



Lebenszykluskosten von Klimasystemen für den simultanen Heiz- und Kühlbetrieb

M.Sc. Fabian Fels

Product Manager

Mitsubishi Electric Europe B.V.



Berlin, 28./29. Januar 2021



Agenda

- Einleitung
- Vorstellung der Technologien
- Lebenszykluskosten
- Exkurs F-Gase Verordnung
- Fazit

Mitsubishi Electric, Living Environment Systems ist für Sie da

Effizient Kühlen, Heizen, Lüften

- weltweit führender Hersteller von Kälte-, Klima-, Heiz- und Lüftungslösungen
- Innovativer Komplettanbieter für private bis gewerbliche Anwendungsfelder
- Idealer Lösungspartner für Fachhandwerk, Planer, Architekten, Anlagenbauer und Projektentwickler
- Begleiter von der Planung über die Realisierung bis hin zum laufenden Betrieb

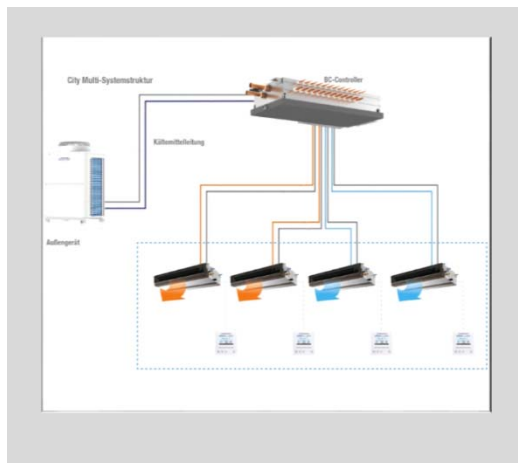


Produktvorstellung

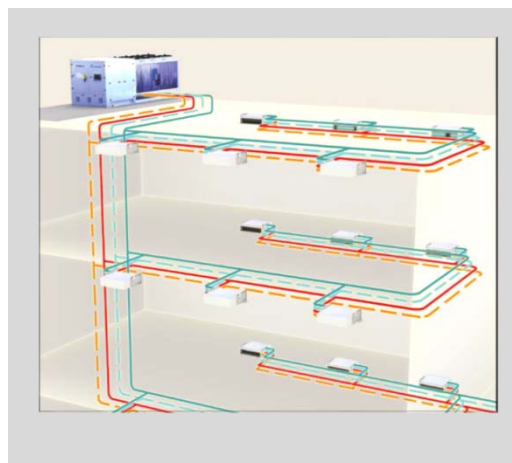


Ausgewählte Produkte

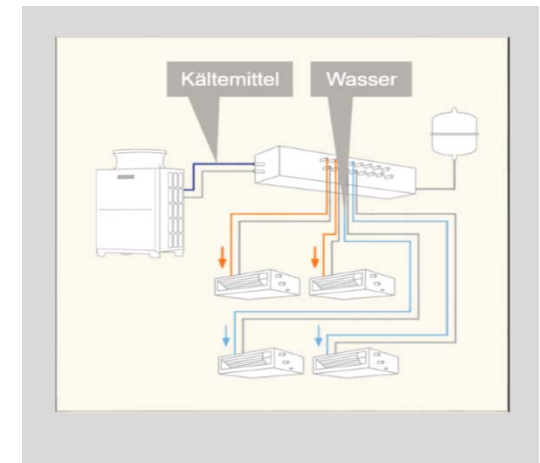
VRF-R2



Chiller (4-Leiter System)



