

**Produkt: FORANE® 404A**

Seite: 1 / 12

Datenblattnummer: 001741-001 (Version 6.0)

Datum 19.05.2022 (Annulliert und ersetzt : 19.11.2020)

**ABSCHNITT 1: BEZEICHNUNG DES STOFFS BEZIEHUNGSWEISE DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS**

**1.1. Produktidentifikator**

Bezeichnung des Gemisches: FORANE® 404A

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

Verwendung des Stoffs/des Gemisches :

Verwendungssektor :	Produktkategorie :
<b>SU 3:</b> Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten, <b>SU17:</b> Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung	<b>PC16:</b> Wärmeübertragungsflüssigkeiten
<b>SU 22:</b> Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)	<b>PC16:</b> Wärmeübertragungsflüssigkeiten

**1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

Lieferant ARKEMA  
Fluorochemicals  
420 rue d'Estienne d'Orves  
92705 Colombes Cedex, FRANCE  
Telefon: +33 (0)1 49 00 80 80  
Telefax: +33 (0)1 49 00 83 96  
Email-Adresse: pars-drp-fds@arkema.com  
<http://www.arkema.com>

Niederlassung ARKEMA GmbH  
Tersteegenstr. 28  
40474 DÜSSELDORF, Deutschland  
Telefon: + 49 211 45 52 0  
Telefax: + 49 211 45 52 350

**1.4. Notrufnummer**

**+ 33 1 49 00 77 77**  
**Europäische Notrufnummer: 112**  
**0800-181-7059 (CHEMTREC Germany Emergency phone number (toll free))**

**ABSCHNITT 2: MÖGLICHE GEFAHREN**

**2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

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

Gase unter Druck, Verflüssigtes Gas, H280

**Zusätzliche Hinweise:**

Den vollen Wortlaut der hier genannten H, EUH-Sätze finden Sie in Abschnitt 16.

**2.2. Kennzeichnungselemente**

**Kennzeichnungselemente (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008):**

Gefahrenpiktogramm:



Signalwort:

**Achtung**

Gefahrenhinweise:

H280 : Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

Sicherheitshinweise:

**Lagerung:**

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

**Zusätzliche Hinweise:**

Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase.  
Trifluorethan.

Enthält: 1,1,1,2-Tetrafluorethan; Pentafluorethan; 1,1,1-

**2.3. Sonstige Gefahren**

**Mögliche Gesundheitsauswirkungen:**

Einatmung: Wie andere flüchtige aliphatische Halogen-Verbindungen kann das Produkt durch Dampfkumulation und/oder Einatmen größerer Mengen folgende Auswirkungen haben: Bewusstlosigkeit und verstärkte Herz-Kreislaufstörungen durch Stress und Sauerstoffmangel; Lebensgefahr  
Hautkontakt: Erfrierungen durch Spritzer von verflüssigtem Gas möglich

**Umweltschädigende Wirkungen:**

Nicht leicht biologisch abbaubar. Nicht bioakkumulierbar.

**Physikalische und chemische Gefahren:**

Thermische Zersetzung in giftige und ätzende Produkte  
Zersetzungsprodukte: siehe Kapitel 10

**Andere:**

**Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung :**

Nach der REACH Verordnung, Anhang III, enthält dieses Gemisch keinen Stoff, der die PBT- und vPvB-Kriterien erfüllt.

**ABSCHNITT 3: ZUSAMMENSETZUNG/ ANGABEN ZU BESTANDTEILEN**

**3.2. Gemische**

**Chemische Charakterisierung des Gemisches<sup>1</sup>:**

Fluorkohlenwasserstoffe

**Gefährliche Inhaltsstoffe (in Übereinstimmung mit Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 1907/2006 und entsprechenden Änderungen) :**

Chemische Bezeichnung <sup>1</sup> & REACH Registrierungsnummer <sup>2</sup>	EG-Nr.	CAS-Nr.	Konzentration	Einstufung VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008	Spezifische Konzentrationsgrenzwerte, M-Faktoren, Schätzwert Akuter Toxizität
Pentafluorethan (01-2119485636-25)	206-557-8	354-33-6	42 - 46 %	Press. GasVerflüssigtes Gas; H280	
1,1,1-Trifluorethan (01-2119492869-13)	206-996-5	420-46-2	51 - 53 %	Flam. Gas1B; H221 Press. GasVerflüssigtes Gas; H280	
1,1,1,2-Tetrafluorethan (01-2119459374-33)	212-377-0	811-97-2	2 - 6 %	Press. GasVerflüssigtes Gas; H280	

<sup>1</sup>: Für die genaue Transportbezeichnung s. Kapitel 14

<sup>2</sup>: Siehe Vorschriftentext für zulässige Ausnahmen oder Bestimmungen -

**ABSCHNITT 4: ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN**

**4.1. Beschreibung der notwendigen Erst-Hilfe-Maßnahmen:**

**Allgemeine Hinweise:**

Keine besonderen Erste-Hilfe Maßnahmen erforderlich.

