbogen dient als Gasverschluss zwischen offenen Rohrleitungen wie Schlitzrinnen o.ä. und Güllegrube. Abscheideraum müssen regelmässig geräumt werden.



Der Pfeifen-Siphon eignet sich sowohl für Abläufe mit Schieber, als auch für kontinuierliche Beschickung (z.B. mit Treibmist). Gülle, die sich rasch entmischt, kann bei steter Beschickung Funktionsstörungen verursachen.

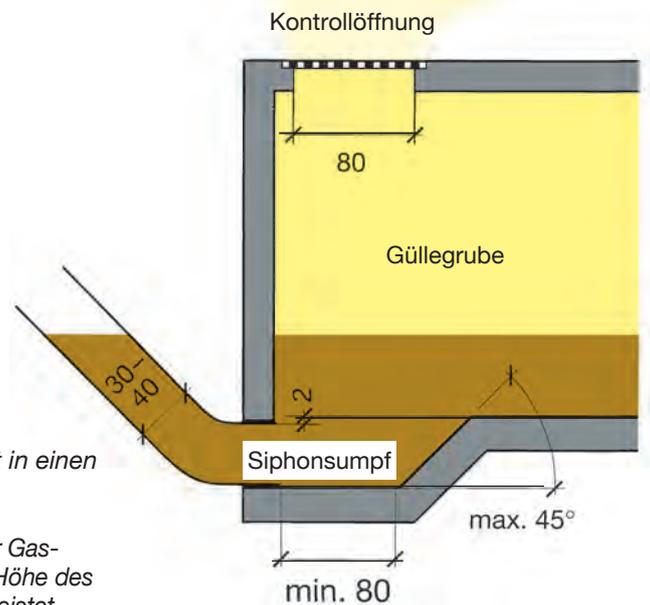
Untereinlauf in einen Siphonsumpf: Die Ein- und Auslaufwinkel sollten kleiner als 45° sein, um Verstopfungen zu vermeiden. Der Sumpf kann zusätzlich für die Entnahme dienen.



Tauchrohre werden häufig nicht in einen Siphonsumpf geführt.



Achtung: Damit ist der Gasverschluss nur bis zur Höhe des Rohrauslaufes gewährleistet.





Güllebehälter sollten ausserhalb von Gebäuden erstellt werden. Gase können dann gefahrlos ins Freie entweichen. Die Umwehung muss mind. 180 cm hoch sein. Mit einer geeigneten Bepflanzung wird der Behälter besser in die Landschaft integriert. Es ist darauf zu achten, dass Pflanzen oder Bäume, welche Kinder zum Klettern verleiten, in ausreichendem Abstand gehalten und regelmässig geschnitten werden.

Entlüftung von Güllebehältern

Um Vergiftungs- und Explosionsrisiken durch Güllegase zu vermindern, ist der Leerraum von Güllebehältern ausreichend zu durchlüften.

Güllebehälter sollten wenn möglich ausserhalb von Gebäuden erstellt werden.

Für in Gebäudeteile integrierte Güllebehälter muss die Entlüftung ausserhalb der Gebäude gewährleistet sein. Bei windstillem und warmem Wetter ist eine natürliche Entlüftung unzuverlässig.

Offene Güllesilos

In Behältern, die oben ganzflächig offen sind, können sich die Güllegase ständig mit der Aussenluft vermischen. Steht ein Offenbehälter im Freien, ist der Lufteintrag normalerweise ausreichend, um bei ruhender Gülle keine hohen Gaskonzentrationen zu erhalten. Während des Aufrührens können aber auch in Offenbehältern – insbesondere bei windstillem Wetter – gefährliche H_2S -Konzentrationen auftreten. Sofern keine aktive Durchlüftung sichergestellt ist, sind offene Behälter in Gebäuden zu gefährlich und deshalb nicht mehr zu verwenden.

Geschlossene Güllegruben

Geschlossene Güllegruben werden normalerweise in die Betriebsgebäude integriert. In diesen Gruben ist das gefahrlose Abführen der Güllegase sicherzustellen. Dazu muss der Leerraum einer geschlossenen Güllegrube ständig entlüftet werden. Normalerweise wird die erforderliche Entlüftung durch Öffnungen in der Behälterdecke erreicht. Für Ausnahmefälle können Kamine und Ventilatoren die Entlüftung gewährleisten.

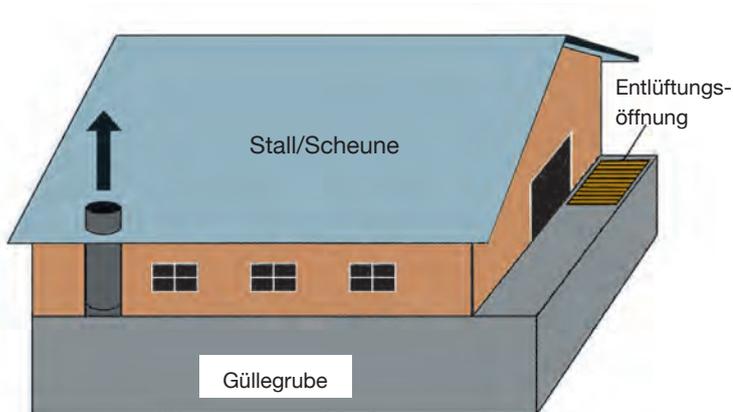
Entlüftungsöffnungen

Um einen ständigen Luftaustausch zu erreichen, sind an der Grubendecke oder oben an den Seitenwänden diagonal oder gegenüberliegend mindestens zwei Öffnungen einzubauen. Eine genügende Öffnungsfläche ist während des Einströmens von Kanälen und während des Rührens der Gülle besonders wichtig.

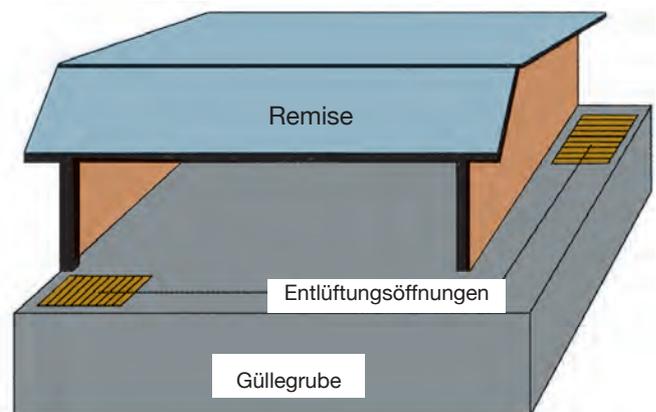
Pro 50 m^2 Grubendecke ist eine Gesamtöffnungsfläche (Rostfläche) von 1 m^2 anzustreben. Als Öffnungsmasse eignen sich 80×80 oder 80×120 cm. Für runde Öffnungen sind Durchmesser ab 80 cm geeignet.

Die genannten Öffnungsgrössen erfüllen auch die Anforderungen als Einstiegs- und Montageöffnungen. Wenigstens eine Öffnung sollte den Einsatz der gebräuchlichsten mobilen Rührwerke ermöglichen.

Entlüftungsöffnungen müssen mindestens 200 cm von Türen, Fenstern und Ventilatoren entfernt sein. Als Abdeckungen der Entlüftungsöffnungen eignen sich korrosionsbeständige Roste und Lochdeckel. Mindestens 50% der Rostflächen müssen Luftdurchlass gewähren.



Grosse Abluftkamine (mind. 40 cm Durchmesser) auf einer Seite eignen sich gut zum Durchlüften von Gruben. Gegenüber ist eine grosse Zuluftöffnung nötig.



Durch entsprechende Einteilung der Remise auf der Grube können Entlüftungs- und Montageöffnungen sowie das Rührwerk besser platziert werden.



Für den Einstieg eignen sich Öffnungen von 80 x 120 cm. Der festgeschraubte Rost kann von Kindern und Tieren nicht entfernt werden. Für die Entnahme ist ein festinstalliertes Saugrohr die beste Lösung.



Können die Güllegase nicht gefahrlos über Entlüftungsöffnungen abgeführt werden, ist die Güllegrube zusätzlich durch einen Ventilator zu entlüften.

Güllegase im Stall

Dringen Schadgase, bedingt durch das Entmistungssystem in Gebäude-teile ein, in denen sich Menschen und Tiere aufhalten, ist besondere Vor-sicht geboten. In solchen Situationen müssen gefährdete Räume während des Rührens oder beim Ablassen von Kanälen gründlich durchlüftet werden.

Stalllüftung

In Ställen mit natürlicher Lüftung sind Fenster und Türen zu öffnen; bei mechanischer Lüftung sind die Ventilatoren auf Maximalleistung zu stellen. Achtung: Die natürliche Lüftung funk-tioniert nicht bei windstillem Wetter! Bei der mechanischen Stalllüftung ist darauf zu achten, dass Schadgase nicht durch Menschen- und Tierberei-che geleitet werden; diese Gefahr tritt vor allem bei Unterdrucklüftung mit Ablufführung zur Decke auf.

«Tote Ecken» ohne Lüftungsmöglich-keit sind durch geeignete bauliche Massnahmen aufzuheben.

Güllelagerung im Stall

Für Neubauten sind solche Systeme grundsätzlich abzulehnen. In Ställen mit Spaltenböden ist die richtig ange-ordnete Unterflurabsaugung ein sicheres System zum Abführen der Schadgase.

Bei Güllekellern oder Zirkulations-sy-temen unter Spaltenböden werden durch Bewegen der Gülle besonders grosse Mengen Güllegase in den Stallraum freigesetzt; dies gilt auch für das blosse Beseitigen von Sink-schichten und Schwimmdecken. Das Absaugen am Entstehungsort ist in diesen Fällen die geeignete Methode zum Abführen der Gase. Kann keine zuverlässige Entlüftung sichergestellt werden, sind die betroffenen Stallab-teile für diese Arbeiten zu räumen.

