

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016
überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf
0070



! ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator

Handelsname	R 1234yf Art-Nr(n): 0070
Stoffname	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)
EG-Nr.	468-710-7
REACH Registriernr.	01-0000019665-61
CAS-Nr.	754-12-1

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

Identifizierte Verwendungen

Verwendungsbereiche [SU]

SU10 - Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)
SU17 - Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
SU3 - Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten

Produktkategorien [PC]

PC16 - Wärmeübertragungsflüssigkeiten

Prozesskategorien [PROC]

PROC9 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)
PROC8b - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Umweltfreisetzungskategorien [ERC]

ERC7 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen

Empfohlene(r) Verwendungszweck(e)

Kältemittel.

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller / Lieferant	GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Ruhrstraße 113, D-22761 Hamburg Telefon +49 40 853 123-0, Telefax +49 40 853 123-66 E-Mail hamburg@ghc.de Internet www.ghc.de
-------------------------------	--

Auskunftgebender Bereich	GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH Telefon +49 40 853 123-0 Telefax +49 40 853 123-66 E-Mail (sachkundige Person): msds@ghc.de
---------------------------------	--

1.4. Notrufnummer

Notfallauskunft	Giftinformationszentrum (Poison Control Centre) Mainz Telefon +49 6131 19240 Österreich: Vergiftungsinformationszentrale der Gesundheit Österreich GmbH, Tel.: +43 1 4064343 Schweiz: Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum (STIZ), Tel.: +41 44 251 51 51
------------------------	---

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070



ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]

Gefahrenklassen und Gefahrenhinweise Einstufungsverfahren
Gefahrenkategorien

Flam. Gas 1 H220
Liquef. Gas H280

Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren

H220 Extrem entzündbares Gas.

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

2.2. Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]



GHS02

Signalwort

Gefahr

Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren

H220 Extrem entzündbares Gas.

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

Sicherheitshinweise

Prävention

P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.

Reaktion

P377 Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.

P381 Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.

Lagerung

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Gefahrbestimmende Komponenten zur Etikettierung

2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en

2.3. Sonstige Gefahren

Mögliche schädliche Wirkungen auf den Menschen und mögliche Symptome

Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrierungen verursachen.

Erstickend in hohen Konzentrationen.

Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt

Bei Gebrauch Bildung explosiver/leichtentzündlicher Dampf- Luftgemische möglich.

Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieser Stoff erfüllt nicht die PBT-/vPvB-Kriterien der REACH-Verordnung, Annex XIII.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/ Angaben zu Bestandteilen

3.1. Stoffe

CAS-Nr. 754-12-1

2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en

EG-Nr. 468-710-7

REACH Registriernr. 01-0000019665-61

3.2. Gemische

nicht anwendbar

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.

Selbstschutz des Ersthelfers.

Nach Einatmen

Den Betroffenen an die frische Luft bringen und ruhig lagern.

Bei Atemstillstand Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät. Arzt rufen.

Nach Hautkontakt

Bei Berührung mit der Haut mit warmem Wasser abspülen.

Bei Erfrierungen mit viel Wasser spülen. Kleidung nicht entfernen.

Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen. Steril abdecken. Arzt hinzuziehen.

Nach Augenkontakt

Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Sofort Arzt hinzuziehen.

Nach Verschlucken

Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

4.2. Wichtigste akute oder verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Hinweise für den Arzt / Mögliche Symptome

Rauschzustand

Kopfschmerz

Benommenheit

Hinweise für den Arzt / Mögliche Gefahren

Fortgesetztes Einatmen von Zersetzungsprodukten kann zu Lungenödemen führen.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Hinweise für den Arzt / Behandlungshinweise

Keine Präparate der Adrenalin-Ephedrin-Gruppe verabreichen.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel

Löschpulver

Kohlendioxid

Wassersprühstrahl

Ungeeignete Löschmittel

Wasservollstrahl

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Im Brandfall Bildung von gefährlichen Gasen möglich.

Kohlenmonoxid (CO)

Fluorwasserstoff (HF)

Carbonylfluorid.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung

Unabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät) verwenden.

Vollschutzanzug tragen.

Sonstige Hinweise

Gefährdete Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen.

Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Nicht für Notfälle geschultes Personal

Siehe Abschnitt 8.

Gebiet räumen.

Zündquellen fernhalten.

