

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
Version 2.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

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

**1.1 Produktidentifikator**

**Handelsname/Bezeichnung** R 448A  
**Art-Nr(n).** 0040

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

**Verwendung des Stoffs/Gemischs**  
Kältemittel

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

**Lieferant**

GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH  
Ruhrstraße 113  
D-22761 Hamburg  
Telefon +49 40 853 123 0  
E-Mail hamburg@ghc.de  
Webseite www.ghc.com

Auskunft gebender Bereich:  
GHC Gerling, Holz & Co. Handels GmbH  
Telefon +49 40 853 123 0

E-Mail (fachkundige Person):  
msds@ghc.de

**\* 1.4 Notrufnummer**

DE: Giftinformationszentrum Mainz +49 6131 19240  
BE: Centre Antipoisons +32 70 245 245  
AT: Vergiftungsinformationszentrale (VIZ) +43 1 406 43 43

**\* ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren**

**2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] Einstufungsverfahren  
Press. Gas (Liq.), H280

**Gefahrenhinweise für physikalische Gefahren**

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**\* 2.2 Kennzeichnungselemente**

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

**Gefahrenpiktogramme**



GHS04

**Signalwort**  
Achtung

**Gefahrenhinweise**

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Sicherheitshinweise**

P403 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

- \* **Ergänzende Gefahrenmerkmale**  
 EIGA0357 Erstickend in hohen Konzentrationen.  
 EIGA0787 Enthält fluoridierte Treibhausgase.  
 Behälter bitte mit Restdruck zurückgeben.  
 Nur aus der flüssigen Phase entnehmen.
- \* **2.3 Sonstige Gefahren**
- \* **Mögliche schädliche Wirkungen auf den Menschen und mögliche Symptome**  
 Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.  
 Das Einatmen von Gas / Dampf in hoher Konzentrationen kann Herzrhythmusstörungen verursachen.  
 Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrigerungen verursachen.
- \* **Andere schädliche Wirkungen**  
 Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.
- \* **Ergebnisse der PBT- und vPvB-Bewertung**  
 Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.
- \* **ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**
- 3.1 Stoffe**  
 nicht anwendbar
- \* **3.2 Gemische**
- | CAS-Nr.          | EG-Nr.                                       | Stoffname                                    | Konzentration   | Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP] | SCL/ M/ ATE                      |
|------------------|--|--|-----------------|--|----------------------------------|
| 354-33-6         | 206-557-8                                    | Pentafluorethan (R 125)                      | 25.5 - 28 Gew-% | Press. Gas (Liq.); H280                              |                                  |
| 75-10-5          | 200-839-4                                    | Difluormethan (R 32)                         | 24 - 26.5 Gew-% | Flam. Gas 1B; H221<br>Press. Gas (Liq.); H280        |                                  |
| 811-97-2         | 212-377-0                                    | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)             | 20 - 23 Gew-%   | Press. Gas (Liq.); H280                              |                                  |
| 754-12-1         | 468-710-7                                    | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)       | 18 - 20.5 Gew-% | Flam. Gas 1B; H221<br>Press. Gas (Liq.); H280        | ATE(Einatmen Gase): > 405000 ppm |
| 29118-24-9       | 471-480-0                                    | trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze) | 5 - 7.5 Gew-%   | Press. Gas (Liq.); H280                              | ATE(Einatmen Gase): > 207000 ppm |
| REACH-Nr.        | Stoffname                                    |  |                 |  |                                  |
| 01-2119485636-25 | Pentafluorethan (R 125)                      |  |                 |  |                                  |
| 01-2119471312-47 | Difluormethan (R 32)                         |  |                 |  |                                  |
| 01-2119459374-33 | 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)             |  |                 |  |                                  |
| 01-0000019665-61 | 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)       |  |                 |  |                                  |
| 01-0000019758-54 | trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze) |  |                 |  |                                  |
- \* **Bemerkung**  
 Der Wortlaut der H- und EUH-Sätze ist in Abschnitt 16 aufgeführt.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
Version 2.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

---

\* **ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**

\* **4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

- \* **Allgemeine Hinweise**  
Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.  
Bei anhaltenden Beschwerden Arzt hinzuziehen.  
Ersthelfer: Auf Selbstschutz achten!
  