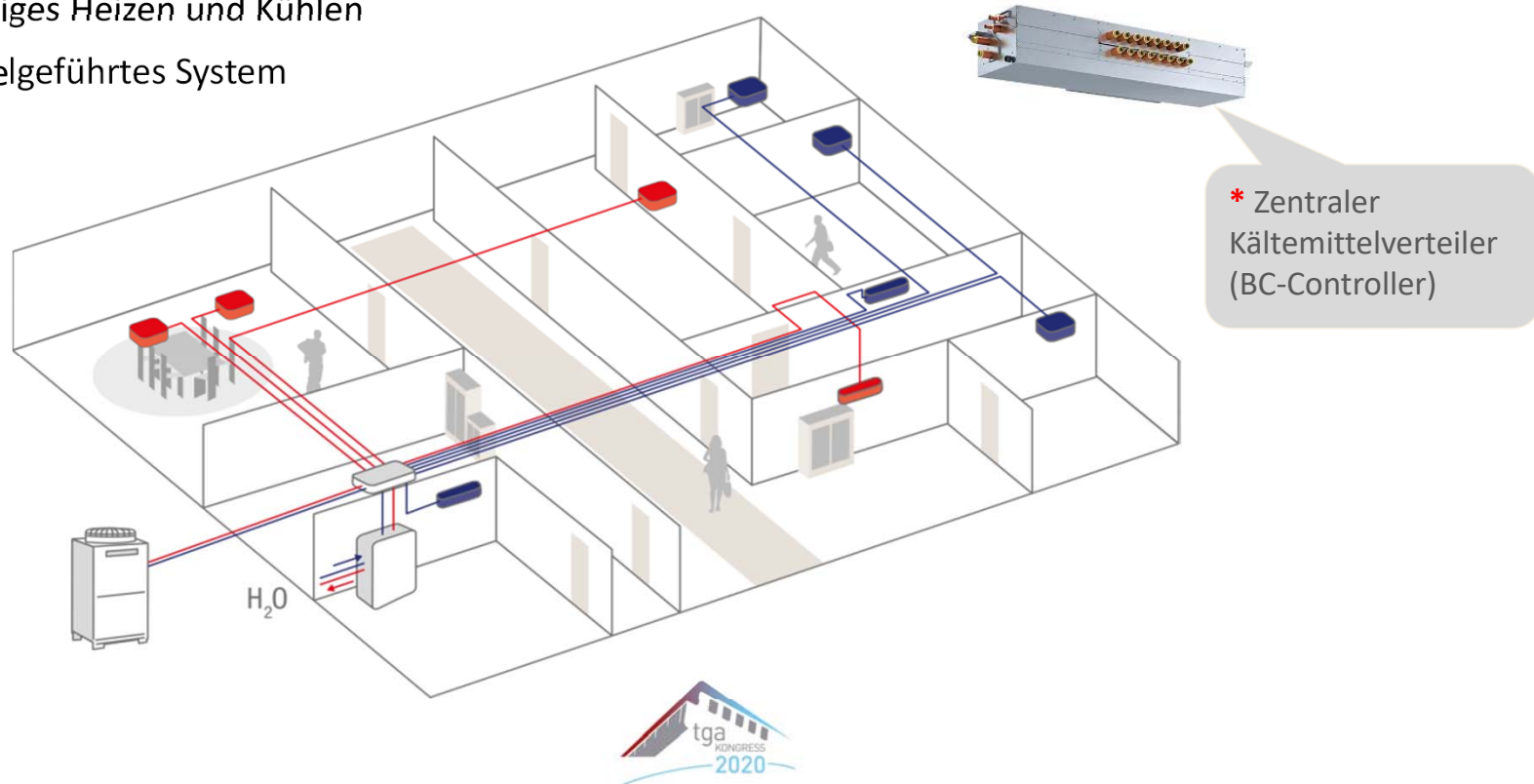
Hybrid VRF



VRF - 2 Leiter System

Systemaufbau VRF

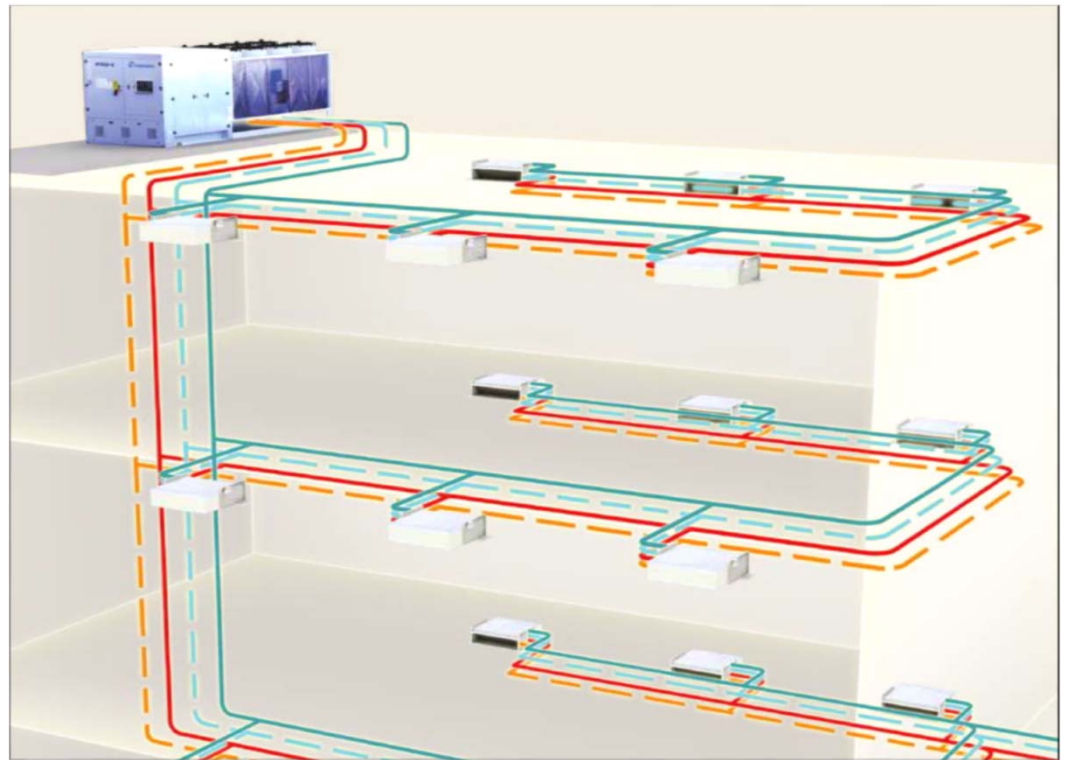
- Gleichzeitiges Heizen und Kühlen
- Kältemittelgeführtes System