Einsatzkräfte

Personenschutz durch Tragen von dichtschiessendem Chemie-Schutzanzug und umluftunabhängigen Atemschutz.

Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben.

Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.

Zündquellen fernhalten.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.

Zündquellen beseitigen.

Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.

Flächenmässige Ausdehnung verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren).

Gase/Dämpfe/Nebel mit Wassersprühstrahl niederschlagen.

Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Für ausreichende Lüftung sorgen.

Verdampfen lassen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Sichere Handhabung: siehe Abschnitt 7

Entsorgung: siehe Abschnitt 13

Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.

Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.

Keine Erwärmung der Behälter über 50° C.

Nicht mit offenem Feuer erwärmen.

Der Betriebsdruck im Gefäß darf den bei einer Temperatur von 50 °C auftretenden Sättigungsdampfdruck des reinen Produktes nicht überschreiten.

Für gute Raumbelüftung auch im Bodenbereich sorgen (Dämpfe sind schwerer als Luft).

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070



Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.
Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
Die Ventilschutzeinrichtung muß korrekt befestigt sein.
Die Ventilverschlußmutter oder der Verschlußstopfen (soweit vorhanden) muß korrekt befestigt sein.
Ventile langsam öffnen um Druckstöße zu vermeiden.
Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.
Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern.
Kein Wasser auf Ventile, Flansche und andere Ausrüstungsteile.
Spülen von Rohrleitungen und Armaturen mit inerten Gasen - ungeeignet: Wasser, Lösungsmittel.

Allgemeine Schutzmaßnahmen

Gase/Dämpfe/Aerosole nicht einatmen.

Hygienemaßnahmen

Bei der Arbeit nicht rauchen, essen oder trinken.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz

Von Zündquellen fernhalten.
Massnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen (Erdung beim Umfüllen).
Keine funkenschlagenden Werkzeuge verwenden.
Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderung an Lagerräume und Behälter

In Originalverpackung dicht geschlossen halten.
Lagerräume gut belüften.
Geeignete Werkstoffe: Normalisierter Stahl und Kohlenstoffstahl, vergüteter Stahl, Aluminiumlegierungen, nichtrostender Stahl.
Ventile: geeignete Werkstoffe: Messing, Kupferlegierungen, Kohlenstoffstahl, Aluminiumlegierungen, nichtrostender Stahl.

Zusammenlagerungshinweise

Nicht zusammen mit selbstentzündlichen Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit brennbaren Flüssigkeiten oder brennbaren Feststoffen lagern.
Nicht zusammen mit Futtermitteln lagern.
Nicht zusammen mit explosiven Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit ansteckungsgefährlichen Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit radioaktiven Stoffen lagern.
Nicht zusammen mit giftigen Flüssigkeiten oder giftigen Feststoffen lagern.
Nicht zusammen mit Lebensmitteln lagern.
Nicht zusammen mit Oxidationsmitteln lagern.

Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen

Behälter dicht geschlossen halten.
Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über 50 °C aufbewahren.
Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.
Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
Vor Hitze schützen.

Lagerklasse 2A

7.3. Spezifische Endanwendungen

Empfehlung(en) bei bestimmter Verwendung

Siehe Abschnitt 1.2

Expositionsszenarien (ES) siehe im Anhang zu diesem Sicherheitsdatenblatt.
Verwendung gem. Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.

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

8.1. Zu überwachende Parameter

! Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten

CAS-Nr.	Bezeichnung	Art	[mg/m ³]	[ppm]	Spitzenb.	Bemerkung
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorpropen	AGW, 8 Stunden Kurzzeit	950 1900	200 400	II(2)	TRGS 900

DNEL-/PNEC-Werte

DNEL Arbeitnehmer

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	Wert	Art	Bemerkung
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	950 mg/m ³	DNEL Langzeit inhalativ (systemisch)	

PNEC

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	Wert	Art	Bemerkung
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	1,54 mg/ kg dw	PNEC Boden	
		0,1 mg/l	PNEC Gewässer, Süßwasser	
		0,178 mg/ kg dw	PNEC Sediment, Meerwasser	
		1,77 mg/ kg dw	PNEC Sediment, Süßwasser	
		1 mg/l	PNEC Gewässer, periodische Freisetzung	
		0,01 mg/l	PNEC Gewässer, Meerwasser	

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Atemschutz

Atemschutz bei hohen Konzentrationen.

Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten.

Atemschutz gemäß EN 137.

Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umluftunabhängiges Atemschutzgerät wegen Erstickungsgefahr durch Verdrängung des Luftsauerstoffs verwenden.

Handschutz

Handschuhe aus Leder

Schutzhandschuhe gemäß EN 374.

Augenschutz

Schutzbrille, bei erhöhter Gefährdung zusätzlich Gesichtsschutzschild

Schutzbrille mit Seitenschutz gemäß EN 166.

Sonstige Schutzmaßnahmen

Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe.

Körperbedeckende Arbeitskleidung, bei erhöhter Gefährdung chemikalienbeständiger Schutzanzug.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Siehe Kapitel 7. Es sind keine darüber hinausgehenden Maßnahmen erforderlich.

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)**Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070

**! ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften****9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften****Aussehen**

Gasförmig / druckverflüssigt.

Farbe

farblos

Geruch

schwach etherartig

Geruchsschwelle

nicht bestimmt

Wichtige Angaben zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Sicherheit

	Wert	Temperatur	bei	Methode	Bemerkung
pH-Wert	nicht anwendbar				
Siedepunkt	-29,4 °C		1013 hPa		
Schmelzpunkt	Nicht bekannt.				
Flammpunkt	nicht anwendbar				
Verdampfungsgeschwindigkeit	nicht bestimmt				
Entzündbarkeit (fest)	nicht bestimmt				
Entzündbarkeit (gasförmig)					Entzündbar.
Zündtemperatur	nicht bestimmt				
Selbstentzündungstemperatur	405 °C				
Untere Explosionsgrenze	6,2 Vol-%				
Obere Explosionsgrenze	12,3 Vol-%				
Dampfdruck	6067 hPa	21,1 °C			
Relative Dichte	1,1 g/cm ³	25 °C			Flüssigphase
Dampfdichte	3,9			berechnet	Schwerer als Luft.
Löslichkeit in Wasser	198,2 mg/l	24 °C		92/69/EEC, A.8	
Löslichkeit / Andere	nicht bestimmt				
Verteilungskoeffizient n-Octanol/Wasser (log P O/W)	2,15			92/69/EEC, A.8	

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070



	Wert	Temperatur	bei	Methode	Bemerkung
Zersetzungstemperatur	nicht bestimmt				
Viskosität	nicht bestimmt				
Oxidierende Eigenschaften.	keine				
Explosive Eigenschaften	keine				
9.2. Sonstige Angaben	Dämpfe sind schwerer als Luft.				

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität

Siehe Abschnitt "Möglichkeit gefährlicher Reaktionen".

10.2. Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Kann mit Oxidationsmitteln heftig reagieren.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Wärmequellen / Hitze - Berstgefahr.

Zündquellen.

Kontakt mit offenen Flammen, glühenden Metalloberflächen, etc. vermeiden.

10.5. Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe

Pulverförmige Leichtmetalle wie Magnesium oder Zink.

Starke Oxidationsmittel.

Alkalimetalle.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Kohlenmonoxid

Fluorphosgen bei Kontakt mit offenem Feuer oder glühenden Gegenständen.

Fluorwasserstoff

Thermische Zersetzung

Bemerkung Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität/Reizwirkung / Sensibilisierung

	Wert/Bewertung	Spezies	Methode	Bemerkung
LD50 Akut Oral				nicht anwendbar

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)**Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070



	Wert/Bewertung	Spezies	Methode	Bemerkung
LD50 Akut Dermal				nicht anwendbar
LC50 Akut Inhalativ	> 400000 ppm (4 h)	Ratte		
Reizwirkung Haut	geringe Reizwirkung - nicht kennzeichnungspflichtig			
Reizwirkung Auge	geringe Reizwirkung - nicht kennzeichnungspflichtig			
Sensibilisierung Haut				nicht bestimmt
Sensibilisierung Atemwege				nicht bestimmt

Subakute Toxizität - Karzinogenität

	Wert	Spezies	Methode	Bewertung
Subchronische Toxizität	NOAEL 233 mg/kg (672 h) Einatmen (Inhalation)	Ratte		Keine Wirkungen von toxikologischer Bedeutung.
Mutagenität				Keine experimentellen Hinweise auf Genotoxizität in vitro und in vivo vorhanden.
Reproduktions- Toxizität				Tierexperimentell wurden keine Hinweise auf reproduktionstoxische Effekte beobachtet.
Karzinogenität				Aus Langzeitversuchen liegen keine Hinweise auf cancerogene Wirkung vor.

