



Statistische Berichte



Kennziffer: Q IV 1 - j/16

Juli 2018

Klimawirksame Stoffe in Hessen 2016

Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden

Impressum

Dienstgebäude: Rheinstraße 35/37, 65185 Wiesbaden
Briefadresse: 65175 Wiesbaden

Ihre Ansprechpartner für Fragen und Anregungen zu diesem Bericht

Herr Walsdorfer 0611 3802-401
Herr Antar 0611 3802-452
Frau Schmidt 0611 3802-404
E-Mail umwelt@statistik.hessen.de
Telefax 0611 3802-499
Internet <https://statistik.hessen.de>

Copyright

© Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden, 2018
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sind unter
<https://statistik.hessen.de> "AGB"
abrufbar.

Zeichenerklärungen

- = genau Null (nichts vorhanden) bzw. keine Veränderung eingetreten
- 0 = Zahlenwert ungleich Null, Betrag jedoch kleiner als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle
- . = Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- ... = Zahlenwert lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor
- () = Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert statistisch unsicher ist
- / = keine Angabe, da Zahlenwert nicht sicher genug
- x = Tabellenfeld gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll (oder bei Veränderungsdaten ist die Ausgangszahl kleiner als 100)
- D = Durchschnitt
- s = geschätzte Zahl
- p = vorläufige Zahl
- r = berichtigte Zahl

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur negative Veränderungsdaten und Salden mit einem Vorzeichen versehen. Positive Veränderungsdaten und Salden sind ohne Vorzeichen. Im Allgemeinen ist ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet worden. Das Ergebnis der Summierung der Einzelzahlen kann deshalb geringfügig von der Endsumme abweichen.

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen	2
Begriffserläuterungen	2
Aktuelle Auflistung bestimmter klimawirksamer Stoffe und deren Blends	4
Grafiken	
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Stoffgruppen und Stoffarten (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	8
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Stoffgruppen und Stoffarten (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	8
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	10
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	11
Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2016 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffarten (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	12
Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2016 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffarten (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	12
Tabellen	
1. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2011 bis 2016 nach Stoffgruppen und Stoffarten	7
2. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Stoffgruppen und Stoffarten	9
3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen	10
4. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffgruppen und Stoffarten	13

Vorbemerkungen

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse zur „Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016“ dargestellt.

Bestimmte klimawirksame Stoffe im Sinne der Erhebung sind ausschließlich Fluorderivate der aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffe mit bis zu sechs Kohlenstoffatomen. Die jährlich durchzuführende Erhebung richtet sich an Unternehmen, die diese Stoffe herstellen, ein- oder ausführen oder in Mengen von mehr als 20 Kilogramm pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung oder Reinigung von Erzeugnissen verwenden. Sie werden insbesondere als Kältemittel, Treibmittel in Aerosolerzeugnissen und bei der Verschäumung von Kunst- und Schaumstoffen verwendet. Nicht zur Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe im Sinne der Erhebung zählen der Bestand an Stoffen in Anlagen und Produkten sowie der Handel, der Verkauf, die Entsorgung, die Vernichtung, die Zurückgewinnung und die Aufbereitung. Die Ergebnisse werden zur Darstellung des Emissionspotenzials dieser Gruppe von Treibhausgasen benötigt.

Rechtsgrundlage zur Durchführung dieser Erhebung ist § 10 Absatz 1 des Umweltstatistikgesetzes (UStatG) vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446) in Verbindung mit dem Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke (Bundesstatistikgesetz – BStatG) vom 22. Januar 1987 in der jeweils gültigen Fassung.

Begriffserläuterungen

Blends

Blends sind Gemische bzw. Zubereitungen aus zwei oder mehr Stoffen, die mindestens einen klimawirksamen Stoff enthalten. Sie werden überwiegend als Ersatzstoffe für die verbotenen Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sowie Fluorkohlenwasserstoffe mit hohem GWP — vorwiegend als Kältemittel — eingesetzt. Die GWP-Werte der Blends werden aus den in ihnen enthaltenen Stoffen ermittelt.

Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW)

Die Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW) gelten als klimawirksame Stoffe. Sie werden in vollhalogenierte (FKW) und teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) unterschieden. Die FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome vollständig durch Fluoratome ersetzt sind. H-FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome teilweise durch Fluoratome ersetzt werden. Sie besitzen sehr unterschiedliche GWP-Werte und tragen zur Erwärmung der Erdatmosphäre, d. h. zum sogenannten Treibhauseffekt, bei.

GWP (Global Warming Potential)

GWP ist das (relative) Treibhauspotenzial (engl: Global Warming Potential, Greenhouse Warming Potential) eines Treibhausgases und gibt an, um wie viel Mal stärker oder schwächer eine bestimmte, in die Atmosphäre emittierte Menge des Gases im Vergleich zur gleichen Menge CO₂ (GWP von CO₂ = 1,0) zum Treibhauseffekt beiträgt. Die CO₂-Äquivalente werden nach dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung über das IPCC zusammengefasst und politisch als international verbindlich festgelegt. Mit diesem Konzept können bei bekannten Emissionsmengen die unterschiedlichen Beiträge einzelner Treibhausgase verglichen werden.

