

# Fluorierte Treibhausgase vermeiden

Was Sie im Alltag für den  
Klimaschutz tun können

## IMPRESSUM

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

Telefon: 0340 / 2103 - 0

E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)

Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[www.fuer-mensch-und-umwelt.de](http://www.fuer-mensch-und-umwelt.de)

**Autorin:**

Vera Neuhäuser

Sunbeam GmbH

<http://www.sunbeam-berlin.de/>

Unter Mitwirkung von:

Becken, Katja; de Graaf, Daniel; Elsner, Cornelia;

Hoffmann, Gabriele; Koch, Kristine; Martens, Kerstin;

Schnepel, Christiane; Schubert, Jens

**Redaktion:**

Becken, Katja; Elsner, Cornelia

**Gestaltung:**

Satztechnik Lutz Stolz

**Stand:**

Februar 2012

**1. Auflage:**

10.000 Exemplare

Gedruckt auf Recycling-Papier mit dem Blauen Engel.



# Inhalt

<b>1. Was sind F-Gase und wie schaden sie dem Klima?</b>	2
Extrem langlebig	3
Vom Kühlschrank bis zur Klimaanlage	3
Schädlicher als CO <sub>2</sub>	3
<b>2. Gibt es klimaverträgliche Alternativen?</b>	6
Kohlendioxid: In Kälte- und Klimaanlage gut aufgehoben	7
Natürliche Gase	7
<b>3. Wie kann ich im Alltag F-Gase vermeiden?</b>	8
<b>Kühlschränke</b>	9
Alte Kühlschränke zum Wertstoffhof	11
Neue klimafreundliche Kühlschränke	12
Weitere Infos	13
<b>Klimageräte</b>	14
Besser als jedes Klimagerät	15
Klimafreundliche Geräte	16
Was Sie dem Fachmann überlassen sollten	16
Weitere Infos	17
<b>Wärmepumpen für Zuhause</b>	18
Worauf Sie achten sollten	18
Fördergelder für Wärmepumpen	19
Weitere Infos	19
<b>Sprays</b>	20
Weitere Infos	21
<b>4. Wo sind F-Gase noch zu finden?</b>	22
Autos mit CO <sub>2</sub> -Klimaanlage	23
Busse – natürlich gekühlt	24
Deutsche Bahn kühlt innovativ	24
Kühltruhen in Supermärkten	26
O <sub>2</sub> Arena kühlt klimafreundlich	28

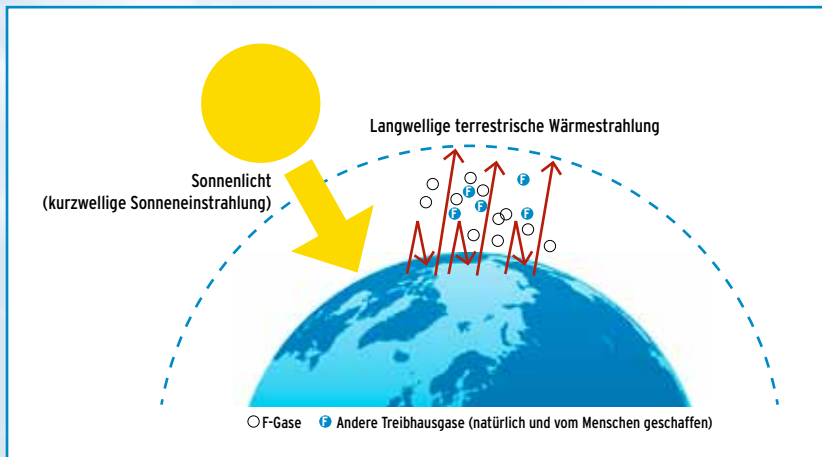
# 1. Was sind F-Gase und wie schaden sie dem Klima?

Erinnern Sie sich noch an die Zeit, als Umweltschützer davon abgeraten haben, Sprays zu kaufen?

Grund war, dass viele Spraydosen ozonschädigende FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) enthielten. Die sind inzwischen verboten.

Heute werden in vielen Produkten stattdessen sogenannte F-Gase (fluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid) eingesetzt.

Sie sind zwar ungefährlich für die Ozonschicht, aber sehr viel schädlicher für das Klima als etwa das bekannte Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).



*Prinzipische Skizze der globalen Erwärmung*

*Quelle: Europäische Kommission: Informationen für Betreiber von Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten - Ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2009.*

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, den Ausstoß von Treibhausgasen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren. Ein anspruchsvolles Ziel. Ein wichtiges Ziel. Denn der Klimawandel ist keine Zukunftsprognose mehr. Er findet bereits statt. Die globale Durchschnittstemperatur ist in wenigen Jahrzehnten schneller angestiegen als zuvor (s. Abbildung nächste Seite).

## Extrem langlebig

Die wichtigsten Bestandteile von F-Gasen sind Kohlenstoff und Fluor. Die Gase zersetzen sich häufig nur sehr langsam. In der Atmosphäre führen sie dadurch ein klimaschädigendes Leben von bis zu 50.000 Jahren.



### Welche F-Gase gibt es?

Man unterscheidet in

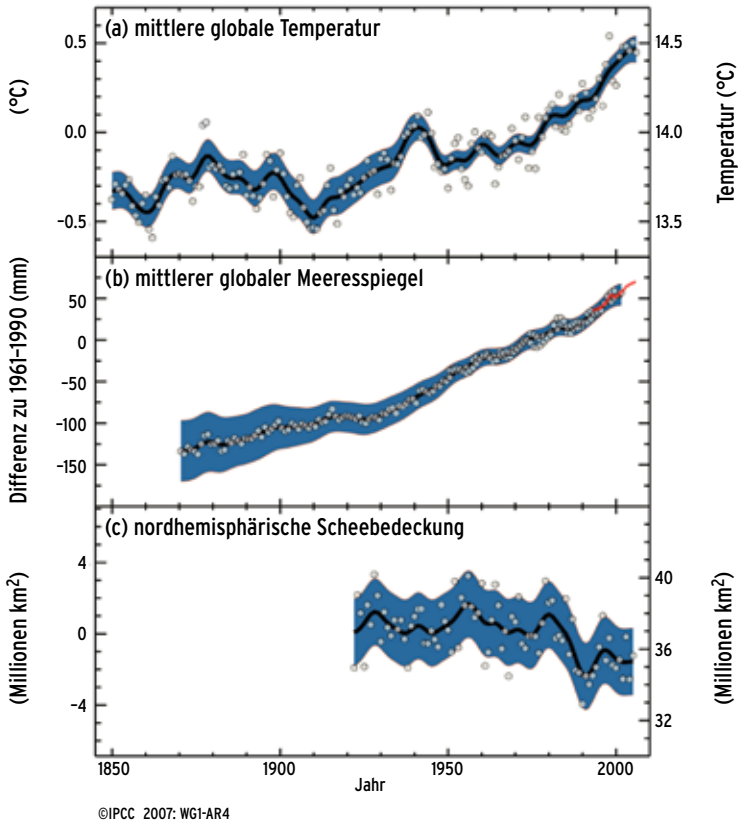
- ◆ teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW)
- ◆ voll- oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und
- ◆ Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ).

### Chemische Abkürzungen für F-Gase

134a, 152a, 227ea, 404A, 407C, 410A, 417A, 507A

Kältemittel werden zusätzlich durch „R“ für „Refrigerant“ gekennzeichnet, also z.B. R 134a

## Änderungen von Temperatur, Meeresspiegel und nordhemisphärischer Schneebedeckung



Beobachtete Änderungen (a) der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur; (b) des mittleren globalen Meeresspiegelanstiegs aus Pegelmessungen (blau) und Satellitendaten (rot) und (c) der nordhemisphärischen Schneebedeckung im März und April. Alle Änderungen beziehen sich auf das Mittel des Zeitraums 1961–1990. Die geglätteten Kurven repräsentieren die über ein Jahrzehnt gemittelten Werte, während Kreise die Jahreswerte darstellen. Die schattierten Flächen zeigen die geschätzten Unsicherheitsbereiche aufgrund einer umfangreichen Analyse bekannter Unsicherheiten (a und b) und aus den Zeitreihen (c).

Quelle: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Figure SPM.3. Cambridge University Press.



## Vom Kühlschrank bis zur Klimaanlage

F-Gase werden heute in den verschiedensten Produkten eingesetzt, z.B. in Kühlschränken, Klimaanlage, Kosmetiksprays, Löse- und Reinigungsmitteln, Dämm- und Schaumstoffen oder Feuerlöschmitteln. Sie werden hierfür gezielt industriell hergestellt.

Aus all diesen Produkten entweichen F-Gase in die Umgebung. Rund 70 Prozent der F-Gas-Emissionen entstehen durch ihre Verwendung als Kältemittel, z.B. in Klimaanlage. Sie gelangen während der Nutzungsdauer und bei der Entsorgung in die Atmosphäre.

## Schädlicher als CO<sub>2</sub>

Treibhausgase wirken in der Atmosphäre ähnlich wie die Glasscheiben eines Treibhauses: Sie lassen die Sonnenstrahlen nahezu ungehindert passieren, verhindern aber gleichzeitig, dass die von der Erde zurückgestrahlte Wärme wieder in den Weltraum entschwindet. F-Gase wirken wie besonders dicke Glasscheiben eines Treibhauses: sie lassen noch weniger Wärme zurück ins All. Damit sind sie schädlicher für das Klima als CO<sub>2</sub>. Das wird durch das sogenannte Treibhauspotenzial ausgedrückt, welches für CO<sub>2</sub> mit dem Wert „1“ gleichgesetzt wird und für F-Gase zwischen 100 und 24.000 liegt. Allerdings sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit wesentlich höher als die F-Gas-Emissionen. CO<sub>2</sub> ist deshalb insgesamt stärker für die Klimaerwärmung verantwortlich.

Global beträgt der Anteil fluorierter Treibhausgase an den Gesamtemissionen klimaschädlicher Gase heute etwa 1-2 Prozent. Dies entspricht in etwa dem Anteil des Flugverkehrs. Allerdings zeigen Prognosen, dass dieser Anteil im Jahr 2050 auf 6-8 Prozent steigen wird, wenn nichts getan wird.

## 2. Gibt es klimaverträgliche Alternativen?

Die gute Nachricht: Es gibt Alternativen! Statt der klimaschädigenden F-Gase können zum Beispiel Kohlendioxid oder Stickstoff eingesetzt werden. Beide Stoffe sind ohnehin in der Luft enthalten und müssen nicht extra chemisch hergestellt werden.





## **Kohlendioxid: In Kälte- und Klimaanlage gut aufgehoben**

CO<sub>2</sub> entsteht bei der Verbrennung von Kohle und ist in Abgasen enthalten. Heute wird es in Spraydosen, bei der Schaumstoffherstellung oder als Kältemittel verwendet. Ein Beispiel: Hunderte von Supermärkten in Europa verwenden CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen zur Lebensmittelkühlung und auch erste Busse werden schon heute mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen angenehm temperiert. Da sie energetisch effizient sind, spart der Betrieb dieser Anlagen nicht nur Geld, sondern ist auch gut fürs Klima.

## **Natürliche Gase**

Auch andere natürliche Gase eignen sich als Alternative zu F-Gasen, z.B. Ammoniak. Der Mensch produziert täglich eine kleine Menge davon während seines Stoffwechsels. In der Natur entsteht Ammoniak immer dann, wenn organische Stoffe wie Eiweiße abgebaut werden. Das Gas schadet dem Klima nicht und dient als Kältemittel für viele Anwendungen.

Reine Kohlenwasserstoffe wie Propan und Butan und einige andere Gase können ebenfalls statt F-Gasen verwendet werden. Sie sind vor allem als Kältemittel oder zum Aufschäumen von Schaumstoffen (Dämmstoffen) geeignet.

Wussten Sie, dass die unteren Atmosphärenschichten zu 80 Prozent aus Stickstoff bestehen? Er kommt heute anstelle von F-Gasen beispielsweise in Spraydosen, Feuerlöschmitteln oder als Füllgas in Autoreifen zum Einsatz.

Kurz: Die Natur liefert uns verschiedene Gase, die wir sinnvoll in verschiedensten Produkten einsetzen können. Das erfordert zwar meistens angepasste oder neue Verfahren und Produktionsanlagen, dafür müssen aber keine F-Gase mehr industriell hergestellt werden.

### **3. Wie kann ich im Alltag F-Gase vermeiden?**

Was haben Sie mit F-Gasen zu tun? Mehr als Sie vielleicht vermuten. Sie können F-Gase vermeiden, durch Ihre Kaufentscheidung oder das eigene Verhalten.

Wir zeigen Ihnen hier, wie Sie ohne großen Aufwand das Klima schützen können – einfach, weil Sie besser Bescheid wissen.

## Kühlschränke



Können Sie sich ein Leben ohne Kühlschrank vorstellen? Das müssen Sie auch nicht. Während es bis zu den 50er Jahren noch verbreitet war, Lebensmittel im sogenannten „Eisschrank“ mit gekauften Eisblöcken zu kühlen, zählt der Kühlschrank heute zur Standardausstattung deutscher Haushalte. Weltweit produzieren Hersteller jährlich über 100 Millionen Kühlschränke.



**ENERG**

енергия · ενεργεια



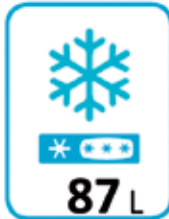
CBPesf4033



**A+++**

ENERGIA · ЕНЕРГИЯ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ · ENERGIJA  
ENERGY · ENERGIE · ENERGI

**161**  
kWh/annum



2010/1060

Das EU-Energielabel zeigt, wie energieeffizient und damit Strom sparend ein Gerät ist.

## Alte Kühlschränke zum Wertstoffhof

Viele alte Kühlschränke und Gefriergeräte enthalten noch FCKW oder auch F-Gase. Verbraucherinnen und Verbraucher sind verpflichtet, Kühlgeräte in eine getrennte Sammlung zu geben. Die alten Geräte können Sie kostenlos beim Wertstoffhof abgeben oder – je nach Region – abholen lassen. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Abfallentsorger, welche Möglichkeiten sich in Ihrer Region anbieten. Auch Händler nehmen die alten Geräte an oder holen sie gegen einen Unkostenbeitrag bei Ihnen zu Hause ab. Häufig übernimmt der Handel den Transport auch kostenlos, besonders dann, wenn Sie dort auch Ihr neues Gerät kaufen. Fragen Sie einfach bei Ihrem Händler nach.

Achtung: Wir raten davon ab, alte Kühlgeräte in die Sperrmüllsammlung zu geben oder einfach auf die Straße zu stellen. Denn häufig werden sie von illegalen „Rohstoffräubern“ entwendet, die den Kühlschrank dann unsachgemäß ausschlechten, um an wertvolle Rohstoffe zu kommen – FCKW und F-Gase gelangen dabei ungehindert in die Atmosphäre.

Warum die fachgerechte Entsorgung so wichtig ist? Nur so kann verhindert werden, dass die in den Geräten enthaltenen FCKW und F-Gase bei der Entsorgung entweichen. Hersteller sind verpflichtet, alte Kühlgeräte von Wertstoffhöfen abzuholen und in entsprechenden Entsorgungsanlagen zu behandeln. Dort werden die schädlichen Stoffe erfasst und anschließend vernichtet.



## Neue klimafreundliche Kühlschränke

Zum Glück gibt es seit vielen Jahren klimafreundlichere Kühlgeräte im Handel. Fast alle europäischen Hersteller verwenden inzwischen nur noch natürliche Gase als Kälte- und Treibmittel für Dämmstoffe in Kühlschränken – deutsche Hersteller bereits seit Mitte der 90er Jahre. Vereinzelt werden aber auch in Deutschland Geräte mit F-Gasen angeboten. Fragen Sie deshalb nach, ob F-Gase als Kältemittel oder in den Dämmstoffen enthalten sind. Auch das Gerätetypenschild verrät Ihnen, welches Kältemittel verwendet wur-



### Was kann ich tun?

- ◆ Achten Sie beim Neukauf auf das Etikett. Kühlschränke von renommierten Markenherstellern enthalten heute keine F-Gase mehr.
- ◆ Bringen Sie Ihren alten Kühlschrank zur Annahmestelle der Kommune oder bitten Sie den Händler, ihn abzuholen
- ◆ Nutzen Sie Holsysteme der Kommune. Wenn eine unmittelbare Abholung des Geräts erfolgt, können Sie das Ausschichten und Diebstahl der Altgeräte auf öffentlichen Plätzen durch „Rohstoffdiebe“ vermeiden.

**CBPesf4033 Index 20B / 001**  
**Service-Nr./No.Service: 9989452-02**

KUEHL-GEFRIER-KOMBINATION-BIO-FRESH-SUPER A-EDELSTAHL  
 COMBINED FRIDGE-FREEZER-BIOFRESH-ST. STEEL DOORS  
 COMBINE-REFRIGERATEUR-CONGELATEUR-BIOFRESH-PORTES EN ACIER INOX  
 COMBINACIÓN FRIGOCONGELADOR-BIOFRESH-PUERTAS ACERO INOX  
 ХОЛОДИЛЬНИК-МОРОЗИЛЬНИК-BIOFRESH-НЕРЖ. СТАЛЬ

Klasse/Class Classe/Clase	Ap-Typ/AP-Type AP-Tipo/AP-Tipo	Bruttoinhalt/Gross Capacity Volume Brut/Capacidad Bruta	Gefriervermögen/Freezing Capacity Pouvoir de Congel./Capac.Congeladora
SN-T	5 6313 4	319 l	14kg/24h

Nutzhalt	Ges	/K	/G	/KE	/BIO
Net.Capacity	Tot	/R	/F	/CE	/BIO
Volume Utile	Tot	/R	/C	/CA	/BIO
Capac. Util	Tot	/F	/C	/BO	/BIO
	292 l /205 l/87 l			/67 l	

**R 600a: 60g**  
 1,4 A AC 220-240 V 50 Hz

Serial-Nr. **99.999.999.9**

Insulation (Pentan)

Schutzklasse / Класс защиты: I

Made in Germany/ Сделано в Германии  
 208



Das Gerätetypenschild verrät, welches Kältemittel im Kühlschrank enthalten ist.





Sabine T. lädt gerne spontan Freunde zum Essen ein. Deshalb ist ihr Kühlschrank auch immer gut gefüllt. Weil sie Wert auf Sparsamkeit legt und ihr Klimaschutz wichtig ist, hat sie sich nicht irgendeinen Kühlschrank gekauft, sondern ein effizientes Gerät der Klasse A+++ von einem renommierten Hersteller – um Strom zu sparen und sicher zu sein, dass keine F-Gase darin enthalten sind. Den alten Kühlschrank hat der Händler bei der Lieferung des Neugerätes gleich mitgenommen – schön bequem für Sabine.

de. Kühlschränke mit F-Gasen müssen seit einigen Jahren mit dem Hinweis „Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase“ gekennzeichnet sein. Die Aufschrift „FCKW-frei“ ist veraltet und sagt nichts darüber aus, ob das Produkt stattdessen andere klimaschädliche Gase aufweist.

Moderne, klimafreundliche Geräte mit Kohlenwasserstoff erfüllen die Anforderungen an die Effizienzklassen A+, A++ und sogar A+++.

## Weitere Infos

- **Ratgeber des Umweltbundesamtes (2009): Kühlgeräte mit FCKW – immer ein Problem. Warum Fluorchlorkohlenwasserstoffe noch ein Thema sind.**
- **Den Ratgeber zur Kühlschrankentsorgung können Sie kostenlos downloaden unter [www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien) oder telefonisch bestellen unter Tel. 0340 2103-2130**
- **[www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft](http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft)**
- **[www.bauhof-online.de](http://www.bauhof-online.de)**

## Klimageräte

Wir sehnen uns oft nach dem Sommer. Ist er endlich da, kämpfen wir nicht selten mit Hitzewellen. Dann hat die Stunde der Klimageräte geschlagen. Wer keines hat, hofft im Baumarkt nicht vor ausverkauften Regalen zu stehen.

Gut zu wissen: Jedes Klimagerät enthält Kältemittel, meist ein F-Gas. Die Gase entweichen bei der Herstellung und beim Betrieb. Die meisten gelangen aber bei der unsachgemäßen Installation und Entsorgung in die Atmosphäre.



## Besser als jedes Klimagerät

Besser als jedes Klimagerät ist es, die Hitze gar nicht erst ins Haus zu lassen. Außenjalousien, Rollläden oder Fensterläden halten beispielsweise mehr Wärme ab als Vorhänge oder Jalousien auf der Fensterinnenseite. Denken Sie auch daran, die Fenster geschlossen zu halten, damit die

heiße Luft nicht in die Wohnräume gelangen kann. Die erfrischende Nachtluft können Sie am besten durch Querlüften durch Ihre Wohnung lotsen. Eine gute Wärmedämmung des Gebäudes sorgt auch im Sommer für angenehme Raumtemperaturen. Wenden Sie sich an einen geprüften Energieberater oder einen Fachbetrieb.





Linus L. trägt jede Menge Verantwortung, zum Beispiel für seine Mitarbeiter und ihr Wohlbefinden am Arbeitsplatz. Auf eine Klimaanlage zu verzichten, wäre in seinem Unternehmen undenkbar: Großraumbüros mit dutzenden Elektrogeräten, Südfenster, schlechte Gebäudedämmung – kurzum: Im Sommer wird das Büro zur Sauna.

Weil Linus gut informiert ist, hat er sich für eine klimafreundliche Klimaanlage entschieden, die ohne F-Gase als Kältemittel auskommt und besonders effizient arbeitet. Sie wird noch dazu mit Fernwärme anstatt mit Strom betrieben. Das kommt nicht nur bei Kunden gut an.

## Klimafreundliche Geräte

Wenn Sie nicht auf ein Klimagerät verzichten wollen oder können: Achten Sie beim Kauf auf das Typenschild, das sich als Aufkleber auf jedem Gerät befindet. Es verrät Ihnen, welches Kältemittel das Klimagerät enthält und wie groß die Füllmenge ist. Auch hier gilt: Produkte mit F-Gasen müssen vom Hersteller mit dem Hinweis „Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase“ gekennzeichnet sein. Inzwischen gibt es Geräte, die als Kältemittel

natürliche Gase wie Kohlenwasserstoffe statt klimaschädlicher F-Gase enthalten. Fragen Sie danach.

Für alle, die weit mehr als einen Raum – beispielsweise ein Bürogebäude – klimatisieren wollen, sind Anlagen mit Ammoniak interessant. Sie sind in der Anschaffung etwas teurer, verbrauchen dafür aber weniger Energie als gängige Anlagen mit Treibhausgasen.

Natürlich entscheidet auch der Energieverbrauch des Gerätes darüber, wie klimafreundlich das Produkt tatsächlich ist.

## Was Sie dem Fachmann überlassen sollten

Sogenannte Split-Geräte, deren Außenenteil auf dem Balkon oder der Außenfassade installiert werden muss, dürfen nur durch einen Fachmann eingebaut werden. Bei nicht fachgerechter Installation besteht die Gefahr, dass die Anlage nicht voll-



kommen dicht ist. Auch bei fachgerecht installierten Geräten kommt es während der Lebensdauer zu sogenannten „Leckagen“. Aus diesen undichten Stellen können Treibhausgase austreten. Anlagen, die mehrere Kilo Kältemittel enthalten, müssen regelmäßig von einem Fachmann auf ihre Dichtheit überprüft werden. Das schützt die Umwelt. Außerdem schont es Ihren Geldbeutel, weil

dichte Klimaanlage weniger Strom verbrauchen. Fragen Sie hierzu einen Fachbetrieb vor Ort.

Enthält Ihr Klimagerät F-Gase, ist die sachgerechte Entsorgung besonders wichtig. Besitzen Sie ein tragbares Klimagerät mit Abluftschlauch, bringen Sie es zum Wertstoffhof. Fest installierte Klimaanlage müssen nach Ablauf ihrer Lebenszeit von einem speziell ausgebildeten Fachmann demontiert werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass beim Ausbau der Anlage keine Klimagase entweichen. Wenden Sie sich deshalb an einen zertifizierten Kältefachbetrieb, er wird Ihnen ein Angebot für die Demontage und Entsorgung machen. Der Preis variiert erfahrungsgemäß stark, er hängt auch von der Art des Kältemittels und von der Füllmenge ab. Oft nehmen Fachbetriebe und Hersteller das alte Klimagerät kostenlos entgegen, wenn Sie dort ein neues Gerät kaufen.



### Was kann ich tun?

- ◆ Lassen Sie die Hitze gar nicht erst in Ihre Wohnräume! Gute Wärmedämmung und Jalousien oder Rollläden an der Fensteraußenseite wirken Wunder. So können Sie oft ganz auf Klimageräte verzichten.
- ◆ Kaufen Sie eine Klimaanlage, die als Kältemittel keine F-Gase enthält. Das Typenschild auf dem Gerät verrät Ihnen, welches Kältemittel verwendet wurde.
- ◆ Nicht-steckerfertige Klimageräte (ohne Abluftschlauch) müssen vom Fachmann installiert und demontiert werden!
- ◆ Lassen Sie Ihre Klimaanlage jährlich von einem Profi auf undichte Stellen kontrollieren.
- ◆ Alte Klimageräte dürfen nur zertifizierte Fachbetriebe oder der Hersteller selbst entsorgen!

### Weitere Infos

- [www.energiesparen-im-haushalt.de](http://www.energiesparen-im-haushalt.de)
- [www.zukunft-haus.info](http://www.zukunft-haus.info)
- [www.thema-energie.de](http://www.thema-energie.de)



## Wärmepumpen für Zuhause

Wärmepumpen liegen im Trend. Sie eignen sich z.B. zum Heizen von Ein- und Zweifamilienhäusern, aber auch zur Warmwasserbereitung. Sie verwenden Wärme aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder dem Grundwasser. Die Technik gilt als ausgereift. Im Jahr 2009 heizte bereits ein Viertel der neu gebauten Einfamilienhäuser in Deutschland mit einer Wärmepumpe. Da in vielen Wärmepumpen klimaschädliche Gase als Kältemittel eingesetzt werden, nehmen auch die Emissionen zu.

Das muss aber nicht sein, denn es gibt Geräte auf dem Markt, die ohne

F-Gase auskommen. In Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung wird zum Beispiel Propan als Kältemittel eingesetzt. Propan ist zwar ein brennbares Gas, bei einer sachgerechten Installation und Betriebsweise geht das Sicherheitsrisiko jedoch gegen Null. Neu auf dem deutschen Markt sind klimafreundliche (CO<sub>2</sub>) Luft/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpen, die keine F-Gase enthalten. Es lohnt sich also, beim Kauf nachzufragen.

### Worauf Sie achten sollten

Wärmepumpen haben, neben dem umweltfreundlichen Kältemittel, dann eine gute Umweltbilanz, wenn

...



Sybille B. lässt den Dingen nicht einfach ihren Lauf. Sie findet es schick, mit wenig Aufwand viel rauszuholen. Genau deshalb mag sie auch die Wärmepumpe, die für warme Räume sorgt. Der Hauseigentümer hat sie voriges Jahr einbauen lassen, nachdem er das Gebäude saniert hat. Jetzt versorgt sie zwölf Haushalte das ganze Jahr mit Wärme. Und Sybille muss weniger Heizkosten bezahlen, weil die Wärmepumpe effizienter arbeitet als der alte Heizkessel. Was gut für die Umwelt und ihren Geldbeutel ist, passt Sybille gut ins Konzept. Dass die Wärmepumpe mit einem umweltfreundlichen Kältemittel arbeitet, ist für sie ein angenehmer Nebeneffekt.



- ◆ die Wärmepumpe aus dem eingesetzten Strom möglichst viel Wärme erzeugt (hohe Leistungszahl),
- ◆ die installierten Einzelkomponenten wie Speicher und Regelung optimal ausgelegt, eingestellt und aufeinander abgestimmt sind,
- ◆ die Wärmequelle eine möglichst konstant hohe Temperatur hat (Abwärme oder warmes Abwasser sind besser geeignet als das Erdreich, und das Erdreich besser als die Außenluft),
- ◆ die Vorlauftemperatur (Heizung) möglichst niedrig ist (optimal sind 35 °C wie bei einer Fußbodenheizung üblich).



## Was kann ich tun?

- ◆ Vorab prüfen: Ist mein Haus für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe geeignet? Fragen Sie einen Fachbetrieb vor Ort.
- ◆ Fragen Sie beim Neukauf nach Wärmepumpen, die als Kältemittel natürliche Gase wie Propan oder CO<sub>2</sub> enthalten oder mit Wasser arbeiten.
- ◆ Für die Neuanschaffung von Wärmepumpen gibt es Fördergelder vom Staat.
- ◆ Lassen Sie die Wärmepumpe immer von einem Fachmann installieren und demontieren!
- ◆ Alte Wärmepumpen dürfen nur zertifizierte Fachbetriebe oder der Hersteller selbst entsorgen!

## Fördergelder für Wärmepumpen

Mit dem sogenannten Marktanzreizprogramm fördert der Staat die Neuanschaffung einer Wärmepumpe. Wie hoch die Prämie ausfällt, erfahren Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de).

## Weitere Infos

- [www.bafa.de](http://www.bafa.de)
- [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- [www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)

## Sprays

Früher enthielten viele Spraydosen ozonschädigende FCKW. Heute werden als Treibmittel (Treibgas) meist klimafreundliche Gase verwendet. In wenigen Fällen kommen aber auch F-Gase zum Einsatz. Bei jeder Benutzung des Sprays tritt Treibhausgas aus und gelangt in die Atmosphäre.

Mit gutem Gewissen können Sie Deodorants in Sprayform, Haar- oder Schuhsprays kaufen. Denn Haushalts- und Kosmetiksprays enthalten in der Regel keine Treibhausgase mehr. Auch Dekosprays (z.B. Glimmer- oder Kunstschneesprays) und Partyartikel wie Luftschlangensprays dürfen heute keine stark klimaschädlichen Gase mehr beinhalten. Das schreibt seit Juli 2009 eine EU-Verordnung vor.

In Abflussreinigern und Elektroniksprays finden sich dagegen häufig noch F-Gase. Greifen Sie deshalb auf Produkte zurück, die ohne Treibgas oder zumindest ohne F-Gase auskommen. Prüfen Sie die Angaben auf der





Katharina C. hat Kinder. Deshalb ist ihr der Klimaschutz besonders wichtig und sie kauft bewusster ein. Neulich hat ihr ältester Sohn sie im Supermarkt über Treibgase aufgeklärt: Seither nimmt Katharina keine Abflussreiniger mit Treibgasen mehr. Sie nutzt jetzt Produkte, die mechanisch wirken. Ihr Sohn hat das in der Schule gelernt und benutzt neuerdings stolz einen Pulverinhalator statt seines Asthma-Sprays.

Verpackung. Das heraus trennbare Kärtchen am Ende der Broschüre hilft Ihnen, besonders klimaschädliche F-Gase zu erkennen. Und lassen Sie sich nicht täuschen: Die Aufschrift „FCKW-frei“ ist veraltet und sagt nichts darüber aus, ob stattdessen andere klimaschädliche Gase verwendet wurden. Häufig enthalten auch medizinische Sprays wie z.B. Asthma-Sprays F-Gase. Eine treibgasfreie Alternative: Pulverinhalatoren. Sie sind aber nicht für alle Patientengruppen geeignet – besonders bei Kleinkindern und älteren Menschen sind Sprays besser. Fragen Sie hierzu Ihren Arzt.



### Was kann ich tun?

- ◆ Kaufen Sie Abflussreiniger ohne Treibgase. Nutzen Sie möglichst mechanische Verfahren
- ◆ Kaufen Sie Elektroniksprays, die ohne klimaschädliche Gase auskommen. Prüfen Sie die Herstellerangaben auf der Verpackung.
- ◆ Produkte mit der Aufschrift „FCKW-frei“ können andere klimaschädliche Gase enthalten!
- ◆ Bitten Sie Ihren Arzt, Ihnen ein medizinisches Spray ohne Treibhausgas zu verschreiben, wenn die Handhabung für Sie akzeptabel ist.

## Weitere Infos

- [www.igaerosole.de](http://www.igaerosole.de)
- [www.atemwegsliga.de/pulverinhalatoren.html](http://www.atemwegsliga.de/pulverinhalatoren.html)

## 4. Wo sind F-Gase noch zu finden?

Auch außerhalb des Haushalts werden heute noch klimaschädliche F-Gase verwendet, z.B. in Kühl- und Gefriertruhen in Supermärkten, zur Kühlung von Kunsteisbahnen oder in Klimaanlage in Hotels, Autos, Bussen, Bahnen und auf Schiffen. Vorwiegend wird das fluorierte Kältemittel R 134a (Tetrafluorethan) eingesetzt. Es schädigt das Klima rund 1.430-mal stärker als CO<sub>2</sub>.

Allerdings hat ein Umdenken begonnen – nicht zuletzt, weil die Kühlung mit natürlichen Gasen häufig preiswerter und energieeffizienter ist. Wir wollen Ihnen hier einige positive Beispiele aus der Praxis vorstellen – es geht eben auch anders.



## Autos mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlage

Eine Klimaanlage im Auto ist besonders im Sommer erfrischend. Allerdings entweicht während ihrer gesamten Lebensdauer Kältemittel. In der EU sind seit Januar 2011 F-Gase mit höherem Treibhauspotential in Klimaanlagen neuer Pkw-Typen verboten. Die Autoindustrie plant, stattdessen einen brennbaren fluorhaltigen Stoff einzusetzen. Die klimafreundlichere Lösung ist aber das natürliche Kältemittel CO<sub>2</sub>, auch R 744 genannt. CO<sub>2</sub> ist weltweit in Mengen verfügbar, preiswerter und zudem nicht entflammbar. Da es aus der Umwelt entnommen wird, trägt es nicht zusätzlich zur Klimaerwärmung bei.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat ein Dienstfahrzeug mit einer Prototyp-

CO<sub>2</sub>-Klimaanlage nachgerüstet – und ist damit sehr zufrieden. Die Anlage kühlt den Volkswagen Touran nicht nur schneller als eine herkömmliche Klimaanlage, sie verbraucht auch weniger Treibstoff. Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> können übrigens so konstruiert werden, dass sie im Sommer kühlen und im Winter heizen. Das ist besonders für effiziente Autos und Hybrid- sowie Elektroautos interessant, die selbst nicht genügend Motorabwärme zum Heizen erzeugen.

Werden hingegen Fahrzeuge mit F-Gas-Klimaanlagen gewartet oder verschrottet, kommt es besonders auf die fachgerechte Entsorgung der Kältemittel an. Sprechen Sie das Personal direkt darauf an, wenn Sie Ihr Fahrzeug bei Ihrem Autohändler oder zur Verschrottung abgeben.



UBA-Dienstwagen kühlt mit CO<sub>2</sub> (= R 744)



## Busse - natürlich gekühlt

Busklimaanlagen dürfen heute noch mit klimaschädlichen Kältemitteln betrieben werden. Anders als bei Pkw sind aber bereits Busse mit CO<sub>2</sub>-Anlagen auf dem Markt. Der weltweit erste Bus mit einer CO<sub>2</sub>-Klimaanlage wurde 1996 im Linienverkehr von Bad Hersfeld eingesetzt. Die Kühlung arbeitete so zuverlässig, dass ein Jahr später der zweite Bus den regelmäßigen Betrieb aufnahm. Im Jahr 2009 begannen die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), Busse

mit CO<sub>2</sub>-Kühlung statt mit dem klimaschädlichen Kältemittel R 134a einzuführen. Bei der Bahntochter Saar-Pfalz-Bus sind seit 2010 mehrere Busse in Betrieb. Auch bei Bussen lohnt sich eine Wärmepumpenschaltung der Klimaanlage für die Heizung im Winter. Sie sorgt dafür, dass rund die Hälfte des Treibstoffes eingespart werden kann.



*Mehrere BVG-Busse fahren mit CO<sub>2</sub>-Klimaanlage*



## Deutsche Bahn kühlt innovativ



*ICE 3 Baureihe 403 im Bereich München Hbf*

Im Schienenverkehr wird zur Klimatisierung vorwiegend das Kältemittel R 134a eingesetzt. Innovativ zeigte sich hier die Deutsche Bahn (DB): Sie kühlt Züge der Bauserie ICE 3 mit Kaltluft, die aus der Umgebungsluft mit einer Motorkühlturbine erzeugt wird. Das Prinzip der Luftkühlung wurde aus der Flugzeugklimatisierung für Züge angepasst. Insgesamt

laufen bisher fünf Prozent aller DB-Klimaanlagen mit dieser Technik.

Die heute verwendeten Kaltluftklimaanlagen funktionieren sehr zuverlässig und sind zudem besonders wartungsfreundlich. Außerdem erprobt die DB ab Mitte 2011 in einem Dieseltriebzug eine CO<sub>2</sub>-Klimaanlage.



*Dieseltriebzug mit CO<sub>2</sub> Klimaanlage*

## Kühltruhen in Supermärkten

Ob in Supermärkten, beim Metzger, Bäcker oder in Gaststätten – viele Lebensmittel müssen gekühlt werden. Tiefkühlpizza, Nasi Goreng oder fertige Torten aus der Kühlung, der Trend zum sogenannten Convenience Food hat die Zahl der Kühlregale und Tiefkühltruhen in Supermärkten wachsen lassen. Hier kommen Gewerbekälteanlagen zum Einsatz.

Diese enthalten oft große Mengen an Kältemitteln – meist HFKW. Gewerbekälteanlagen sind heute für die meisten HFKW-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Das Kältemittel tritt während der Lebenszeit der Kälteanlagen aus. Auch bei der Entsorgung ist eine vollständige Rückgewinnung des Kältemittels nicht möglich, so dass jedes Mal Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen.





Zum Glück setzen heute immer mehr Hersteller auf natürliche Kältemittel wie Kohlenwasserstoffe (z.B. Propan), Ammoniak oder CO<sub>2</sub>. Tiefkühltruhen mit Kohlenwasserstoffen verbrauchen beispielsweise 10–15 Prozent weniger Energie als Geräte mit HFKW.

Seit 2010 stattet Lidl neue Filialen mit Kohlenwasserstoff-Kälteanlagen

aus. Sie decken den gesamten Wärme- und Kältebedarf der neuen Märkte. Die Investitionsmehrkosten rechnen sich durch wesentlich geringere Betriebskosten. Auch Aldi Süd setzt seit 2010 auf klimafreundliche Kältesysteme in seinen neuen Filialen: CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen. Sie haben ihre Tauglichkeit bewiesen und kommen inzwischen weltweit zum Einsatz.

*Einige Supermärkte setzen klimafreundliche Kühlsysteme ein.*



## O<sub>2</sub> Arena kühlt klimafreundlich

Einkaufszentren oder Veranstaltungshallen sind heute ohne Klimatisierung nicht mehr denkbar. Stets angenehme Temperaturen und die Unabhängigkeit vom Wetter sollen das Shoppen in Einkaufszentren besonders attraktiv machen. Noch größere Anforderungen stellen Veranstaltungshallen an die Klimatechnik. Die Hannover Messe setzte in Deutschland als erstes auf umweltfreundliche Lösungen. Ein weiteres gutes Beispiel: die Multifunktionsarena O<sub>2</sub> World in Berlin. Sie ist mit

17.000 Plätzen die zweitgrößte und modernste Arena in Deutschland. Von der Eis-Arena bis zum Konzertsaal oder Basketball-Stadion – die Halle wird für unterschiedlichste Events genutzt. Insgesamt 41 Lüftungs- und Klimageräte sorgen mal für eine schwül warme Atmosphäre bei einem Rockkonzert oder für gemäßigte Temperaturen bei einem Opernabend. Die Klimaanlage werden mit dem Kältemittel Ammoniak betrieben. Klimafreundliche Kühlung im großen Stil – die O<sub>2</sub> World setzt damit Maßstäbe.



# Haben Sie noch Fragen?

Schreiben Sie eine E-Mail an

■ [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)

## Bildnachweise

Titelseite	© kanvag / fotolia.com
S. 2	© Europäische Gemeinschaften, 2009
S. 6	© Yevgeniy Zateychuk / fotolia.com
S. 9	© Piotr Pawinski / fotolia.com
S. 10, 12	© Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH
S. 11	© ermess / fotolia.com
S. 14, 15	© GIS / fotolia.com
S. 16	© Felix Pergande / fotolia.com
S. 20	© Bilderjet / fotolia.com
S. 22	© roman / fotolia.com
S. 23	© Gabriele Hoffmann / UBA
S. 24	© KONVEKTA AG 2010
S. 25 o.	© Deutsche Bahn AG 2012
S. 25 u.	© DB RegioNetz Verkehrs GmbH, Westfrankenbahn 2011
S. 26, 27	© CARRIER CORPORATION – Carrier Kältetechnik Deutschland GmbH
S. 28	© Marctwo / pixelio.de
Hintergrund:	© ArtmannWitte / fotolia.com
Icons in Personenkästen:	© bittedankeschön / fotolia.com

## TIPP: Treibhausgase erkennen

Prüfen Sie die Typenschilder und Herstellerangaben auf der Verpackung.

Hinter folgenden chemischen Abkürzungen verbergen sich klimaschädliche F-Gase:

134a (Tetrafluorethan)  
152a (Difluorethan)  
227ea (Heptafluorpropan)  
404A  
407C  
410A  
417A  
507A

Kältemittel werden zusätzlich durch „R“ für „Refrigerant“ gekennzeichnet, also z.B. R 134a



## TIPP: Klimafreundliche Ersatzstoffe

Folgende chemischen Abkürzungen bezeichnen klimafreundliche Ersatzstoffe:

290 (Propan)  
600 (Butan)  
600a (Isobutan)  
717 (Ammoniak)  
718 (Wasser)  
744 (Kohlendioxid)  
N<sub>2</sub> (Stickstoff)  
DME (Dimethylether)

Kältemittel werden zusätzlich durch „R“ für „Refrigerant“ gekennzeichnet, also z.B. R 744

