

## Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant

### A-Gas (Deutschland)

Chemwatch: 95-09902

Änderungsnummer: 4.1

Sicherheitsdatenblatt (Entspricht Anhang II von REACH (1907/2006) - Verordnung 2020/878)

Chemwatch Gefahreneinstufung: 4

Ursprüngliches Datum: 18/02/2020

Bearbeitungsdatum: 24/10/2025

Druckdatum: 11/03/2026

L.REACH.DEU.DE

## ABSCHNITT 1 Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

### 1.1. Produktidentifikator

<b>Produktname</b>	Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant
<b>Synonyme</b>	Code: 130000143545
<b>Korrekte Bezeichnung des Gutes</b>	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (enthält Difluormethan und 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)
<b>Chemische Formel</b>	Nicht anwendbar
<b>Sonstige Identifizierungsmerkmale</b>	Nicht verfügbar

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

<b>Relevante identifizierte Verwendungen</b>	Zur Verwendung Herstellerangaben beachten.
<b>Verwendet davon abgeraten</b>	Es werden keine spezifischen Verwendungen identifiziert, von denen abgeraten wird.

### 1.3. Angaben zum Hersteller oder Importeur des Sicherheitsdatenblatts

<b>Hersteller/Lieferant</b>	A-Gas (Deutschland)
<b>Adresse</b>	Bei den Kämpen 22 21220 Seevetal / OT Ramelsloh Germany
<b>Telefon</b>	+49 4185 70010
<b>Fax</b>	Nicht verfügbar
<b>Webseite</b>	<a href="http://www.agas.com">www.agas.com</a>
<b>E-Mail</b>	info-de@agas.com

### 1.4. Notrufnummer


<b>Gesellschaft / Organisation</b>	A-Gas (Deutschland)	CHEMWATCH HILFE IM NOTFALL (24/7)
<b>Notrufnummer(n)</b>	+49 4185 70010	+49 32 211121704 (ID#: 95-09902)
<b>Andere Notrufnummer(n)</b>	Nicht verfügbar	+61 3 9573 3188

## ABSCHNITT 2 Mögliche Gefahren

### 2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

<b>Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr 1272/2008 [CLP] und Änderungen <sup>[1]</sup></b>	H220 - Entzündbare Gase, Gefahrenkategorie 1A, H280 - Gase unter Druck (Verflüssigtes Gas)	
<b>Legende:</b>	1. Geordnet nach Chemwatch; 2. Klassifizierung nach der Verordnung (EU) Nr. 1272/2008 - Anhang VI	

### 2.2. Kennzeichnungselemente

<b>Gefahrenpiktogramme</b>	
----------------------------	---

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

<b>Signalwort</b>	<b>Gefahr</b>
-------------------	---------------

**Gefahrenhinweise**

<b>H220</b>	Extrem entzündbares Gas.
<b>H280</b>	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Zusätzliche Erklärung(en)**

<b>EUH019</b>	Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
<b>EUH044</b>	Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.

**SICHERHEITSHINWEISE: Allgemeines**

<b>P101</b>	Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten.
<b>P102</b>	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
<b>P103</b>	Lesen Sie sämtliche Anweisungen aufmerksam und befolgen Sie diese.

**SICHERHEITSHINWEISE: Prävention**

<b>P210</b>	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
-------------	---

**SICHERHEITSHINWEISE: Reaktion**

<b>P377</b>	Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.
<b>P381</b>	Bei Undichtigkeit alle Zündquellen entfernen.

**SICHERHEITSHINWEISE: Aufbewahrung**

<b>P410+P403</b>	Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
------------------	--

**SICHERHEITSHINWEISE: Entsorgung**

Nicht anwendbar

Material enthält keine Stoffe nach Artikel 18 der CLP-Verordnung.

**2.3. Sonstige Gefahren**

<b>2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en</b>	Gelistet in der Europa Verordnung (EG) Nr 1907/2006 - Anhang XVII - (Einschränkungen gelten)
------------------------------------	--

Dieser Stoff/diese Mischung erfüllt nicht die Kriterien für eine Einstufung als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) gemäß Anhang XIII der Delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission und der Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission.

Dieser Stoff/diese Mischung erfüllt nicht die Kriterien für eine Einstufung als sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) gemäß Anhang XIII der Delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission und der Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission.

Dieser Stoff/diese Mischung erfüllt nicht die Kriterien für eine Einstufung als persistent, mobil und toxisch (PMT) gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2023/707 der Kommission.

Dieser Stoff/diese Mischung erfüllt nicht die Kriterien für eine Einstufung als sehr persistent und sehr mobil (vPvM) gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2023/707 der Kommission.

Die Substanz/Mischung enthält keine Bestandteile, die gemäß den Kriterien der Delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission als endokrinschädlich gelten, noch ist sie in der Liste gemäß Artikel 59 Absatz 1 der REACH-Verordnung in Konzentrationen von  $\geq 0,1\%$  (w/w) aufgeführt.

Keine weiteren Informationen zur Produktgefährdung.

**ABSCHNITT 3 Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen**

**3.1. Stoffe**

Siehe "Zusammensetzung der Bestandteile" in Abschnitt 3.2

**3.2. Gemische**

1. CAS-Nr. 2. EC-Nr. 3. Index-Nr. 4. REACH-Nr.	% [Konzentration]	Name	Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr 1272/2008 [CLP] und Änderungen	SCL / M-Faktor	Nanoskaliger Form Teileigenschaften
1. 75-10-5 2. 200-839-4 3. Nicht verfügbar 4. 01-2119471312-47-XXXX	68.9	<u>Difluormethan</u>	Entzündbare Gase, Gefahrenkategorie 1A; H220, EUH044 <sup>[1]</sup>	SCL: Nicht verfügbar Akuter M-Faktor: Nicht anwendbar	Nicht verfügbar

Continued...

Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant

1. CAS-Nr. 2. EC-Nr. 3. Index-Nr. 4. REACH-Nr.	% [Konzentration]	Name	Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr 1272/2008 [CLP] und Änderungen	SCL / M-Faktor	Nanoskaliger Form Teileigenschaften
1. 754-12-1 2. Nicht verfügbar 3. Nicht verfügbar 4. Nicht verfügbar	31.1	2,3,3,3- Tetrafluorprop-1- en	Entzündbare Gase, Gefahrenkategorie 1A, Gase unter Druck (Verflüssigtes Gas); H220, H280, EUH019, EUH044 <sup>[1]</sup>	Chronischer M- Faktor: Nicht anwendbar  SCL: Nicht verfügbar Akuter M-Faktor: Nicht anwendbar Chronischer M- Faktor: Nicht anwendbar	Nicht verfügbar

Legende: 1. Geordnet nach Chemwatch; 2. Klassifizierung nach der Verordnung (EU) Nr. 1272/2008 - Anhang VI; 3. Klassifizierung von C & L gezogen; \* EU IOELVs verfügbar; [e] Substanz mit endokrin wirkenden Eigenschaften