IPCC

Das Intergovernmental Panel on Climate Change ist ein von den Vereinten Nationen und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) gegründeter, zwischenstaatlicher Ausschuss, der u. a. den Stand der wissenschaftlichen Forschung über die von Menschen verursachten Klimaveränderungen in Berichten zusammenfasst. Diese bilden die Basis für die internationale Anerkennung der Rechtmäßigkeit der wissenschaftlichen Inhalte durch die politischen Entscheidungsträger. Das IPCC wird im Deutschen auch als der Weltklimarat bezeichnet.

Klimawirksame Stoffe

Als klimawirksame Stoffe im Sinne der durchgeführten Erhebung gelten ausschließlich Fluorderivate der aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW) sowie deren Anteile in Stoffgemischen (Blends). Es handelt sich somit lediglich um eine Teilmenge der als klimawirksam eingestuften Stoffe.

Klimawirksame Stoffe sind Treibhausgase und tragen damit direkt oder indirekt zur Erwärmung der Erdatmosphäre, dem sogenannten Treibhauseffekt, bei: Treibhausgase lassen die kurzwelligen Sonnenstrahlen ungehindert durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche treffen, die sich dadurch erwärmt. Diese Wärmeenergie wird in Form von langwelliger — sogenannter terrestrischer — Strahlung wieder in den Weltraum zurückgestrahlt. Treibhausgase absorbieren diese Strahlung in der Atmosphäre, wobei ebenfalls Wärmeenergie freigesetzt und teilweise in Richtung Erdoberfläche zurückgestrahlt wird. Durch den Prozess wird das Gleichgewicht zwischen Erwärmung und Abkühlung der Erde dauerhaft gestört. Zu den Treibhausgasen gehören neben den Stoffen, die Gegenstand der durchgeführten Erhebung sind, andere klimawirksame Stoffe, wie z. B. Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid, Stickstofftrifluorid oder Schwefelhexafluorid.

Metrische Tonne

Die metrische Tonne entspricht dem Gewicht von 1000 Kilogramm.

Potenziell emissionsrelevant

Als potenziell emissionsrelevant werden Stoffe bezeichnet, bei denen eine Gefährdung erst bei der Freisetzung auftritt. Diese klimawirksamen Stoffe finden überwiegend Verwendung in geschlossenen Systemen als Treibgas in Sprays, als Treibmittel in Schäumen und Dämmstoffen, als Kältemittel in Kälte- und Klimaanlageanlagen und als Feuerlöschmittel. Stoffe, die bei ihrer Verwendung vollständig vernichtet oder umgewandelt werden, gelten als nicht emissionsrelevant.

R-Bezeichnungen

sind die gängigen technischen Bezeichnungen für klimawirksame Stoffe. Das R steht für „refrigerant“ (Kältemittel), da diese Stoffe meist als Kältemittel eingesetzt werden. Für die reinen Stoffe werden die R-Bezeichnungen nach DIN 8962 festgelegt. Bei Reinstoffen, z. B. R 134a, werden Kleinbuchstaben zur Kennzeichnung verwendet; Blends werden mit Großbuchstaben gekennzeichnet, z. B. R 404 A. Die R-Bezeichnungen für Blends werden von der ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc.) vergeben.

Sonstige Mittel

Zu sonstigen Mitteln zählen u. a. Erzeugnisse, die bei der Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung als Lösemittel oder Löschmittel bei der Befüllung von Feuerlöschgeräten sowie als Ätz- und Schutzgas verwendet werden.

Unternehmen

Ein Unternehmen ist die kleinste rechtliche Einheit, die aus handels- und/oder steuerrechtlichen Gründen Bücher führt und bilanziert. Rechtlich selbstständige Tochtergesellschaften, Betriebsführungsgesellschaften usw. müssen getrennt berichten. Zweigniederlassungen im Ausland werden nicht mit einbezogen.

Verwendung/Verwender

Ein Unternehmen gilt als Verwender, wenn es die Stoffe unmittelbar selbst...

... als Kältemittel einfüllt.

Z. B. Einfüllung in Haushaltskühlgeräten und Wärmepumpen, gewerblichen Kühl- und Kälteanlagen, Industriekälteanlagen, Transportkälteanlagen (u. a. Kühl-LKW, Kühlwaggons, Kühlschiffe), Fahrzeugklimaanlagen, Gebäude- und Raumklimaanlagen.

... als Treibmittel einsetzt.

Z. B. bei der Herstellung von Aerosolerzeugnissen (in Medizinalsprays, Kältesprays, Schmier- und Gleitsprays u. Ä, aber keine Montageschäume) und/oder bei der Herstellung von Vorprodukten von Kunst- und Schaumstoffen (z. B. Schaumstoffkomponenten, Montageschaumsprays).

... als sonstiges Mittel einsetzt.

Z. B. bei der Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung von Erzeugnissen und/oder beim Einsatz oder Einfüllen von Lösemitteln oder Löschmitteln in Feuerlöschgeräten und/oder Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen (z. B. in Mühlen und Lagerräumen).

Zur Verwendung zählen nicht der Bestand an Stoffen in solchen Anlagen bzw. die Herstellung von Zubereitungen/Mischungen (z. B. Kältemittelmischungen, Lösungsmittel) sowie Handel, Verkauf, Entsorgung, Vernichtung, Zurückgewinnung und Aufbereitung der Stoffe.

