

Die neue EU F-Gas-Verordnung 2024/573 ist da! Was ändert sich bei uns und anderswo?

23. April 2024 um 17:30 Uhr
Barbara Gschrey

Vortragsveranstaltung der VDI-Fachgruppe „Technische Gebäudeausrüstung“
und des DKV „Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein“, Karlsruhe

Über uns

- Unabhängiges Büro für Umweltforschung und –beratung (seit 1995)
- Themen: F-Gase und Ozonzerstörende Stoffe (ODS)
- Langjährige Erfahrung im Bereich F-Gas-Gesetzgebung:
 - Vorstudien zu allen bisherigen EU F-Gas-Verordnungen
 - Umsetzungsstatus/ technischer Status
 - Preismonitoring
- Beratung von politischen Entscheidungsträgern, Unternehmen, Verbänden, Behörden und NGOs auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene, u.a.:



Hintergrund und Ziele der neuen VO

- Inkrafttreten: 11. März 2024
- **Hintergrund** der Revision:
 - ✓ Anpassung der EU-F-Gas-Verordnung an den europäischen Green Deal und das europäische Klimagesetz
 - ✓ Kigali-Abkommen zum Montrealer Protokoll
 - ✓ Aktuelle Fortschritte und Erkenntnisse
- **Ziele:**
 - ✓ Höhere Ambitionen durch ein strengeres Quotensystem für HFKW und neue Beschränkungen für die Verwendung von F-Gasen
 - ✓ Einhaltung des Montrealer Protokolls durch Ausweitung des HFKW-Phase-Downs bis 2050 und Aufhebung bestimmter Ausnahmen des Phase-Downs
 - ✓ Verbesserte Umsetzung
 - ✓ Umfassenderes Monitoring

- Die Verordnung hat einen deutlich größeren Rahmen als das Kigali-Abkommen oder die Regelungen unter der Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)
 - Sie reguliert sowohl einzelne Stoffe sowie Mischungen als auch Produkte und Anlagen, die F-Gase enthalten oder deren Funktion auf diesen Gasen beruht.
- Mehrere Listen von F-Gasen (Annex):
 - Annex I: HFKW, FKW, SF₆
 - Annex II: Ungesättigte HFKW (HFO), Inhalationsanästhetika, NF₃, SO₂F₂
 - Annex III: Fluorierte Ether, Fluorketone, andere fluorierte Verbindungen

GWP-Werte:

Zeithorizonte für Erwärmungswirkung: 100 Jahre → GWPI₁₀₀, 20 Jahre → GWP₂₀

HFKW (Annex I): GWPI₁₀₀-Werte gemäß 4. IPCC-Bericht (Montrealer Protokoll!)

Alle anderen GWP-Werte gemäß 6. IPCC-Bericht.

Angabe der GWP₂₀-Werte zu Information und Sensibilisierung für kurzfristige Klimaeffekte

Die neue F-Gas-Verordnung: Maßnahmen

Verwendung von F-Gasen vermeiden



Freisetzung von F-Gasen verhindern

- Die meisten Maßnahmenarten bestehen bereits seit Jahren
- Ausweitung der Geltungsbereiche
- Beendigung von früheren Ausnahmeregelungen
- Geänderter internationaler Kontext: Kigali-Abkommen

HFKW-Phase-down - I

Der überarbeitete HFKW-Phase-down bzw. Phase-out (Artikel 16, 17, Annex VII)