ABSCHNITT 4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Augenkontakt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falls das Produkt mit den Augen in Kontakt kommt, den Patienten von der Gaszülle oder der kontaminierten Umgebung entfernen.</li> <li>Den Patienten zur nächsten Augenwäsche, Dusche oder einer anderen sauberen Wasserzülle bringen.</li> <li>Das Augenlid (die Augenlider) weit öffnen um das Verdampfen des Stoffs zu erleichtern.</li> <li>Das betroffene Auge (die betroffenen Augen) sanft mit sauberem, kaltem Wasser für mindestens 15 Minuten spülen. Den Patienten mit zurückgelegtem Kopf hinsetzen oder hinlegen lassen. Das Augenlid (die Augenlider) offen halten und an den inneren Augenwinkeln langsam Wasser über den Augapfel (die Augäpfel) gießen, so daß das Wasser aus den äußeren Augenwinkeln abläuft.</li> <li>Der Patient kann starke Schmerzen haben und die Augen schließen wollen. Es ist wichtig, daß der Stoff aus dem Auge gewaschen wird, um weitere Schäden zu vermeiden.</li> <li>Sicherstellen daß der Patient nach oben schaut und das ganze Auge von einer Seite zur anderen spülen um alle Teile des Auges (der Augen) zu erreichen.</li> <li>In ein Krankenhaus oder zu einem Arzt transportieren.</li> <li>Selbst wenn keine Schmerzen bestehen und das Sehvermögen gut ist, muß ein Arzt die Augen untersuchen, da Spätschäden auftreten können.</li> <li>Falls der Patient kein Licht vertragen kann, die Augen mit einer sauberen, lose gebundenen Bandage schützen.</li> <li>Verbale Kommunikation und körperlichen Kontakt mit dem Patienten sicherstellen.</li> </ul> <p>Dem Patienten <b>NICHT</b> erlauben, die Augen zu reiben.                  Dem Patienten <b>NICHT</b> erlauben, die Augen fest zu schließen.  <b>NICHT</b> ohne medizinischen Rat Öl oder Salbe in die Augen einbringen.  <b>KEIN</b> heißes oder lauwarmes Wasser benutzen.</p>
Hautkontakt	<p>Bei Kontakt mit der Haut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sofort kontaminierte Kleidung, inklusive Schuhwerk, entfernen.</li> <li>Haare und Haut mit fließendem Wasser abwaschen (und Seife, wenn verfügbar)</li> <li>Im Fall von Reizung medizinische Behandlung aufsuchen.</li> </ul>
Einatmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Folge der Exposition von Gas den Patienten von der Gaszülle oder der kontaminierten Umgebung entfernen.</li> <li><b>ANMERKUNG:</b> Persönliche Schutzausrüstung (PSA) inklusive eines abgeschlossenen Überdruckbeatmungsgerätes kann nötig sein, um die Sicherheit der Rettungskraft zu gewährleisten.</li> <li>Falls der Patient nicht selbst atmet, beatmen.</li> <li>Falls der Patient keinen Puls hat, CPR verabreichen.</li> <li>Falls medizinischer Sauerstoff und kompetentes Personal verfügbar, 100% Sauerstoff verabreichen.</li> <li>Eine Notfall Ambulanz herbeirufen. Falls keine Ambulanz verfügbar, einen Arzt, Krankenhaus oder Vergiftungszentrale für weitere Anweisungen kontaktieren.</li> <li>Den Patienten während des Wartens auf medizinische Versorgung warm, bequem und ruhig halten.</li> <li><b>DIE ATMUNG UND DEN PULS KONTINUIERLICH ÜBERWACHEN.</b></li> <li>Notbeatmung (vorzugsweise mit einem Handbeatmungsbeutel, einer Beutelventilmaske, oder einer Taschen-Maske, wie abgebildet) verabreichen, oder CPR falls nötig.</li> </ul>
Einnahme	<p>Nicht als normaler Aufnahmeweg angesehen.                  Bei Vergiftungen Giftinformationszentrum oder Arzt kontaktieren.                  Vermeiden Sie es Milch oder Öl zu geben.                  Vermeiden Sie die Gabe von Alkohol.</p>

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Siehe Abschnitt 11

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Bei einer eine Vergiftung aufgrund durch Freone/ Halone;

A: Notfallmaßnahmen / unterstützende (symptomatische) Maßnahmen.

- Behalten Sie offene Luftwege bei und unterstützen Sie die Ventilierung, falls dies notwendig erscheint.
- Behandeln Sie Koma und Arrhythmien, falls diese auftreten. Vermeiden Sie (Adrenalin) Epinephrin oder andere sympathomimetische Amine, die ventrikuläre Arrhythmien beschleunigen können.

## Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant

- Tachyarrhythmien, die durch steigende Herzmuskelsensibilisierung auftreten, können mit Propranolol, 1-2 mg IV oder Esmolol 25-100 Mikrogramm/kg/Min IV behandelt werden.
- Überwachen Sie das EKG für 4-6 Stunden.

B: Spezifische Medikamente und Gegenmittel:

Es gibt kein spezifisches Gegenmittel

C: Dekontamination/Entgiftung:

Bei Einatmen: entfernen Sie das Opfer von der Quelle der Exposition und geben Sie ihm zusätzlichen Sauerstoff, falls dieser verfügbar ist.

Bei Einnahme;

(a) Vor der Einlieferung ins Krankenhaus: Verabreichen Sie Aktivkohle, falls diese verfügbar. FÜHREN SIE, aufgrund der raschen Resorption und dem Risiko möglicher Anfälle einer CNS-Depression AUF KEINEN FALL Erbrechen herbei.

(b) Im Krankenhaus: Verabreichen Sie Aktivkohle. Obwohl die Wirksamkeit der Aktivkohle noch unbekannt ist. Führen Sie eine Magenspülung durch – jedoch nur, wenn die Einnahmemenge sehr groß war und erst kürzlich erfolgt ist (weniger als 30 Minuten).

D: Erhöhte Eliminierung:

Es gibt keine dokumentierte Wirksamkeit einer Diurese (Harnausscheidung), Hämodialyse, Hämooperfusion oder wiederholter Aktivkohle-Dosen.

POISONING and DRUG OVERDOSE, Californian Poison Control System Ed. Kent R Olson; 3rd Edition

bei Exposition mit Gasen:

### GRUNDLEGENDE BEHANDLUNG

- Herstellung des freien Atemwegs, durch Absaugen, wenn nötig
- Mit der Nicht-Rückatmungs- und Sauerstoffmaske mit 10 bis 15 l/min. Sauerstoff verabreichen.
- Auf Lungenödem hin überwachen und, falls nötig, behandeln.
- Auf Schock hin überwachen und, falls nötig, behandeln.
- Auf Anfälle vorbereitet sein.
  - WEITERE MAßNAHMEN
  - Orotracheale oder nasotracheale Intubation zur Kontrolle der Luftwege bei bewusstlosen Patienten oder im Falle eines Atemstillstands in Betracht ziehen.
  - Überdruckbeatmung mit Beutelventilmaske kann von Nutzen sein.
  - Auf Herzrhythmusstörungen hin überwachen und, falls nötig, behandeln.
  - IV D5W TKO beginnen. Falls Zeichen von Hypovolämie vorhanden sind, Ringer-Laktat-Lösung anwenden. Flüssigkeitsüberschuss kann Komplikationen hervorrufen.
  - Medikamentöse Behandlung von Lungenödemem muß in Erwägung gezogen werden.
  - Niedriger Blutdruck mit Zeichen von Hypovolämie erfordert die vorsichtige Verabreichung von Flüssigkeit. Flüssigkeitsüberschuss kann Komplikationen hervorrufen.
  - Behandlung von Anfällen mit Diazepam.
  - Proparacainhydrochlorid muß angewendet werden um die Befeuchtung der Augen zu unterstützen.

BRONSTEIN, A.C. and CURRANCE, P.L.

EMERGENCY CARE FOR HAZARDOUS MATERIALS EXPOSURE: 2nd Ed. 1994

Für Frostbeulen, die durch verflüssigtes Petroleum Gas (LPG) hervorgerufen wurden, gilt:

- Falls Teile noch nicht aufgetaut sind, legen Sie diese in ein warmes Wasserbad (41-46 C) für 15-20 Minuten, bis sich die Haut rosa bis rot verfärbt.
- Analgesia kann möglicherweise während des Auftauvorgangs notwendig sein.
- Falls ein sehr massives Ausgesetztsein vorliegt, muss die allgemeine Körpertemperatur sofort gesenkt werden und der Patient muss sofort erwärmt werden. Dies erfolgt am besten durch Eintauchen/Untertauchen des gesamten Körpers in ein Bad zu oben genannten Temperaturen.
- Ein Schock kann möglicherweise während der Aufwärmphase auftreten.
- Verabreichen Sie Tetanus-Toxoid-Booster nach der Einlieferung in das Krankenhaus.
- Prophylaktische Antibiotika können möglicherweise nützlich sein.
- Der Patient benötigt möglicherweise Antikoagulantien und Sauerstoff.

