# SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, geändert durch die Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission

# Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

| Version | Überarbeitet am: | SDB-Nummer: | Datum der letzten Ausgabe: 05.12.2025 |
|---|---|---|---|
| 10.0 | 21.05.2026 | 1354867-00051 | Datum der ersten Ausgabe: 27.02.2017 |

## ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1 Produktidentifikator

| | | |
|---|---|---|
| Handelsname | : | Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel |
| SDS-Identcode | : | 130000143548 |
| REACH Registrierungsnummer | : | 01-0000019665-61-0001 |
| Stoffname | : | 2,3,3,3-Tetrafluorpropen |
| EG-Nr. | : | 468-710-7 |

### 1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

| | | |
|---|---|---|
| Verwendung des Stoffs/des Gemisches | : | Verwendung nur für gewerbliche und industrielle Zwecke., Formulierung von Zubereitungen, Wärmeübertragungsflüssigkeiten, Kältemittel für stationäre und mobile Klimaanlagen (MACs - alle Fahrzeugarten)<br>Weitere Informationen siehe Anhang - Expositionsszenario. |
| Empfohlene Einschränkungen der Anwendung | : | Offene Verdampfungsapplikationen., Unmittelbare Verwendung der Substanz durch Verbraucher., Auffüllung der mobilen Klimageräte durch den Verbraucher. |

### 1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

| | | |
|---|---|---|
| Firma | : | Chemours Netherlands B.V.<br>Baanhoekweg 22<br>3313 LA Dordrecht Niederlande |
| Telefon | : | +31-(0)-78-630-1011 |
| Telefax | : | +31-78-6163737 |
| E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person | : | sds-support@chemours.com |

### 1.4 Notrufnummer

0800-181-7059 (CHEMTREC - Empfohlener)

## ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

### 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

**Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

| | |
|---|---|
| Entzündbare Gase, Kategorie 1B | H221: Entzündbares Gas. |
| Gase unter Druck, Verflüssigtes Gas | H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. |

### 2.2 Kennzeichnungselemente

**Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)**

Gefahrenpiktogramme :



Signalwort : Gefahr

Gefahrenhinweise :

| | |
|---|---|
| H221 | Entzündbares Gas. |
| H280 | Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. |

Sicherheitshinweise :

**Prävention:**

| | |
|---|---|
| P210 | Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. |

**Reaktion:**

| | |
|---|---|
| P377 | Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann. |
| P381 | Bei Undichtigkeit alle Zündquellen entfernen. |

**Lagerung:**

| | |
|---|---|
| P410 + P403 | Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. |

**Zusätzliche Kennzeichnung**

Enthält fluorierte Treibhausgase (HFKW-1234yf)

### 2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Umweltbezogene Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Toxikologische Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen.
Missbrauch oder absichtliches Einatmen können, infolge von Auswirkungen auf das Herz, ohne alarmierende Symptome tödlich sein.
Schnelle Verdampfung des Produkts kann Erfrierungen erzeugen.
Kann den Sauerstoff verdrängen und eine schnelle Erstickung verursachen.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.1 Stoffe

Stoffname : 2,3,3,3-Tetrafluorpropen

EG-Nr. : 468-710-7

**Inhaltsstoffe**

| Chemische Bezeichnung | CAS-Nr.<br>EG-Nr. | Konzentration (% w/w) | M-Faktor, SCL, ATE |
|---|---|---|---|
| 2,3,3,3-Tetrafluorpropen | 754-12-1<br>468-710-7 | 99,5 | |

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise : Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen.
Wenn die Symptome anhalten oder falls irgendein Zweifel besteht, ärztlichen Rat einholen.

Schutz der Ersthelfer : Es sind keine speziellen Vorsichtsmaßnahmen für Ersthelfer erforderlich.

Nach Einatmen : Bei Inhalation, an die frische Luft bringen.
Bei Atemstillstand, künstlich beatmen.
Bei Atemschwierigkeiten, Sauerstoff verabreichen.
Sofort Arzt hinzuziehen.

Nach Hautkontakt : Vereiste Bereiche mit lauwarmem Wasser auftauen. Betroffenen Bereich nicht reiben.
Sofort Arzt hinzuziehen.

Nach Augenkontakt : Sofort Arzt hinzuziehen.

Nach Verschlucken : Verschlucken wird nicht als potenzieller Expositionsweg angesehen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Kann Herzrhythmusstörungen verursachen.

Weitere Symptome, möglicherweise im Zusammenhang mit einer falschen Anwendung oder übermäßiger Inhalation sind
Auslösung von Herzreaktionen
Betäubende Wirkungen
Benommenheit
Schwindel
Verwirrung
Koordinationsmangel
Benommenheit
Bewusstlosigkeit

Risiken : Das Gas reduziert den zum Atmen verfügbaren Sauerstoff. Berührung mit der Flüssigkeit oder kaltem Gas kann Erfrierungen oder Frostbrand verursachen.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Wegen möglicher Störungen des Herzrhythmus sollten Katecholamin-Medikamente wie Epinephrin,die bei lebensrettenden Notfallmaßnahmen eingesetzt werden, mit besonderer Vorsicht verwendet werden.

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Wassernebel
Alkoholbeständiger Schaum
Kohlendioxid (CO2)
Trockenlöschmittel

Ungeeignete Löschmittel : Keine bekannt.

### 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Dämpfe können mit Luft ein leichtentzündliches Gemisch bilden.
Kontakt mit Verbrennungsprodukten kann gesundheitsgefährdend sein.
Wegen des hohen Dampfdrucks besteht bei Temperaturanstieg Berstgefahr der Gefäße.

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Fluorwasserstoff
Fluorverbindungen
Kohlenstoffoxide

### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüs- : Im Brandfall, wenn nötig, umgebungsluftunabhängiges Atem-

| | | |
|---|---|---|
| tung für die Brandbekämpfung | | schutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. |
| Spezifische Löschmethoden | : | Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.<br>Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen.<br>Zur Kühlung geschlossener Behälter Wassersprühstrahl einsetzen.<br>Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.<br>Entfernen Sie unbeschädigte Behälter aus dem Brandbereich, wenn dies sicher ist.<br>Umgebung räumen. |

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

| | | |
|---|---|---|
| Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen | : | Personen in Sicherheit bringen.<br>Nur geschultes Personal sollte den Bereich wieder betreten.<br>Alle Zündquellen entfernen.<br>Hautkontakt mit auslaufender Flüssigkeit vermeiden. (Erfrierungsgefahr !).<br>Den Bereich belüften.<br>Empfehlungen zur sicheren Handhabung (siehe Abschnitt 7) und zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen (siehe Abschnitt 8). |

### 6.2 Umweltschutzmaßnahmen

| | | |
|---|---|---|
| Umweltschutzmaßnahmen | : | Freisetzung in die Umwelt vermeiden.<br>Weiteres Auslaufen oder Verschütten verhindern, wenn dies ohne Gefahr möglich ist.<br>Verunreinigtes Waschwasser zurückhalten und entsorgen. |

