

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
Bearbeitungsdatum 28.07.2025
Version 4.0 (de)
ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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

* **1.1 Produktidentifikator**

Handelsname/Bezeichnung R 449A
Art-Nr(n). 0092, 0092A, 0092R

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 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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 hohen Konzentrationen kann Herzrhythmusstörungen verursachen.
 Kontakt mit der Flüssigkeit kann Kaltverbrennungen/Erfrörungen verursachen.

Andere schädliche Wirkungen

Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, bei denen gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission endokrinschädliche Eigenschaften identifiziert wurden, in Mengen von 0,1 % oder mehr.

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.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**3.1 Stoffe**

nicht anwendbar

3.2 Gemische**Gefährliche Inhaltsstoffe**

CAS-Nr.	EG-Nr.	Index-Nr.	Stoffname	Konzentration	Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]	SCL/ M/ ATE
811-97-2	212-377-0		1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	25.5 - 26.7 Gew-%	Press. Gas (Liq.); H280	
354-33-6	206-557-8		Pentafluorethan (R 125)	24.5 - 25.7 Gew-%	Press. Gas (Liq.); H280	
754-12-1	468-710-7		2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	24.3 - 25.5 Gew-%	Flam. Gas 1B; H221 Press. Gas (Liq.); H280	ATE(Einatmen Gase): > 405000 ppm
75-10-5	200-839-4		Difluormethan (R 32)	23.3 - 24.5 Gew-%	Flam. Gas 1B; H221 Press. Gas (Liq.); H280	

REACH-Nr.	Stoffname
01-2119459374-33	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)
01-2119485636-25	Pentafluorethan (R 125)
01-0000019665-61	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)
01-2119471312-47	Difluormethan (R 32)

Bemerkung

Der Wortlaut der H- und EUH-Sätze ist in Abschnitt 16 aufgeführt.

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!

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
Bearbeitungsdatum 28.07.2025
Version 4.0 (de)
ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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
alkoholbeständiger Schaum
Wassersprühstrahl

Ungeeignete Löschmittel

Wasservollstrahl
Kohlendioxid (CO₂)

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte

Im Brandfall Bildung von gefährlichen Gasen möglich.
Kohlenmonoxid
Kohlendioxid (CO₂)
Fluorwasserstoff
Carbonylfluorid

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.

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
Bearbeitungsdatum 28.07.2025
Version 4.0 (de)
ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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 Sperrern, 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.

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.

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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**
 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 ³ (ppm)] 4200 [mg/m ³] Spitzenbegrenzung 8(II) DFG, Y TRGS 900
754-12-1	616-220-0	2,3,3,3-Tetrafluorpropen	200 [ml/m ³ (ppm)] 950 [mg/m ³] Spitzenbegrenzung 2(II) DFG, Y TRGS 900
811-97-2	212-377-0	1,1,1,2-Tetrafluorethan	1000 [ml/m ³ (ppm)] 4200 [mg/m ³] Kurzzeit(ml/m ³) 4000 Kurzzeit(mg/m ³) 16800 AT: Grenzwertverordnung

*** DNEL Arbeitnehmer**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	16444 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity.
75-10-5	Difluormethan (R 32)	7035 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	186400 mg/m ³	akut inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 5
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	950 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	13936 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 7.5, repeated dose toxicity.

*** DNEL Verbraucher**

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	1753 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 25, repeated dose toxicity.
75-10-5	Difluormethan (R 32)	750 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 25
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	186400 mg/m ³	akut inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 5
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	113.1 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 2

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	DNEL Wert	DNEL Typ	Bemerkung
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	2476 mg/m ³	Langzeit inhalativ (systemisch)	Extrapolationsfaktor 15

*

PNEC

CAS-Nr.	Arbeitsstoff	PNEC Wert	PNEC Typ	Bemerkung
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	1 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000
354-33-6	Pentafluorethan (R 125)	0.6 mg/kg Boden Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
75-10-5	Difluormethan (R 32)	3.13 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
75-10-5	Difluormethan (R 32)	0.313 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000
75-10-5	Difluormethan (R 32)	1.807 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
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)	0.01 mg/L	Gewässer, Meerwasser	Extrapolationsfaktor 10000
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)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	0.151 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Meerwasser	
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en (R 1234yf)	1.51 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.01 mg/L	Gewässer, Meerwasser	Extrapolationsfaktor 10000
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	1 mg/L	Gewässer, periodische Freisetzung	Extrapolationsfaktor 100
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.1 mg/L	Gewässer, Süßwasser	Extrapolationsfaktor 1000
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	73 mg/L	Kläranlage (STP)	Extrapolationsfaktor 10
811-97-2	1,1,1,2-Tetrafluorethan (R 134a)	0.75 mg/kg Trockengewicht	Sediment, Süßwasser	

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.

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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.