[Shell Australia 22/12/87]

## ABSCHNITT 5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1. Löschmittel

**BRENNENDES GAS NICHT LÖSCHEN AUSSER WENN AUSTRISS SICHER GESTOPPT WERDEN KANN: GAS BRENNEN LASSEN.**

**FÜR KLEINE FEUER:**

Trockenlöschmittel, CO<sub>2</sub> oder Wassersprühstrahl zum Löschen des Gases (nur falls absolut notwendig und sicher).

**KEIN Wasservollstrahl.**

**FÜR GROSSE FEUER:**

Zylinder durch große Mengen auf die Oberfläche des Behälters gerichteten Wassers kühlen, auch nachdem das Feuer gelöscht ist.

### 5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

#### Feuerunverträglichkeit

Vermeiden Sie die Kontamination mit oxidierenden Mitteln, zum Beispiel mit Nitraten, oxidierenden Säuren, Chlor-Bleichen, Schwimmbad-Chlor usw., da es zur Entzündung kommen kann.

### 5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

#### Feuerbekämpfung

Für FEUER, DIE MEHRERE GAS-ZYLINDER BETREFFEN:

- Um den Gasaustritt zu stoppen, sollten speziell dafür ausgebildete Personen, die Atmosphäre inertisieren, um den Sauerstoffgehalt zu reduzieren und somit das Verschließen der auslaufenden Behälter ermöglichen.
- Falls möglich, reduzieren Sie die Flussrate und lassen Sie ein inertes Gas einfließen - bevor Sie komplett den Gasaustritt (Fluss) stoppen, um ein Rückzünden zu verhindern.
- **LÖSCHEN SIE DAS FEUER NICHT, bevor der Nachschub ausgeschaltet ist**, ansonsten kann eine explosive erneute Entzündung auftreten.

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wenn das Feuer gelöscht ist und der Gasaustritt immer noch weitergeht, erhöhen Sie die Ventilation (Belüftung), um so den Aufbau einer explosiven Atmosphäre zu verhindern.</li> </ul> <p>-----</p> <p>ALLGEMEIN</p> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Feuerwehr alarmieren und über Ort und Art der Gefahr unterrichten.</li> <li>▶ Kann heftig oder explosiv reagieren.</li> <li>▶ Atemschutz und Schutzhandschuhe tragen.</li> <li>▶ Evakuierung in Erwägung ziehen.</li> </ul>
<b>Feuer/Explosionsgefahr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Hochentzündlich: wird sehr leicht durch Hitze, Funken oder Flammen entzündet.</li> <li>▶ Bildet eine explosive Mischung mit Luft.</li> <li>▶ Behälter, die Feuer ausgesetzt sind, können den Inhalt durch Überdruckventile ablassen und somit die Feuer-Intensität und/oder Dunst/Dampf-Konzentration erhöhen.</li> <li>▶ Dunst/Dampfs kann sich in Richtung der Zündquelle bewegen und zurückzünden.</li> </ul> <p>Die Verbrennungsprodukte sind: Kohlenmonoxid (CO) Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Fluorwasserstoff, andere Pyrolyse Produkte, die typischerweise organisches Material verbrennen.</p> <p>Enthält eine niedrige Siedepunkt-Substanz: Geschlossene Gebinde können möglicherweise aufgrund des Druckes, der sich in den Behältern unter den Feuerbedingungen aufbaut, zerbersten.</p> <p>Gas ist dichter als Luft und kann sich in Gruben oder Kellern ansammeln.</p>

**ABSCHNITT 6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

**6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

Siehe Abschnitt 8

**6.2. Umweltschutzmaßnahmen**

siehe Abschnitt 12

**6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

<b>Freisetzung von Kleinen Mengen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einatmen von Dampf und jeglichen Kontakt mit Flüssigkeit oder Gas vermeiden. Schutzausrüstung einschließlich Atemschutz muß benutzt werden.</li> <li>▶ <b>Beengte Räume, in denen sich Gas angesammelt haben kann, NICHT betreten.</b></li> <li>▶ Alle möglichen Zündquellen ausschalten und Belüftung verstärken.</li> </ul>
<b>FREISETZUNG GRÖßERER MENGEN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nicht geschützte Personen aus der Umgebung entfernen und gegen die Windrichtung entfernen.</li> <li>▶ Notfall Behörde alarmieren und über den Ort und die Art der Gefahr unterrichten.</li> <li>▶ Kann heftig oder explosiv reagieren.</li> <li>▶ Vollschutzanzug und Atemschutz tragen.</li> <li>▶ Üben Sie KEINEN exzessiven Druck am Ventil aus; VERSUCHEN SIE NICHT ein beschädigtes Ventil zu bedienen.</li> </ul>

**6.4. Verweis auf andere Abschnitte**

Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung sind im Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblattes enthalten.

**ABSCHNITT 7 Handhabung und Lagerung**

**7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

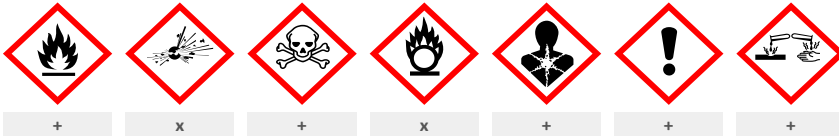
<b>Sicheres Handhaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ In geschlossenen Systemen verwenden, die mit Temperatur und Drucksicherheitsventilen ausgerüstet sind, die das Gas kontrolliert entweichen lassen.</li> <li>▶ Regelmäßig auf Verschüttungen oder Lecks überprüfen. Ventile fest geschlossen halten, aber keine zusätzlichen Hebel verwenden, um Räder oder Verschlüsse zu schliessen.</li> <li>▶ Auf Leckagen mit Bürste und Reinigungsmittel überprüfen – NIEMALS offene Flamen verwenden.</li> </ul> <p>Vermeiden Sie das Generieren von statischer Elektrizität. Erden Sie jegliche Ausrüstung und alle Leitungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Transferieren Sie kein Gas von einem Zylinder zum anderen.</li> </ul>
<b>Brand- und Explosionsschutz</b>	siehe Abschnitt 5
<b>Sonstige Angaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Polymerisation kann möglicherweise bei Raumtemperaturen sehr langsam erfolgen.</li> <li>▶ Gaszylinder muss in einem speziell dafür gebauten, abgegrenzten Bereich mit guter Ventilation, vorzugsweise im Freien gelagert werden.</li> <li>▶ Lage und Bauweise solcher Bereiche müssen gesetzlichen Anforderungen entsprechen.</li> <li>▶ Die Lagerbereiche muss frei gehalten werden und der Zugang muß auf befugtes Personal beschränkt sein.</li> <li>▶ Im Freien Gelagerte Gaszylinder müssen vor Korrosion und extremem Wetter geschützt werden.</li> </ul>

**7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

<b>Geeignetes Behältnis</b>	<p><b>KEINE Aluminium oder galvanisierten Behälter verwenden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gaszylinder</li> <li>▶ Für den Gaszylinderdruck zugelassene Ausrüstung verwenden.</li> <li>▶ Materialverträglichkeit muß sichergestellt werden.</li> <li>▶ Ventilschutzkappe muß in Position bleiben bis Gaszylinder gesichert/angeschlossen ist.</li> <li>▶ Gaszylinder muß bei Gebrauch und bei Lagerung korrekt gesichert sein.</li> </ul>
<b>LAGERUNG UNVERTRÄGLICHKEIT</b>	Haloalkane sind hochgradig reaktiv. Einige der leichter substituierten niedrigeren Vertreter sind hochgrad entzündbar. Reaktionen mit den leichteren zweiwertigen Metallen kann reaktivere) Verbindungen erzeugen - analog der Grignard Reagenzien. Längerdauernder Kontakt mit

