

Hessisches Statistisches Landesamt

HESSEN



STATISTIK HESSEN

# Statistische Berichte



Kennziffer: Q IV 1 - j/17

Oktober 2019

## Klimawirksame Stoffe in Hessen 2017

# Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden

## Impressum

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

## Kontakt 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](mailto:umwelt@statistik.hessen.de)  
Telefax 0611 3802-499  
Internet <https://statistik.hessen.de>

## Copyright

© Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden, 2019  
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 Veränderungsraten ist die Ausgangszahl kleiner als 100)
- D = Durchschnitt
- s = geschätzte Zahl
- p = vorläufige Zahl
- r = berichtigte Zahl

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur negative Veränderungsraten und Salden mit einem Vorzeichen versehen. Positive Veränderungsraten 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
<b>Vorbemerkungen</b>	2
<b>Begriffserläuterungen</b>	2
<b>Aktuelle Auflistung bestimmter klimawirksamer Stoffe und deren Blends</b>	4
<b>Grafiken</b>	
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Stoffgruppen und Stoffarten (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	8
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Stoffgruppen und Stoffarten (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	8
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Wirtschaftszweigen (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	10
Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Wirtschaftszweigen (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	11
Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2017 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffarten (Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)	12
Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2017 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffarten (Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)	12
<b>Tabellen</b>	
1. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2012 bis 2017 nach Stoffgruppen und Stoffarten	7
2. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Stoffgruppen und Stoffarten	9
3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Wirtschaftszweigen	10
4. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 – einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe – nach Stoffgruppen und Stoffarten	13

## Vorbemerkungen

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse zur „Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2017“ 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 CO<sub>2</sub> (GWP von CO<sub>2</sub> = 1,0) zum Treibhauseffekt beiträgt. Die CO<sub>2</sub>-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
<b>Reinstoffe</b>			
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	1,1,1,2,3,3,3-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	1,1,1,2,2,3,4,5,5-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
<b>Blends</b>				
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

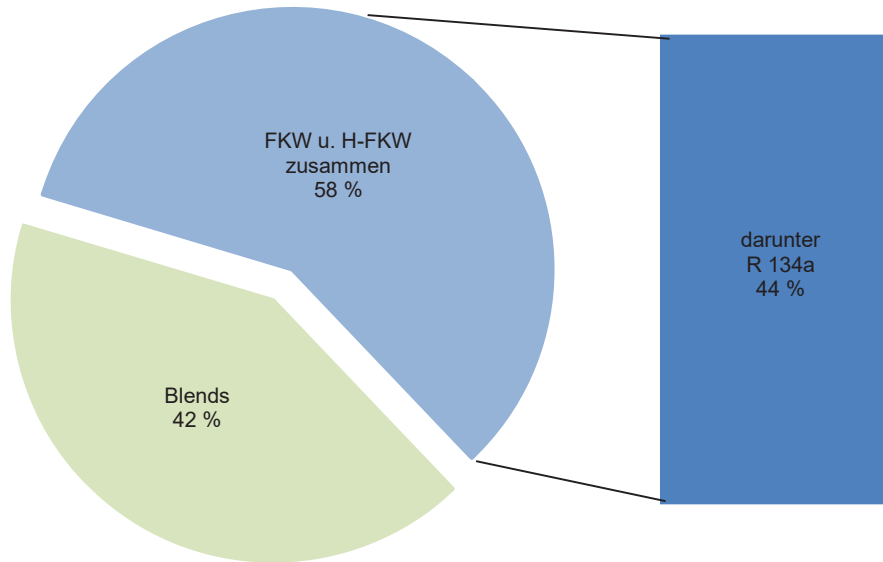
Stoff	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	Zusammensetzung	GWP	Stoffgruppe
<b>noch Blends</b>				
R 430A		R 152a (76%); R 600a (24%)	95	H-FKW-Gemisch
R 431A		R 152a (29%); R 290 (71%)	38	H-FKW-Gemisch
R 435A		R 152a (20%); R E170 (80%)	26	H-FKW-Gemisch
R 439A		R 32 (50%); R 125 (47%); R 600a (3%)	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



