

Treibhauspotentiale (Global Warming Potential, GWP) ausgewählter Verbindungen und deren Gemische gemäß Viertem Sachstandsbericht des IPCC bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren

Tabelle 1:	Treibhauspotentiale (GWP ₁₀₀) teil(chlor)fluorierter und perfluorierter Kohlenwasserstoffe (HFKW, HFCKW und FKW) sowie anderer perfluorierter Verbindungen	1
Tabelle 2:	Treibhauspotentiale (GWP ₁₀₀) (chlor)fluorierter Ether (HFE, HCFE), fluorierter Alkohole und Perfluorpolyether (PFPE)	3
Tabelle 3:	Treibhauspotentiale (GWP ₁₀₀) von HFKW-Gemischen / Kältemittelblends	5
Tabelle 4:	Treibhauspotentiale (GWP ₁₀₀) halogenfreier Stoffe.....	7

Tabelle 1: Treibhauspotentiale (GWP₁₀₀) teil(chlor)fluorierter und perfluorierter Kohlenwasserstoffe (HFKW, HFCKW und FKW) sowie anderer perfluorierter Verbindungen

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ¹
Teil(chlor)fluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW und HFCKW)			
HFKW-23	Trifluormethan	CHF ₃	14 800
HFKW-32	Difluormethan	CH ₂ F ₂	675
HFKW-41	Fluormethan	CH ₃ F	92
HFKW-125	1,1,1,2,2-Pentafluorethan	CF ₃ -CHF ₂	3 500
HFKW-134	1,1,2,2-Tetrafluorethan	CHF ₂ -CHF ₂	1 100
HFKW-134a	1,1,1,2-Tetrafluorethan	CF ₃ -CH ₂ F	1 430
HFKW-143	1,1,2-Trifluorethan	CHF ₂ -CH ₂ F	353
HFKW-143a	1,1,1-Trifluorethan	CF ₃ -CH ₃	4 470
HFKW-152	1,2-Difluorethan	CH ₂ F-CH ₂ F	53
HFKW-152a	1,1-Difluorethan	CHF ₂ -CH ₃	124
HFKW-161	Fluorethan	CH ₂ F-CH ₃	12
HFKW-227ea	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan	CF ₃ -CHF-CF ₃	3 220
HFKW-236cb	1,1,1,2,2,3-Hexafluorpropan	CF ₃ -CF ₂ -CH ₂ F	1 340
HFKW-236ea	1,1,1,2,3,3-Hexafluorpropan	CF ₃ -CHF-CHF ₂	1 370
HFKW-236fa	1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan	CF ₃ -CH ₂ -CF ₃	9 810
HFKW-245ca	1,1,2,2,3-Pentafluorpropan	CHF ₂ -CF ₂ -CH ₂ F	693
HFKW-245fa	1,1,1,3,3-Pentafluorpropan	CF ₃ -CH ₂ -CHF ₂	1 030
HFKW-365mfc	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	CF ₃ -CH ₂ -CF ₂ -CH ₃	794

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ¹
HFKW-43-10mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluorpentan	CF ₃ -CF ₂ -CHF-CHF-CF ₃	1 640
HFKW-1234yf	2,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	CH ₂ =CF-CF ₃	4 ²
HFKW-1234ze (E)	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	CHF=CH-CF ₃ (E)	7 ²
HFKW-1336mzz	1,1,1,4,4,4-Hexafluorbut-2-en	CF ₃ -CH=CH-CF ₃	9 ²
HFCKW-1233zd (E)	trans-1-Chlor-3,3,3-Trifluorprop-1-en	CHCl=CH-CF ₃ (E)	4,5 ²
HFCKW-1233xf	2-Chlor-3,3,3-Trifluorprop-1-en	CH ₂ =CCl-CF ₃	1 ³
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW)			
FKW-14	Tetrafluormethan (Perfluormethan)	CF ₄	7 390
FKW-116	Hexafluorethan (Perfluorethan)	C ₂ F ₆	12 200
FKW-216	Hexafluorcyclopropan (Perfluorcyclopropan)	c-C ₃ F ₆	17 340
FKW-218	Oktafluorpropan (Perfluorpropan)	C ₃ F ₈	8 830
FKW-c-318	Octafluorcyclobutan (Perfluorcyclobutan)	c-C ₄ F ₈	10 300
FKW-3-1-10	Decafluorbutan (Perfluorbutan)	C ₄ F ₁₀	8 860
FKW-4-1-12	Dodecafluorpentan (Perfluorpentan)	C ₅ F ₁₂	9 160
FKW-5-1-14	Tetradecafluorhexan (Perfluorhexan)	C ₆ F ₁₄	9 300
FKW-9-1-18	Octadecafluordecalin (Perfluordecalin)	C ₁₀ F ₁₈	7 500
Andere perfluorierte Verbindungen			
	Schwefelhexafluorid	SF ₆	22 800
	Stickstofftrifluorid	NF ₃	17 200
	Trifluormethylschwefelpentafluorid	SF ₅ CF ₃	17 700

¹ Wenn nicht anders angegeben, GWP₁₀₀ aus: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

² GWP₁₀₀ aus: WMO (World Meteorological Organization), Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2010, Global Ozone Research and Monitoring Project–Report No. 52, Geneva, Switzerland, 2010.

