



Sicherheit beim Umgang mit Kohlendioxidflaschen - Steigrohr -

Linde Gas

Linde

F. Drastik
04. September 2008

- farbloses, geruchloses, geschmackloses Gas
- Dichte: 1,977g/l (ca. 1½ mal so schwer wie Luft)
- ungiftig, aber: unterhält nicht die Atmung, wirkt also erstickend
- nicht brennbar (daher Einsatz als Löschmittel)
- mit ca. 0,03 - 0,036 Vol.-% natürlicher Bestandteil der Atemluft
- ein Mensch atmet täglich 700g CO₂ aus
- entsteht grundsätzlich bei der Verbrennung organischer Substanzen
- weitere Quellen:
 - Chemische Industrie
 - natürliche Quellen (Vulkane)
 - biologische Prozesse (z.B. Gärung)
- Verwendung in Lebensmitteln
 - Getränke (Herstellung, Ausschank)
 - Schutzgas (Produktion, Verpackung)
 - Kühlung (Produktion, Transport; Notfälle)

Technische Gase sind nicht sichtbar!



**Technische Gase
kann man nicht fühlen!**

**Technische Gase sind (meistens)
geruch- und geschmacklos!**



CO₂-Konzentrationen (in Vol.-%) und ihre Wirkung

Linde Gas

Linde

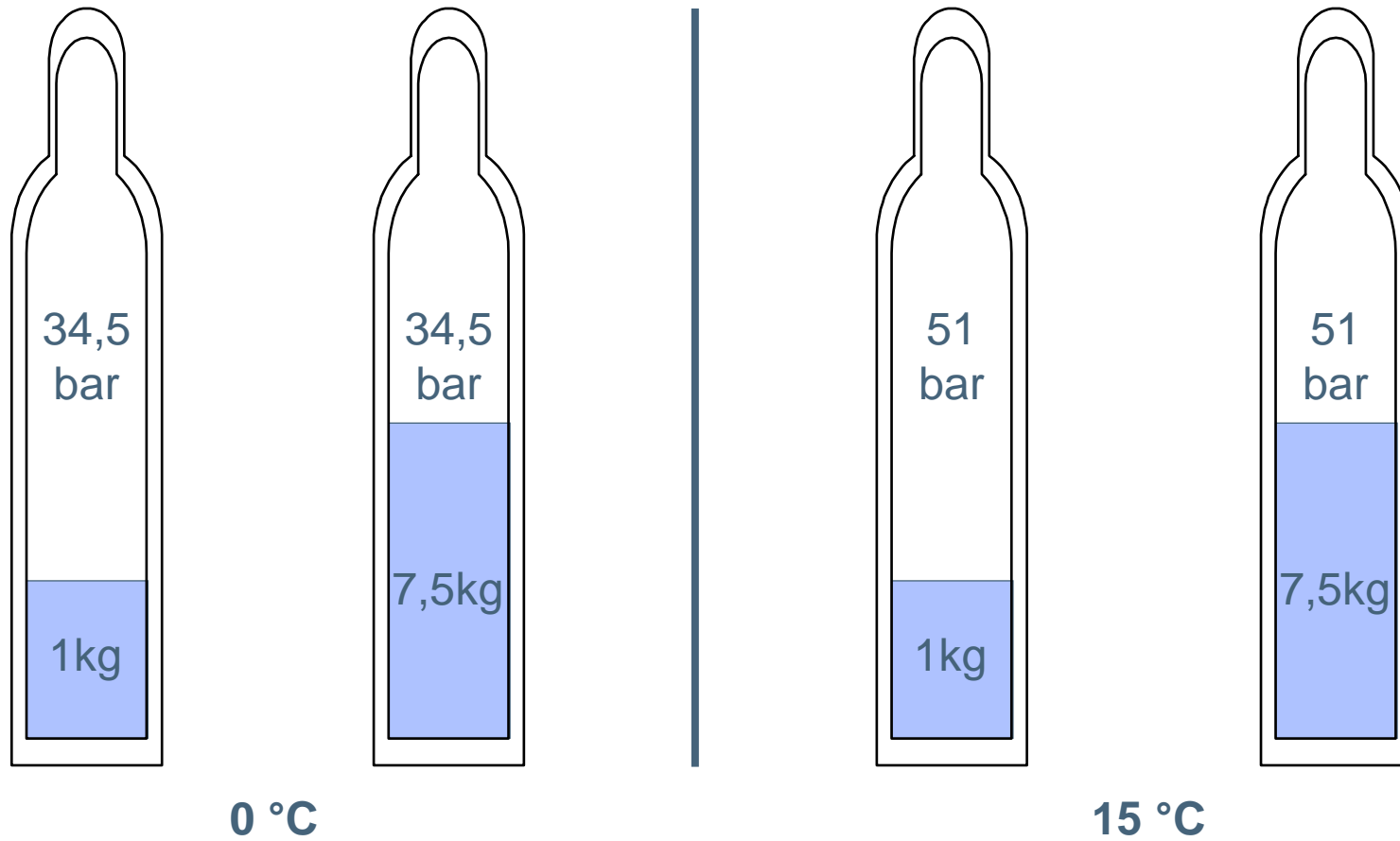
0,03	Frischluft
0,07	Stadtluft
0,1-0,3	Hohe Werte in Büroräumen
0,5	MAK (Maximale Arbeitsplatzkonzentration)
0,7	Große Menschenansammlungen in Räumen (z. B. Kino)
1,0	KZW (Kurzzeitwert für Expositionsspitzen)
3,0	Ausgeatmete Luft Verstärkte Atmung – erhöhter Pulsschlag
7,0	Schwindelgefühl, Brechreiz, Lähmungserscheinungen Durchblutungsänderungen im Gehirn, Kopfschmerzen
10,0	Erlöschen einer Kerze Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Tod
20,0	TOD IN WENIGEN SEKUNDEN



