

DK

Side 1 af 11
Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II

PUNKT 1: Identifikation af stoffet/blandingen og af selskabet/virksomheden

1.1 Produktidentifikator

Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050
PR-nr. 2395916

2,3,3,3-Tetrafluoropropene
Registreringsnummer (ECHA): 01-0000019665-61-XXXX
Index: ---
EINECS, ELINCS, NLP: 468-710-7
CAS: 754-12-1

1.2 Relevante identificerede anvendelser for stoffet eller blandingen samt anvendelser, der frarådes

Relevant identificeret anvendelse af stoffet eller blandingen:

Kølemiddel

Følgende anvendelser frarådes:

P.t. ingen information.

1.3 Nærmere oplysninger om leverandøren af sikkerhedsdatabladet

DK

Dometic Germany GmbH
Hollefeldstr. 63
48282 Emsdetten
Tel.: +49 (0) 2572 879 0
Fax: +49 (0) 2572 879 300
E-Mail: info@dometic-waeco.de
Homepage: www.waeco.com

Dometic Denmark A/S
Nordensvej 15, Taulov
DK-7000 Fredericia
Tel.: +45 75585966
Fax: +45 75586307
E-Mail: info@dometic.dk
Homepage: www.airconservice.dk

E-mail-adresser til fagkyndige personer: info@chemical-check.de, k.schnurbusch@chemical-check.de - må IKKE anvendes til afkrævning af sikkerhedsdatablade.

1.4 Nødtelefon

Nødopkaldstjenester / officielt rådgivende organ:

DK

Giftinformationen på Bispebjerg Hospital, København, Telefonnummer for sundhedspersonale (+45) 38 63 55 55,
For offentligheden Giftlinjen Telefonnummer (+45) 82 12 12 12 (24h)

Alarmering, selskabets telefonnummer:

+49 (0) 700 / 24 112 112 (CCWA)

PUNKT 2: Fareidentifikation

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
 Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
 Erstatte version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
 Gældende fra: 07.08.2020
 PDF-printdato: 07.08.2020
 Kølemiddel R1234yf
 8887100019 / 8887100016 / 8887100050

2.1 Klassificering af stoffet eller blandingen

Klassificering i henhold til Forordning (EF) 1272/2008 (CLP)

Fareklasse	Farekategori	Faresætning
Press. Gas	(Liq.)	H280-Indeholder gas under tryk, kan eksplodere ved opvarmning.
Flam. Gas	1B	H221-Brandfarlig gas.

2.2 Mærkningselementer

Mærkning i henhold til Forordning (EF) 1272/2008 (CLP)



2,3,3,3-Tetrafluorpropene
 CAS: 754-12-1, Index:--- EC: 468-710-7

Fare

H280-Indeholder gas under tryk, kan eksplodere ved opvarmning. H221-Brandfarlig gas.

P210-Holdes væk fra varme, varme overflader, gnister, åben ild og andre antændelseskilder. Rygning forbudt.
 P377-Brand fra udsivende gas: Sluk ikke, medmindre det er sikkert at stoppe lækagen. P381-I tilfælde af lækage fjernes alle antændelseskilder.
 P410+P403-Beskyttes mod sollys. Opbevares på et godt ventileret sted.

2.3 Andre farer

Indeholder intet vPvB-stof
 Indeholder intet PBT-stof
 Væskesprøjter eller spraytåge kan forårsage forfrysninger.
 Fare for at bryde ved opvarmning

PUNKT 3: Sammensætning af/oplysning om indholdsstoffer

3.1 Stof

2,3,3,3-Tetrafluorpropene	
Registreringsnummer (REACH)	01-0000019665-61-XXXX
Index	---
EINECS, ELINCS, NLP	468-710-7
CAS	754-12-1
% område	
Klassificering i henhold til Forordning (EF) 1272/2008 (CLP)	Press. Gas (Liq.), H280 Flam. Gas 1B, H221

3.2 Blanding

i.b.

Side 3 af 11
Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

Tekst til H-sætningerne og klassificeringsforkortelser (GHS/CLP) se punkt 16.
De i dette afsnit nævnte stoffer er benævnt med deres faktiske, korrekte kategorisering!
Det betyder, at for stoffer, der er listet i Bilag VI tabel 3.1 i forordningen (EF) nr. 1272/2008 (CLP-forordning), er der taget hensyn til alle eventuelle anmærkninger, der er nævnt deri til den her benævnte kategorisering.

PUNKT 4: Førstehjælpsforanstaltninger

4.1 Beskrivelse af førstehjælpsforanstaltninger

Første responsenhed skal sørge for egen beskyttelse!
Forsøg aldrig at få en besvmet person til at indtage noget med munden!

Indånding

Fjern personen fra det farlige område.
Sørg for frisk luft, kontakt omgående læge.
Ved bevidstløshed skal personen placeres i stabilt sideleje og en læge kontaktes.
Åndedrætsstilstand - kunstigt åndedræt med apparat påkrævet.

Hudkontakt

Vask grundigt med meget vand, fjern omgående tilsudset, gennemvædet tøj, kontakt læge ved hudirritation (svag rød farve etc.).
Tildæk forfrysninger sterilt.

Øjenkontakt

Tag kontaktlinser ud.
Skyl grundigt med vand i flere minutter, kontakt omgående læge, hold databladet parat.

Indtagelse

Sædvanligvis ingen absorptionsvej.

4.2 Vigtigste symptomer og virkninger, både akutte og forsinkede

Ifald der er tale om forsinkede symptomer og virkninger, findes beskrivelserne i afsnit 11. hhv. under optagelsesveje i afsnit 4.1.
I visse tilfælde kan det ske, at forgiftningssymptomer først optræder efter længere tid/flere timer.

døsighed

Hovedpine

rus

Ved høj koncentration:

Kvælende virkning.

Offeret mærker ikke kvælningen.

4.3 Angivelse af om øjeblikkelig lægehjælp og særlig behandling er nødvendig

Symptombehandling.
Ingen indgift af adrenalin-efedrin-præparater.

PUNKT 5: Brandbekæmpelse

5.1 Slukningsmidler

Egnede slukningsmidler

Vand i spredt stråle/alkoholbest. skum/CO₂/tørt slukningsmiddel.

Uegnede slukningsmidler

Hel vandstråle

5.2 Særlige farer i forbindelse med stoffet eller blandingen

I tilfælde af brand kan der dannes:

Fluorbrinte

Kuloxid

Giftige gasser

Fare for at briste ved opvarmning

5.3 Anvisninger for brandmandskab

Undgå at indånde røgen ved brand eller eksplosion.

Åndedrætsværn, der er uafhængigt af cirkulationsluften.

Komplet beskyttelse

Afkøl udsatte beholdere med vand.

Forurenede slukningsvand skal bortskaffes iht. myndighedernes forskrifter.

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatte version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

PUNKT 6: Forholdsregler over for udslip ved uheld

6.1 Personlige sikkerhedsforanstaltninger, personlige værnemidler og nødprocedurer

Uvedkommende bør forbydes adgang.
Fjern antændelseskilder, rygning forbudt.
Sørg for tilstrækkelig ventilation.
Undgå kontakt med øjnene og huden samt indånding.

6.2 Miljøbeskyttelsesforanstaltninger

Undgå udslip til overflade- og grundvand samt jordbund.
Sørg for at forhindre indtrængen i kloaksystem, kældre, gruber eller lignende steder, hvor en ophobning kan være farlig.
I tilfælde af udslip til kloakafløb ved uheld skal de ansvarlige myndigheder underrettes.

6.3 Metoder og udstyr til inddæmning og oprensning

Sørg for tilstrækkelig frisk luft ved udslip af aerosol/gas.
Lad det fordampe.

6.4 Henvisning til andre punkter

Se punkt 13., samt personlige værnemidler se punkt 8.

PUNKT 7: Håndtering og opbevaring

Ud over de oplysninger, der gives i dette punkt, kan der også findes relevante oplysninger i punkt 8 og 6.1.

7.1 Forholdsregler for sikker håndtering

7.1.1 Almene anbefalinger og råd

Sørg for effektiv ventilation af rummet.
Ventilation af lokalet også i gulvhøjde.
Undgå indånding af dampe.
Undgå kontakt med øjnene og huden.
Holdes væk fra antændelseskilder - Rygning forbudt.
Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet.
Der må kun bruges eksplosionsbeskyttede apparater.
Må ikke anvendes på varme overflader.
Det er forbudt at spise, drikke, ryge og at opbevare fødevarer i arbejdsrummet.
Overhold anvisningerne på etiketten samt i brugsvejledningen.
Arbejdsmetoder i henhold til driftsanvisningen.

7.1.2 Henvisninger til hygiejnen på arbejdspladsen

Generelle hygiejniske forholdsregler ved omgang med kemikalier skal overholdes.
Vask hænderne før pauser og ved arbejdsophør.
Må ikke opbevares sammen med fødevarer, drikkevarer og foderstoffer.
Affør kontamineret beklædning og værnemidler før du betræder områder, hvor der spises.