**Einatmung:**

Betroffene aus den kontaminierten Bereichen an die frische Luft bringen. Sauerstoff oder, falls erforderlich, künstliche Beatmung. Bei andauernden Beschwerden : Arzt konsultieren.

**Hautkontakt:**

Mit viel Wasser abwaschen. Erfrierungen wie thermische Brandwunden behandeln.

**Augenkontakt:**

Sofort und gründlich mit Wasser ausspülen. Bei anhaltendem Reiz einen Augenarzt aufsuchen.

**Verschlucken:**

Keine besonderen Erste-Hilfe Maßnahmen erforderlich.

**Schutz der Ersthelfer:**

Bei Einsatz in gesättigter Atmosphäre: Atemschutzgerät anlegen.

**4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen:** keine Daten vorhanden.

**4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

**Behandlung:** Keine Katecholamine verabreichen (wegen der Kreislaufstörungen, die durch das Produkt verursacht werden).

---

**ABSCHNITT 5: MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG**

**5.1. Löschmittel**

**Geeignete Löschmittel:** Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen.

**5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren:**

Thermische Zersetzung in folgende giftige und ätzende Produkte:  
Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxide  
Ein Stoff dieser Zubereitung bilden explosionsfähige Gemische mit der Luft

**5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung:**

**Besondere Löschhinweise:**

Funken und Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen. Schnelle Notentleerung der Behälter vorsehen. Im Brandfall gefährdete Behälter entfernen. Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen.

**Spezielle Schutzmaßnahmen für Feuerwehrleute:**

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

---

**ABSCHNITT 6: MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG**

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

Berührung mit der Haut und den Augen vermeiden. Dämpfe nicht einatmen. In einem geschlossenen Raum : Lüftung oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät) tragen (Erstickungsgefahr). Alle Zündquellen entfernen. Nicht rauchen. Alle nicht notwendigen Personen und Personen ohne persönliche Schutzausrüstung evakuieren.

**6.2. Umweltschutzmaßnahmen:**

Nicht in die Umwelt gelangen lassen.

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

**Rückgewinnung:**

Für angemessene Lüftung sorgen.

**Beseitigung:** Siehe Kapitel 13

**6.4. Verweis auf andere Abschnitte:** Kein(e,er).

---

**ABSCHNITT 7: HANDHABUNG UND LAGERUNG**

**7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung:**

**Technische Maßnahmen/ Vorsichtsmaßnahmen:**

Handhabungs- und Lagerungsvorschriften für Produkte:  
unter Druck verflüssigtes Gas  
Auf gute Belüftung und Abzug an den Verarbeitungsmaschinen achten. Auf umluftunabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät) in der Nähe muss geachtet werden. Für Augen- und Körpernotduschen sorgen. Vor dem Eingriff ins Innere : leere Tanks und Behälter gut lüften.

**Hinweise für sichere Handhabung:**

Zündquellen und Kontakt mit warmen Flächen verbieten - NICHT RAUCHEN.

**Hygienemaßnahmen:**

Berührung mit der Haut und den Augen vermeiden. Einatmen der Dämpfe vermeiden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.  
Nach der Handhabung Hände waschen. Verunreinigte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten von Essräumen ausziehen.

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

Im Originalbehälter bei Raumtemperatur lagern. Von offenen Flammen, heißen Oberflächen und Zündquellen fernhalten. Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Volle Gebinde vor Wärmequellen schützen, um Druckerhöhungen zu vermeiden.