Aktuelle Auflistung bestimmter klimawirksame Stoffe und deren Blends

Stoff	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	GWP	Stoffgruppe
Reinstoffe			
R 14	Tetrafluormethan	7 390	FKW
R 116	Hexafluorethan	12 200	FKW
R 216	Hexafluorocyclopropan	17 340	FKW
R 218	Oktafluorpropan	8 830	FKW
R 318	Octafluorocyclobutan	10 300	FKW
R 3-1-10	Decafluorbutan	8 860	FKW
R 4-1-12	Dodecafluorpentan	9 160	FKW
R 5-1-14	Tetradecafluorhexan	9 300	FKW
R 9-1-18	Perfluordecalin	7 500	FKW
R 1316	Hexafluor-1,3-butadien	1	FKW
R 23	TrifluormethanSolkane 23	14 800	H-FKW
R 32	Difluormethan	675	H-FKW
R 41	Fluormethan	92	H-FKW
R 125	Pentafluorethan	3 500	H-FKW
R 134	1,1,2,2-Tetrafluorethan	1 100	H-FKW
R 134a	1,1,1,2-TetrafluorethanSolkane 134aKlea 134a	1 430	H-FKW
R 143	1,1,2-Trifluorethan	353	H-FKW
R 143a	1,1,1-TrifluorethanSolkane 143a	4 470	H-FKW
R 152	1,2-Difluorethan	53	H-FKW
R 152a	1,1-DifluorethanSolkane 152a	124	H-FKW
R 161	Fluorethan	12	H-FKW
R 227ea	1,1,1,2,2,3,3,3-Heptafluorpropan	3 220	H-FKW
R 236cb	1,2,2,3,3,3-Hexafluorpropan	1 340	H-FKW
R 236ea	1,1,2,3,3,3-Hexafluorpropan	1 370	H-FKW
R 236fa	1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan	9 810	H-FKW
R 245ca	1,1,2,2,3-Pentafluorpropan	693	H-FKW
R 245fa	1,1,3,3,3-Pentafluorpropan ("Enovate")	1 030	H-FKW
R 43-10mee	1,1,1,2,2,3,3,4,5,5,5-DecafluorpentanDecafluorpentan,Vertrel XF	1 640	H-FKW
R 365mfc	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	794	H-FKW
R 1234yf	2,3,3,3,-Tetrafluorprop-1-en("Opteon YF")	4	H-FKW
R 1234ze (E)	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en("HBA-1")	7	H-FKW
R 1336mzz	1,1,1,4,4,4,-Hexafluorbut-2-en	9	H-FKW

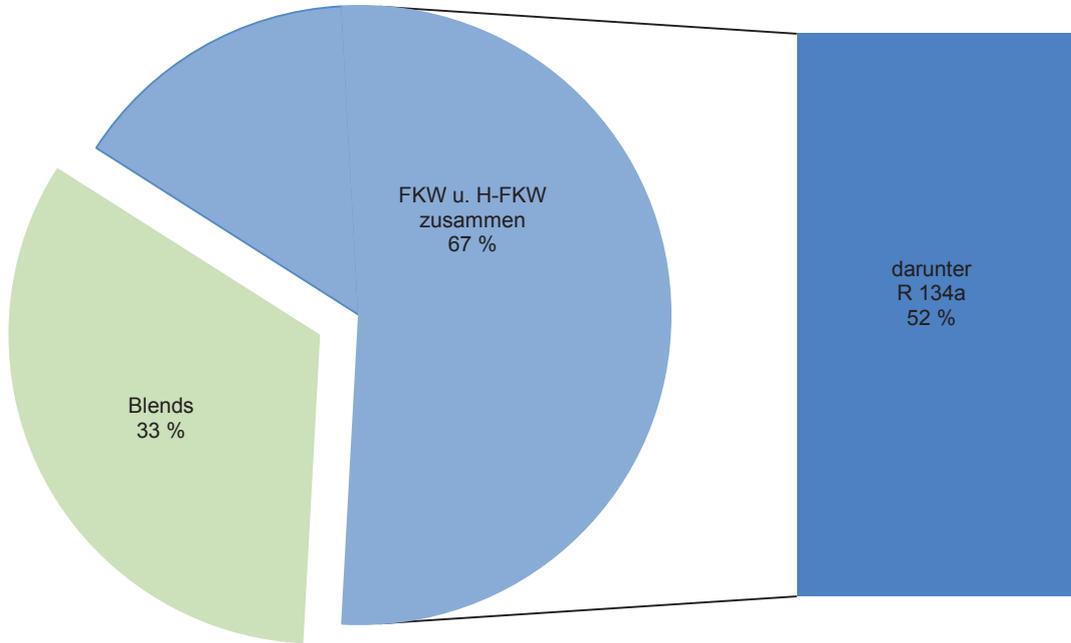
Stoff	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	Zusammensetzung	GWP	Stoffgruppe
Blends				
R 404A	Forane 404A , Suva HP 62 ,Suva 404A, Reclin 404 A,	R 125 (44%); R 143a (52%); R 134a (4%)	3 922	H-FKW-Gemisch
R 423A	Isceon 39TC	R 134a (52,5%); R 227ea (47,5%)	2 280	H-FKW-Gemisch
R 407A	Klea 407A (Klea 60), Isceon 407A	R 32 (20%); R 134a (40%); R 125 (40%)	2 107	H-FKW-Gemisch
R 407C	Isceon 407 C Solkane 407C, Klea 407C (Klea 66),	R 32 (23%); R 125 (25%); R 134a (52%)	1 774	H-FKW-Gemisch
R 407D	Klea 407D	R 32 (15%); R 125 (15%); R 134a (70%)	1 627	H-FKW-Gemisch
R 410A	Genetron AZ 20, Solkane 410A neu,	R 32 (50%); R 125 (50%)	2 088	H-FKW-Gemisch
R 407F	Genetron Performax LT	R 32 (30%); R 125 (30%); R 134a (40%)	1 825	H-FKW-Gemisch
R 413A	Isceon MO49	R 134a (88%); R 218 (9%); R 600a (3%)	2 053	H-FKW/KW-Gemisch
R 507A	AZ 50, Suva 507, Solkane 507, Reclin 507, Meforex M 57, Isceon 507, Forane 507, Klea	R 125 (50%); R 143a (50%)	3 985	H-FKW-Gemisch
R 508A	Klea 508A	R 23 (39%); R 116 (61%)	13 214	H-FKW-Gemisch
R 508B	Suva 95	R 23 (46%); R 116 (54%)	13 396	H-FKW-Gemisch
R 511A		R 152a (5%); R 290 (95%)	3	H-FKW-Gemisch
R 512A		R 134a (5%); R 152a (95%)	189	H-FKW-Gemisch
R 426A	RS-26	R 125 (5,1%); R 134a (93%); R 600 (1,3%); R 601a (0,6%)	1 508	H-FKW-Gemisch
R 513A	Opeteon XP 10	R 1234yf (56%); R 134a (44%)	631	H-FKW-Gemisch
R 427A	Forane FX 100 Forane 472A	R 134a (50%); R 125 (25%); R 32 (15%); R 143a (10%)	2 138	H-FKW-Gemisch
R 437A	Isceon MO49Plus	R 125 (19,5%); R 134a (78,5%); R 600 (1,4%); R 601 (0,6%)	1 805	H-FKW-Gemisch
R 438A	Isceon MO99	R 32 (8,5%); R 125 (45%); R 134a (44,2%); R 600 (1,7%); R 601a (0,6%)	2 265	H-FKW-Gemisch
R 428A		R 125 (77,5%); R 143a (20%); R 290 (0,6%); R 600a (1,9%)	3 607	H-FKW-Gemisch
R 434A	RS-45	R 125 (63,2%); R 143a (18%); R 134a (16%); R 600a (2,8%)	3 245	H-FKW-Gemisch
Isceon MO89	Isceon MO89	R 125 (86%); R 290 (5%); R 218 (9%)	3 805	H-FKW-Gemisch
R 417C		R 125 (19,5%); R 134a (78,8%); R 600 (1,7%)	1 809	H-FKW-Gemisch
R 419B		R 125 (48,5%); R 134a (48%); R E170 (3,5%)	2 384	H-FKW-Gemisch
R 417A	Isceon MO59	R 125 (47%); R 134a (50%); R 600a (3%)	2 346	H-FKW/KW-Gemisch
R 417B	Solkane 22	R 125 (79%); R 134a (18,3%); R 600 (2,7%)	3 027	H-FKW-Gemisch