Druck und Füllmenge in CO₂-Flaschen

Linde Gas

Linde



- **Notruf alarmieren**
- **eigene Sicherheit beachten**
- **keine Rettungsmaßversuche ohne entsprechende Sicherungsmaßnahmen (Atemschutzgerät) durchführen**
- **Kontrolle von Bewusstsein, Atmung und Puls**
- **bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung durchführen (2x)**
- **Verabreichung von Sauerstoff**



Aufstellen/Nutzen – Steigrohrflaschen

- CO₂ wird flüssig entnommen
- Steigrohrflaschen dürfen nicht an Schankanlagen oder anderen Anlagen für die Nutzung gasförmiger CO₂ angeschlossen werden **BERSTGEFAHR!**
- Aus der Steigrohrflasche tritt CO₂ mit vollem Flaschendruck aus!
- Keine Druckminderer anschließen
- Beim Entspannen an der Luft entsteht (Trockeneis-)Schnee!
- Temperatur: - 80 ° C
- Strahl NIE auf Menschen richten
- keine brennbaren Gase/Dämpfe inertisieren (elektrostatische Zündquelle)
- nur zugelassene Entnahmeverrichtungen verwenden



Aufstellen/Nutzen – Steigrohrflaschen

Raumgröße beachten:

1kg CO₂ => ca. 550 l

Max. 3% CO₂ Volumen (besser < 1% Expositionsspitzen)

10 kg CO₂ = 5 m³ CO₂

=> min. 166 m³ Raumvolumen

=> min. 55 m² Grundfläche

bei kleineren / unterflorigen Räumen;

=> Warngeräte oder / und

=> ausreichende natürliche Lüftung oder

=> Zwangsbelüftung oder

=> Zusatzluftversorgung

Flasche nur **stehend** in Betrieb nehmen!