³ Standardwert, GWP₁₀₀ noch nicht verfügbar.

Tabelle 2: Treibhauspotentiale (GWP₁₀₀) (chlor)fluorierter Ether (HFE, HCFE), fluorierter Alkohole und Perfluorpolyether (PFPE)

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ¹
(Chlor)fluorierte Ether (HFE und HCFE)			
HCFE-235ca2 (Enfluran)		CHF ₂ -O-CF ₂ -CHFCl	583 ⁴
HCFE-235da2 (Isofluran)		CHF ₂ -O-CHCl-CF ₃	350
HFE-125		CHF ₂ -O-CF ₃	14 900
HFE-134 (HG-00)		CHF ₂ -O-CHF ₂	6 320
HFE-143a		CH ₃ -O-CF ₃	756
HFE-227ea		CF ₃ -CHF-O-CF ₃	1 540
HFE-236ca12 (HG-10)		CHF ₂ -O-CF ₂ -O-CHF ₂	2 800
HFE-236ea2 (Desfluran)		CHF ₂ -O-CHF-CF ₃	989
HFE-236fa		CF ₃ -CH ₂ -O-CF ₃	487
HFE-245cb2		CF ₃ -CF ₂ -O-CH ₃	708
HFE-245fa1		CHF ₂ -CH ₂ -O-CF ₃	286
HFE-245fa2		CHF ₂ -O-CH ₂ -CF ₃	659
HFE-254cb2		CH ₃ -O-CF ₂ -CHF ₂	359
HFE-263fb2		CF ₃ -CH ₂ -O-CH ₃	11
HFE-329mcc2		CF ₃ -CF ₂ -O-CF ₂ -CHF ₂	919
HFE-338mcf2		CF ₃ -CH ₂ -O-CF ₂ -CF ₃	552
HFE-338mmz1		(CF ₃) ₂ CH-O-CHF ₂	380
HFE-338pcc13 (HG-01)		CHF ₂ -O-CF ₂ -CF ₂ -O-CHF ₂	1 500
HFE-347mcc3 (HFE-7000)		CH ₃ -O-CF ₂ -CF ₂ -CF ₃	575
HFE-347mcf2		CHF ₂ -CH ₂ -O-CF ₂ -CF ₃	374
HFE-347mmy1		(CF ₃) ₂ CF-O-CH ₃	343
HFE-347mmz1 (Sevofluran)		CH ₂ F-O-CH(CF ₃) ₂	216 ⁴
HFE-347pcf2		CHF ₂ -CF ₂ -O-CH ₂ -CF ₃	580
HFE-356mec3		CH ₃ -O-CF ₂ -CHF-CF ₃	101
HFE-356mm1		(CF ₃) ₂ CH-O-CH ₃	27

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ¹
HFE-356pcc3		CH ₃ -O-CF ₂ -CF ₂ -CHF ₂	110
HFE-356pcf2		CHF ₂ -CH ₂ -O-CF ₂ -CHF ₂	265
HFE-356pcf3		CHF ₂ -O-CH ₂ -CF ₂ -CHF ₂	502
HFE-365mcf3		CF ₃ -CF ₂ -CH ₂ -O-CH ₃	11
HFE-374pc2		CHF ₂ -CF ₂ -O-CH ₂ -CH ₃	557
HFE-449sl (HFE-7100)		C ₄ F ₉ -O-CH ₃	297
HFE-569sf2 (HFE-7200)		C ₄ F ₉ -O-C ₂ H ₅	59
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x, HG-11)		CHF ₂ -O-CF ₂ -O-C ₂ F ₄ -O-CHF ₂	1 870
Fluorierte Alkohole			
	2,2,3,3,3-Pentafluorpropan-1-ol	CF ₃ -CF ₂ -CH ₂ -OH	42
	Bis(trifluormethyl)methanol	(CF ₃) ₂ CH-OH	195
	Octafluortetramethylen- hydroxymethyl-Gruppe	-(CF ₂) ₄ CH(OH)-	73
Perfluorpolyether (PFPE)			
PFPME	Perfluorpolymethylisopropylether	CF ₃ (O-CF(CF ₃)CF ₂) _n -(O-CF ₂) _m -O-CF ₃ (n,m=1)	10 300

¹ Wenn nicht anders angegeben, GWP₁₀₀ aus: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