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

	metallischen oder anderen Aziden kann explosive Verbindungen erzeugen. Haloalkene sind hochgradig reaktiv (reaktiv). Einige der leichter substituierten niedrigeren Vertreter sind hochgradig entzündbar; viele Vertreter der Gruppe sind peroxidierbar und man kann sie polymerisieren. BRETHERICK L.: Handbook of Reactive Chemical Hazards ▶ Komprimierte Gase können eine große Menge an kinetischer Energie enthalten, die weit die Werte übersteigen, die potentiell durch die Reaktionsenergie verfügbar sind, die durch das Gas in der chemischen Reaktion mit anderen Substanzen produziert wurde.
<b>Gefahrenkategorien gemäß Verordnung (EG) Nr. 2012/18/EU (Seveso III)</b>	Nicht verfügbar
<b>Mengenschwelle (in Tonnen) für gefährliche Stoffe gemäß Artikel 3 Absatz 10 für die Anwendung von</b>	Nicht verfügbar



- X — Darf nicht zusammen gelagert werden
- 0 — Kann zusammen gelagert werden unter bestimmten Vorsichtsmassnahmen
- + — Kann zusammen gelagert werden

Hinweis: Abhängig von anderen Risikofaktoren ist die Kompatibilitätsbeurteilung auf der Grundlage der obigen Tabelle möglicherweise nicht relevant für Lagersituationen, insbesondere wenn große Mengen an Gefahrgut gelagert und gehandhabt werden. Es sollte auf die Sicherheitsdatenblätter für jeden Stoff oder Artikel Bezug genommen und die Risiken entsprechend bewertet werden.

**7.3. Spezifische Endanwendungen**

siehe Abschnitt 1.2

**ABSCHNITT 8 Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**

**8.1. Zu überwachende Parameter**

Inhaltsstoff	DNELs DNEL Abgeleitete Nicht-Effekt Konzentration	PNECs Kompartiment
Difluormethan	Nicht verfügbar	0.142 mg/L (Wasser (Frisch)) 1.42 mg/L (Wasser - Sporadisch Release) 0.534 mg/kg sediment dw (Sediment (Süßwasser))

\* Werte für General Population

**Arbeitsplatzgrenzwert**

**DATEN ZU DEN INHALTSSTOFFEN**

Quelle	Inhaltsstoff	Substanzname	Wert (8 Stunden)	Wert (15 Minuten)	Momentanwert	Bemerkungen
Deutschland TRGS 900 – Grenzwerte für die Atmosphäre am Arbeitsplatz	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	2,3,3,3-Tetrafluorpropen	200 ppm / 950 mg/m <sup>3</sup>	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Deutschland Empfohlene Expositionsgrenzwerte - MAK-Werte	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	2,3,3,3-Tetrafluorpropen	200 ppm / 950 mg/m <sup>3</sup>	1900 mg/m <sup>3</sup> / 400 ppm	Nicht verfügbar	SchwGr: C

**STOFFDATEN**

**8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition**

<b>8.2.1. Geeignete technische Steuerungseinrichtungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bereiche, in denen Gaszylinder gelagert werden erfordern gute Ventilation und, in geschlossenen Räumen, eine kontrollierte Abgas Entlüftung.</li> <li>▶ Entlüftetes Gas ist entflammbar, kann dichter sein als Luft und kann sich ausbreiten. Im Entlüftungsweg dürfen sich keine Zündquellen, Beleuchtungskörper oder offene Flammen befinden.</li> <li>▶ Sekundäre Sicherheitsbehälter und Abgasbehandlung können durch behördliche Vorschriften vorgeschrieben sein.</li> </ul>
<b>8.2.2. Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung</b>	
<b>Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schutzbrille mit Seitenschutz.</li> <li>▶ Chemikalienschutzbrille. [AS/NZS 1337.1, EN166 oder nationales Äquivalent]</li> <li>▶ Kontaktlinsen können eine besondere Gefahr darstellen; weiche Kontaktlinsen können Reizmittel in sich aufnehmen und konzentrieren. Eine schriftliche Handlungsanweisung über das Tragen von Kontaktlinsen bzw.</li> </ul>

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

<b>Hautschutz</b>	Siehe Handschutz nachfolgend
<b>Hände / Füße Schutz</b>	Butyl-Gummi Handschuhe Beim Umgang mit geschlossenen Zylindern, geeignete Stoff- oder Lederhandschuhe tragen.
<b>Körperschutz</b>	Siehe Anderer Schutz nachfolgend
<b>Anderen Schutz</b>	<p>Die Kleidung, die von Prozeß-Operatoren getragen wird und die durch Erdung isoliert sind, kann statische Aufladungen weit stärker (bis 100mal) als die minimale Zündungsenergie für verschiedene feuergefährliche Gas-Luft-Gemische entwickeln. Dies trifft für eine große Bandbreite verschiedener Bekleidungsmaterialien - einschließlich Baumwolle - zu. Vermeiden Sie gefährliche Aufladungs-Werte, indem Sie sicherstellen, dass das getragene äußerste Oberflächenmaterial eine niedrige Widerstandskraft besitzt.                  BREThERICK: Handbook of Reactive Chemical Hazards.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Schutzkleidung, enganliegend an Nacken und am Handgelenk.</li> <li>▸ Augenspül-Vorrichtung.</li> </ul> <p><b>IN GESCHLOSSENEN BEREICHEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Funkenfreie Fußkleidung notwendig.</li> <li>▸ Keine sich statisch aufladende Kleidung.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Einige persönliche Schutzausrüstungen aus Kunststoff (z.B. Handschuhe, Schürzen, Überschuhe) werden nicht empfohlen, da sie statische Elektrizität erzeugen können.</li> <li>● Bei großflächigem oder kontinuierlichem Einsatz eng anliegende, nicht statische Kleidung tragen (keine metallischen Verschlüsse, Manschetten oder Taschen).</li> <li>● Nicht funkende Sicherheitsschuhe oder leitende Schuhe sollten in Betracht gezogen werden. Leitfähiges Schuhwerk beschreibt einen Stiefel oder Schuh mit einer Sohle aus einer leitfähigen Verbindung, die chemisch an die unteren Komponenten gebunden ist, zur dauerhaften Kontrolle, um den Fuß elektrisch zu erden und statische Elektrizität vom Körper abzuleiten, um die Möglichkeit der Entzündung flüchtiger Verbindungen zu verringern.</li> </ul>

**Atemschutz**

Typ AX Filter mit ausreichender Kapazität (AS / NZS 1716 & 1715, entspricht EN 143:2000 und 149:2001, ANSI Z88 oder national)

Patronenatemschutzmasken sollten nie für Notfall Eindringen oder in Bereichen unbekannter Dampfkonzentrationen oder Sauerstoffgehalt verwendet werden. Der Träger muss gewarnt werden, den kontaminierten Bereich sofort zu verlassen beim Erkennen einer Geruchsentwicklung durch das Beatmungsgerät. Der Geruch kann anzeigen, dass die Maske nicht korrekt funktioniert, dass die Dampfkonzentration zu hoch ist oder dass die Maske nicht korrekt angebracht ist. Aufgrund dieser Einschränkungen wird nur eine eingeschränkte Verwendung von Patronenatemschutzmasken als angemessen angesehen.

- Falls ein Leck vermutet wird, oder das Primärgebinde geöffnet werden muss (z. B. für Zylinderwechsel) sollte ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät bei der Arbeit in geschlossenen Räumen verwendet werden.
- Ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät ist ebenso notwendig, wenn Freisetzung von Gas aus dem Primärgebinde vermutet wird oder offensichtlich ist.