Chiller - 4 Leiter System

Systemaufbau Chiller

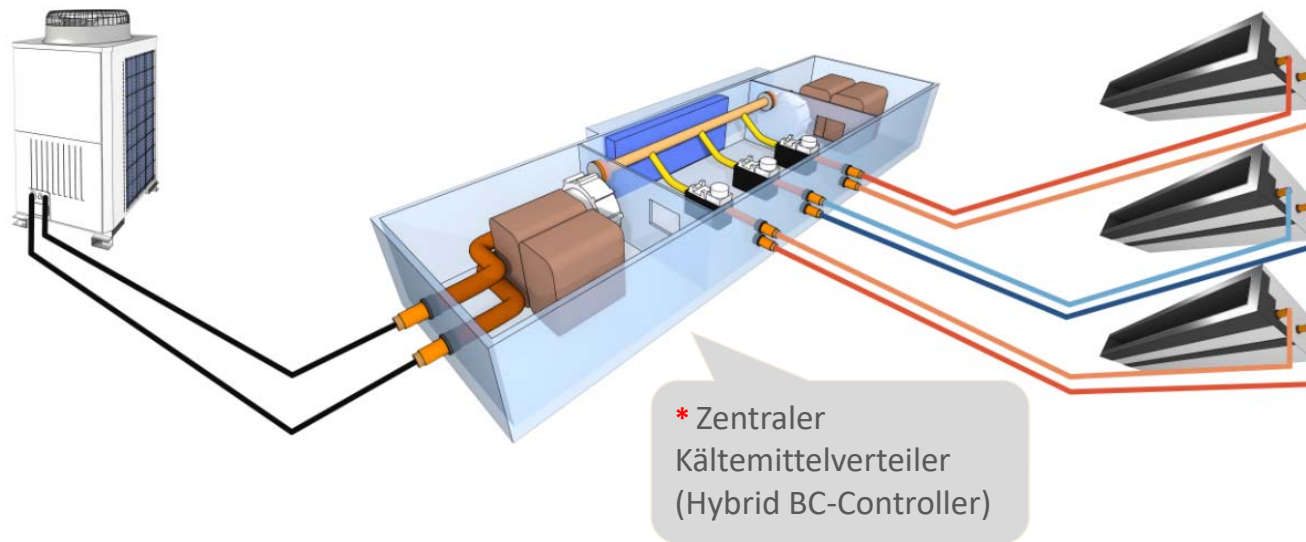
- Gleichzeitiges Heizen und Kühlen
- Wassergeführtes System