Erfahrungen aus der Praxis

Gase wirken erstickend.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**12.1. Toxizität****Ökotoxische Wirkungen**

	Wert	Spezies	Methode	Bewertung
Fisch	LC50 197 mg/l (96 h)	Cyprinus carpio	OECD 203	Kein feststellbarer toxischer Effekt in gesättigter Lösung.
Daphnie	EC50 > 83 mg/l (48 h)	Daphnia magna	OECD 202	

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016
überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf
0070



Wert	Spezies	Methode	Bewertung
Alge EC50 > 100 mg/l	Selenastrum capricornutum		

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Eliminationsgrad	Analysenmethode	Methode	Bewertung
Biologische Abbaubarkeit < 5 % (28 d)		OECD 301 F	nicht leicht abbaubar

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Das Produkt wurde nicht geprüft. Aufgrund der Konsistenz sowie der geringen Wasserlöslichkeit des Produktes ist eine Bioverfügbarkeit nicht wahrscheinlich.

12.4. Mobilität im Boden

nicht bestimmt

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieser Stoff erfüllt nicht die PBT-/vPvB-Kriterien der REACH-Verordnung, Annex XIII.

12.6. Andere schädliche Wirkungen

ODP: 0
GWP: 4

Allgemeine Hinweise

Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

! ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren der Abfallbehandlung

! Abfallschlüssel	Abfallname
14 06 01*	Fluorchlorkohlenwasserstoffe, HFCKW, HFKW

Mit Stern (*) markierte Abfälle gelten als gefährliche Abfälle im Sinne der Richtlinie 2008/98/EG über gefährliche Abfälle.

Empfehlung für das Produkt

Als gefährlichen Abfall entsorgen.
An den Hersteller zurücksenden.

Empfehlung für die Verpackung

Ortsbewegliche Druckgeräte (leer, Restdruck): An den Lieferanten / Hersteller zurückgeben.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

	ADR/RID	IMDG	IATA-DGR
14.1. UN-Nummer	3161	3161	3161
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (2, 3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)	LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-ene)	Liquefied gas, flammable, n.o.s. (2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-ene)
14.3. Transportgefahrenklassen	2.1	2.1	2.1
14.4. Verpackungsgruppe	-	-	-

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016
überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf
0070



	ADR/RID	IMDG	IATA-DGR
14.5. Umweltgefahren	Nein	Nein	Nein

14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Die in den Abschnitten 6, 7 und 8 des Sicherheitsdatenblattes aufgeführten Schutzmaßnahmen müssen beachtet werden.

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code

Keine Beförderung als Massengut gemäß IBC-Code.

Landtransport ADR/RID (GGVSEB)

Gefahrzettel 2.1
Tunnelbeschränkungscode B/D
Klassifizierungscode 2F

Seeschifftransport IMDG (GGVSee)

EmS: F-D, S-U

! ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

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

Sonstige EU-Vorschriften

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII Nr. 40.

Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.

VOC Richtlinie

VOC Gehalt >=99 % 21,1 °C 6067 hPa

Nationale Vorschriften

Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche beachten (§ 22 JArbSchG, Deutschland).

Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter beachten (§§ 4 u. 6 MuSchG, §§ 4 u. 5 MuSchRiV, Deutschland).

! Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen

zu beachten: TRBS 3145 / TRGS 745 "Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren"

zu beachten: TRGS 407 "Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung" (Deutschland)

zu beachten: TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" (Deutschland).

BGI 648 (ehem. ZH 1/409) "Fluorhaltige Halogenkohlenwasserstoffe"

Wassergefährdungsklasse 1 KBwS-Einstufung
Einstufung nach Anhang 3 VwVwS

Technische Anleitung (TA) Luft Bemerkungen

Kapitel 5.2.5 "Organische Stoffe" TA Luft, Klasse II

Störfallverordnung Störfallverordnung, Anhang I "Anwendbarkeit der Verordnung": Stoffliste Nr. 11

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für diesen Stoff durchgeführt.