### 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

| | | |
|---|---|---|
| Reinigungsverfahren | : | Den Bereich belüften.<br>Funkensichere Werkzeuge verwenden.<br>Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen.<br>Lokale oder nationale Richtlinien können für Freisetzung und Entsorgung des Stoffes gelten, ebenso für die bei der Beseitigung von freigesetztem Material verwendeten Stoffe und Gegenstände. Man muss ermitteln, welche dieser Richtlinien anzuwenden sind.<br>Abschnitt 13 und 15 dieses SDBs liefern Informationen bezüglich bestimmter lokaler oder nationaler Vorschriften. |

### 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitte: 7, 8, 11, 12 und 13.

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

| | | |
|---|---|---|
| Technische Maßnahmen | : | Geräte mit Einstufung des Zylinderdrucks verwenden. In den Leitungen ein rückschlagverhinderndes Bauteil einsetzen. Ventil nach jeder Benutzung und nach Entleeren schließen. |
| Lokale Belüftung / Volllüftung | : | Bei Nichtverfügbarkeit einer ausreichenden Entlüftung ist eine lokale Entlüftung zu verwenden.<br>Wenn eine Bewertung der lokalen Exposition am Arbeitsplatz dies anrät, nur in einem Bereich verwenden, der mit einer explosionssicheren Entlüftung ausgestattet ist. |
| Hinweise zum sicheren Umgang | : | Einatmen von Gas vermeiden.<br>Basierend auf den Ergebnissen der Bewertung der Exposition am Arbeitsplatz gemäß den üblichen industriellen Hygiene- und Sicherheitspraktiken handhaben<br>Behälter dicht verschlossen halten.<br>Schutzhandschuhe/ Gesichtsschild/ Augenschutz mit Kälteisolierung tragen.<br>Ventilkappen Schutz und Ventil Auslass Gewinde Stecker müssen in Kraft bleiben, wenn Behälter mit Ventilauslass geleitet um Punkt gesichert ist.<br>Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.<br>Ein Kontrollventil oder Siphon in der Ableitung verwenden, um gefährlichen Rückfluss in den Zylinder zu vermeiden.<br>Verwenden Sie einen Druckminderer Regler beim Zylinder Anschluss um zu niedrigeren Druck (< 3000 Psig) Rohrleitungen oder Systeme.<br>Ventil nach jeder Benutzung und nach Entleeren schließen.<br>Anschlüsse NICHT auswechseln oder gewaltsam montieren.<br>Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern.<br>Zylinder nie an der Verschlusskappe anheben.<br>Zylinder nicht ziehen, schieben oder rollen.<br>Verwenden Sie eine geeignete Sackkarre für die Zylinderbewegung.<br>Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.<br>Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.<br>Massnahmen zu Vermeidung von Abfällen/unkontrolliertem Eintrag in die Umwelt sollten getroffen werden. |
| Hygienemaßnahmen | : | Wenn eine Exposition gegenüber Chemikalien während des normalen Gebrauchs wahrscheinlich ist, sind Augen- und Notduschen nahe dem Arbeitsplatz vorzusehen. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Beschmutzte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen. |

### 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

| | | |
|---|---|---|
| Anforderungen an Lagerräume und Behälter | : | Zylinder sollten stehend und gut gesichert gelagert werden, um ein Umfallen oder Umstoßen zu vermeiden. Volle Behälter |

von leeren Behältern separat lagern. Nicht in der Nähe von brennbaren Stoffen lagern. Vermeiden Sie Bereich, wo Salz oder anderen aggressiven Materialien vorhanden sind. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren. Dicht verschlossen halten. Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. Von Hitze- und Zündquellen fernhalten.

Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Zusammenlagerungshinweise : Nicht mit den folgenden Produktarten lagern:
Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische
Organische Peroxide
Oxidationsmittel
Entzündbare Flüssigkeiten
Entzündbare Feststoffe
Pyrophore Flüssigkeiten
Pyrophore Feststoffe
Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische
Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
Sprengstoffe
Stark akut toxische Substanzen und Mischungen
Akut toxische Substanzen und Mischungen
Chronisch toxische Substanzen und Mischungen

Lagerklasse (TRGS 510) : 2A

Lagerzeit : > 10 a

Empfohlene Lagerungstemperatur : < 52 °C

Weitere Informationen zur Lagerbeständigkeit : Bei ordnungsgemäßer Lagerung ist die Lagerdauer nicht begrenzt.

### 7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Keine Daten verfügbar

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1 Zu überwachende Parameter

**Arbeitsplatzgrenzwerte**

| Inhaltsstoffe | CAS-Nr. | Werttyp (Art der Exposition) | Zu überwachende Parameter | Grundlage |
|---|---|---|---|---|
| 2,3,3,3-Tetrafluorpropen | 754-12-1 | AGW | 200 ppm<br>950 mg/m³ | DE TRGS 900 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II) | | | |
| | Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden | | | |
| | | MAK | 200 ppm<br>950 mg/m³ | DE DFG MAK |
| | Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2; II | | | |
| | Weitere Information: Eine fruchtschädigende Wirkung ist bei Einhaltung des MAK- und BATWertes nicht anzunehmen | | | |

**Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006**

| Stoffname | Anwendungs-bereich | Expositionswe-ge | Mögliche Gesund-heitsschäden | Wert |
|---|---|---|---|---|
| 2,3,3,3-Tetrafluorpropen | Arbeitnehmer | Einatmung | Langzeit - systemi-sche Effekte | 950 mg/m³ |

**Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006**

| Stoffname | Umweltkompartiment | Wert |
|---|---|---|
| 2,3,3,3-Tetrafluorpropen | Süßwasser | 0,1 mg/l |
| | Zeitweise Verwendung/Freisetzung | 1 mg/l |
| | Süßwassersediment | 1,51 mg/kg Tro-ckengewicht (TW) |
| | Boden | 1,49 mg/kg Tro-ckengewicht (TW) |
| | Meerwasser | 0,01 mg/l |
| | Meeressediment | 0,151 mg/kg Trockengewicht (TW) |

## 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Expositionskonzentrationen am Arbeitsplatz minimieren.
Bei Nichtverfügbarkeit einer ausreichenden Entlüftung ist eine lokale Entlüftung zu verwenden.
Wenn eine Bewertung der lokalen Exposition am Arbeitsplatz dies anrät, nur in einem Bereich verwenden, der mit einer explosionssicheren Entlüftung ausgestattet ist.

**Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung (PSA)**

Augen-/Gesichtsschutz : Folgende persönliche Schutzausrüstung tragen:
Chemikalienbeständige Schutzbrillen müssen getragen werden.
Gesichtsschutzschild
Die Ausrüstung sollte DIN EN 166 entsprechen

Handschutz
Material : Kältebeständige Handschuhe

Anmerkungen : Chemikalienschutzhandschuhe sind in ihrer Ausführung in

| | | |
|---|---|---|
| | | Abhängigkeit von Gefahrstoffkonzentration und -menge arbeitsplatzspezifisch auszuwählen. Es wird empfohlen, die Chemikalienbeständigkeit der oben genannten Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Handschuhhersteller abzuklären. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Für dieses Produkt ist keine Durchbruchzeit festgelegt. Handschuhe häufig wechseln! |
| Haut- und Körperschutz | : | Folgende persönliche Schutzausrüstung tragen:<br>Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. |
| Atemschutz | : | Verwenden Sie ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät mit Überdruck, wenn die Möglichkeit einer unkontrollierten Freisetzung besteht, die Expositionswerte unbekannt sind. |
| Schutzmaßnahmen | : | Schutzhandschuhe/ Gesichtsschild/ Augenschutz mit Kälteisolierung tragen. |

## ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

| | | |
|---|---|---|
| Aggregatzustand | : | gasförmig |
| Form | : | Verflüssigtes Gas |
| Farbe | : | farblos |
| Geruch | : | leicht, nach Ether |
| Geruchsschwelle | : | Keine Daten verfügbar |
| Schmelzpunkt/Gefrierpunkt | : | -152,2 °C |
| Siedebeginn und Siedebereich | : | -29 °C |
| Entzündbarkeit (fest, gasförmig) | : | Entzündlich |
| Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze | : | Obere Entzündbarkeitsgrenze<br>12,3 %(V)<br>Methode: ASTM E681 |

| | | |
|---|---|---|
| Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze | : | Untere Entzündbarkeitsgrenze<br>6,2 %(V)<br>Methode: ASTM E681 |
| Flammpunkt | : | Nicht anwendbar |
| Zündtemperatur | : | 405 °C |
| Zersetzungstemperatur | : | Keine Daten verfügbar |
| pH-Wert | : | Keine Daten verfügbar |
| Viskosität | | |
| Viskosität, kinematisch | : | Nicht anwendbar |
| Löslichkeit(en) | | |
| Wasserlöslichkeit | : | 0,1982 g/l (24 °C) |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: 2 (25 °C) |
| Dampfdruck | : | 5.800 hPa (20 °C) |
| Dichte | : | 0,0048 g/cm³ (20 °C)<br>Dampfdichte |
| Relative Dampfdichte | : | 4<br>(Luft = 1.0) |
| Partikeleigenschaften | | |
| Partikelgröße | : | Nicht anwendbar |

**9.2 Sonstige Angaben**

| | | |
|---|---|---|
| Explosive Stoffe/Gemische | : | Nicht explosiv |
| Oxidierende Eigenschaften | : | Der Stoff oder das Gemisch ist nicht eingestuft als oxidierend. |
| Entzündbare Feststoffe | | |
| Brenngeschwindigkeit | : | 15 mm/s |

| | | |
|---|---|---|
| Selbstentzündung | : | Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als pyrophor eingestuft. |
| Verdampfungsgeschwindigkeit | : | Nicht anwendbar |
| Minimale Zündenergie | : | 5 - 10 J |

## ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

Nicht als reaktionsgefährlich eingestuft.

### 10.2 Chemische Stabilität

Bei vorschriftsmäßiger Nutzung stabil. Warnhinweise beachten und inkompatible Materialien und Bedingungen vermeiden.

### 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

| | | |
|---|---|---|
| Gefährliche Reaktionen | : | Dämpfe können mit Luft ein leichtentzündliches Gemisch bilden.<br>Reaktionsfähig mit starken Oxidationsmitteln.<br>Entzündbares Gas. |

### 10.4 Zu vermeidende Bedingungen

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Bedingungen | : | Hitze, Flammen und Funken. |

### 10.5 Unverträgliche Materialien

| | | |
|---|---|---|
| Zu vermeidende Stoffe | : | Verunreinigungen vermeiden (z. B. Rost, Staub, Asche), Zersetzungsgefahr!<br>Unverträglich mit Säuren und Basen.<br>Unverträglich mit Oxidationsmitteln.<br>Sauerstoff<br>Peroxide<br>Peroxidverbindungen<br>Pulverförmige Metalle |

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Es sind keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

## ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

### 11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

| | | |
|---|---|---|
| Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen | : | Einatmung<br>Hautkontakt<br>Augenkontakt |

**Akute Toxizität**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Akute inhalative Toxizität | : | LC50 (Ratte): > 405800 ppm<br>Expositionszeit: 4 h<br>Testatmosphäre: Gas<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 403<br><br>Konzentration ohne beobachtete nachteilige Wirkung (Hund): 120000 ppm<br>Testatmosphäre: Gas<br>Anmerkungen: Auslösung von Herzreaktionen<br><br>Konzentration mit geringster beobachteter nachteiliger Wirkung (Hund): > 120000 ppm<br>Testatmosphäre: Gas<br>Anmerkungen: Auslösung von Herzreaktionen<br><br>Herzempfindlichkeitsschwelle (Hund): > 559.509 mg/m³<br>Testatmosphäre: Gas<br>Anmerkungen: Auslösung von Herzreaktionen |

**Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Ergebnis | : | Keine Hautreizung |

**Schwere Augenschädigung/-reizung**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Ergebnis | : | Keine Augenreizung |

**Sensibilisierung der Atemwege/Haut**

**Sensibilisierung durch Hautkontakt**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Sensibilisierung durch Einatmen**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Expositionswege | : | Hautkontakt |
| Ergebnis | : | negativ |

**Keimzell-Mutagenität**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Gentoxizität in vitro | : | Art des Testes: Bakterieller Rückmutationstest (AMES)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 471<br>Ergebnis: positiv<br><br>Art des Testes: Chromosomenaberrationstest in vitro<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 473<br>Ergebnis: negativ |
| Gentoxizität in vivo | : | Art des Testes: Erythrozyten-Mikrokerntest bei Säugern (In-vitro-Zytogenetiktest)<br>Spezies: Maus<br>Applikationsweg: Inhalation (Gas)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 474<br>Ergebnis: negativ<br><br>Art des Testes: Alkalischer in vivo-Komet-Assay bei Säugetierzellen<br>Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Inhalation (Gas)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 489<br>Ergebnis: negativ<br><br>Art des Testes: Erythrozyten-Mikrokerntest bei Säugern (In-vitro-Zytogenetiktest)<br>Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Inhalation (Gas)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 474<br>Ergebnis: negativ |
| Keimzell-Mutagenität- Bewertung | : | Die Beweiskraft der Daten unterstützt keine Einstufung als Keimzellenmutagen. |

**Karzinogenität**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Ergebnis | : | negativ |

| | | |
|---|---|---|
| Karzinogenität - Bewertung | : | Die vorliegenden Beweise unterstützen keine Einstufung als ein Karzinogen |

**Reproduktionstoxizität**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Wirkung auf die Fruchtbarkeit | : | Art des Testes: Studie zur Zwei-Generationen-Reproduktionstoxizität<br>Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Inhalation (Gas)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 416<br>Ergebnis: negativ |
| Effekte auf die Fötusentwicklung | : | Art des Testes: Studie zur pränatalen Entwicklungstoxizität (Teratogenität).<br>Spezies: Ratte<br>Applikationsweg: Inhalation (Gas)<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 414<br>Ergebnis: negativ |
| Reproduktionstoxizität - Bewertung | : | Die vorliegeden Beweise unterstützen keine Einstufung im Hinblick auf Reproduktionstoxizität, Keine Wirkungen auf oder durch die Laktation |

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Expositionswege | : | Inhalation (Gas) |
| Bewertung | : | Keine gesundheitliche Auswirkungen bei Tieren in Konzentrationen von 20000 ppmV/4h oder weniger wurden beobachtet |

**Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Expositionswege | : | Inhalation (Gas) |
| Bewertung | : | Keine signifikanten gesundheitlichen Effekte bei Tieren in Konzentrationen von 250 ppmV/6h/d oder weniger. |

**Toxizität bei wiederholter Verabreichung**

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Spezies | : | Ratte, männlich und weiblich |
| NOAEL | : | 50000 ppm |
| LOAEL | : | >50000 ppm |
| Applikationsweg | : | Inhalation (Gas) |
| Expositionszeit | : | 13 Wochen |
| Methode | : | OECD Prüfrichtlinie 413 |

**Aspirationsgefahr**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

### 11.2 Angaben über sonstige Gefahren

**Endokrinschädliche Eigenschaften**

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen. |

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Toxizität gegenüber Fischen | : | LC50 (Cyprinus carpio (Karpfen)): > 197 mg/l<br>Expositionszeit: 96 h<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 203 |
| Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren | : | EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 48 h<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202 |
| Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen | : | EC50 (Selenastrum capricornutum (Grünalge)): > 100 mg/l<br>Expositionszeit: 72 h<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201<br><br>NOEC (Selenastrum capricornutum (Grünalge)): > 75 mg/l<br>Expositionszeit: 3 d<br>Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201 |

### 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Biologische Abbaubarkeit | : | Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.<br>Methode: OECD Prüfrichtlinie 301F |

### 12.3 Bioakkumulationspotenzial

**Inhaltsstoffe:**

**2,3,3,3-Tetrafluorpropen:**

| | | |
|---|---|---|
| Bioakkumulation | : | Anmerkungen: Bioakkumulation ist unwahrscheinlich. |
| Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser | : | log Pow: 2 (25 °C) |

### 12.4 Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar

### 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind. |

### 12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

**Produkt:**

| | | |
|---|---|---|
| Bewertung | : | Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen. |

### 12.7 Andere schädliche Wirkungen

**Treibhauspotenzial**

**Verordnung (EU) Nr. 2024/573 über fluorierte Treibhausgase**

**Produkt:**

Treibhauspotential innerhalb von 100 Jahren: 0,498

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

| | | |
|---|---|---|
| Produkt | : | Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Bestimmungen beseitigen.<br>Gemäß europäischem Abfallkatalog (EAK) sind Abfallschlüsselnummern nicht produkt- sondern anwendungsbezogen. Abfallschlüsselnummern sollen vom Verbraucher, möglichst in Absprache mit den Abfallentsorgungsbehörden, ausgestellt werden. |
| Verunreinigte Verpackungen | : | Leere Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen zwecks Wiedergewinnung oder Entsorgung.<br>Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben.<br>Leere Behälter enthalten Produktrückstände und können gefährlich sein.<br>Diese Behälter nicht unter Druck setzen, schneiden, schweißen, hartlöten, weichlöten, bohren, schweißen oder Hitze, Flammen, Funken oder anderen Entzündungsquellen aussetzen. Sie können explodieren und zu Verletzungen und/oder Tod führen.<br>Falls nicht anders angegeben: Entsorgung als unbenutztes Produkt. |

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

### 14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | UN 3161 |
| **ADR** | : | UN 3161 |
| **RID** | : | UN 3161 |
| **IMDG** | : | UN 3161 |
| **IATA (Fracht)** | : | UN 3161 |
| **IATA (Passagier)** | : | UN 3161<br>Transport nicht zulässig |

### 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

| | | |
|---|---|---|
| **ADN** | : | VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (2,3,3,3-Tetrafluorpropen) |
| **ADR** | : | VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (2,3,3,3-Tetrafluorpropen) |
| **RID** | : | VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (2,3,3,3-Tetrafluorpropen) |
| **IMDG** | : | LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (2,3,3,3-Tetrafluoropropene) |
| **IATA (Fracht)** | : | Liquefied gas, flammable, n.o.s. (2,3,3,3-Tetrafluoropropene) |
| **IATA (Passagier)** | : | Liquefied gas, flammable, n.o.s.<br>Transport nicht zulässig |

### 14.3 Transportgefahrenklassen

| | | Klasse | Nebengefahren |
|---|---|---|---|
| **ADN** | : | 2 | 2.1 |
| **ADR** | : | 2 | 2.1 |
| **RID** | : | 2 | 2.1, (13) |
| **IMDG** | : | 2.1 | |
| **IATA (Fracht)** | : | 2.1 | |
| **IATA (Passagier)** | : | Transport nicht zulässig | |

### 14.4 Verpackungsgruppe

**ADN**

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsgruppe | : | Nicht durch Verordnung festgelegt |
| Klassifizierungscode | : | 2F |
| Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr | : | 23 |
| Gefahrzettel | : | 2.1 |

**ADR**

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsgruppe | : | Nicht durch Verordnung festgelegt |
| Klassifizierungscode | : | 2F |
| Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr | : | 23 |
| Gefahrzettel | : | 2.1 |
| Tunnelbeschränkungscode | : | (B/D) |

**RID**

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsgruppe | : | Nicht durch Verordnung festgelegt |
| Klassifizierungscode | : | 2F |
| Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr | : | 23 |
| Gefahrzettel | : | 2.1 ((13)) |

**IMDG**

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsgruppe | : | Nicht durch Verordnung festgelegt |
| Gefahrzettel | : | 2.1 |
| EmS Kode | : | F-D, S-U |

**IATA (Fracht)**

| | | |
|---|---|---|
| Verpackungsanweisung (Frachtflugzeug) | : | 200 |
| Verpackungsgruppe | : | Nicht durch Verordnung festgelegt |
| Gefahrzettel | : | Flammable Gas |

| | | |
|---|---|---|
| **IATA (Passagier)** | : | Transport nicht zulässig |

### 14.5 Umweltgefahren

**ADN**

| | | |
|---|---|---|
| Umweltgefährdend | : | nein |

**ADR**

Umweltgefährdend : nein

**RID**
Umweltgefährdend : nein

**IMDG**
Meeresschadstoff : nein

### 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Die hierin bereitgestellte(n) Transporteinstufung(en) ist/sind nur zu informativen Zwecken gedacht und basieren lediglich auf den Eigenschaften des unverpackten Materials gemäß Beschreibung in diesem Sicherheitsdatenblatt. Transporteinstufungen können mit dem Transportmittel, der Verpackungsgröße und Abweichungen in regionalen oder Länderbestimmungen variieren.

### 14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

## ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

### 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse (Anhang XVII) : Die Beschränkungsbedingungen für folgende Einträge sollten berücksichtigt werden:
Nummer in der Liste 40
Diese Substanz/Mischung darf nicht in Aerosolspendern verwendet werden, die für die Abgabe an die Allgemeinheit zu Unterhaltungs- und Dekorationszwecken bestimmt sind.

REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse (Anhang XVII)

Nummer in der Liste 75
Wenn Sie beabsichtigen, dieses Produkt als Tätowiertinte zu verwenden, wenden Sie sich bitte an Ihren Verkäufer.

