SICHERHEITSDATENBLATT

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

Opteon™ YF (R-1234yf) Refrigerant

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 12.01.2026
19.0	21.05.2026	1335647-00054	Datum der ersten Ausgabe: 27.02.2017

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

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Opteon™ YF (R-1234yf) Refrigerant
SDS-Identcode	:	130000043292
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) 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. Baanhoekweg 22 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. EG-Nr.	Konzentration (% w/w)	M-Faktor, SCL, ATE
2,3,3,3-Tetrafluorpropen	754-12-1 468-710-7	>= 99,5 - <= 100	

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. Wegen Explosionsgefahr Brand aus der Entfernung bekämpfen. Zur Kühlung geschlossener Behälter Wassersprühstrahl einsetzen. Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann. Entfernen Sie unbeschädigte Behälter aus dem Brandbereich, wenn dies sicher ist. Umgebung räumen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

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

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

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

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren	:	Den Bereich belüften. Funkensichere Werkzeuge verwenden. Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen. 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. 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. 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. Basierend auf den Ergebnissen der Bewertung der Exposition am Arbeitsplatz gemäß den üblichen industriellen Hygiene- und Sicherheitspraktiken handhaben Behälter dicht verschlossen halten. Schutzhandschuhe/ Gesichtsschild/ Augenschutz mit Kälteisolierung tragen. Ventilkappen Schutz und Ventil Auslass Gewinde Stecker müssen in Kraft bleiben, wenn Behälter mit Ventilauslass geleitet um Punkt gesichert ist. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern. Ein Kontrollventil oder Siphon in der Ableitung verwenden, um gefährlichen Rückfluss in den Zylinder zu vermeiden. Verwenden Sie einen Druckminderer Regler beim Zylinder Anschluss um zu niedrigeren Druck (< 3000 Psig) Rohrleitungen oder Systeme. Ventil nach jeder Benutzung und nach Entleeren schließen. Anschlüsse NICHT auswechseln oder gewaltsam montieren. Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Zylinder nie an der Verschlusskappe anheben. Zylinder nicht ziehen, schieben oder rollen. Verwenden Sie eine geeignete Sackkarre für die Zylinderbewegung. Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen. 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 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 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: 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, klar
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 12,3 %(V) Methode: ASTM E681

Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Untere Entzündbarkeitsgrenze 6,2 %(V) 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) Dampfdichte
Relative Dampfdichte	:	4 (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. Reaktionsfähig mit starken Oxidationsmitteln. 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! Unverträglich mit Säuren und Basen. Unverträglich mit Oxidationsmitteln. Sauerstoff Peroxide Peroxidverbindungen 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 Hautkontakt Augenkontakt

Akute Toxizität

Nicht klassifiziert nach den vorliegenden Informationen.

Inhaltsstoffe:

2,3,3,3-Tetrafluorpropen:

Akute inhalative Toxizität	:	LC50 (Ratte): > 405800 ppm Expositionszeit: 4 h Testatmosphäre: Gas Methode: OECD Prüfrichtlinie 403 Konzentration ohne beobachtete nachteilige Wirkung (Hund): 120000 ppm Testatmosphäre: Gas Anmerkungen: Auslösung von Herzreaktionen Konzentration mit geringster beobachteter nachteiliger Wirkung (Hund): > 120000 ppm Testatmosphäre: Gas Anmerkungen: Auslösung von Herzreaktionen Herzempfindlichkeitsschwelle (Hund): > 559.509 mg/m³ Testatmosphäre: Gas 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) Methode: OECD Prüfrichtlinie 471 Ergebnis: positiv Art des Testes: Chromosomenaberrationstest in vitro Methode: OECD Prüfrichtlinie 473 Ergebnis: negativ
Gentoxizität in vivo	:	Art des Testes: Erythrozyten-Mikrokerntest bei Säugern (In-vitro-Zytogenetiktest) Spezies: Maus Applikationsweg: Inhalation (Gas) Methode: OECD Prüfrichtlinie 474 Ergebnis: negativ Art des Testes: Alkalischer in vivo-Komet-Assay bei Säugetierzellen Spezies: Ratte Applikationsweg: Inhalation (Gas) Methode: OECD Prüfrichtlinie 489 Ergebnis: negativ Art des Testes: Erythrozyten-Mikrokerntest bei Säugern (In-vitro-Zytogenetiktest) Spezies: Ratte Applikationsweg: Inhalation (Gas) Methode: OECD Prüfrichtlinie 474 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 Spezies: Ratte Applikationsweg: Inhalation (Gas) Methode: OECD Prüfrichtlinie 416 Ergebnis: negativ
Effekte auf die Fötusentwicklung	:	Art des Testes: Studie zur pränatalen Entwicklungstoxizität (Teratogenität). Spezies: Ratte Applikationsweg: Inhalation (Gas) Methode: OECD Prüfrichtlinie 414 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 Expositionszeit: 96 h Methode: OECD Prüfrichtlinie 203
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	EC50 (Selenastrum capricornutum (Grünalge)): > 100 mg/l Expositionszeit: 72 h Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201 NOEC (Selenastrum capricornutum (Grünalge)): > 75 mg/l Expositionszeit: 3 d Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Inhaltsstoffe:

2,3,3,3-Tetrafluorpropen:

Biologische Abbaubarkeit	:	Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar. 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: 0,501

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Unter Beachtung der örtlichen behördlichen Bestimmungen beseitigen. 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. Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben. Leere Behälter enthalten Produktrückstände und können gefährlich sein. 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. 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 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. 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 2 deutlich wassergefährdend Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
TA Luft	:	5.2.7.1.3: Reproduktionstoxische Stoffe: 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. Chemours™ und das Chemours Logo sind Marken von The Chemours Company. 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 Regeln 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 Niedriges relatives Treibhauspotenzial. 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. Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt. Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. 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 Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.		
Vor Ort überwachen, um zu prüfen, ob die Risikomanagementmaßnahmen vor Ort korrekt angewendet werden und die Betriebsbedingungen befolgt werden. 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. 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. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen. Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen: 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. oder ANSI Z87.1 Schutzbrille tragen. Geeigneten Gesichtsschutz tragen. 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 Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung
Schutzbrille tragen. Geeigneten Gesichtsschutz tragen. 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. 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. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung
Schutzbrille tragen. Geeigneten Gesichtsschutz tragen. 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. 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 Den Arbeitsvorgang mit einer fachgerecht angebrachten Abzugshaube versehen. 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. Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.		

Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. 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. 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. 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. 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 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 SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen: 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 Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung
Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1
Schutzbrille tragen. Geeigneten Gesichtsschutz tragen. 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. 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 Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.		
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung		
Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1		
Schutzbrille tragen. Geeigneten Gesichtsschutz tragen. 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. Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt. Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.
In die Luft freigesetzter Anteil aus der Verarbeitung (ursprüngliche Freisetzung nach RMM) 5 % 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. 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. 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 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 SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen. Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen: 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. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung
Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1
Geeignete Handschuhe geprüft gemäss EN374 tragen. oder US OSHA Richtlinien 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.