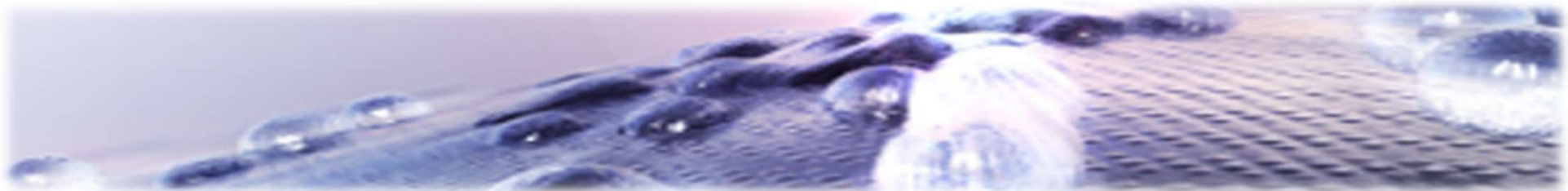
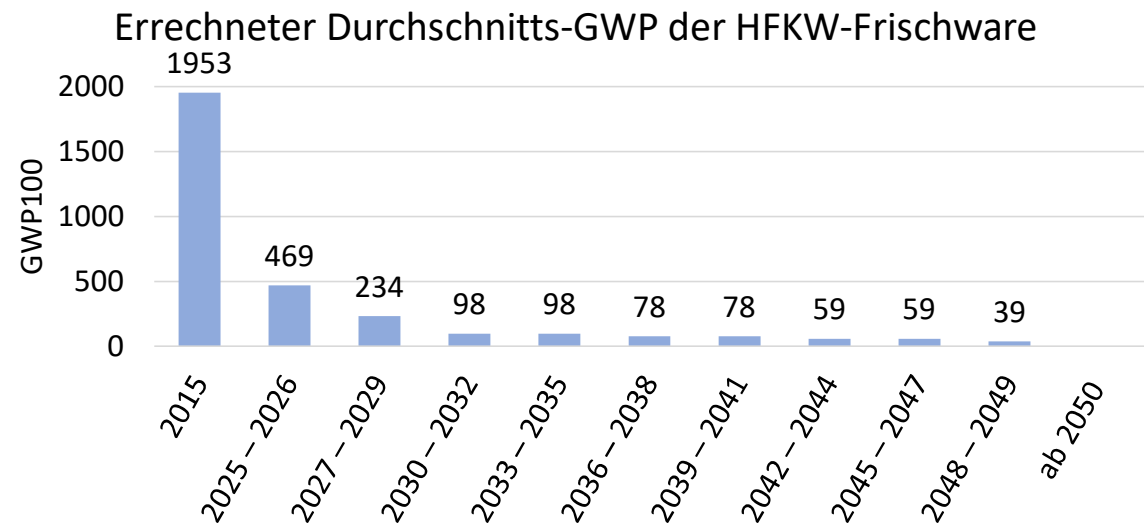
| Jahre | Maximale Menge in t CO ₂ Äquivalenten | Prozent der Baseline (2015) | Zum Vergleich: Vorherige F-Gas Verordnung |
|-------------|--|-----------------------------|---|
| 2025 – 2026 | 42 874 410 | 24% | 31% |
| 2027 – 2029 | 21 665 691 | 12% | 24% |
| 2030 – 2032 | 9 132 097 | 5% | 21% |
| 2033 – 2035 | 8 445 713 | 5% | - |
| 2036 – 2038 | 6 782 265 | 4% | - |
| 2039 – 2041 | 6 136 732 | 4% | - |
| 2042 – 2044 | 5 491 199 | 3% | - |
| 2045 – 2047 | 4 845 666 | 3% | - |
| 2048 – 2049 | 4 200 133 | 2% | - |
| Ab 2050 | 0 | 0 | - |

(Baseline 2015 mit 176 Mio. t CO₂ Äquivalenten)



HFKW-Phase-down - 2

- Geltungszeitraum bis 2050
- Aufhebung von Ausnahmeregelungen: Mengen für MDIs sind nicht länger ausgenommen
- Ambitioniertere Reduktionsschritte



Die neue F-Gas-Verordnung: Beschränkungen - I

Bisher:

- Bestimmte Anlagenarten in der Kältetechnik, nicht in der Klimatechnik
- Beschränkungen vorwiegend für Hoch-GWP-Kältemittel
- Ausnahmen für bestimmte Anwendungsbereiche