**Unverträgliche Produkte:**

Starke Oxidationsmittel Alkalische hydroxide Erdalkalimetalle Feine Metallteilchen

**Verpackungsmaterial:**

**Empfohlen:** Normalstahl

**Zu vermeiden:** Legierung mit mehr als 2% Magnesium, Kunststoffe

**7.3. Spezifische Endanwendungen:** Kein(e,er).

**ABSCHNITT 8: BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER EXPOSITION/PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNGEN**

**8.1. Zu überwachende Parameter:**

**Expositionsgrenzwerte**

**1,1,1-Trifluorethan**

Quelle	Datum	Werttyp	Wert (ppm)	Wert (mg/m3)	Anmerkungen
WEEL	2010	TWA	1.000	3.400	–

**Pentafluorethan**

Quelle	Datum	Werttyp	Wert (ppm)	Wert (mg/m3)	Anmerkungen
WEEL	2010	TWA	1.000	4.900	–

**1,1,1,2-Tetrafluorethan**

Quelle	Datum	Werttyp	Wert (ppm)	Wert (mg/m3)	Anmerkungen
WEEL	2010	TWA	1.000	4.240	–
TRGS 900	01 2012	AGW	1.000	4.200	Spitzenbegr. 8 ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden
TRGS 900	01 2012	AGW	–	–	Kategorie II: Resorptiv wirksame Stoffe.

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf den Menschen zu erwarten ist (DNEL): 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :**

Anwendungsbereich	Einatmung	Verschlucken	Hautkontakt
Arbeitnehmer	13936 mg/m3 (LT, SE)		
Verbraucher	2476 mg/m3 (LT, SE)		

LE : Lokale Effekte, SE : Systemische Auswirkungen, LT : Langzeitig, ST : Kurzzeitig

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf den Menschen zu erwarten ist (DNEL): PENTAFLUORETHAN :**

Anwendungsbereich	Einatmung	Verschlucken	Hautkontakt
Arbeitnehmer	16444 mg/m3 (LT, SE)		
Verbraucher	1753 mg/m3 (LT, SE)		

LE : Lokale Effekte, SE : Systemische Auswirkungen, LT : Langzeitig, ST : Kurzzeitig

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf den Menschen zu erwarten ist (DNEL): 1,1,1-TRIFLUORETHAN :**

Anwendungsbereich	Einatmung	Verschlucken	Hautkontakt
Arbeitnehmer	38800 mg/m3 (LT, SE)		
Verbraucher	10700 mg/m3 (LT, SE)		

LE : Lokale Effekte, SE : Systemische Auswirkungen, LT : Langzeitig, ST : Kurzzeitig

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf die Umwelt zu erwarten ist (PNEC): 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :**

Kompartiment:	Wert:
Süßwasser	0,1 mg/l
Meerwasser	0,01 mg/l
Wasser (Zeitweise Freisetzung)	1 mg/l
Auswirkungen auf Abwasserreinigungsanlagen	73 mg/l

Süßwassersediment	0,75 mg/kg dw
-------------------	---------------

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf die Umwelt zu erwarten ist (PNEC): PENTAFLUORETHAN :**

Kompartiment:	Wert:
Süßwasser	0,1 mg/l
Wasser (Zeitweise Freisetzung)	1 mg/l
Süßwassersediment	0,6 mg/kg dw

**Konzentration, bei der keine Wirkung auf die Umwelt zu erwarten ist (PNEC): 1,1,1-TRIFLUORETHAN :**

Kompartiment:	Wert:
Süßwasser	0,35 mg/l

## 8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition:

**Allgemeine Schutzmaßnahmen:** Für ausreichenden Luftaustausch und/oder Absaugung in den Arbeitsräumen sorgen.

### Persönliche Schutzausrüstung:

Atemschutz: Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.  
Handschutz: Lederhandschuhe  
Augen-/Gesichtsschutz: Schutzbrille mit Seitenschutz  
Haut- und Körperschutz: Schutzkleidung (Baumwolle)

**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition:** Siehe Kapitel 6

## ABSCHNITT 9: PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

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

#### Aussehen:

**Physikalischer Zustand (20 °C):** gasförmig  
**Form:** Verflüssigtes Gas  
**Farbe:** farblos  
**Geruch:** Leicht nach Ether  
**Geruchsschwelle:** Keine Daten verfügbar

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

**Schmelzpunkt/ Schmelzbereich :** -108 °C

PENTAFLUORETHAN :

**Schmelzpunkt/ Schmelzbereich :** -103 °C

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

**Schmelzpunkt/ Schmelzbereich :** -111 °C

**Siedepunkt/Siedebereich :** -46,3 °C

#### Entzündlichkeit:

Entzündbarkeit (fest, gasförmig): Nicht entzündliches Produkt (Norm NF EN 378-1)

**Untere Explosionsgrenze:** keine Daten vorhanden.

**Obere Explosionsgrenze :** keine Daten vorhanden.

**Flammpunkt:** Nicht anwendbar

**Selbstentzündungstemperatur:** > 750 °C

**Selbstentzündungstemperatur :** 1,1,1-TRIFLUORETHAN :

750 °C bei 1.013 hPa

PENTAFLUORETHAN :