7.2 Betingelser for sikker opbevaring, herunder eventuel uforenelighed

Opbevares utilgængeligt for uvedkommende.
Produktet må kun opbevares i originalemballagen, der skal være lukket.
Produktet må ikke opbevares i gennemgange og trappeopgange.
Må ikke opbevares sammen med brandnærende eller selvantændelige stoffer.
Beskyttes mod solstråler og temperaturer på over 50° C.
Opbevares køligt.
Opbevares på et godt ventileret sted.
Følg de særlige forskrifter vedrørende gasser.

7.3 Særlige anvendelser

P.t. ingen information.

PUNKT 8: Eksponeringskontrol/personlige værnemidler

8.1 Kontrolparametre

Side 5 af 11

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II

Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009

Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008

Gældende fra: 07.08.2020

PDF-printdato: 07.08.2020

Kølemiddel R1234yf

8887100019 / 8887100016 / 8887100050

2,3,3,3-Tetrafluoropropene

Anvendelsesområde	Eksposteringsvej / omgivende miljø	Konsekvenser for helbredet	Deskriptor	Værdi	Enhed	Bemærkning
	Miljø – ferskvand		PNEC	0,1	mg/l	
	Miljø – havvand		PNEC	0,01	mg/l	
	Miljø – sediment, ferskvand		PNEC	1,77	mg/kg	
	Miljø – sediment, havvand		PNEC	0,178	mg/kg	
	Miljø – jord		PNEC	1,54	mg/kg	
Forbruger	Menneske – inhalering	Langtids, systemisk effekt	DNEL	113,1	mg/m3	
Forbruger	Menneske – inhalering	Korttids, systemisk effekt	DNEL	186400	mg/m3	
Medarbejder / arbejdstager	Menneske – inhalering	Langtids, systemisk effekt	DNEL	950	mg/m3	

8.2 Eksposteringskontrol

8.2.1 Egnede foranstaltninger til eksposteringskontrol

Sørg for god ventilation. Dette kan gøres via lokal udsugning eller generel udblæsningsluft.

Hvis det ikke er tilstrækkeligt til at holde koncentrationen under GVL eller AGW-værdierne, skal der bæres egnet åndedrætsværn.

Gælder kun, hvis eksposteringsgrænseværdier er anført her.

8.2.2 Individuelle beskyttelsesforanstaltninger som f.eks. personlige værnemidler

Generelle hygiejniske forholdsregler ved omgang med kemikalier skal overholdes.

Vask hænderne før pauser og ved arbejdsophør.

Må ikke opbevares sammen med fødevarer, drikkevarer og foderstoffer.

Affør kontamineret beklædning og værnemidler før du betræder områder, hvor der spises.

Beskyttelse af øjne/ansigt:

Tætsluttende beskyttelsesbriller med sideskilte (EN 166).

Beskyttelse af hud - Beskyttelse af hænder:

Læderhandsker

Eventuel

Isolerende handsker EN 511 (kulde)

Beskyttelse af hud - Andet:

Beskyttelsesdragt (f.eks. sikkerhedssko EN ISO 20345, arbejdsbeskyttelsestøj, langærmet).

Åndedrætsværn:

Brug egnet åndedrætsværn, hvis effektiv ventilation ikke er mulig.

Åndedrætsværn, der er uafhængigt af cirkulationsluften.

Vær opmærksom på tidsbegrænsninger for brugen af åndedrætsværn.

Farer ved opvarmning:

Hvis relevant, er disse beskrevet i de respektive beskyttelsesforanstaltninger (beskyttelse af øjne/ansigt, hud, åndedrætsværn).

Ekstra information vedr. håndbeskyttelse - Der er ingen test udført.

Udvalget blev truffet i henhold til bedst mulig viden om blandinger og deres indholdsstoffer.

Valget af stoffer er truffet ud fra handskeproducenternes oplysninger.

Den endelige beslutning om valg af handskemateriale bør tages under hensyntagen til gennembrudstider, permeationsrater og nedbrydning.

Valg af egnet handske afhænger ikke blot af materialet, men også af andre kvalitetskendtegn, som er forskellig fra producent til producent.

Handskematerialernes holdbarhed er ikke forudberegnelig for blandingers vedkommende, disse skal derfor kontrolleres før brugen.

Hos beskyttelseshandskeproducenten kan man få præcise oplysninger om handskematerialets gennembrudstid, som nøje skal overholdes.

8.2.3 Foranstaltninger til begrænsning af eksposterings af miljøet

Side 6 af 11
 Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
 Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
 Erstatte version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
 Gældende fra: 07.08.2020
 PDF-printdato: 07.08.2020
 Kølemiddel R1234yf
 8887100019 / 8887100016 / 8887100050

P.t. ingen information.

PUNKT 9: Fysiske og kemiske egenskaber

9.1 Oplysninger om grundlæggende fysiske og kemiske egenskaber

Tilstandsform:	Flydende gas
Farve:	Farveløs
Lugt:	Svag
Lugttærskel:	Ikke bestemt
pH-værdi:	i.b.
Smeltepunkt/frysepunkt:	Ikke bestemt
Begyndelseskogepunkt og kogepunktsinterval:	-29,4 °C
Flammepunkt:	i.b.
Fordampningshastighed:	Ikke bestemt
Antændelighed (fast stof, luftart):	Yderst brandfarlig
Nedre eksplosionsgrænse:	6,2 Vol-% (ASTM E 681)
Øvre eksplosionsgrænse:	12,3 Vol-% (ASTM E 681)
Damptryk:	6067 hPa (21°C)
Damptryk:	14203 hPa (54°C)
Dampmassefylde (luft = 1):	4
Massefylde:	1,1 g/cm ³ (25°C)
Rumvægt:	i.b.
Opløselighed:	Ikke bestemt
Vandopløselighed:	198,2 mg/l (24°C, Regulation (EC) 440/2008 A.6. (WATER SOLUBILITY))
Fordelingskoefficient (n-octanol/vand):	2,15 (Regulation (EC) 440/2008 A.8. (PARTITION COEFFICIENT))
Servantændelsestemperatur:	405 °C
Dekomponeringstemperatur:	Ikke bestemt
Viskositet:	i.b.
Eksplosive egenskaber:	Produktet er ikke eksplosionsfarligt. Anvendelse: Mulighed for dannelse af eksplosive damp-/luftblandinger.
Oxiderende egenskaber:	Nej

9.2 Andre oplysninger

Blandbarhed:	Ikke bestemt
Fedtopløselighed / opløsningsmiddel:	Ikke bestemt
Ledningsevne:	Ikke bestemt
Overfladespænding:	Ikke bestemt
Opløsningsmiddelindhold:	Ikke bestemt
Molmasse:	114 g/mol

PUNKT 10: Stabilitet og reaktivitet

10.1 Reaktivitet

Produktet blev ikke testet.

10.2 Kemisk stabilitet

Stabilt, hvis opbevaring og håndtering udføres korrekt.

10.3 Risiko for farlige reaktioner

Polymerisation mulig med:

Epoxy

Udvikling af fluorbrintesyre mulig.

10.4 Forhold, der skal undgås

Opvarmning, åben ild, antændelseskilder

10.5 Materialer, der skal undgås

Alkalimetaller

Magnesium

Zink

Letmetaller

Side 7 af 11

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

10.6 Farlige nedbrydningsprodukter

Ingen dekomposition ved brug i overensstemmelse med forskrifterne.

PUNKT 11: Toksikologiske oplysninger

11.1 Oplysninger om toksikologiske virkninger

Eventuelt yderligere oplysninger om sundhedsmæssige virkninger se afsnit 2.1 (Klassificering).

Toksitet / virkning	Slutpunkt	Værdi	Enhed	Organisme	Testmetode	Bemærkning
Akut toksicitet, oral:						i.d.
Akut toksicitet, dermal:						i.d.
Akut toksicitet, indånding:	LD50	>400000	ppm	Rotte	OECD 403 (Acute Inhalation Toxicity)	
Hudætsning/-irritation:						i.d.
Alvorlig øjenskade/øjenirritation:						i.d.
Respiratorisk sensibilisering eller hudsensibilisering:						i.d.
Kimcellemutagenicitet:					OECD 473 (In Vitro Mammalian Chromosome Aberration Test)	Negativ
Kimcellemutagenicitet:					OECD 474 (Mammalian Erythrocyte Micronucleus Test)	Negativ
Kimcellemutagenicitet:					OECD 486 (Unscheduled DNA Synthesis (UDS) Test with Mammalian Liver Cells In Vivo)	Negativ
Kræftfremkaldende egenskaber:						i.d.
Reproduktionstoksicitet:				Rotte	OECD 416 (Two-generation Reproduction Toxicity Study)	Negativ
Reproduktionstoksicitet:				Rotte	OECD 414 (Prenatal Developmental Toxicity Study)	Negativ
Specifik målorgantoksicitet - enkelt eksponering (STOT-SE):						i.d.
Specifik målorgantoksicitet - gentagen eksponering (STOT-RE):						i.d.
Aspirationsfare:						i.d.
Symptomer:						i.d.
Specifik målorgantoksicitet - gentagen eksponering (STOT-RE), indånding:	NOAEL	50000	ppm	Rotte	OECD 412 (Subacute Inhalation Toxicity - 28-Day Study)	28 d
Specifik målorgantoksicitet - gentagen eksponering (STOT-RE), indånding:	NOAEL	50000	ppm	Rotte	OECD 413 (Subchronic Inhalation Toxicity - 90-Day Study)	

PUNKT 12: Miljøoplysninger

Eventuelt yderligere oplysninger om miljøindvirkning se afsnit 2.1 (Klassificering).