Neu:

- Die meisten Anlagenarten in der Kälte- und Klimatechnik in den nächsten Jahren
- Beschränkungen sukzessive für alle HFKW-Kältemittel/ F-Gase



Die neue F-Gas-Verordnung: Beschränkungen - 2

Weitere Beschränkungen der Nutzung von HFKW (Annex IV)

| ORTSFESTE KÜHLUNG | ab |
|--|---------------|
| Haushaltskühl- und Gefriergeräte | |
| ➤ die HFKW mit GWP von 150 oder mehr enthalten | 1 Januar 2015 |
| ➤ die F-Gase enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2026 |
| Kühlgeräte und Gefriergeräte für gewerbliche Verwendung (in sich geschlossen) | |
| ➤ die HFKW mit GWP von 2500 oder mehr enthalten | 1 Januar 2020 |
| ➤ die HFKW mit GWP von 150 oder mehr enthalten | 1 Januar 2022 |
| ➤ die andere F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten | 1 Januar 2025 |
| Kälteanlagen, die folgendes enthalten/benötigen: | |
| ➤ HFKW mit GWP von 2500 oder mehr, außer Einrichtungen, die für Kühlung von Erzeugnissen auf unter -50 °C bestimmt sind | 1 Januar 2020 |
| ➤ F-Gase mit GWP von 2500 oder mehr, außer Einrichtungen, die für Kühlung von Erzeugnissen auf unter -50°C bestimmt sind | 1 Januar 2025 |
| ➤ F-Gase mit GWP von 150 oder mehr, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2030 |

| ORTSFESTE KÜHLUNG | ab |
|--|---------------|
| Ausnahmen bei Kälteanlagen: | |
| > Kühler | |
| > in sich geschlossene Kälteanlagen, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2025 |
| > mehrteilige zentralisierte Kälteanlagen für gewerbliche Verwendung mit Nennleistung von 40kW oder mehr, die in Anhang I aufgeführte F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten/benötigen, außer im primären Kältemittelkreislauf in Kaskadensystemen, in dem F-Gase mit GWP von weniger als 1500 verwendet werden dürfen | 1 Januar 2022 |

Weitere Beschränkungen der Nutzung von HFKW (Annex IV)

| ORTSFESTE KÜHLER | ab |
|---|---------------|
| Kühler, die folgendes enthalten/benötigen: | |
| ➤ HFKW mit GWP von 2500 oder mehr, ausgenommen Einrichtungen, die zur Kühlung von Produkten auf Temperaturen unter -50°C bestimmt sind | 1 Januar 2020 |
| ➤ F-Gase mit GWP von 150 oder mehr bei Kühlern mit Nennleistung von bis zu einschließlich 12kW, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2027 |
| ➤ F-Gase bei Kühlern mit Nennleistung von bis zu einschließlich 12kW, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2032 |
| ➤ F-Gase von GWP von 750 bei Kühlern mit Nennleistung von über 12kW, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2027 |

Weitere Beschränkungen der Nutzung von HFKW (Annex IV)

| ORTSFESTE KLIMAAANLAGEN UND ORTSFESTE WÄRMEPUMPEN | ab |
|---|---------------|
| In sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen, mit Ausnahme von Kühlern <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="170 667 1525 738">➤ Steckerfertige Raumklimageräte, die Endnutzer von einem Raum in einen anderen bringen können und die HFKW mit GWP von 150 oder mehr enthalten | 1 Januar 2020 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="170 775 1525 925">➤ Steckerfertige Raumklimageräte, Monoblock-Klimaanlagen andere in sich geschlossene Klimaanlage und in sich geschlossene Wärmepumpen mit Höchstnennleistung von bis zu einschließlich 12kW, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich (dann GWP-Höchstwert 750) | 1 Januar 2027 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="170 952 1525 1102">➤ Steckerfertige Raumklimageräte, Monoblock-Klimaanlagen, andere in sich geschlossene Klimaanlage und in sich geschlossene Wärmepumpen mit Höchstnennleistung von bis zu einschließlich 12kW, die F-Gase enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich (dann GWP-Höchstwert 750) | 1 Januar 2032 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="170 1129 1525 1279">➤ Monoblock- und andere in sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen mit Höchstnennleistung über 12kW, die 50kW jedoch nicht überschreitet, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich (dann GWP-Höchstwert 750) | 1 Januar 2027 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="170 1307 1525 1412">➤ andere in sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich (dann GWP-Höchstwert 750) | 1 Januar 2030 |