Stoff(e) oder Gemisch(e) werden hier entsprechend ihrem Vorkommen in der Verordnung aufgeführt, unabhängig von ihrer Verwendung/ihrem Zweck oder den Bedingungen der Beschränkung. Bitte beachten Sie die Bedingungen in der entsprechenden Verordnung, um festzustellen, ob ein Eintrag für das Inverkehrbringen relevant ist oder nicht.

REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59). : Nicht anwendbar

| | | |
|---|---|---|
| Verordnung (EG) Nr. 2024/590 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung) | : | Nicht anwendbar |
| Verordnung (EU) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien | : | Nicht anwendbar |
| REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) | : | Nicht anwendbar |

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.

| | | Menge 1 | Menge 2 |
|---|---|---|---|
| P2 | ENTZÜNDBARE GASE | 10 t | 50 t |
| 18 | Verflüssigte entzündbare Gase (einschließlich LPG) und Erdgas | 50 t | 200 t |

| | | |
|---|---|---|
| Wassergefährdungsklasse | : | WGK 1 schwach wassergefährdend<br>Kenn-Nummer: 7.910<br>Einstufung nach AwSV §6(4) |
| TA Luft | : | 5.2.7.1.3: Reproduktionstoxische Stoffe:<br>Sonstige: 1,2,3,3,3-Pentafluoropropene |

**Sonstige Vorschriften:**

Beschäftigungsbeschränkungen gemäß Richtlinie 94/33/EG über den Jugendarbeitsschutz oder verschärfenden nationalen Bestimmungen beachten, soweit zutreffend.

**REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse (Anhang XVII)**

| | | |
|---|---|---|
| Anmerkungen | : | Dieses Produkt darf nicht in Tätowierfarben verwendet werden. |

### 15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

## ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

| | | |
|---|---|---|
| Sonstige Angaben | : | Opteon™ und jegliche damit verbundene Logos sind Marken von oder urheberrechtlich geschützt für The Chemours Company FC, LLC.<br>Chemours™ und das Chemours Logo sind Marken von The Chemours Company.<br>Vor Gebrauch Chemours Sicherheitsinformationen beachten. |

Für weitere Angaben richten Sie sich bitte an die lokale Chemours Geschäftsstelle oder an einen Chemours Vertreter.

Positionen, bei denen Veränderungen gegenüber der vorherigen Fassung vorgenommen wurden, sind im Textkörper durch zwei vertikale Linien hervorgehoben.

**Volltext der H-Sätze**

**Volltext anderer Abkürzungen**

| | | |
|---|---|---|
| Flam. Gas | : | Entzündbare Gase |
| Press. Gas | : | Gase unter Druck |
| DE DFG MAK | : | Deutschland. MAK- und BAT Anhang IIa |
| DE TRGS 900 | : | Deutschland. TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte |
| DE DFG MAK / MAK | : | MAK-Wert |
| DE TRGS 900 / AGW | : | Arbeitsplatzgrenzwert |

ADN - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TECI - Thailand Lagerbestand Vorhandener Chemikalien; TRGS - Technischen Re-

geln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

**Weitere Information**

| | | |
|---|---|---|
| Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden | : | Interne technische Daten, Rohstoffdaten von den SDB, Suchergebnisse des OECD eChem Portals und der Europäischen Chemikalienagentur, http://echa.europa.eu/ |

Positionen, bei denen Veränderungen gegenüber der vorherigen Fassung vorgenommen wurden, sind im Textkörper durch zwei vertikale Linien hervorgehoben.
Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden und basieren auf dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Die Informationen dienen lediglich als Richtlinie für eine sichere Handhabung, Verwendung, Verarbeitung, Lagerung, Transport, Entsorgung und Freisetzung und stellen keine Gewährleistung oder Qualitätsspezifikation dar. Die vorliegenden Informationen beziehen sich nur auf den oben in diesem SDB bezeichneten Stoff und gelten nicht bei Verwendung des im SDB angegebenen Stoffes in Kombination mit anderen Stoffen oder in anderen Verfahren, sofern nicht anders im Text angegeben ist. Anwender des Stoffes sollten die Informationen und Empfehlungen im konkreten Einzelfall der vorgesehenen Handhabung, Verwendung, Verarbeitung und Lagerung, einschließlich gegebenenfalls einer Beurteilung der Angemessenheit des im SDB bezeichneten Stoffes im Endprodukt des Anwenders, überprüfen.

DE / DE

# Anhang: Expositionsszenarien

### Inhaltsverzeichnis


| Nummer | Titel |
|---|---|
| **ES1** | Industrielle Verwendung; Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen).; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16). |
| **ES2** | Industrielle Verwendung; Füllen von Artikeln/Geräten.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17). |
| **ES3** | berufsmäßige Verwendung; Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17). |
| **ES4** | berufsmäßige Verwendung; berufsmäßige Verwendung.; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b).; Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische und elektronische Erzeugnisse (AC2). |
| **ES5** | Verwendung durch Verbraucher; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b). |

## ES 1: Industrielle Verwendung; Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen).; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).

### 1.1. Titelabschnitt

| | | |
|---|---|---|
| **Name des Expositionsszenariums** | : | Industriell, Formulierung & (Wieder)verpacken von Stoffen und Gemischen |
| **Strukturierter Kurztitel** | : | Industrielle Verwendung; Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen).; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16). |

| | | |
|---|---|---|
| **Umwelt** | | |
| **BS 1** | **Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)** | ERC2 |
| **Arbeiter** | | |
| **BS 2** | **Formulierung** | PROC3 |
| **BS 3** | **Materialtransport** | PROC8b |
| **BS 4** | **Materialtransport, kleinmaßstäbig** | PROC9 |
| **BS 5** | **Labortätigkeiten** | PROC15 |

### 1.2. Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Exposition

#### 1.2.1. Überwachung der Umweltexposition: Formulierung zu einem Gemisch (ERC2)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas<br>Niedriges relatives Treibhauspotenzial.<br>Biologisch nicht abbaubar |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Jährliche Menge pro Anlage | : | 8300 Tonnen/Jahr |
| Tägliche Menge pro Anlage | : | 41,5 Tonnen/Tag |
| Freisetzungsart | : | Zeitweilige Freisetzung |
| Emissionstage | : | 200 |

| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
|---|---|---|
| Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.<br>Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. | | |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abwasserkläranlage** | | |
| STP-Typ | : | Keine Kläranlage |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abfallbehandlung (einschließlich Abfall von Erzeugnissen)** | | |
| Vernachlässigbare Luftemissionen, da Prozess in einem eingeschlossenen System abläuft. | | |
| **Bedingungen mit Auswirkungen auf die Umweltexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Außeneinsatz |

**1.2.2. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Herstellung oder Formulierung in der chemischen Industrie in geschlossenen Chargenverfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition oder Verfahren mit äquivalenten Einschlussbedingungen (PROC3)**

| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
|---|---|---|
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Dauer | : | Umfasst Exposition von bis zu 15 min |
| Gebrauchshäufigkeit | : | Freisetzung mit Unterbrechungen. 8 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. | | |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden.<br>Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die | | |

| |
|---|
| durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137.<br>RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 114.<br>Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.<br>EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen.<br>Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen:<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (nicht weniger als 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde). |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** |
| Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden.<br>oder<br>ANSI Z87.1<br>Schutzbrille tragen.<br>Geeigneten Gesichtsschutz tragen.<br>Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. |
| Kältebeständige Handschuhe |
| Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. |
| Kälteisolierende Handschuhe/Gesichtsschutz/Augenschutz tragen. |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** |
| Innen-/Außenverwendung : Außeneinsatz |
| Temperatur : < 40 °C |

