Sicherheitshinweis #17

Umgang und Transport von Trockeneis



Ein sicherer Umgang mit Trockeneis ist möglich, wenn die Eigenschaften und Gefahren bekannt sind.

1. Eigenschaften

Trockeneis ist Kohlendioxid (CO_2) in fester Form. Es ist –78,6 °C (194,51 K) kalt. Bei Umgebungstemperaturen geht es rückstandsfrei direkt in den gasförmigen Zustand über – es sublimiert.

Dabei dehnt sich CO_2-Gas stark aus: So ergibt 1 kg Trockeneis etwa 541 l CO_2-Gas. CO_2-Gas ist unbrennbar, geruchlos und geschmacksneutral. Es ist ungiftig, lebensmittelrechtlich zugelassen und deklarationsfrei.

Da CO_2 1,5 mal schwerer als Luft ist, sinkt es stets nach unten. Aus diesen Eigenschaften ergeben sich einige Grundregeln, deren sorgfältige Beachtung den Umgang mit Trockeneis problemlos macht.

2. Gefahren

Kohlendioxid ist ein übliches Stoffwechselprodukt, enthalten in Körperflüssigkeiten und im Gewebe, wo es ein Bestandteil der üblichen chemischen Körperreaktionen ist. Im Körper fungiert es bei der Steuerung der Atmung, des Kreislaufes und der Gefäßreaktionen für den Bedarf des Stoffwechsels für den Ruhezustand und bei Beanspruchung.

Die Auswirkungen beim Einatmen geringer Konzentrationen von CO_2 sind physiologisch unbedenklich, aber bei hohen Konzentrationen wirkt Kohlendioxid erstickend. Die Auswirkungen von Kohlendioxid sind völlig unabhängig von den Auswirkungen von Sauerstoffmangel. Der Sauerstoffgehalt in der Luft ist keine wirksame Indikation der Gefahr. Es ist möglich, einen akzeptablen, niedrigen Sauerstoffgehalt von 18 % und trotzdem eine gefährliche CO_2-Konzentration von ≥ 5 % zu haben. Daher ist in gefährdeten Bereichen immer die Kohlendioxidkonzentration zu messen (z. B. persönliches Gaswarngerät).



Achtung Erstickungsgefahr



Warnung vor Kälte

Der CO_2-Arbeitsplatzgrenzwert ist 5000 ppm (0,5 Volumen-%), berechnet als 8-stündige Durchschnittskonzentration in der Luft. Der zulässige Kurzzeitwert beträgt 10.000 ppm (1 Volumen-%).

Durch das hohe Gewicht sammelt sich Kohlendioxid in tiefergelegenen Bereichen schnell an und hält sich dort beständig, wenn keine intensive Lüftung oder Absaugung erfolgt. Die Rettung eines Verunglückten aus kohlendioxidverdächtigen Situationen ist nur unter Selbstschutz mit umluftunabhängigem Atemschutz möglich.

Trockeneis hat eine Temperatur von –78,6 °C und führt bei direkter Berührung mit der Haut zu Kälteverbrennungen. Beim Umgang mit Trockeneis sind immer Kälteschutzhandschuhe und eventuell eine Schutzbrille, insbesondere bei Strahl- bzw. Reinigungsarbeiten, zu tragen.

3. Beförderung und Kennzeichnung von Trockeneis

Die mit der Handhabung oder Beförderung von Fahrzeugen/Containern/Wagen mit Trockeneis als Ladung oder zur Kühlung oder Konditionierung beauftragten Personen (z. B. Verlader, Fahrer) müssen über Ihre Pflichten unterwiesen sein. Insbesondere müssen Fahrer und Versandpersonal über die möglichen Gefahren von Trockeneis informiert werden. Die Versandstücke mit Trockeneis müssen so ausgeführt sein, dass ein gefährlicher Druckaufbau in dem Versandstück vermieden wird.

3.1 Kennzeichnung von Trockeneisboxen, Styroporboxen (Versandstücken)

Trockeneis ist nach ADR/RID nicht als Gefahrgut eingestuft, muss aber gemäß den folgenden Regelungen des Unterabschnitts 5.5.3.4 teilweise gekennzeichnet werden (KOHLENDIOXID, FEST). Im Luft- und Seeverkehr muss Trockeneis jedoch als Gefahrgut gekennzeichnet werden.