Nicht anwendbar

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

> 743 °C bei 1.013 hPa

**Zersetzungstemperatur:** keine Daten vorhanden.

**pH-Wert:** Nicht anwendbar

**Viskosität, kinematisch:** Nicht relevant

**Viskosität, dynamisch:** Nicht anwendbar

<b>Wasserlöslichkeit:</b>	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN : 1 g/l bei 25 °C (bestimmt) PENTAFLUORETHAN : 430 mg/l bei 25 °C (Berechneter Wert) 1,1,1-TRIFLUORETHAN : 761 mg/l bei 25 °C (Berechneter Wert)
<b>Verteilungskoeffizient: n- Octanol/Wasser:</b>	1,1,1-TRIFLUORETHAN : log Kow : 1,06 , bei 25 °C, (Ergebnisse erhalten bei einem ähnlichen Produkt). (OECD Prüfrichtlinie 107) PENTAFLUORETHAN : log Kow : 1,48 , bei 25 °C (OECD Richtlinie 107) 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN : log Kow : 1,06 , bei 25 °C (OECD Richtlinie 107)
<b>Dampfdruck:</b>	3,57 MPa , bei 70 °C 2,33 MPa , bei 50 °C 1,27 MPa , bei 25 °C
<b>Dichte:</b>	1.041 kg/m <sup>3</sup> , bei 25 °C Verflüssigtes Gas 655 kg/m <sup>3</sup> , bei 70 °C
<b>Relative Dichte (Wasser=1):</b>	1,05 bei 25 °C
<b>Dampfdichte:</b>	5,39 kg/m <sup>3</sup> Beim Siedepunkt
<b>Relative Dampfdichte:</b>	3,43 , bei 25 °C Referenzsubstanz: Luft=1

## 9.2. Sonstige Angaben:

<b>Kritischer Punkt:</b>	Kritischer Druck: 3,74 MPa, Kritische Temperatur: 72 °C
<b>Explosive Eigenschaften:</b>	
Explosionsgefährlichkeit:	Nicht relevant (Unter Berücksichtigung seiner chemischen Struktur )
<b>Oxidierende Eigenschaften:</b>	Nicht relevant (Unter Berücksichtigung seiner chemischen Struktur )

## ABSCHNITT 10: STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1. **Reaktivität:** keine Daten vorhanden.

10.2. **Chemische Stabilität:**  
Produkt stabil unter normalen Lagerungs- und Handhabungsbedingungen.

10.3. **Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:** keine Daten vorhanden.

10.4. **Zu vermeidende Bedingungen:**  
Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Inhalt gegen Lichteinwirkung schützen. Kontakt mit Flammen und glühenden Metalloberflächen vermeiden

10.5. **Unverträgliche Materialien:**  
Alkalische hydroxide, Erdalkalimetalle, Starke Oxidationsmittel, Feine Metallteilchen

10.6. **Gefährliche Zersetzungsprodukte:**  
Thermische Zersetzung in sehr giftige und ätzende Produkte, Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxide

## ABSCHNITT 11: TOXIKOLOGISCHE ANGABEN

Alle verfügbaren und einschlägigen Daten für dieses Produkt und/oder die in Abschnitt 3 genannten Bestandteile und/oder die analogen Substanzen/Metaboliten wurden für die Risikobetrachtung berücksichtigt.

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

#### Akute Toxizität:

<b>Einatmung:</b>	<b>Kann wegen seiner Zusammensetzung betrachtet werden Geringe Gesundheitsgefahr beim Einatmen</b>
1,1,1-TRIFLUORETHAN :	Wie andere flüchtige aliphatische Halogen-Verbindungen kann das Produkt durch Dampfkumulation und/oder Einatmen größerer Mengen folgende Auswirkungen haben:., Bewusstlosigkeit und verstärkte Herzkreislaufstörungen durch Stress und Sauerstoffmangel; Lebensgefahr

- Beim Tier : Kein Todesfall/4 h/Ratte: 591000 ppm (Methode: OECD Prüfrichtlinie 403)
- PENTAFLUORETHAN :
- Einatmen hoher Dampfkonzentrationen kann zu Effekten führen wie:, Kopfschmerzen, Schwindel, Benommenheit  
Wie andere flüchtige aliphatische Halogen-Verbindungen kann das Produkt durch Dampfkumulation und/oder Einatmen größerer Mengen folgende Auswirkungen haben:; Bewusstlosigkeit und verstärkte Herzkreislaufstörungen durch Stress und Sauerstoffmangel; Lebensgefahr
- Beim Tier : Kein Todesfall/4 h/Ratte: 800000 ppm (Methode: OECD Prüfrichtlinie 403)
- 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :
- Wie andere flüchtige aliphatische Halogen-Verbindungen kann das Produkt durch Dampfkumulation und/oder Einatmen größerer Mengen folgende Auswirkungen haben:; Bewusstlosigkeit und verstärkte Herzkreislaufstörungen durch Stress und Sauerstoffmangel; Lebensgefahr
- Beim Tier : Kein Todesfall/4 h/Ratte: 567000 ppm (Methode: OECD Prüfrichtlinie 403)  
Depression des Zentralnervensystems, Narkose