### 1.2.3. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

| |
|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % |
| Physikalischer Zustand des Produktes : Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** |
| Gebrauchshäufigkeit : 8 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden. |

| |
|---|
| Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (nicht weniger als 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde). |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** |
| Schutzbrille tragen.<br>Geeigneten Gesichtsschutz tragen.<br>Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. |
| Kältebeständige Handschuhe |
| Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. |
| Kälteisolierende Handschuhe/Gesichtsschutz/Augenschutz tragen. |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** |
| Innen-/Außenverwendung : Außeneinsatz |
| Temperatur : < 40 °C |

**1.2.4. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Transfer des Stoffes oder Gemischs in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)**

| |
|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % |
| Physikalischer Zustand des Produktes : Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** |
| Gebrauchshäufigkeit : 8 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden.<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (nicht weniger als 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde). |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen |

| |
|---|
| Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** |
| Schutzbrille tragen.<br>Geeigneten Gesichtsschutz tragen.<br>Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. |
| Kältebeständige Handschuhe |
| Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. |
| Kälteisolierende Handschuhe/Gesichtsschutz/Augenschutz tragen. |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** |

| | | |
|---|---|---|
| Innen-/Außenverwendung | : | Außeneinsatz |
| Temperatur | : | < 40 °C |

### 1.2.5. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Verwendung als Laborreagenz (PROC15)

| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
|---|---|---|
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Menge pro Einsatz | : | 150 g/Ereignis |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 1 Ereignisse pro Tag |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 8 h/Tag |

| |
|---|
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden.<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (1 bis 3 Luftwechsel pro Stunde). |
| Lokale Absaugung<br>Den Arbeitsvorgang mit einer fachgerecht angebrachten Abzugshaube versehen.<br>Inhalation - Mindesteffizienz von 90 % |

| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** | | |
|---|---|---|
| Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. | | |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 50 m³ |
| Temperatur | : | < 40 °C |
| Ventilationsrate pro Stunde | : | 3 |

## 1.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### 1.3.1. Freisetzung in die Umwelt und Exposition: Formulierung zu einem Gemisch (ERC2)

| **Freisetzungsweg** | **Freisetzungsrate** | **Freisetzungsabschätzungsmethode** |
|---|---|---|
| Wasser | 0 Kg / Tag | |
| Luft | 190 Kg / Tag | |
| Boden | 0 Kg / Tag | |
| Abfall | 0 Kg / Tag | |

| **Schutzziel** | **Expositionsabschätzung** | **RCR** |
|---|---|---|
| Süßwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Süßwassersediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meerwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meeressediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Ackerboden | 0,04 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | 0,027 |
| Menschen in der Umwelt - Inhalation | 0,029 mg/m³ (EUSES v2.1) | < 0,01 |

| **Zusätzliche Informationen über Expositionsabschätzung** |
|---|
| Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein. |

**1.3.2. Exposition der Arbeiter: Herstellung oder Formulierung in der chemischen Industrie in geschlossenen Chargenverfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition oder Verfahren mit äquivalenten Einschlussbedingungen (PROC3)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 93,25 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,098 |

**1.3.3. Exposition der Arbeiter: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 93,25 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,098 |

**1.3.4. Exposition der Arbeiter: Transfer des Stoffes oder Gemischs in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 93,25 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,098 |

**1.3.5. Exposition der Arbeiter: Verwendung als Laborreagenz (PROC15)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 12 mg/m³ (Consexpo v4.1) | 0,013 |

## 1.4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender (NA) zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com.

**ES 2: Industrielle Verwendung; Füllen von Artikeln/Geräten.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17).**

## 2.1. Titelabschnitt

| | | |
|---|---|---|
| **Name des Expositionsszenariums** | : | Industriell, Füllen von Artikeln/Geräten |
| **Strukturierter Kurztitel** | : | Industrielle Verwendung; Füllen von Artikeln/Geräten.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17). |

| | | |
|---|---|---|
| **Umwelt** | | |
| **BS 1** | **Befüllen der Ausrüstung von Fässern oder Behältern** | ERC7 |
| **Arbeiter** | | |
| **BS 2** | **Materialtransport** | PROC8b |
| **BS 3** | **Füllen von Artikeln/Geräten** | PROC9 |

## 2.2. Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Exposition

### 2.2.1. Überwachung der Umweltexposition: Verwendung einer funktionellen Flüssigkeit am Industriestandort (ERC7)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Jährliche Menge pro Anlage | : | 9000 Tonnen/Jahr |
| Tägliche Menge pro Anlage | : | 45 Tonnen/Tag |
| Freisetzungsart | : | Zeitweilige Freisetzung |
| Emissionstage | : | 200 |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.<br>Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt. | | |

| |
|---|
| Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen: |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abwasserkläranlage** |
| STP-Typ : Keine Kläranlage |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abfallbehandlung (einschließlich Abfall von Erzeugnissen)** |
| Abfallhandhabung : Kein Abfall aus dem Prozess |
| **Bedingungen mit Auswirkungen auf die Umweltexposition** |
| Strömung des aufnehmenden Oberflächengewässers : 18.000 m3/day |
| Innen-/Außenverwendung : Inneneinsatz |

**2.2.2. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)**

| |
|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % |
| Physikalischer Zustand des Produktes : Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** |
| Dauer : Umfasst Exposition von bis zu 15 min |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden.<br>Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137.<br>RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 114.<br>Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.<br>ISO 13043:2011 - Straßenfahrzeuge - Kühlmittelsysteme zur Verwendung in mobilen Klimaanlagen (MAC) -Sicherheitsbestimmungen<br>SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions Systems |

| |
|---|
| SAE J2843 - R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems<br>SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems<br>Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen:<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Für guten Standard einer kontrollierten Belüftung sorgen (5 bis 10 Luftwechsel pro Stunde). |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** |
| Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden.<br>oder<br>ANSI Z87.1 |
| Schutzbrille tragen.<br>Geeigneten Gesichtsschutz tragen.<br>Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. |
| Kältebeständige Handschuhe |
| Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. |
| Kälteisolierende Handschuhe/Gesichtsschutz/Augenschutz tragen. |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** |
| Innen-/Außenverwendung : Inneneinsatz |
| Temperatur : < 40 °C |

**2.2.3. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Transfer des Stoffes oder Gemischs in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)**

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Dauer | : | Beim normalen Betrieb findet die Gefährdung lediglich zum Ende des Füllvorganges (Trennung) statt; geschätzt auf 0,083 Min. (5 Sek.) pro Trennungsvorgang*1 Vorgänge/Füllen*30 Füllvorgänge/Stunde*8 Stunden/Schicht. |

| | | |
|---|---|---|
| Gebrauchshäufigkeit | : | Freisetzung mit Unterbrechungen. 0,33 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden.<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. | | |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (1 bis 3 Luftwechsel pro Stunde). | | |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. | | |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** | | |
| Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden.<br>oder<br>ANSI Z87.1 | | |
| Schutzbrille tragen.<br>Geeigneten Gesichtsschutz tragen.<br>Augenschutz nach DIN EN 166 tragen. | | |
| Kältebeständige Handschuhe | | |
| Wenn die Prüfung ergibt, dass ein Risiko explosiver Atmosphären oder Verpuffungen besteht, ist flammfeste antistatische Schutzkleidung zu tragen. | | |
| Kälteisolierende Handschuhe/Gesichtsschutz/Augenschutz tragen. | | |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Temperatur | : | < 40 °C |