Hybrid VRF - 2 Leiter System

Systemaufbau Hybrid VRF

- Gleichzeitiges Heizen und Kühlen
- Kältemittel- / Wassergeführtes System

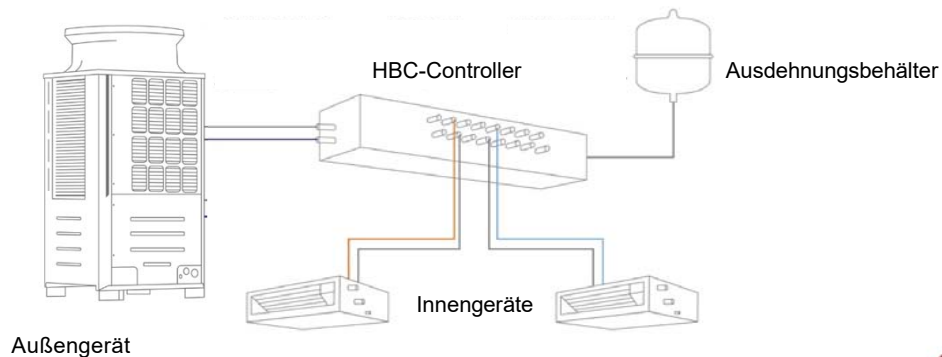


Hybrid VRF und Kaltwassersatz Heizen und Kühlen

Systemvergleich

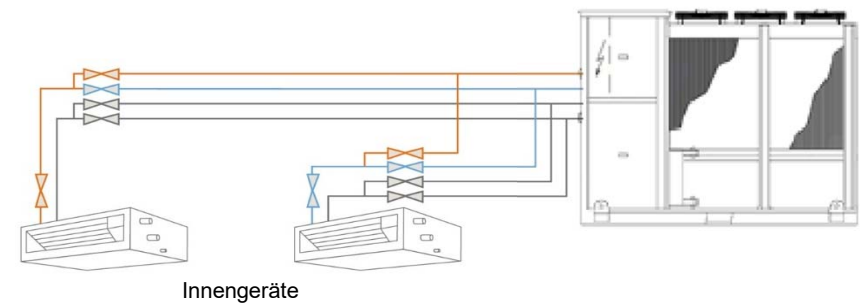
HVRF R2-System

- 2-Leiter System
- Kältemittelkreislauf zwischen Außeneinheit und Hydro Unit
- Fluidregulierung zu den Innengeräten über integrierte Stellventile im HBC Controller
- HBC Controller nur für die Innenaufstellung geeignet



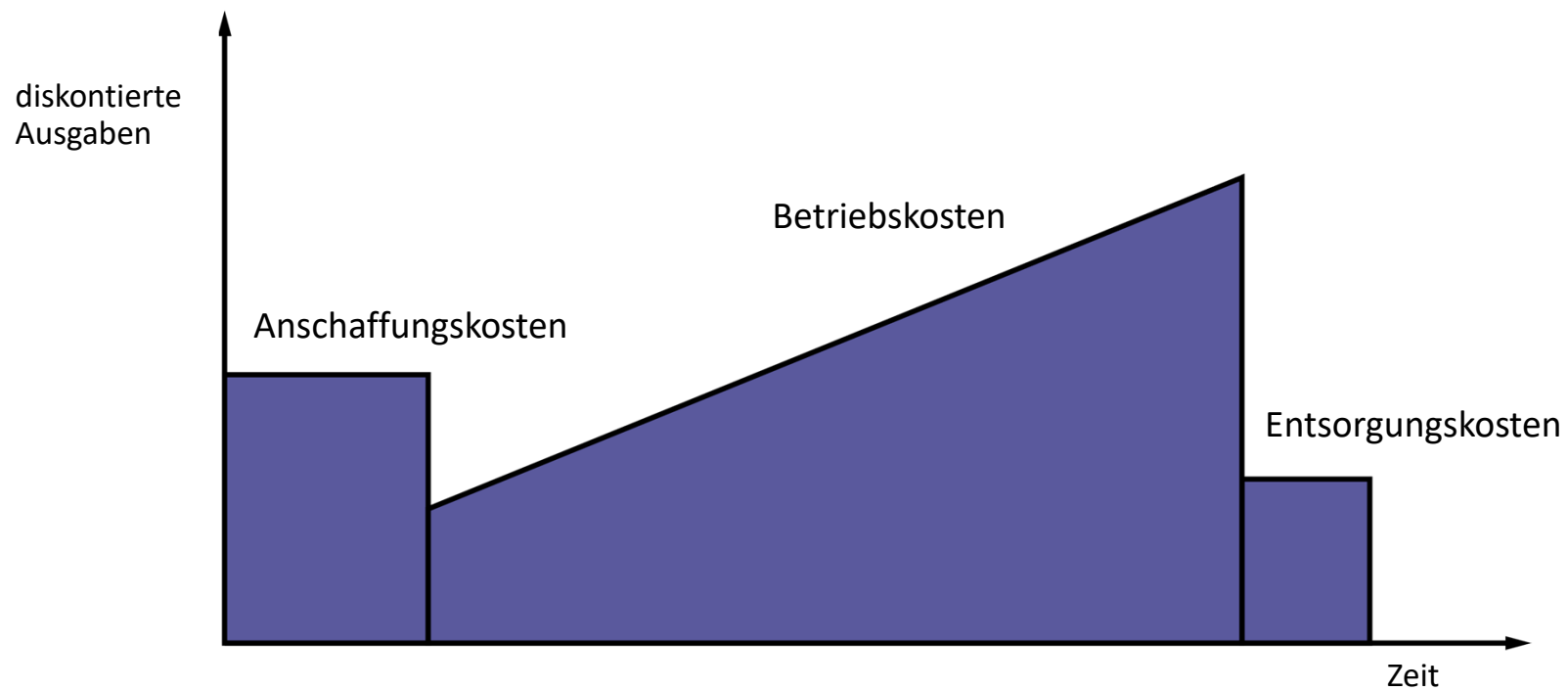
INTEGRA: Multifunktions-Wärmepumpe

- 4-Leiter System mit zentraler Wärme/Kälte-Bereitstellung über eine Außeneinheit
- Fluidregelung über externe Stellventile vor den Inneneinheiten