Flasche immer **sichern** (auch leere)!

Nicht angeschlossene Flaschen mit Flaschenkappe schützen oder Flaschen mit Cage verwenden



Grundsätze zur Lagerung

- Lagerung – wenn möglich – immer im Freien und immer stehend!
- nicht in Arbeitsräumen, Garagen, Treppen, Durchgängen u. Räumen unter Erdgleiche
- Natürliche oder technische Lüftung muss gegeben sein (alternativ Gaswarnanlage)
- Schutz vor Unbefugte gewährleisten/ kein allgemeiner Personenverkehr durch das Lager
- Sicherung gegen Umfallen / Beschädigung
Ventilschutzkappe verwenden oder Cage
- Lagerung nicht im Bereich von Gruben, Kanälen
- und anderen Öffnungen



Flaschenlager in einem separaten Raum

Transport – von Hand

Gasflaschen sind **schwer**

Handtransport von Flaschen erfordert **Kraft, Übung und Sorgfalt.**

Handtransport von Flaschen sollte nur über **kurze Entfernungen** durchgeführt werden.

Denken Sie an sich und Ihre Umwelt
(Berufsgenossenschaft:
„Wie hebe ich richtig?“;
Schutz vor Stolpern und Stürzen)



Handtransport von Flaschen ist leicht - für geübte und sicherheitsbewußte Mitarbeiter

Tara-Gewicht (Leergewicht) von Stahlflaschen

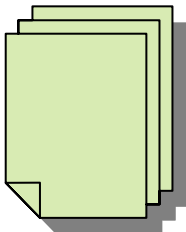
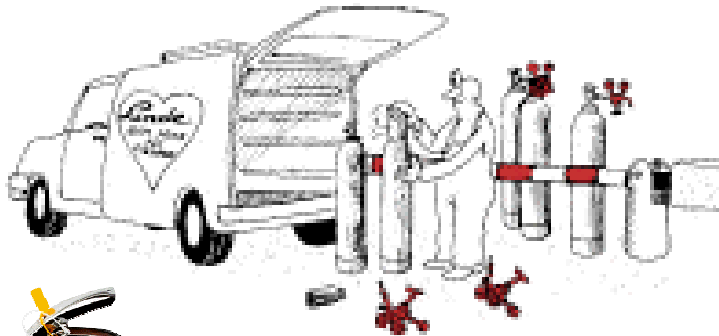


Transport – mit PKW etc.

Risiko:

Erstickung im Fahrzeug durch ausströmendes Gas.

Schäden durch nicht gesicherte Flaschen



Sicherheitsmaßnahmen bis 1000 kg „Biogon C“:

- Vor Transport Flaschen auf **Dichtheit** prüfen.
- **Armaturen abnehmen**
- **Ladungssicherung** der Flaschen im Fahrzeug.
- Laderaum **lüften**.
- **Rauchen verboten**.
- Beförderungspapiere mitnehmen
- **Feuerlöscher** mitnehmen
- nur **geschultes Personal**



Transport – mit dem Kamel



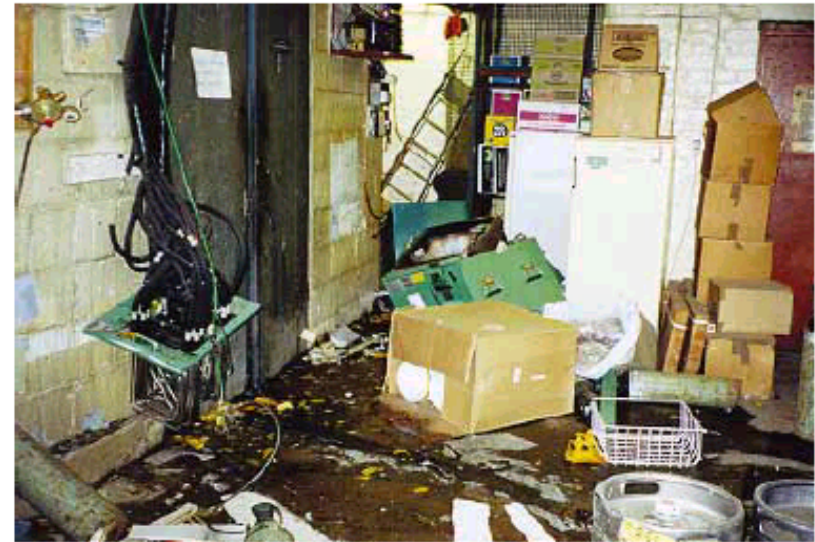
Kein grundsätzlicher Einwand gegen diesen Transport. Die Lüftung ist vorbildlich. Die Ladungssicherung scheint ausreichend zu sein. Elektrische Zündfunken sind nicht vorhanden.