Weitere Beschränkungen der Nutzung von HFKW (Annex IV)

| ORTSFESTE KLIMAAANLAGEN UND ORTSFESTE WÄRMEPUMPEN | ab |
|---|---------------|
| Split-Klimaanlagen und Split-Wärmepumpen | |
| > Mono-Splitsysteme, die in Anhang I aufgeführte F-Gase mit GWP von 750 oder mehr enthalten/benötigen, wobei die Menge der in Anhang aufgeführten F-Gase weniger als 3kg beträgt | 1 Januar 2025 |
| > Luft-Wasser-Splitsysteme mit Nennleistung von bis zu einschließlich 12kW, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten/benötigen, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2027 |
| > Luft-Luft-Splitsysteme mit Nennleistung von bis zu einschließlich 12kW, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten/benötigen, außer wenn zur Einhaltung von Sicherheitsnormen erforderlich | 1 Januar 2029 |
| > Splitsysteme mit Nennleistung von bis zu einschließlich 12kW, die F-Gase enthalten/benötigen, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2035 |
| > Splitsysteme mit Nennleistung von mehr als 12kW, die F-Gase mit GWP von 750 oder mehr enthalten/benötigen, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erforderlich | 1 Januar 2029 |
| > Splitsysteme mit Nennleistung von mehr als 12kW, die F-Gase mit GWP von 150 oder mehr enthalten/benötigen, außer wenn zur Einhaltung der Sicherheitsanforderungen am Standort erforderlich | 1 Januar 2033 |

Ausnahmen des Inverkehrbringungsverbots aufgrund von

- ✓ Sicherheitsanforderungen (siehe Anhang IV)
- ✓ entsprechenden Vorschriften und technische Regeln (z.B. die DIN EN 378)

Noch unklar:

- Liegt die Verantwortung der Entscheidung bzw. Nachweispflicht beim Betreiber der Anlage?
- Ist die vorherige Zustimmung durch eine Behörde bzw. Sachverständigen erforderlich?
- Wie muss die Dokumentation im Ausnahmefall erfolgen? Darf der Betreiber die Erstellung des Nachweises einem Hersteller oder Fachbetrieb übertragen?
- Wie kann eine Anlage bezogen werden, die zwar unter das Inverkehrbringungsverbot fällt, jedoch aufgrund der Ausnahmeregelung eingebaut werden dürfte?

Die neue F-Gas-Verordnung: Beschränkungen

Weitere Beschränkungen der Nutzung von HFKW (Artikel 11, 13, Annex IV):

- Das sogenannte „Serviceverbot“ (Artikel 13) wird ausgeweitet und bezieht sich jetzt auch auf die Wartung von kleinere Kälteanlagen ab 1. Januar 2025 und Wartung von Klimaanlage und Wärmepumpen ab 1. Januar 2026.
- ABER: Recycelte und aufbereitete Kältemittel können noch bis zum 1. Januar 2030 bzw. 2032 verwendet werden, jedoch nur durch das Serviceunternehmen, welche die Instandhaltung durchgeführt hat oder den Eigentümer der Anlage selbst, der die Wartung in Auftrag gegeben hat.
→ Keine Weitergabe an Dritte, keine Verwendung in fremden Anlagen.