- \* **Nach Einatmen**  
Betroffenen an die frische Luft bringen und warm und ruhig halten.  
Bei Atemstillstand Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät. Arzt hinzuziehen.
  
- 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 unter Schutz des unverletzten Auges behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. Arzt hinzuziehen.
  
- Nach Verschlucken**  
Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

\* **4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen**

- \* **Symptome**  
Folgende Symptome können bei massiver Exposition auftreten:  
Bewusstlosigkeit  
Herzrhythmusstörungen  
Benommenheit  
Übelkeit  
Kopfschmerzen
  
- Wirkungen**  
Fortgesetztes Einatmen von Zersetzungsprodukten kann zu Lungenödemen führen.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

**Hinweise für den Arzt**  
Symptomatische Behandlung.  
Keine Medikamente der Adrenalin-Ephedrin-Gruppe verabreichen.

\* **ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

\* **5.1 Löschmittel**

- \* **Geeignete Löschmittel**  
Das Produkt selbst brennt nicht. Löschmaßnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen.  
Löschpulver  
Wassersprühstrahl  
alkoholbeständiger Schaum
  
- \* **Ungeeignete Löschmittel**  
Wasservollstrahl  
Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

\* **5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

- \* **Gefährliche Verbrennungsprodukte**  
Im Brandfall Bildung von gefährlichen Gasen möglich.  
Kohlenmonoxid  
Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)  
Fluorwasserstoff  
Carbonylfluorid

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
Version 2.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

\* **5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

\* **Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung**  
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemikalienschutzanzug tragen.

\* **Zusätzliche Angaben**

Falls möglich, Gasventile schließen und Behälter an einen sicheren Ort bringen.  
Zum Schutz von Personen und zur Kühlung von Behältern im Gefahrenbereich Wassersprühstrahl einsetzen.  
Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.  
Brandrückstände und kontaminiertes Löschwasser entsprechend den örtlichen, behördlichen Vorschriften entsorgen.

\* **ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

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

\* **Nicht für Notfälle geschultes Personal**  
Persönliche Schutzausrüstung verwenden.  
Gefahrenbereich verlassen.  
Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben.

\* **Einsatzkräfte**  
Personenschutz durch Tragen von dichtschliessendem Chemieschutzanzug und umluftunabhängigen Atemschutz.  
Ausbreitung des Gases besonders am Boden (schwerer als Luft) und in Windrichtung beachten.  
Personen in Sicherheit bringen.

\* **6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.  
Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.  
Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

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

\* **Für Rückhaltung**  
Undichte Druckgefäße gegebenenfalls unter Einsatz eines Bergungsbehälters in Sicherheit bringen.  
Flächenmäßige Ausbreitung der Flüssigkeit verhindern (Einrichtung von Sperren, Abdecken der Kanalisationen).  
Ausdehnung des Gases begrenzen (Wassersprühstrahl).

\* **Für Reinigung**  
Verdampfen lassen.  
Für ausreichende Lüftung sorgen.

\* **6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Entsorgung: siehe Abschnitt 13  
Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8

\* **ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung**

\* **7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

\* **Schutzmaßnahmen**  
Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.  
Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.  
Übliche Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes.  
Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.  
Der Betriebsdruck im Gefäß darf den bei einer Temperatur von 50 °C auftretenden Sättigungsdampfdruck des reinen Produktes nicht überschreiten.  
Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.  
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.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

- \* **Hinweise zur allgemeinen Industriehygiene**  
 Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.  
 Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.  
 Vor dem Betreten von Essbereichen kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung ablegen.

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

- \* **Anforderungen an Lagerräume und Behälter**  
 Alle Vorschriften und örtlichen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden.  
 Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.  
 Keine Erwärmung der Behälter über 50 °C.  
 Gasflaschen gegen Umstürzen sichern.  
 Nur Behälter verwenden, die speziell für das Produkt zugelassen sind.  
 Angaben zu geeigneten Werkstoffen für Behälter und Ventile siehe ISO 11114.

