

Sachgebiet Postsendungen

Gefährdungen beim Einsatz von Trockeneis als Kühlmittel Teil 1 – Allgemeine Informationen

Stand: 11.05.2020

Vorbemerkung

Die vorliegende Fachbereich AKTUELL soll den Einsatz von Trockeneis als Kühlmittel beschreiben, um die Arbeitsbedingungen zu beurteilen, die Gefährdungen für die Beschäftigten zu ermitteln und die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Die Fachbereich AKTUELL "Gefährdungen beim Einsatz von Trockeneis als Kühlmittel" ist modular aufgebaut:

Teil 1 - Allgemeine Informationen

Teil 2 - Trockeneis bei Transporten

Teil 3 - Handhabung bei Konfektionierung und Lagerung

Der Einsatz von Trockeneis als Kühlmittel erfolgt in den unterschiedlichsten Bereichen, z. B.

- Catering/Gastronomie,
- Lebensmittellagerung und -transport,
- Gesundheitswesen/Medizin

Insbesondere beim Transport von Lebensmitteln sind in den letzten Jahren deutliche Steigerungen beim Einsatz von Trockeneis zu verzeichnen.

Hierbei können die nicht offensichtlichen Gefahren des Trockeneis zu einer ernsthaften bis tödlichen Gefahr durch Ersticken werden.

Inhalt

1 Trockeneis – was ist das?.....	1
2 Rechtliche Grundlagen.....	2
3 Allgemeine Schutzmaßnahmen	3

1 Trockeneis – was ist das?

1.1 Eigenschaften

Trockeneis ist festes Kohlendioxid (CO₂), das unter Normaldruck bei -78,5 °C direkt in die Gasphase übergeht (Sublimation).

Dabei erfolgt eine deutliche Volumenzunahme. Aus 1 kg Trockeneis werden über 500 Liter (0,5 m³) gasförmiges Kohlendioxid.

CO₂ ist nicht brennbar, geruchlos und geschmacksneutral. Es ist lebensmittelrechtlich zugelassen und deklarationsfrei. CO₂ ist mal schwerer als Luft und sinkt stets nach unten. Kohlendioxid sammelt sich in tiefergelegenen Bereichen schnell an und hält sich dort beständig.

1.2 Gefährdungen

Beim Einatmen von Kohlendioxid können in Abhängigkeit von der Konzentration unterschiedliche Wirkungen auftreten. Die folgende Tabelle zeigt CO₂-Konzentrationen und mögliche gesundheitliche Wirkungen auf.

CO ₂ Konzentrationen in der Luft in Vol.-%	Symptome/Wirkung
0,03	Anteil in der unbelasteten Frischluft
0,07	Stadtluft
0,1 – 0,5	Hohe Werte in Innenräumen
0,5 – ca. 2	Bei (längerem) Einatmen können körperliche Beeinträchtigung auftreten, z. B. Kopfdruck und Kopfschmerzen entstehen.
ca. 2 – 4	Zunehmende Reizung des Atemzentrums mit Aktivierung der Atmung und Erhöhung der Pulsfrequenz.
ca. 4 – 8	Verstärkung der Beschwerden, Durchblutungsprobleme im Gehirn, Aufkommen von Schwindelgefühl, Brechreiz und Ohrensausen.
ca. 8 – 10	Verstärkung der Beschwerden bis zu Krämpfen, Bewusstlosigkeit mit kurzfristig folgendem Tod.
> 10	Tod tritt kurzfristig ein.

Tabelle 1: CO₂ - Konzentrationen in der Umgebungsluft

Kälteverbrennungen:

Trockeneis hat eine Temperatur von unter - 78,5 °C und führt bei direkter Berührung mit der Haut zu Kälteverbrennungen.

Berstgefahr:

Da sich Trockeneis beim Übergang in die Gasphase stark ausdehnt, darf es nur in Behältern gelagert und transportiert werden, die nicht gasdicht abschließen und damit einen Druckausgleich ermöglichen.