Side 8 af 11

Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II

Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009

Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008

Gældende fra: 07.08.2020

PDF-printdato: 07.08.2020

Kølemiddel R1234yf

8887100019 / 8887100016 / 8887100050

Toksitet / virkning	Slutpunkt	Tid	Værdi	Enhed	Organisme	Testmetode	Bemærkning
12.2. Persistens og nedbrydelighed:						OECD 301 F (Ready Biodegradability - Manometric Respirometry Test)	Dårlig bionedbrydelighed
12.3. Bioakkumuleringspotentialt:	Log Pow		2,15				Ikke sandsynligt
12.1. Toksicitet for fisk:	LC50	96h	>197	mg/l	Cyprinus carpio	OECD 203 (Fish, Acute Toxicity Test)	
12.1. Toksicitet for Daphnia:	EC50	48h	>83	mg/l	Daphnia magna	OECD 202 (Daphnia sp. Acute Immobilisation Test)	
12.1. Toksicitet for alger:	EC50	72h	>100	mg/l	Selenastrum capricornutum	OECD 201 (Alga, Growth Inhibition Test)	
12.5. Resultater af PBT- og vPvB-vurdering:							Indeholder intet PBT-stof, Indeholder intet vPvB-stof
12.1. Toksicitet for fisk:							i.d.
12.1. Toksicitet for Daphnia:							i.d.
12.1. Toksicitet for alger:							i.d.
12.2. Persistens og nedbrydelighed:							i.d.
12.3. Bioakkumuleringspotentialt:							i.d.
12.4. Mobilitet i jord:							i.d.
12.5. Resultater af PBT- og vPvB-vurdering:							i.d.
12.6. Andre negative virkninger:							i.d.

PUNKT 13: Bortskaffelse

13.1 Metoder til affaldsbehandling

For stoffet / blandingen / restmængden

Affaldskode-nr. EF:

De nævnte affaldsnøgler er anbefalinger på grundlag af den forventede anvendelse af dette produkt.

På grund af den specielle anvendelse og de specielle bortskaffelsesforhold hos brugeren kan der under omstændigheder også indordnes under andre affaldsnøgler. (2014/955/EU)

14 06 01 Chlorfluorcarboner, HCFC og HFC

Anbefaling:

Udledning til spildevandet skal frarådes.

De lokale myndigheders forskrifter skal følges.

F.eks. egnet forbrændingsanlæg.

For forurenede emballeringsmateriale

De lokale myndigheders forskrifter skal følges.

Anbefaling:

Side 9 af 11
 Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
 Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
 Erstatte version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
 Gældende fra: 07.08.2020
 PDF-printdato: 07.08.2020
 Kølemiddel R1234yf
 8887100019 / 8887100016 / 8887100050

Returneres til producenten med resttryk.
 15 01 04 Metalemballage

PUNKT 14: Transportoplysninger

Generelle oplysninger

14.1. UN-nummer: 3161

Vej- / jernbanetransport (ADR/RID)

14.2. UN-forsendelsesbetegnelse (UN proper shipping name):
 UN 3161 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Transportfareklasse(r): 2.1

14.4. Emballagegruppe: -

Klassificeringskode: 2F

LQ: 0

14.5. Miljøfarer: Ikke relevant

Tunnel restriction code: B/D



Befordring med søgående skibe (IMDG-kode)

14.2. UN-forsendelsesbetegnelse (UN proper shipping name):
 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Transportfareklasse(r): 2.1

14.4. Emballagegruppe: -

EmS: F-D, S-U

Marin forureningsfaktor (Marine Pollutant): i.b.

14.5. Miljøfarer: Ikke relevant



Befordring med fly (IATA)

14.2. UN-forsendelsesbetegnelse (UN proper shipping name):
 Liquefied gas, flammable, n.o.s. (R-1234YF)

14.3. Transportfareklasse(r): 2.1

14.4. Emballagegruppe: -

14.5. Miljøfarer: Ikke relevant



14.6. Særlige forsigtighedsregler for brugeren

Transportmedarbejdere for farligt gods skal være oplært til at håndtere dette.

Sikkerhedsreglerne skal især tages hensyn til af transportmedarbejdere.

Skader bør forsøges undgået ved relevante sikkerhedstiltag.

14.7. Bulktransport i henhold til bilag II til MARPOL og IBC-koden

Transport foregår ikke som massefragt men som stykgods, derfor ikke relevant.

Der er ikke taget hensyn til bestemmelser vedrørende mindre mængder.

Farekode samt emballerings-indkodning på forespørgsel.

OBS. Bemærk de særlige forskrifter (special provisions).

PUNKT 15: Oplysninger om regulering

15.1 Særlige bestemmelser/særlig lovgivning for stoffet eller blandingen med hensyn til sikkerhed, sundhed og miljø

Begrænsninger respekteres:

Forskrifter for handelsstandsforeninger og arbejdsmedicin skal overholdes.

Rådets direktiv 2012/18/EU ("Seveso-III"), bilag I, del 2 - Følgende listede stoffer er indeholdt i dette produkt:

Løbe-nr.	Farligt stof	Noter til bilag I	Tærskelmængde (tons) for anvendelse af - Kolonne 2-krav	Tærskelmængde (tons) for anvendelse af - Kolonne 3-krav
18	Liquefied flammable gases, Category 1 or 2 (including LPG) and natural gas	19	50	200

Angående tilordning af kategorierne og mængdetærsklerne skal bemærkningerne til bilag I i Rådets direktiv 2012/18/EU altid overholdes, især de i nærværende tabeller og bemærkning 1 - 6 nævnte.

Side 10 af 11
Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

Direktiv 2010/75/EU (VOC): 100 %
Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1075 af 24.11.2011 om klassificering, emballering, mærkning, salg og opbevaring af stoffer og blandinger (med senere ændringer) og Miljø- og Fødevareministeriets bekendtgørelse nr. 224 af 08.03.2019 om affald.
Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 1793 af 18.12.2015 om arbejde med stoffer og materialer (kemiske agenser) med senere ændringer.
Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 1794 af 18.12.2015 om særlige pligter for fremstillere, leverandører og importører m.v. af stoffer og materialer efter lov om arbejdsmiljø.
Beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse nr. 1458 af 13. december 2019 om grænseværdier for stoffer og materialer.
OBS! Følg beskæftigelsesministeriets bekendtgørelse af lov om arbejdsmiljø (LBK nr 1084 af 19/09/2017 med senere ændringer).
Kølemiddel R1234yf - 8887100019 / 8887100016 / 8887100050 - PR-nr. 2395916

15.2 Kemikaliesikkerhedsvurdering

Kemikaliesikkerhedsvurdering er gennemført.

PUNKT 16: Andre oplysninger

Opdaterede punkter: 1
Uddannelse af personale til håndtering af farligt gods påkræves.
Disse angivelser refererer til produktet ved leveringen.
Orientering/uddannelse af personale til håndtering af farlige materialer påkræves.
De efterfølgende sætninger beskriver indholdet af H-sætninger, fareklasse- og farekategori-koden (GHS/CLP) for produktet og indholdsstofferne (opført i afsnit 2 og 3).
H280 Indeholder gas under tryk, kan eksplodere ved opvarmning.
H221 Brandfarlig gas.