Kanäle

Auch beim Entleeren von Kanälen ist für eine ausreichende Lüftung zu sor-gen. Schieber nach dem Entleeren sofort wieder schliessen! Während des Rührens in der Grube dürfen kei-ne Schieber geöffnet werden. Schie-ber müssen rundum mit Dichtungen versehen sein.

Entlüftungskamine

Müssen Entlüftungsöffnungen in ge-fährlichen Bereichen angebracht wer-den, z.B. abfließen der Gase in an-grenzende Räume, Kinderspielplatz, sind Kamine sicherer. Um eine gute Querlüftung zu erreichen, müssen sie mindestens 40 cm Durchmesser auf-weisen. Wenigstens auf einer Seite ist eine Zuluftöffnung mit Rostab-deckung zu belassen.

Entlüftungsventilatoren

Können die Güllegase nicht durch Entlüftungsöffnungen ins Freie ent-weichen, sind Entlüftungsröhre (min-destens 30 cm Durchmesser) mit Ven-tilatoren einzubauen. Ventilatoren sollten aus korrosionsbeständigem Material gebaut sein und eine Nenn-leistung von mindestens 3000 m³/h aufweisen. Wenn möglich sind Rad-ialventilatoren einzubauen. Bei der BUL sind Angaben über geeignete Ventilatoren erhältlich. Die Entlüf-tungsröhre müssen mindestens 200 cm über den Boden geführt werden. Der Ventilator sollte die Grube je nach Güllevolumen, aber mindestens ein-mal pro Tag, entlüften. Bei Inbetrieb-nahme des Rührwerks muss der Ven-tilator automatisch einschalten.



Rührwerke müssen von aussen bedient werden können. Eine sichere Rostabdeckung dient zur Entlüftung und Kontrolle.



An Güllesilos ist für das Rührwerk ein Bedienungspodest erforderlich. Die einhäng- und wegnehmbare Leiter eignet sich als kindersicheren Zugang.

Sichere Abdeckungen und Entnahmestellen

Um Stürze in Güllegruben zu verhindern müssen Öffnungen mit massiven Abdeckungen versehen sein. Leider ereignen sich immer wieder schwere Unfälle, weil Deckel fehlen oder mangelhaft sind.

Für die Entnahme mit Saugschlauch ist ein Saugrohr mit Entnahmestutzen einzubauen. Ist dies nicht möglich, muss zumindest eine kleine Entnahmeöffnung in der Grubendecke oder an einer Abdeckung angebracht werden. Bei Überflurbehältern sind für die Entnahmeverrichtung auch die Gewässerschutzvorschriften zu beachten.



An Abdeckungen sind folgende Anforderungen zu stellen.

- gute Korrosionsbeständigkeit
- befahrbare Abdeckungen mindestens 4000 kg Radlast
- massive Auflage, die ein Verrutschen der Abdeckung verhindert, Falz auf allen vier Seiten
- bei Rosten max. 4 cm Stababstand oder max. 5 cm Maschenweite
- für grosse Öffnungen mehrteilige Roste
- die Konstruktion ist so zu wählen, dass die Öffnungen auch beim Rühren von Hand oder mit einem mobilen Rührwerk gesichert sind
- sie müssen so beschaffen sein, dass sie Kleinkinder nicht entfernen können
- eine Sicherung sollte verhindern, dass die Abdeckung in die Grube fällt.

Ist der Einbau eines festen Entnahmestutzens nicht möglich, muss eine kleine Entnahmeöffnung vorhanden sein. Der Deckel ist gegen Verlieren zu sichern.

Rührwerke und Güllemixer sind so zu installieren und zu sichern, dass keine gefährliche Öffnung entsteht.



Technische Anforderungen

- Güllegruben sollen grundsätzlich ausserhalb von Gebäuden gebaut werden
- gassichere Trennung von Güllegrube und Stall, siphonierte Abläufe
- bei Entmistungssystemen ohne sicheren Gasverschluss aktive Durchlüftungsmöglichkeiten
- fester Ansaugstutzen oder kleine Entnahmeöffnung für den Saugschlauch
- Entlüftung von geschlossenen Güllegruben erfordert mind. 2 diagonal oder gegenüberliegend angeordnete Entlüftungsöffnungen
- pro 50 m² Grubendecke 1 m² Gesamtöffnungsfläche
- Entlüftungsöffnungen sollten mind. 200 cm von Türen, Fenstern und Stallventilatoren entfernt sein
- um eine Querlüftung zu gewährleisten, kann ein Teil der Roste durch Kamine mit mind. 40 cm ø ersetzt werden
- können Gase nicht schadlos über Entlüftungsöffnungen abgeführt werden, ist ein Entlüftungskamin mit Ventilatoren erforderlich
- Entlüftungsrohre mind. 200 cm über den Boden führen
- Mindestgrösse Montageöffnungen für Rührwerke 80 x 120 cm, für Einstiegs- und Entlüftungsöffnungen 80 x 80, 80 x 120 oder ø 80 cm
- Abdeckungen aus verzinktem Stahl, Chromstahl oder Guss
- befahrbare Abdeckungen mind. 4000 kg Radlast
- bei Rosten max. 4 cm Stababstand oder 5 x 5 cm Maschenweite
- für grosse Öffnungen mehrteilige Abdeckungen, die aber von Kin-



Bei einer neuen Gülleanlage lassen sich Entlüftungs- und Montageöffnungen, Rührwerk und Entnahmestelle für eine freistehende Grube optimal einplanen. Wird der feste Ansaugstutzen an der Durchfahrt platziert, sind weniger Retourfahrten nötig.

- dem nicht entfernt werden können
- mindestens 50% der Rostfläche müssen Luftdurchlass gewähren
- bei offenen Güllebehältern Mauerkrone mindestens 30 cm über dem Terrain, Oberkante der Umweh- rung 180 cm über dem Terrain
- das Rührwerk muss von ausserhalb der Umweh- rung bedient werden können
- einhängbare Leiter für das Bedienungspodest
- keine offenen Zündquellen im Gasbereich
- Schalter von elektrischen Installationen oder mobilen Rührwerken im Bereich von Güllegruben müssen der Geräte Kategorie 3G EX-Zone 2 entsprechen (NIN 7.61.5.1.4.1)
- die Weiterleitung explosionsfähiger

- Gase in Installationsrohren muss entsprechend NIN 7.61.5.2 durch Abdichtungen oder Kabelverschraubungen verhindert werden
- sichere, vorschriftskonforme Maschinen und mechanische Einrichtungen einbauen und verwenden.



Mit einem Gitterzaun wird der Zugang zu den Gefahrstellen des Rührwerks oder von Pumpen einfach und sicher verhindert.



Der Lieferant des Rührwerks ist verpflichtet, die erforderlichen Schutzvorrichtungen mitzuliefern. Nach Wartungs- und Reparaturarbeiten sind diese sofort wieder anzubringen.



Wird die Grube mit einem Gebläse oder Ventilator gründlich durchlüftet, kann der Landwirt, gesichert durch mindestens zwei Personen, einsteigen. Ein Auffanggurt, Umlenkung und Übersetzung des Sicherungsseils sind zwingend nötig.

Einstieg in Güllegruben

Für Revisions- oder Montagearbeiten ist der Einstieg in Güllegruben oft unerlässlich.

Mit tödlichen Gaskonzentrationen ist immer zu rechnen, selbst wenn als Abdeckung Roste eingebaut sind.

Wenn möglich muss die Grube vorerst vollständig entleert werden. Zum Durchlüften eignen sich u.a. Gebläse, Silohäcksler oder Ventilatoren. Nicht geeignet sind Druckfass, Kompressor, Föhn, Staubsauger und ähnliche Geräte. Bei einer Nennleistung des Ventilators von 3000 m³/h beträgt die minimale Durchlüftungsdauer eine Minute pro 5 m³ Leerraum der Güllegrube.

Weil das Güllegasgemisch schwerer ist als Luft, sollte direkt über der Gülle abgesaugt werden. Wird Luft eingeblasen, ist eine hohe Ventilatorleistung besonders wichtig. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, dass der Luftaustausch in der ganzen Grube stattfindet. Mit der Querlüftung ist dies normalerweise möglich.

Während des Arbeitens in einer nicht vollständig entleerten Güllegrube ist der Ventilator ständig laufen zu lassen. Für dringende kleinere Arbeiten in der Güllegrube kann in vielen ländlichen Regionen auch die Atemschutz-Gruppe der Feuerwehr angefordert werden. Der Einstieg ohne Durchlüftung der Grube ist nur möglich, wenn ein Frischluftgerät eingesetzt wird. In jedem Fall darf man nur mit Seilsicherung, überwacht durch

mindestens zwei Personen über eine sichere Leiter in eine Güllegrube einsteigen. Das Sicherungsseil und der Frischluftschlauch sind ausserhalb des Gefahrenbereichs zu befestigen. Beleuchtungsgeräte und elektrische Handwerkzeuge, die im Bereich von Güllegruben eingesetzt werden, müssen an einem Fehlerstromschutzschalter angeschlossen sein. Geeignet sind auch Akkugeräte und Batterielampen sowie über die Fahrzeugbatterie betriebene Geräte.

Nachdem die Grube auf beiden Seiten geöffnet ist, muss sie mit einem Gebläse oder Ventilator durchlüftet werden.



Mit einem Frischluftgerät kann auch ohne Durchlüftung in eine Grube eingestiegen werden. Auskunft: landw. Bildungszentren, Feuerwehr, BUL/agriss.

Verhalten bei Notfällen

Zuerst alarmieren,
dann retten!



Unfallstelle sofort mit Frischluft
versorgen!



Rettung nie alleine
und nur angeseilt durchführen



3 Biogas-anlagen

In der Landwirtschaft werden vermehrt Biogasanlagen gebaut. Biogasanlagen sind ein komplexes System punkto Gase, Betrieb und Sicherheit. Planer und Betreiber von Biogasanlagen sollten sich frühzeitig mit baulichen Massnahmen zur Unfallverhütung beschäftigen.