Stoff	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	Zusammensetzung	GWP	Stoffgruppe
noch Blends				
R 430A		R 152a (76%); R 600a (24%)	95	H-FKW-Gemisch
R 431A		R 152a (29%); R 290 (71%)	38	H-FKW-Gemisch
R 435A		R 152a (20%); R E170 (80%)	26	H-FKW-Gemisch
R 439A		R 32 (50%); R 125 (47%); R 600a (3%)	1 983	H-FKW-Gemisch
R 440A		R 134a (1,6%); R 152a (97,8%); R 290 (0,6%)	144	H-FKW-Gemisch
R 442A	RS-50	R 32 (31%); R 125 (31%); R 134a (30%); R 152a (3%); R 227ea (5%)	1 888	H-FKW-Gemisch
R 444A	Mexichem AS5	R 32 (12%); R 152a (5%); R 1234ze (E) (83%)	93	H-FKW-Gemisch
R 444B	Solsitice L-20	R 32 (41,5%); R 152a (10%); R 1234ze (E) (48,5%)	296	H-FKW-Gemisch
365mfc R 227ea Gemisch 1	Solkane 365/227 93/7	R 365mfc (93%); R 227ea (7%)	964	H-FKW-Gemisch
365mfc R 227ea Gemisch 2	Solkane 365/227 87/13	R 365mfc (87%); R 227ea (13%)	1 109	H-FKW-Gemisch
R 422A	Isceon MO79	R 125 (85,1%); R 134a (11,5%); R 600a (3,4%)	3 143	H-FKW-Gemisch
R 422D	Isceon MO29	R 125 (65,1%); R 134a (31,5%); R 600a (3,4%)	2 729	H-FKW-Gemisch
R 1234yf R 134a Gemisch	Opteon XP 10	R 1234yf (54%); R 134a (46%)	660	H-FKW-Gemisch
R 422C		R 125 (82%); R 134a (15%); R 600a (3%)	3 085	H-FKW-Gemisch
R 422E		R 125 (58%); R 134a (39,3%); R 600 (2,7%)	2 592	H-FKW-Gemisch
R 425A		R 32 (18,5%); R 134a (69,5%); R 227ea (12%)	1 505	H-FKW-Gemisch
R 429A		R 152a (10%); R E170 (60%); R 600a (30%)	14	H-FKW-Gemisch
R 445A	Mexichem AS6	R 134a (9%); R 1234ze (E) (85%); R 744 (6%)	135	H-FKW-Gemisch
R 446A		R 32 (68%); R 1234ze (E) (29%); R 600 (3%)	461	H-FKW-Gemisch
R 447A	Solstice L-41	R 32 (68%); R 125 (3,5%); R 1234ze (E) (28,5%)	583	H-FKW-Gemisch
R 448A	Solstice L-40	R 32 (26%); R 125 (26%); R 134a (21%); R 1234yf (20%); R 1234ze (E) (7%)	1 387	H-FKW-Gemisch
R 449A	Opeteon XP 40	R 32 (24,3%); R 125 (24,7%); R 134a (25,7%); R 1234yf (25,3%)	1 397	H-FKW-Gemisch
R 450A	Solstice L-13	R 1234ze (E) (58%); R 134a (42%)	605	H-FKW-Gemisch
R 451A		R 1234yf (89,8%); R 134a (10,2%)	149	H-FKW-Gemisch
R 451B		R 1234yf (88,8%); R 134a (11,2%)	164	H-FKW-Gemisch
R 452A	Opeteon XP 44	R 32 (11%); R 125 (59%); R 1234yf (30%)	2 140	H-FKW-Gemisch