Wartung/Nachfüllung von bestehenden Anlagen

- Bis auf nachfolgende Ausnahmen sind **Wartungen und Services** an allen bestehenden Kälte- und Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen mit neuen, recycelten oder aufbereiteten Kältemitteln unabhängig vom GWP-Wert während der gesamten Betriebsdauer **erlaubt**.
- **Beschränkungen** für folgende Geräte und Anwendungen:
 - **Kälteanlagen:** ab **2030** generelles Verbot für Kältemittel mit **GWP > 2.500**, auch für recycelte Kältemittel.
 - **Klimageräte/Wärmepumpen:** ab **2032** generelles Verbot für Kältemittel mit **GWP > 2.500**, auch für recycelte Kältemittel.
- Ab **2032** gilt für stationäre Kälte- und Klimaanlageanlagen zusätzlich ein **Service- und Wartungsverbot mit neu hergestellten Kältemitteln mit GWP > 750**. Ausgenommen von diesem Verbot sind recycelte und wiederaufbereitete Kältemittel.

Beispiel: Deutschland
Hoher Anteil an Servicemengen!

Verwendung von HFKW als Kältemittel (in t)

| Jahr | Erstfüllung Neuanlagen | Erstfüllung umgerüstete Anlagen | Instandhaltung bestehende Anlagen |
|------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| 2015 | 4933 | 245 | 1958 |
| 2020 | 3198 | 324 | 1731 |
| 2022 | 3280 | 176 | 1648 |

F-Gase und Alternativen nach GWP-Grenzen

| HFKW & Blends GWP 150-750 | | GWP |
|---------------------------|-----|-----|
| R32 | A2L | 675 |
| R450A | A1 | 605 |
| R452B | A2L | 698 |
| R454B | A2L | 466 |
| R513A | A1 | 631 |
| R515B | A1 | 293 |

| HFKW-Blends GWP < 150 | | GWP |
|-----------------------|-----|-----|
| R454C | A2L | 148 |
| R455A | A2L | 148 |
| R417A | A1 | 148 |

| HFO-Kältemittel | | GWP |
|-----------------|-----|-----|
| R1234yF | A2L | 1 |
| R1234ze | A2L | 1 |
| R1233zd | A2L | 4 |

| Natürliche Kältemittel | | GWP |
|------------------------|-----------------|-----|
| R290 | Propan (A3) | 3 |
| R717 | Ammoniak | 0 |
| R718 | Wasser | 0 |
| R744 | CO ₂ | 1 |
| R600a | Isobutan (A3) | 3 |
| R1270 | Propylen (A3) | 2 |



Zertifizierung von Personal

Bisher:

- Informationen zu Alternativen im Theorieteil

Neu:

- Alternativen stärker berücksichtigt (Theorie & Praxis)
- Geltungsbereich ausgeweitet:
 - Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik
 - Zertifizierung auch für Pkw-Klima
 - Alle Fahrzeugarten
- Auffrischungslehrgänge
- Detaillierte Regelungen noch unklar:
 - Bisher keine neuen Durchführungsverordnungen.
 - Noch keine neuen Vorgaben für Aus- und Weiterbildung in D.