⁴ GWP₁₀₀ aus: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Tabelle 3: Treibhauspotentiale (GWP₁₀₀) von HFKW-Gemischen / Kältemittelblends

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ^{1,5}
HFKW-Gemische / Kältemittelblends			
R404A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 44% HFKW-134a (CH ₂ F-CF ₃): 4% HFKW-143a (CH ₃ -CF ₃): 52%	3 922
R407A		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 20% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 40% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 40%	2 107
R407B		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 10% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 70% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 20%	2 804
R407C		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 23% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 25% HFKW-134a (CH ₂ F-CF ₃): 52%	1 774
R407D		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 15% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 15% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 70%	1 627
R407E		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 25% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 15% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 60%	1 552
R407F		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 30% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 30% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 40%	1 825
R410A		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 50% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 50%	2 088
R410B		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 45% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 55 %	2 229
R413A		HFKW-134a (CH ₂ F-CF ₃): 88% FKW-218 (CF ₃ -CF ₂ -CF ₃): 9% R600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	2 053
R417A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 46,6% HFKW-134a (CH ₂ F-CF ₃): 50% R600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 3,4%	2 346
R417B		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 79% HFKW-134a (CH ₂ F-CF ₃): 18,3% R600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 2,7%	3 027
R419A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 77% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 19% RE170 (CH ₃ -O-CH ₃): 4 %	2 967

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ^{1,5}
R422A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 85,1% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 11,5% R600a (CH(CH ₃) ₃): 3,4%	3 143
R422C		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 82% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 15% R600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	3 085
R422D		HFKW-125 (CHF ₂ CF ₃): 65,1% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 31,5% R600a (CH(CH ₃) ₃): 3,4%	2 729
R423A		HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 52,5% HFKW-227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 47,5%	2 280
R427A		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 15% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 25% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 50% HFKW-143a (CH ₃ -CF ₃): 10%	2 138
R437A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 19,5% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 78,5% R600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 1,4% R601 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 0,6%	1 805
R438A		HFKW-32 (CH ₂ F ₂): 8,5% HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 45% HFKW-134a (CF ₃ -CH ₂ F): 44,2% R600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 1,7% R601a (CH ₃ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₃): 0,6%	2 265
R507A		HFKW-125 (CHF ₂ -CF ₃): 50% HFKW-143a (CH ₃ -CF ₃): 50%	3 985
R508A		HFKW-23 (CHF ₃): 39% FKW-116 (C ₂ F ₆): 61%	13 214
R508B		HFKW-23 (CHF ₃): 46% FKW-116 (C ₂ F ₆): 54%	13 396
Isceon® MO89		HFKW-125 (CF ₃ -CHF ₂): 86% FKW-218 (CF ₃ -CF ₂ -CF ₃): 9% R290 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₃): 5%	3 805

¹ Wenn nicht anders angegeben, GWP₁₀₀ aus: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

⁵ Standardwert aufgrund des GWP₁₀₀ anderer Kohlenwasserstoffe.

Tabelle 4: Treibhauspotentiale (GWP₁₀₀) halogenfreier Stoffe

Industrielle Bezeichnung	Chemische Bezeichnung	Chemische Formel / Zusammensetzung	GWP ¹
Halogenfreie Stoffe			
	Methan	CH ₄	25
R170	Ethan	CH ₃ -CH ₃	6
R290	Propan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	3
R600	n-Butan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	4
R600a	i-Butan (Isobutan)	(CH ₃) ₂ -CH-CH ₃	3
R601	n-Pentan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	5 ⁵
R601a	i-Pentan (Isopentan)	(CH ₃) ₂ -CH-CH ₂ -CH ₃	5 ⁵
RE170	Dimethylether (DME)	CH ₃ -O-CH ₃	1
R610	Diethylether	CH ₃ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₃	4
R611	Methylformiat	HCOOCH ₃	25
R702	Wasserstoff	H ₂	6
R717	Ammoniak	NH ₃	0
R718	Wasser	H ₂ O	0
R723	Dimethylether/Ammoniak - Gemisch	R717 (NH ₃): 60% RE170 (CH ₃ -O-CH ₃): 40%	1
R744	Kohlendioxid	CO ₂	1
R1150	Ethen (Ethylen)	CH ₂ =CH ₂	4
R1270	Propen (Propylen)	CH ₂ =CH-CH ₃	2

¹ Wenn nicht anders angegeben, GWP₁₀₀ aus: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

⁵ Standardwert aufgrund des GWP₁₀₀ anderer Kohlenwasserstoffe.

Kontakt:
 Umweltbundesamt
 Wörlitzer Platz 1
 06844 Dessau-Roßlau
 Telefon: (0340) 2103 – 0
 info@umweltbundesamt.de
 www.umweltbundesamt.de

Stand: Mai 2014