Landwirtschaftliche Biogasanlagen müssen bezüglich Arbeitssicherheit nach dem anerkannten Stand der Technik gebaut sein. Mittels Gefährdungsanalyse sind die nötigen Sicherheitsmassnahmen zu eruiieren. Diese wiederum sind auf ihre Wirksamkeit zu prüfen und zu dokumentieren. Für Planung und Bau sind neutrale Fachspezialisten beizuziehen.

Für die Beurteilung der Arbeitssicherheit in Bezug auf Gefahren durch

- Sturz und Fall: sichere Aufstiege, Geländer, Bodenöffnungen usw.
- Gasgefahren: Unfallgefahren durch Brände/Explosionen und Gasvergiftungen
- Gefahren bei Maschinen und anderen mechanischen Anlageteilen ist bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen agriss als Fachorganisation zuständig.

Bei Biogasanlagen ist der Kontrolle und Wartung von sämtlichen Installationen und Bauten grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Sicherheitseinrichtungen sind periodisch auf ihre Funktion hin zu überprüfen. Betrieb und Unterhalt von Biogasanlagen dürfen nur zuverlässigen, mit der Arbeit vertrauten Personen übertragen werden.



Biogasanlagen sind ein komplexes System. Für den Betreiber ist es unerlässlich, dass alle Sicherheitsanforderungen bereits bei der Planung berücksichtigt und in der Bauphase umgesetzt werden, dazu gehört auch der Blitzschutz.

Entsprechend der rechtlichen Rahmenbedingungen erfolgt eine Einteilung der Gefährdungen nach

- Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- Gefahrstoffe
- biologische Arbeitsstoffe
- Explosionsgefahren
- allgemeiner Arbeitssicherheit.



Der Zugang zu gefährlichen Bereichen muss klar bezeichnet und für Unbefugte verwehrt sein.



Biogasanlagen müssen einen zweiten Verbraucher haben, über den ggf. die gesamte Gasproduktion verbrannt werden kann. Der zweite Verbraucher muss auch dann betrieben werden können, wenn die Gasleitung zu Gasbehälter und Verbraucher ausser Betrieb gesetzt wird.

Die Gasfackel muss so aufgestellt bzw. konstruiert sein, dass die Flamme keinen Brand verursachen kann. Landwirtschaftliche Biogasanlagen mit einer minimal möglichen Gasproduktion von 20 m³/h benötigen keinen zweiten Verbraucher. Bei Störungen ist das Abblasen nicht unbegrenzt zulässig.



Zwischen jedem Fermenter und Gasspeicher sowie unmittelbar vor jedem Verbraucher sind geeignete, leicht zugängliche Flammensperren in die Gasleitung einzubauen.

4 Gärfuttersilos

Tückische Gase

Während der Atmung und Gärung des Siliergutes entstehen unter anderem Kohlendioxid (CO₂) und Nitrosegase (NO_x).

In kürzester Zeit nach dem Einfüllen können in einem Silo tödliche Gärgaskonzentrationen auftreten.

Dabei muss die Wirkung der beiden Gase CO₂ und NO_x unterschieden werden.

Kohlendioxid (CO₂)

Weil CO₂ geruchlos ist, wird es auch bei lebensgefährlicher Konzentration von Menschen nicht wahrgenommen. Solche Konzentrationen von über 10 Vol-% können nach dem Einsilieren schon nach wenigen Stunden auftreten. Das CO₂ verdrängt im Gärraum den lebensnotwendigen Sauerstoff und führt zudem selbst zu Vergiftungen. Schon bei niedrigen Konzentrationen treten daher Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel usw. auf. Steigt der CO₂-Anteil auf über 10 Vol-% an, herrscht Erstickungsgefahr für den Menschen. Auch nach Abschluss des Gärprozesses bis zum Öffnen bleiben im Silo tödliche CO₂-Konzentrationen bestehen. Mit dem Sickersaft fließt nur ein geringer Teil des CO₂ ab.

Nitrosegase (NO_x)

Die Bildung von Nitrosegasen hängt stark vom Nitratgehalt der Silage ab. Der stechende Geruch von Silogasen ist ein Zeichen für das Vorhandensein von Nitrosegasen. Es kommt zu Reizerscheinungen v.a. im Bereich von Augen, Nase und Rachen. Bei sehr hohen Konzentrationen tritt rasch Atemlähmung ein. Oft klingen aber die Reizerscheinungen nach kurzer Zeit wieder ab und das Opfer spürt während längerer Zeit (3 – 24 Stunden) keine Beschwerden. Erst danach setzen starke Atembeschwerden ein. Ohne entsprechende Therapie besteht die Gefahr einer Lungenentzündung die häufig in ein Lungenödem übergeht. Schwere Vergiftungen führen schliesslich zu Atemstillstand mit Bewusstlosigkeit und Tod durch Herz-Kreislaufversagen.



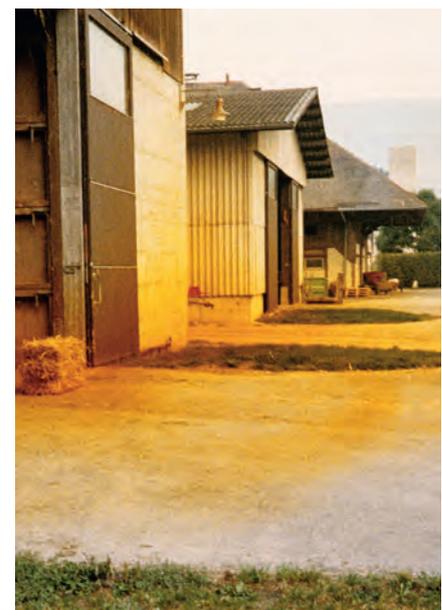
Vor dem Betreten des Gärfuttersilos die Abwurfluken und anschliessend den Tauchdeckel öffnen und mit dem Silohäcksler oder Gebläse durchlüften. Nach dem Öffnen der Abwurfluken nach oben steigen, weil die Schadgase nach unten abfließen.

Einstieg in Gärfuttersilos

Gärfuttersilos sind vor dem Einstieg gründlich zu durchlüften. Diese Regel gilt für jeden Einstieg; also auch wenige Stunden nach dem Einfüllen von Silage, vor jedem Nachfüllen, vor dem Einbringen der Wasserpresse, vor dem ersten Entnehmen und bei Nachgärungen während der Entnahmezeit.

Hochsilos

Die Seitenluken von Hochsilos sind eine wirksame Hilfe beim Durchlüften. Lukenbänder sind dazu am besten geeignet. Wer direkt nach unten steigt, atmet die giftigen Gärgase ein, wird bewusstlos und kann von der Leiter stürzen. Nach Arbeitsunterbrüchen ist ein Hochsilo mit dem Gebläse innert wenigen Minuten genügend durchlüftet. Vor dem Einstieg zur erstmaligen Futterentnahme ist die über der Silage liegende Abwurfluke und die Einfüllöffnung mehrere Stunden offen zu lassen, um eine ausreichende Entlüf-



Hier wurden vor wenigen Minuten die Hochsilos zum Nachfüllen geöffnet. Die ausfliessenden Gärgase (die Nitrosegase ergeben die braun-rötliche Färbung) schaffen im Bereich der Silos eine tödliche Gefahr.



Praktisch und sicher sind fest installierte Entlüftungsanlagen, wie sie spezialisierte Firmen und die BUL anbieten. Jedes Silo muss an gut sichtbarer Stelle einen Warnkleber «Achtung Gas: Vor dem Einstieg gründlich durchlüften!» aufweisen.

Die Silo-Entlüftung ist eine wichtige Maßnahme, um die Bildung von Gasen zu verhindern. Die gleiche gilt, wenn während des Einfüllens kein Häcksler oder Gebläse zur Verfügung steht. Vorsicht bei Luken, die nach innen öffnen! Solche sind bei neuen Silos nicht mehr zulässig. Häufig kann eine Innenluke unmittelbar über dem Siliergut nicht geöffnet werden, da sie noch ins Futter hineinragt. In der Absicht, das Futter vor der Luke zu entfernen, steigt der Bauer sorglos in den Silo und wird von den Gasen betäubt bevor er die Luke öffnen kann. In solchen Situationen muss das CO₂ mit einem Gebläse oder Häcksler vorgängig abgesaugt oder Frischluft eingeblasen werden.

Tiefsilos
Sofern es die bauliche Situation erlaubt, sollten auch bei Tiefsilos Seitenluken eingebaut werden. Die meisten heute gebauten Tiefsilos weisen keine oder nur wenige weit auseinanderliegende Seitenluken auf.

Vor jedem Einstieg sind Tiefsilos aktiv zu durchlüften. Ein Ventilator mit einem flexiblen Schlauch kann für mehrere Silos verwendet werden. Stehen die Tiefsilos in einer Silogrube, muss diese vor dem Betreten ebenfalls durchlüftet werden. Geeignet sind spezielle Lüftungssysteme für Silos sowie Heu- oder Körnergebläse mit entsprechender Ausrüstung. In Neu- und Umbauten ist eine feste Entlüftungsanlage einzubauen. Für den Einstieg in Tiefsilos sind Spezialleitern, z.B. Rollleiter, einzusetzen.

Der Einstieg über die Entnahmezange von Krananlagen ist gefährlich und daher verboten.

Unfallursachen

- Vergiftung durch Kohlendioxid (CO₂) und/oder Nitrosegase beim Einstieg ohne Durchlüftung
- Explosion bei der Flammenprobe oder durch andere Zündquellen in Silos, die vorher nicht durchlüftet wurden
- Sturz in Silos
- Ausgleiten von der Leiter
- Verletzung an mechanischen Einrichtungen.

Nachgärungen

Die bei Nachgärungen gebildeten Gasmengen werden oft falsch eingeschätzt. Es werden aber die gleichen Gase gebildet wie bei der Hauptgärung. Deshalb können lebensgefährliche Konzentrationen auch während der Entnahme auftreten. Die Annahme, dass der Silo nun gelüftet sei, stimmt nur, wenn die gebildeten Gase während der Nachgärung direkt über der Silageoberfläche abgeführt werden.