Expositionsszenarien (ES) siehe im Anhang zu diesem Sicherheitsdatenblatt.

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)

Nr. 1907/2006 (REACH)

Druckdatum 05.08.2016

überarbeitet 05.08.2016 (D) Version 4.0

R 1234yf

0070



ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Empfohlene Verwendung und Beschränkungen

Verwendung gem. Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.
Bestehende nationale und lokale Gesetze bezüglich Chemikalien sind zu beachten.

Weitere Informationen

Alle Angaben des Sicherheitsdatenblattes beziehen sich auf den reinen Stoff.

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und dienen dazu, das Produkt im Hinblick auf die zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen zu beschreiben. Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes dar.

Änderungshinweise: "!" = Daten gegenüber der Vorversion geändert. Vorversion: 3.0

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Das Expositionsszenario enthält spezifische Informationen darüber, wie gefährliche Stoffe (als solches oder in einem Gemisch) verwaltet und kontrolliert werden. Es berücksichtigt die spezifischen Bedingungen für die Verwendung, um sicherzustellen, dass ein Einsatz für Mensch und Umwelt sicher sein sollte. Identifizierte Maßnahmen zum Risikomanagement sollen umgesetzt werden, wenn der nachgeschaltete Anwender in der Lage ist, den sicheren Einsatz in einer divergierenden Weise zu gewährleisten.

ES1 - Industrielle Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

ES2 - Gewerbliche Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

ES3 - Industrielle Verwendung, Formulierung von Zubereitungen

Expositionsszenario 1:

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Industrielle Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

Hauptanwendergruppe	: SU 3: Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
Endverwendungssektor	: SU 10: Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) : SU17: Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
Produktkategorie	: PC16: Wärmeübertragungsflüssigkeiten
Weitere Information	: AC1: Fahrzeuge : AC2: Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse
CS1	: Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)
CS2	: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)
CS3	: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

Produkteigenschaften

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Biologisch nicht abbaubar.

Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Eingesetzte Menge

Jährliche Verwendungsrate : 9000 Tonne(n)/Jahr - EU
(Tonnen/Jahr)

Frequenz und Dauer der Verwendung

Kontinuierliche : 8 Stunden / Tag, Kontinuierliche Verwendung
Verwendung/Freisetzung

Kontinuierliche : 200 Tage / Jahr, Freisetzung mit Unterbrechungen.
Verwendung/Freisetzung

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Freisetzungsanteil aus dem : 0,01
Verfahren in die Luft (erste
Freisetzung vor RMM)

Anmerkungen : Worst Case-Annahme

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.

Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.

Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.

Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Anmerkungen : Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) :
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
94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur
Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und
Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in
explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz
von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch
chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.

Anmerkungen : Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage

Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS₂ - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)

Arbeitsplatzmessungen

Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Verflüssigtes Gas
: Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung

Menge pro Arbeitsschicht : 120 kg
Expositionsdauer : 20 min
Einsatzhäufigkeit : Freisetzung mit Unterbrechungen.
Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Einsatzhäufigkeit : 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.

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Atemvolumen : 10 m³

Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).

Außen / Innen : Inneneinsatz

Mindestraumgröße : 50 m³

Ventilationsrate pro Stunde : 3

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

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.

Lokale Entlüftung (Wirkungsgrad: < 10 ppm)

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : 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 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. 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 Klimaanlageanlagen (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions 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.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

2.3 Überwachung der Anwenderexposition für: CS3 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

Arbeitsplatzmessungen

Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Verflüssigtes Gas
: Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung

Menge pro Einsatz : Nicht relevant
Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr
Expositionsdauer : < 15 min
Einsatzhäufigkeit : Freisetzung mit Unterbrechungen.

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Atemvolumen : 10 m³
Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).
Außen / Innen : Außeneinsatz
Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

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.

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : 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 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. 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 Klimaanlage (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions 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.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

Arbeitnehmer

CS2 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,039
Expositionsgrad : 37 mg/m³
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,2
Expositionsgrad : 190 mg/m³
Methode : ECETOC TRA v3.0.

CS3 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**



Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070

Anhang: Expositionsszenarien

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)
Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,039
Expositionsgrad : 37 mg/m³
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)
Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,05
Expositionsgrad : 50 mg/m³
Methode : ECETOC TRA v3.0.