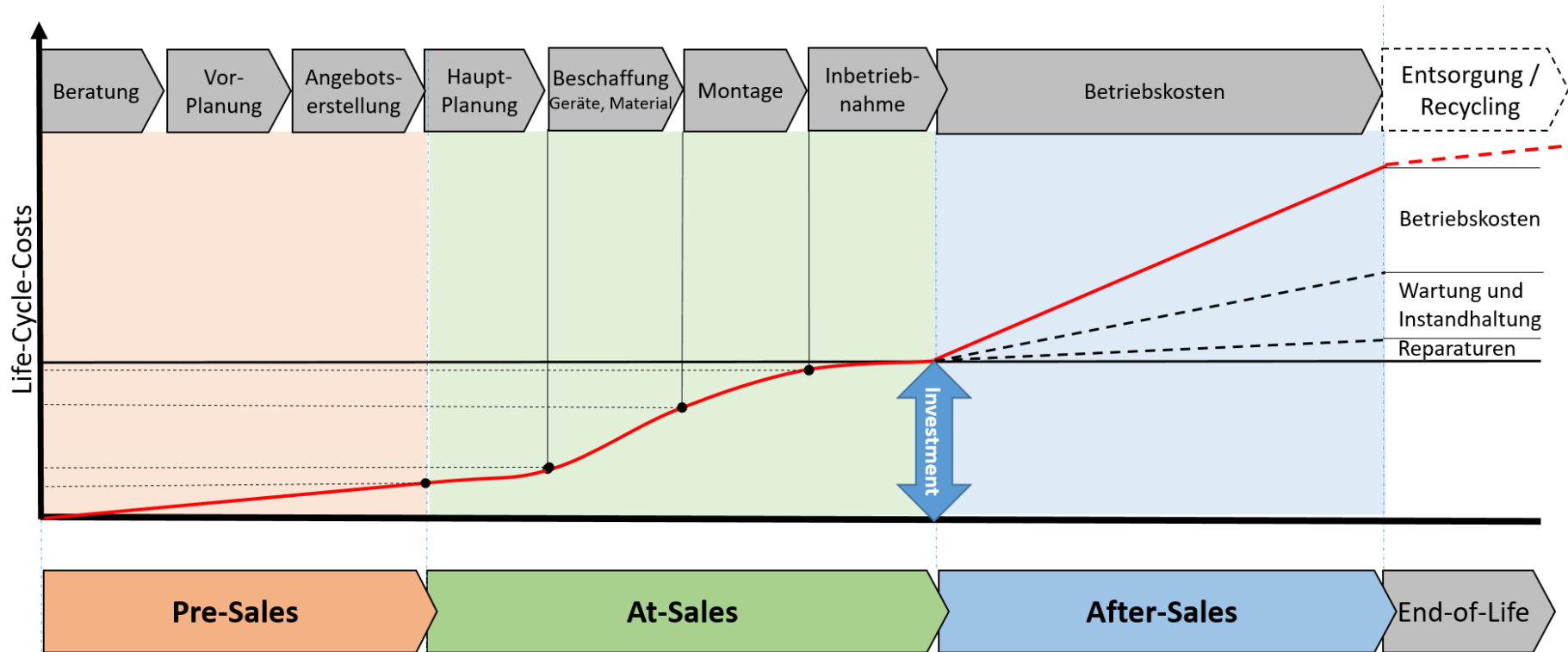


Lebenszykluskosten

Lebenszykluskosten

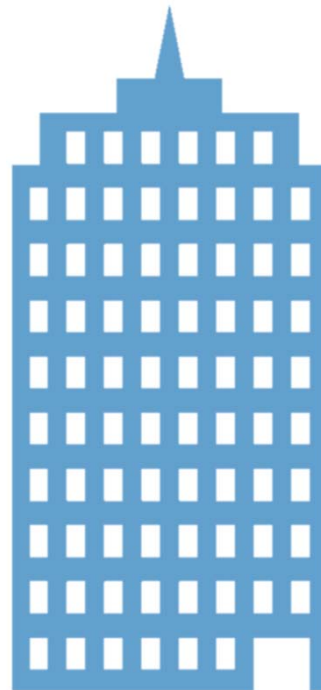


Lebenszykluskosten



Konzept - Fiktives Hotelprojekt

- Verwendung eines fiktiven Referenzprojektes mit zuvor festgelegten Lastanforderung
- Einschätzung der Investitionskosten auf Basis verschiedener Angebote installierender Betrieben
- Kalkulation der Betriebskosten unter Zugrundelegung technischer Labordaten und internem Qualitätsmonitoring
- Orientierung an der durchschnittlichen Preiselastizität von Gewerbestrom und Stundenlöhne von Service-Technikern



