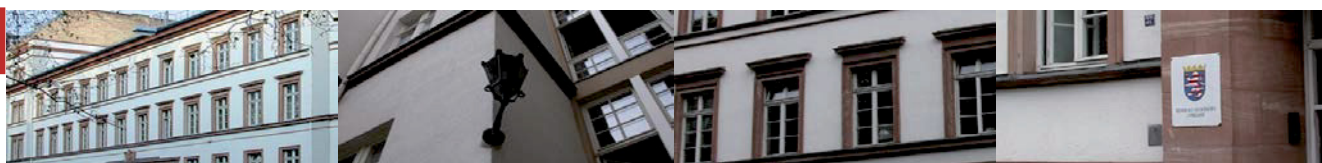




Statistische Berichte



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 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 |
|--|-------|
| 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 Klimaanlage 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 | 1,1,1,2,3,3,3-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 | 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-DecafluorpentanDecafluorpentan,Vertrel XF | 1 640 | H-FKW |
| R 365mfc | 1,1,1,3,3,3-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 |

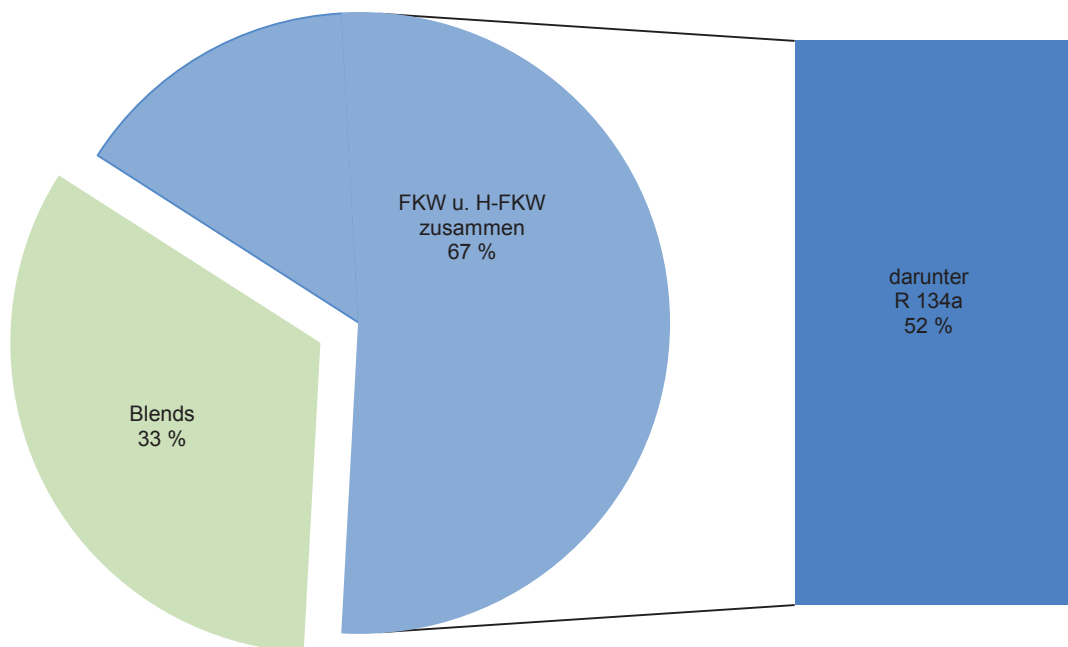
| Stoff | Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung | Zusammensetzung | GWP | Stoffgruppe |
|---------------|---|--|--------|------------------|
| Blends | | | | |
| R 404A | Forane 404A , Suva HP 62 ,Suva 404A, Reclin 404 A, | R 125 (44%); R 143a (52%); R 134a (4%) | 3 922 | H-FKW-Gemisch |
| R 423A | 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 |

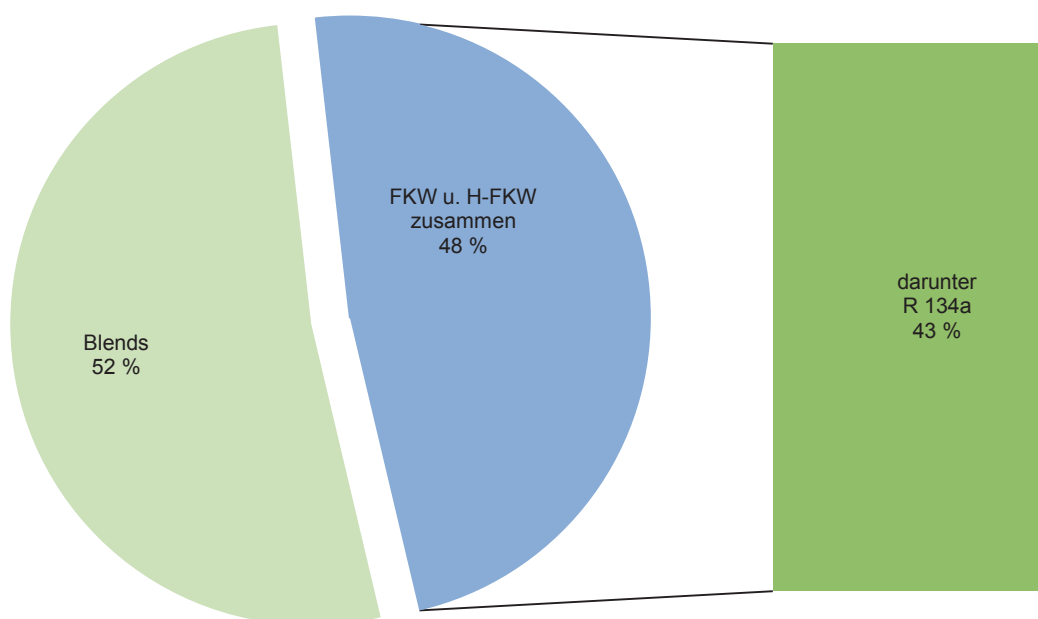
**1. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2011 bis 2016
nach Stoffgruppen und Stoffarten**

| Stoffgruppe, Stoffart | Jahr | Verwendung insgesamt | und zwar | | |
|---|------|-------------------------|-----------------|--|--------------------------|
| | | | als Kältemittel | als potenziell emissionsrelevante Stoffe | |
| | | metrische Tonnen | | | GWP-gewichtete 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 emissions-relevante Stoffe |
|-----------------------|------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | insgesamt | darunter als Kältemittel | | | | |
| | | zusammen | davon | | | |
| | | | Erstfüllung von Neuanlagen | Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen | Instandhaltung von bestehenden Anlagen | |

Angaben in metrischen Tonnen

| | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Klimawirksame Stoffe i n s g e s a m t | 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 i n s g e s a m t | 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

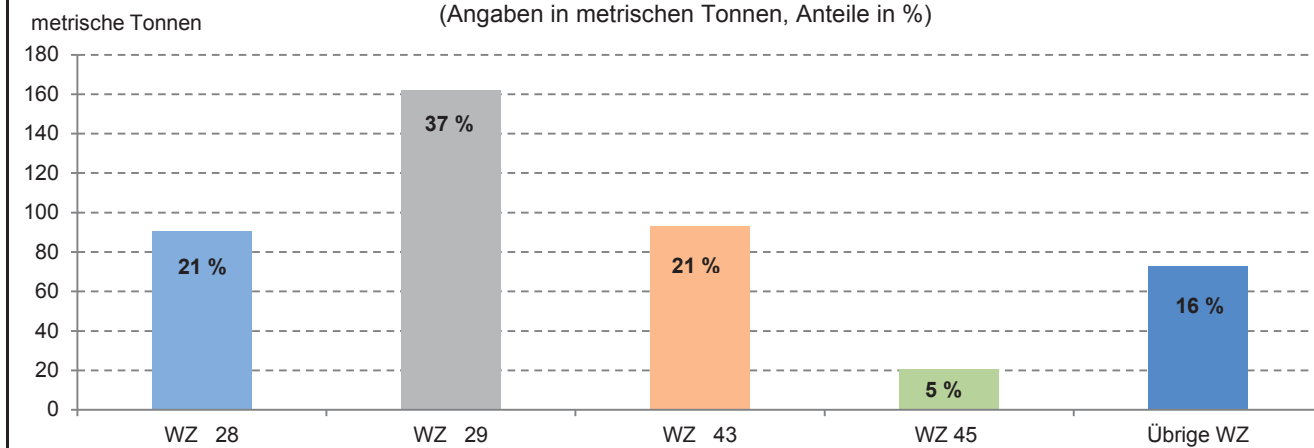
| ausgewählte Wirtschaftszweige | Verwendung | | | | | als potenziell emissionsrelevante Stoffe |
|-------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | insgesamt | darunter als Kältemittel | | | | |
| |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

Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen

(Angaben in metrischen Tonnen, Anteile in %)



3. Verwendung bestimmter klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen

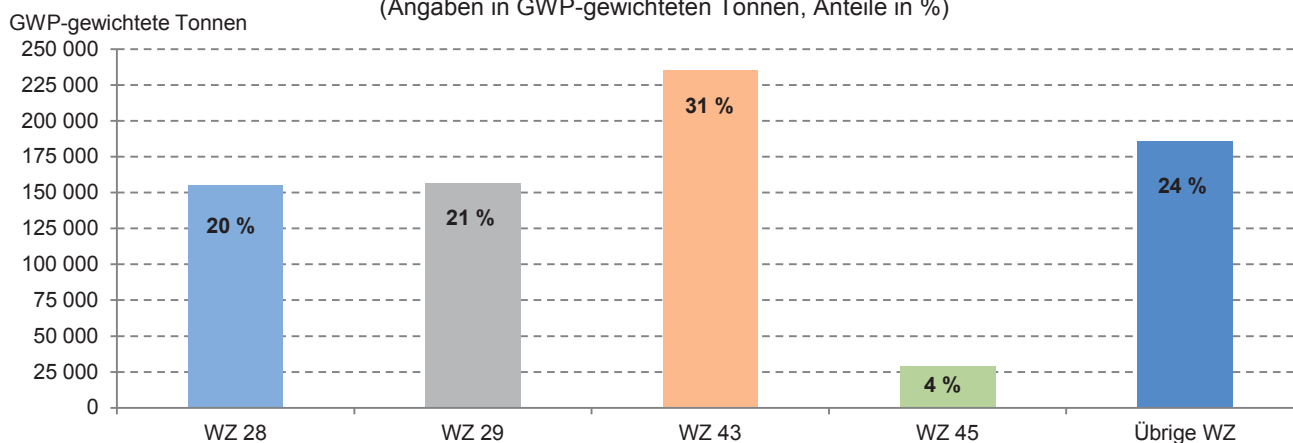
| ausgewählte Wirtschaftszweige | Verwendung | | | | | als potenziell emissionsrelevante Stoffe | |
|-------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| | insgesamt | darunter als Kältemittel | | | | |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

Angaben in GWP-gewichteten Tonnen

| | | | | | | | |
|--|--|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Klimawirksame Stoffe insgesamt | | 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 klimawirksamer Stoffe in Hessen 2016 nach Wirtschaftszweigen

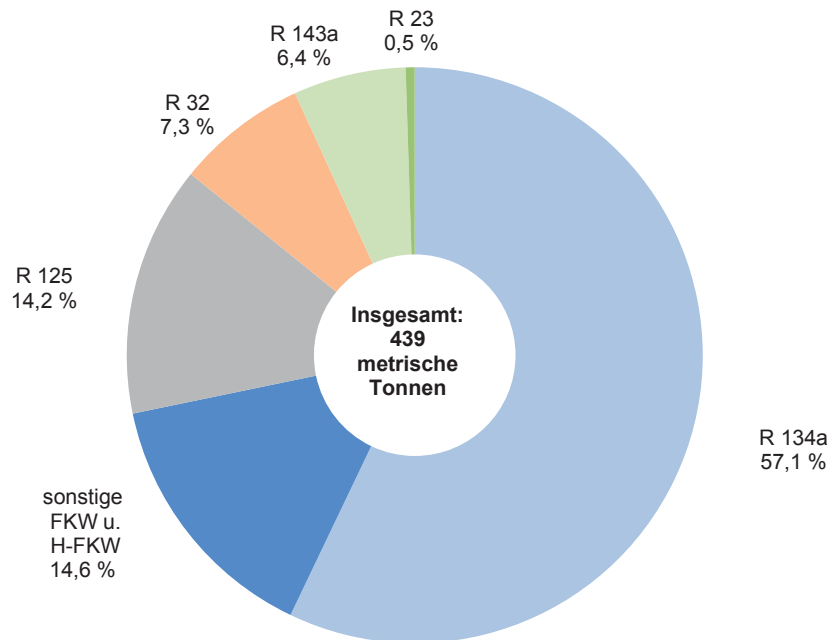
(Angaben in GWP-gewichteten Tonnen, Anteile in %)



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

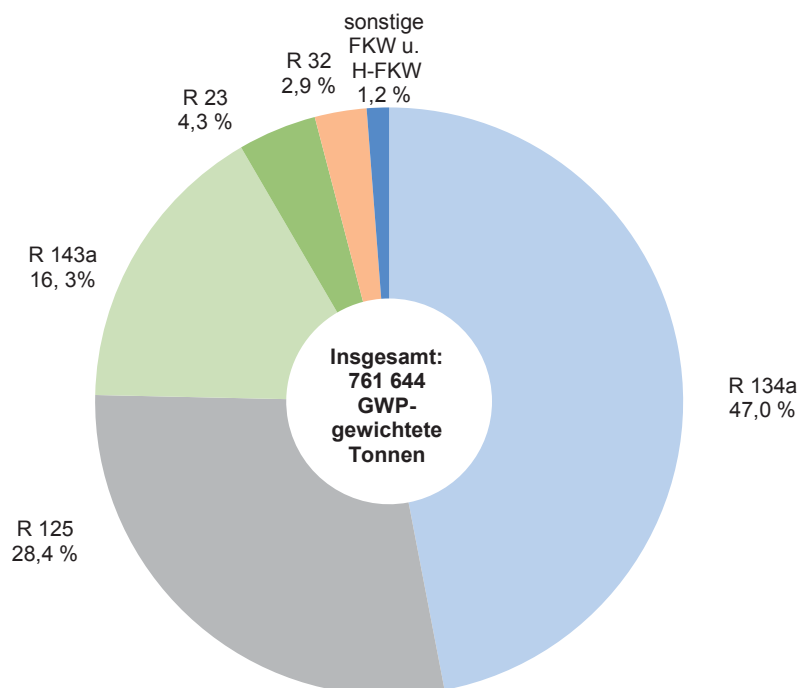
(Angaben in metrischen Tonnen; Anteile in %)

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 emissions-relevante Stoffe |
|-----------------------|------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | insgesamt | darunter als Kältemittel | | | | |
| | | zusammen | davon | | | |
| | | | Erstfüllung von Neuanlagen | Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen | Instandhaltung von bestehenden 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 |