Press. Gas (Liq.) — Gasser under tryk-Flydende gas
Flam. Gas — Brandfarlige gasser - Brandfarlig gas

Forkortelser og akronymer, der kan være anvendt i dette dokument:

ADR Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
alkoholbest. alkoholbestandig
Anm. Anmærkning
AOX Adsorberbare organiske halogenforbindelser
ASTM ASTM International (American Society for Testing and Materials)
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Tyskland)
BAuA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (= Forbundsinstitution for arbejdsbeskyttelse og arbejdsmedicin, Tyskland)
Bem. Bemærk
BSEF The International Bromine Council
bw body weight (= kropsvægt)
ca. cirka
CAS Chemical Abstracts Service
CLP Classification, Labelling and Packaging (FORORDNING (EF) Nr. 1272/2008 om klassificering, mærkning og emballering af stoffer og blandinger)
CMR carcinogenic, mutagenic, reproductive toxic (kræftfremkaldende, mutagene, reproduktionstoksiske stoffer)
DMEL Derived Minimum Effect Level
DNEL Derived No Effect Level
dw dry weight (= tørvægt)
ECHA European Chemicals Agency (= Det Europæiske Kemikalieagentur)
EF Europæiske Fællesskab
EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS European List of Notified Chemical Substances
EN Europæiske standarder
EPA United States Environmental Protection Agency (United States of America)
etc. / ect., osv. et cetera, og så videre

Side 11 af 11
Sikkerhedsdatablad iht. forordning (EF) nr. 1907/2006, bilag II
Revision dateret / Version: 07.08.2020 / 0009
Erstatter version dateret / Version: 27.02.2020 / 0008
Gældende fra: 07.08.2020
PDF-printdato: 07.08.2020
Kølemiddel R1234yf
8887100019 / 8887100016 / 8887100050

EU Europæiske Union
EVAL Ethylen-vinylalkoholcopolymer
EØF Europæiske Økonomiske Fællesskab
f.eks., fx for eksempel
Fax. Faxnummer
GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (= Globalt Harmoniserede System for klassificering og mærkning af kemikalier)
GWP Global warming potential (= Global opvarmning)
hhv. henholdsvis
i.b. ikke brugbar
i.d. ingen data
i.t. ikke testet
IARC International Agency for Research on Cancer (= Internationale agentur for kræftforskning)
IATA International Air Transport Association (= Den internationale lufttransport-sammenslutning)
IBC (Code) International Bulk Chemical (Code)
iht. / i hh. til i henhold til
IMDG-kode International Maritime Code for Dangerous Goods (IMDG-code)
inkl. inklusive
IUCLID International Uniform Chemical Information Database
LQ Limited Quantities
Min., min. Minut(ter) eller mindste eller minimum
OECD Organisation for Economic Co-operation and Development
org. organisk
PBT persistent, bioaccumulative and toxic (= persistent, bioakkumulerende og toksisk)
PE Polyethylen
PNEC Predicted No Effect Concentration
PVC Polyvinylchlorid
REACH Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (FORORDNING (EF) Nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier)
REACH-IT List-No. 9xx-xxx-x No. is automatically assigned, e.g. to pre-registrations without a CAS No. or other numerical identifier. List Numbers do not have any legal significance, rather they are purely technical identifiers for processing a submission via REACH-IT.
resp. respektive
RID Règlement concernant le transport International ferroviaire de marchandises Dangereuses
SVHC Substances of Very High Concern
Tlf. Telefon
UN RTDG United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (De Forenede Nationers anbefalinger for transport af farligt gods)
VOC Volatile organic compounds (= flygtige org. forbindelse (FOF))
vPvB very persistent and very bioaccumulative (= meget persistent og meget bioakkumulerende)
wwt wet weight

Oplysningerne har til formål at beskrive produktet af hensyn til nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, de har ikke til formål at garantere bestemte egenskaber. De baserer på vore oplysninger pr. dags dato. Krav om ansvar er udelukket.

Udstedt af:

Chemical Check GmbH, Chemical Check Platz 1-7, D-32839 Steinheim, Tlf.: +49 5233 94 17 0, Fax: +49 5233 94 17 90

© by Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung. Ændring eller mangfoldiggørelse af dette dokument kræver udtrykkelig godkendelse fra Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Anhang zum Sicherheitsdatenblatt

Identifizierte Verwendungen ES und Kurztitel der Expositionsszenarien	Verwendungs- sektor-kategorie (Sector of Use) (SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category) (PC) Erzeugnis-kategorie (Article Category) (AC)	Verfahrens- kategorie (Process category) (PROC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category) (ERC)
ES 1 : Industrielle Verwendung, Wärmeträgerflüssigkeit – Kühlmittel, Kühlflüssigkeiten	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 8b, 9	ERC 7
ES 2 : Gewerbliche Verwendung, Wärmeträgerflüssigkeit – Kühlmittel, Kühlflüssigkeiten	SU 22	PC 16 AC 1, 2	PROC 8a	ERC 9b
ES 3 : Formulierung von Zubereitungen	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 3	ERC 2
ES 4 : Verwendung, Nutzungsdauer und Exposition der Umwelt bei der Entsorgung	SU 3, 10, 17, 21, 22	Nur Freisetzung in die Umwelt betrachtet	Nur Freisetzung in die Umwelt betrachtet	ERC 2, 7, 9a, and 9b

Überblick zu Verwendungen und Expositionsszenarien

HFO-1234yf wird als Wärmeträgerflüssigkeit in mobilen Klimaanlage, in stationären Klimaanlage sowie in Kühlgeräten eingesetzt. Es wird in die Europäische Union (EU) importiert und von Arbeitnehmern der Originalausrüster (OEMs) verwendet, um mobile sowie stationäre Klimaanlage zu befüllen. Arbeitnehmer handhaben HFO-1234yf auch während der gesamten Betriebsdauer der Anlagen und bei der Demontage nach Beendigung des Betriebes. Zusätzlich handhaben Arbeitnehmer die Substanz, um diese zu mischen oder neu zu verpacken. Arbeitnehmer können während dieser Tätigkeiten potentiell exponiert werden, jedoch tritt die Exposition insbesondere dann auf, wenn Verbindungen oder Kupplungen bei Übertragungsoperationen gelöst oder neu verknüpft werden. Daher ist das Expositionspotential zeitlich beschränkt sowie hinsichtlich der Menge durch den Einsatz der verwendeten Kupplungssysteme minimiert. Umweltexpositionen sind während dieser Kupplungstätigkeiten ebenfalls möglich. Kleine Freisetzungen in die Umgebungsluft sind potentiell möglich beim Mischen der Substanz und beim Verpacken, Auffüllen, Warten und dem Ausbau von Geräten oder im Falle das Geräte während der Nutzungsphase Leckagen aufweisen. Freisetzungen der Substanz in andere Umweltkompartimente als die Umgebungsluft sind nicht möglich, da es sich bei HFO-1234yf um ein verflüssigtes Gas handelt. Die potentielle Verbraucherexposition ist beschränkt auf die Situation, dass die mobile Klimaanlage undicht wird und die Substanz in die ansonsten geschlossene Fahrerkabine eindringt und sich dort Passagiere befinden.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

1.1 Expositionsszenariums ES1

Industrielle Verwendung, Wärmeträgerflüssigkeit – Kühlmittel, Kühlflüssigkeiten

Industrielle Verwendung: Verwendung der Substanz als solche oder in Mischungen in der Industrie (SU3); Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) (SU 10); Generelle Herstellung, Bsp. Maschinen, Ausrüstung, Fahrzeuge, andere Transportmittel (SU 17) ausgenommen Busse

Beitragendes Umweltszenario CS1: Industrielle Verwendung von Substanzen in geschlossenen Systemen (ERC7)
Dargestellt in ES4

Beitragende Szenarien zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition:

CS2: Transfer der Substanz oder Mischung in kleine Container (festgelegte Fülllinie, einschließlich Wiegen) (PROC9)

CS3: Transfer der Substanz oder Mischung (Laden/Entladen) von/in Behälter/ große Container in festgelegten Einrichtungen (PROC8b)

Expositionsszenario 1 (ES 1) beschreibt die Aktivitäten und Verfahren, die abgedeckt werden, wenn Arbeitnehmer verschiedene Arten von Verpackungen, Klimaanlage und Kühlanlagen in einer Industrieumgebung befüllen. Dazu gehören:

- ☐ Arbeitnehmer bei der Verpackung von Kühlmitteln
- ☐ Arbeitnehmer in der Montage bei Originalausrüstungsherstellern (OEM) in der Automobilbranche
- ☐ Arbeitnehmer in der Montage für stationäre Ausrüstung bei Originalausrüstungsherstellern (OEM)

1.2.1 Beitragendes Expositionsszenarium CS1: Beherrschung der Umweltexposition für ERC 7

Industrielle Verwendung von Substanzen in geschlossenen Systemen

Bewertet und quantifiziert in ES4

Eigenschaften des Products

Verflüssigtes Gas mit einer Konzentration von 100% mit niedrigem Erderwärmungspotenzial (GWP); nicht biologisch abbaubar

Verwendete Mengen

9000 Tonnen pro Jahr (TpJ) – EU

Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Ständige Nutzung/ 8-Stunden-Schicht, 200 Betriebstage/ Jahr; periodische Freisetzung

Umweltfaktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

Keine

Sonstige vorausgesetzte Betriebsbedingungen, die sich auf Umweltexposition auswirken

Unter normalen Anwendungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer die Verbindungselemente trennen. Nach konservativer Schätzung würden 1% (5 Gramm/mobile Klimaanlage) in die Luft freigesetzt (Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011) (Freisetzungsbruchteil von 0,01).

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser; Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in geschlossenen Systemen zu verwenden. Das Kühlmittel ist über dauerhaft technisch dichte (Rohr-/Schlauch) Leitungen zu übertragen. Die Leitungen sind vor dem Trennen von Verbindungen zu leeren.