Farbe

farblos

Geruch

schwach etherartig

Sicherheitsrelevante Basisdaten

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Geruchsschwelle:			nicht bestimmt
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt			nicht anwendbar
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich	-46 °C Druck 1013 hPa		
Entzündbarkeit			keine
Untere und obere Explosionsgrenze			keine
Flammpunkt			nicht anwendbar
Zündtemperatur			nicht bestimmt
Zersetzungstemperatur			Keine Zersetzung bei bestimmungsgemässer Verwendung.
pH-Wert			nicht anwendbar
Viskosität			nicht anwendbar
Löslichkeit(en)	Wasserlöslichkeit		nicht bestimmt
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert)			nicht anwendbar
Dampfdruck	12748 hPa (25°C)		
Dichte und/oder relative Dichte			nicht anwendbar
Relative Dampfdichte	3.07 (25°C) Druck 1013 hPa		Luft = 1
Partikeleigenschaften			nicht anwendbar

9.2 Sonstige Angaben

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

Angaben über physikalische Gefahrenklassen**Gase unter Druck****Sicherheitstechnische Kenngrößen**

	Wert	Methode, Ergebnis	Quelle, Bemerkung
Kritische Temperatur	81.5 °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.

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	

Sonstige Angaben

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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		OECD 473	negativ	Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.
In-vivo-Mutagenität/Genotoxizität	Spezies Ratte	OECD 486	negativ	

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 Expositionsdauer 2 a	OECD 453		Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.

Abschätzung/Einstufung

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reproduktionstoxizität**Tierdaten**

	Wert	Methode	Ergebnis / Bewertung	Bemerkung
Reproduktionstoxizität	NOEL ≥ 50000 ppm Spezies Maus	OECD 478		Angaben beziehen sich auf die Hauptkomponente.

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.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

Tierdaten

	Wirkdosis	Methode	Spezifische Wirkungen:	Betroffene Organe:	Quelle, Bemerkung
Inhalative spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition)	NOAEL(C): 50000 ppm Spezies Ratte Expositionsdauer 2 a	OECD 453			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**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 142 mg/L Spezies Alge Testdauer 96 h	QSAR	R-32
Chronische (langfristige) Toxizität für Algen und Cyanobakterien	nicht bestimmt		
Toxizität für andere aquatische Wasserpflanzen/Organismen	nicht bestimmt		
Toxizität für Mikroorganismen	EC10 730 mg/L Spezies Wachstum Ps. Putida Testdauer 6 h		R-134a

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)
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)

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
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	

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**

Keine Daten verfügbar

*** 12.7 Andere schädliche Wirkungen**

	Wert	Methode	Quelle, Bemerkung
Ozonabbaupotential (ODP):	0		
Erwärmungspotential (GWP)	1397		

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

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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)	Seeschiffstransport (IMDG)	Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078	UN 1078	UN 1078
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	GAS ALS KÄLTEMITTEL, N.A.G. (1,1,1,2-Tetrafluorethan, Pentafluorethan)	REFRIGERANT GAS, N.O.S. (1,1,1,2-Tetrafluorethane, Pentafluorethane)	Refrigerant gas, n.o.s. (1,1,1,2-Tetrafluorethane, Pentafluorethane)
14.3 Transportgefahrenklassen	2.2	2.2	2.2
14.4 Verpackungsgruppe	-	-	-
14.5 Umweltgefahren	Nein	Nein	Nein

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

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

14.7 Massengutbeförderung 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. (1,1,1,2-Tetrafluorethan, Pentafluorethan)
Transportgefahrenklassen	2.2
Gefahrzettel	2.2
Klassifizierungscode	2A
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	120 ml
Sondervorschriften	274, 582, 662
Tunnelbeschränkungscode	C/E

Seeschiffstransport (IMDG)

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	REFRIGERANT GAS, N.O.S. (1,1,1,2-Tetrafluorethane, Pentafluorethane)
Transportgefahrenklassen	2.2
Verpackungsgruppe	-
Umweltgefahren	Nein
Begrenzte Menge (LQ)	120 ml
Meeresschadstoff	Nein
EmS	F-C, S-V

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
 Bearbeitungsdatum 28.07.2025
 Version 4.0 (de)
 ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)

UN-Nummer oder ID-Nummer	UN 1078
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Refrigerant gas, n.o.s. (1,1,1,2-Tetrafluoroethane, Pentafluoroethane)
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) 2024/573 über fluorierte Treibhausgase.
 Verordnung (EU) 2024/2174 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2024/573 hinsichtlich des Formats der Kennzeichnungen von bestimmten Erzeugnissen und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten.
 Verordnung (EU) 2024/2215 zur Festlegung - gem. der Verordnung (EU) 2024/573 - ~ 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).

Sonstige Vorschriften, Beschränkungen und Verbotsverordnungen

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.

R 449A

Druckdatum 28.07.2025
Bearbeitungsdatum 28.07.2025
Version 4.0 (de)
ersetzt Fassung vom 22.03.2023 (3.0)

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