Vorsicht Brandgefahr

Bei der anaeroben Gärung von Silage entstehen auch flüchtige Alkohole und Methan. Hält der Landwirt ohne vorheriges Durchlüften eine Flamme in den Gärfuttersilo oder tritt eine andere Zündquelle auf, kann sich das Gasgemisch entzünden und eine Explosion auslösen. Es ist auch möglich, dass Wasserstoff und Luftsauerstoff eine Knallgasexplosion auslösen.



So ist der Schlauchbahnhof richtig eingehängt. Der Silo wird ausreichend durchlüftet.



Mobile Gebläse können gezielt eingesetzt werden. Es besteht die Gefahr, dass sie im Notfall nicht am richtigen Ort sind.



Wenn bei Innenluken die untere Luke noch vom Futter verdeckt ist, kann sich ein gefährlicher Gasee bilden.



Für die Einfüllöffnung auf Hochsilos ist eine Absturz-sicherung erforderlich. In eine entsprechende Aussparung wird der Verteiler montiert.



Nebeneinander stehende Silos müssen durch Laufstege verbunden sein.



Beim Traunsteiner-Fahrsilo sind die Gas- und Sturz-gefahren wesentlich kleiner als bei Hochsilos. Fahrsilos dürfen nicht überfüllt werden.

Technische Anforderungen

- angebänderte Lukentüren dürfen sich nur nach aussen öffnen lassen, minimale Lukengrösse 60 x 60 cm
- max. 150 cm Lukenabstand
- bei Silos, die nicht mit Luken durchlüftet werden können, ist ein Ventilator zu installieren
- Zwangsentlüftung für Silogruben
- Warnbeschriftung «Achtung Gas, vor dem Einstieg gründlich durchlüften!» an jedem Silo
- fester Aufstieg über eine Treppe oder Leiter; bei Leitern rutschhemmende Sprossen; ab 5 m Aufstiegshöhe ist ein Rückenschutz erforderlich, der bei 3 m beginnt
- der Aufstieg für Unbefugte, z.B. Kinder ist zu verhindern
- Spezialleitern für den Einstieg in Tiefsilos, z.B. Rolleitern
- bei begehbarem Silodach: rutschhemmende Oberfläche; Absturz-sicherung mit drei Geländerringen am Rand der Plattform
- Absturz-sicherung für die Einfüllöffnung
- nebeneinander stehende Silos von gleicher Höhe müssen mit Laufstegen verbunden sein
- wird mit einer Entnahmefrüse gearbeitet, ist eine Kranschiene über der Siloanlage erforderlich
- Abläufe aus Silos müssen siphoniert sein
- Bedienungspodeste für Greiferkrananlagen 1 m unterhalb der Silokante
- bei freistehenden Hochsilos ist das Anbringen einer Blitzschutzanlage vor Baubeginn zu klären
- Fahrsilos und Tiefsilos deren Oberkante weniger als 1 m über dem Terrain oder mehr als 1 m tiefer liegt, sind gegen Hineinstürzen von Personen zu sichern.

Traunsteiner – Fahrsilo

Das Fahrsilo nach dem Traunsteinersystem hat Seitenwände die max. 70° nach aussen geneigt und in der Senkrechten gemessen max. 1,3 m hoch sind. Die Seitenwände sind durch Erdwälle abgestützt. Mit dieser Siloform werden die Vergiftungsgefahren durch Gärgase praktisch eliminiert. Die Absturzrisiken sind kleiner als bei Hoch- und Tiefsilos.

Die Sturzrisiken sind mit folgenden Massnahmen zu vermindern

- Erdwälle mind. 1,2 m breit
- bei nebeneinander angeordneten Silos mind. 1,5 m Zwischenraum
- bei Anlagen am Hang Absturz-sicherungen gegen innen wie bei Tiefsilos
- Fahrsilos nicht überfüllen.

Silobatterien

Werden mehrere Silos nahe zusammen errichtet, können Gärgase eines vollen oder teilweise gefüllten Silos in den Nachbarsilo überströmen. Es sind auch Unfälle bekannt, wo Gase eines Silos über die Sickersaftleitung in die Nachbarsilos gelangten und dort Personen betäubten. Eine aktive Durchlüftung ist in diesen Fällen immer nötig. Nebeneinander stehende Silos von gleicher Höhe sollten aus Gründen der Sicherheit und Arbeitstechnik mit einem Laufsteg verbunden sein.

Anbringen von Schutzanstrichen

Beim Anbringen von Schutzanstrichen aus Bitumen, Polyurethan, Kunstharz- oder Chlorkautschuklacken können sich giftige Gase entwickeln. Weniger schädlich sind Talkum-Wasserglasanstriche und lösungsmittelfreie Produkte. Die Gebrauchsanweisungen sind genau zu beachten.

Mit dem Anstrich unten beginnen und nach oben arbeiten. Eine Arbeitsplattform erhöht die Sicherheit und steigert die Leistung. Während des Anstreichens ist für eine gute Lüftung zu sorgen. Wegen entzündbarer Gase ist das Rauchen verboten.

5 Diverse Gefahren

Die Gefahren im Umgang mit Gärfutter sind vielfältig. Silos können bersten, Rundballen können den Hang hinunter rollen oder vom Stapel gleiten. Immer wieder sind in diesem Zusammenhang auch Kinder gefährdet.

Oft sind Gasgefahren auch dort, wo man sie nicht erwartet, z.B. in Güllefässern, Spritzbehältern, Gärtanks oder Holzschnitzlagern.

Nicht zu vergessen sind geschlossene Garagen, wenn Treibstoffe gelagert werden oder Motoren zu lange laufen gelassen werden.

Besonders zu beachten ist die Sicherheit beim Transport all dieser Stoffe und Erntegüter. Es kommt öfters vor, dass Ladung verloren geht oder die Bremsen nicht richtig funktionieren.



Siloballenlager können für Kinder zu gefährlichen Spielplätzen werden. Wenn ein Kind ausgleitet kann es zwischen die Ballen rutschen und ersticken. Deshalb sollen Ballenlager sorgfältig erstellt und Hohlräume vermieden werden.



Auch Holzschnitzel machen eine CO₂-Gärung durch. Geschlossene Räume dürfen ohne Durchlüftung nicht begangen werden.



Vorsicht Silosturz!

Mögliche Ursachen

- nasses, schlecht angewerktes Siliergut
- mangelhafte Verteilung bei hoher Einfüllleistung
- mechanisch beschädigte Silobehälter
- gealterte Behälter (Haarrisse, UV-Strahlung)

Treten an der Behälterwand, im Bereich des Fussrings/ Bodenrand oder der Luken Haarrisse auf, ist eine Fachperson beizuziehen. Es ist darauf zu achten, dass auch kleine mechanische Schäden umgehend durch Sachverständige repariert werden.

Aufgrund der heute sehr hohen Einfüllleistungen ist insbesondere bei älteren Kunststoffsilos Vorsicht geboten. Werden Occasionssilos gekauft und gezügel, muss die Verschiebung ein professionelles Unternehmen durchführen. Die Begutachtung durch eine Fachperson ist vor jedem Kauf zu empfehlen. Silos müssen ein Herstellerschild mit Jahrgang und Produktionsnummer aufweisen. Bei Anzeichen von Gefahr ist die Gefahrenzone weiträumig abzusperren.

Prävention

- Sichtkontrolle am Silobehälter im Gegenlicht durchführen, Behälter muss intakt und unbeschädigt, die Innenseite glatt und rissfrei sein
- Silos durch Fachpersonen prophylaktisch beurteilen lassen und wenn nötig sanieren
- Alle Ankerschrauben und Fusswinkel müssen vorhanden und festgeschraubt sein
- Lukentüren dürfen nicht beschädigt sein
- Lukenschlüsse sind komplett vorhanden und festgezogen
- Der Siloboden ist vollständig abgedichtet, damit kein Gärssaft in den Silomantel aufsteigen kann
- Sickersaftablauf darf nicht verstopft sein
- Geländer und Silodach sind auf Schäden zu überprüfen
- funktionstüchtiges Sicherheitsventil
- Die Silofräse ist gemäss Herstellerangabe zu betreiben und zu warten
- Grassilage ist mit mehr als 35% TS einzufüllen
- Schweres Siliergut wie Pressschnitzel, Malztreber, CCM und Körnersilage darf nur in neuere und statisch einwandfreie Behälter eingefüllt werden.

6

Werkstätten

Häufigste Unfallursachen

- Vergiftung durch Abgase
- Betäubung und Vergiftung durch Lösungsmittel
- Explosion durch brennbare Dämpfe und Flüssiggase

An Zugängen zu Räumen, in denen sich gefährliche Gase ansammeln können, müssen gut sichtbare Warn tafeln angebracht sein. Können in geschlossenen Behältern oder Räumen giftige Gase oder Dämpfe auftreten, ist für eine geeignete Durchlüftung zu sorgen.

Gefährliche Bereiche

Kohlenmonoxid

Abgase von Verbrennungsmotoren, Heizstrahlern, Holz- und Kohleöfen enthalten Kohlenmonoxid (CO). Dieses Gas wird leichter an die Blutkörperchen gebunden als der lebensnotwendige Sauerstoff. Höhere Konzentrationen führen sofort zu Atemstillstand. Häufig tritt CO in geschlossenen Räumen wie Werkstätten und Garagen auf. Abgase von Motoren und Öfen sind über hitzebeständige Leitungen direkt ins Freie zu führen.

Benzindämpfe

Benzindämpfe sind hochexplosiv. Bei Arbeiten mit Benzin (Reinigung, Umfüllen usw.) sind jegliche Zündquellen zu vermeiden. Benzindurchtränkte Putzfäden müssen in feuerfesten Behältern gelagert und entsorgt werden.