Technische Standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung der Freisetzungen, Abluftexposition und Freisetzungen in den Boden

Keine

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung am Arbeitsort

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung)

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit.) Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicherzustellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der kommunalen Abwasserkläranlage

Keine

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallbehandlung für Entsorgung

Nicht zutreffend

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallreclamation

Nicht zutreffend

1.2.2 Beitragendes Expositionsszenarium CS2 zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für PROC 9

Transfer der Substanz oder Mischung in kleine Behälter (festgelegte Fülllinie, einschließlich Wiegen)

Eigenschaften des Products

Verflüssigtes Gas; deckt im Produkt bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben); unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Zimmertemperatur erfolgen

Verwendete Mengen

120 kg/ 8-Stundenschicht – Arbeitnehmer, ca. 50.000 kg/Jahr bei eine Jahresproduktion von 100.000 Autos

Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Dauer der Verwendung/Exposition: Periodisch; 20 Min./8-Stundenschicht (bei normalem Betrieb erfolgt Exposition nur bei Beendigung des Füllprozesses (Trennung), geschätzt auf 0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Trennungsprozess x 1 Prozesse/Füllung x 30 Füllungen/Stunde x 8 Stunden/Schicht)

Häufigkeit: 200 Tage/Jahr

Menschliche Faktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

Leichte Arbeit, Atmungsvolumen = 10 m³/ 8-Stundenschicht

Sonstige gegebene Betriebsbedingungen, die sich auf die Exposition von Arbeitnehmern auswirken

Nutzung in Innenräumen. Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer die Verbindungen trennen.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser; Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in geschlossenen Systemen zu verwenden. Das Kühlmittel ist über dauerhaft technisch dichte (Rohr-/Schlauch) Leitungen zu übertragen. Die Leitungen sind vor dem Trennen von Verbindungen zu leeren.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Verbreitung von der Quelle zu den Arbeitnehmern

Mechanische Lüftung, die mindestens 3 Luftwechselraten pro Stunde hat; Raumvolumen: >50 m³; Objektabsaugung (Wirkungsgrad: < 10 ppm)

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/ Begrenzung von Freisetzungen, Verbreitung und Exposition

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühlempfdrucksysteme in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlicher Schutzausrüstung und gesundheitlichem

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Arbeitsschutz

Es ist geeigneter Augenschutz gemäß EN 166 oder ANSI Z87.1 (Schutz vor Flüssigkeitsspritzern) zu verwenden. Es sind geeignete Handschuhe, die gemäß EN374 getestet sind oder die U.S. OSHA-Richtlinien erfüllen, zu verwenden.

1.2.3 Beitragendes Expositionsszenarium CS3 zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für PROC 8b.

Transfer der Substanz oder Mischung (Laden/Entladen) von/in Behälter/ große Container in festgelegten Einrichtungen (PROC8b)

Eigenschaften des Products

Verflüssigtes Gas; deckt im Produkt bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben); unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Zimmertemperatur erfolgen

Verwendete Mengen

Nicht anwendbar

Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Dauer der Nutzung/ Exposition: Periodisch; nach konservativer Schätzungen weniger als 15 Minuten/Tag

Häufigkeit: 200 Tage/Jahr

Menschliche Faktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

Leichte Arbeit, Atmungsvolumen = 10 m³/ 8-Stundenschicht

Sonstige gegebene Betriebsbedingungen, die sich auf die Exposition von Arbeitnehmern auswirken

Benutzung im Freien; unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer Leitungsverbindungen herstellen oder trennen

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzen

Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser. Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Übertragung der Substanz über dauerhaft technisch dichte Leitungen. Die Übertragungsleitungen sind vor dem Tennen bzw. Verbinden zu entleeren.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Verbreitung von der Quelle zu den Arbeitnehmern

Keine

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/ Begrenzung von Freisetzungen, Verbreitung und Exposition

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühltampfdrucksysteme in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlicher Schutzausrüstung und gesundheitlichem Arbeitsschutz

Es ist geeigneter Augenschutz gemäß EN 166 oder ANSI Z87.1 (Schutz vor Flüssigkeitsspritzern) zu verwenden. Es sind geeignete Handschuhe, die gemäß EN374 getestet sind oder die U.S. OSHA-Richtlinien erfüllen, zu verwenden.

1.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Expositionsmodell: CS1: ECETOC TRA v.3. ; CS2 and CS3: Verfügbare gemessene Daten für HFC-134a wurden zur Beurteilung der Exposition von Fachpersonal gegenüber HFO-1234yf verwendet. Weiterhin wurde ECETOC TRA Version 3.0 zu Vergleichszwecken angewendet, um die Exposition der Arbeitnehmer durch Einatmen zu schätzen.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Information für CS1:

Umweltkompartiment	Expositionsabschätzungsmethode und Verweis auf deren Quelle	Erläuterung/ Begründung
Wasser	Kenntnisse über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC7 angenommen 5% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrage: 0 kg/ Tag Erläuterung/ Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas
Luft	Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC7 angenommen 5% Finaler Freisetzungsfaktor: ca. 1% Lokale Freisetzungsrage: ca. 350 kg/ Tag verteilt in allen EU Ländern einschließlich Kroatien, Norwegen, Schweiz und Türkei (EU-27+) nachdem 90% des Marktes abgedeckt sind und es konstant bleibt Erläuterung/ Begründung: 5g/ Wechsel, was ca. 1% des Gesamtvolumens der Klimaanlage beträgt (500+oder-Gramm); Henne et al, 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011.
Boden	Kenntnisse über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC7 angenommen 5% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrage: 0 kg/ Tag Erläuterung/ Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas

Die Expositionshöhe und RCRs für HFO-1234yf und des möglichen Abbauproduktes TFA sind in ES4 beschrieben.

Information für CS2:

Expositionsweg und Expositionsart	Expositions- höhe	Quelle für die Expositions-bewertung	Einheit der Expositions- höhe und DNEL (oder DMEL)	DNEL (oder DMEL)	Risikocharakte- risierung
Einatmen, systemisch, Langzeit	37	Bureau Veritas North America, 2008; Datenerhebung basiert auf HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	190	TRA v.3 tool zur Abschätzung und zum Vergleich der Expositionskonzentration			0.2

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Einatmen, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Einatmen, local, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Einatmen, local, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, Langzeit					0.039
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, akut					nicht erforderlich

Zusammenfassung der Risikocharakterisierung:

Der RCR für die Exposition durch Einatmen war <1. Das bedeutet, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den Arbeitnehmer zu erwarten sind.

Information für CS3:

Expositionsweg und Expositionsart	Expositions-höhe	Quelle für die Expositions-bewertung	Einheit der Expositionshöhe und DNEL (oder DMEL)	DNEL (oder DMEL)	Risikocharakterisierung
Einatmen, systemisch, Langzeit	37	Bureau Veritas North America, 2008; Datenerhebung basiert auf HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	50	TRA v.3 tool zur Abschätzung und zum Vergleich der Expositionskonzentrationen			0.05
Einatmen, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Einatmen, lokal, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Einatmen, lokal, akute	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, Langzeit					0.039
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, akut					nicht erforderlich

Der RCR für die Exposition durch Einatmen war <1 . Das bedeutet, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den Arbeitnehmer zu erwarten sind.

2.1. Expositionsszenarium ES2

Gewerbliche Verwendung, Wärmeträgerflüssigkeit – Kühlmittel, Kühlflüssigkeiten

Berufliche Verwendungen Verwendung: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk) (SU22)

Beitragendes Umweltszenario CS1: Weit verbreitete Nutzung im Freien von Substanzen in geschlossenen Systemen (ERC9b). Quantifiziert in ES4.

Beitragendes Szenario zur Beherrschung der Arbeitnehmer Exposition CS2: Transfer der Substanz oder Mischung (Befüllen/Entleeren) von/in Behälter/ große Container in nicht zweckbestimmten Einrichtungen (PROC8a)

Expositionsszenario 2 (ES 2) beschreibt die Aktivitäten und Verfahren, die abgedeckt werden, wenn Fachpersonal mobile oder stationäre Klimaanlage oder Kälteanlagen wartet. Obwohl jeder dieser Arbeitnehmer möglicherweise verschiedene Lademengen von HFO-1234yf in unterschiedlicher Häufigkeit und in unterschiedlichen gewerblichen Umgebungen verwendet, verwenden sie alle eine Ausrüstung während des Wartungsvorgangs, die der Ausrüstung ähnelt, die bei der industriellen Befüllung oder Nachfüllen von Kühlmitteln verwendet wird. Deshalb haben gewerbliche Arbeitnehmer ein ähnliches Expositionspotenzial wie Arbeitnehmer in der Industrie, abgesehen davon, dass gewerbliche Anwender weniger Einheiten während der Arbeitsschicht verarbeiten. Außerdem ist es wahrscheinlicher, dass sie ihre Arbeit im Freien ausführen. Bei Arbeiten in Innenräumen ist jedoch ihr Arbeitsbereich mit hoher Wahrscheinlichkeit kleiner als der bei industriellen Benutzern. Deshalb wurde ein getrenntes Expositionsszenario als gerechtfertigt erachtet. Im Allgemeinen ist die potenzielle Freisetzung in die Umwelt auch bei unterschiedlich tätigen Wartungsmitarbeitern (mobil oder stationär) und Industriemitarbeitern gleich, äußerst geringe Freisetzung nur in die Luft, wie im Detail in ES 1 beschrieben.