Referenz - Hotelprojekt

162 Zimmer

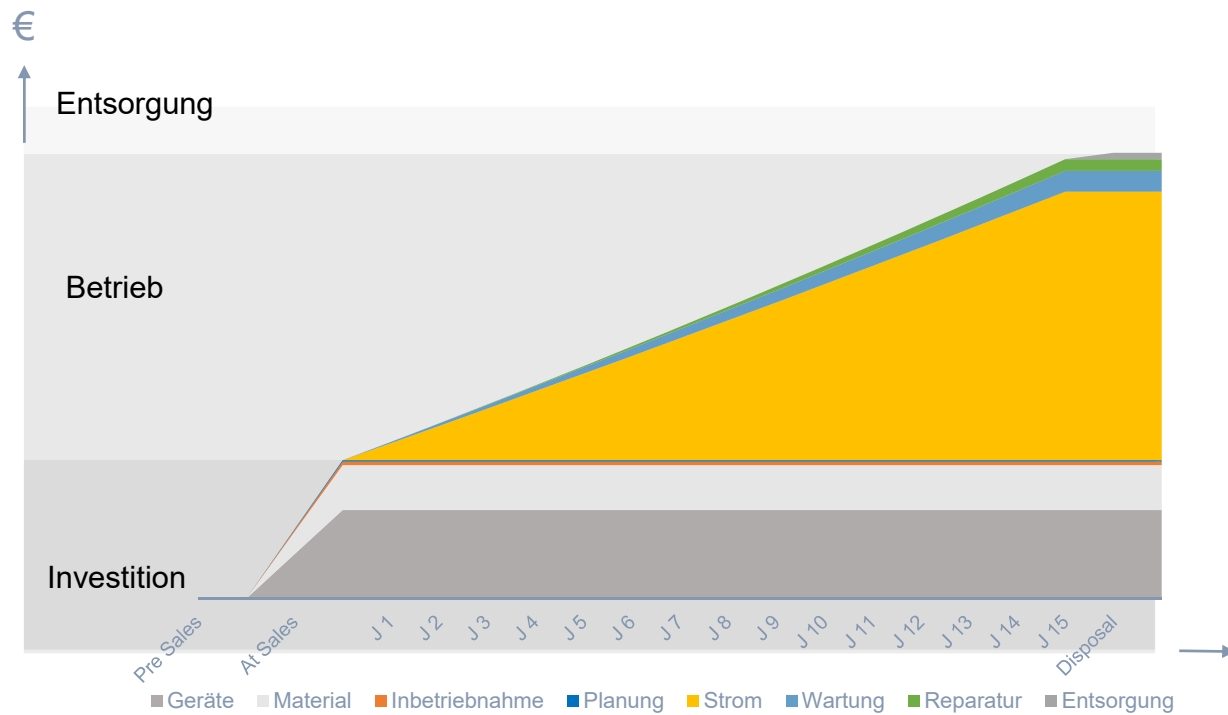
Ca. 60 % Anlagenauslastung

Festgelegte Heizlast 4500kWh/a

Festgelegte Kühllast 3000 kWh/a

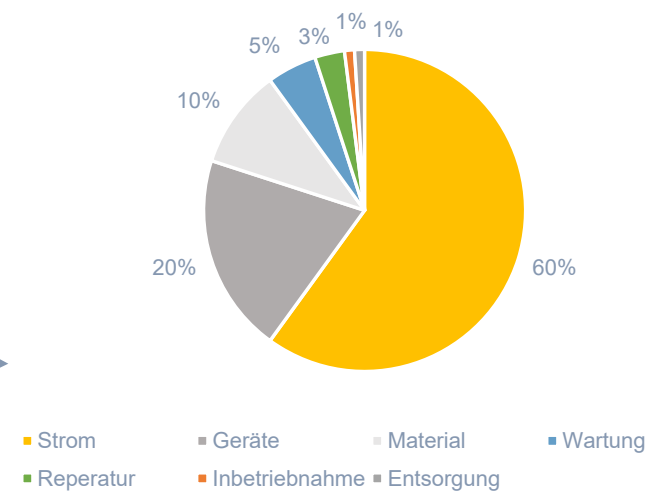
Ergebnisse von 2018

Lebenszykluskosten



Kostentreiber bei 15 Jahren Anlagenlaufzeit

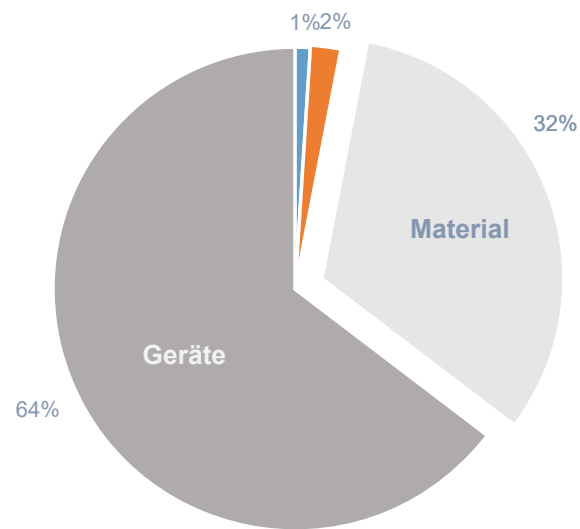
- Stromverbrauch
- Geräte
- Material
- Reparatur / Wartung



Investitionskosten

Kostentreiber