Die Auswahl der Klasse und des Typs des Atemgerätes hängt vom Grad der Atmungszonen-Verunreiniger und der chemischen Natur des Kontaminanten ab. Schutzfaktoren (definiert als Verhältnis des Verschmutzers ausserhalb und innerhalb der Maske) können ebenso wichtig sein.

Niveau der Atmungzone ppm (Volumen)	Maximaler Schutzfaktor	Halbmaske	Vollmaske
1000	10	AX-AUS	-
1000	50	-	AX-AUS
5000	50	Luftlinie *	-
5000	100	-	AX-2
10000	100	-	AX-3
	100+	-	Luftlinie **

\* - Ununterbrochener Fluss

\*\* - Ununterbrochener Fluss oder positive Drucknachfrage.

**8.2.3. Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition**

siehe Abschnitt 12

**ABSCHNITT 9 Physikalische und chemische Eigenschaften**

**9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aussehen			
<b>Physikalischer Zustand</b>	Flüssiggas	<b>Spezifische Dichte (Wasser = 1)</b>	0.98
<b>Geruch</b>	Nicht verfügbar	<b>Oktanol/Wasser-Koeffizient</b>	Nicht verfügbar
<b>Geruchsschwelle</b>	Nicht verfügbar	<b>Zündtemperatur (°C)</b>	496
<b>pH (wie geliefert)</b>	Nicht verfügbar	<b>Zersetzungstemperatur</b>	Nicht verfügbar
<b>Schmelzpunkt/Gefrierpunkt (°C)</b>	Nicht verfügbar	<b>Viskosität (cSt)</b>	Nicht verfügbar
<b>Anfangsiedepunkt und Siedebereich (°C)</b>	-50.9	<b>Molekulargewicht (g/mol)</b>	Nicht anwendbar
<b>Flammpunkt (°C)</b>	Nicht verfügbar	<b>Geschmack</b>	Nicht verfügbar
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit</b>	>1	<b>Explosionsgefährliche Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

<b>Entzündlichkeit</b>	HOCHENTZÜNDLICH.	<b>Brandfördernde Eigenschaften</b>	Nicht verfügbar
<b>Obere Explosionsgrenze (%)</b>	22	<b>Surface Tension (dyn/cm or mN/m)</b>	Nicht verfügbar
<b>Untere Explosionsgrenze (%)</b>	11.25	<b>Flüchtige Komponente (%vol)</b>	Nicht verfügbar
<b>Dampfdruck (kPa)</b>	1585.6 @25C	<b>Gasgruppe</b>	Nicht verfügbar
<b>Wasserlöslichkeit</b>	Nicht verfügbar	<b>pH-Wert einer Lösung (1%)</b>	Nicht verfügbar
<b>Dampfdichte (Air = 1)</b>	2.2	<b>VOC g / L</b>	Nicht verfügbar
<b>Verbrennungswärme (kJ/g)</b>	Nicht verfügbar	<b>Zündabstand (cm)</b>	Nicht verfügbar
<b>Flammenhöhe (cm)</b>	Nicht verfügbar	<b>Flammdauer (s)</b>	Nicht verfügbar
<b>Zündzeitäquivalent im Geschlossenen Raum (s/m3)</b>	Nicht verfügbar	<b>Zünddeflagrationsdichte im Geschlossenen Raum (g/m3)</b>	Nicht verfügbar
<b>nanoskaliger Form Löslichkeit</b>	Nicht verfügbar	<b>Nanoskaliger Form Teilcheneigenschaften</b>	Nicht verfügbar
<b>Partikelgröße</b>	Nicht verfügbar		

**9.2. Sonstige Angaben**

Nicht verfügbar

**ABSCHNITT 10 Stabilität und Reaktivität**

<b>10.1. Reaktivität</b>	siehe Abschnitt 7.2
<b>10.2. Chemische Stabilität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Unverträgliche Materialien.</li> <li>▶ Produkt wird als stabil angesehen.</li> <li>▶ Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.</li> </ul>
<b>10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen</b>	siehe Abschnitt 7.2
<b>10.4. Zu vermeidende Bedingungen</b>	siehe Abschnitt 7.2
<b>10.5. Unverträgliche Materialien</b>	siehe Abschnitt 7.2
<b>10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte</b>	siehe Abschnitt 5.3

**ABSCHNITT 11 Toxikologische Angaben**

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

<b>a) akute Toxizität</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>b) Hautreizung / Verätzung</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>c) Schwere Augenschäden / Reizung</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>d) Atemwegs-oder Hautsensibilisierung</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>e) Mutagenizität</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>f) Karzinogenität</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>g) Fortpflanzungs-</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>h) STOT - einmalige Exposition</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>i) STOT - wiederholte Exposition</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.
<b>j) Aspirationsgefahr</b>	Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifikationskriterien nicht erfüllt.

<b>Einatmen</b>	<p>Einatmen des Dunstes/Dampfes kann Schwindel und Schläfrigkeit hervorrufen. Es kann zu weiteren Begleitscheinungen, wie Narkose, Schläfrigkeit, reduzierter Aufmerksamkeit, Verlust der Reflexe, Koordinationsproblemen und Schwindelanfällen kommen.</p> <p>Es gibt einige Fälle, die aufzeigen, dass dieses Material bei manchen Personen Reizung der Atmungsorgane hervorrufen kann. Die Reaktion des Körpers auf eine derartige Reizung kann zu weiterer Lungenschädigung führen.</p> <p>Eine Exposition zu Fluorkohlenstoffen kann nicht spezifische, Grippe-ähnliche Symptome -wie Schüttelfrost, Fieber, Schwäche, Muskelschmerz, Kopfschmerzen, unangenehmes Gefühl im Brustkorb, Halsschmerzen und trockener Husten mit sehr rascher Genesung – auslösen. Hohe Konzentrationen können zu einem unregelmässigen Herzschlag führen und zu einer schrittweisen Verringerung der Lungenkapazität führen. Die Herzrate wird möglicherweise reduziert.</p> <p>Das Material verflüchtigt sich und kann sehr schnell eine konzentrierte Atmosphäre in geschlossenen oder nicht belüfteten Bereichen bilden. Der Dunst ist schwerer als Luft und kann die Luft verdrängen bzw. ersetzen und wirkt so erstickend. Dies geschieht ohne großartige Warnung vor der Exposition.</p> <p>Erstickungs-Symptome (Asphyxie) umfassen möglicherweise: Kopfschmerzen, Übelkeit, Kurzatmigkeit, Muskelschwäche, Benommenheit und Ohrensausen. Falls das Ersticken fortschreitet, wird dieses möglicherweise durch Übelkeit und Erbrechen, sowie weiterer körperlicher</p>
-----------------	---