2.2.1. Beitragendes Expositionsszenarium CS1: Beherrschung der Umweltexposition für ERC9b

Herkömmliche Nutzung im Freien von Substanzen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

Ermittelt und quantifiziert in ES4

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Eigenschaften des Produktes
Verflüssigtes Gas mit einer Konzentration von 100% mit niedrigem Erderwärmungspotenzial (GWP); nicht biologisch abbaubar
Verwendete Mengen
4000 Tonnen pro Jahr (tpa) – EU
Häufigkeit und Dauer der Verwendung
Kontinuierliche Nutzung/ Freisetzung, 365 Betriebstage/ Jahr; Freisetzung in Intervallen;
Umweltfaktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement
keine
Sonstige vorausgesetzte Betriebsbedingungen, die sich auf Umweltexposition auswirken
Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer die Leitungen verbinden oder trennen. Konservativ geschätzte Standardfreisetzungen ergeben 6,4% pro Wechsel durch ausgebildete Arbeitnehmer und 64% pro Wechsel durch ungelernte Arbeitnehmer (Henne et al, 2012). Hierbei muss davon ausgegangen werden, dass der Service nur durch qualifizierte Werkstätten und qualifiziertes Personal durchgeführt wird.
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen
Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser. Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Übertragung der Substanz über dauerhaft technisch dichte Leitungen. Die Übertragungsleitungen sind vor dem Tennen bzw. Verbinden zu entleeren.
Technische Standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung der Freisetzungen, Abluftexposition und Freisetzungen in den Boden
keine
Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung am Arbeitsort
keine
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der kommunalen Abwasserkläranlage
Keine ARA
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallbehandlung für Entsorgung
Nicht anwendbar
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallreclamation
Nicht anwendbar
2.2.2 Beitragendes Expositionsszenarium CS2 zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für PROC 8a
Transfer der Substanz oder Mischung (Befüllen/Leeren) von/in Behälter/ große Container in nicht zweckbestimmten Einrichtungen.
Eigenschaften des Products
Verflüssigtes Gas; deckt die Anteilssubstanz im Produkt bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben); unter der Annahme, dass Arbeiten bei Zimmertemperatur erfolgen.
Verwendete Mengen
Mobile Klimageräte: 0,5kg/ Wartung; stationäre Anlagen: 0,05-300 kg/ Wartung
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition
Dauer der Nutzung/ Exposition: periodisch;

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Mobile Klimaanlage: ca. 1 Minute/ 8-Stundenschicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsprozess x 2 Verbindungsprozesse pro Absaugungs-/Neuladevorgang x 1 Wartungsvorgang pro Stunde x 8 Stunden pro Schicht)

Stationäre Ausrüstung: ca. < 1 Minute/ 8-Stundenschicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsprozess x 2 Verbindungsprozesse pro Absaugungs-/ Neuladevorgang x bis zu 4 Wartungsvorgänge pro 8-Stundenschicht)

Häufigkeit: 200 Tage/Jahr

Menschliche Faktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

Leichte Arbeit, Atmungsvolumen = 10 m³/ 8-Stundenschicht

Sonstige gegebene Betriebsbedingungen, die sich auf die Exposition von Arbeitnehmern auswirken

Nutzung im Innenraum. Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer Leitungen verbinden oder trennen.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzen

Verfahren zur Minimierung von Freisetzen ins Abwasser. Verfahren zur Minimierung von Freisetzen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Übertragung der Substanz über dauerhaft technisch dichte Leitungen. Die Übertragungsleitungen sind vor dem Tennen bzw. Verbinden zu entleeren.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Verbreitung von der Quelle zu den Mitarbeitern

keine

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/ Begrenzung von Freisetzen, Verbreitung und Exposition

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlage-Systemen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühlempfdrucksysteme in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlage-Systemen verwendet werden); EN 378 (Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlicher Schutzausrüstung und gesundheitlichem Arbeitsschutz

Es ist Augenschutz gemäß EN 166 oder ANSI Z87.1 zu verwenden, um die Augen vor Flüssigkeitsspritzern zu schützen. Es sind geeignete Handschuhe, die gemäß EN374 getestet sind oder die, die U.S. OSHA-Richtlinien erfüllen, zu verwenden.

2.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Expositionsmodell: CS1: TRA v.3. **CS2:** Verfügbare gemessene Daten an HFC-134a wurden verwendet, um die Exposition von gewerblichen Arbeitnehmern mit HFO-1234yf abzuschätzen.

TRA v.3 wurde ebenfalls verwendet, um die Exposition der Arbeitnehmer durch Einatmen abzuschätzen und zu vergleichen.

Information zu CS1:

Umweltkompartiment	Expositionsabschätzungsmethode und Verweis auf deren Quelle	Erläuterung/ Begründung
Wasser	Kenntnis über die Substanz und den Prozess	Freisetzungsrate: ERC9b vermutlich 5% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrate: 0 kg/Tag

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

		Erklärung/Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas.
Luft	Henne et al., 2012	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC9b vermutlich 5% Finaler Freisetzungsfaktor: ~6.4% bei Erstbefüllung durch ausgebildete Arbeitnehmer; ~64% bei Erstbefüllung durch angelernte Arbeitnehmer. Lokale Freisetzungsrate: 4 580 kg/Tag über die gesamte EU-27+. Erklärung/Begründung: Freisetzungsabschätzung angefertigt von Henne et al., 2012 unter der Annahme, dass 90% des gesamten EU-27+ Fahrzeugbestandes abgedeckt und konstant sind.
Boden	Kenntnis über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC9b vermutlich 5% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrate: 0 kg/Tag Erklärung/Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas.

Die Expositionskonzentrationen und RCRs für HFO-1234yf und sein potentiell Abbauprodukt TFA sind in ES4 angegeben.

Informaton zu CS2:

Expositionsweg und Expositionsart	Expositions-höhe	Quelle für die Expositions-bewertung	Einheit der Expositionshöhe und DNEL (oder DMEL)	DNEL (oder DMEL)	Risikocharakterisierung
Inhalation, systemisch, Langzeit	85.6	Gjølstad et al., 2003; refrigeration repair workers' data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.09
	5.1	Bureau Veritas North America, 2007; mobile A/C workers; data generated on HFC-134a			0.005
	240	TRA v.3 tool verwendet zur Abschätzung der Expositionskonzentration zu Vergleichszwecken			0.25
Einatmen, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Einatmen, lokal, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Einatmen, lokal, akute	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, systemisch, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, Langzeit	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Dermal, lokal, akut	nicht erforderlich	nicht erforderlich			nicht erforderlich
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, Langzeit					0.09
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, akut					nicht erforderlich

Der RCR für die Exposition durch Einatmen war <1. Das bedeutet, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den Arbeitnehmer zu erwarten sind.

3.1. Expositionsszenarium ES3**Formulierung von Zubereitungen**

Industrielle Verwendung : Anwendung der Substanz als solche oder in Zubereitungen innerhalb industriellen Anlagen (SU3) ; Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) (SU10) : Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU17) ausschließlich Busse.

Beitragendes Expositionsszenarium zur Beherrschung der Umweltexposition CS1: Formulierung von Zubereitungen (ERC2) (Abgedeckt durch ES4)

Beitragendes Expositionsszenarium zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition CS2: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)

Expositionsszenario 3 (ES 3) beschreibt die Aktivitäten und Prozesse beim Mischen von verschiedenen Kühlmitteln und dem Abfüllen in Container und Tanks. Die Mischungen enthalten bis zu 100% HFO-1234yf. Die Aktivitäten erfolgen im Freien, wobei die gleichen Ausrüstungen verwendet werden, wie bei der Befüllung und dem Nachfüllen in ES 1 beschrieben. Die Genauigkeit in diesem Bereich liegt bei 99,75%. Daher ist zu erwarten, dass die Möglichkeit der Freisetzung in die Umwelt bei < 0,25% liegt und die Freisetzung ins Abwasser bzw. in den Boden bei 0% liegt. Die Anlage, die beim Mischen von Kühlmitteln verwendet wird, ist mit Sicherheitsventilen ausgerüstet, somit ist eine Freisetzung nicht möglich. Darüber hinaus werden die Ventile erst geöffnet, wenn die Schläuche mit dem Container verbunden sind. Nachdem der Mischungsvorgang beendet ist oder der Container befüllt ist, werden die Ventile geschlossen, bevor die Schläuche getrennt werden.