**Lagerklasse**

2A Gase (ohne Aerosolpackungen und Feuerzeuge)

- \* **Zu vermeidende Stoffe**  
 Nicht zusammen mit explosiven Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit entzündbaren Flüssigkeiten lagern.  
 Nicht zusammen mit entzündbaren Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit pyrophoren und selbsterhitzungsfähigen Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit oxidierend wirkenden Flüssigkeiten oder oxidierend wirkenden Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit akut toxischen Flüssigkeiten oder akut toxischen Feststoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit ansteckungsgefährlichen Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit radioaktiven Stoffen lagern.  
 Nicht zusammen mit Lebensmitteln oder Futtermitteln lagern.

\* **7.3 Spezifische Endanwendungen**

- \* **Empfehlung**  
 Verwendung gem. Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.  
 Ein Expositionsszenario (ES) ist nicht erforderlich.

\* **ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**\* **8.1 Zu überwachende Parameter**\* **Arbeitsplatzgrenzwerte**

CAS-Nr.	EG-Nr.	Arbeitsstoff	Arbeitsplatzgrenzwert
811-97-2	212-377-0	Norfluran	1000 [ml/m <sup>3</sup> (ppm)] 4200 [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung8(II) DFG, Y TRGS 900
29118-24-9	471-480-0	trans-1,3,3,3-Tetrafluorpropen	1000 [ml/m <sup>3</sup> (ppm)] 4700 [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung2(II) DFG, Y TRGS 900
754-12-1	616-220-0	2,3,3,3-Tetrafluorpropen	200 [ml/m <sup>3</sup> (ppm)] 950 [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung2(II) DFG, Y TRGS 900
811-97-2	212-377-0	1,1,1,2-Tetrafluorethan	1000 [ml/m <sup>3</sup> (ppm)] 4200 [mg/m <sup>3</sup> ] Kurzzeit(ml/m <sup>3</sup> ) 4000 Kurzzeit(mg/m <sup>3</sup> ) 16800 AT: Grenzwerteverordnung

\* **DNEL Arbeitnehmer**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	13936 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity.
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	16444 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
75-10-5	Difluormethan (R 32)	7035 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	950 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 1, repeated dose toxicity.
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	1170.8 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 10, repeated dose toxicity.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	186400 mg/m <sup>3</sup>	akut inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 5

\* **DNEL Verbraucher**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	2476 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 15, repeated dose toxicity.
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	1753 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 25, repeated dose toxicity.
75-10-5	Difluormethan (R 32)	750 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 25, repeated dose toxicity.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	113.1 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 2, repeated dose toxicity.
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	208.1 mg/m <sup>3</sup>	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 20, repeated dose toxicity.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	186400 mg/m <sup>3</sup>	akut inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 5

\* **PNEC**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	PNEC Wert	PNEC Typ	Bemerkung
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.01 mg/L	Gewässer, Meerwasser	Extrapolationsfaktor 10000, assessment factor.
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor.
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.75 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	1 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100, assessment factor.
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	73 mg/L	Kläranlage (STP)	Extrapolationsfaktor 10, assessment factor.
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor.
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	0.6 mg/kg Boden Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	1 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100, assessment factor.
75-10-5	Difluormethan (R 32)	0.142 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor.
75-10-5	Difluormethan (R 32)	0.534 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
75-10-5	Difluormethan (R 32)	1.42 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	0.01 mg/L	Gewässer, Meerwasser	Extrapolationsfaktor 10000, assessment factor.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000, assessment factor.
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	0.151 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Meerwasser	

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	PNEC Wert	PNEC Typ	Bemerkung
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	1 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	1.49 mg/kg	Boden	
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	1.51 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	0.117 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	1.17 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	0.012 mg/L	Gewässer, Meerwasser	Extrapolationsfaktor 10000
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	1.25 mg/kg	Sediment, Süßwasser	
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	0.125 mg/kg	Sediment, Meerwasser	
29118-24-9	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)	0.755 mg/kg Trockengewicht	Boden	

**\* 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition****Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

**Technische Maßnahmen zum Verhindern von Exposition**  
 Produkt nur in geschlossenem System umfüllen und handhaben.

**\* Persönliche Schutzausrüstung****Augen-/Gesichtsschutz**

Schutzbrille nach EN 166, bei erhöhter Gefährdung zusätzlich Gesichtsschutzschild.