Kennzeichnung von Fahrzeugen/Wagen/Containern mit Trockeneis: Sofern nicht gut belüftet, müssen alle Zugänge gut sichtbar mit dem unten abgebildeten Warnkennzeichen gekennzeichnet sein. Die Pflicht eine Warnkennzeichen anzubringen gilt beispielsweise für Fahrzeuge von Paketdienstleistern, deren Laderaum von der Fahrerkabine abgetrennt ist. Solange ein Fahrzeug/Container/Wagen mit dem Warnkennzeichen nach 5.5.3.6.2 gekennzeichnet ist, müssen vor dem Betreten die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Das Kennzeichen muss so lange angebracht bleiben, bis eine ausreichende Belüftung sichergestellt oder das Trockeneis entladen ist.



Offene Fahrzeuge (z. B. Gasflaschenfahrzeuge) sind gut belüftet und benötigen deshalb keine Warnaufkleber. Nach Linde-Vorgabe belüftete Planenfahrzeuge gelten ebenfalls als gut belüftet und benötigen keine Warnkennzeichen.

3.2 Beförderung von Trockeneis

Um mögliche Gefährdungen bei einer Beförderung von Trockeneis in geschlossenen PKWs auszuschließen, ist die Einhaltung der folgenden Sicherheitsvorgaben unbedingt erforderlich:

Beförderung von Kleinmengen (max. 50 kg) in geschlossenen PKWs: Trockeneis darf nur in der von Linde abgebenen Menge befördert werden. Das spätere Zuladen von weiteren Mengen ist nicht zulässig.

- Die mit der Handhabung oder Beförderung beauftragten Personen (z. B. Verlader, Fahrer) von Fahrzeugen/Containern/Wagen mit Trockeneis müssen über Ihre Pflichten unterwiesen sein. Insbesondere müssen Fahrer und Versandpersonal über die möglichen Gefahren von Trockeneis informiert werden.
- Eine Beförderung darf nur in geeigneter Verpackung (z. B. in Styroporboxen mit geschlossenem und gesichertem Deckel, z. B. Sicherung des Deckels mit Klebeband) erfolgen. Es darf jedoch keine gasdichte Verklebung des Deckels vorgenommen werden.
- Eine Beförderung von losem Trockeneis (Trockeneis in Einkaufstüten, in Papier eingewickelt oder in beschädigten Styroporboxen z. B. mit Rissen) ist nicht zulässig.
- Die Verpackung mit Trockeneis muss auf mindestens einer Seite mit dem Text „Kohlendioxid, fest als Kühlmittel" in geeigneter Schriftgröße beschriftet sein.
- Die Versandstücke mit Trockeneis müssen im Kofferraum des Fahrzeugs befördert werden. Dabei muss die Kofferraumabdeckung geschlossen sein. Bei Fahrzeugen mit nach Innen offenem Kofferraum muss die Kofferraumabdeckung zugezogen werden. Bei nicht abgedecktem Kofferraum ist eine Beförderung nicht zulässig.
- Die Beförderung von Trockeneis im Fahrgastraum ist nicht zulässig.
- Die Beladung des Fahrzeugs mit Trockeneisversandstücken darf erst kurz vor Fahrtbeginn erfolgen.
- Das Entladen der Versandstücke aus dem Fahrzeug muss sofort nach Fahrtende erfolgen. Eine Lagerung von Trockeneis im Fahrzeug z. B. über Nacht oder übers Wochenende ist verboten.
- Es muss eine ausreichende Ladungssicherung (z. B. mit Netzen oder in Transportboxen oder Kisten, die ebenfalls gesichert sein müssen) erfolgen.
- Die Belüftung des Fahrzeugs ist vor Fahrtbeginn einzuschalten und muss auf Außenluft eingestellt sein. Die Lüftung muss auf mindestens halber Lüftungsmenge eingestellt sein. Die Fenster des Fahrzeugs müssen geschlossen sein um eine ausreichende Längslüftung im Fahrzeug zu erreichen.

Bei Einhaltung der genannten Regeln kann im Rahmen der erfolgten Gefährdungsbetrachtung eine Gefahr für den Fahrer ausgeschlossen werden. Dies gilt für die Beförderung von reinem Trockeneis als Ladung und NICHT für die Beförderung von gekühlten Materialien (z. B. die Beförderung von mit Trockeneis gekühlten Lebensmitteln).