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

	<p>Schwäche, Bewusstlosigkeit und dann schließlich Krämpfen, Koma und Tod begleitet. Signifikante Konzentrationen des nicht-toxischen Gases reduzieren den Sauerstoffgehalt in der Luft. Wenn der Sauerstoffgehalt von 21 auf 14 Volumenprozent reduziert wird, beschleunigt sich der Puls und das Atmungsvolumen erhöht sich.</p> <p>Der Einsatz des Materials in einem nicht belüfteten oder geschlossenen Raum kann zu erhöhter Exposition führen und es kann sich eine reizende Atmosphäre bilden.</p> <p>Vor Arbeitsbeginn die Kontrolle der Exposition durch Belüftungseinrichtungen sicherstellen.</p>
<b>Einnahme</b>	<p>Aufgrund des physikalischen Zustandes normalerweise nicht gefährlich</p> <p>Wird sehr unwahrscheinlicher Aufnahmeweg bei gewerblicher/industrieller Anwendung angesehen.</p>
<b>Hautkontakt</b>	<p>Es wird nicht angenommen, dass Hautkontakt schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit hat (wie nach EG Richtlinie klassifiziert); der Stoff kann aber als Folge von Eintritt in Wunden, Gesundheitsschäden, Verletzungen oder Abschürfungen hervorrufen.</p> <p>Wiederholte Exposition kann bei normalem Umgang und Gebrauch zu Hautrissen, Abschuppung oder Austrocknung führen.</p> <p>Es gibt begrenzte Hinweise oder praktische Erfahrungen, dass das Material entweder bei einer beträchtlichen Anzahl von Personen nach direktem Kontakt eine Entzündung der Haut hervorruft und/oder eine signifikante Entzündung hervorruft, wenn es auf die gesunde, intakte Haut von Tieren aufgetragen wird, und zwar bis zu vier Stunden lang, wobei eine solche Entzündung vierundzwanzig Stunden oder länger nach dem Ende der Expositionszeit vorhanden ist. Eine Hautreizung kann auch nach längerer oder wiederholter Exposition vorhanden sein; dies kann zu einer Form von Kontaktdermatitis (nicht allergisch) führen. Die Dermatitis ist oft durch Hautrötung (Erythem) und Schwellung (Ödem) gekennzeichnet, die zu Blasenbildung (Vesikulation), Schuppung und Verdickung der Epidermis fortschreiten kann. Auf mikroskopischer Ebene kann es zu einem interzellulären Ödem der schwammigen Schicht der Haut (Spongiosis) und einem intrazellulären Ödem der Epidermis kommen.</p> <p>Fluor-Kohlenstoffe entfernen natürliche Öle von der Haut - dabei kommt es normalerweise zu Reizung und Trockenheit der Haut, sowie zu einer übermaessigen Empfindlichkeit der Haut.</p> <p>Offene Schnitte, abgeschürfte oder gereizte Haut sollten nicht mit diesem Stoff in Kontakt kommen.</p> <p>Das Eindringen in den Blutkreislauf, zum Beispiel durch Schnitte, Abschürfungen oder Verletzungen, kann systemische Schäden mit schädlichen Auswirkungen verursachen. Untersuchen Sie die Haut vor der Verwendung des Stoffes und stellen Sie sicher, dass äußere Verletzungen angemessen geschützt sind.</p>
<b>Augen</b>	<p>Obwohl der Stoff nicht als reizend angesehen wird (wie nach EG Richtlinie klassifiziert), kann direkter Augenkontakt vorübergehendes Unwohlsein verursachen, erkennbar durch Tränen oder konjunktivale Rötung (wie bei Windbrand).</p> <p>Wird auf Grund der extrem hohen Flüchtigkeit des Gases nicht als gefährlich angesehen.</p>
<b>Chronisch</b>	<p>Es gibt einige Hinweise darauf, daß das Produkt karzinogene oder mutagene Effekte erzeugen kann; im Moment gibt es aber noch nicht genügend Daten, um eine ausreichende Bewertung vorzunehmen.</p> <p>Eine Anreicherung der Substanz im menschlichen Körper kann auftreten und Anlass zur Besorgnis geben, insbesondere bei wiederholter oder langfristiger beruflicher Exposition.</p> <p>Der Hauptaufnahmeweg dieses Gases am Arbeitsplatz ist Einatmen.</p>

<b>Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant</b>	<b>TOXIZITÄT</b>	<b>REIZUNG</b>
	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
<b>Difluormethan</b>	<b>TOXIZITÄT</b>	<b>REIZUNG</b>
	Inhalation (Ratte) LC50: >760000 ppm4h <sup>[2]</sup>	Nicht verfügbar
	Oral (Maus) LD50: 1810 mg/kg <sup>[2]</sup>	
<b>2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en</b>	<b>TOXIZITÄT</b>	<b>REIZUNG</b>
	Inhalation (Ratte) LC50: >86.831 ppm4h <sup>[2]</sup>	Nicht verfügbar

**Legende:** 1 Wert aus Europa ECHA registrierte Stoffe erhalten -. Akute Toxizität 2 \* Wert aus Herstellers SDB erhalten. Wenn nicht anders angegeben werden Daten von RTECS - (Register of Toxic Effects of Chemical Substances) extrahiert

<b>2,3,3,3-TETRAFLUORPROP-1-EN</b>	NIEDRIG
------------------------------------	---------

<b>akute Toxizität</b>	✗	<b>Karzinogenität</b>	✗
<b>Hautreizung / Verätzung</b>	✗	<b>Fortpflanzungs-</b>	✗
<b>Schwere Augenschäden / Reizung</b>	✗	<b>STOT - einmalige Exposition</b>	✗
<b>Atemwegs-oder Hautsensibilisierung</b>	✗	<b>STOT - wiederholte Exposition</b>	✗
<b>Mutagenizität</b>	✗	<b>Aspirationsgefahr</b>	✗

**Legende:** ✗ – Daten entweder nicht verfügbar oder nicht füllt die Kriterien für die Einstufung  
 ✓ – Klassifizierung erforderlich zur Verfügung zu stellen Daten

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren**

**11.2.1. Endokrinschädliche Eigenschaften**

In der aktuellen Literatur wurden keine Beweise für endokrine Störungseigenschaften gefunden.

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

**11.2.2. Sonstige Angaben**

Siehe Abschnitt 11.1

**ABSCHNITT 12 Umweltbezogene Angaben**

**12.1. Toxizität**

Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant	ENDPUNKT	Test-Dauer (Stunden)	Spezies	Wert	Quelle
	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar

Difluormethan	ENDPUNKT	Test-Dauer (Stunden)	Spezies	Wert	Quelle
	EC50	96h	Algen oder andere Wasserpflanzen	142mg/l	2
	NOEC(ECx)	96h	Fisch	10mg/l	2
	LC50	96h	Fisch	>81.8mg/l	2
	EC50	72h	Algen oder andere Wasserpflanzen	>114mg/l	2
	EC50	48h	Schalentier	>97.9mg/l	2

2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	ENDPUNKT	Test-Dauer (Stunden)	Spezies	Wert	Quelle
	EC50	72h	Algen oder andere Wasserpflanzen	>2.5mg/l	2
	EC50	48h	Schalentier	65mg/l	2
	NOEC(ECx)	72h	Algen oder andere Wasserpflanzen	>=2.5mg/l	2
	ErC50	72h	Algen oder andere Wasserpflanzen	>100mg/l	2
	LC50	96h	Fisch	33mg/l	2

**Legende:** Extrahiert aus 1. IUCLID Toxizitätsdaten 2. Europa ECHA Registrierte Substanzen - Okotoxikologische Informationen - Aquatische Toxizität 3. US EPA, Okotox Datenbank - Aquatische Toxizitätsdaten 4. ECETOC Wassergefahrungs- Beurteilungsdaten 5. NITE (Japan) - Biokonzentrationsdaten 6. METI (Japan) - Biokonzentrationsdaten 7. Lieferantendaten

Substanzen, die nicht gesättigte Kohlenstoffe enthalten, sind in geschlossener Umgebung allgegenwärtig. Sie stammen aus vielen verschiedenen Quellen (siehe unten). Die meisten reagieren mit dem in der Umwelt befindlichen Ozon und viele erzeugen stabile Produkte, von denen man annimmt, daß sie nachhaltige Auswirkungen auf den Menschen besitzen.

Das Potential für Oberflächen in einem geschlossenem Raum, Reaktionen zu erleichtern bzw.

Neben Kohlendioxid (Co2), Methan (CH4) und Salpeterhaltigem Oxid (N2O), schliessen die im Kyoto-Protokoll erwähnten Treibhaus-Gase synthetische Substanzen mit ein, die die gemeinsame Eigenschaft besitzen, dass sie hochgradig in der Atmosphäre verharren und sehr hohe spezifische strahlende Gewalt zeigen (als strahlende Gewalt bezeichnet man die Veränderung im Gleichgewicht zwischen Strahlung, die in die Atmosphäre kommt und Strahlung die heraus kommt; eine positiv strahlende Gewalt tendiert im Durchschnitt dazu, die Oberfläche der Erde zu erwärmen).