**\* Handschutz**

Schutzhandschuhe gemäß EN 388:  
 Chromatfreies Leder

**Körperschutz:**

Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe (Klasse S3).  
 Körperbedeckende Arbeitskleidung, bei erhöhter Gefährdung chemikalienbeständiger Schutzanzug.

**\* Atemschutz**

Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten.  
 Atemschutz ist erforderlich bei:  
 hohen Konzentrationen  
 Atemschutz gemäß EN 137.  
 Keine Filtergeräte verwenden.  
 Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umluftunabhängiges Atemschutzgerät wegen Erstickungsgefahr durch Verdrängung des Luftsauerstoffs verwenden.

**\* Thermische Gefahren**

Kältebeständige Schutzausrüstung verwenden.

**\* Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition****\* Bemerkung**

Freisetzung in die Umwelt verhindern.

**\* ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften****\* 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften****Aggregatzustand**

Gasförmig / druckverflüssigt.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

**Farbe**

farblos

\* **Geruch**  
 schwach etherartig

**Sicherheitsrelevante Basisdaten**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Geruchsschwelle:			nicht bestimmt
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt			nicht anwendbar
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich	-45.9- -39.8 °C Druck 1013 hPa		
Entzündbarkeit			keine
Untere und obere Explosionsgrenze			keine
Flammpunkt			nicht anwendbar
Zündtemperatur			nicht bestimmt
Zersetzungstemperatur	250 °C		
pH-Wert			nicht anwendbar
Viskosität			nicht anwendbar
Löslichkeit(en)	Wasserlöslichkeit		nicht bestimmt
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert)			nicht anwendbar
Dampfdruck	11200 hPa (21.1°C)		
Dichte und/oder relative Dichte			nicht anwendbar
Relative Dampfdichte	2.98 Druck 1013 hPa		Luft = 1
Partikeleigenschaften			nicht anwendbar

\* **9.2 Sonstige Angaben**\* **Angaben über physikalische Gefahrenklassen**\* **Gase unter Druck****Sicherheitstechnische Kenngrößen**

	Wert	Methode, Ergebnis	Quelle, Bemerkung
Kritische Temperatur	81.6 °C		

\* **Sonstige Angaben**  
 Dämpfe sind schwerer als Luft.

\* **ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**\* **10.1 Reaktivität**

Das Produkt ist in Luft unter Umgebungstemperatur und -druck nicht entzündlich. Bei erhöhtem Druck kann es in Gegenwart von Luft, Sauerstoff oder anderen Oxidationsmitteln entzündbar werden.

\* **10.2 Chemische Stabilität**

Das Gemisch ist unter den empfohlenen Lagerungs-, Verwendungs- und Temperaturbedingungen chemisch stabil.

\* **10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Darf nicht mit Luft oder Sauerstoff gemischt werden.  
 Brand- und Explosionsgefahr mit starken Oxidationsmitteln, Alkali- und Erdalkalimetallen.



**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

**10.4 Zu vermeidende Bedingungen**

Wärmequellen / Hitze - Berstgefahr.  
 Zündquellen, offene Flammen, glühende Metalloberflächen, etc.