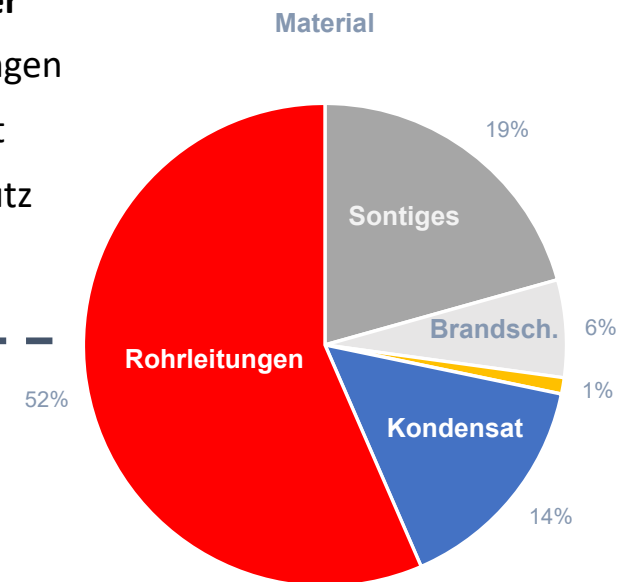
- Geräte
- Material



■ Planung ■ Inbetriebnahme ■ Material ■ Geräte

Kostentreiber

- Rohrleitungen
- Kondensat
- Brandschutz



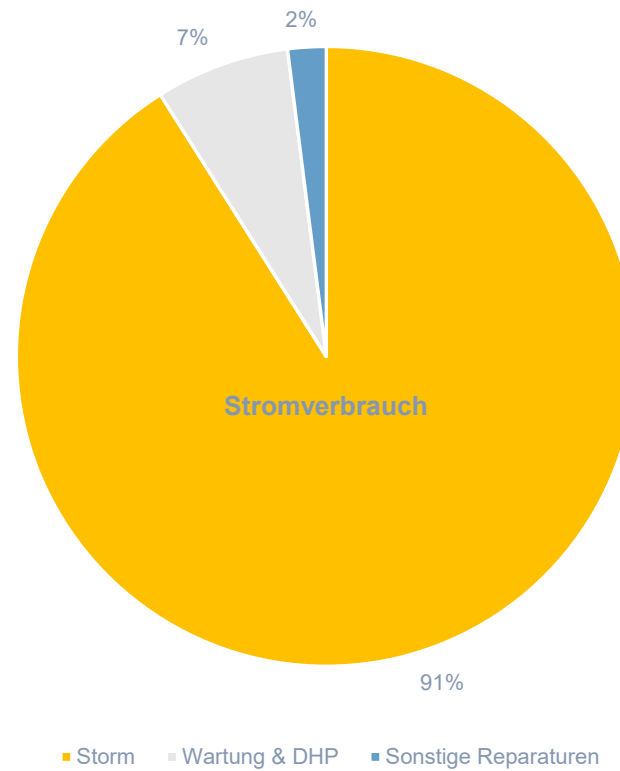
■ Installationsmaterial ■ Brandschutz ■ Automation
■ Kondensat ■ Rohrleitungen



Betriebskosten

Abhängig von

- Lastprofil / Anlagenauslastung
- Effizienz
- Übergabeverluste
- Temperaturen
- Rohrleitungslängen