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Expositionsszenario 2:

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Gewerbliche Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

- Hauptanwendergruppe : **SU 22:** Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)
- Produktkategorie : **PC16:** Wärmeübertragungsflüssigkeiten
- Weitere Information : **AC1:** Fahrzeuge
: **AC2:** Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse
- CS1 : Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)
- CS2 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)

2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

Produkteigenschaften

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Biologisch nicht abbaubar.

Umfasst Stoffprozent im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Eingesetzte Menge

Jährliche Verwendungsrate : 4000 Tonne(n)/Jahr - EU
(Tonnen/Jahr)

Frequenz und Dauer der Verwendung

Kontinuierliche : 365 Tage / Jahr, Kontinuierliche Verwendung
Verwendung/Freisetzung

Kontinuierliche : Freisetzung mit Unterbrechungen.
Verwendung/Freisetzung

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Während des Prozesses an Luft abgegebener Anteil : 0,064

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.
Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.
Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.
Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage

Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS₂ - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)

Arbeitsplatzmessungen
Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).
Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) : Verflüssigtes Gas
Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung

Menge pro Anwendung : 500 Gramm/Ereignis - Mobile Klimaanlage

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

- Menge pro Anwendung : 50 - 300000 Gramm/Ereignis - Stationäre Klimaanlage
- Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr - Zeitweise Verwendung/Freisetzung
- Einsatzhäufigkeit : 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
- Einsatzhäufigkeit : 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

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

- Atemvolumen : 10 m³
- Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).
- Außen / Innen : Inneneinsatz
- Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

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.

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : 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 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. 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 Klimaanlage (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions 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.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

Arbeitnehmer

CS2 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,27
Expositionsgrad : 255 mg/m³
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,005
Expositionsgrad : 5,1 mg/m³
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,25
Expositionsgrad : 240 mg/m³
Methode : ECETOC TRA v3.0.

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Expositionsszenario 3:

1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Industrielle Verwendung, Formulierung von Zubereitungen

- Hauptanwendergruppe : **SU 3:** Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
- Endverwendungssektor : **SU 10:** Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen)
: **SU17:** Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
- Produktkategorie : **PC16:** Wärmeübertragungsflüssigkeiten
- Weitere Information : **AC1:** Fahrzeuge
: **AC2:** Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse
- CS1 : Formulierung von Zubereitungen (ERC2)
- CS2 : Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)

2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

Produkteigenschaften

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Biologisch nicht abbaubar.

Eingesetzte Menge

Jährliche Verwendungsrate : 5000 Tonne(n)/Jahr - EU
(Tonnen/Jahr)

Tägliche Menge : 25000 Kg / Tag - EU

Frequenz und Dauer der Verwendung

Kontinuierliche : 8 Stunden / Tag, Kontinuierliche Verwendung
Verwendung/Freisetzung

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Kontinuierliche : 200 Tage / Jahr, Freisetzung mit Unterbrechungen.
Verwendung/Freisetzung

Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Freisetzungsanteil aus dem : 0,0025
Verfahren in die Luft (erste
Freisetzung vor RMM)

Freisetzungsanteil aus dem : 0
Verfahren in das Abwasser
(erste Freisetzung vor RMM)

Freisetzungsanteil aus dem : 0
Verfahren in den Boden (erste
Freisetzung vor RMM)

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht
lecken.

Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.

Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.

Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen
umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

Anmerkungen : Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) :
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
94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur
Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und
Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in
explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz
von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch
chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.

Anmerkungen : Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS₂ - Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)

ECETOC TRA v3.0.

Produkteigenschaften

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) : Verflüssigtes Gas

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung

Menge pro Arbeitsschicht : 2500 kg

Expositionsdauer : < 15 min

Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr - Zeitweise Verwendung/Freisetzung

Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Atemvolumen : 10 m³

Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).

Außen / Innen : Außeneinsatz

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

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.

**Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006 (REACH)**

Druckdatum 04.07.2016
Überarbeitet 04.07.2016 (D) Version 1.0
R 1234yf
0070



Anhang: Expositionsszenarien

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : 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 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. 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.

Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Umwelt

CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

Arbeitnehmer

CS2 - Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)

PROC3 : Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)
Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch
Risikoquotient : 0,018
Expositionsgrad : 17 mg/m³
Methode : ECETOC TRA v3.0.

4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)

Für weitere Informationen bitte kontaktieren sds-support@chemours.com., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.