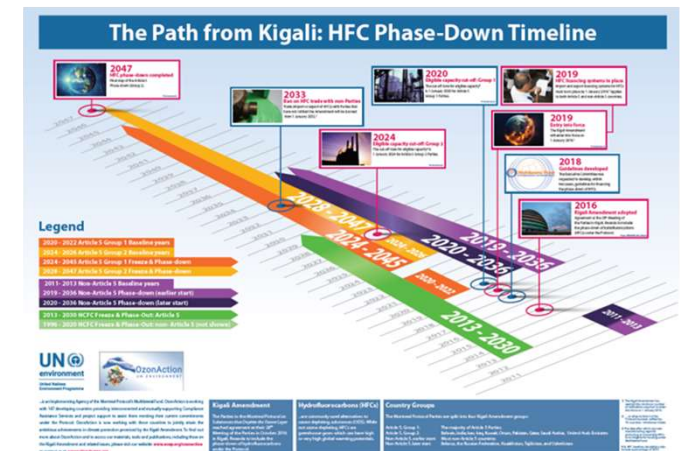
Regelungen für Importe und Exporte

- Import und Export von HFKW und Produkten sowie Anlagen (auch Anlagenbauteilen), die mit HFKW betrieben werden, von/nach Ländern, die das Kigali-Abkommen **nicht** ratifiziert haben, sind **ab 2028** verboten.
- Export von Schaumstoffen, technischen Aerosolen, stationären Kälte- und Klimaanlage sowie Wärmepumpen (Inverkehrbringungsverbote gemäß Annex IV), die F-Gase mit $GWP > 1000$ enthalten oder betrieben werden, ist **ab 12. März 2025** verboten.