Diese synthetischen Substanzen schliessen Kohlenwasserstoffe, die teilweise fluoriniert (HCFs) oder völlig fluoriniert (PFCs) sind, so wie Schwefel- Hexafluorid (SF6) ein. Das Treibhaus Potential dieser Substanzen, das als Mehrfaches von dem von CO2 zum Ausdruck kommt, ist innerhalb der Bandbreite von 140 bis 11.700 für HFCs, von 6500 bis 9200 für PFCs und 23900 für SF6. Wenn diese einmal in die Atmosphäre ausgeströmt sind, nehmen diese Substanzen für Jahrzehnte, Jahrhunderte oder in bestimmten Fällen für Jahrtausende Einfluss auf unsere Umwelt.

**NICHT in Kanalisation oder Oberflächenwasser einleiten.**

**12.2. Persistenz und Abbaubarkeit**

Inhaltsstoff	Persistenz: Wasser/Boden	Persistenz: Luft
Difluormethan	NIEDRIG	NIEDRIG
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	HOCH	HOCH

**12.3. Bioakkumulationspotenzial**

Inhaltsstoff	Bioakkumulation
Difluormethan	NIEDRIG (LogKOW = 0.2)
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	NIEDRIG (LogKOW = 2.15)

**12.4. Mobilität im Boden**

Inhaltsstoff	Mobilität
Difluormethan	NIEDRIG (Log KOC = 23.74)
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	NIEDRIG (Log KOC = 154.4)

**12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

	P	B	T	Sind die PBT-Kriterien erfüllt?	vP	vB	Sind die vPvB-Kriterien erfüllt?
Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant				nein			nein
Difluormethan	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	nein	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	nein
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	nein	Keine Daten verfügbar	Keine Daten verfügbar	nein

**12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften**

In der aktuellen Literatur wurden keine Beweise für endokrine Störungseigenschaften gefunden.

**12.7. Andere schädliche Wirkungen**

In der aktuellen Literatur wurden keine Beweise für Ozonabbauereigenschaften gefunden.

**ABSCHNITT 13 Hinweise zur Entsorgung**

**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung**

<b>Produkt- / Verpackungsentsorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lassen Sie die Rückstände an einem genehmigten Ort entweder verdunsten oder verbrennen.</li> <li>▶ Geben Sie die leeren Container an den Lieferanten zurück.</li> <li>▶ Stellen Sie sicher, dass beschädigte oder Zylinder, die nicht zurückgegeben werden können, gasfrei sind, bevor sie entsorgt werden.</li> </ul>
<b>Abfallbehandlungsmöglichkeiten</b>	Nicht verfügbar
<b>Abwasserentsorgungsmöglichkeiten</b>	Nicht verfügbar

**ABSCHNITT 14 Angaben zum Transport**

**Gefahrzettel**

	
<b>Meeresschadstoff</b>	NICHT

**Landtransport (ADR-RID)**

<b>14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer</b>	3161														
<b>14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (enthält Difluormethan und 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)														
<b>14.3. Transportgefahrenklassen</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Klasse</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>Nebengefahr</td> <td>Nicht anwendbar</td> </tr> </table>	Klasse	2.1	Nebengefahr	Nicht anwendbar										
Klasse	2.1														
Nebengefahr	Nicht anwendbar														
<b>14.4. Verpackungsgruppe</b>	Nicht anwendbar														
<b>14.5. Umweltgefahren</b>	Nicht anwendbar														
<b>14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Gefahrkennzeichen (Kemler-Zahl)</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Klassifizierungscode</td> <td>2F</td> </tr> <tr> <td>Gefahrzettel</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>Sonderbestimmungen</td> <td>274 662</td> </tr> <tr> <td>Begrenzte Menge</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Transportkategorie</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tunnelbeschränkungscode</td> <td>B/D</td> </tr> </table>	Gefahrkennzeichen (Kemler-Zahl)	23	Klassifizierungscode	2F	Gefahrzettel	2.1	Sonderbestimmungen	274 662	Begrenzte Menge	0	Transportkategorie	2	Tunnelbeschränkungscode	B/D
Gefahrkennzeichen (Kemler-Zahl)	23														
Klassifizierungscode	2F														
Gefahrzettel	2.1														
Sonderbestimmungen	274 662														
Begrenzte Menge	0														
Transportkategorie	2														
Tunnelbeschränkungscode	B/D														

**Lufttransport (ICAO-IATA / DGR)**

<b>14.1. UN-Nummer</b>	3161		
<b>14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (enthält Difluormethan und 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)		
<b>14.3. Transportgefahrenklassen</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ICAO/IATA-Klasse</td> <td>2.1</td> </tr> </table>	ICAO/IATA-Klasse	2.1
ICAO/IATA-Klasse	2.1		

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

	ICAO / IATA Nebengefahr	Nicht anwendbar
	ERG-Code	10L
14.4. Verpackungsgruppe	Nicht anwendbar	
14.5. Umweltgefahren	Nicht anwendbar	
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	Sonderbestimmungen	A1 A807
	Nur Fracht: Verpackungsvorschrift	200
	Nur Fracht: Höchstmenge/Verpackung	150 kg
	Passagier- und Frachtflugzeug: Verpackungsvorschrift	Forbidden
	Maximale Menge / Verpackung bei Passagier- und Frachttransporte	Forbidden
	Passagier- und Frachtflugzeug Begrenzte Mengen Verpackungsvorschrift	Forbidden
	Maximale Menge / Verpackung bei Passagier- und Frachttransporte mit begrenzter Menge	Forbidden

**Seeschiffstransport (IMDG-Code / GGVSee)**

14.1. UN-Nummer	3161	
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (enthält Difluormethan und 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)	
14.3. Transportgefahrenklassen	IMDG/GGVSee-Klasse	2.1
	IMDG Nebengefahr	Nicht anwendbar
14.4. Verpackungsgruppe	Nicht anwendbar	
14.5. Umweltgefahren	Nicht anwendbar	
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	EMS-Nummer	F-D, S-U
	Sonderbestimmungen	274
	Begrenzte Mengen	0

**Binnenschiffstransport (ADN)**

14.1. UN-Nummer	3161	
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (enthält Difluormethan und 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)	
14.3. Transportgefahrenklassen	2.1	Nicht anwendbar
14.4. Verpackungsgruppe	Nicht anwendbar	
14.5. Umweltgefahren	Nicht anwendbar	
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	Klassifizierungscode	2F
	Sonderbestimmungen	274; 662
	Begrenzte Mengen	0
	Benötigte Geräte	PP, EX, A
	Feuer Kegel Nummer	1

**14.7. Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

**14.7.1. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code**

Nicht anwendbar

**14.7.2. Bulk-Transport gemäß MARPOL Annex V und dem IMSBC-Code**

Produktname	Gruppe
Difluormethan	Nicht anwendbar
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	Nicht anwendbar

**14.7.3. Bulk-Transport gemäß dem IGC-Code**

Produktname	Schiffstyp
Difluormethan	Nicht anwendbar
2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	Nicht anwendbar

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

**ABSCHNITT 15 Rechtsvorschriften**

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

**Difluormethan wurde auf der folgenden Regulierungsliste gefunden**

- Europa EG-Verzeichnis
- Europa Europäisches Zollinventar chemischer Substanzen
- Europäische Union - Europäisches Inventar bestehender handelsüblicher chemischer Substanzen (EINECS)

**2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en wurde auf der folgenden Regulierungsliste gefunden**

- Deutschland Empfohlene Expositionsgrenzwerte - MAK-Werte
- Deutschland Empfohlene Expositionsgrenzwerte - MAK-Werte - Klassifikationen von Schwangerschaftsrisikogruppen und Keimzellmutagene
- Deutschland TRGS 900 – Grenzwerte für die Atmosphäre am Arbeitsplatz
- EU-Europäische Chemikalien-Agentur (ECHA) Community Rolling Action Plan (CoRAP) Liste von Stoffen
- EU-REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 – Anhang XVII – Beschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse
- Europa EG-Verzeichnis
- Europa Europäisches Zollinventar chemischer Substanzen

**Zusätzliche Regulierungsinformationen**

Nicht zutreffend

Dieses Sicherheitsdatenblatt ist in Übereinstimmung mit der folgenden EU-Gesetzgebung und den jeweiligen Anpassungen - soweit anwendbar -: Richtlinien 98/24 / EG, - 92/85 / EWG - 94/33 / EG - 2008/98 / EG, - 2010/75 / EU; Mit der Verordnung (EU) 2020/878; Verordnung (EG) Nr 1272/2008 als durch ATPs aktualisiert.