Fahrzeuge, die diese Regelungen erfüllen, müssen nicht mit dem Warnkennzeichen nach 5.5.3.6.2 ADR gekennzeichnet werden. Jedoch ist darauf zu achten, dass alle verwendeten Boxen mit dem oben angegebenen Text versehen sind. Das gilt auch für Kundeneigene Boxen.

4. Folgende Grundregeln immer beachten:

Berühren Sie Trockeneis nicht mit bloßen Händen. Es besteht die Gefahr von Erfrierungen.

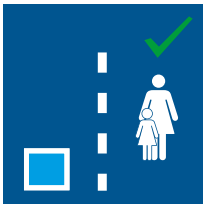




Nur mit Kälteschutzhandschuhen oder Spezialwerkzeugen anfassen. Bei speziellen Anwendungen wie z. B. dem Strahlen und Reinigen ist immer Gesichts- oder Augenschutz zu tragen.

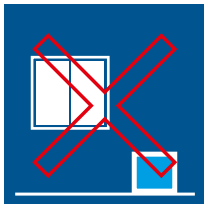
Verbieten Sie Kindern und Unbefugten den Umgang mit Trockeneis. Sichern Sie Trockeneis vor dem Zugriff Unbefugter.

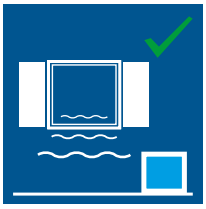




Trockeneis kindersicher aufbewahren. Trockeneis ist kein Speiseeis. Der Verzehr ist gefährlich.

Lagern oder verwenden Sie Kohlendioxid nicht in Kellern oder kleinen, ungelüfteten Räumen. Kohlendioxid ist deutlich schwerer als Luft und sammelt sich in tieferen Bereichen beständig an.

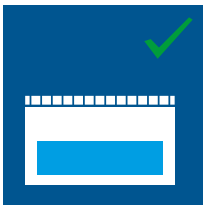




Anwendung nur bei guter Be- und Entlüftung bis zum Boden. Eventuell sind technische Lüftungen und Gaswarngeräte erforderlich. Enge Bereiche z. B. Behälter dürfen nur mit besonderen Vorsichtsmaßnahmen betreten werden.

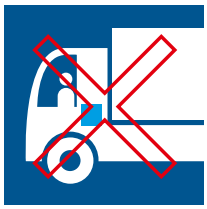
Verstauen Sie Trockeneis nicht in luftdichten Behältern. Durch Wärme entsteht Gas in großer Menge. Es entsteht Berstgefahr!





Nur geeignete Vorratsbehälter für Trockeneis verwenden. Vorratsbehälter müssen atmen können.

Trockeneis möglichst getrennt vom Fahrgastraum transportieren. Wird Trockeneis länger als 30 Minuten in einem abgeschlossenen Raum gelassen, z. B. Auto, Koffer-/Laderaum, Container, sollten die Türen vor dem Ausladen mindestens eine Minute zum gründlichen Lüften geöffnet werden.





Transport immer räumlich getrennt vom Fahrer. Trockeneis nicht längere Zeit im Fahrzeug aufbewahren.

5. Hinweis zur Verdampfung (Sublimation)

Je nach Temperatur und Isolierung des Transportbehälters sublimieren 2–20% des Trockeneises pro Tag. Bedingt durch das entstehende Kaltgas ist die Bildung von Wassereis im Bereich der Dichtungen je nach Witterung ein normaler Vorgang. Weitere Informationen zu Kohlendioxid finden Sie auch im Sicherheitshinweis 14 „Umgang mit Kohlendioxid“.

Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des technischen Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Der Betreiber muss die Anwendbarkeit der Sicherheitshinweise auf seine spezielle Situation im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung prüfen und die Aktualität der vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung sicher stellen.

Linde GmbH
Gases Division, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach
Telefon +49 89 7446-0, linde-gas.de

Das Linde Logo und das Wort Linde sind Marken oder registrierte Marken der Linde plc oder der mit ihr verbundenen Unternehmen. Copyright © 2017–2026. Linde plc.

Making our world more productive

LBS503_0926