

# 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

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

<b>Hersteller / Lieferant</b>	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
-------------------------------	--

<b>Auskunftgebender Bereich</b>	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

<b>Notfallauskunft</b>	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/Erfrörungen 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 <sup>3</sup> ]	[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 <sup>3</sup>	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
<b>pH-Wert</b>	nicht anwendbar				
<b>Siedepunkt</b>	-29,4 °C		1013 hPa		
<b>Schmelzpunkt</b>	Nicht bekannt.				
<b>Flammpunkt</b>	nicht anwendbar				
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	nicht bestimmt				
<b>Entzündbarkeit (fest)</b>	nicht bestimmt				
<b>Entzündbarkeit (gasförmig)</b>					Entzündbar.
<b>Zündtemperatur</b>	nicht bestimmt				
<b>Selbstentzündungstemperatur</b>	405 °C				
<b>Untere Explosionsgrenze</b>	6,2 Vol-%				
<b>Obere Explosionsgrenze</b>	12,3 Vol-%				
<b>Dampfdruck</b>	6067 hPa	21,1 °C			
<b>Relative Dichte</b>	1,1 g/cm <sup>3</sup>	25 °C			Flüssigphase
<b>Dampfdichte</b>	3,9			berechnet	Schwerer als Luft.
<b>Löslichkeit in Wasser</b>	198,2 mg/l	24 °C		92/69/EEC, A.8	
<b>Löslichkeit / Andere</b>	nicht bestimmt				
<b>Verteilungskoeffizient n-Octanol/Wasser (log P O/W)</b>	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
<b>Zersetzungstemperatur</b>	nicht bestimmt				
<b>Viskosität</b>	nicht bestimmt				
<b>Oxidierende Eigenschaften.</b>	keine				
<b>Explosive Eigenschaften</b>	keine				
<b>9.2. Sonstige Angaben</b>	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
<b>LD50 Akut Oral</b>				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
<b>LD50 Akut Dermal</b>				nicht anwendbar
<b>LC50 Akut Inhalativ</b>	> 400000 ppm (4 h)	Ratte		
<b>Reizwirkung Haut</b>	geringe Reizwirkung - nicht kennzeichnungspflichtig			
<b>Reizwirkung Auge</b>	geringe Reizwirkung - nicht kennzeichnungspflichtig			
<b>Sensibilisierung Haut</b>				nicht bestimmt
<b>Sensibilisierung Atemwege</b>				nicht bestimmt

**Subakute Toxizität - Karzinogenität**

	Wert	Spezies	Methode	Bewertung
<b>Subchronische Toxizität</b>	NOAEL 233 mg/kg (672 h) Einatmen (Inhalation)	Ratte		Keine Wirkungen von toxikologischer Bedeutung.
<b>Mutagenität</b>				Keine experimentellen Hinweise auf Genotoxizität in vitro und in vivo vorhanden.
<b>Reproduktions- Toxizität</b>				Tierexperimentell wurden keine Hinweise auf reproduktionstoxische Effekte beobachtet.
<b>Karzinogenität</b>				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
<b>Fisch</b>	LC50 197 mg/l (96 h)	Cyprinus carpio	OECD 203	Kein feststellbarer toxischer Effekt in gesättigter Lösung.
<b>Daphnie</b>	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
<b>Alge</b>	EC50 > 100 mg/l	Selenastrum capricornutum		

### 12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

	Eliminationsgrad	Analysenmethode	Methode	Bewertung
<b>Biologische Abbaubarkeit</b>	< 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-Bewertung

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
<b>14.1. UN-Nummer</b>	3161	3161	3161
<b>14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	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)
<b>14.3. Transportgefahrenklassen</b>	2.1	2.1	2.1
<b>14.4. Verpackungsgruppe</b>	-	-	-

# 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
<b>14.5. Umweltgefahren</b>	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	: <b>SU 3:</b> Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
Endverwendungssektor	: <b>SU 10:</b> Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) : <b>SU17:</b> Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
Produktkategorie	: <b>PC16:</b> Wärmeübertragungsflüssigkeiten
Weitere Information	: <b>AC1:</b> Fahrzeuge : <b>AC2:</b> 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: CS<sub>2</sub> - 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 m<sup>3</sup>

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

Außen / Innen : Inneneinsatz

Mindestraumgröße : 50 m<sup>3</sup>

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 m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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](mailto: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 : 0,064  
Luft abgegebener Anteil

**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: CS<sub>2</sub> - 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 m<sup>3</sup>
- 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/m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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/m<sup>3</sup>  
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](mailto: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: CS<sub>2</sub> - 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 m<sup>3</sup>

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/m<sup>3</sup>  
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](mailto:sds-support@chemours.com)., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.