Warnung vor Missbrauch



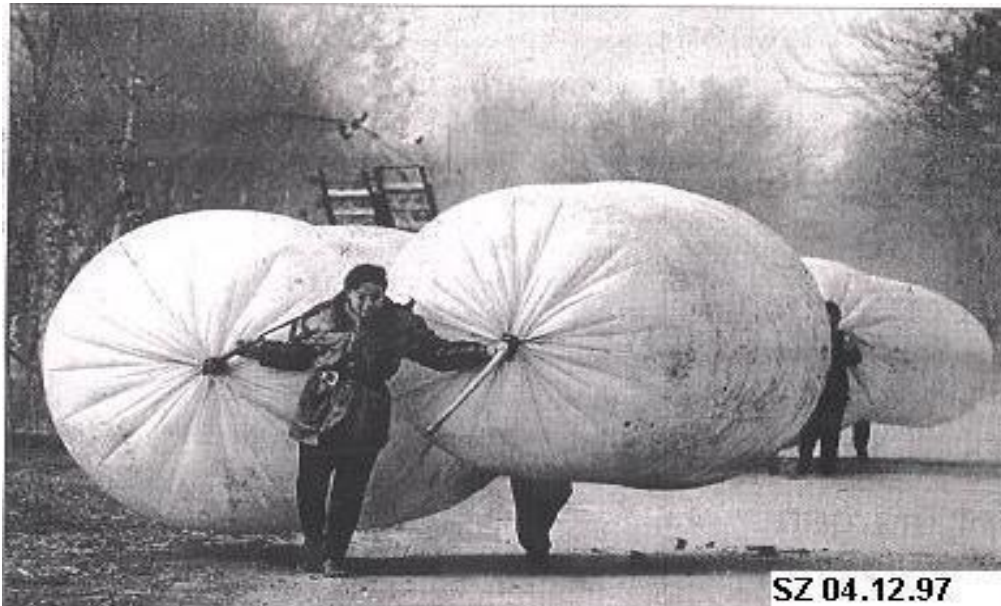
Umfüllen / Abfüllung durch nicht geeignete Unternehmen

Gase-Anwender, denen die Voraussetzungen für ein ordnungsgemäßes Füllen von Gasen fehlen, gehen beim Umfüllen ein hohes Risiko ein.



Gase-Anwender sollten auf das Umfüllen von Gasen verzichten und auf den Einsatz von „schwarz“ abgefüllten Gasen verzichten.

Umfüllen – eine andere Variante



Irgendwo in Asien haben diese Leute ein Bohrloch angezapft und Erdgas in Plastiksäcke "umgefüllt".

Wissen die Leute, welche Risiken sie eingehen?