Flüssiggase

Flüssiggase wie Propan und Butan sind unsichtbare, riechbare, leichtentzündliche, explosionsfähige Gase, die schwerer sind als Luft. Die Flaschen sind in ebenerdigen, gut belüfteten Räumen zu lagern, nie in Kellern, Schächten oder geschlossenen Räumen. Die Installationen sind periodisch auf Ihre Dichtheit zu überprüfen. Nur geprüfte Geräte mit Prüfzeichen verwenden. Jegliche Zündquellen sind zu vermeiden. Wenn solche Gase ausgetreten sind, dürfen keine elektrischen Schalter betätigt werden. Bei Flüssiggasbränden ist grundsätzlich der Gasaustritt zu unterbinden und dann zu löschen. Gasbehälter können bersten, wenn sie zu stark erhitzt werden.



Gasflaschen sind stets zu fixieren und sorgfältig zu transportieren.

Schweissgase

Beim Verwenden von Brenngas-Sauerstoff-Gemischen, sind Betriebsanleitungen und Wartungsvorschriften zu befolgen! Der vorgeschriebene Brennerdruck darf nicht überschritten werden.

Gefährlich ist das In- und Ausserbetriebsetzen von Autogen-Schweißanlagen. Fehlende oder unwirksame Überdruck- und Flammenrückschlagventile können schwere Unfälle verursachen. Störungen an Brennern sind sofort zu beheben und schadhafte Schläuche zu ersetzen. Die Brandverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Knallgas

Beim Laden von Akkumulatoren werden Knallgase freigesetzt. Dieses Gas ist explosiv und leichter als Luft. Diese Räume sind oben zu entlüften. Jegliche Zündquellen sind zu vermeiden!

Lösungsmitteldämpfe

Lösungsmitteldämpfe werden freigesetzt bei Arbeiten mit Farben, Lacken, Siloanstrichen und Pflanzenschutzmitteln. Können Räume nicht genügend durchlüftet werden, sind Frischluftgeräte oder Atemschutzmasken mit Aktivkohlefiltern zu tragen.

Gasflaschen

Bei der Lagerung und beim Umgang mit Gasflaschen sind entsprechende Sicherheitsmassnahmen unerlässlich. Gasflaschen dürfen niemals in un-



Eine Dieselstation mit automatischer Abschaltung hilft Umweltschäden zu vermeiden.

belüfteten Räumen, z.B. im Keller gelagert werden. Bei undichten Flaschen, besteht akute Erstickungs- oder Explosionsgefahr! Gasflaschen müssen gegen Umstürzen gesichert werden. Am besten wird jede Flasche einzeln mit einer Kette an der Wand fixiert. Während des Gebrauchs ist sicher zu stellen, dass die Ventile nicht mechanisch beschädigt werden.

Gasflaschen müssen beim Transport mit Schutzkappen oder Schutzkragen geschützt sein. Der Laderaum muss gut belüftet sein.

Frischluf aus Kompressoren

Wird Frischluft mittels Kompressoren in enge Räume oder Frischlufthelme geblasen, ist dafür zu sorgen, dass reine Luft angesaugt wird. Solche Kompressoren müssen mit einem Ölabscheider ausgerüstet sein. Im Windkessel muss eine Luftreserve für mindestens 10 Minuten vorhanden sein. Generell sollten nur Frischluftgeräte von spezialisierten Firmen verwendet werden.

7 Kühlräume CA-Lager

Der Aufenthalt im Kühlraum muss mindestens einer weiteren Person bekannt sein, die sich ausserhalb des Kühlraumes befindet. Diese Person muss sich nach einer bestimmten Zeit – jedoch spätestens am Ende des Arbeitstages – vergewissern, dass alle den Kühlraum verlassen haben.

Die Anlagen müssen nach dem anerkannten Stand der Technik gebaut und in Stand gehalten werden.

Anforderungen sind im Anhang D der EN 378-1:2008 «Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen für Kälteanlagen und Wärmepumpen» formuliert.

Die Kleidung muss je nach Temperatur und Aufenthaltsdauer im Kühlraum ausgewählt werden.

Notschalter, Notsignal

In Kühlräumen mit einem Rauminhalt über 10 m³ müssen folgende Einrichtungen vorgesehen sein:

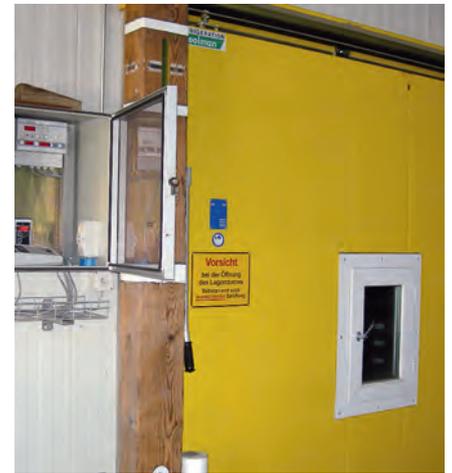
- ein Alarmschalter, der über beleuchtete Drucktaster in Fussbodennähe betätigt werden kann
- die Betätigung dieses Alarmschalters muss ein hörbares und sichtbares Signal auslösen, das von einer ständig anwesenden Person wahrgenommen wird
- dieses Signal darf nur durch einen speziellen Eingriff abgebrochen werden können
- Signaleinrichtungen, die an einen Stromkreis mit mindestens 12 V angeschlossen sind
- Batterien müssen eine Betriebsdauer von mindestens 10 h haben und an eine automatische Ladeeinrichtung angeschlossen sein
- wird ein Transformator verwendet, muss dieser den Strom aus einem anderen Stromkreis beziehen als die übrigen Geräte im Kühlraum
- die Einrichtung muss so ausgelegt sein, dass sie trotz Korrosion, Frost oder Eisbildung auf den Kontaktflächen ihre Funktion erhält
- ein Lichtschalter im Kühlraum muss verhindern, dass die Beleuchtung mit dem Aussenschalter ausgeschaltet werden kann
- mit dem Innenschalter ausgeschaltete Ventilatoren dürfen mit dem Aussenschalter nicht eingeschaltet

- werden können
- Lichtschalter müssen dauerhaft beleuchtet sein
- bei Ausfall der Beleuchtung sollten die Wege zum Notausgang/Alarmschalter durch eine unabhängige Beleuchtung oder nachleuchtende Rettungswegzeichen sichtbar werden
- eine ständige Notbeleuchtung.

CA-Lager

In den Kühlräumen mit kontrollierter Atmosphäre sind die Sauerstoff-, Kohlendioxid- und Stickstoff-Konzentrationen anders als in normaler Luft. Es gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

- diese Kühlräume dürfen nur mit einem Umluft unabhängigen Atemschutzgerät betreten werden
- wird ein Kühlraum mit kontrollierter Atmosphäre betreten, muss eine weitere Person ausserhalb des Raumes durch ein Kontrollfenster in Sichtkontakt mit den Personen im Raum bleiben
- die Person ausserhalb des Raumes muss ebenfalls ein Umluft unabhängiges Atemschutzgerät zur Verfügung haben
- auf Türen, Luken und anderen Zugangsmöglichkeiten zum Kühlraum sollte ein schriftlicher Hinweis angebracht sein, der vor einem zu niedrigen Sauerstoffgehalt im Kühlraum warnt.



CA-Lager müssen mit einem Kontrollfenster ausgerüstet sein und die nötigen Beschriftungen aufweisen.



Kühlräume müssen jederzeit verlassen werden können. Türen müssen deshalb sowohl von innen als auch von aussen geöffnet werden können.



Wer in Kühlräumen arbeiten muss, braucht eine angemessene Schulung. Die Kleidung muss der Temperatur entsprechend gewählt werden.

8 Gärkeller

Immer wieder kommt es zu Vergiftungen durch Kohlendioxid (CO₂) beim Aufenthalt im Gärkeller oder in Gärbehältern ohne Entlüftung. Das Kohlendioxid ist der einzige gefährliche Bestandteil der flüchtigen Nebenprodukte, die bei der alkoholischen Gärung entstehen. Der Gärgeruch erlaubt keinen Rückschluss auf den Gehalt vom CO₂. Weil die Gäräume oft unterflur angeordnet und das CO₂ schwerer als Luft ist, muss der Abführung von Gärgasen grösste Bedeutung beigemessen werden. Das CO₂ kann auch in angrenzende Räume eindringen, die niveaugleich oder tiefer liegen.

Gäräume und -behälter sind vor dem Betreten zu durchlüften, sobald gefährliche Gase auftreten können. Absauggebläse müssen am tiefsten Punkt des Kellers aufgestellt und von aussen eingeschaltet werden können. Rohr- und Schlauchleitungen von Lüftungsanlagen sind regelmässig auf Dichtigkeit zu prüfen, zu warten und zu reparieren.

Bauliche Anforderungen an Gärkeller

Ist eine natürliche Durchlüftung nicht möglich, muss eine zwangsweise Be- und Entlüftung eingebaut werden. Die blosse Querlüftung in Gäräumen ist ungenügend. Die Anlagen sind so zu installieren, dass auch die am tiefsten liegenden Raumteile wirksam entlüftet werden. Gut sichtbare Warntafeln an den Eingängen sollen auf die Gärgase aufmerksam machen. Zu weiteren sicherheitstechnischen Fragen im Bereich von Weinbau- und Kellereibetrieben ist bei der BUL eine Broschüre «Arbeitssicherheit im Weinbau» der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften Deutschlands erhältlich.

Gasmessungen und Gasmessgeräte

Wer einen Weinkeller betreten will, muss sich vergewissern, dass keine Gasgefahr besteht. Da CO₂ schwerer ist als Luft, sind alle tiefliegenden oder schlecht durchlüfteten Gärkeller gefährlich. Sie müssen entweder mit



Während der Gärung darf der Keller nur mit den nötigen Vorsichtsmassnahmen betreten werden. Gärgase füllen einen Kellerraum in kurzer Zeit. Diese Gase müssen daher während der Gärung laufend an der tiefsten Stelle des Raumes abgesaugt werden.

festinstallierten oder mobilen Gebläsen durchlüftet werden. Der CO₂-Gehalt kann mittels Gasmessgeräten gemessen werden, allerdings müssen diese fest installiert sein. Gasmessgeräte auf Mann genügen nicht, da sie erst reagieren, wenn sich die Person schon im Gasee befindet. Gasmessgeräte müssen also so montiert oder eingesetzt werden, dass die eintretende Person gewarnt wird, bevor sie den Keller betritt. Gaswarngeräte sollten deshalb nur von Fachpersonen installiert werden, damit sie keine falsche Sicherheit vortäuschen. Für Beratungen stehen BUL und agriss zur Verfügung.