**Lokale Effekte ( Zerstörung / Reizung / Schwere Augenschädigung ):**

**Hautkontakt:**  
Erfrierungen durch Spritzer von verflüssigtem Gas möglich

**Augenkontakt:**  
Erfrierungen durch Spritzer von verflüssigtem Gas möglich

**Sensibilisierung der Atemwege/Haut:**

- Einatmung:**
- 1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
• Beim Tier : Dosis ohne Wirkung (Herzsensibilisierung, Hund) (< 30 %)
- PENTAFLUORETHAN :  
• Beim Tier : Dosis ohne Wirkung 7 % (Herzsensibilisierung, Hund)
- 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
• Beim Tier : Dosis ohne Wirkung 5 % (Herzsensibilisierung, Hund)
- Hautkontakt:**  
Nicht relevant (Gas)

**CMR-Wirkungen :**

**Mutagenität: Wegen seiner Zusammensetzung: Nicht genotoxisch**

**In Vitro**

- 1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
Ames-Test: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 471)  
Untersuchungen von Chromosomenanomalien bei menschlichen Lymphozyten: Ohne Wirkung  
- In vitro Mutationstests mit Säugetierzellen: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 490)
- PENTAFLUORETHAN :  
Ames-Test: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 471)  
In vitro Chromosomenaberrationstest an CHO-Zellen: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 473)  
Untersuchungen von Chromosomenanomalien bei menschlichen Lymphozyten: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 476)
- 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
Ames-test in Vitro: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 471)  
Untersuchungen von Chromosomenanomalien bei menschlichen Lymphozyten: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 473)  
- In vitro Mutationstests mit Säugetierzellen: Ohne Wirkung

**In vivo**

- 1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
Mikrokerntest in Vivo auf Mäusen: Ohne Wirkung
- PENTAFLUORETHAN :  
Mikrokerntest in Vivo auf Mäusen: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 474)
- 1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
Mikrokerntest in Vivo auf Mäusen: Ohne Wirkung (Methode: OECD Richtlinie 474)  
Test der DNS-Reparaturfähigkeit an Ratten-Hepatocyten: Ohne Wirkung

**Kanzerogenität:**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

- Beim Tier : Laut der verfügbaren experimentellen Angaben:  
Wirkungslose Höchstkonzentration  
(Ratte, 1 jährig, Oral)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Keine krebserzeugenden Auswirkungen (Ratte, 2 jährig, Einatmen)  
Dosis ohne beobachtete schädigende Wirkung (NOAEL): 10.000 ppm  
  
Keine krebserzeugenden Auswirkungen (Ratte, 1 jährig, Oral)  
Dosis ohne beobachtete schädigende Wirkung (NOAEL): 300 mg/kg Körpergewicht/Tag

**Reproduktionstoxizität:**

**Fruchtbarkeit:**

**Anhand der verfügbaren Daten wird nicht vermutet, dass die Substanz fortpflanzungsgefährdes Potential besitzt.**

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Zwei-Generationen-Studie  
NOAEL ( Elterliche Toxizität ) : 50.000 ppm  
NOAEL ( Fruchtbarkeit ) : 50.000 ppm  
NOAEL ( Entwicklungsschädigung ) : 50000 ppm  
(Ratte, Einatmen)

**Entwicklung des Fötus:**

**Anhand der verfügbaren Daten wird nicht vermutet, dass die Substanz Entwicklungstoxizität Potential besitzt.**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

- Beim Tier : NOAEL ( Entwicklungsschädigung ) : 137 mg/l  
NOAEL ( Maternale Toxizität ) : 137 mg/l  
(Methode: OECD Richtlinie 414, Ratte, Kaninchen, Einatmen)

PENTAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Keine toxische Wirkung auf die Fötusentwicklung.  
NOAEL ( Entwicklungsschädigung ) : 245 mg/l  
NOAEL ( Maternale Toxizität ) : 245 mg/l  
(Methode: OECD Richtlinie 414, Ratte, Kaninchen, Einatmen)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Keine toxische Wirkung auf die Fötusentwicklung.  
NOAEL ( Entwicklungsschädigung ) : 40.000 ppm  
NOAEL ( Maternale Toxizität ) : 2.500 ppm  
(Methode: OECD Richtlinie 414, Kaninchen, Einatmen)  
Keine toxische Wirkung auf die Fötusentwicklung.  
NOAEL ( Entwicklungsschädigung ) : 50.000 ppm  
NOAEL ( Maternale Toxizität ) : 50.000 ppm  
(Methode: OECD Richtlinie 414, Ratte, Einatmen)

**Spezifische Zielorgan-Toxizität :**

**Einmalige Exposition :**

keine Daten vorhanden.

**Wiederholte Einwirkung:**

**Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

- Beim Tier : Andauernde Inhalationsversuche bei Tieren Haben keine sub-chronischen toxischen Effekte aufgewiesen  
Einatmung: Keine spezifischen giftigen Auswirkungen  
NOAEL= 40000ppm (Methode: OECD Richtlinie 413, Ratte, 3 Monate)

PENTAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Andauernde Inhalationsversuche bei Tieren Haben keine sub-chronischen toxischen Effekte aufgewiesen  
Einatmung: NOAEL= 50000ppm (Methode: OECD Richtlinie 413, Ratte, 3 Monate)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

- Beim Tier : Einatmung: Keine Bericht über Nebenwirkungen.  
NOAEL= 50000ppm (Ratte, Mehrere Jahr)

**Aspirationsgefahr:**

Nicht relevant

**11.2. Angaben über sonstige Gefahren:**

Nicht relevant

**Endokrinschädliche Eigenschaften:**

Keine bekannt.

**Sonstige Angaben:** Nicht relevant

## ABSCHNITT 12: UMWELTBEZOGENE ANGABEN

Beurteilung Ökotoxizität: Alle verfügbaren und einschlägigen Daten für dieses Produkt und/oder die in Abschnitt 3 genannten Bestandteile und/oder die analogen Substanzen/Metaboliten wurden für die Risikobetrachtung berücksichtigt.

### 12.1. Toxizität :

**Fisch:** **Aufgrund seiner Zusammensetzung zu betrachten als: Wenig schädlich für Fische**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
LC50 : 109 mg/l (Methode: Berechneter Wert)

PENTAFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,3,3-PENTAFLUOROPROPANE :  
LC50, 96 h (Danio rerio (Zebraabräbling)) : > 200 mg/l (Methode: OECD Prüfrichtlinie 203)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
LC50, 96 h (Salmo gairdneri) : 450 mg/l (Methode: OECD Prüfrichtlinie 203)

**Aquatische Invertebraten:** **Aufgrund seiner Zusammensetzung zu betrachten als: Wenig schädlich für Daphnien**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
EC50, 48 h (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)) : 300 mg/l (Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202)

PENTAFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,3,3-PENTAFLUOROBUTANE :  
EC50, 48 h (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)) : > 200 mg/l (Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
EC50, 48 h (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)) : 980 mg/l (Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202)

**Wasserpflanzen:** **Aufgrund seiner Zusammensetzung zu betrachten als: Wenig schädlich für Algen**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

PENTAFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,3,3-PENTAFLUOROPROPANE :  
ErC50, 72 h (Pseudokirchneriella subcapitata) : > 118 mg/l (Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201)

**Mikroorganismen:**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
EC10, 6 h (Pseudomonas putida) : > 730 mg/l

### 12.2. Persistenz und Abbaubarkeit :

**Biologischer Abbau (Im Wasser):** **Alle der in Abschnitt 3 genannten Produkte und /oder Komponenten und/oder analogen Stoffe/Metaboliten sind nicht leicht biologisch abbaubar.**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :  
Kann als vergleichbar mit einem anderen Produkt betrachtet werden, dessen Versuchsergebnisse folgende sind:

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
Nicht leicht biologisch abbaubar.: 3 % nach 28 d (Methode: OECD Prüfrichtlinie 301D)

PENTAFLUORETHAN :  
Nicht leicht biologisch abbaubar.: 5 % nach 28 d (Methode: OECD Richtlinie 301 D)

**Photoabbau (an der Luft):**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

Abbau durch OH Radikalen: direkte Photolyse (Halbwertszeit) : 9.600 d

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

Abbau durch OH Radikalen: direkte Photolyse (Halbwertszeit) : 9,7 a

**12.3. Bioakkumulationspotenzial :**  
**Bioakkumulation:**

**Von keinem der Produkte und/oder von keiner Hauptkomponente die in Kapitel 3 und/oder analoger Substanz/Stoffwechselprodukt genannt ist, wird angenommen, dass sie sich in der Nahrungskette anreichert.**