**Würden Sie dieses Gas kaufen
oder es gut finden wenn Ihr Nachbar es tut?**

Betriebsanweisung nach Gefahrstoffverordnung

Alle notwendigen Informationen in verständlicher Sprache für den Arbeitsplatz:

- Gefahren
- Schutzmaßnahmen
- Verhalten im Gefahrenfall
- Erste Hilfe
- Entsorgung

		BETRIEBSANWEISUNG Gem. GefStoffV §14	Nr.: S.1803.02/2006
BETRIEB:	ARBEITSBEREICH:		
GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / TÄTIGKEIT			
Sauerstoff , gasförmig (o ₂) Form: gasförmig, verdichtet Farbe: farblos Geruch: geruchlos			
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT			
	<ul style="list-style-type: none"> • Brandfördernd • Kontakt mit Öl, Fett oder anderen leicht brennbaren Substanzen verursacht Brand- und Explosionsgefahr • Bei Gasaustritt entsteht durch Sauerstoffanreicherung bei Anwesenheit brennbarer Stoffe sehr große Brandgefahr • Bei ruckartigem Öffnen von Ventilen unter Hochdruck oder beim Umfüllen ist Entzündung durch Druckstoß möglich 		
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSMASSREGELN			
	Technische Schutzmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Materialauswahl und Installation der Sauerstoffanlage muss eine Fachfirma ausführen • Im Hochdruckbereich (> 40 bar) keine Gummi- oder Kunststoffschläuche verwenden Verhaltensregeln: <ul style="list-style-type: none"> • Öl und Fett fernhalten • Offenes Feuer fernhalten • Aufstellungsraum lüften • Anlage regelmäßig auf Dichtheit prüfen • Flaschen- und Bündelventile nur mit einer Hand, ohne Hilfsmittel langsam öffnen • Schwergängige Flaschen- oder Bündelventile nicht betätigen, sondern kennzeichnen und beim Lieferanten reklamieren • Sauerstoff nicht umfüllen! • Pausenverpflegung außerhalb des Tätigkeitsbereichs aufbewahren sowie einnehmen • Spezifikation für persönliche Schutzausrüstung beachten: Arbeitsanweisung DE-AA-0354 		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN ODER IM GEFAHRENFALL			
<ul style="list-style-type: none"> • Leckage: Zufuhr von Sauerstoff zur Austrittsstelle absperren • Löschmittel: Kleidungsbrand mit viel Wasser löschen (Notdusche) Löschdecke kann wegen Sauerstoffanreicherung wirkungslos sein! Sonstiges Feuer: Wasser, CO₂, Löschpulver • Umgebungsbrand: Sauerstoffflaschen aus der Brandzone entfernen oder aus gedeckter Stellung mit Wasser kühlen 			
VERHALTEN BEI UNFÄLLEN; ERSTE HILFE			
	Verbrennung: Brandverletzungen mit viel Wasser anhaltend kühlen. Arzt hinzuziehen! <u>Notruf:</u> → Siehe Meldeplan		
SACHGERECHTE ENTSORGUNG			
An einem gut gelüfteten Platz in die Atmosphäre ablassen. Nicht in die Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben und ähnliche Plätze, an denen die Ansammlung des Gases gefährlich werden könnte ausströmen lassen. Rückfrage beim Gaselieferanten, wenn eine Beratung nötig ist. Rücksprache mit Fachabteilung TSZ bzw. Rückfrage beim Lieferanten.			




→ [Linde Konzern](#) Suche [Übersicht](#) [FAQ](#) [Kontakt](#) [Warenkorb](#) [Linde Gas](#) [Deutschland](#)

Home

- [Anwendungen](#)
- [Produkte](#)
- [Services](#)
- [Sicherheit](#)
- [Unternehmen](#)
- [News & Infoservices](#)

Ihr kompetenter Gaslieferant vor Ort. Linde Gas.

Der Geschäftsbereich Linde Gas der Linde AG ist in Deutschland und Europa führender Industriegasproduzent und einer der bedeutendsten weltweit.