**\* 10.5 Unverträgliche Materialien**

Alkalimetalle  
 Erdalkalimetall  
 Pulverförmige Metalle  
 Oxidationsmittel, stark

**\* 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Bei sachgemäßer Handhabung und Lagerung sind uns keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

**\* ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben****11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008****\* Akute Toxizität****\* Tierdaten**

	Wirkdosis	Methode, Bewertung	Quelle, Bemerkung
Akute orale Toxizität			Studie technisch nicht durchführbar.
Akute dermale Toxizität			Studie technisch nicht durchführbar.
Akute inhalative Toxizität	CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) Akute inhalative Toxizität (Gas) LC50: > 405000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h	OECD 403	
	CAS-Nr.29118-24-9 trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze) Akute inhalative Toxizität (Gas) LC50: > 207000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h	OECD 403	
	CAS-Nr.811-97-2 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) Akute inhalative Toxizität (Gas) LCLo ≥ 567000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h	OECD 403	
	CAS-Nr.75-10-5 Difluormethan (R 32) Akute inhalative Toxizität (Gas) LC0: > 520000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h	OECD 403	
	CAS-Nr.354-33-6 Pentafluorethan (R 125) Akute inhalative Toxizität (Gas) LCLo > 800000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 4 h	OECD 403	

**\* Abschätzung/Einstufung**  
 Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

**\* Ätz-/Reizwirkung auf die Haut**

\* **Sonstige Angaben**  
 Studie technisch nicht durchführbar.

**\* Schwere Augenschädigung/-reizung**

\* **Sonstige Angaben**  
 Studie technisch nicht durchführbar.

**\* Sensibilisierung der Atemwege**

\* **Sonstige Angaben**  
 Keine Daten verfügbar

**\* Sensibilisierung der Haut**

\* **Sonstige Angaben**  
 Studie technisch nicht durchführbar.

**\* Keimzellmutagenität**

	Wert	Methode	Ergebnis / Bewertung	Bemerkung
In-vitro-Mutagenität/Genotoxizität	Spezies Escherichia coli	OECD 471	negativ	Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.
In-vivo-Mutagenität/Genotoxizität	Spezies Maus	OECD 474	negativ	Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.

**Abschätzung/Einstufung**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**\* Karzinogenität****Tierdaten**

	Wert	Methode	Ergebnis / Bewertung	Bemerkung
Karzinogenität	inhalativ NOEL(C): 10000 ppm Spezies Ratte	OECD 453		R-134a

**Abschätzung/Einstufung**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**\* Reproduktionstoxizität****Tierdaten**

	Wert	Methode	Ergebnis / Bewertung	Bemerkung
Reproduktionstoxizität	inhalativ NOEL 50000 ppm Spezies Maus			R-134a

\* **Abschätzung/Einstufung**  
 Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**\* Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition****\* STOT SE 1 und 2**

\* **Abschätzung/Einstufung**  
 Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

**\* Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition****\* Tierdaten**

	Wirkdosis	Methode	Spezifische Wirkungen:	Betroffene Organe:	Quelle, Bemerkung
Inhalative spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition)	NOAEL(C): 50000 ppm Spezies Ratte	OECD 413			Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.

**\* Abschätzung/Einstufung**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

**\* Aspirationsgefahr****\* Abschätzung/Einstufung**

Studie technisch nicht durchführbar.

**11.2 Angaben über sonstige Gefahren****Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften****\* Zusätzliche Hinweise**

Das Einatmen von Gas / Dampf in hoher Konzentrationen kann Herzrhythmusstörungen verursachen. Einatmen verursacht narkotische Wirkung/Rausch.

**\* Sonstige Angaben**

Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

**\* ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben****12.1 Toxizität****Aquatische Toxizität**

	Wirkdosis	Methode, Bewertung	Quelle, Bemerkung
Akute (kurzfristige) Fischtoxizität	LC50: > 197 mg/L Spezies Cyprinus carpio (Karpfen) Testdauer 96 h	OECD 203	R-1234yf
Chronische (langfristige) Fischtoxizität	nicht bestimmt		
Akute (kurzfristige) Toxizität für Krebstiere	EC50 > 100 mg/L Spezies Daphnia magna (Großer Wasserfloh) Testdauer 48 h	OECD 202	R-1234yf
Chronische (langfristige) Toxizität für wirbellose Wasserorganismen	nicht bestimmt		
Akute (kurzfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien	EC50 > 100 mg/L Spezies Scenedesmus capricornutum (Süßwasserale)	OECD 201	R-1234yf
Chronische (langfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien	nicht bestimmt		
Toxizität für andere aquatische Wasserpflanzen/Organismen	nicht bestimmt		
Toxizität für Mikroorganismen	nicht bestimmt		