1.3 Bereitstellungsformen

Trockeneis gibt es in verschiedenen Bereitstellungsformen. Sogenannte Pellets und Nuggets haben verschiedene Größen (3 mm – 16 mm). Scheiben und Blöcke sind in der Regel größer. Die vorgenannten Bereitstellungsformen gibt es abgepackt in sogenannten Cryobags, aber auch lose kann das Trockeneis verwendet werden.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Arbeitsplatzgrenzwert

Ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) ist eine Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, unterhalb derer eine schädigende Auswirkung auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten ist.

Für gasförmiges Kohlendioxid ist ein AGW von 0,5 Vol.-% (5000 ppm) festgelegt. Dieser ist im Durchschnitt über 8 Stunden einzuhalten.

Der AGW darf max. 4-mal pro Schicht über 15 Minuten um das 2-fache überschritten werden, dabei ist ein Zeitraum von einer Stunde zwischen den Perioden anzustreben (siehe auch TRGS 900 [1]).

2.2 Gefahrgut

Trockeneis ist im Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR [2]) als UN 1845 aufgeführt und unterliegt dort nur den Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. ADR.

Seit dem Jahr 2017 gelten diese Vorschriften für die Beförderung von Trockeneis, unabhängig davon, ob es als Sendung oder als Kühl- oder Konditionierungsmittel transportiert wird.

Jedes Versandstück mit Trockeneis muss mit dem Schriftzug "KOHLENDIOXID, FEST, ALS KÜHLMITTEL" gekennzeichnet sein und in gut belüfteten Fahrzeugen und Containern befördert werden.

Nicht gut belüftete Fahrzeuge, die Trockeneis transportieren, müssen an jedem Zugang an einer für Personen, welche das Fahrzeug öffnen oder betreten, leicht einsehbaren Stelle mit einem Warnkennzeichen gemäß Absatz 5.5.3.6.2 ADR versehen sein (siehe Bild 1). Außerdem muss in

solchen Fällen ebenfalls folgender Eintrag im Beförderungspapier enthalten sein: "UN 1845 KOHLENDIOXID, FEST, ALS KÜHLMITTEL".

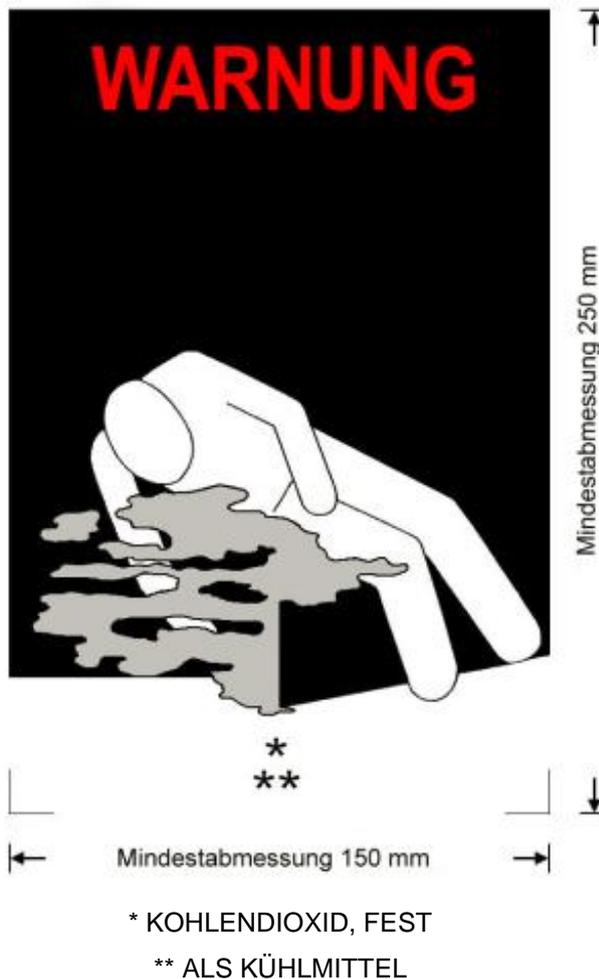


Bild 1: Warnkennzeichen für Fahrzeuge für den Transport von Trockeneis

Um beurteilen zu können, ob ein Erstickungsrisiko besteht oder das Fahrzeug gut belüftet ist, soll (gemäß ADR) der Konzentrationswert von CO₂ von 0,5 Vol.-% berücksichtigt werden.