InTouch - Neue Prozesse eröffnen Ihnen neue Möglichkeiten →

21.03.2006 [Linde schließt langfristigen Liefervertr...](#)
07.03.2006 [Emissionfreie Schiffsgeneration mit Wass...](#)
07.03.2006 [Hamburg setzt auf Wasserstofftechnologie...](#)
06.03.2006 [Linde übernimmt BOC...](#)
21.02.2006 [Beitrag zur Bekämpfung der Vogelgrippe...](#)

[Weitere News finden Sie in unserem Newsarchiv](#) →


Kundenmagazin knowhow

Ausgabe 03/2005 →




WonderWind

Luftballons mit Helium von Linde Gas →



LI-PROTECT®

Sicherheitskonzept von Linde Gas →



Produktsuche

Zu unseren Produkten:

Stichwort:

eBusiness Login

Bitte wählen Sie eine Anwendung:


Webshop
 ACCURA® Bulk
 ACCURA® -T

Name:

Passwort:

→ [Neu registrieren](#)

Lieferstellen




Linde Gas weltweit

Um zu einer Linde Homepage zu gelangen, wählen Sie bitte.

Homepage auswählen...

Informationen über Gase

Linde Gas AG 

Sicherheitshinweise ¹ 06.01

Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen

1. **Vorbemerkungen**

Diese Sicherheitshinweise sind Empfehlungen für den sicheren Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen. Verbindliche Sicherheitsvorschriften werden hierdurch nicht ersetzt, sondern ergänzt.

Ein Gas oder eine Flüssigkeit befindet sich in tiefkalt (oder kryogenem) Zustand, wenn deren Temperatur deutlich unter der Umgebungstemperatur (also z. B. unter -50°C) liegt. In der Tabelle sind einige der Gase aufgeführt, mit denen häufig in tiefkalt Zustand umgegangen wird.




gleiches, wie im „warmen“ Zustand. Im tiefkalten Zustand kommt die physikalische Eigenschaft „tiefkalt“ hinzu.

- **Berührung:** Direkter Kontakt mit tiefkalten Flüssigkeiten kann starke Erfrierungen bzw. Kaltverbrennungen verursachen. Maßnahmen zur Ersten Hilfe sind in den Sicherheitshinweisen und Erfrierungen nachzulesen. Insbesondere Augen können durch Spritzer geschädigt werden.

- **Versprödung:** Werkstoffe (z. B. die meisten Kunststoffe, Baustahl) verspröden sehr stark bei tieferen Temperaturen.

3. **Vorsichtsmaßnahmen**

Die Vorsichtsmaßnahmen in diesem Abschnitt sind anwendbar für alle tiefkalt verflüssigten Gase. Sie sind zusammen mit den Vorsichtsmaßnahmen anzuwenden, die in den Sicherheitsdatenblättern für Gase und weiteren zutreffenden Sicherheitshinweisen enthalten sind, z. B. in den Sicherheitshinweisen Sauerstoffmangel, Sauerstoffanreicherung usw.



3.1 **Persönliche Schutzausrüstungen**
Konsequent getragen schützen persönliche Schutzausrüstungen vor dem Kontakt mit tiefkalten Gasen, Flüssigkeiten oder

Physikalische Eigenschaften einiger tiefkalter Gase

Zeile		Sauerstoff	Stickstoff	Argon	Wasserstoff	Helium	UNG	Kohlendioxid
1	Chem. Symbol	O ₂	N ₂	Ar	H ₂	He	CH ₄	CO ₂
2	Siedetemperatur bei 1013 mbar [°C]	-183	-196	-186	-253	-269	-161	-78,5 ^{*)}
3	Dichte der Flüssigkeit bei 1013 mbar [kg/l]	1,142	0,808	1,40	0,071	0,125	0,42	1,179 ^{**)}
4	Dichte des Gases bei 15°C, 1013 mbar [kg/m ³]	1,34	1,17	1,67	0,084	0,167	0,72	1,85
5	Relative Dichte gegenüber Luft bei 15°C, 1013 mbar	1,09	0,95	1,36	0,0695	0,136	0,95	1,51
6	Aus 1 l Flüssigkeit entstandene Gasmenge [l]	853	691	838	846	749	587	632

^{*)} Sublimationstemperatur
^{**)} bei 5,18 bar

Hinweis: Bei Siedetemperatur sind alle aufgeführten Gase schwerer als Luft.