1,1,1-TRIFLUORETHAN :

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: log Kow : 1,06 , bei 25 °C, (Ergebnisse erhalten bei einem ähnlichen Produkt). (Methode: OECD Prüfrichtlinie 107)

PENTAFLUORETHAN :

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: log Kow : 1,48 , bei 25 °C (Methode: OECD Richtlinie 107)

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: log Kow : 1,06 , bei 25 °C (Methode: OECD Richtlinie 107)

**12.4. Mobilität im Boden - Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten:**

**Stoff :**

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :  
Wasser: 0,07 %  
Luft: 99,93 %  
(Methode: berechnet nach Mackay, Level I)

**Dampfdruck :**

3,57 MPa, 70 °C  
2,33 MPa, 50 °C  
1,27 MPa, 25 °C

**Absorption/ Desorption:**

PENTAFLUORETHAN :

log Koc: 1,3 - 1,7 ( Methode: Berechneter Wert )

1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN :

log Koc: 1,57 ( Methode: Berechneter Wert )

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

**Nach der REACH Verordnung, Anhang III, enthält dieses Gemisch keinen Stoff, der die PBT- und vPvB-Kriterien erfüllt.**

**12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften:**

Keine bekannt.

**12.7. Andere schädliche Wirkungen:**

**Treibhauspotenzial:** 1,1,1-TRIFLUORETHAN , Beitrag zum Treibhauseffekt im Vergleich mit CO2 (Vergleichszeitraum: 100 Jahre) , Wert: 4.470  
PENTAFLUOROETHAN , Beitrag zum Treibhauseffekt im Vergleich mit CO2 (Vergleichszeitraum: 100 Jahre) , Wert: 3.500  
NORFLURAN , Beitrag zum Treibhauseffekt im Vergleich mit CO2 (Vergleichszeitraum: 100 Jahre) , Wert: 1.430

**Ozonabbaupotential:** 1,1,1-TRIFLUORETHAN , Ozonabbaupotential; OAP; (R-11 = 1) , Wert: 0  
PENTAFLUOROETHAN , Ozonabbaupotential; OAP; (R-11 = 1) , Wert: 0  
NORFLURAN , Ozonabbaupotential; OAP; (R-11 = 1) , Wert: 0

### ABSCHNITT 13: HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

#### 13.1. Verfahren der Abfallbehandlung:

**Produkt:** Wiederverwerten oder verbrennen. In Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen.  
Den Behälterinhalt oder Produktrückstände nicht in die Atmosphäre gelangen lassen. Ungenutzte Inhalte oder Rückstände angemessen zurückgewinnen und verwerten. Das zurückgewonnene Produkt kann je nach Material entweder an eine zugelassene zertifizierte Verwertungsstelle oder an den Händler zurückgegeben werden. Vollständig entleerte Einwegbehälter können als wiederverwertbarer Stahl entsorgt werden. Mehrwegbehälter müssen an den Händler zurückgegeben werden.

### ABSCHNITT 14: ANGABEN ZUM TRANSPORT

Vorschrift	14.1. UN-Nummer	14.2.Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	14.3.Klasse*	Etikett	14.4. PG*	14.5. Umweltgefahren	14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender
ADR	3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A	2	2.2		nein	
ADN	3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A	2	2.2		nein	
RID	3337	GAS ALS KÄLTEMITTEL R 404A	2	2.2		nein	
IATA Cargo	3337	Refrigerant gas R 404A	2.2	2.2		nein	
IATA Passenger	3337	Refrigerant gas R 404A	2.2	2.2		nein	
IMDG	3337	REFRIGERANT GAS R 404A	2.2	2.2		nein	EmS Number: F-C, S-V

\*Beschreibung: 14.3. Transportgefahrenklassen  
14.4. Verpackungsgruppe

**14.7. Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten:** Nicht zutreffend

### ABSCHNITT 15: RECHTSVORSCHRIFTEN

Sicherheitsdatenblätter: in Übereinstimmung mit Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 1907/2006 und entsprechenden Änderungen

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

##### Eingetragen in:

EU. F-Gase, die Emissionsgrenzwerten /der Berichterstattung unterliegen (Anhänge I; II) der Verordnung 517/2014/EU über fluorierte Treibhausgase: Norfluran: Pentafluorethan: 1,1,1-Trifluorethan  
Kyoto-Protokoll für das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Anhang A, Treibhausgase: 1,1,1-Trifluorethan: Pentafluorethan: Norfluran

