

## Trockeneis-Lösemittel-Kältemischungen

Branche: Labor

### GHS-Einstufung

Da die Kältemischungen nur zum unmittelbaren Gebrauch hergestellt werden und nicht gelagert werden können, entfällt die chemikalienrechtliche Einstufung und Kennzeichnung.

Diese hätte sich ohnehin an der Einstufung und Kennzeichnung des verwendeten Lösemittels zu orientieren. Die jeweils für die Lösemittel geltenden Gefahrensymbole und die H- und P-Sätze sind den einzelnen GisChem-Datenblättern zu entnehmen.

### Charakterisierung

Trockeneis-Kältemischungen sind Mischungen aus Trockeneis und Aceton, Ethanol oder Isopropanol. Das früher auch eingesetzte Methanol sollte aufgrund der Giftigkeit durch Ethanol ersetzt werden.

Je nachdem, in welchem Verhältnis Trockeneis und das Lösemittel gemischt werden, lassen sich Temperaturen um den Siedepunkt des Trockeneises einstellen.

Mit Ethanol erreicht man z.B. Temperaturen bis zu -72 °C und mit Aceton -78 °C.

Kältemischungen werden überwiegend im Labor zur Kühlung eingesetzt. Wegen der besseren Energieübertragung und der hohen Wärmekapazität werden sie gegenüber der Anwendung von festem Trockeneis bevorzugt.

Für reines Trockeneis sowie für die unterschiedlichen Lösemittel sind in GisChem aufgrund des unterschiedlichen Gefahrenpotenzials gesonderte Datenblätter enthalten.

Die Flammpunkte sowie die Gefahren beim Herstellen und dem Umgang mit den aufgetauten Lösemitteln sind den einzelnen Stoffdatenblättern der Lösemittel zu entnehmen.

Die folgenden Informationen beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung in Laboratorien.

### Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

#### Kohlendioxid

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 9100 mg/m<sup>3</sup> bzw. 5000 ml/m<sup>3</sup> (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.

#### Ethanol

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 380 mg/m<sup>3</sup> bzw. 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

#### Isopropanol

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 500 mg/m<sup>3</sup> bzw. 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

#### Aceton

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 1200 mg/m<sup>3</sup> bzw. 500 ml/m<sup>3</sup> (ppm)

**WGK:** Die Wassergefährdungsklasse ist abhängig vom verwendeten Lösemittel, siehe entsprechende GisChem-Datenblätter.

### Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre ist nicht möglich, so lange die Kältemischungen Temperaturen unter -30 °C aufweisen.

Beim Anmischen sowie nach dem Auftauen sind jedoch die Flammpunkte der Lösemittel überschritten, so dass dabei die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre möglich ist.

Hierzu sind nähere Informationen den GisChem-Datenblättern des jeweils eingesetzten Lösemittels zu entnehmen.

Beim Erwärmen entstehen, so lange noch Trockeneis in der Mischung vorhanden ist, große Mengen Gas: Berstgefahr durch Druckaufbau in geschlossenen Behältern!

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit [Alkalien](#), Ammoniak und Aminen.

Weitere gefährliche Reaktionen abhängig vom eingesetzten Lösemittel sind möglich. Hierzu sind Informationen den GisChem-Datenblättern des Lösemittels zu entnehmen.

Greift folgende Werkstoffe an: Baustahl, Kunststoffe und Gummi (Materialversprödung).

### Gesundheitsgefährdung

Einatmen oder Hautkontakt kann zu Gesundheitsschäden führen.

Direkter Kontakt mit der Kältemischung kann starke Erfrierung bzw. Kaltverbrennungen verursachen (s. H281).

Da bei Kältemischungen kein Gaspolster gebildet werden kann, kann auch sehr kurzer Kontakt bereits zu Erfrierungen führen.

Wegen des durch Sublimation freigesetzten Kohlendioxides gilt:

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

Gesundheitsgefahren aufgrund des Einatmens der Lösemitteldämpfe beim Herstellen oder nach dem Auftauen sind dem entsprechenden GisChem-Datenblatt zu entnehmen.

## Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Beim offenen Umgang mit größeren Mengen Trockeneis-Kältemischungen möglichst im Abzug arbeiten, Frontschieber geschlossen halten.

Herstellen und Auftauen der Trockeneis-Kältemischungen nur im Abzug.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

Bei Temperaturen oberhalb des Siedepunktes (Achtung, z.B. Raumtemperatur) kann sich in geschlossenen Behältern ein Überdruck aufbauen.

Beim Umgang mit Kältemischungen in [Dewar-Gefäßen sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten](#).

Trockeneis (-pellets) nur langsam und portionsweise in wärmere 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 Material schrumpfungen führen. Unterschiedliche Schrumpfungen verschiedener Materialien können zu Leckagen oder zu Brüchen an z.B. verschraubten Flanschen oder ähnlichen Verbindungen führen.

## Brand- und Explosionsschutz

Beim Herstellen der Kältemischung sowie nach deren Auftauen besteht aufgrund des brennbaren Lösemittels Brand- und Explosionsgefahr.

Das Herstellen sowie das Auftauen sollte daher nur in einem Abzug erfolgen.

Weitere Angaben zum Brand- und Explosionsschutz hierzu sind den GisChem-Datenblättern des jeweiligen Lösemittels zu entnehmen.

Ist jedoch sichergestellt, dass die Kältemischung keine Temperaturen oberhalb von - 30 °C erreicht, so sind die Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen in erster Linie auf gefährlichere Stoffe in dem entsprechenden Arbeitsbereich abzustimmen.

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 ist in Laboratorien ständig zu tragen. Ausnahmen sind in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen. Bei Spritzgefahr oder Auftreten von Gasen, Dämpfen, Nebeln, Rauchen und Stäuben: Korbbrille.

**Handschutz:** Kältebeständige, flüssigkeitsdichte, gut isolierende Handschuhe (Kryohandschuhe) verwenden.

Bei empfindlicher Haut kann Hautschutz empfehlenswert sein, z.B. gerbstoffhaltige Hautschutzmittel.

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

**Fußschutz:** Bei der Handhabung großer mobiler Dewar- oder Kryogefäße Schutzschuhe mit integrierter Stahlkappe tragen.

**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.

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

Da für das Produkt zurzeit kein direkt passendes arbeitsmedizinisches Vorsorgeprogramm verfügbar ist, wird empfohlen, bei einer Untersuchung im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge die folgenden DGUV Empfehlungen in Anlehnung heranzuziehen:

Allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorge

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

## Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

## Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Geeigneter [Atemschutz](#): umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät

Es ist zu erwarten, dass sich die Lösung sehr schnell erwärmt, dabei das vorhandene Trockeneis sublimiert und innerhalb kurzer Zeit das Lösemittel Temperaturen oberhalb des Flammpunktes erreicht. Damit besteht Brand- und Explosionsgefahr.

Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Für ausreichende Lüftung sorgen.

Produkt ist nach Auftauen brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, alkoholbeständiger Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid).

Berstgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs-luftunabhängigem 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.

### 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.

Behälter aus z.B. Glas, Kupfer, austenitischen Stählen sowie ggf. auch PTFE sind geeignet.