**\* 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Biologischer Abbau	Abbaurrate 5 % Testdauer 28 d	OECD 301 D	CAS-Nr.75-10-5 Difluormethan (R 32)

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Biologischer Abbau	Abbaurrate 0 % Testdauer 28 d	OECD 301 D	CAS-Nr.29118-24-9 trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze)
Biologischer Abbau	Abbaurrate < 5 % Testdauer 28 d	OECD 301F/ ISO 9408/ EEC 92/69/V, C.4-D	CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)
Biologischer Abbau	Abbaurrate 5 % Testdauer 28 d	OECD 301 D	CAS-Nr.354-33-6 Pentafluorethan (R 125)
Biologischer Abbau	Abbaurrate 3 % Testdauer 28 d	OECD 301 D	CAS-Nr.811-97-2 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)

\* **Abschätzung/Einstufung**  
 Nicht leicht biologisch abbaubar (nach OECD-Kriterien)

\* **12.3 Bioakkumulationspotenzial**

\* **Abschätzung/Einstufung**  
 Aufgrund der Verteilungskoeffizienten n-Octanol/Wasser der Einzelkomponenten des Gemisches ist eine Anreicherung in Organismen nicht zu erwarten.

\* **12.4 Mobilität im Boden**

	Wert	Verteilung	Transporttyp	Methode	Bemerkung
Halbwertszeit im Boden	CAS-Nr.811-97-2 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a) 37.26 L/kg			KOC-Wert	
Halbwertszeit im Boden	CAS-Nr.354-33-6 Pentafluorethan (R 125) 20 L/kg			KOC-Wert	
Halbwertszeit im Boden	CAS-Nr.75-10-5 Difluormethan (R 32) 21.73 L/kg			KOC-Wert	
Halbwertszeit im Boden	CAS-Nr.754-12-1 2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf) < 18			KOC-Wert	
Halbwertszeit im Boden	CAS-Nr.29118-24-9 trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234ze) 71.1			KOC-Wert	

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

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die die PBT-/vPvB-Kriterien der Reach-Verordnung, Anhang XIII erfüllen, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

\* **12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften**

	Wirkdosis	Methode,Bewertung	Quelle, Bemerkung
Endokrinschädliche Eigenschaften			Siehe Abschnitt 2.3

\* **12.7 Andere schädliche Wirkungen**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Ozonabbaupotential (ODP):	0		
Erwärmungspotential (GWP)	1388		

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

\* **Zusätzliche ökotoxikologische Informationen**\* **Zusätzliche Angaben**

Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Angaben sind von den Einzelkomponenten des Gemisches abgeleitet.

\* **ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**\* **13.1 Verfahren der Abfallbehandlung****Abfallschlüssel/Abfallbezeichnungen gemäß EAK/AVV**

Abfallschlüssel Produkt	Abfallbezeichnung
140601 *	Fluorchlorkohlenwasserstoffe, HFCKW, HFKW

\* **Sachgerechte Entsorgung / Produkt**

Entsorgung gemäß Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle und gefährliche Abfälle.

Freisetzung in die Umwelt verhindern. Keine Entsorgung über das Abwasser.

An Lieferanten zurückgeben: Verordnete Pflichtrücknahme gemäß § 25 KrWG in Verbindung mit § 4(2) ChemKlimaschutzV.

**Sachgerechte Entsorgung / Verpackung**

Ortsbewegliche Druckgeräte (restentleert, Restdruck): An den Lieferanten zurückgeben.