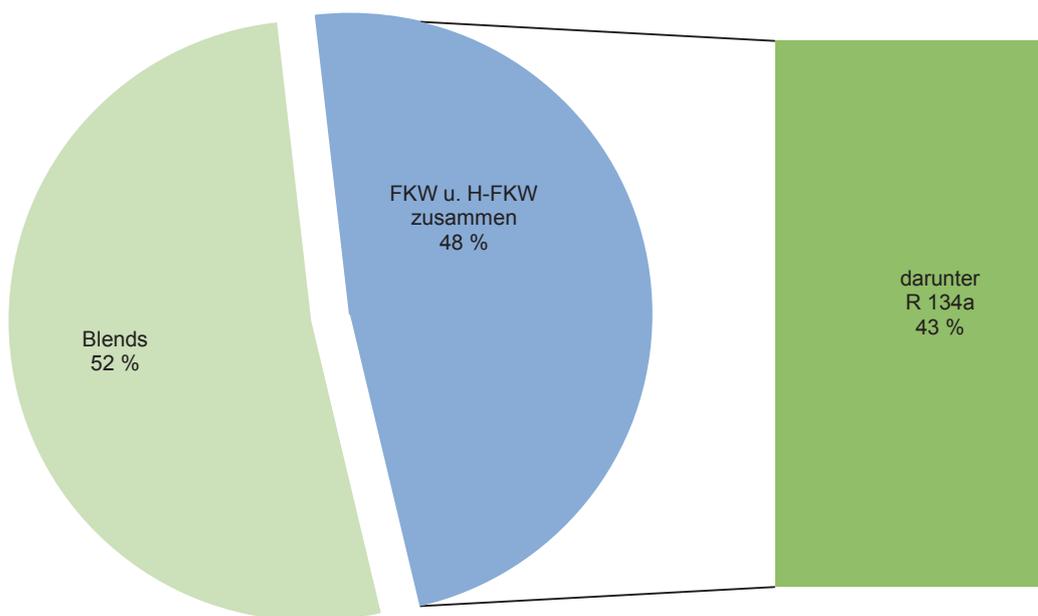
**1. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2011 bis 2016
nach Stoffgruppen und Stoffarten**

Stoffgruppe, Stoffart	Jahr	Verwendung insgesamt	und zwar		GWP-gewichtete Tonnen
			als Kältemittel	als potenziell emissionsrelevante Stoffe	
		metrische Tonnen			
Klimawirksame Stoffe i n s g e s a m t	2011	370,9	364,8	370,7	627 061
	2012	433,2	428,7	433,1	720 986
	2013	416,5	408,8	416,3	768 449
	2014	372,4	362,7	371,8	706 667
	2015	339,0	328,1	338,8	663 828
	2016	438,5	428,4	437,8	751 611
darunter					
H-FKW	2011	235,6	229,7	235,6	329 173
	2012	296,2	291,9	296,2	410 815
	2013	286,2	278,8	286,2	422 400
	2014	235,0	225,4	234,5	344 412
	2015	203,7	201,3	203,7	317 672
	2016	292,7	282,8	292,0	355 069
darunter					
R 134a	2011	228,0	228,0	228,0	296 345
	2012	288,5	288,5	288,5	375 086
	2013	276,0	276,0	276,0	394 640
	2014	221,1	221,1	221,1	316 162
	2015	191,5	191,5	191,5	273 788
	2016	226,8	226,8	226,8	324 294
Blends zusammen	2011	135,1	135,1	135,1	296 711
	2012	136,8	136,8	136,8	309 547
	2013	130,0	130,0	130,0	344 630
	2014	137,3	137,3	137,3	361 073
	2015	135,2	126,8	135,2	346 156
	2016	145,6	145,6	145,6	395 360
darunter					
R 404A	2011	43,7	43,7	43,7	142 433
	2012	49,0	49,0	49,0	159 805
	2013	41,4	41,4	41,4	162 273
	2014	42,2	42,2	42,2	165 387
	2015	42,0	42,0	42,0	164 622
	2016	49,6	49,6	49,6	194 598
R 407C	2011	43,2	43,2	43,2	65 903
	2012	38,5	38,5	38,5	58 769
	2013	36,9	36,9	36,9	65 544
	2014	34,4	34,4	34,4	60 997
	2015	29,3	29,3	29,3	52 024
	2016	33,3	33,3	33,3	59 154
R 410A	2011	36,2	36,2	36,2	62 473
	2012	39,3	39,3	39,3	67 870
	2013	40,3	40,3	40,3	84 065
	2014	43,6	43,6	43,6	91 070
	2015	42,5	42,5	42,5	88 690
	2016	46,7	46,7	46,7	97 608
R 422D	2011	6,3	6,3	6,3	14 030
	2012	5,1	5,1	5,1	11 493
	2013	6,5	6,5	6,5	17 790
	2014	7,1	7,1	7,1	19 335
	2015	5,7	5,7	5,7	15 424
	2016	5,5	5,5	5,5	14 974

**Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016
nach Stoffgruppen und Stoffarten**
(Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)



**Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016
nach Stoffgruppen und Stoffarten**
(Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)



2. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Stoffgruppen und Stoffarten

Stoffgruppe, Stoffart	Verwendung					als potenziell emissionsrelevante Stoffe
	insgesamt	darunter als Kältemittel			Instandhaltung von bestehenden Anlagen	
		zusammen	davon			
			Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen		

Angaben in metrischen Tonnen

Klimawirksame Stoffe insgesamt	438,5	428,4	291,4	14,2	122,9	437,8
darunter						
FKW u. H-FKW zusammen	292,9	282,8	233,6	2,3	46,8	292,2
darunter						
H-FKW zusammen	292,7	282,8	233,6	2,3	46,8	292,0
darunter						
R 134a	226,8	226,8	178,7	2,3	45,8	226,8
Blends zusammen	145,6	145,6	57,7	11,9	76,0	145,6
darunter						
R 404A	49,6	49,6	13,6	1,8	34,2	49,6
R 407C	33,3	33,3	9,4	4,4	19,5	33,3
R 407F	1,9	1,9	0,8	0,5	0,6	1,9
R 410A	46,7	46,7	31,4	2,2	13,2	46,7
R 417A	1,2	1,2	0,4	0,4	0,4	1,2
R 422D	5,5	5,5	0,1	1,9	3,5	5,5
R 507A	3,7	3,7	0,2	—	3,5	3,7

Angaben in GWP-gewichteten Tonnen

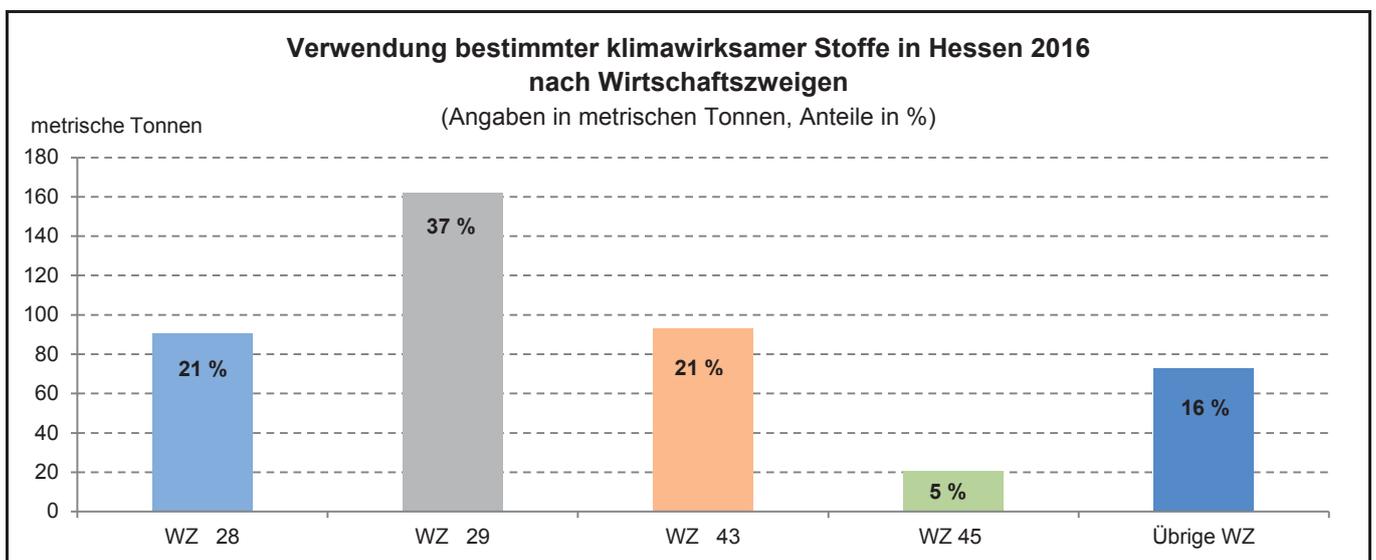
Klimawirksame Stoffe insgesamt	761 675	743 975	420 800	31 457	291 719	751 611
darunter						
FKW u. H-FKW zusammen	366 315	348 615	278 255	3 268	67 092	356 251
darunter						
H-FKW zusammen	365 133	348 615	278 255	3 268	67 092	355 069
darunter						
R 134a	324 294	324 294	255 510	3 235	65 550	324 294
Blends zusammen	395 360	395 360	142 544	28 189	224 626	395 360
darunter						
R 404A	194 598	194 598	53 167	7 240	134 191	194 598
R 407C	59 154	59 154	16 667	7 871	34 616	59 154
R 407F	3 389	3 389	1 396	872	1 121	3 389
R 410A	97 608	97 608	65 582	4 527	27 499	97 608
R 417A	2 881	2 881	884	974	1 023	2 881
R 422D	14 974	14 974	156	5 292	9 527	14 974
R 507A	14 661	14 661	777	—	13 884	14 661

3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen

ausgewählte Wirtschaftszweige	Verwendung					als potenziell emissionsrelevante Stoffe
	insgesamt	darunter als Kältemittel			Instandhaltung von bestehenden Anlagen	
		zusammen	davon			
			Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen		

Angaben in metrischen Tonnen

Klimawirksame Stoffe insgesamt		438,5	428,4	291,4	14,2	122,9	437,8
darunter							
28	Maschinenbau	90,4	89,1	86,4	0,1	2,6	90,4
darunter							
2825	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	86,6	86,6	84,1	0,1	2,4	86,6
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagen-teilen	162,0	162,0	161,6	0,1	0,3	162,0
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	10,2	10,2	1,5	0,2	8,5	10,2
darunter							
3312	Reparatur von Maschinen	2,7	2,7	0,4	0,1	2,1	2,7
3320	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	7,3	7,3	1,1	0,1	6,2	7,3
35	Energieversorgung	3,3	3,3	0,3	0,3	2,7	3,3
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	93,2	93,2	21,8	9,6	61,8	93,2
darunter							
4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	91,4	91,4	21,2	9,2	61,0	91,4
45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	20,4	20,4	—	—	20,4	20,4
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	13,0	13,0	3,9	0,4	8,7	13,0
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	0,9	0,9	—	—	0,9	0,9

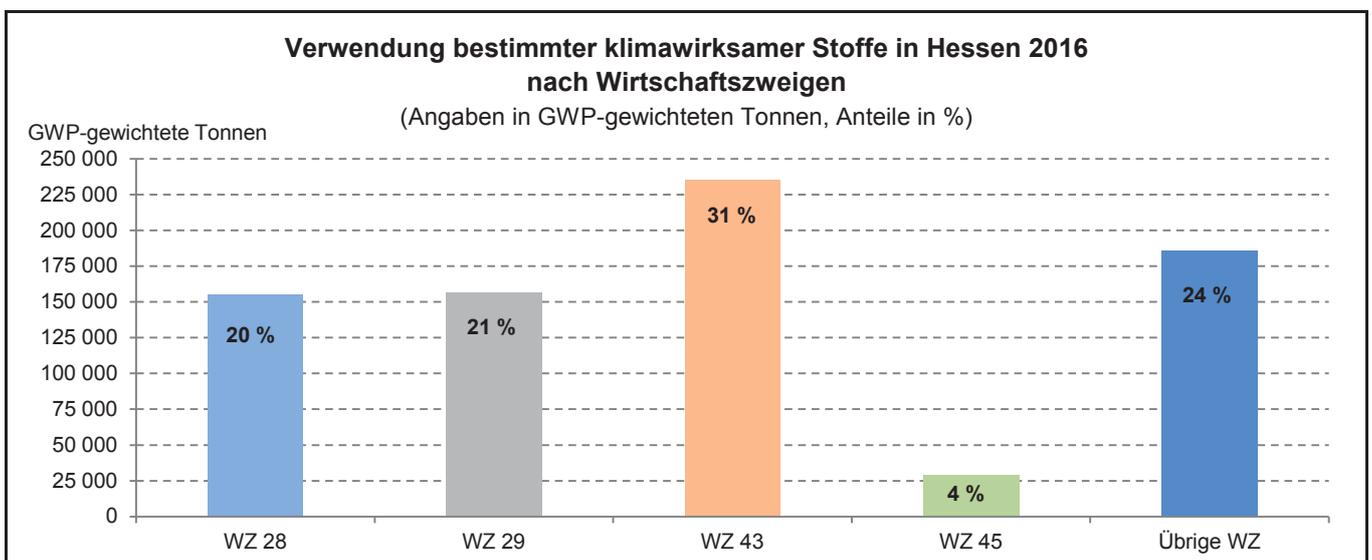


3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen

ausgewählte Wirtschaftszweige	Verwendung					als potenziell emissionsrelevante Stoffe
	insgesamt	darunter als Kältemittel			Instandhaltung von bestehenden Anlagen	
		zusammen	davon			
			Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen		

