Trockeneis

Branche: Labor

GHS-Einstufung
Eine Einstufung und Kennzeichnung nach GHS liegt nicht vor, eine Herstellereinstufung ist ebenfalls nicht bekannt.

Charakterisierung

Trockeneis ist Kohlendioxid in fester Form. Trockeneis ist ein weißer, tiefkalter, geruchloser Feststoff, der oberhalb des Siedepunktes direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übergeht.
Er ist in Blöcken, in Scheiben geschnitten, als Trockeneis-Pellets, Trockeneis-Nuggets oder als Trockeneis-Schnee im Handel, abgepackt in Cryobags oder auch lose zu verwenden.
Trockeneis wird zur Transportkühlung von Lebensmitteln, zum Kaltschrumpfen von Maschinenteilen sowie beim Entgraten von Gummi- und Weichplastikformteilen verwendet.
Bei Austritt großer Gasmengen (ein Kilogramm Trockeneis bildet 500 Liter Gas) entstehen kalte Nebel, die sich am Boden weithin ausbreiten. Daher kann man Trockeneis auch zur Nebelerzeugung in Diskotheken und auf Bühnen nutzen.
Bei der Lagerung und beim Transport muss berücksichtigt werden, dass stetig gasförmiges Kohlendioxid entweicht.
In tiefergelegenen Bereichen hält sich Kohlendioxid beständig.
Weiterführende Informationen zu bestimmten Tätigkeiten, zu Warnkennzeichen und zur Beschaffenheit von geeigneten Fahrzeugen enthalten die auf der Übersichtsseite zu CO2 genannten Schriften (DGUV I, FB Aktuell).
Für Kohlendioxid als Druckgas, als Treibgas oder in ortsfesten Feuerlöschanlagen sind in GisChem aufgrund des unterschiedlichen Gefahrenpotenzials gesonderte Datenblätter enthalten.
Bei -78,5 °C geht der Stoff direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über.

Ersatzstoffe - Ersatzprodukte - Ersatzverfahren

Ungefährlichere Kühlmittel, Kühlsysteme oder Verfahren sind z.B. maschinelle Kühlung, Eis oder Kältespeicherplatten.

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Kohlendioxid
Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 9100 mg/m³ bzw. 5000 ml/m³ (ppm)
Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)
Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 2 x 15 min = 30 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.
WGK: nicht wassergefährdend, Kenn-Nr.: 256
Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß AwSV im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der Gefährdungsbeurteilung zu begründen.
Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen (TRGS 402): Einhaltung des AGW durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre ist nicht möglich.
Beim Erwärmen entstehen große Mengen Gas: Berstgefahr durch Druckaufbau in geschlossenen Behältern!
Wenn Kryoröhrchen nur unzureichend geschlossen sind und Trockeneisschnee eindringen kann, besteht die Gefahr, dass nach Entnahme der Probe aus dem Kühlbad das Gas explosionsartig unter Zerstörung des Röhrchens und Aerosolfreisetzung verdampft.
Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Alkalien, Ammoniak und Aminen.
Greift folgende Werkstoffe an: Baustahl, Kunststoffe und Gummi.
Metalle und Kunststoffe können ihre Festigkeit verlieren, da Trockeneis bei direktem Kontakt zu Versprödung führen kann.
Durch die niedrigen Temperaturen des Trockeneises kann es zu Eis-, Wassernebel- und Kondenswasserbildung kommen. Unfälle durch Ausrutschen sind möglich.
Kondensiertes Wasser kann zu weiteren Gefährdungen führen, z.B. in Zusammenhang mit Elektrizität (Stromunfälle oder Kurzschlüsse) - insbesondere, wenn mit entstehendem Kondenswasser nicht gerechnet wird.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen oder Hautkontakt kann zu Gesundheitsschäden führen.
Bei direkter Berührung mit der Haut führt Trockeneis zu Kälteverbrennungen.
Wegen des durch Sublimation freigesetzten Kohlendioxides gilt:

Bei höheren Konzentrationen besteht Erstickungsgefahr. Vorübergehende Beschwerden wie Atembeschwerden, Schwindel, Benommenheit, Übelkeit, Kopfschmerzen und Koordinationsstörung können auftreten.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Beim offenen Umgang mit größeren Mengen Trockeneis funktionstüchtige Absaugung im Labor (technische Lüftung) sicherstellen (siehe Mindeststandards) oder im Abzug arbeiten.
Beim offenen Umgang mit größeren Mengen Trockeneis (z.B. in der Trockeneis-Produktion und in größeren Anlagen) ist eine Kohlendioxid-Raumluftüberwachung zu empfehlen.
Bei einer mobilen Trockeneisherstellung wird empfohlen, ein personengetragenes Messgerät zur Überwachung der CO2 Konzentration zu nutzen, den Gefahrenbereich zu kennzeichnen und ihn für Unbefugte abzusperren.
Gefäße nicht offen stehen lassen.
Bei Temperaturen oberhalb des Siedepunktes (z.B. Raumtemperatur) kann sich in geschlossenen Behältern ein Überdruck aufbauen.
Für Trockeneis geeignete Behälter sind ausreichend isoliert. Dadurch wird die Wärmeleitung geringer. Die Bildung von gasförmigem Kohlendioxid wird verringert und ein starkes Abkühlen von Oberflächen wird vermieden.
Die Behälter sind so beschaffen, dass freiwerdendes Kohlendioxid entweichen kann und kein Überdruck entsteht.
Transportboxen und Vorratsbehälter mit Trockeneis dürfen nicht in tieferliegenden Bereichen oder unter Erdgleiche bereitgestellt werden.
Zügige Entnahme und konsequentes Schließen des Deckels des Vorratsbehälters verringert die Freisetzung von Kohlendioxid in die Umgebung.
Niemals in Vorratsbehälter hineinbeugen - Im Inneren ist mit lebensbedrohlichen CO2 Konzentrationen zu rechnen.
Auf Eis- und Kondenswasserbildung achten - Ausrutschgefahr und Gefahr von Stromunfällen und Kurzschlüssen.
Beim Transport unverpackter Trockeneisblöcke mindestens 30 mm Abstand zum Fahrzeug, z.B. durch Holzbohlen oder Paletten.
Beim Umgang mit Trockeneis in Dewar-Gefäßen sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.
Trockeneis (-pellets) nur langsam und portionsweise in wärmere Gefäße oder Lösungen geben und den Behälter schwenken bzw. die Lösung rühren.
Kryobehälter so transportieren, dass sie nicht umfallen oder herabfallen können. Ladungssicherung ist bei jedem Transport erforderlich.
Auf Trockenheit achten, nur trockene Hilfsmittel verwenden.
Tiefkühlung kann zu Materialschrumpfungen führen. Unterschiedliche Schrumpfungen verschiedener Materialien können zu Leckagen oder zu Brüchen an z.B. verschraubten Flanschen oder ähnlichen Verbindungen führen.
Das Zerkleinern größerer Trockeneis-Brocken sollte in für diesen Zweck vorgesehenen Beuteln erfolgen, um ein unkontrolliertes Herumfliegen kleinerer Brocken zu verhindern.
Die Verwendung von Trockeneispaketen (sog. Cryobags) ist zu bevorzugen.

Brand- und Explosionsschutz

Die Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen sind in erster Linie auf gefährlichere Stoffe und Brandlasten in dem entsprechenden Arbeitsbereich abzustimmen.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen vermeiden!
Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!
Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.
Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).
Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß Gefährdungsbeurteilung!!

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz.
Handschutz: Kältebeständige, flüssigkeitsdichte, gut isolierende Handschuhe (Kryohandschuhe) verwenden.
Bei empfindlicher Haut kann Hautschutz empfehlenswert sein, z.B. gerbstoffhaltige Hautschutzmittel.
Fußschutz: Bei der Handhabung großer mobiler Dewar- oder Kryogefäße Schutzschuhe mit integrierter Stahlkappe tragen.
Atemschutz: Bei Grenzwertüberschreitung nur umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät.
Filtergeräte sind unwirksam, Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel.
Es wird empfohlen, Schlauch- oder Leichtschlauchgeräte zu verwenden. Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.
Körperschutz: Saubere, trockene, nicht eng anliegende Kleidung aus Naturfasern, ohne umgeschlagene Hosenbeine oder Ärmel. Schuhe, die schnell ausgezogen werden können.
Beim Ab- und Umfüllen zusätzlich: Kälteschutzschürze.

Schadensfall

Größere Mengen verschütteten Produktes mit einer Schaufel aufnehmen. Dabei persönliche Schutzausrüstung, auf jeden Fall Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
Dämpfe sind schwerer als Luft. Gefahr der Ansammlung in Senken, Schächten, Gruben, Kellern, Kanalisation, Silos - Erstickungsgefahr!
Betreten des Bereiches nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät, wenn die Ungefährlichkeit

der Atmosphäre (Sauerstoffkonzentration > 19 Vol%) nicht nachgewiesen ist.
Für ausreichende Lüftung sorgen.
Produkt ist nicht brennbar, im Brandfall Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.
Berst- und Explosionsgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.
Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät!

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Steriler Schutzverband.
Augenärztliche Behandlung.
Nach Hautkontakt: Erfrierungen und Wunden keimfrei bedecken.
Ärztliche Behandlung.
Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.
Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).
Ärztliche Behandlung.
Hinweise für den Arzt: Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

Entsorgung

Kleinere Mengen von Trockeneis können im Freien unter Aufsicht abgedampft werden. Nicht in Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben und ähnliche Plätze, an denen die Ansammlung des Gases gefährlich werden könnte, ausströmen lassen.
Gefahr der Erfrierung beachten und Persönliche Schutzausrüstungen verwenden.
Auch zurückgehende Verpackungsboxen und Transporteinheiten können noch Reste von Trockeneis enthalten.

Lagerung

Behälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern. Nur mit lose aufliegendem Stopfen oder Deckel verschließen, so dass Druckausgleich mit der Umgebung möglich ist. Druckbehälter mit Überdruckventil ausstatten.
Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!
Behälter aufrecht stellen und gegen Umfallen sichern.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
Erfolgt die Lagerung in speziellen Kühlräumen, ist vor dem Betreten sicherzustellen, dass keine gefährlichen Kohlendioxidkonzentrationen auftreten.
Nicht in tieferliegenden Bereichen oder unter Erdgleiche lagern.
Behälter aus z.B. Kupfer, austenitischen Stählen sowie ggf. auch PTFE sind geeignet.
Zusammenlagerungsbeschränkungen sind in **Laboratorien** in der Regel erst ab einer Mengengrenze von 200 kg zu beachten (s. auch das GisChem-Datenblatt "Branche: Chemie").
Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 13.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 26.06.2025