3.2.1 Beitragendes Expositionsszenarium CS1 zur Beherrschung der Umweltexposition für ERC2**Formulierung von Zubereitungen**

Bestimmt und quantifiziert in ES4

Eigenschaften des Products

Verflüssigtes Gas mit einer Konzentration von 100% mit niedrigem Erderwärmungspotenzial (GWP); nicht biologisch abbaubar

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Verwendete Mengen
5000 Tonnen pro Jahr (tpa) – EU, tägliche Menge: 25000 kg/ Tag - EU
Häufigkeit und Dauer der Verwendung
Kontinuierliche Nutzung/ 8-Stunden Schicht, 200 Betriebstage/Jahr; periodische Freisetzung
Umweltfaktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement
keine
Sonstige vorausgesetzte Betriebsbedingungen, die sich auf Umweltexposition auswirken
Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer die Verbindungselemente verbinden oder trennen. Vermutlich 0,25% Freisetzung in die Luft (2,5 tpa), 0% Freisetzung ins Abwasser und 0% Freisetzung in den Boden.
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen
Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser. Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Übertragung der Substanz über dauerhaft technisch dichte Leitungen. Die Übertragungsleitungen sind vor dem Tennen bzw. Verbinden zu entleeren.
Technische Standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung der Freisetzungen, Abluftexposition und Freisetzungen in den Boden
keine
Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung am Arbeitsort
Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühlelemente in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden); EN 378 (Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der kommunalen Abwasserkläranlage
Keine ARA
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallbehandlung für Entsorgung
Nicht anwendbar
Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit externen Abfallreclamation
Nicht anwendbar
3.2.2 Beitragendes Expositionsszenarium CS2 zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für PROC 3
Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)
Eigenschaften des Products
Verflüssigtes Gas; deckt die Substanz im Produkt bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben); unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Zimmertemperatur erfolgen (sofern nicht anders angegeben).
Verwendete Mengen
Bis zu 2500 kg/ Schicht – Arbeitnehmer– basierend auf einer konservativen Jahresschätzung für 2 Schichten/ Tag mit 5 Arbeitern pro Schicht
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Zeitweise: 8- Stunden Schicht; 200 Tage /Jahr, konservativ vermutlich weniger als 15 min Expositionsdauer pro Arbeiternehmer, basierend auf 70 bis 100 Verbindungsvorgänge pro Tag mit zwei 8 h Schichten, 5 Arbeiternehmer pro Schicht und einer Exposition von 30 Sek. pro Verbindungsdauer

Menschliche Faktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

Leichte Arbeit, Atmungsvolumen = 10 m³/ 8-Stundenschicht

Sonstige gegebene Betriebsbedingungen, die sich auf die Exposition von Arbeitnehmern auswirken

Verwendung im Freien. Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer Verbindungen herstellen oder trennen.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Abwasser. Verfahren zur Minimierung von Freisetzungen ins Erdreich: Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Übertragung der Substanz über dauerhaft technisch dichte Leitungen. Die Übertragungsleitungen sind vor dem Tennen bzw. Verbinden zu entleeren.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Verbreitung von der Quelle zu den Arbeitnehmern

keine

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/ Begrenzung von Freisetzungen, Verbreitung und Exposition

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühltampfdrucksysteme in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlicher Schutzausrüstung und gesundheitlichem Arbeitsschutz

Es ist Augenschutz gemäß EN 166 oder ANSI Z87.1 zu verwenden, um die Augen vor Flüssigkeitsspritzern zu schützen. Es sind geeignete Handschuhe, die gemäß EN374 getestet sind oder die, die U.S. OSHA-Richtlinien erfüllen, zu verwenden.

3.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Expositionsmodell: CS1 and CS2: ECETOC TRA v.3

Information zu CS1:

Umweltkompartiment	Expositionsabschätzungsmethode und Verweis auf deren Quelle	Erläuterung/ Begründung
Wasser	Kenntnis über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC2 vermutlich 2% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrate: 0 kg/Tag Erklärung / Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas.
Luft	Kenntnis über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC2 vermutlich 2.5% Finaler Freisetzungsfaktor: ~0.25% Lokale Freisetzungsrate: 62.5 kg/Tag gesamt EU-27+. Erklärung / Begründung: Basierend auf Kenntnis des Prozesses.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Boden	Kenntnis über die Substanz und den Prozess	Anfänglicher Freisetzungsfaktor: ERC2 vermutlich 0.01% Finaler Freisetzungsfaktor: 0% Lokale Freisetzungsrate: 0 kg/Tag Erklärung / Begründung: Substanz ist ein verflüssigtes Gas.	
-------	--	--	--

Die Expositionskonzentrationen und RCRs für HFO-1234yf und sein potentiell Abbauprodukt TFA sind in ES4 angegeben.

Information zu CS2:

Expositionsweg und Expositionsart	Expositionshöhe	Quelle für die Expositionsbewertung	Einheit der Expositionshöhe und DNEL (oder DMEL)	DNEL (oder DMEL)	Risikocharakterisierung
Inhalation, systemisch, Langzeit	17	TRA v.3 tool eingesetzt, um die Expositionskonzentration abzuschätzen	mg/m ³	950	0.018
Einatmen, systemisch, akut	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Einatmen, lokal, Langzeit	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Einatmen, lokal, akute	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Dermal, systemisch, Langzeit	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Dermal, systemisch, akut	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Dermal, lokal, Langzeit	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Dermal, lokal, akut	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich			Nicht erforderlich
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, Langzeit					0.018
Kombinierte Aufnahmewege, systemisch, akut					Nicht erforderlich

Der RCR für die Exposition durch Einatmen war <1. Das bedeutet, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den Arbeitnehmer zu erwarten sind.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

4.1 Expositionsszenarium ES4

Exposition der Umwelt bei der Nutzung und Entsorgung

Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten (SU 3); Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) (SU 10); Generelle Herstellung, Bsp. Maschinen, Ausrüstung, Fahrzeuge, andere Transportmittel (SU 17), ausgenommen Busse; Verbraucherverwendungen: Private Haushalte (= Allgemeinheit = Verbraucher) (SU 21); Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk) (SU 22)

HFO-1234yf: Herkömmliche Nutzung im Freien von Substanzen in geschlossenen Systemen (ERC9b). TFA: Breite disperse Außenanwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien mit hoher oder beabsichtigter Freisetzung (ERC10b).

Beitragende Szenarien zur Arbeitnehmerexposition: CS2: HFO-1234yf: Verwendung, Nutzungsdauer unter Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Eigenschaften (PROC 8a, 9)

Gemäß Henne et al., 2012, werden ab der kompletten Umstellung der Fahrzeuge auf HFO-1234yf (voraussichtlich im Jahr 2020) 19,2 Gg/yr (19200 Tonnen pro Jahr (tpa)) HFO-1234yf von Klimaanlage in die Luft abgegeben. Dieser Wert repräsentiert ein hohes Emissionsszenario (95% confidence band) für die EU-27+. Die geschätzten freigesetzten 19200 t pro Jahr basieren auf einer Vorhersage von 335 Millionen Fahrzeugen, von denen ca. 90% diese Substanz in der Klimaanlage nutzen, und für Arbeiten während der Nutzung von HFO-1234yf, ausgenommen die Herstellung, die aktuell nicht in den EU-27+ erfolgt.

4.2.1 Beitragendes Expositionsszenarium CS1: Beherrschung der Umweltexposition für ERC9b, 10b

Weit verbreitete Nutzung im Freien von Substanzen in geschlossenen Systemen (ERC9b); TFA: Herkömmliche Nutzung in der Außenverwendung von Erzeugnissen und Materialien mit hoher oder beabsichtigter Freisetzung (ERC10b)

Vergleiche hierzu ES1, 2, 3 entsprechend den Verwendungsbedingungen abgedeckt durch ES4.

Activity	Potential amount released (g/MAC)	Percentage of original fill amount potentially released (%)	Fraction of automobiles with release	Henne et al emission factor (g/yr/MAC)	How Henne et al emission factor and/or fraction of automobiles with release determined	Predicted emissions for activity (tpa)
MAC filling at Original Equipment Manufacturers	5	0.9	0.9	0.42	5 g/MAC divided by 12 years (average MAC lifetime)	127
MAC refilling by skilled personnel	35	6.4	0.81	2.92	35 g/MAC divided by 12 years	792
MAC refilling by unskilled personnel	350	64	0.09	29.2	350 g/MAC divided by 12 years	880
Regular automobile usage	35.8	6.5	0.9	35.8	In-use car data for 2002/2003 with no loss rate improvement	10 794
Irregular usage (sudden leaks from accidents, stone impacts, and component defects)	550	100	0.017	550	All or original fill released; 1.9% cars/year times 90% of cars with HFO-1234yf in MAC	3 132
MAC dismantling by skilled personnel	100	18	0.25	8.33	100 g/MAC divided by 12 years	698
MAC dismantling by unskilled personnel	400	73	0.25	33.3	400 g/MAC divided by 12 years	2 789
					Total estimated emissions for ES1 and ES2	~19 212
Formulation of preparations (ES3)	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	0.25% of 5 000 tpa	12.5
					Total estimated emissions for ES1, ES2, and ES3	~19 225

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

4.2.2 Beitragendes Expositionsszenarium CS2 zur Beherrschung der Arbeitnehmerexposition für Verwendung und Nutzungsdauer unter Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Eigenschaften (PROC 8a, 9)

Transfer der Substanz in nicht-zweckbestimmten Einrichtungen

Eigenschaften des Products

Extrem entzündliches Verflüssigtes Gas; deckt die Substanz im Produkt bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben); unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Zimmertemperatur erfolgen.