## 2.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### 2.3.1. Freisetzung in die Umwelt und Exposition: Verwendung einer funktionellen Flüssigkeit am Industriestandort (ERC7)

| Freisetzungsweg | Freisetzungsrate | Freisetzungsabschätzungsmethode |
|---|---|---|
| Wasser | 0 Kg / Tag | |
| Luft | 135 Kg / Tag | |
| Boden | 0 Kg / Tag | |

| Schutzziel | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|
| Süßwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Süßwassersediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meerwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meeressediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Ackerboden | 0,043 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | 0,029 |
| Menschen in der Umwelt - Inhalation | 0,031 mg/m³ (EUSES v2.1) | < 0,01 |

| Zusätzliche Informationen über Expositionsabschätzung |
|---|
| Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein. |

**2.3.2. Exposition der Arbeiter: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 37 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,039 |

**2.3.3. Exposition der Arbeiter: Transfer des Stoffes oder Gemischs in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)**

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 37 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,039 |

### 2.4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender (NA) zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com.

## ES 3: berufsmäßige Verwendung; Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17).

### 3.1. Titelabschnitt

| | | |
|---|---|---|
| **Name des Expositionsszenariums** | : | Gewerblich, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel |
| **Strukturierter Kurztitel** | : | berufsmäßige Verwendung; Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel.; Wärmeübertragungsflüssigkeiten (PC16).; Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17). |

| | | |
|---|---|---|
| **Umwelt** | | |
| **BS 1** | **Befüllen der Ausrüstung von Fässern oder Behältern** | ERC9b |
| **Arbeiter** | | |
| **BS 2** | **Materialtransport** | PROC8b |

### 3.2. Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Exposition

#### 3.2.1. Überwachung der Umweltexposition: Weit verbreitete Verwendung einer funktionellen Flüssigkeit (Außenbereich) (ERC9b)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Tägliche Menge für Anwendungen mit weiter Streuung | : | 0,000548 Tonnen/Tag |
| Anteil der EU-Menge, die in der Region verwendet wird | : | 0,1 |
| Anteil der regionalen Menge, die lokal verwendet wird | : | 0,0005 |
| Emissionstage | : | 365 |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |

| |
|---|
| Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.<br>Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| **In die Luft freigesetzter Anteil aus der Verarbeitung (ursprüngliche Freisetzung nach RMM)** 5 %<br>Während des Gebrauchs keinen Kontakt mit Wasser. |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abwasserkläranlage** |

| | | |
|---|---|---|
| STP-Typ | : | Öffentliche Abwasserkläranlage |

| |
|---|
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abfallbehandlung (einschließlich Abfall von Erzeugnissen)** |

| | | |
|---|---|---|
| Abfallhandhabung | : | Kein Abfall aus dem Prozess |

**3.2.2. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)**

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 8 h/Tag |
| Dauer | : | Mobiler A/C: ~1 Minute/ 8-Stunden Schicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsablauf *2 Verbindungsabläufe pro Vakuumierung / Aufladungsablauf *1 Instandhaltungsmaßnahme pro Stunde *8 Stunden pro Schicht |
| Dauer | : | Feststehende Geräte: ~< 1 Minute/8-Stunden Schicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsablauf *2 Verbindungsabläufe pro Vakuumierung / Aufladungsablauf *bis zu 4 Instandhaltungsmaßnahmen pro 8-Stunden Schicht |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137.<br>RICHTLINIE 2014/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 114.<br>Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. | | |

| |
|---|
| ISO 13043:2011 - Straßenfahrzeuge - Kühlmittelsysteme zur Verwendung in mobilen Klimaanlagen (MAC) -Sicherheitsbestimmungen<br>SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions Systems<br>SAE J2843 - R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems<br>SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems<br>EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen.<br>Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen:<br>Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten. |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (nicht weniger als 3 bis 5 Luftwechsel pro Stunde). |
| Verwenden in geschlossenen Prozessen<br>Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.<br>Stoff in einem geschlossenen System handhaben.<br>In geschlossenen Leitungen umladen.<br>Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren. |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung** |
| Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden.<br>oder<br>ANSI Z87.1 |
| Geeignete Handschuhe geprüft gemäss EN374 tragen.<br>oder<br>US OSHA Richtlinien<br>Dermal - Mindesteffizienz von 80 % |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** |
| Innen-/Außenverwendung : Inneneinsatz |
| Temperatur : < 40 °C |

### 3.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### 3.3.1. Freisetzung in die Umwelt und Exposition: Weit verbreitete Verwendung einer funktionellen Flüssigkeit (Außenbereich) (ERC9b)

| Schutzziel | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|
| Süßwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Süßwassersediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meerwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meeressediment | < 0,0000001 mg/kg Trockenge- | < 0,01 |

| | | |
|---|---|---|
| | wicht (EUSES v2.1) | |
| Ackerboden | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Menschen in der Umwelt - Inhalation | 0,0000233 mg/m³ (EUSES v2.1) | < 0,01 |

| **Zusätzliche Informationen über Expositionsabschätzung** |
|---|
| Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein. |

### 3.3.2. Exposition der Arbeiter: Transfer des Stoffes oder des Gemischs (Beschickung/Entleerung) in für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

| **Expositionsweg** | **Gesundheitsbezogene Wirkungen** | **Expositionsanzeige** | **Expositionsabschätzung** | **RCR** |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 85,6 mg/m³ (gemessene Daten) | 0,09 |

## 3.4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender (NA) zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com.

**ES 4: berufsmäßige Verwendung; berufsmäßige Verwendung.; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b).; Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische und elektronische Erzeugnisse (AC2).**

### 4.1. Titelabschnitt

| | | |
|---|---|---|
| **Name des Expositionsszenariums** | : | Gewerblich, Lebensdauer des Artikels |
| **Strukturierter Kurztitel** | : | berufsmäßige Verwendung; berufsmäßige Verwendung.; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b).; Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische und elektronische Erzeugnisse (AC2). |

| | | |
|---|---|---|
| **Umwelt** | | |
| **BS 1** | **Lebensdauer des Artikels** | ERC10a |
| **Arbeiter** | | |
| **BS 2** | **Zugführer** | PROC0 |
| **BS 3** | **Busfahrer** | PROC0 |
| **BS 4** | **Berufs-LKW-Fahrer** | PROC0 |
| **BS 5** | **Professioneller Fahrer eines Hochleistungs-Offroad-Fahrzeugs** | PROC0 |