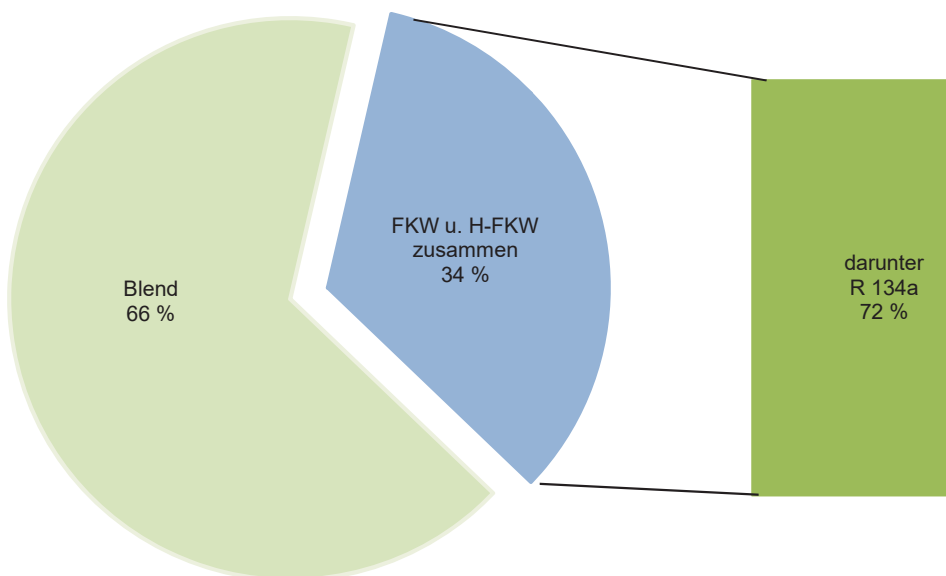
### 1. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2012 bis 2017 nach Stoffgruppen und Stoffarten

Stoffgruppe, Stoffart	Jahr	Verwendung insgesamt	und zwar		GWP-gewichtete Tonnen
			als Kältemittel	als potenziell emissionsrelevante Stoffe	
		metrische Tonnen			
<b>Klimawirksame Stoffe i n s g e s a m t</b>	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
	2017	389,1	376,2	387,7	568 935
darunter					
H-FKW	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
	2017	226,5	213,6	225,0	175 953
darunter					
R 134a	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
	2017	100,2	100,2	100,2	143 349
Blends zusammen	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
	2017	162,5	162,5	162,5	392 273
darunter					
R 404A	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
	2017	35,4	35,4	35,4	138 925
R 407C	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
	2017	31,5	31,5	31,5	55 826
R 410A	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
	2017	72,0	72,0	72,0	150 353
R 422D	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
	2017	3,6	3,6	3,6	9 841

**Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017  
nach Stoffgruppen und Stoffarten**  
(Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)



**Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017  
nach Stoffgruppen und Stoffarten**  
(Angaben in GWP-gewichteten Tonnen; Anteile in %)



## 2. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 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

<b>Klimawirksame Stoffe insgesamt</b>	389,1	376,2	242,7	10,9	122,6	387,7
darunter						
FKW u. H-FKW zusammen	226,6	213,6	162,7	1,4	49,6	225,1
darunter						
H-FKW zusammen	226,5	213,6	162,7	1,4	49,6	225,0
darunter						
R 134a	100,2	100,2	49,9	1,4	49,0	100,2
Blends zusammen	162,5	162,5	80,0	9,5	73,0	162,5
darunter						
R 404A	35,4	35,4	9,7	0,7	25,0	35,4
R 407C	31,5	31,5	7,8	1,7	22,0	31,5
R 407F	3,3	3,3	0,9	1,6	0,8	3,3
R 410A	72,0	72,0	54,3	0,5	17,2	72,0
R 417A	1,2	1,2	.	0,1	0,6	1,2
R 422D	3,6	3,6	0,3	1,3	2,1	3,6
R 507A	0,9	0,9	.	.	0,8	0,9

