

# 04

POCKET GUIDE  
SICHERHEIT

**MESSER**   
Gases for Life

## Sicherer Transport von Trockeneis als Kühlmittel



## Liebe Anwenderinnen und Anwender von Messer-Gasen,

die Verwendung von festem CO<sub>2</sub> (Trockeneis) als Kühlmittel beim Transport von Waren sichert die Kühlkette und ist besonders bei der Beförderung leicht verderblicher Lebensmittel weit verbreitet. Um bei der Verwendung von festem CO<sub>2</sub> als Kühlmittel einen sicheren Transport zu gewährleisten, müssen die möglichen Gefahren berücksichtigt werden.

Diese Broschüre enthält Sicherheitsrichtlinien für die Verwendung von festem CO<sub>2</sub> als Kühlmittel beim Transport leicht verderblicher Waren in unterschiedlichen Kühlboxen. Das Kühlen von Waren mit Trockeneis führt zur Sublimation von CO<sub>2</sub>, durch die eine gefährliche Atmosphäre im Fahrzeuginnenraum entstehen kann. Bei einem Laderaum spricht

man, sofern er nicht gut belüftet ist, von einem geschlossenen Raum, selbst beim Be- und Entladen durch die offene Tür. Wir empfehlen Ihnen dringend, sich beim Umgang mit festem CO<sub>2</sub> der möglichen Gefahren bewusst zu sein, mit allen Sicherheitsmaßnahmen vertraut zu sein und diese zu befolgen, einschließlich ADR Absatz 5.5.3. Bitte bewahren Sie diese Broschüre zusätzlich jederzeit in Reichweite auf.

### **Wichtig**

Zu jedem Produkt erhalten Sie ein Sicherheitsdatenblatt mit allen wichtigen Sicherheitshinweisen zu Gasen. Bitte machen Sie sich mit diesen Informationen vertraut.

Ihr Messer-Team



## Gefahren von CO<sub>2</sub>

### **Vergiftung und Erstickung**

Festes CO<sub>2</sub> sublimiert in gasförmiges CO<sub>2</sub>. Bereits in sehr niedrigen Konzentrationen beeinträchtigt gasförmiges CO<sub>2</sub> die metabolische Wirkung der menschlichen Atmung und der Blutchemie. CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von nur 1 % in der Atemluft können zu Schläfrigkeit führen. Bei Konzentrationen von 3 % bis 5 % können Symptome wie beim Fahren unter Alkoholeinfluss auftreten. Eine Konzentration von über 10 % CO<sub>2</sub> in der Luft kann sogar zum Tode führen.

### **Kälteverbrennungen**

Bei Kontakt kann eine Schädigung der Augen und der Haut aufgrund der extremen Kälte von Trockeneis (-78,5 °C) auftreten.

### **Verletzungen aufgrund von Überdruckbeaufschlagung**

Festes CO<sub>2</sub> sublimiert mit einem Expansionsverhältnis von über 845:1 in einen gasförmigen Zustand und kann daher möglicherweise eine Überdruckbeaufschlagung und damit das Risiko einer unbeabsichtigten Druckentlastung zur Folge haben, wenn es unsachgemäß gelagert wird.



# Szenarien mit Unfallpotenzial

## **Die kritischsten Aktivitäten, bei denen Gefahren durch eine gefährliche CO<sub>2</sub>-Atmosphäre (erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration und/oder Sauerstoffmangel) in der Lieferkette auftreten können, sind:**

1. Laden des Behälters in den geschlossenen Raum des Fahrzeugs
2. Transport (fahren)
3. Leerlauf (nicht fahren, aber den Laderaum geschlossen halten)
4. Entladen des Behälters aus dem geschlossenen Raum des Fahrzeugs

## **In den folgenden Szenarien können Menschen gegebenenfalls einer gefährlichen CO<sub>2</sub>-Atmosphäre ausgesetzt sein:**

- Eintreten in den geschlossenen Raum eines Fahrzeugs zwischen bereits geladene Behälter (z. B. beim Hinzufügen oder Entfernen von Behältern oder bei der Überprüfung der Ladung)
- Absichtliches oder unabsichtliches Schließen der Türen eines Laderaums, in dem sich eine Person befindet
- Öffnen und Betreten des Laderaums durch Rettungsdienste, d. h. im Falle eines Verkehrsunfalls
- Eine Person ist beim Be- oder Entladen im Inneren des Fahrzeugs eingeschlossen
- Die Türen zum Laderaum schließen sich beabsichtigter- oder unbeabsichtigterweise (z. B. durch den Wind, den Anstoß eines Gabelstaplers, menschliches Versagen), während sich im Laderaum eine Person befindet, die diese nicht wieder öffnen kann

- Beim Öffnen der Türen zum Laderaum strömt auf dem Boden des Laderaums angesammeltes gasförmiges CO<sub>2</sub> aus dem Fahrzeug heraus und umgibt in der Nähe befindliche Personen
- Betreten des Laderaums unmittelbar nach dem Öffnen der Türen bei einer hohen Konzentration von CO<sub>2</sub>
- Der Laderaum und das Fahrerhaus sind nicht getrennt (nicht luftdicht)
- Bei der Verwendung eines unterteilten (z. B. mit einem „Rolltor“ ausgestatteten) Lkws entstehen geschlossene Räume

## Risikoniveau

Das Risikoniveau einer gefährlichen Atmosphäre infolge der Verwendung von festem CO<sub>2</sub> als Kühlmittel während des Transports ist abhängig von:

- der Menge des festen CO<sub>2</sub> im Inneren des Fahrzeugs
- der Art der Verpackung und des Isoliermaterials
- der Temperatur des Laderaums
- der Fahrzeugbelüftung
- dem Zeitraum, während dessen sich das feste CO<sub>2</sub> in einem geschlossenen Raum befindet

# Transportboxen für Trockeneis



Warnung vor niedrigen  
Temperaturen - Frost



Warnung vor  
Erstickungsgefahr



*Spezifische Transportboxen für Trockeneis sind gut  
isoliert.*

# Sicherheitsvorkehrungen

Um sicherzustellen, dass keine Unfälle passieren, sollten einige Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:

- Achten Sie immer darauf, dass die Ladung gesichert ist.
- Sorgen Sie immer für eine angemessene Belüftung, entweder während des Transports oder vor dem Betreten des Laderaums.
- Betreten Sie den Fahrzeuginnenraum nicht sofort nach dem Öffnen der Türen.
- Stellen Sie sicher, dass sich niemand im Laderaum aufhält, bevor Sie die Laderaumtüren schließen.
- Vermeiden Sie nach Möglichkeit geschlossene Räume im Inneren des Laderaums.
- Entladen Sie von hinten nach vorne, um das Betreten geschlossener Räume zu vermeiden.
- Beladen Sie von vorne nach hinten, um zu vermeiden, dass jemand in geschlossenen Räumen eingeschlossen wird.
- Im Falle eines Unfalls informieren Sie die Rettungsdienste, dass sie den Laderaum

des Lkws nicht unmittelbar nach dem Öffnen der Türen betreten sollen.

- Stehen Sie bzw. bleiben Sie beim Öffnen der Türen nicht direkt vor der Öffnung stehen.
- Sichern Sie vor dem Betreten die Laderaumtüren in geöffneter Position.
- Vorzugsweise sollten die Türen von innen geöffnet werden können.
- Verwenden Sie vorzugsweise Fahrzeuge mit einem separaten, „luftdichten“ Fahrerhaus.
- Vermeiden Sie den Transport von Trockeneis im Fahrerhaus eines Lkws oder im Fahrzeuginnenraum eines Pkws. Wenn es nicht zu vermeiden ist, muss die Ladung gut mit Isoliermaterial eingehüllt und gesichert werden, und es muss eine angemessene Belüftung beibehalten werden.

## Vorschriften gemäß ADR

Das ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) enthält Vorschriften für den Transport mit Fahrzeugen des gewerblichen Güterverkehrs, bei dem Trockeneis als Kühlmittel verwendet wird.

Wenn Erstickungsgefahr besteht, es sich also gemäß ADR 5.5.3.3 nicht um ein gut belüftetes Fahrzeug handelt, muss diese Gefahr an allen Zugangspunkten durch ein Warnschild solange angezeigt werden, bis das Fahrzeug gut belüftet wurde und die



gekühlten oder konditionierten Güter entladen wurden. Es wird empfohlen, grundsätzlich von einer erstickenden Atmosphäre auszugehen, bis eine sichere Atmosphäre mittels eines geeigneten und geprüften Messgeräts bewiesen wurde.

**Für den Einsatz von festem CO<sub>2</sub> als Kühl- oder Konditionierungsmittel muss die Kennzeichnung an Fahrzeugen und Containern gemäß folgender Darstellung erfolgen\*:**

- Die Angabe des Kühl-/Konditionierungsmittels muss in Großbuchstaben mit einer Zeichenhöhe von mindestens 25 mm in einer Zeile erfolgen. Wenn die Länge der offiziellen Benennung für die Beförderung zu groß für den zur Verfügung stehenden Platz ist, darf die Angabe auf die größtmögliche passende Größe reduziert werden.
- Darüber hinaus muss in den Beförderungspapieren stehen: UN 1845 KOHLENDIOXID, FEST, ALS KÜHLMITTEL.
- Zudem benötigen die Fahrer entsprechend ihrem Verantwortungsbereich eine zusätzliche Schulung in Bezug auf die Risiken, die mit dem Transport verbunden sind.

Grundvoraussetzung für einen zugelassenen Transport ohne gute Belüftung ist allerdings, dass:

- ein Gasaustausch zwischen Fahrerhaus und Laderaum ausgeschlossen ist, oder
- das Ladeabteil wärmegeämmt oder mit Kältespeicher oder Kältemaschinen ausgerüstet ist, siehe ADR 5.5.3.3.3.

Seit ADR 2017 gelten diese Bestimmungen (ADR 5.5.3) auch für den gewerblichen Transport von Trockeneis, auch wenn es nicht zu Kühlzwecken verwendet wird. Ein solcher Transport bleibt aber von allen anderen Vorgaben des ADR weiterhin befreit.

*\* Die Kennzeichnung und der Eintrag in die Transportdokumente sind gemäß ADR 5.5.3 in einer amtlichen Sprache des Ursprungslandes abzufassen und, wenn diese Sprache nicht Deutsch, Englisch oder Französisch ist, außerdem in Deutsch, Englisch oder Französisch, sofern nicht Vereinbarungen zwischen den von der Beförderung berührten Staaten etwas anderes vorschreiben.*





Weitere **Pocket Guides** können Sie direkt von unseren Fachleuten beziehen.

### **Wichtig**

Dieser Pocket Guide enthält nur allgemeine Informationen. Sie ersetzt keine Schulung und ist nicht als solche gedacht. Messer haftet nicht für die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen.

**MESSER**   
Gases for Life

### **Messer Industriegase GmbH**

Messer-Platz 1  
65812 Bad Soden  
Tel. +49 (0) 6196 7760-200  
Fax +49 (0) 6196 7760-280  
info.de@messergroup.com  
www.messer.de  
www.specialtygases.de