Gefahrstoffe im Weinbau

Gefahrstoffe werden im Weinkeller zumeist im Rahmen der Reinigung von Lagerbehältern eingesetzt. Es werden sowohl Säuren als auch Laugen eingesetzt. Dabei sind die Hinweise des Herstellers zur Anwendung zu beachten. Die Kennzeichnung der Vorratsbehälter gibt ebenfalls Hinweise. Die mit dem Umgang von Gefahrstoffen verbundenen Gefährdungen sind zu ermitteln und zu beurteilen. Die Sicherheitsdatenblätter liefern dabei wertvolle Informationen und erleichtern die Erstellung der notwendigen Betriebsanweisungen. Die mit Reinigungsarbeiten betrauten Mitarbeitenden sind regelmässig zu

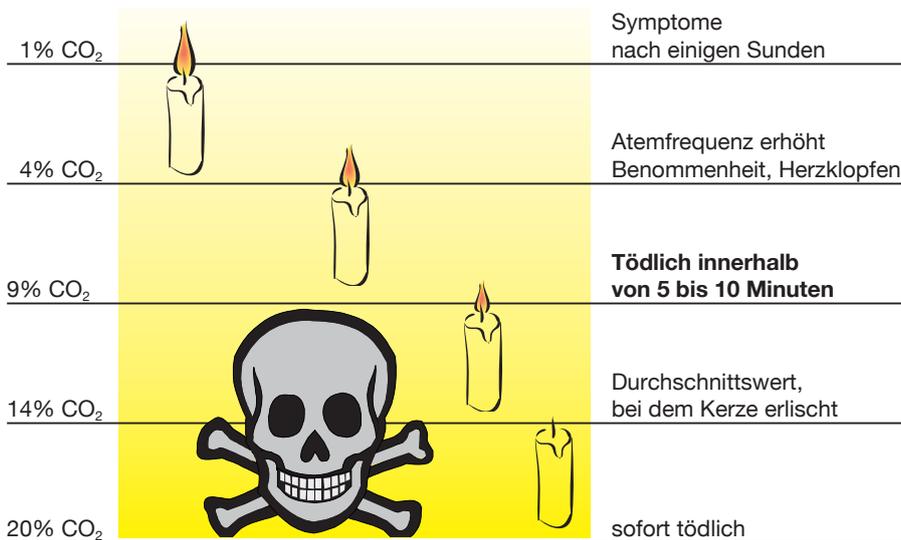


Der Umgang mit mobilen Gebläsen ist nicht einfach. Sie sind vor der Gärung zu platzieren und müssen von aussen eingeschaltet werden können.



Wesentlich komfortabler sind festinstallierte Absauganlagen. Sie können über Schalter oder Gasfühler gesteuert werden.

Kerzenprobe reicht nicht!



Für den Menschen ist ein CO₂-Anteil von über 10% in der Luft lebensgefährlich. Bei 10% CO₂ brennt die Kerze mit verminderter Intensität bis zu einem CO₂-Anteil vom 14–15% weiter. Die Kerzenprobe bietet daher keine Sicherheit. Konzentrationen über 20% führen nach wenigen Sekunden zum Erstickungstod.

schulen. Dabei ist insbesondere auf die Verwendung der im Sicherheitsdatenblatt angegebenen persönlichen Schutzausrüstung Wert zu legen. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Einsatz von Schwefeldioxid

Schwefeldioxid wird zur Konservierung von Most und Wein eingesetzt. Die Dosierung erfolgt am besten über das Anstechrohr des Lagertanks. Die Bestandteile der neuen Dosiertechnik sind

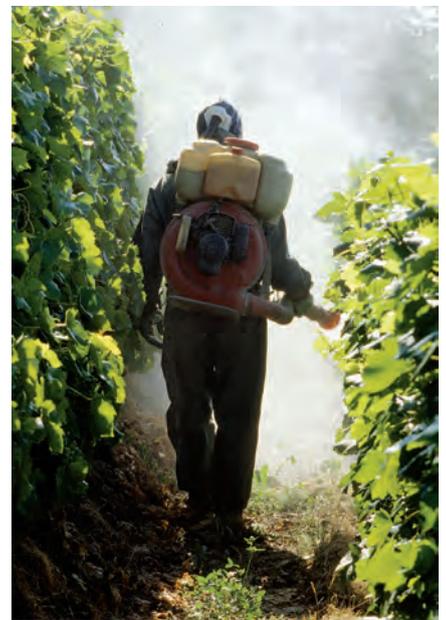
1. SO₂-Vorratsflasche,
2. SO₂-Dosiergerät,
3. Überschlauch für das Dosiergerät,
4. Druck- und säurefester Schlauch mit Knickschutz,
5. SO₂-Injektor zur Anbringung im Anstechrohr.

Diese Technik erlaubt die Zugabe von SO₂ ohne Leitereinsatz. Trotzdem ist auch bei dieser Methode die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, bestehend aus einer Vollsichtschutzbrille und säurefesten Handschuhen, unerlässlich. Aufgrund der besonderen Eigenschaften von SO₂ müssen die verwendeten Schlauchleitungen grundsätzlich säure- und druckfest (circa 5 bar) sein. Die Länge des Dosierschlauches ist so zu bemessen, dass ein ausreichender Abstand zum Einspeisepunkt in den Lagerbehälter besteht. Ausserdem ist im Bereich des Auslassventils am Dosiergerät immer ein Knickschutz für den Auslassschlauch anzubringen. Vor

jeder Benutzung ist das Dosiergerät auf Dichtigkeit und Beschädigungen zu kontrollieren. Die Dosierung mit SO₂ darf nur von Mitarbeitenden vorgenommen werden, die älter als 18 Jahre sind und in der sicheren Arbeitsweise unterwiesen wurden. Im Rahmen der Ausbildung ist die Durchführung dieser Arbeit dann zulässig, wenn der/die Auszubildende älter als 15 Jahre ist und gleichzeitig eine fachkundige Person anwesend ist. Wenn immer möglich soll der Einsatz von SO₂ vermieden werden.



Mit dieser Einrichtung ist eine sichere Anwendung von SO₂ möglich. Der Kontakt mit SO₂ wird vermieden, zudem ist die nötige PSA zu tragen.



Beim Behandeln der Reben mit Pflanzenbehandlungsmitteln ist die komplette persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

Trockeneis

Vielen Personen sind die Gefahren bei der Verwendung von Trockeneis zu wenig bewusst. Trockeneis ist CO₂ in fester Form mit einer Temperatur von –78,5°C.

Es ist in Form von festen Blöcken, als Pellets oder Schaum (Trockenschnee) verfügbar. Das Trockeneis geht bei Kellertemperatur in den gasförmigen Zustand über, 1 kg generiert rund 500 l CO₂. Trockeneis wird in speziellen dafür vorgesehenen, isolierten Behältern gelagert. Mit Trockeneis kann die Gärung verzögert oder der Most gekühlt werden. Trockeneis kann schwere Verbrennungen und Vergiftungen durch CO₂ verursachen.

Anwenderschutz im Umgang mit Trockeneis

- Wird Trockeneis eingesetzt muss der Raum ausreichend durchlüftet sein
- Hautkontakt vermeiden, Hände, Mund und Augen schützen
- Trockeneis nur in dafür vorgesehenen Gefässen lagern
- Nur in gut durchlüfteten Räumen lagern und anwenden
- Auch verbundene Räume können gefährlich sein
- Dritte und Kinder dürfen zu diesen Räumen keinen Zugang haben
- Sich nie in einen Behälter begeben in dem Trockeneis angewendet wird
- Alle Messungen nur vornehmen, wenn ausreichende Sicherheit besteht
- Während der Anwendung von Trockeneis keine Degustationen vornehmen.

9 Gefahrstoffe

Basiswissen Gefahrstoffe

Gefahrstoffe sind in vielen Bereichen der Landwirtschaft zu finden. Als Bestandteile von Pflanzenschutz-, Tierarznei- oder Reinigungsmitteln werden sie in jedem Betrieb eingesetzt. Alle stellen ein Gefahrenpotential für Mensch, Tier oder Umwelt dar, wenn mit ihnen nicht sachgerecht umgegangen wird. Um solche negative Einflüsse zu vermeiden, ist der Hersteller verpflichtet, Anwender mittels Sicherheitsdatenblättern und Gefahrenhinweisen auf mögliche Gefahren oder Sicherheitsmassnahmen hinzuweisen. Der Anwender von Gefahrstoffen muss sich an diese Anweisungen halten, um seine Sorgfaltspflicht zu erfüllen.

EU und GHS – Standards

GHS bedeutet Globales Harmonisierungs-System und dient der weltweiten, einheitlichen Kennzeichnung von Chemikalien sowie des Abbaus von internationalen Handelshemmnissen. Der GHS-Standard kann in der Schweiz bereits angewandt werden und unterscheidet zwischen Stoffen und Gemischen. Als Stoffe gelten z.B. Schwefelsäure oder Natronlauge, als Gemisch wird z.B. ein Reinigungsmittel bezeichnet. Neu kommen Gefahrensymbole wie ein Symbol für Gasflaschen oder Symbole für Gesundheitsgefahren zur Anwendung. Das Andreaskreuz (Gefahrenkreuz) existiert nicht mehr.

Achtung: Der GHS-Standard ist in der EU und der Schweiz für Pflanzenbehandlungsmittel nicht anwendbar! Hier gilt weiterhin das bestehende EU-Recht mit den «alten» Gefahrensymbolen.

Sicherheitsdatenblatt

Das Sicherheitsdatenblatt gibt detailliert Auskunft über den Gefahrstoff. Darin enthalten sind unter anderem die Zusammensetzung, das Verhalten bei unbeabsichtigter Freisetzung, das Verhalten im Notfall und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.