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

	Landtransport (ADR/RID)	Seeschifftransport (IMDG)	Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)
<b>14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer</b>	UN 1078	UN 1078	UN 1078
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. (Pentafluorethan, Difluormethan)	REFRIGERANT GAS, N.O.S. (Pentafluoroethane, Difluoromethane)	Refrigerant gas, n.o.s. (Pentafluoroethane, Difluoromethane)
<b>14.3 Transportgefahrenklassen</b>	2.2	2.2	2.2
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	-	-	-
<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 auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten**

Keine Beförderung als Massengut.

**Landtransport (ADR/RID)**

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. (Pentafluorethan, Difluormethan)
Transportgefahrenklassen	2.2
Gefahrzettel	2.2
Klassifizierungscode	2A
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	120 ml
Sondervorschriften	274, 582, 662
Tunnelbeschränkungscode	C/E

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
 Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
 Version 2.0 (de)  
 ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

**Seeschifftransport (IMDG)**

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	REFRIGERANT GAS, N.O.S. (Pentafluoroethane, Difluoromethane)
Transportgefahrenklassen	2.2
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	120 ml
Meeresschadstoff	Nein
EmS	F-C, S-V

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

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Refrigerant gas, n.o.s. (Pentafluoroethane, Difluoromethane)
Transportgefahrenklassen	2.2
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein

**\* ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften****\* 15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****\* EU-Vorschriften****\* Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung**

Beschäftigungsbeschränkungen nach der Mutterschutzrichtlinie (92/85/EWG) für werdende oder stillende Mütter beachten.  
 Beschäftigungsbeschränkungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz (94/33/EG) beachten.

**\* Sonstige EU-Vorschriften****\* Zu beachten:**

Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.  
 Verordnung (EU) 2015/2068 zur Festlegung - gemäß der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 - der Form der Kennzeichnung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten.  
 Verordnung (EU) 2015/2067 zur Festlegung - gem. der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 - ~ Zertifizierung ~ in Bezug auf F-Gase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage u. Wärmepumpen sowie Kühlaggregate in Kühlkraftfahrzeugen u. -anhängern ~  
 Bestehende nationale und lokale Gesetze bezüglich Chemikalien sind zu beachten.

**\* Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen [Industrieemissions-Richtlinie] VOC**

VOC-Wert  $\geq 99\%$

**\* Nationale Vorschriften****Störfallverordnung**

Störfallverordnung, Anhang I "Anwendbarkeit der Verordnung": nicht genannt.

**\* Technische Anleitung Luft (TA-Luft)**

Kapitel 5.2.5 "Organische Stoffe" TA Luft

**\* Wassergefährdungsklasse (WGK)**

schwach wassergefährdend (WGK 1)  
 Einstufung gemäß AwSV

**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).

**R 448A**

Druckdatum 28.08.2023  
Bearbeitungsdatum 28.08.2023  
Version 2.0 (de)  
ersetzt Fassung vom 18.09.2017 (1.0)

- \* **Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotverordnungen**  
TRBS 3145 / TRGS 745 "Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren"  
TRGS 407 "Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung"  
TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern"  
BGI 648 (ehem. ZH 1/409) "Fluorhaltige Halogenkohlenwasserstoffe"  
Verwendung gem. Chemikalien-Klimaschutzverordnung (ChemKlimaschutzV).

- \* **15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in diesem Gemisch wurden durchgeführt.

- \* **ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

**Wichtige Literaturangaben und Datenquellen**

Für die Erstellung dieses Sicherheitsdatenblattes wurden Informationen unserer Lieferanten und Daten der "GESTIS Stoffdatenbank" sowie der Datenbank "Registrierte Stoffe" der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) verwendet.

- \* **Einstufung von Gemischen und verwendete Bewertungsmethode gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]**  
Einstufung des Gemischs erfolgte durch den Hersteller.

- \* **Zusätzliche Hinweise**

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.

**Wortlaut der H- und EUH-Sätze (Nummer und Volltext)**

H221 Entzündbares Gas.

H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Änderungshinweise**

\* Daten gegenüber der Vorversion geändert