##### Deutsche Vorschriften

Störfallverordnung Nicht anwendbar

Wassergefährdungsklasse bereitgestellt als eine Leitlinie, die AwSV-Einstufung ist die Verantwortlichkeit des Betreibers.  
Wassergefährdungsklasse WGK 1 schwach wassergefährdend\_AwSV

Lagerklasse 2A: Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelagerte Gase

#### 15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung:

Da der Stoff die Kriterien für eine Einstufung für Gesundheit und Umwelt nicht erfüllt und gemäß der REACH-Verordnung, Artikel 14(3) weder ein PBT- noch ein vPvB-Stoff ist, ist die Erstellung spezieller Expositionsszenarien nicht erforderlich.

**VERZEICHNISSE:**

- European union/EEA : Im Fall des Erwerbens von einer legalen Arkema-Entität im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) wird festgestellt, dass dieses Produkt die Registrierungsbestimmungen der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 befolgt, da all seine Komponente ausgeschlossen, ausgenommen und/oder registriert sind. Bei Erwerben von einer außerhalb der EWR etablierten legalen Entität bitte Ihren lokalen Vertreter für weitere Informationen kontaktieren.
  
- TSCA (USA) : The components of this product are all on the TSCA Inventory
- DSL/NDL (CA) : Alle Bestandteile dieses Produkts sind auf der kanadischen DSL- Liste
- IECSC (CN) : All components of this product are listed or exempted
- ENCS (JP) : All components of this product are listed or exempted
- ISHL (JP) : All components of this product are listed or exempted
- KECI (KR) : All components of this product are listed or exempted
- PICCS (PH) : All components of this product are listed or exempted
- NZIOC (NZ) : All components of this product are listed or exempted
- AIIC (AU) : All components of this product are listed or exempted
- TCSI (TV) : All components of this product are listed or exempted

**ABSCHNITT 16: SONSTIGE ANGABEN**

**Vollständiger Wortlaut der in den Kapiteln 2 und 3 aufgeführten H, EUH-Sätze**

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

**Stand:**

Überarbeitete SDB-Kapitel	Typ:
3 Gefährliche Inhaltsstoffe	abgeändert
11 ABSCHNITT 11: TOXIKOLOGISCHE ANGABEN	abgeändert
15 Verzeichnisse	abgeändert
VERORDNUNG (UE) Nr. 2020/878	abgeändert
12 ABSCHNITT 12: UMWELTBEZOGENE ANGABEN	abgeändert

**Thesaurus:**

- NOAEL : Dosis ohne beobachtete schädigende Wirkung (NOAEL)
- LOAEL : Niedrigste geprüfte Konzentration/Dosis, bei der noch schädliche Wirkungen beobachtet werden (LOAEL)
- bw : Körpergewicht
- food : oral, im Futter
- dw : Trockengewicht
- vPvB : Sehr Persistent und sehr Biokkumulativ
- PBT : Persistent, Bioakkumulativ und Toxisch

Dieses Datenblatt gilt ausschließlich für das gelieferte Produkt gemäß der Spezifizierung von ARKEMA. Falls Formulierungen oder Mischungen mit diesem Produkt hergestellt werden, ist sicherzustellen, dass keine neuen Gefahren entstehen. Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen werden guten Glaubens gegeben und stützen sich auf die letzten Kenntnisse bezüglich dieses Produkts bei Druck des Datenblatts. Der Verbraucher wird auf die eventuellen Risiken bei anderweitiger Verwendung als ursprünglich angenommen hingewiesen. Dieses Datenblatt darf nur zu Präventions- und Sicherheitszwecken benutzt und vervielfältigt werden. Die Aufzählung der Texte bezüglich der Gesetzgebung, der Anordnungen und Verwaltungsvorschriften darf nicht als vollständig betrachtet werden. Der Empfänger des Produkts wird auf die gesamten offiziellen Texte bezüglich der Verwendung, der Lagerung und der Handhabung des Produkts, für die er allein verantwortlich ist, verwiesen. Der Anwender des Produkts ist verpflichtet, allen Personen, die mit dem Produkt in Kontakt kommen (bei Verwendung, Lagerung, Reinigung der Behälter, verschiedenen Einsätzen) die für Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz notwendigen Informationen in Form dieses Sicherheitsdatenblatts zu übergeben.

**NB: In diesem Dokument wird als Tausendertrennzeichen “.” (Punkt) sowie als Dezimaltrennzeichen “,” (Komma) verwendet.**