### Angaben in GWP-gewichteten Tonnen

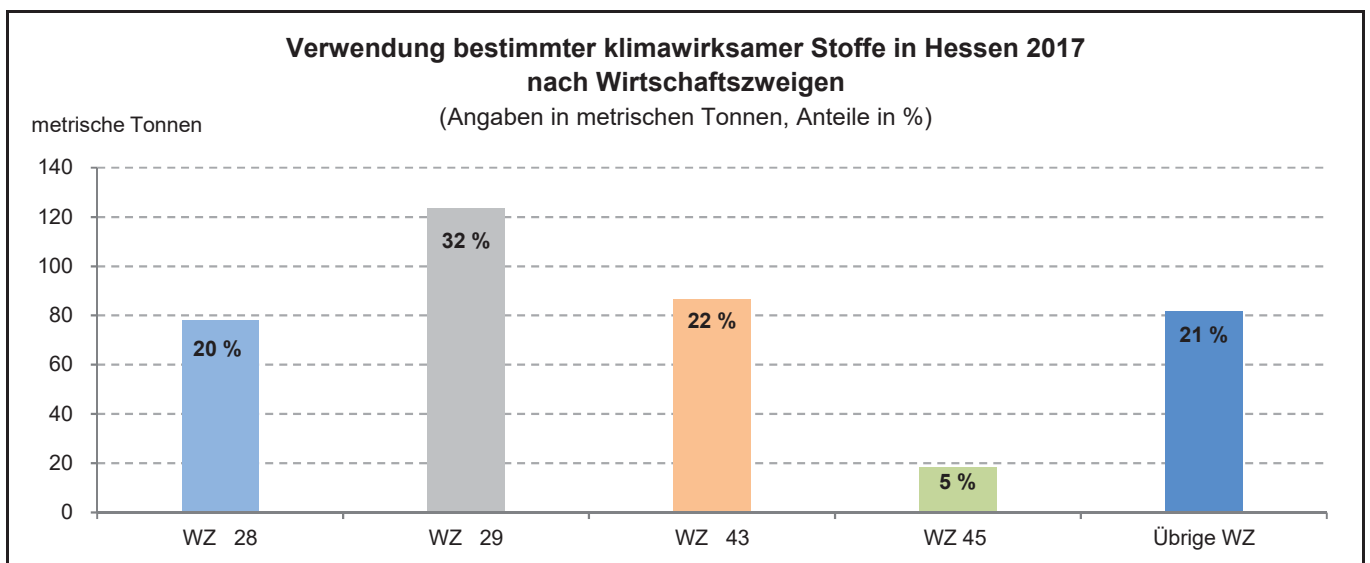
<b>Klimawirksame Stoffe insgesamt</b>	590 070	559 920	276 728	20 662	262 531	568 935
darunter						
FKW u. H-FKW zusammen	197 797	167 647	95 378	1 979	70 290	176 662
darunter						
H-FKW zusammen	197 087	167 647	95 378	1 979	70 290	175 953
darunter						
R 134a	143 349	143 349	71 297	1 979	70 073	143 349
Blends zusammen	392 273	392 273	181 349	18 683	192 241	392 273
darunter						
R 404A	138 925	138 925	38 149	2 875	97 901	138 925
R 407C	55 826	55 826	13 834	3 034	38 959	55 826
R 407F	6 046	6 046	1 684	2 944	1 418	6 046
R 410A	150 353	150 353	113 297	1 100	35 955	150 353
R 417A	2 799	2 799	1 114	188	1 497	2 799
R 422D	9 841	9 841	696	3 477	5 668	9 841
R 507A	3 762	3 762	494	88	3 180	3 762

### 3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 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		insgesamt	zusammen	Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen	Instandhaltung von bestehenden Anlagen	als potenziell emissionsrelevante Stoffe
darunter		389,1	376,2	242,7	10,9	122,6	387,7
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	1,1	1,1	—	.	.	1,1
28	Maschinenbau	78,0	76,9	73,7	0,5	2,8	78,0
darunter							
2825	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	74,1	74,1	71,0	0,5	2,6	74,1
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagen-teilen	123,8	123,8	.	.	.	123,8
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	8,1	8,1	1,4	0,5	6,2	8,1
darunter							
3312	Reparatur von Maschinen	2,1	2,1	.	.	1,7	2,1
3320	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	5,8	5,8	.	.	4,3	5,8
35	Energieversorgung	6,4	6,4	.	.	6,0	6,4
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	86,8	86,8	24,1	7,6	55,1	86,8
darunter							
4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	85,2	85,2	23,4	7,3	54,5	85,2
45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	18,5	18,5	—	—	18,5	18,5
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	14,8	14,8	3,3	1,1	10,4	14,8