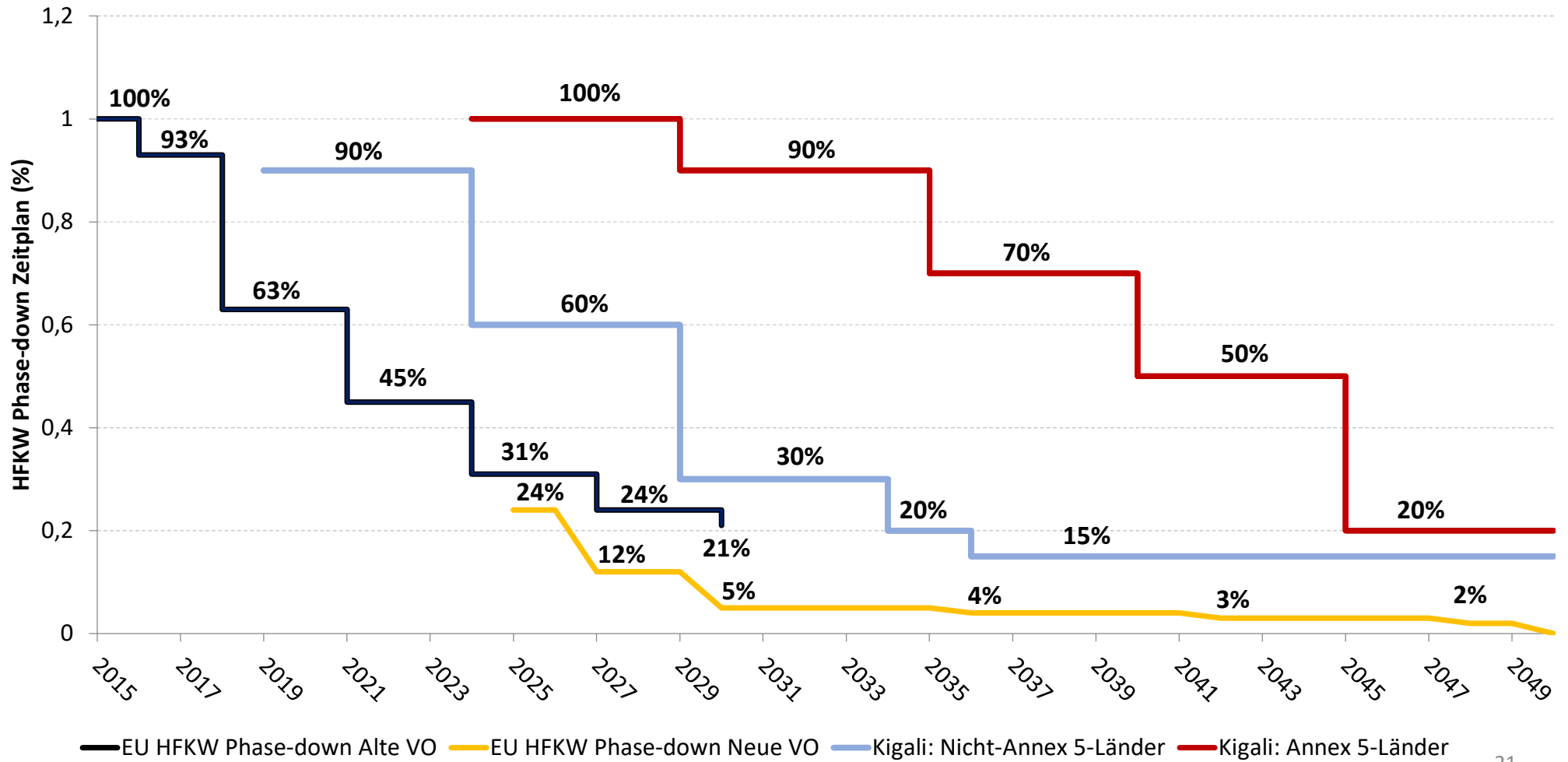


Entwicklungen weltweit

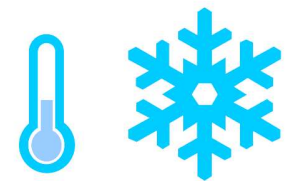
- Kigali-Abkommen: In Kraft seit 2019
- Geschätzte Einsparung an globaler Erwärmung bis zu 0,4°C bis 2100
- Bisher von 159 Ländern ratifiziert
- HFKW-Phase-down:
 - in allen Industrieländern seit 2020 (derzeit 90%),
 - in vielen Entwicklungsländern (Annex I, Gruppe I) seit 2024 (100%)
- Kigali-Implementierungspläne und Nationale Kühlungs-Aktionspläne werden in vielen Ländern erarbeitet und planen den HFKW-Phase-down
- Umsetzung erfolgt in den nächsten Jahren parallel zum Ausstieg aus Ozonschicht zerstörenden Stoffen (z.B. R22)



HFKW-Phase-down: Einordnung



- Starkes Wachstum des Kühl- und Kältebedarfs heute und künftig
 - Bevölkerungswachstum
 - Nachholbedarf
 - Zunehmende Urbanisierung
 - Vielerorts steigende Außentemperaturen
- Alle Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanwendungen
 - Kühlkette für Lebensmittel und Medizinprodukte
 - Gebäudeklimatisierung
 - Fahrzeugklimatisierung
 - Spezialanwendungen: Industrie, z.B. Elektronik, Militär
- Energieverbrauch steigt weiter, daher Fokus auf Energieeffizienz
 - Bezug nicht nur auf die einzelne Anlage, sondern Gebäude und Stadtteile
 - Weltweit Integration von Erneuerbaren Energien, Abwärmenutzung
 - Energiespeicherung



Globale Trends - 2

- Preissteigerungen für HFKW-Frischware und Blends weltweit zu erwarten, ggf. Lieferprobleme und mangelnde Verfügbarkeit
- Ausweitung des illegalen Handels und damit verbundener Sicherheitsrisiken
- Zunahme von Rückgewinnung, Recycling und Wiederaufbereitung von HFKW
- Verwendung von natürlichen Kältemitteln und Blends mit niedrigerem GWP
- Zunehmend wichtige Rolle von Training und Zertifizierung des Personals für Installation, Wartung und Service von Anlagen
- Nachhaltigkeit der Lieferketten und Net-Zero-Unternehmenspolitiken fördern zusätzliches Interesse an Alternativen mit niedrigem GWP und hoher Energieeffizienz



Fragen



VIELEN DANK für Ihre Aufmerksamkeit

Barbara Gschrey

b.gschrey@oekorecherche.de

Öko-Recherche GmbH
Münchener Str. 23a
60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069/252305
www.oekorecherche.de