2. **Allgemeines über tiefkalt verflüssigte Gase**

Die chemischen Eigenschaften der Gase sind im tiefkalt verflüssigten Zustand grundsätzliche die

Aus dieser zusätzlichen Eigenschaft resultieren Besonderheiten, die beim Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen beachtet werden müssen, z. B.:

Sicherheitshinweise und Informationen im Internet:

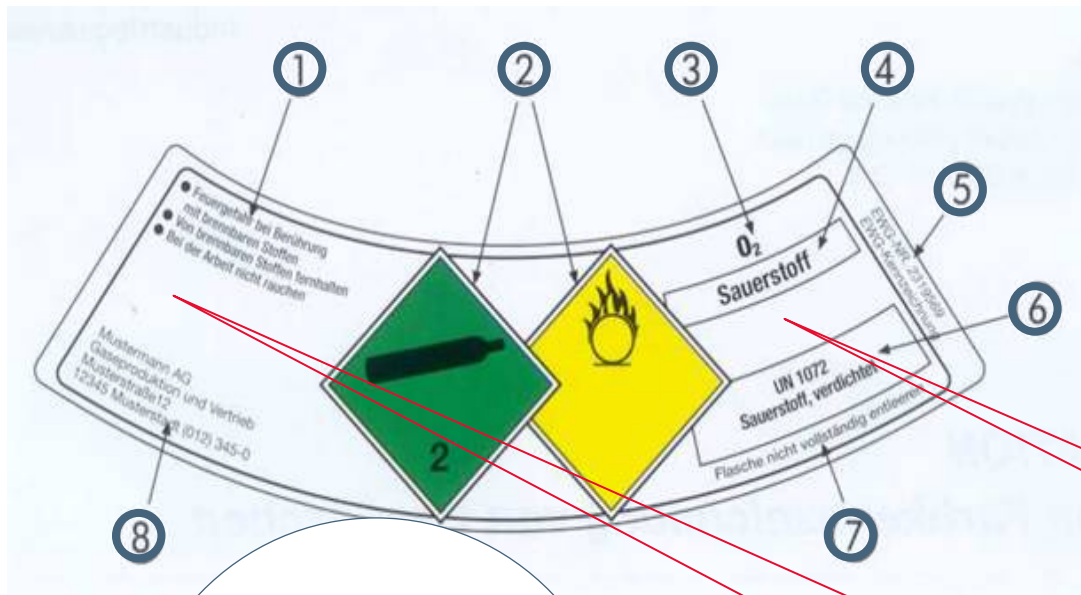
- www.linde-gas.de

- www.industriegaseverband.de

- www.eiga.be

Kennzeichnung von Druckgasbehältern

Gefahrgutaufkleber auf Flaschen & Zusätze bei Lebensmittelgasen



Zahlenerklärung:

1. Risiko und Sicherheitssätze
2. Gefahrzettel
3. Zusammensetzung des Gases
4. Produktbezeichnung
5. EWG - Nummer
6. Gasbenennung nach GGVS
7. Herstellerhinweis
8. Name u. Telefonnummer



Verwendbar
bis: 07.2010

Ch.-B. 134 07
052

Logo

Haltbarkeitsdatum

Kalendertag Jahr
Werksnummer

Für die
Verwendung
in
Lebensmitteln

E xxx
z.B.
E 290

Making a comeback: Bed bugs are
bloodsuckers about 5 mm in length.



PHOTO: GETTY IMAGES

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**

Linde Gas

Linde

**Falko Drastik
Cryonite 04.09.2008**