Verwendete Mengen

Mobile A/C: 0.5 kg Füllvorgang; Stationäre Ausrüstung: 0.05 – 300 kg/ Füllvorgang

Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Dauer der Verwendung/Exposition: Intermittierend;

Mobile Klimaanlage: ca. 1 Minute/ 8-Stundenschicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsprozess x 2

Verbindungsprozesse pro Absaugungs-/Neuladevorgang x 1 Wartungsvorgang pro Stunde x 8 Stunden pro

Schicht)Frequency: 200 days/year

Menschliche Faktoren, nicht beeinflusst durch Risikomanagement

keine

Sonstige gegebene Betriebsbedingungen, die sich auf die Exposition von Arbeitnehmern auswirken

Nutzung im Innenraum. Unter normalen Benutzungsbedingungen würde die Exposition in erster Linie auftreten, wenn die Arbeitnehmer Leitungen verbinden oder trennen.

Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzen

Es ist darauf zu achten, dass die Ventile von Zylindern fest verschlossen werden und nicht undicht sind. Die Substanz ist in einem geschlossenen System zu verwenden. Die Übertragung der Substanz muss über dauerhaft technisch dichte Leitungen erfolgen. Übertragungsleitungen sind vor der Trennung von Verbindungen zu entleeren.

Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Kontrolle der Verbreitung von der Quelle zu den Arbeitnehmern

keine

Organisationsmaßnahmen zur Verhinderung/ Begrenzung von Freisetzen, Verbreitung und Exposition

Anwendung der Richtlinien ATEX 137 und ATEX 95 (Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen) und Richtlinie 98/24/EC (Schutz vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit); Verwendung von ISO 13043 (15. April 2011) (Straßenfahrzeuge – Kühlsysteme, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden – Sicherheitsvorschriften) und SAE J639 (Sicherheitsstandards für Kühltampfdrucksysteme in Kraftfahrzeugen) und SAE J2845 (Technische Zertifizierung für Service und Einschluss von Kühlmitteln, die in mobilen Klimaanlageanlagen verwendet werden); EN 378 (Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen). Regelmäßige Inspektionen und die Wartung von Ausrüstung und Maschinen sind sicher zu stellen. Das Bedienpersonal ist in der Expositionsbegrenzung zu schulen.

4.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Expositionsmodell: CS1: ECETOC TRA v.3

Information zu CS1:

Vorausberechnete Expositionskonzentrationen und Risikocharakterisierungsverhältnis (RCR) für HFO-1234yf:

Schutzziel	Expositionskonzentration	Expositionskonzentration und PNEC Einheiten	PNEC	Risikocharakterisierung
Abwasserreinigungsanlage	Nicht der ARA zugeführt	mg/L	Nicht	Nicht anwendbar

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

(ARA)			anwendbar	
Süßwasser	1.11E-10	mg/L	0.1	1E-09
Sediment (Süßwasser)	1.67E-09	mg/kg Trockengewicht (dwt)	1.77	9E-10
Boden (Landwirtschaft)	1.97E-09	mg/kg dwt	1.54	1E-09
Meerwasser	3.19E-11	mg/L	0.01	3E-09
Sediment (Meerwasser)	4.81E-10	mg/kg dwt	0.178	3E-09
Mensch über die Umwelt (lokal)	3.28E-06	mg/kg Körpergewicht/Tag	271(DNEL)†	1.21E-08

Die RCRs für alle Umweltkompartimente waren deutlich < 1. dieses bedeutet, dass keine nachteiligen Effekte für die Umwelt und die Umweltrezeptoren zu erwarten sind bei der möglichen Umsetzung von HFO-1234yf zu TFA. Hierbei berücksichtigt sind die Originalfüllung, die Nachfüllung, die zweckbestimmte Verwendung sowie die nicht zweckbestimmte Verwendung und der Ausbau.

Geschätzte Expositionshöhen und RCRs für TFA wenn HFO-1234yf in der Luft freigesetzt und umgesetzt wird:

Schutzziel	Expositionskonzentration	Expositionskonzentration und PNEC Einheiten	PNEC (ECHA, 2014)	Risikocharakterisierung
Abwasserreinigungsanlage (ARA)	Keine Freisetzung in die ARA	mg/L	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Süßwasser	1.06E-05	mg/L	1	1E-05
Sediment (Süßwasser)	5.86E-05	mg/kg Trockengewicht (dwt)	4.22	1E-05
Boden (Landwirtschaft)	9.23E-06	mg/kg dwt	0.0083	1E-03
Meerwasser	9.14E-05	mg/L	0.1	9E-05
Sediment (Meerwasser)	5.03E-05	mg/kg dwt	0.422	1E-04
Mensch über die Umwelt (local)	1.12E-04	mg/kg Körpergewicht/Tag	0.25 (DNEL)	4E-04

Die RCRs für alle Umweltkompartimente waren deutlich < 1. Dieses bedeutet, dass keine nachteiligen Effekte für die Umwelt sowie die Umweltrezeptoren bei der Umsetzung von HFO-1234yf zu TFA während der Originalfüllung, der Nachfüllung, der zweckbestimmten Verwendung, der nicht zweckbestimmten Verwendung und beim Ausbau zu erwarten sind.

Expositionsmodell für CS2: SAE International Cooperative Research Program 1234

Information zu CS2:

Geschätzte Expositionskonzentrationen und Bestimmung der physikalisch-chemischen Risikocharakterisierung

HFO-1234yf ist als extrem entzündliches Gas eingestuft. Diese Einstufung basiert einzig auf der Existenz einer unteren und oberen Entzündbarkeitsgrenze in Luft bei 20°C. Die Entzündbarkeitsgrenzen in Luft sind 6.2%(V) und 12.3%(V) (Methode: ASTM E681-04). HFO-1234yf hat einen Siedepunkt

von -29,4 °C und eine Selbstentzündungstemperatur von 405°C. Die Selbstentzündungstemperatur ist sehr hoch und gibt bei der normalen Handhabung und der normalen Verwendung keinen Anlass zur Besorgnis.

HFO-1234yf ist aufgrund seiner (öko)toxikologischen Eigenschaften als nicht gefährlich eingestuft. Ausschließlich das

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 7.6

Überarbeitet am 23.05.2019

Ersetzt 6

Risiko hinsichtlich der Entzündbarkeit führt zu einer Einstufung.

Die HFO-1234yf Exposition innerhalb eines abgeschlossenen Fahrzeugs als Folge eines Unfalls mit Leckage ist als worst-case -Situation anzunehmen.

Die Exposition mit HFO-1234yf im Fahrgastraum eines PKWs als Folge eines Lecks aufgrund eines Unfalls ist höher anzunehmen als die Exposition, die durch eine Undichtigkeit der Klimaanlage (z.B. verursacht durch Korrosion) entstehen kann.

Zur Bewertung der Unfallsituation wurde ein Kleinwagen mit einem effektiven Volumen von 1.25 m³ eingesetzt, um zu ermitteln, ob die untere Entzündbarkeitsgrenze bei einer Kollision erreicht werden kann. Bei einem Seitenaufprall ist anzunehmen, dass ca. 70% des Kältemittels in die Fahrgastkabine eindringen werden. Entsprechend SAE J2772 ist anzunehmen, dass Bruchschäden an anderen Fahrzeugteilen dazu führen, dass Kältemittel eher in die Umgebungsluft entweicht als dass es in die Fahrgastkabine eindringt. Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass das Kältemittel eine maximale Konzentration von 127 000 mg/m³ (27 200 ppm) erreicht, welche deutlich unter der unteren Entzündbarkeitsgrenze von 62 000 ppm liegt.

Exposition mit HFO-1234yf aufgrund einer worst-case Leckage durch Korrosion der Klimaanlage verursacht, (langsam fortschreitendes Leck) hat gezeigt, dass eine maximale Konzentration von < 2% (gemessenes Maximum von 1.8%) in Luxusfahrzeugen erreicht wird; durchschnittliche Fahrzeuge haben eine geringere Dichtigkeit und daher kann auch nur eine kleinere maximale Kältemittelkonzentration erreicht werden (gemessenes Maximum 1.2%) als bei Luxusfahrzeugen, die aufgrund der höheren Anforderungen hinsichtlich der Fahrgeräusche besser abgedichtet sind.