Angaben in GWP-gewichteten Tonnen

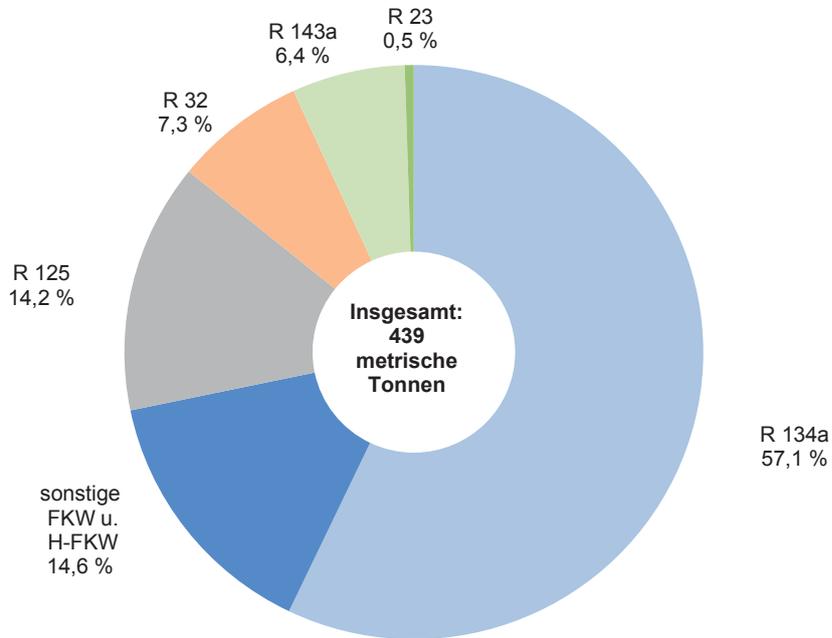
Klimawirksame Stoffe insgesamt		761 675	743 975	420 800	31 457	291 719	751 611
darunter							
28	Maschinenbau	154 634	154 517	147 575	179	6 763	154 634
darunter							
2825	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	145 776	145 776	139 672	179	5 925	145 776
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagen-teilen	156 705	156 705	156 223	100	382	156 705
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	28 960	28 960	3 155	494	25 310	28 960
darunter							
3312	Reparatur von Maschinen	7 781	7 781	1 087	317	6 377	7 781
3320	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	20 831	20 831	2 068	177	18 586	20 831
35	Energieversorgung	6 637	6 637	458	511	5 669	6 637
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	235 557	235 557	47 429	22 909	165 218	235 557
darunter							
4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	230 655	230 655	45 811	21 659	163 186	230 655
45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	29 197	29 197	—	—	29 197	29 197
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	27 039	27 039	5 793	740	20 506	27 039
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	1 514	1 514	—	—	1 514	1 514



**Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2016
– einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe –
nach Stoffarten**

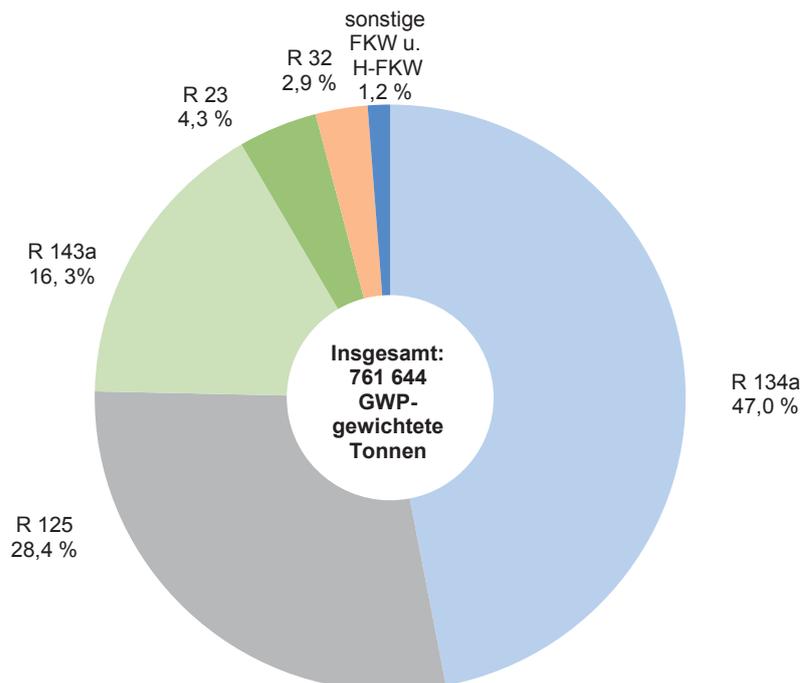
(Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)

Insgesamt:



**Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2016
– einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe –
nach Stoffarten**

(Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)



**4. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016
– einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe –
nach Stoffgruppen und Stoffarten**

Stoffgruppe, Stoffart	Verwendung					als potenziell emissionsrelevante Stoffe
	insgesamt	darunter als Kältemittel				
		zusammen	davon			
			Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen		

Angaben in metrischen Tonnen

Klimawirksame Stoffe insgesamt	438,5	428,4	291,4	14,2	122,9	437,8
davon						
FKW u. H-FKW zusammen	438,2	428,1	291,3	14,1	122,7	437,6
davon						
R 23	2,2	1,5	1,5	—	0,1	1,5
R 32	32,2	32,2	18,5	2,3	11,4	32,2
R 125	61,7	61,7	25,4	4,9	31,4	61,7
R 134a	250,2	250,2	185,0	5,8	59,4	250,2
R 143a	27,7	27,7	7,1	1,0	19,6	27,7
sonstige FKW u. H-FKW	64,2	54,8	53,8	0,1	0,8	64,3
sonstige in Blends enthaltene Stoffe	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2

Angaben in GWP-gewichteten Tonnen

Klimawirksame Stoffe insgesamt	761 644	743 944	420 783	31 460	291 701	751 580
davon						
FKW u. H-FKW zusammen	761 643	743 943	420 782	31 460	291 701	751 579
davon						
R 23	32 953	22 889	22 022	—	867	22 889
R 32	21 712	21 712	12 463	1 558	7 691	21 712
R 125	216 050	216 050	89 025	17 297	109 729	216 050
R 134a	357 808	357 808	264 620	8 280	84 909	357 808
R 143a	123 821	123 821	31 945	4 291	87 584	123 821
sonstige FKW u. H-FKW	9 299	1 663	707	34	921	9 299
sonstige in Blends enthaltene Stoffe	1	1	0	0	0	1