**Informationen nach 2012/18/EU (Seveso III):**

Seveso Kategorie	Nicht verfügbar

**15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung**

Für diesen Stoff/dieses Gemisch wurde vom Lieferanten keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

**15.3. Einstufung von Stoffen und Gemischen in Wassergefährdungsklassen**

**Zubereitung ist WGK 1**

Name	WGK	Partitur	Quelle
DIFLUORMETHAN	1		von Verordnung
2,3,3,3-TETRAFLUORPROP-1-EN	nicht wassergefährdend	0	berechnet

**Nationaler Inventarstatus**

Nationale Inventar	Stellung
Australien - AIIC / Australien Nicht den industriellen Einsatz	Ja
Kanada - DSL	Ja
Kanada - NDSL	Nein (Difluormethan; 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)
China - IECS	Nein (Difluormethan; 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)
Europa - EINECS / ELINCS / NLP	Ja
Japan - ENCS	Ja
Korea - KECI	Ja
Neuseeland - NZIoC	Ja
Philippinen - PICCS	Ja
USA - TSCA	Alle chemischen Stoffe in diesem Produkt wurden als 'Aktiv' im TSCA-Inventar eingestuft
Taiwan - TCSI	Ja
Mexiko - INSQ	Nein (2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)
Vietnam - NCI	Ja
Russland - FBEPH	Nein (2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)
VAE – Kontrollliste (Verbotene/Eingeschränkte Stoffe)	Nein (Difluormethan; 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en)

**Legende:**

Ja = Alle Bestandteile sind im Inventar  
 Nein = Einer oder mehrere der CAS-gelisteten Inhaltsstoffe befinden sich nicht im Inventar. Diese Zutaten können ausgenommen sein oder erfordern eine Registrierung.

## Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant

### ABSCHNITT 16 Sonstige Angaben

Bearbeitungsdatum	24/10/2025
Anfangsdatum	18/02/2020

#### Volltext Risiko- und Gefahrencodes

#### Zusammenfassung der SDS-Version

Version	Datum der Aktualisierung	Abschnitte aktualisiert
3.1	15/04/2021	Classification Änderung aufgrund der vollen Datenbank Gefahren Berechnung / Update.
4.1	24/10/2025	Ablauf. Überprüfung und Aktualisierung

#### Weitere Informationen

Die Klassifizierung der Zubereitung und ihrer einzelnen Bestandteile basiert auf offiziellen und autoritativen Quellen sowie einer unabhängigen Überprüfung durch das Chemwatch Classification Committee unter Verwendung verfügbarer Literaturverweise.

Das Sicherheitsdatenblatt (SDS) ist ein Instrument zur Gefahrenkommunikation und sollte zur Unterstützung bei der Risikobewertung verwendet werden. Viele Faktoren bestimmen, ob die gemeldeten Gefahren am Arbeitsplatz oder in anderen Umgebungen Risiken darstellen. Risiken können anhand von Expositionsszenarien bestimmt werden. Maßstab der Verwendung, Häufigkeit der Verwendung und aktuelle oder verfügbare technische Kontrollen müssen berücksichtigt werden.

Detaillierte Informationen hinsichtlich Personenschutz-Ausrüstung beziehen sich auf die folgenden EU CEN Standards:

- EN 166 - Persönlicher Augenschutz
- EN 340 - Schutzkleidung
- EN 374 - Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen.
- EN 13832 - Schuhe zum Schutz gegen Chemikalien
- EN 133 - Geräte zum Atemschutz

#### Abkürzungen und Akronyme

- ▶ PC - TWA: Zulässige Konzentration - Zeitgewichteter Mittelwert
- ▶ PC - STEL: Zulässige Konzentration-Kurzzeitexpositionsgrenzwert
- ▶ IARC: Internationale Agentur für Krebsforschung
- ▶ ACGIH: Amerikanischer Verband der Staatlichen Industriehygieniker
- ▶ STEL: Kurzzeitexpositionsgrenzwert
- ▶ TEEL: Vorübergehender Grenzwert für Notfallexposition.
- ▶ IDLH: Unmittelbar lebens- oder gesundheitsgefährdende Konzentrationen
- ▶ ES: Expositionsstandard
- ▶ OSF: Geruchssicherheitsfaktor
- ▶ NOAEL: Kein beobachteter negativer Effekt
- ▶ LOAEL: Niedrigster beobachteter negativer Effekt
- ▶ TLV: Schwellengrenzwert
- ▶ LOD: Grenze des Nachweises
- ▶ OTV: Geruchsschwellenwert
- ▶ BCF: BioKonzentrations-Faktoren
- ▶ BEI: Biologischer Expositionsindex
- ▶ DNEL: Abgeleiteter Wirkungsschwellenwert
- ▶ PNEC: Vorhergesagte wirkungslose Konzentration
- ▶ MARPOL: Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
- ▶ IMSBC: Internationaler Code für feste Massengüter zur See
- ▶ IGC: Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen, die verflüssigte Gase befördern
- ▶ IBC: Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen, die chemische Stoffe in großen Mengen befördern
  
- ▶ AIIC: Australisches Inventar der Industriechemikalien
- ▶ DSL: Liste inländischer Stoffe
- ▶ NDSL: Liste ausländischer Stoffe
- ▶ IECS: Inventar der chemischen Stoffe in China
- ▶ EINECS: Europäisches Inventar der Altstoffe
- ▶ ELINCS: Europäisches Verzeichnis der auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe
- ▶ NLP: Nicht-mehr-Polymere
- ▶ ENCS: Inventar vorhandener und neuer chemischer Stoffe
- ▶ KECI: Koreanisches Altstoffinventar
- ▶ NZIoC: Neuseeländisches Chemikalieninventar
- ▶ PICCS: Philippinisches Inventar von Chemikalien und chemischen Stoffen
- ▶ TSCA: Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe
- ▶ TCSI: Taiwanisches Verzeichnis chemischer Stoffe
- ▶ INSQ: Nationales Verzeichnis der chemischen Stoffe
- ▶ NCI: Nationales Chemikalieninventar
- ▶ FBEPH: Russisches Register potenziell gefährlicher chemischer und biologischer Stoffe

#### Klassifizierung und Verfahren zur Ableitung der Klassifizierung für Gemische gemäß Regulation (EC) 1272/2008 [CLP]

**Chemours Opteon XL41 (R-454B) Refrigerant**

Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr 1272/2008 [CLP] und Änderungen	Klassifizierungsverfahren
Entzündbare Gase, Gefahrenkategorie 1A, H220	Auf Basis von Testdaten
Gase unter Druck (Verflüssigtes Gas), H280	Auf Basis von Testdaten
, EUH019	Auf Basis von Testdaten
, EUH044	Auf Basis von Testdaten

Dieses Dokument unterliegt dem Urheberrechtsgesetz. Jede Verwertung des Werkes oder Teilen daraus ist ohne schriftliche Genehmigung von CHEMWATCH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke, Mikroverfilmungen oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen. TEL (+61 3 9572 4700)

**Haftungsausschluss:** Dieses SDB wurde von einem Dritten ausschließlich zu Identifikationszwecken des Produkts erstellt und wird weder vom ursprünglichen Markeninhaber unterstützt noch ist mit ihm verbunden.