Kennen Sie diese Symbole?



Die Kennzeichnung von Gefahrstoffen ist international geregelt. Dies dient der Sicherheit im Umgang mit diesen Stoffen und dem Abbau von Handelshemmnissen. diese Kennzeichnung gilt weiterhin für Pflanzenbehandlungsmittel.

Neue Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien



Die globale Harmonisierung hat neue Gefahrensymbole gemäss Standard «GHS» gebracht. Mit diesen werden in Zukunft Gefahrstoffe vermehrt gekennzeichnet.

Allgemeine Verhaltensregeln beim Umgang mit Gefahrstoffen

- Gefahrenhinweise und Sicherheitsdatenblatt lesen und befolgen
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung, PSA tragen, z.B. Handschuhe
- Produkte unter Verschluss lagern, und immer im Originalgebinde aufbewahren
- Hygiene einhalten! Hände und Gesicht nach Kontakt waschen
- beim Hantieren mit Gefahrstoffen nicht essen, trinken oder rauchen.

Gefahrstoffe im Pflanzenbau

Im Feldbau kommen Gefahrstoffe vor allem in Form von Pflanzenschutzmitteln zum Einsatz. Diese weisen die verschiedensten Eigenschaften und Gefährdungen auf. Gefahrenhinweise und Sicherheitsdatenblätter sind deshalb immer aufmerksam zu studieren. Es lassen sich aber trotzdem gewisse Grundsätze aufstellen. Untersuchungen haben gezeigt, dass bis zu 90 Prozent der Wirkstoffe beim Ansetzen der Spritzbrühe über die Hände aufgenommen werden, wenn ohne Handschuhe gearbeitet wird.

- Vorsicht bei unverdünnten Produkten!
- immer geeignete Handschuhe tragen.

Unterschiede der Mittelgruppen

Bei Fungiziden spielt neben dem Handschutz der gesamte Hautschutz eine sehr wichtige Rolle. Vor allem systemische Fungizide besitzen die Eigenschaft, sehr leicht durch die Haut in das Gewebe einzudringen. Bei Insektiziden sind neben der Haut auch die Atemwege zu schützen. Insektizide wirken meist als Nervengifte und werden vom Insekt über den Kontakt zum Spritzfilm, über Frassstellen und Atem aufgenommen. Sie können aber über die Atemwege auch sehr schnell in den menschlichen Körper gelangen.

Herbizide sind in ihren Eigenschaften und Gefährdungen vielfältiger als Insektizide und Fungizide. Deshalb müssen die Gefahrenhinweise immer aufmerksam gelesen und entsprechende Schutzmassnahmen ergriffen werden.

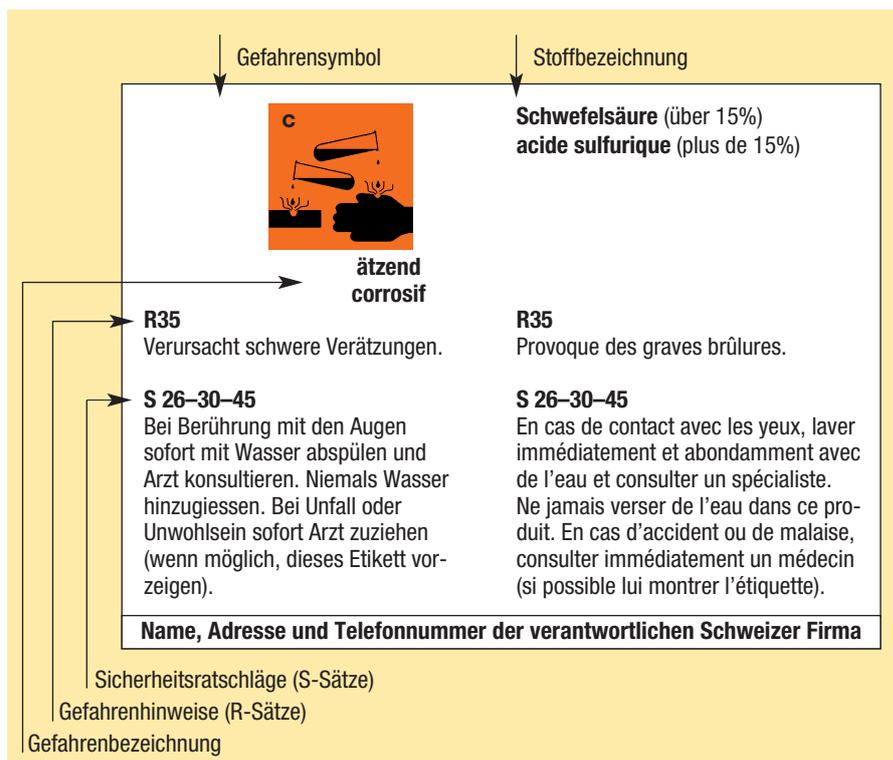
Feldbau

Im Feldbau exponiert sich der Anwender in aller Regel keinem starken Sprühnebel. Trotzdem muss er sich gut vor schädlichem Kontakt mit Pflanzenschutzmitteln schützen.

Neben dem Anmischen kommen im Feldbau die Hände auch beim Manipulieren an Düsen und Balken oder bei der Reinigung des Geräts in Kon-

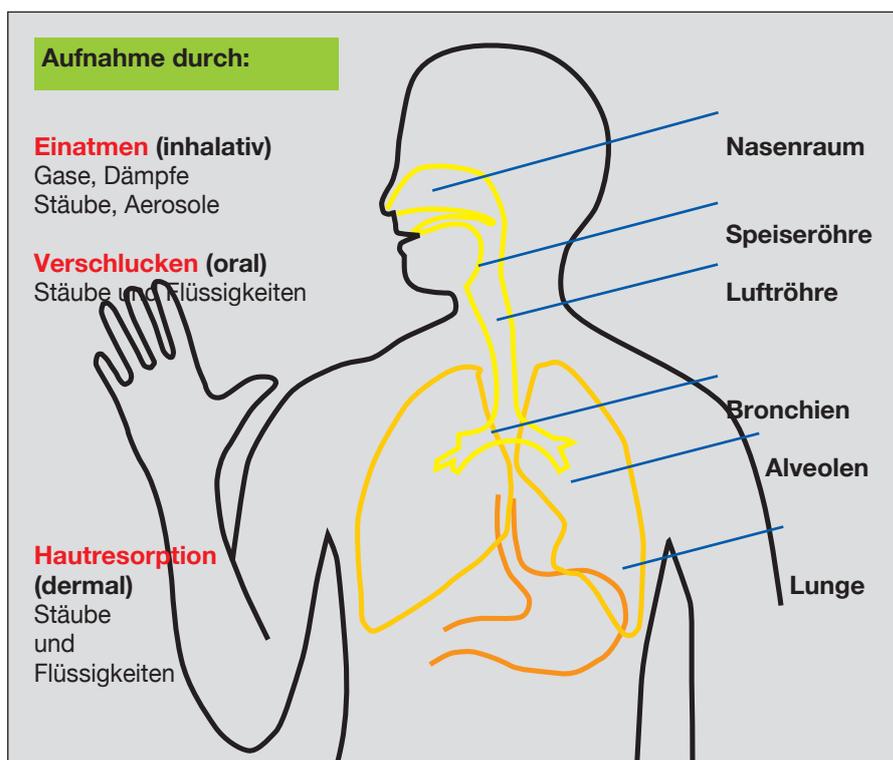
Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Alle Gefahrstoffe sind direkt auf dem Originalgebinde gekennzeichnet.



Die Kennzeichnung gibt dem Anwender erste Hinweise auf die Gefahren des Produktes. Besonders auffällig ist das Gefahrensymbol, welches die Hauptgefahr bildlich wiedergibt. Neben dem Gefahrensymbol befinden sich auf der Etikette die sogenannten R- und S-Sätze – «R» steht für «Risiko» und «S» steht für «Sicherheit». Diese Sätze präzisieren die Gefahr des Produktes und die notwendigen Massnahmen. **Achtung:** Die notwendige Schutzausrüstung beim Anwenden des Produkts ist nicht zwingend auf der Etikette beschrieben. Detaillierte Informationen dazu finden sich im Sicherheitsdatenblatt.

Aufnahmewege für Gefahrstoffe im menschlichen Körper



Gefahrstoffe werden auf verschiedenen Wegen vom menschlichen Körper aufgenommen. Pflanzenbehandlungsmittel werden zu 90% über die Haut aufgenommen.

takt mit den Produkten. Eine wirksame Schutzmassnahme ist daher das konsequente Tragen von geeigneten Handschuhen.

Obst- und Weinbau

Obst- und Weinbau gehören zu den Raumkulturen. Die Pflanzen sind naturgemäss so hoch, dass der Luftaustausch eingeschränkt ist. Die Mittel werden nicht wie im Feldbau über ein Spritzgestänge bodennah und abdriftvermindert ausgebracht sondern zwischen den Obstbäumen oder den Reben mittels Pflanzenschutzspritze gebläseunterstützt vernebelt. Der Anwender ist daher bei der Applikation ständig einer Wolke feiner Tröpfchen mit Wirkstoffen ausgesetzt.

In Raumkulturen bietet ein Fahrzeug mit Kabine und Aktivkohlefilter optimalen Schutz vor dem Spritznebel. Kann nicht mit Fahrzeugen mit geschlossener Kabine gearbeitet werden, hat der Schutz des Anwenders gemäss Sicherheitsdatenblatt höchste Priorität. Als weitere Besonderheit werden im Obst- und Rebbau häufig staubförmige Mittel eingesetzt. Das Einatmen und Berühren der Staubwolken kann zu schweren Verätzungen, Haut- Nerven- oder Organschädigungen führen.