Sollte Trockeneis unverpackt befördert werden, darf es nicht in direktem Kontakt mit dem Metallaufbau des Fahrzeugs gelangen und muss einen Abstand von mindestens 30 mm zu den Bestandteilen des Fahrzeugs einhalten (z. B. durch Holzbohlen oder Paletten).

Alle Personen die mit der Beförderung von Trockeneis befasst sind, müssen vor Aufnahme der Tätigkeit entsprechend ihren Pflichten unterwiesen sein.

3 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Gemäß § 3 DGUV Vorschrift 1 "Grundsätze der Prävention" [3] und § 5 des Arbeitsschutzgesetzes [4] hat der Arbeitgeber für die Beschäftigten eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen durchzuführen, die mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln und festzulegen welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind. Entsprechend dieser Forderung sind Tätigkeiten mit Trockeneis und die damit verbundenen Gefährdungen in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Die Rangfolge der Schutzmaßnahmen ergibt sich aus dem **STOP**-Prinzip.

3.1 Substitution

Es ist zu prüfen, ob der Einsatz von Trockeneis durch ungefährlichere Kühlmittel oder Kühlsysteme ersetzt werden kann.

Tiefkühlsendungen können auch durch den Einsatz anderer Kälte Träger gekühlt werden, z. B. Eis, eutektische Platten oder durch maschinelle Kühlung.

3.2 Technische Maßnahmen

Beim Einsatz von Trockeneis ist für ausreichende Belüftung zu sorgen, die auch in Bodennähe wirksam ist.

Für den Einsatz von Trockeneis beim Transport sind geeignete Behälter bzw. Boxen (kälteisolierend, druckausgleichend) zu verwenden.

3.3 Organisatorische Maßnahmen

Beschäftigte, die mit Trockeneis Umgang haben, müssen vor Aufnahme der Tätigkeit entsprechend unterwiesen werden.

Die Verweilzeit von Trockeneis im Fahrzeug ist durch kurze Transportzeiten und -wege zu minimieren.

Fahrzeuge und Transportverpackungen sind entsprechend den gültigen Rechtsvorschriften zu

kennzeichnen. Es sind ausschließlich unbeschädigte Transportbehälter und –verpackungen zu verwenden.

Beim Auftreten von

- Kopfdruck oder Kopfschmerz
- Schwindelgefühl, Brechreiz, Ohrensausen

das Fahrzeug/Gefahrenbereich verlassen.

3.4 Persönliche Maßnahmen

Beim direkten Umgang mit Trockeneis bzw. Trockeneispackungen sind Schutzhandschuhe mit ausreichendem Kälteschutz zu tragen.

Weitere persönliche Schutzausrüstungen (PSA) z. B Schutzbrille sind ggf. notwendig.

weitere Literatur und Quellen:

GESTIS-Stoffdatenbank
Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Quelle: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>

Literatur:

- [1] Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte
Ausgabe: Januar 2006 BArBl. Heft 1/2006 S. 41-55 zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2019 S. 117-119 vom 29.03.2019 [Nr. 7]
- [2] Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Stand 04.07.2019 [ADR 2019]
Quelle: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl219014_Anlageband.pdf
- [3] DGUV Vorschrift 1 "Grundsätze der Prävention" zu beziehen über den zuständigen Unfallversicherungsträger
- [4] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG)
Bundesministerium für Arbeit und Soziales
Stand 31.08.2015
Quelle: <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/arbeitsschutzgesetz.html>

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet "Postsendungen"
im Fachbereich „Handel und Logistik“
der DGUV > www.dguv.de Webcode: d1086692

An der Erarbeitung dieser Fachbereich AKTUELL haben mitgewirkt:

- DGUV-Sachgebiet "Gefahrstoffe"
- BG Handel und Warenlogistik (BGHW)
- BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)
- BG Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr)