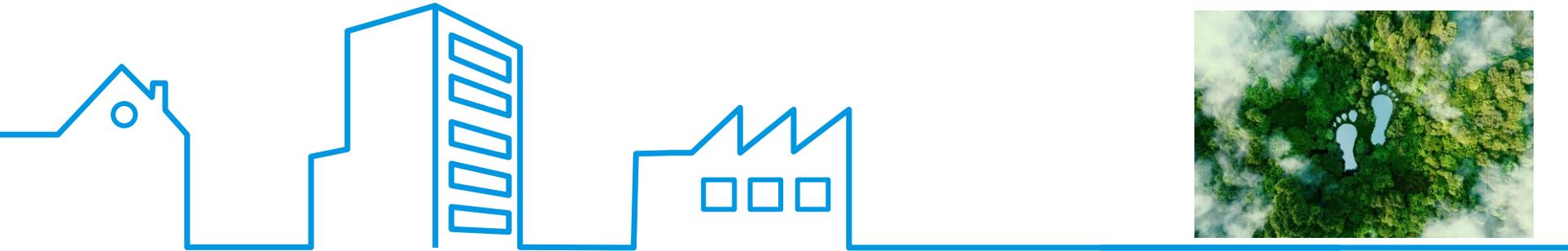




# Stand der Technik bei den Kältemittel

Dietmar Grois

Manager Environmental Readiness  
and Sustainability Austria



## AGENDA

1. Historische Entwicklung der Kältemittel
2. Wir alle sind verantwortlich
3. Vorschriften, Normen, Gesetzgebung
4. F Gas Verordnung 517/2014
5. Entwurf der neuen F-Gas Verordnung
6. Wartung und Alternativkältemittel
7. Daikin Kreislaufwirtschaft



# 01. Historische Entwicklung

## Historische Entwicklung der Kältemittel

- ❑ Im Jahr **1873** begann die Erforschung der ersten Kältemittel. Zunächst mit Methyläther und Quecksilber, was aber wegen der großen Explosionsgefahr wenig befriedigend war.
- ❑ Aus diesem Grund wurden Versuche mit Ammoniak gemacht, das zwar **brennbar aber nicht explosiv** ist. Mit weiteren Stoffen begann der Siegeszug der Kältetechnik, zB Schwefeldioxid, Kohlendioxid, Methylchlorid, Ethan, Propan, Iso-Butan.
- ❑ Eine Vielzahl dieser Kältemittel hat(te) jedoch **Nachteile in sicherheitstechnischer Hinsicht** (Giftigkeit oder Brennbarkeit ).



# Historische Entwicklung der Kältemittel

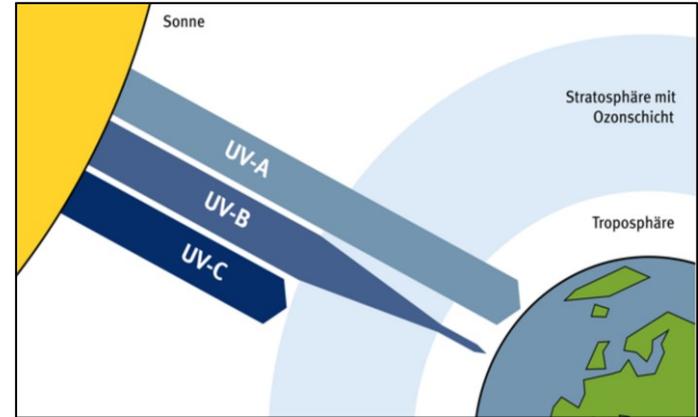
- ❑ Als „klassisches“ Kältemittel mit beachtlicher Verbreitung ist jedoch **Ammoniak** geblieben.
- ❑ Auch andere Eigenschaften von Kältemittel haben Nachteile, vor allem in Hinblick auf die **Umwelt**.
- ❑ Als **problematisch** bei den genannten Kältemitteln stellte sich der Bereich der **kleinen bis mittleren Kälteleistungen** im gewerblichen Bereich dar.



# Umweltauswirkung von Kältemittel ODP und GWP

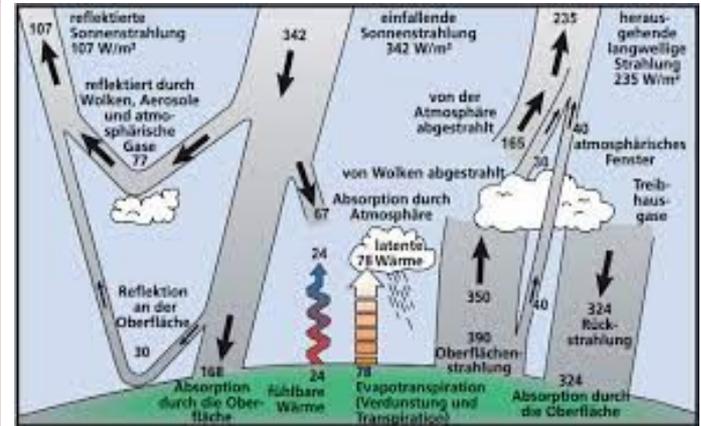
## Ozonabbaupotential (ODP)

Das Ozonabbaupotential (auch Ozone Depletion Potential oder ODP) beschreibt, **wie stark ausgetretene Kältemittel der Ozonschicht schaden**. Medien mit hohem ODP-Wert bauen viel Ozon ab und der natürliche UV-Schutz der Erde verschwindet sukzessive.



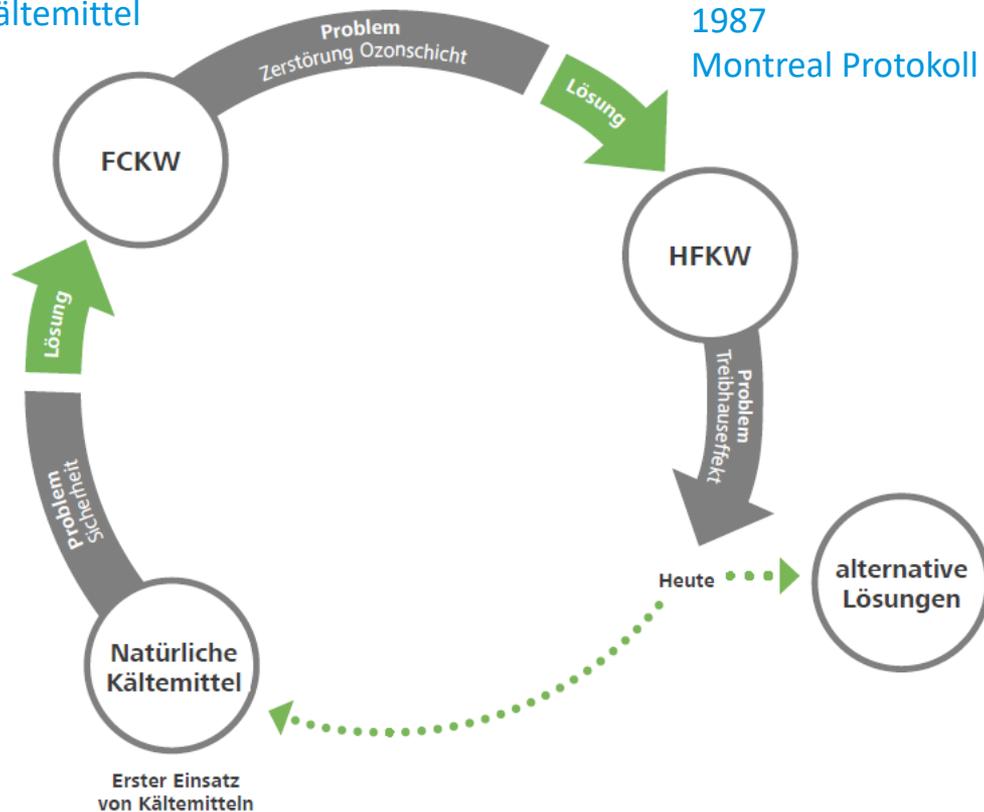
## Treibhauspotential (GWP)

Das Treibhauspotential (auch Global Warming potential oder GWP) beschreibt **den Beitrag** ausgetretener Kältemittel zum **Treibhauseffekt**. Ein hoher Zahlenwert wirkt sich sehr stark auf die globale Erwärmung aus und ist dadurch zu vermeiden.



# Kurzübersicht Geschichte der Kältemittel

Ab 1930  
Sicherheitskältemittel



Neue alternative Lösungen ( z.B. natürliche Kältemittel, HFKW mit niedrigem GWP, HFO's – Hydroflouroolefine, .... )

## Welche Stoffe sind als Kältemittel geeignet?

- ❑ Theoretisch betrachtet wäre eine Vielzahl von Stoffen für den Kälte erzeugenden Prozess geeignet. Die verfügbare Anlagentechnik, Werkstoffe, Sicherheitsanforderungen, Umweltaspekte etc. schränken die Auswahl der Stoffe aber ein.
- ❑ In der Praxis sind nur solche Stoffe als Kältemittel geeignet, deren Drücke sich im erforderlichen Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturbereich so verhalten, dass die Auslegung und Auswahl der Anlagenkomponenten technisch wie wirtschaftlich realisierbar sind.



## Welche Stoffe sind als Kältemittel geeignet?

- Als günstig haben sich dabei Kältemittel erwiesen, deren Dampfdruck bei der geforderten Verdampfungstemperatur knapp oberhalb des Atmosphärendrucks liegt, während die Verflüssigungsdrücke in der Regel auf einem Druckniveau liegen sollten, die mit kostengünstigen Komponenten abgedeckt werden können ( ca. 25 bar ).
- Auch sollte das durch den Verdichter anzusaugende Dampfvolumen des Kältemittels möglichst klein sein, um kleine Baugrößen realisieren zu können.
- Die Auswahl eines Kältemittels wird ferner durch die Verträglichkeit mit den im Maschinenbau üblichen Werkstoffen eingeschränkt.



# Anforderungsprofil für moderne Kältemittel

## Technisch

- Sicherheit:
  - Brennbarkeit
  - toxologische Unbedenklichkeit
- passende physikalische und thermodynamische Eigenschaften
- günstiger Dampfdruckverlauf
- gute Werkstoffverträglichkeit
- chemische und thermische Stabilität
- Mischbarkeit mit Kältemaschinenölen
- Wirtschaftlichkeit in der Anwendung (Herstellkosten, günstiger Energieverbrauch!)



## Allgemein

- chlor- und bromfrei, d. h. kein Ozonabbaupotenzial
- verminderte atmosphärische Lebensdauer; dadurch:
  - reduzierte Treibhauswirksamkeit (GWP)
- Entsorgung bzw. Recycling möglich



## 02. Wir alle sind Verantwortlich

## Wir alle sind Verantwortlich

- ❑ Die EU möchte 2050 klimaneutral sein und hat dazu ein Europäisches Klimagesetz vorgeschlagen, um die politische Verpflichtung in eine rechtliche Verpflichtung umzuwandeln.
- ❑ Alle Wirtschaftssektoren müssen dazu einen aktiven Beitrag leisten und auch wir sind gefordert.
- ❑ Die vielfach angesprochene Ressourcenschonung verlangt eine ganze Reihe von Maßnahmen, wie man sparsam mit Kältemittel umzugehen hat, bzw. wie man mit geeigneten Kältemitteln das CO<sub>2</sub> Äquivalent (GWP x Menge) reduzieren kann.

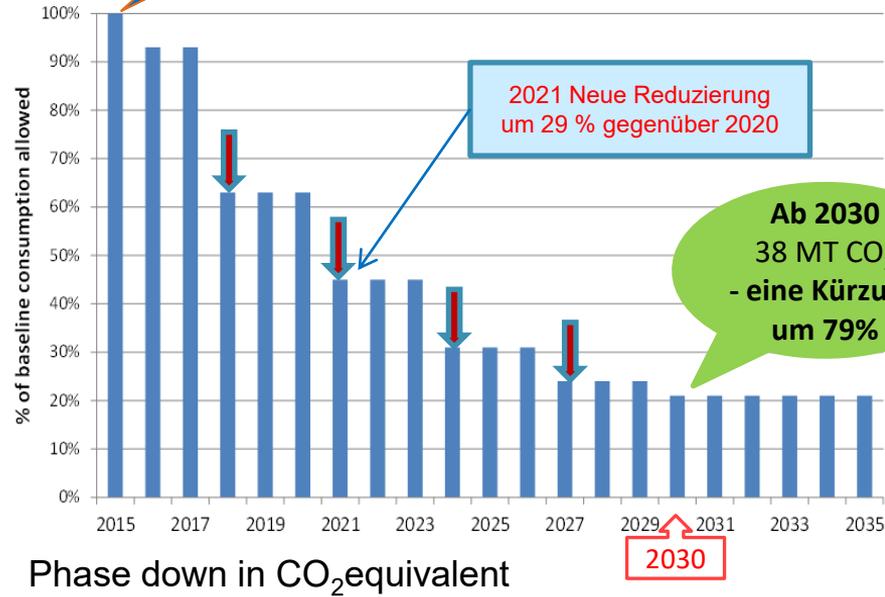


# Wir alle sind Verantwortlich

## Phase Down Tabelle - F- Gas Verordnung EU 517/2014

**2015: Ausgangspunkt**  
182,5 MT CO<sub>2</sub>  
Basierend auf dem  
durchschnittlichen EU-HFC  
Verbrauch 2009-2012

**QUOTEN-MENGE – für  
HFKW(in CO<sub>2</sub> äquivalent)  
die in einem Jahr in der  
EU hergestellt oder  
eingeführt werden darf**



# Wir alle sind Verantwortlich



- Phase down ist eine Vorgabe zur Reduzierung
  - $\text{CO}_2\text{äquivalent} = \text{GWP} \times \text{kg} \rightarrow$  jedes Kältemittel hat sein eigenes  $\text{CO}_2\text{eq}$
- Dies kann durch folgende Kombination erreicht werden:

## Senkung des GWP :

- Wechsel des Kältemittels (zB. R410A  $\rightarrow$  R32, oder durch die Verwendung von natürlichen Kältemittel wie  $\text{CO}_2$  , R290,...)
- Verwendung von HFOs mit sehr niedrigen GWP wie R1234<sub>ze</sub> oder R1234<sub>yf</sub> oder Mischungen mit HFOs

## weniger kg :

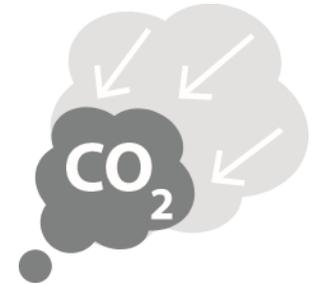
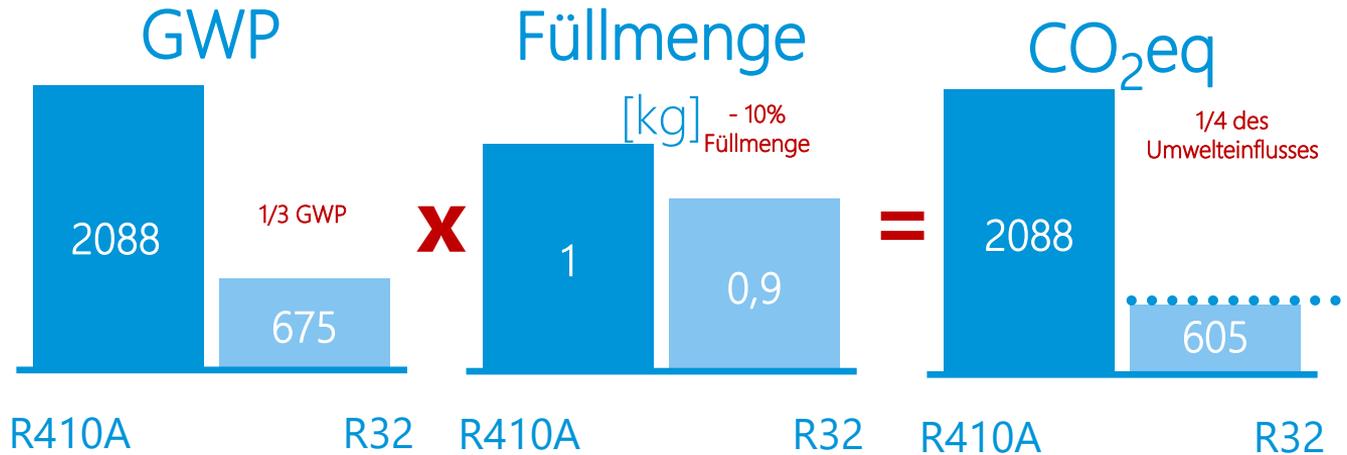
- Reduzierung der Füllmenge
- Minimierung von Undichtheiten – Erhöhung der Dichtheit der Systeme
- Verstärkte Rückgewinnung und Wiederverwendung von Kältemitteln (Kreislaufwirtschaft)

# Wir alle sind Verantwortlich

## Kältemittel mit niedrigen GWP – am Beispiel R32

Die Einführung von R32 ermöglicht es uns nicht nur laufende Kosten, sondern auch den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verringern, dank:

- weitaus geringerem GWP als zb. R410A
- geringerer, erforderlicher Kältemittelfüllmenge



BIS ZU  
**71%** REDUKTION

Wir alle sind Verantwortlich

## Kältemittel richtig vergleichen – TEWI (Total Equivalent Warming Impact)

Es wurde eine Berechnungsmethode entwickelt, mit der die Auswirkungen auf den Treibhauseffekt beim Betrieb von Kälteanlagen individuell beurteilt werden kann.

Alle halogenierten Kältemittel, einschließlich der chlorfreien HFKW, zählen zur Kategorie der Treibhausgase. Eine Emission dieser Stoffe trägt zum Treibhauseffekt bei. Im Vergleich zu CO<sub>2</sub> – dem in der Atmosphäre (neben Wasserdampf) überwiegenden Treibhausgas – sind die Auswirkungen allerdings beträchtlich höher.

So ist z.B. die Emission von 1 kg R134a (Zeithorizont 100 Jahre) etwa gleichzusetzen mit 1430 kg CO<sub>2</sub> (GWP = 1430).



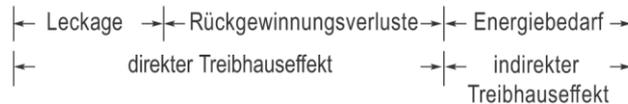
# Wir alle sind Verantwortlich

Dem gegenüber ist der höchste Anteil am Treibhauseffekt einer Kälteanlage die indirekte CO<sub>2</sub>-Emission durch Energieerzeugung. Bedingt durch den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in Kraftwerken liegt die freigesetzte CO<sub>2</sub>-Masse – im europäischen Durchschnitt – bei etwa 0,365 kg pro kWh (Durchschnitt EU 2019, Quelle: [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)) elektrischer Energie. Über die gesamte Lebensdauer einer Anlage resultiert daraus ein erheblicher Treibhauseffekt.



**TEWI** = TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT

$$\text{TEWI} = (\text{GWP} \times \text{L} \times \text{n}) + (\text{GWP} \times \text{m} [1 - \alpha_{\text{recovery}}]) + (\text{n} \times \text{E}_{\text{annual}} \times \beta)$$

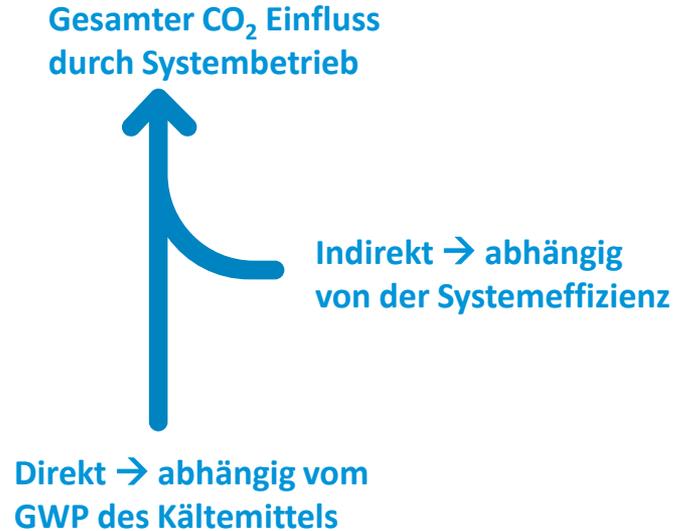


GWP	= Treibhauspotenzial	[CO <sub>2</sub> -Äquivalent nach IPCC IV]
L	= Leckrate pro Jahr	[kg]
n	= Betriebszeit der Anlage	[Jahre]
m	= Anlagenfüllgewicht	[kg]
$\alpha_{\text{recovery}}$	= Recycling-Faktor	
$E_{\text{annual}}$	= Energiebedarf pro Jahr	[kWh]
$\beta$	= CO <sub>2</sub> -Emission pro kWh	(Energie-Mix)



Wir alle sind Verantwortlich

## Betrachtung des direkten und indirekten CO<sub>2</sub> Einflusses



Wir alle sind Verantwortlich

## Betrachtung des direkten und indirekten CO<sub>2</sub> Einflusses

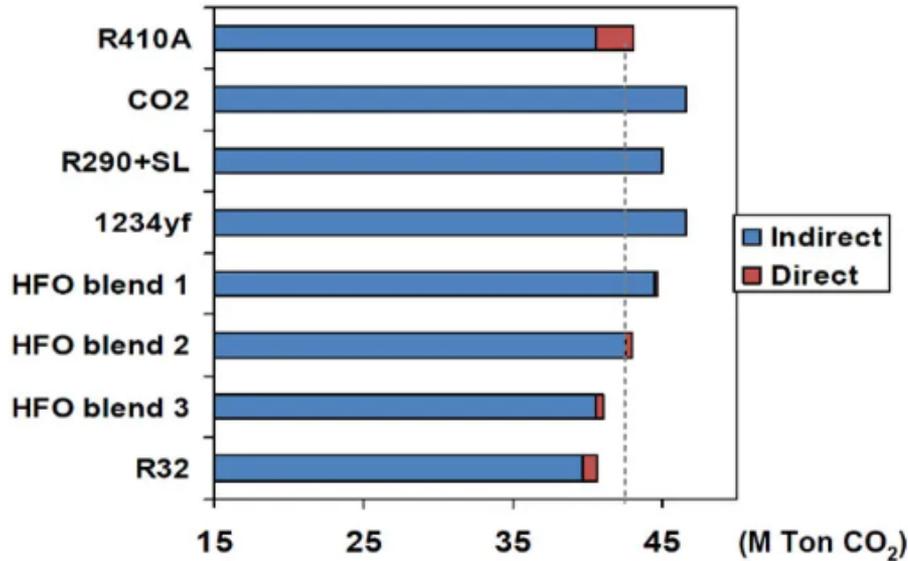


Um die Dekarbonisierung von Gebäuden zu fördern, sollte der CO<sub>2</sub>eq Einfluss sowohl direkt als auch indirekt reduziert werden:

- Maximierung der Betriebseffizienz in realen Umgebungen
- Reduktion des potentiellen, direkten Einflusses(GWP) durch die Wahl des Kältemittels



# Wir alle sind Verantwortlich



# Die Daikin Kältemittelpolitik



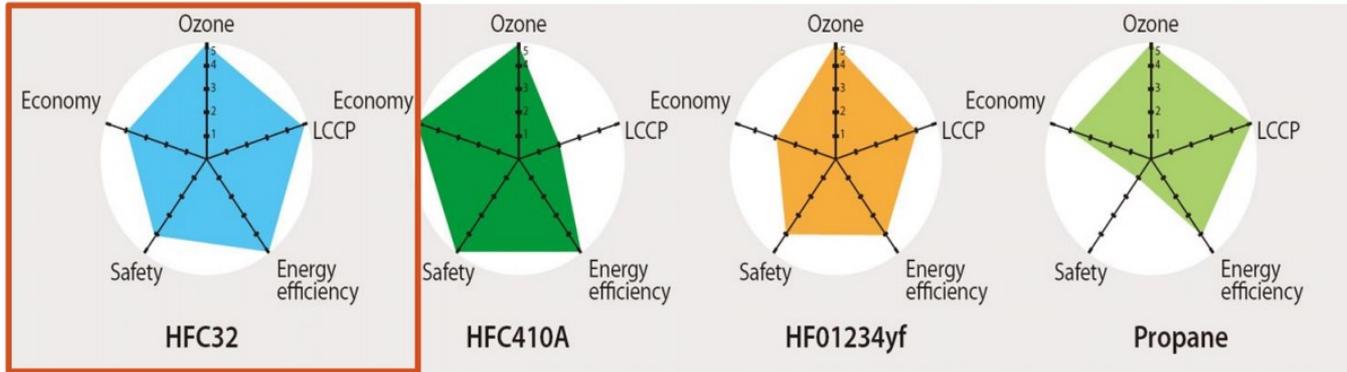


**Daikin verwendet eine breite Palette von Kältemitteln für verschiedene Anwendungen, darunter HFKWs, HFOs und natürliche Kältemittel.**

**Es gibt keine Einheitslösung für Kältemittel, aber unter Berücksichtigung von Parametern wie Umweltauswirkungen, Energieeffizienz, Sicherheit, einfache Rückgewinnung und Wiederverwendung sowie Erschwinglichkeit ist Daikin der Ansicht, dass R-32 derzeit die beste Lösung für Klimaanlage und Wärmepumpen im Wohn-Gewerbebereich ist.**



# Die Daikin Kältemittelpolitik



- Zerstört nicht die Ozonschicht
- Geringere Klimabelastung (LCCP Lifecycle Climate Performance) im Vergleich zu R410A
- Höhere Effizienz im Vergleich zu R410A
- Geringe Kältemittelmengen möglich
- Kompakteres Design möglich
- Ausreichende Sicherheit durch Brandklasse A2L
- Produktionskapazitäten vorhanden (R32 ist eine Komponente von R410A)
- Einfache Aufbereitung und Wiederverwendung (kein Kältemittelgemisch)
- Leistbar für Entwicklungsländer

# Vorschriften, 03. Normen, Gesetzgebung



# Umfeld von Gesetzen und Normen in Österreich



## ☐ Gesetzliche Bestimmungen, wie

- Kälteanlagenverordnung
- Bauordnungen OIB Richtlinien
- EU – Verordnungen (z.B. F-Gase-Verordnung 517/2014 seit 01.01.2015)

## ☐ erst danach Normen

- Z.B. ÖNORM EN 378, dient als Anleitung zur Erfüllung von Forderungen europäischer Richtlinien
  - Druckgeräterichtlinie DGRL und Druckgeräteüberwachungs Verordnung DGÜW-VO (Pressure Equipment Directive 2014/68 EU)
  - Maschinen-RL (MD Machinery Directive 2006/42/EG)
  - Niederspannungs-RL (LVD Low Voltage Directive 2014/35/EU )
  - ATEX, CE-Kennzeichnung
  - F-Gase-VO 517/2014
  
- IEC 60335-2-40

# Die wichtigsten relevanten Gesetze und Verordnungen in Österreich

- ❑ Gewerbeordnung 1994 BGBl. Nr. 194/1994
- ❑ Kälteanlagenverordnung 1969 BGBl. Nr. 305/1969
- ❑ Verbote Beschränkungen Teil- und vollfluorierter KW BGBl. Nr. 139/2007
- ❑ Druckgerätegesetz BGBl. Nr. 161/2015 mit Übergangsfristen
- ❑ Duale Druckgeräteverordnung BGBl. Nr. 59/2016
- ❑ ArbeitnehmerInnenschutzgesetz BGBl. Nr. 450/1994
- ❑ Maschinensicherheitsverordnung 2010 BGBl. Nr. 282/2008
- ❑ EU Verordnungen, z.B.
  - EG VO 1005/2009, „Ozon-Verordnung“
  - F Gas Verordnung 517/2014 (Vormals EG VO 842/2006), ... fluorierte Treibhausgase



# Wichtigste Punkte zur Beachtung beim Einsatz von Kältemitteln

- ❑ Berechnung der maximal zulässigen Füllmengen der jeweiligen Kältemittel
  - EN 378 und deren Anhänge
  - IEC 60335-2-40 und deren Anhänge
  - KAV
  - Berechnungstabellen, Verwendung des DAIKIN R32 Rechners ,...
- ❑ Sicherheitsbewertung des Kältemittel
- ❑ Systemklassifizierung
- ❑ Kategorien der Zugangsbereiche
- ❑ Aufstellungsorte und Betriebsumgebung
- ❑ Explosionsschutz erforderlich ?





# F-Gas Verordnung

## 04. Nr. 517/2014

## Ziele der F-Gas Verordnung

### **VERORDNUNG (EU) Nr. 517/2014 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES**

Das Ziel dieser Verordnung ist der Umweltschutz durch Minderung der Emissionen von fluorierten Treibhausgasen. Dementsprechend werden in dieser Verordnung

- a) Regeln für die **Emissionsbegrenzung, Verwendung, Rückgewinnung und Zerstörung von fluorierten Treibhausgasen** und damit verbundene zusätzliche Maßnahmen festgelegt;
- b) Auflagen für das **Inverkehrbringen bestimmter Erzeugnisse und Einrichtungen**, die fluorierte Treibhausgase enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, festgelegt,
- c) **Auflagen für bestimmte Verwendungen** von fluorierten Treibhausgasen festgelegt, und
- d) **Mengenbegrenzungen** für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen festgelegt.

### **Anwendung des EU-Rechts**

Verordnungen und Beschlüsse gelten ab dem Tag ihres Inkrafttretens automatisch in der gesamten EU. Richtlinien müssen von den EU-Ländern in nationales Recht umgesetzt werden. Die Kommission überwacht, ob die EU-Rechtsvorschriften ordnungsgemäß und fristgerecht angewendet werden und trifft andernfalls entsprechende Maßnahmen.



# Hauptthemen der F-Gas Verordnung

## EMISSIONSBEGRENZUNG

- Vermeidung von Emissionen fluoriertes Treibhausgas
- Dichtheitskontrollen
- Leckage-Erkennungssysteme
- Führung von Aufzeichnungen
- Emissionen von fluorierten Treibhausgasen im Zusammenhang mit der Herstellung, Beförderung und Lagerung
- Rückgewinnung
- Programme der Herstellerverantwortung
- Ausbildung und Zertifizierung

## INVERKEHRBRINGEN UND ÜBERWACHUNG DER VERWENDUNG

- Beschränkungen des Inverkehrbringens**
- Kennzeichnung und Informationen über Erzeugnisse und Einrichtungen
- Beschränkung der Verwendung**
- Vorbefüllung von Einrichtungen mit teilfluorierten Kohlenwasserstoffen



# Hauptthemen der F-Gas Verordnung

## VERNINGERUNG DER MENGE VON IN VERKEHR GEBRACHTEN TEILFLUORIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN

- Verringerung der Menge** von in Verkehr gebrachten teilfluorierten Kohlenwasserstoffen
- Zuweisung von Quoten** für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen
- Register
- Übertragung von Quoten und Genehmigung der Nutzung der Quoten für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen in eingeführten Einrichtungen

## BERICHTERSTATTUNG

- Berichterstattung über Herstellung, Einfuhr, Ausfuhr, Verwendung als Ausgangsstoff und Zerstörung der in Anhang I oder II aufgeführten Stoffe
- Erhebung von Emissionsdaten



# Anhänge zur aktuellen F-Gas Verordnung

## ANHANG III VERBOTE DES INVERKEHRBRINGENS GEMÄSS ARTIKEL 11 ABSATZ 1



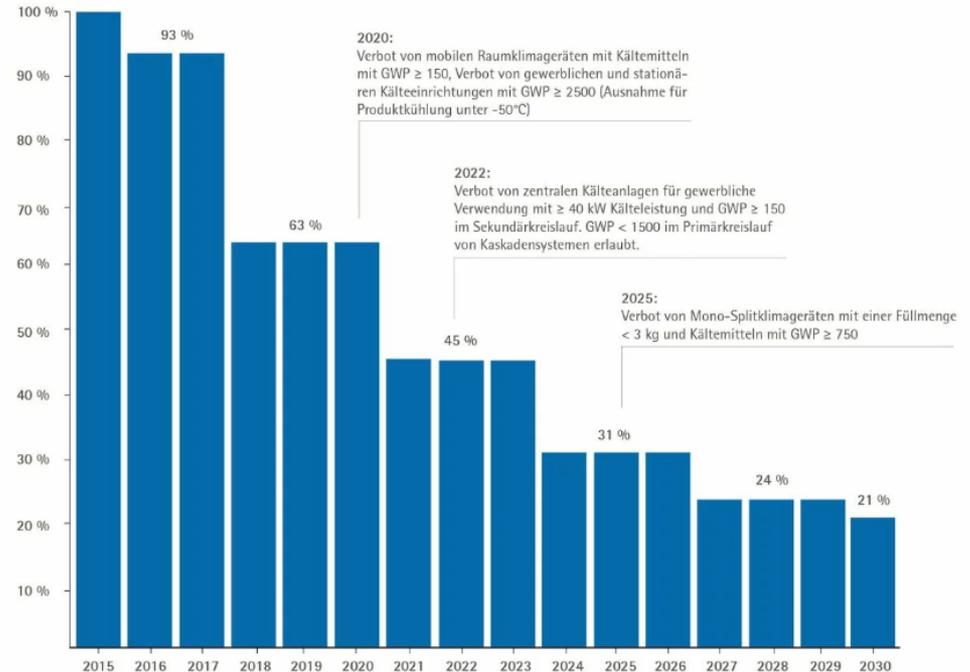
Erzeugnisse und Einrichtungen Das GWP von Mischungen, die fluoriierte Treibhausgase enthalten, wird gegebenenfalls gemäß Artikel 2 Nummer 6 in Einklang mit Anhang IV berechnet.		Datum des Verbots
10. Haushaltskühl- und -gefriergeräte mit HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr		1. Januar 2015
11. Kühlgeräte und Gefriergeräte für die gewerbliche Verwendung (hermetisch geschlossene Einrichtungen)	die HFKW mit einem GWP von 2 500 oder mehr enthalten	1. Januar 2020
	die HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten	1. Januar 2022
12. Ortsfeste Kälteanlagen, die HFKW mit einem GWP von 2 500 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer Einrichtungen, die für Anwendungen zur Kühlung von Produkten auf unter – 50 °C bestimmt sind		1. Januar 2020
13. Mehrteilige zentralisierte Kälteanlagen für die gewerbliche Verwendung mit einer Nennleistung von 40 kW oder mehr, die fluoriierte Treibhausgase mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer im primären Kältemittelkreislauf in Kaskadensystemen, in dem fluoriierte Treibhausgase mit einem GWP von weniger als 1 500 verwendet werden dürfen		1. Januar 2022
14. Bewegliche Raumklimageräte (hermetisch geschlossene Systeme, die der Endnutzer von einem Raum in einen anderen bringen kann), die HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten		1. Januar 2020
15. Mono-Splitklimageräte mit weniger als 3 kg fluorierter Treibhausgase, die fluoriierte Treibhausgase mit einem GWP von 750 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen		1. Januar 2025

# Anhänge zur aktuellen F-Gas Verordnung

## ANHANG V BERECHNUNG DER HÖCHSTMENGE, DER REFERENZWERTE UND DER QUOTEN FÜR DAS INVERKEHRBRINGEN VON TEILFLUORIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN



Jahre	Prozentsätze für die Höchstmenge und die entsprechenden Quoten für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen
2015	100 %
2016-17	93 %
2018-20	63 %
2021-23	45 %
2024-26	31 %
2027-29	24 %
2030	21 %





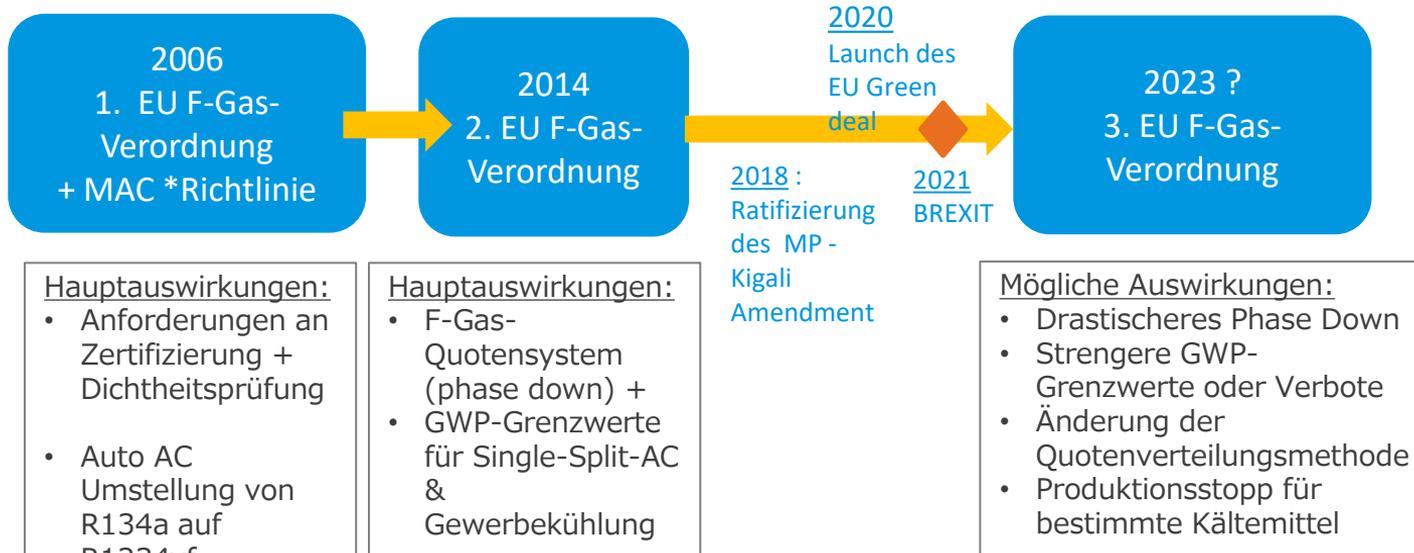
# Entwurf der neuen

## 05. F-Gas Verordnung

# Hintergrund der Überarbeitung der F-Gas-Verordnung



Der Überarbeitungsprozess der EU-F-Gasverordnung hat begonnen. Der EU Green Deal und die Einhaltung des Montreal-Protokolls-Kigali stellen die Weichen für eine ambitioniertere Richtung.



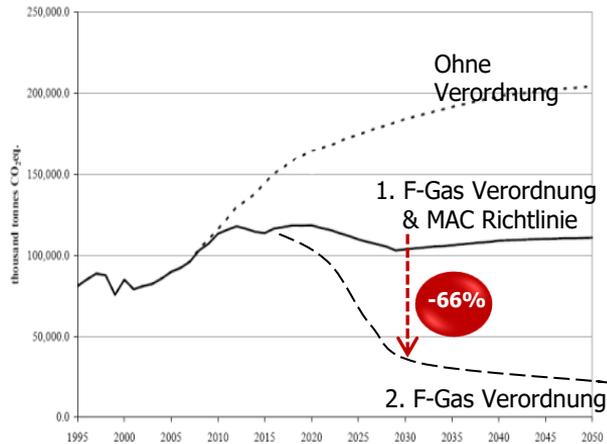
- Darüber hinaus wird der BREXIT zu einer separaten F-Gas-Verordnung für Großbritannien führen. Nordirland bleibt in der EU-F-Gas-Verordnung.
- Die Türkei hat mit der Vorbereitung einer Überarbeitung ihrer F-Gas-Verordnung begonnen.
- Andere Länder beginnen ebenfalls mit der Vorbereitung eines HFKW-Phase-Downs gemäß der Montreal-Protokoll-Kigali-Novelle.

\* MAC = Mobile Air Conditioning System

# Hat die 1. und 2. F-Gas-Verordnung bisher Wirkung gezeigt ?



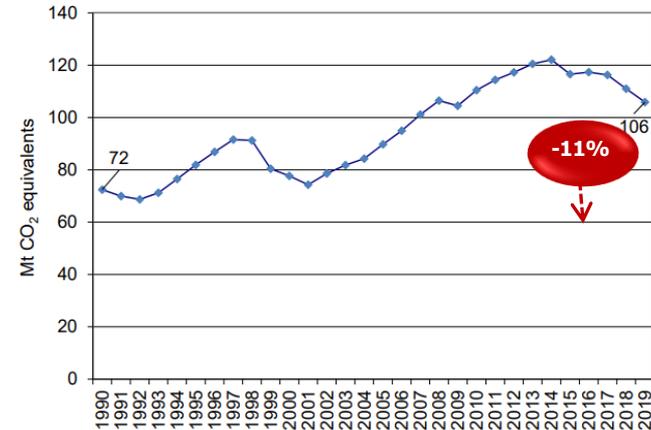
## Erwartete Auswirkungen der F-Gas-Verordnung & MAC-Richtlinie zu F-Gas-Emissionen



- Die 1. F-Gas-Verordnung und die MAC-Richtlinie zielten darauf ab, die Emissionen trotz ihrer wachsenden Nutzung zu stabilisieren
- Ziel der 2. F-Gas-Verordnung: Reduzierung der Emissionen um 2 Drittel bis 2030 im Vergleich zu 2014

## Was ist das Ergebnis bisher?

Figure 2.11 Fluorinated gas emissions 1990 to 2019 in CO<sub>2</sub> equivalents (Mt)



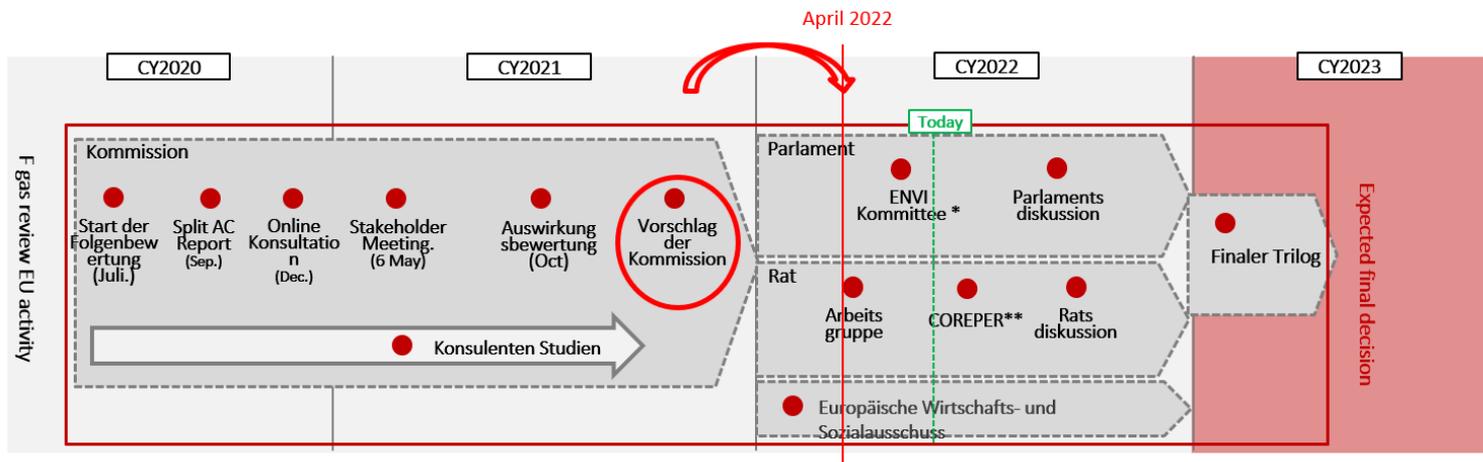
Seit dem Höchststand im Jahr 2014 begannen die Emissionen zu sinken: -11 % im Jahr 2019 im Vergleich zu 2014

Quelle : <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-inventory-2021>

# Wie ist der Stand bezüglich der neuen F Gas Verordnung



● = Wichtige Meilensteine (Zeitplan kann sich aus politischen Gründen ändern)



\* European Parliament's **Committee on Environment, Public Health and Food Safety (ENVI)**

\*\* Ausschuß der ständigen Vertreter der Mitgliedsstaaten

# Was beinhaltet der Vorschlag



## Artikel 2 Anwendungsbereich

- (1) Diese Verordnung gilt für die in den **Anhängen I, II und III** aufgeführten fluorierten Treibhausgase, unabhängig davon, ob sie in Reinform oder in Gemischen vorliegen. **Damit sind die HFO's nun auch erfasst.**

## Artikel 5 Dichtheitskontrollen

- (1) Die Betreiber von Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase gemäß Anhang I in einer Menge von mindestens 5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent **oder fluorierte Treibhausgase gemäß Anhang II Gruppe 1 in einer Menge von mindestens 1 kg** enthalten, die nicht Bestandteil von Schäumen sind, stellen sicher, dass die Einrichtungen **Dichtheitskontrollen** unterzogen werden.

## Zertifizierung und Ausbildung

- (1) Die Mitgliedstaaten richten auf der Grundlage der Mindestanforderungen gemäß Absatz 5 Zertifizierungsprogramme, einschließlich Bewertungsverfahren, ein oder passen diese an und sorgen dafür, dass eine **Ausbildung zu praktischen Fertigkeiten und theoretischen Kenntnisse** für natürliche Personen zur Verfügung steht, die folgende Aufgaben im Zusammenhang mit fluorierten Treibhausgasen gemäß **Anhang I und Anhang II Gruppe 1** und im Zusammenhang mit anderen relevanten Alternativen zu fluorierten Treibhausgasen wahrnehmen

## Artikel 23 Kontrollen des Handels

- (1) Die Zollbehörden und Marktüberwachungsbehörden setzen die in dieser Verordnung festgelegten Verbote und sonstigen Beschränkungen in Bezug auf Ein- und Ausfuhren durch. In den nachfolgenden Absätzen wird das nun genau definiert.

# Neue Verbote für das Inverkehrbringen gemäß Artikel 11 Absatz 1



(11)	Kühlgeräte und Gefriergeräte für die gewerbliche Verwendung (in sich geschlossene Einrichtungen)	- die HFKW mit einem GWP von 2500 oder mehr enthalten	1. Januar 2020
		- die HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten	1. Januar 2022
		die andere fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten	1. Januar 2024
(12)	In sich geschlossene Kälteanlagen, die fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten.		1. Januar 2025
(13)	Ortsfeste Kälteanlagen, die HFKW mit einem GWP von 2500 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer Einrichtungen, die für Anwendungen zur Kühlung von Produkten auf unter -50 °C bestimmt sind		1. Januar 2020
(14)	Ortsfeste Kälteanlagen, die fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 2500 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer Einrichtungen, die für Anwendungen zur Kühlung von Produkten auf unter -50 °C bestimmt sind		1. Januar 2024

(18)	Ortsfeste Split-Klimaanlagen und Split-Wärmepumpen:	
(a)	Mono-Splitgeräte, die in Anhang I aufgeführte fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 750 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, wobei die Menge der in Anhang I aufgeführten fluorierten Treibhausgasen weniger als 3 kg beträgt	1. Januar 2025
(b)	Splitgeräte mit einer Nennleistung von bis zu 12 kW (einschließlich), die fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer wenn dies zur Einhaltung von Sicherheitsnormen erforderlich ist	1. Januar 2027
(c)	Splitgeräte mit einer Nennleistung von mehr als 12 kW, die fluorierte Treibhausgase mit einem GWP von 750 oder mehr enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, außer wenn dies zur Einhaltung von Sicherheitsnormen erforderlich ist	

# Neue Basis für Höchstmengen und Quoten

## ANHANG VII

### HÖCHSTMENGEN UND BERECHNUNG DER REFERENZWERTE UND QUOTEN FÜR DAS INVERKEHRBRINGEN VON TEILFLUORIERTEN KOHLENWASSERSTOFFEN GEMÄSS ARTIKEL 17

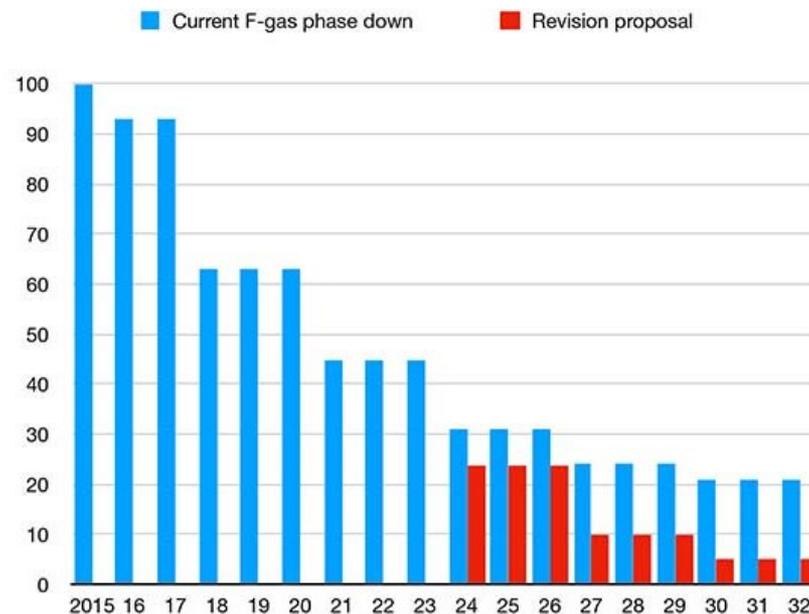


- (1) Die Höchstmenge an HFKW, die in einem gegebenen Jahr in der Union in Verkehr gebracht werden darf, beträgt:

Jahre	Höchstmenge in Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent
2024-2026	41 701 077
2027-2029	17 688 360
2030-2032	9 132 097
2033-2035	8 445 713
2036-2038	6 782 265
2039-2041	6 136 732
2042-2044	5 491 199
2045-2047	4 845 666
ab 2048	4 200 133

- (2) Der für die Höchstmenge geltende Basiswert des Jahres 2015 wird auf 176 700 479 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent festgelegt.

41 Kältemittel - VHKS



# Gefahren durch die neue Basis für Höchstmengen und Quoten

## Forderung der europäischen Verbände (EPEE, EHPA, EUROVENT...)

Die Sicherstellung einer ausreichenden Quote für den Wärmepumpensektor ist notwendig, um die ehrgeizigen Ziele von **REPowerEU** zu erreichen. Eine drastische Reduzierung der verfügbaren Quote ab 2024, wie von der Kommission vorgeschlagen, würde das notwendige Wachstum der Wärmepumpen eher verlangsamen als beschleunigen.

- **Unvollständig:** Der Luft-Luft-Wärmepumpensektor ist nicht richtig bewertet worden. Luft-Luft-Wärmepumpen sind die erschwinglichste und effizienteste Lösung und ideal für die Renovierung von Gebäuden geeignet. Während die Kommission GWP-Grenzwerte mit "Ausnahmen für Sicherheitsstandards" vorschlägt, wurde in ihrer Folgenabschätzung nicht geklärt, in wie vielen Fällen diese Ausnahmen anwendbar wären.
- **Wärmepumpen:** Die Folgenabschätzung geht davon aus, dass alle Wärmepumpen Propan verwenden können, da bereits einige Modelle auf dem Markt sind. Allerdings handelt es sich nicht bei allen Wärmepumpen um in sich geschlossene "Monoblock"-Typen, nicht alle Wärmepumpen sind Luft/Wasser Wärmepumpen, nicht alle Luft/Wasser Wärmepumpen werden vollständig im Freien aufgestellt, und nicht alle Häuser und Wohnungen verfügen über einen Aufstellungsplatz, auf dem eine Monoblock Luft/Wasser Wärmepumpe im Freien installiert werden könnte.



UNSERE  
VERANTWORTUNG

# Wie ist der Stand bezüglich der neuen F Gas Verordnung



## EU Parlament:

- **ITRE Komitee**(Industrie, Forschung und Energie):
  - Viele Vorschläge der Verbände wurden übernommen
  - Verbote wurden reduziert – GWP Werte angepasst
  - Im Phase down liegen die Quoten etwas höher als von der Kommission vorgeschlagen aber unter den Wünschen der Verbände
- Vorschlag des Vorsitzenden des **ENVI Komitees**(Umwelt, öffentliche Gesundheit und Lebensmittelsicherheit):
  - Ihm geht der Vorschlag der Kommission zu wenig weit – setzt sich für ein völliges Verbot von HFKW und HFO im Splitklimageräte und Wärmepumpenbereich ein
  - Entscheidung über endgültigen Vorschlag des ENVI Komitees im Laufe des November

# Wie ist der Stand bezüglich der neuen F Gas Verordnung



## Europäische Rat:

- Der europäische Rat (derzeit unter tschechischem Vorsitz) will auf Grund der vielen Rückmeldungen zum Entwurf gemeinsam mit der Kommission einen Kompromiss erarbeiten
- Dieser Kompromiss soll das Verfahren beschleunigen
- Ziel ist es noch im November einen Vorschlag zu erarbeiten
- Das Dossier wird an die schwedische Präsidentschaft(ab Jänner) weitergeleitet, die höchstwahrscheinlich den Standpunkt des Rates endgültig festlegen wird.

# Wie ist der Stand bezüglich der neuen F Gas Verordnung



## JA

Ihr seht, dass hier die Meinungen der Ausschüsse weit auseinander gehen

## ABER

Es zeigt uns, dass hier noch einiges in Bewegung ist und dass es sicher zum Entwurf noch Änderungen geben wird.

Offizielle Aussage:

# Wie ist der Stand bezüglich der neuen F Gas Verordnung



Die EU-Kommission hat ihren Vorschlag für eine überarbeitete F-Gas-Verordnung am 5. April 2022 veröffentlicht. Dabei handelt es sich derzeit um einen Kommissionsvorschlag, über den nun im EU-Parlament und im Rat verhandelt werden soll. Im Laufe des kommenden Jahres sind noch Änderungen zu erwarten. Eine endgültige Gesetzgebung wird erst in der zweiten Hälfte des Jahres 2023 bis Anfang 2024 erwartet.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Auswirkungen auf die Wärmepumpen und Klimatechnik Branche im Allgemeinen noch nicht klar. Im Zusammenhang mit dem EU Green Deal wird es wichtig bleiben, die HFKW-Emissionen weiter zu reduzieren. Wir alle müssen unseren Beitrag leisten um dieses Ziel zu erreichen.

# Wartung und

## 06. Alternativkältemittel



## Kältemittelquote:

- Kältemittel für Wartung und Instandhaltung stehen uns auch dann, unter Berücksichtigung des Phase Down Szenarios, weiterhin zur Verfügung
- Recycling, Aufbereitung und Wiederverwendung von Kältemittel wird immer bedeutender und fällt nicht unter die Quotenregelung

## Aktuelle und zukünftige Verbote:

- Betreffen **nur die entsprechenden Geräte und Anlagen** und nicht das Kältemittel!!!



- **Natürliche Kältemittel werden zukünftig wieder eine große Bedeutung erlangen.**
- Abgesehen von bekannten, natürlichen Kältemittel-Alternativen wie R-717(Ammoniak), R-744(CO<sub>2</sub>), R-290(Propan) etc., welche ihre berechtigten und gleichermaßen guten Anwendungssegmente abdecken, bleibt der Fokus bei den „chemischen“ Kältemitteln und deren Alternativen.
- Vor dem Umstieg auf ein GWP reduziertes Kältemittel oder bei Neuerrichtung von Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen mit diesen nehmen sie unbedingt Kontakt mit ihrem Kältemittellieferant bzw. Hersteller der entsprechenden Geräte auf.



# Alternativkältemittel

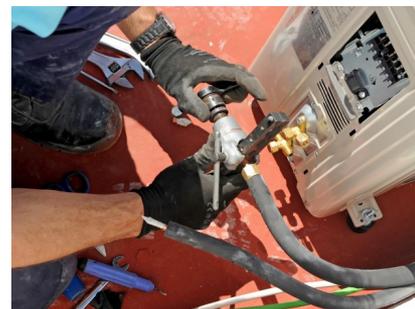
- Beachten sie die Bewertung der zulässigen Grenzwerte in Hinblick auf die maximal zulässige Kältemittelfüllmenge des einzelnen Kälte-, Klima- oder Wärmepumpenkreislaufes, in Abhängigkeit der lokalen Aufstellungs-Gegebenheiten
- Bei einem Wechsel der Kältemittel Sicherheitsklasse von A1 auf A2L oder höhere Sicherheitsklassen, muss bei möglichen Anlagenumstellungen bzw. Ersatz-Anlagen-Errichtungen, eine komplett neue Sicherheitsbewertung durchgeführt werden.



# Alternativkältemittel

Derzeitige Alternativen zu R-134a (GWP = 1.430; pGW = 0,25 kg/m³) ....

Alternativen zu R-134a	Sicherheitsklasse	AR4 GWP #)	pGW oder 50% x LFL 7#)	Bemerkung
<b>R-513A</b> (XP-10)	A1	631	0,319	Chemours
<b>R-450A</b> (N-13)	A1	605	0,319	Honeywell
<b>R-513B</b> (D4Yb)	A1	596	0,329	Daikin Chemicals
<b>R-515A</b>	A1	393	0,303	Honeywell 88,0% R-1234ze(E) + 12,0% R-227ea, ähnlich R1234ze(E)
<b>R-515B</b>	A1	293	0,295	Honeywell 91,1% R-1234ze(E) + 8,9% R-227ea, als <u>A1</u> -Konkurrent zu R-1234ze(E) <b>8#)</b>
<b>R-471A</b>	A1	146	0,155	Honeywell 78,7% R-1234ze(E) + 17% R-1336mzz + 4,3% R-227ea, 3,1 K Glide als <u>A1</u> -Konkurrent zu R-515B <b>9#)</b>
<b>R-476A</b>	A1	149	0,182	10% R-134a + 79% R-1234ze(E) + 12% R-1336mzz(E), 3,0 K Glide als <u>A1</u> -Konkurrent zu R-515B <b>10#)</b>
R-451B	A2L	164 <b>3#)</b>	0,162	88,8% R-1234yf + 11,2% R-134a <b>4#)+5#)</b>
<b>R-451A</b>	A2L	149	0,162	89,8% R-1234yf + 10,2% R-134a <b>4#)+5#)</b>
<b>R-516A</b>	A2L	142	0,143 vorläufig, LFL unter Beobachtung	Arkema, 77,5% R-1234yf + 8,5% R-134a + 14% R152a Verhält sich sehr nahe einem Drop In für R-134a.
<b>R-445A</b> (AC6)	A2L	135	0,133	Mexiochem, wird wegen der Entmischbarkeit beim Füllen in stationären Kälteanlagen keine Alternative sein.
<b>R-444A</b> (AC5)	A2L	93	0,162	Mexiochem
<b>R-1234ze(E)</b>	A2L	7	0,152	Honeywell, Basis für verschiedene Gemische, freigegeben für Turbooor-
<b>R-1234yf</b>	A2L	4	0,145	Honeywell, laut Agatex, ist in Großmengen dauerhaft verfügbar.
<b>R-474A</b> (D1V140)	A2L	5	pGW = 0,051 50% x LFL = 0,115	Daikin, 77% R-1234yf + 23% R-1132(E), soll Energie-effizienter als R-1234yf sein <b>12#)</b>



# Alternativkältemittel

Derzeitige Alternative zu R-410A (GWP = 2.088; pGW = 0,44 kg/m³) ....

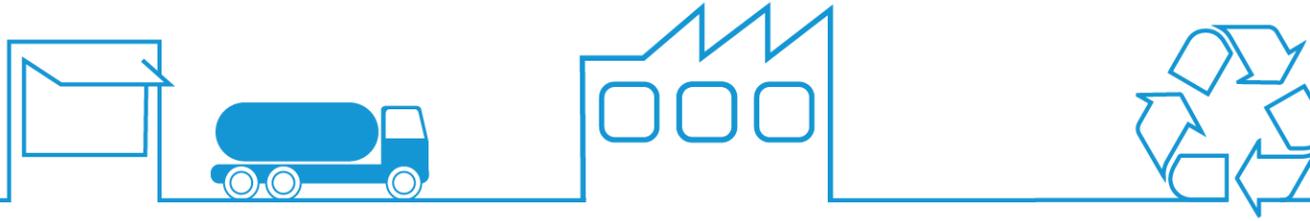
Alternativen zu R-410A	Sicherheitsklasse	AR4 GWP #)	pGW oder 50% x LFL 7#)	Bemerkung
<b>R-447B</b> (L-41z)	A2L	740 ##)	0,156	Honeywell
<b>R-466A</b> (HDR-146)	A1	733 ##) ODP = 0,0032	0,099	Honeywell, erst 2019 kommerziell verfügbar, Glide 1,2K
<b>R-452B</b> (XL-55, DR-55, L-41y)	A2L	698	0,182	Chemours + Honeywell, direkter Ersatz für R-410A (quasi Retrofit jedoch A2L) geringere Druckgastemperatur gegenüber R-32
<b>R-32</b>	A2L	675	0,154	„amtes Kältemittel, in Großmengen verfügbar. Wegen der hohen druckseitigen Überhitzungstemperaturen, ein ausgesprochenes Klima- Kältemittel.
<b>R-447A</b> (L-41-1)	A2L	584	0,165	Honeywell
<b>R-446A</b> (L-41-2)	A2L	461	0,119	Honeywell
<b>R-454B</b> (XL-41, DR-5A)	A2L	466	0,152	Chemours, direkter Ersatz für R-410A (quasi Retrofit jedoch A2L)
HDR-147	A1 ?	399 ODP = ?	na	Honeywell, Ankündigung 07.06.2019, Glide 3,8K
<b>AMOLEA™</b> in verschiedenen Mischungen wie z.B. 50% R-32 + 50% R- 1123 oder .... 40% R-32 + 60% R- 1123 bis 60% R-32 +40% R-1123	A2L	338 ##)  270 bis 405	na	Laut Asahi Glass, gleiche Kälteleistung wie R-410A. Produktionsstart in 2016, hat im Vergleich zu R-410A einen höheren Druck, im Vergleich zu R-32 geringere druckseitige Überhitzungstemperaturen und einen Glide < 2K





# 07. Daikin Kreislaufwirtschaft

# Wie **Loop** bei **Daikin** funktioniert



## Recover

Wir gewinnen **altes Kältemittel** aus jedem Gerät und jedem Fabrikat zurück.

## Reclaim

Das Kältemittel wird in Europa wiederaufbereitet, das heißt, es wird entsprechend der F-Gas-Verordnung in **hoher Qualität** regeneriert.

## Reuse

Das zurückgewonnene Kältemittel **wird bei der Produktion von neuen Geräten verwendet.** Die Qualität des Kältemittels wird von einem unabhängigen Labor zertifiziert. Es erfüllt die zertifizierten AHRI 700-Normen.

# Projektlauf mit Key Account's

**LOOP**  
BY DAIKIN

RECOVER · RECLAIM · REUSE

## LOGISTIK WESTFALEN

KA

**LOOP**  
BY DAIKIN

RECOVER · RECLAIM · REUSE

Vertragliche Bindung mit KA über garantierte Kältemittelmengen die der Menge entsprechen, die aus Anlagen des KA zurückgewonnen werden.



COLLECTION TRANSFER

PURCHASE RECOVERED REFRIGERANT



RECLAIM A-Line

DESTILLATION RECLAIM B-Line



PURCHASE RECLAIMED REFRIGERANT



DAIKIN BANK FOR RECLAIMED HFC  
Same quality as new refrigerant

REMOVAL by Partner



INSTALL Charge refrigerant



CHARGE REFRIGERANT



DENV, DICZ, DAE



Danke für die Aufmerksamkeit