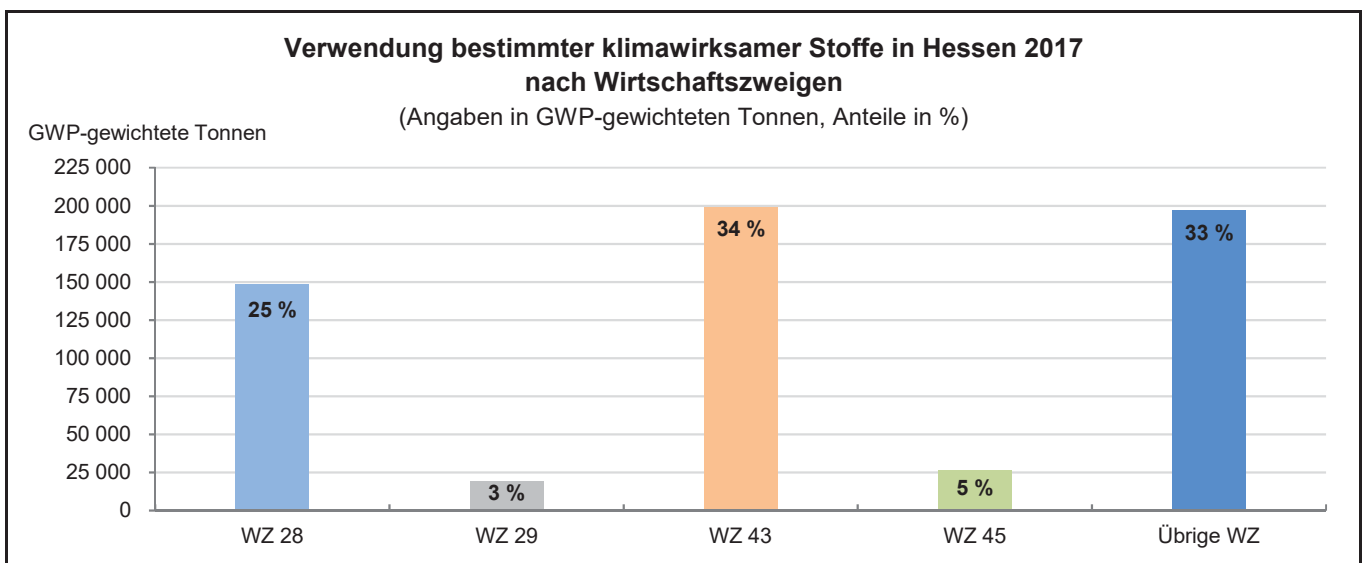


### 3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017 nach Wirtschaftszweigen

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

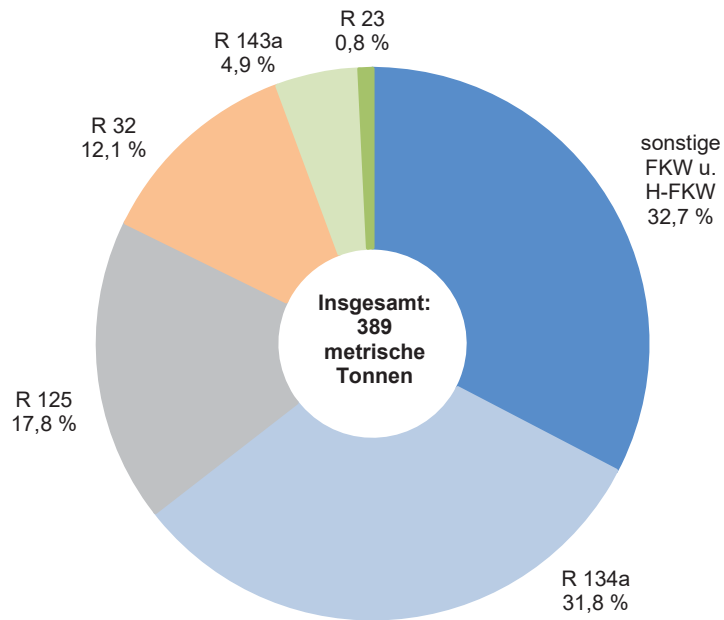
**Angaben in GWP-gewichteten Tonnen**

Klimawirksame Stoffe insgesamt		590 070	559 920	276 728	20 662	262 531	568 935
darunter							
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	2 239	2 239	—	.	.	2 239
28	Maschinenbau	148 426	148 328	140 462	1 075	6 791	148 426
darunter							
2825	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	139 738	139 738	132 591	1 075	6 072	139 738
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagen-teilen	19 149	19 149	.	.	.	19 149
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	20 206	20 206	2 780	762	16 664	20 206
darunter							
3312	Reparatur von Maschinen	6 417	6 417	.	.	5 729	6 417
3320	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	13 334	13 334	.	.	10 480	13 334
35	Energieversorgung	10 807	10 807	.	.	10 126	10 807
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	198 757	198 757	48 547	14 597	135 614	198 757
darunter							
4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	194 304	194 304	46 667	13 831	133 807	194 304
45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	26 532	26 532	—	—	26 532	26 532
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	27 191	27 191	4 682	1 727	20 783	27 191



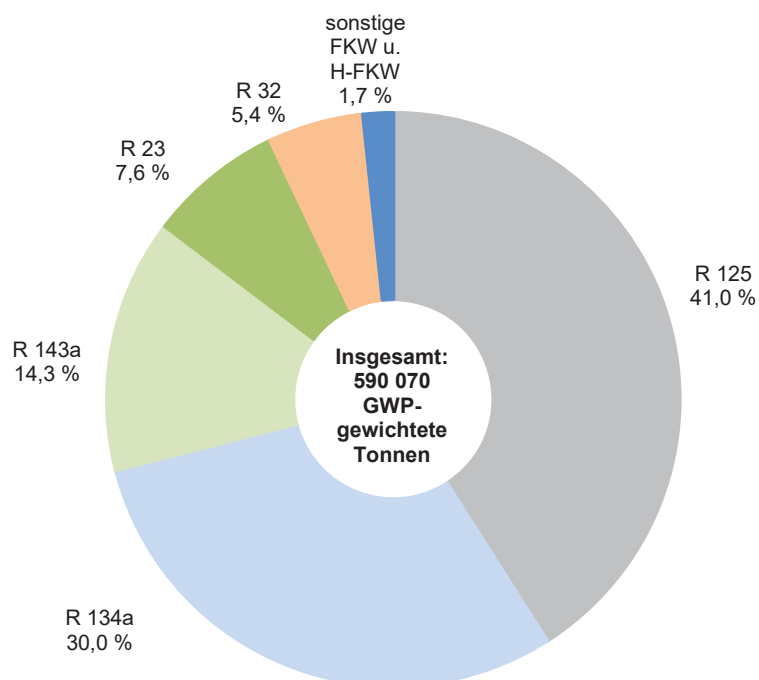
**Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2017**  
**- einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe -**  
**nach Stoffarten**

(Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)



**Verwendung bestimmter FKW u. H-FKW in Hessen 2017**  
**- einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe -**  
**nach Stoffarten**

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



**4. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2017  
- einschl. Rückrechnung der in Blends enthaltenen Stoffe -  
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**

<b>Klimawirksame Stoffe insgesamt</b>	389,1	376,2	242,7	10,9	122,6	387,7
davon						
FKW u. H-FKW zusammen	388,9	376,0	242,7	10,8	122,5	387,5
davon						
R 23	3,0	.	.	—	.	.
R 32	47,1	47,1	30,3	1,9	14,9	47,1
R 125	69,1	69,1	37,1	3,3	28,7	69,1
R 134a	123,9	123,9	55,6	4,2	64,1	123,9
R 143a	18,9	18,9	5,1	0,4	13,4	18,9
sonstige FKW u. H-FKW	126,9	.	.	0,1	.	.
sonstige in Blends enthaltene Stoffe	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2

**Angaben in GWP-gewichteten Tonnen**

<b>Klimawirksame Stoffe insgesamt</b>	590 033	559 883	276 704	20 662	262 518	568 898
davon						
FKW u. H-FKW zusammen	590 032	559 883	276 704	20 662	262 517	568 898
davon						
R 23	44 837	.	.	—	.	23 703
R 32	31 781	31 781	20 462	1 268	10 050	31 781
R 125	241 821	241 821	129 892	11 581	100 349	241 821
R 134a	177 202	177 202	79 506	6 055	91 640	177 202
R 143a	84 445	84 445	22 887	1 753	59 805	84 445
sonstige FKW u. H-FKW	9 946	.	.	0	.	9 946
sonstige in Blends enthaltene Stoffe	0	0	0	0	0	0