Gefahrstoffe Tierhaltung

Zur Reinigung und Desinfektion von Melkanlagen werden üblicherweise Melkmaschinenreiniger (MMR) auf alkalischer oder saurer Basis abwechselnd verwendet. Je nach Bauart der Anlage wird das MMR-Konzentrat automatisch vom Reinigungssystem aus einem angeschlossenen Behälter entnommen, oder es erfolgt eine manuelle Dosierung. Bei manueller

Entnahme der MMR-Konzentrate besteht grundsätzlich die Gefährdung einer Verätzung von Haut und Augen durch Spritzer. Bei der Vermischung von saurem und alkalischem MMR entsteht Chlorgas, das beim Einatmen zu schweren Schädigungen der Atemwege führt. Bei Handreinigung von Behältern und Melkzeugen mit einer MMR-Lösung, kann ein anhaltender Kontakt mit den Reinigungs- / Desinfektionsmitteln zur Schädigung der Haut führen.

Stalldesinfektion

Gefährdungen sind Verätzungen der Haut, der Augen und der Atemwege und akute Vergiftungen durch Hautkontakt, Verschlucken oder Einatmen. Es besteht Brandgefahr, beim Umgang mit konzentrierter Peressigsäure oder durch brennbare Bestandteile.

Schutzmassnahmen

Diese sind von den Eigenschaften des Desinfektionsmittels und der Art der Anwendung abhängig. Sie sind vorher durch den Unternehmer mittels einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Dabei gibt das Sicherheitsdatenblatt wichtige Hinweise.

Futterkonservierung

Bei den Siliermitteln handelt es sich überwiegend um Produkte, die sich hinsichtlich ihres Propionsäuregehaltes unterscheiden.

Die Mittel mit hohem Propionsäuregehalt, wie Luprosil 99,5%, sind ätzend, stark sauer (pH 2,3), und haben eine erhebliche korrosive Wirkung. Gefährdungen bestehen beim Anschliessen der Siliermitteldosiereinrichtung, beim Aufenthalt in Futtermittelagerhallen, während der Erntegutbehandlung und bei der Einlagerung.

Gefahr besteht durch Verätzungen der Haut, Augen und Atemwege und durch direkten Kontakt oder propionsäurehaltige Umgebungsluft.

Arzneimittel

Tierarzneimittel sind in der Originalverpackung an einem sicheren Ort oder in einem geeigneten, abschliessbaren Schrank zu lagern.

Stickstoffcontainer

Flüssiger Stickstoff ist eine farblose und chemisch nicht aggressive Flüssigkeit mit einer Siedetemperatur von -196°C . Bei unsachgemässer Handhabung besteht Gefahr für Mensch und Tier.

Flüssiger Stickstoff kann bei Berührung zu Hautverletzungen, Erfrierungen und Augenschäden führen. Die Schadensbilder gleichen schweren Verbrennungen.



Bei Lagerung, Transport und Umgang mit flüssigem N_2 ist immer für ausreichenden Luftaustausch zu sorgen. Die Manipulationen an Containern mit N_2 sind nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen vorzunehmen.



Bei einer Vermischung von sauren und alkalischen Melkmaschinenreinigern entsteht Chlorgas, das beim Einatmen zu schweren Verätzungen der Atemwege führt.



Im Umgang mit Gefahrstoffen gilt es Ordnung zu halten. Sie müssen getrennt von übrigen Abfällen entsorgt werden. Sie können dem Lieferanten zurückgebracht werden.

10 Lagerung Transport von Gefahrstoffen

Gefahrstoffe müssen auch transportiert und gelagert werden. Diese Vorgänge unterliegen strikten gesetzlichen Regelungen. Verstöße gegen diese Regeln können gravierende Folgen haben, sei es wegen Gefährdungen Dritter, der Umwelt oder von sich selber.

Lagerung

Um Gefahrenstoffe korrekt und gefahrlos zu lagern, müssen Lagerräume, je nach gelagerten Stoffen, verschiedene Bedingungen erfüllen.

Pflanzenschutzmittellager

- müssen hell und gut beleuchtet sein, damit die Etiketten lesbar sind
- es ist eine gute Belüftung erforderlich
- PSA sind räumlich getrennt aufzubewahren
- Produkte sind vor extremen Temperaturen zu schützen
- Lager muss abschliessbar sein
- Bindemittel muss vorhanden sein
- Lager ist eindeutig zu kennzeichnen

Reinigungsmittellager

- Gebinde sind stehend und nicht liegend zu lagern
- Lager muss abschliessbar sein
- Ansaugschläuche müssen im Deckel fixiert sein, z.B. mit Schlauchbriede
- kindersichere Handpumpe.

Transport

Beim Transport von Gefahrstoffen gelten die ADR Regeln (Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse). Wichtig ist die 1000-Punkte-Regel, welche die die Freigrenzen definiert. Innerhalb der Freigrenze gelten vereinfachte Anforderungen. Mengen über der Freigrenze werden am besten vom Spezialisten transportiert. Um gesetzliche Übertretungen zu vermeiden, sollten sich die Kunden bei der Verkaufsstelle informieren. Folgende Kriterien muss man als Kunde auch innerhalb der Freigrenze erfüllen.

- Es sind ADR-konforme Beförderungspapiere mitzuführen, d.h. Lie-



- Pulver oben
- Flüssiges unten
- Regale beschriftet
- In Originalverpackung

Lager abschliessbar

Das Chemikalienlager ist von aussen zu kennzeichnen



Auffangwanne:
Volumen = grösstes Gebinde



So werden Gefahrstoffe korrekt gelagert. Zum Abmessen sind gekennzeichnete Messbecher und für Flüssigkeiten am besten kindersichere Handpumpen zu verwenden.

- ferscheine und Transportscheine, die von der Verkaufsstelle ausgehändigt werden
- konforme, gekennzeichnete Verpackungen, d.h UN-Nummern und Gefahrzettel dürfen weder entfernt noch überklebt oder sonst irgendwie abgedeckt werden
- bei allen Ladearbeiten von Gefahrgütern herrscht ein generelles Rauchverbot
- die Verpackungen dürfen erst nach dem Entladen geöffnet werden
- wenn immer möglich sollten keine

- Gefahrgüter zusammen mit Lebens- oder Futtermitteln transportiert werden
- jedes Fahrzeug, dies gilt auch für Traktoren, welches Gefahrgüter transportiert, muss mindestens einen 2 kg-Feuerlöscher mitführen, empfohlen wird ein 6 kg-Pulverlöscher
- Ladung fachgerecht sichern
- auch mit landwirtschaftlichen Fahrten darf beim Transport von Gefahrgütern höchstens ein Anhänger mitgeführt werden.



Gefahrstoffe im Milchraum sind so zu lagern, dass sie für Kinder und Unbefugte nicht zugänglich sind.

Gefahrstoffe 2007/031

agriTOP

Checkliste Gefahrstoffe

In der Landwirtschaft werden beachtliche Mengen Gefahrstoffe eingesetzt. Das birgt Risiken für Anwender und Umwelt. Der Kontakt mit Gefahrstoffen ist in jedem Fall zu vermeiden! Die Hauptrisiken sind:

- Akute Vergiftung
- Chronische Vergiftung
- Allergien
- Verbrennung, Verätzung und Explosion
- Überbelastungen der Umwelt

Die wichtigsten Gefahrstoffe sind: Pflanzenschutzmittel, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Säuren und Laugen.
Weitere Gefahrstoffe sind: Dünger, Treib-, Brenn- und Schmelzstoffe, Gase.

Technik: Sicherheit und Gesundheit im Umgang mit Gefahrstoffen können nur eingesetz werden, wenn technisch sinnvolle Arbeitsteil eingesetzt werden.

Serie

1. Werden ausschliesslich gepörrte und jährlich gewartete Spritzgeräte eingesetzt?

ja teilweise nein

2. Verfügen Feldspritzen über einen Spülwassertank und einen separaten Frischwassertank zum Waschen der Hände?

ja teilweise nein

Als Ergänzung ist der Frischwassertank zum Waschen der Hände erforderlich.

Für agriTOP-Kunden sind je eine Checkliste «Gefahrstoffe» und «Abfallentsorgung» gratis erhältlich.

11

Verhalten bei Notfällen

Zuerst alarmieren, dann retten!



Unfallstelle sofort mit Frischluft versorgen!

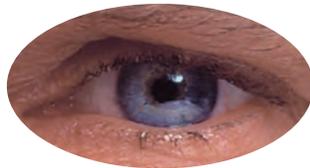


Rettung nie alleine und nur angeseilt durchführen

Der Retter muss durch mindestens zwei Personen ausserhalb des Gefahrenbereichs gesichert und beobachtet werden.

Nach der Bergung des Verunfallten sofort mit künstlicher Beatmung beginnen und bis zum Eintreffen des Arztes fortsetzen.

Retter mit Pressluftatmer, Frischluftgerät oder mit Flucht- und Rettungshaube können ohne vorgängiges Durchlüften einsteigen.



Situation überblicken – Ruhe bewahren

Bei Gasgefahr nie planlos in Ställe, Gruben, Silos oder andere Räume eindringen, um Menschen oder Tiere zu retten.



Güllebehälter

- Rühr- und Pumpvorrichtungen ausschalten
- vorsichtig Abdeckungen entfernen

Gärfuttersilos / Gärkeller

- Seitenluken und Einfülldeckel öffnen
- Gebläse, Häcksler oder Entlüftungs-Ventilator einschalten

Ställe oder Räume mit Schadgasen

- alle Lüftungsmöglichkeiten ausnützen: Türen, Tore, Fenster, Kamine öffnen
- Entlüftungsventilatoren einschalten

Verätzungen/Vergiftungen

- TOX-Center anrufen
- Augen auswaschen, spülen, Notarzt aufsuchen



Arzt und Feuerwehr alarmieren

Sanitätsnotruf	144
Feuerwehr	118
Polizei notruf	117
REGA	1414
Vergiftungen	145
Int. Notruf	112



Im Notfall muss in der Regel zuerst die Feuerwehr alarmiert werden. Versuche, im Notfall selber einzugreifen schlagen oft fehl. Niemals sorglos in eine Güllegrube oder einen Gärfuttersilo einsteigen!