### 4.2. Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Exposition

#### 4.2.1. Überwachung der Umweltexposition: Weit verbreitete Verwendung von Erzeugnissen mit geringer Freisetzung (Außenbereich) (ERC10a)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Tägliche Menge für Anwendungen mit weiter Streuung | : | < 0,000038 Tonnen/Tag |
| Anteil der EU-Menge, die in der Region verwendet wird | : | 0,001 |

| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
|---|---|---|
| **In die Luft freigesetzter Anteil aus der Verarbeitung (ursprüngliche Freisetzung nach RMM)** 100 % Worst Case-Annahme | | |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abfallbehandlung (einschließlich Abfall von Erzeugnissen)** | | |
| Abfallhandhabung | : | Kein Abfall aus dem Prozess |

### 4.2.2. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Sonstige (PROC0)

| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
|---|---|---|
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Freisetzungsrate für Innenraum: | : | 2 g / Jahr |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 12 h/Tag |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 250 Tage pro Jahr |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Für guten Standard einer kontrollierten Belüftung sorgen (5 bis 10 Luftwechsel pro Stunde). | | |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 5 m³ |
| Temperatur | : | < 40 °C |
| Ventilationsrate pro Stunde | : | 6 |

### 4.2.3. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Sonstige (PROC0)

| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
|---|---|---|
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |

| | | |
|---|---|---|
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 8 h/Tag |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 50 m³ |
| Temperatur | : | < 40 °C |

#### 4.2.4. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Sonstige (PROC0)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Gebrauchshäufigkeit | : | 20 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Guten Standard einer allgemeinen Belüftung bereitstellen (1 bis 3 Luftwechsel pro Stunde). | | |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 3,3 m³ |
| Temperatur | : | < 40 °C |
| Ventilationsrate pro Stunde | : | 4 |

#### 4.2.5. Expositionsüberwachung der Arbeitnehmer: Sonstige (PROC0)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Gebrauchshäufigkeit | : | 8 h/Tag |
| **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen** | | |
| Für guten Standard einer kontrollierten Belüftung sorgen (5 bis 10 Luftwechsel pro Stunde). | | |
| **Andere Bedingungen mit Einfluss auf die Arbeiterexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 1,6 m³ |
| Temperatur | : | < 40 °C |
| Ventilationsrate pro Stunde | : | 10 |

## 4.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### 4.3.1. Freisetzung in die Umwelt und Exposition: Weit verbreitete Verwendung von Erzeugnissen mit geringer Freisetzung (Außenbereich) (ERC10a)

| Schutzziel | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|
| Süßwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Süßwassersediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meerwasser | < 0,0000001 mg/l (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Meeressediment | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Ackerboden | < 0,0000001 mg/kg Trockengewicht (EUSES v2.1) | < 0,01 |
| Menschen in der Umwelt - Inhalation | 0,0000233 mg/m³ (EUSES v2.1) | < 0,01 |

| Zusätzliche Informationen über Expositionsabschätzung |
|---|
| Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein. |

### 4.3.2. Exposition der Arbeiter: Sonstige (PROC0)

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,011 mg/m³ | < 0,01 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | (Consexpo v4.1) | |

#### 4.3.3. Exposition der Arbeiter: Sonstige (PROC0)

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,086 mg/m³ (Consexpo v4.1) | < 0,01 |

#### 4.3.4. Exposition der Arbeiter: Sonstige (PROC0)

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,096 mg/m³ (Consexpo v4.1) | < 0,01 |

#### 4.3.5. Exposition der Arbeiter: Sonstige (PROC0)

| Expositionsweg | Gesundheitsbezogene Wirkungen | Expositionsanzeige | Expositionsabschätzung | RCR |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,21 mg/m³ (Consexpo v4.1) | < 0,01 |

### 4.4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender (NA) zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com.

## ES 5: Verwendung durch Verbraucher; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b).

### 5.1. Titelabschnitt

| | | |
|---|---|---|
| **Name des Expositionsszenariums** | : | Verbraucher, Lebensdauer des Artikels |
| **Strukturierter Kurztitel** | : | Verwendung durch Verbraucher; Fahrzeuge, die durch die Richtlinie für Altfahrzeug abgedeckt sind (AC1a).; Andere Fahrzeuge (AC1b). |

| | | |
|---|---|---|
| **Umwelt** | | |
| **BS 1** | **Lebensdauer des Artikels** | ERC10a |
| **Verbraucher** | | |
| **BS 2** | **Zugfahrgäste** | AC1b |
| **BS 3** | **PKW-Fahrer und Fahrgäste** | AC1b |
| **BS 4** | **Busfahrgäste** | AC1b |

### 5.2. Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Exposition

#### 5.2.1. Überwachung der Umweltexposition: Weit verbreitete Verwendung von Erzeugnissen mit geringer Freisetzung (Außenbereich) (ERC10a)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der Abfallbehandlung (einschließlich Abfall von Erzeugnissen)** | | |
| Abfallhandhabung | : | Kein Abfall aus dem Prozess |

#### 5.2.2. Überwachung der Verbraucherexposition: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |

| | | |
|---|---|---|
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Verwendete Mengen | : | 0,03 g/Ereignis |
| Dauer | : | 12 h |
| **Sonstige Bedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 50 m³ |
| Belüftungsrate | : | 6 |

### 5.2.3. Überwachung der Verbraucherexposition: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Verwendete Mengen | : | 0,006 g/Ereignis |
| Dauer | : | 4 h |
| **Sonstige Bedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition** | | |
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 1,25 m³ |
| Belüftungsrate | : | 1 |

### 5.2.4. Überwachung der Verbraucherexposition: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| | | |
|---|---|---|
| **Eigenschaften des Produkts (Erzeugnisses)** | | |
| Umfasst Konzentrationen bis zu 100 % | | |
| Physikalischer Zustand des Produktes | : | Verflüssigtes Gas |
| **Verwendete Mengen (oder in Erzeugnissen enthalten), Häufigkeit und Dauer der Anwendung/Exposition** | | |
| Verwendete Mengen | : | 1,04 g/Ereignis |
| Dauer | : | 8 h |

| **Sonstige Bedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition** | | |
|---|---|---|
| Innen-/Außenverwendung | : | Inneneinsatz |
| Raumgröße | : | 50 m³ |
| Belüftungsrate | : | 30 |

## 5.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

**Freisetzungsabschätzungsmethode:**

### 5.3.2. Exposition der Verbraucher: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| **Expositionsweg** | **Gesundheitsbezogene Wirkungen** | **Expositionsanzeige** | **Expositionsabschätzung** | **RCR** |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,0082 mg/m³ (ConsExpo) | < 0,01 |

### 5.3.3. Exposition der Verbraucher: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| **Expositionsweg** | **Gesundheitsbezogene Wirkungen** | **Expositionsanzeige** | **Expositionsabschätzung** | **RCR** |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,91 mg/m³ (ConsExpo) | < 0,01 |

### 5.3.4. Exposition der Verbraucher: Andere Fahrzeuge (AC1b)

| **Expositionsweg** | **Gesundheitsbezogene Wirkungen** | **Expositionsanzeige** | **Expositionsabschätzung** | **RCR** |
|---|---|---|---|---|
| inhalativ | systemisch | Langzeitwert | 0,086 mg/m³ (ConsExpo) | < 0,01 |

## 5.4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender (NA) zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com.