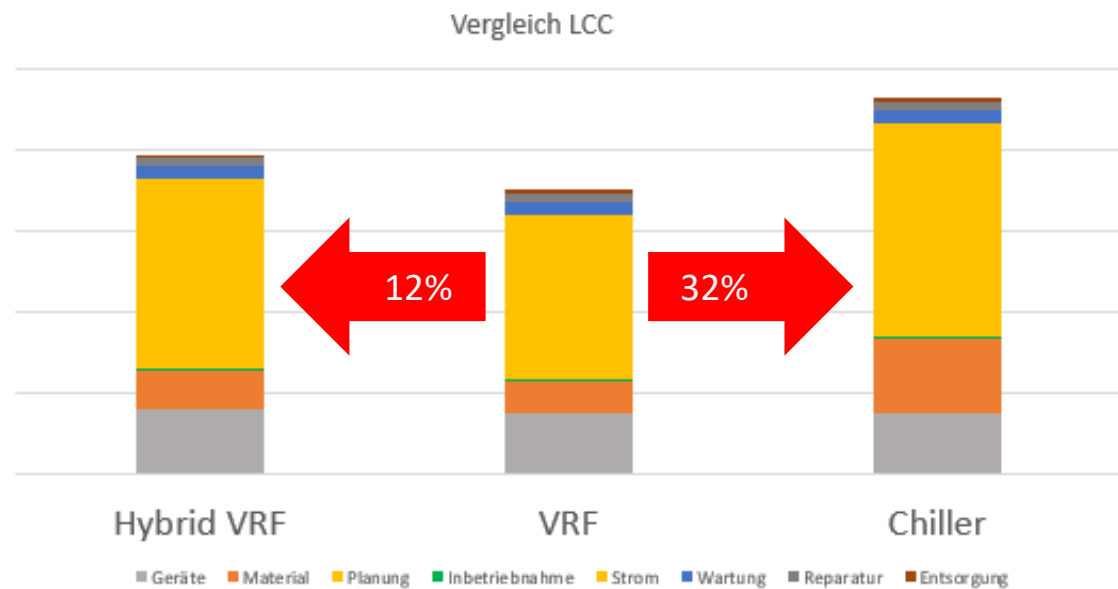


LCC-Analyse

Ergebnis

VRF schneidet am wirtschaftlichsten ab

- Geringere Gerätekosten (Komponenten-Aufbau weniger komplex)
- Weniger Material wird benötigt (kleinere Dimensionen)
- Höchste Effizienz (geringe Verluste durch Wärmeübertragung)
- **Kältemittel: Hauptsächlich R410A**



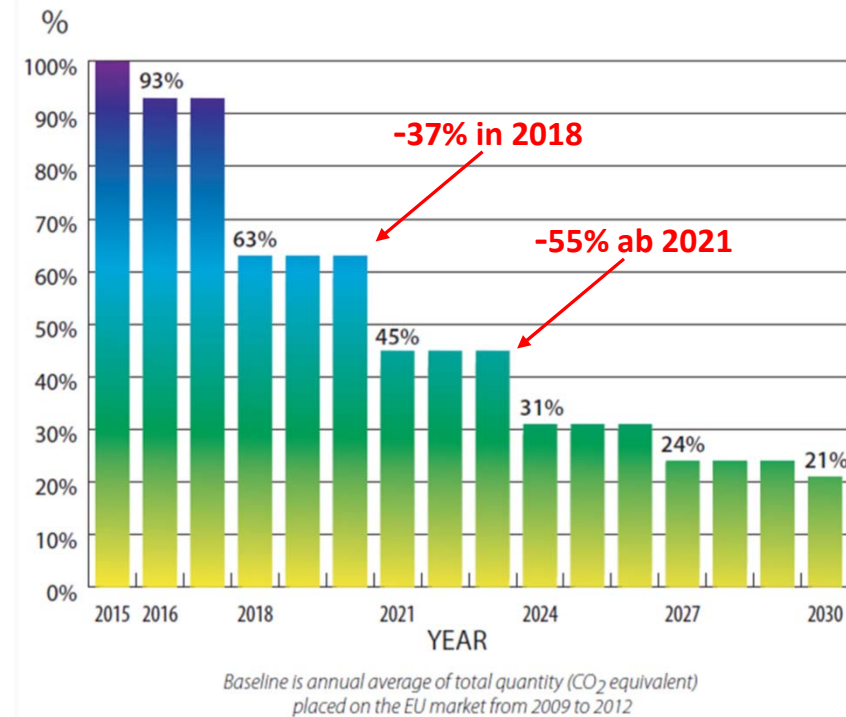
Exkurs F-Gase Verordnung



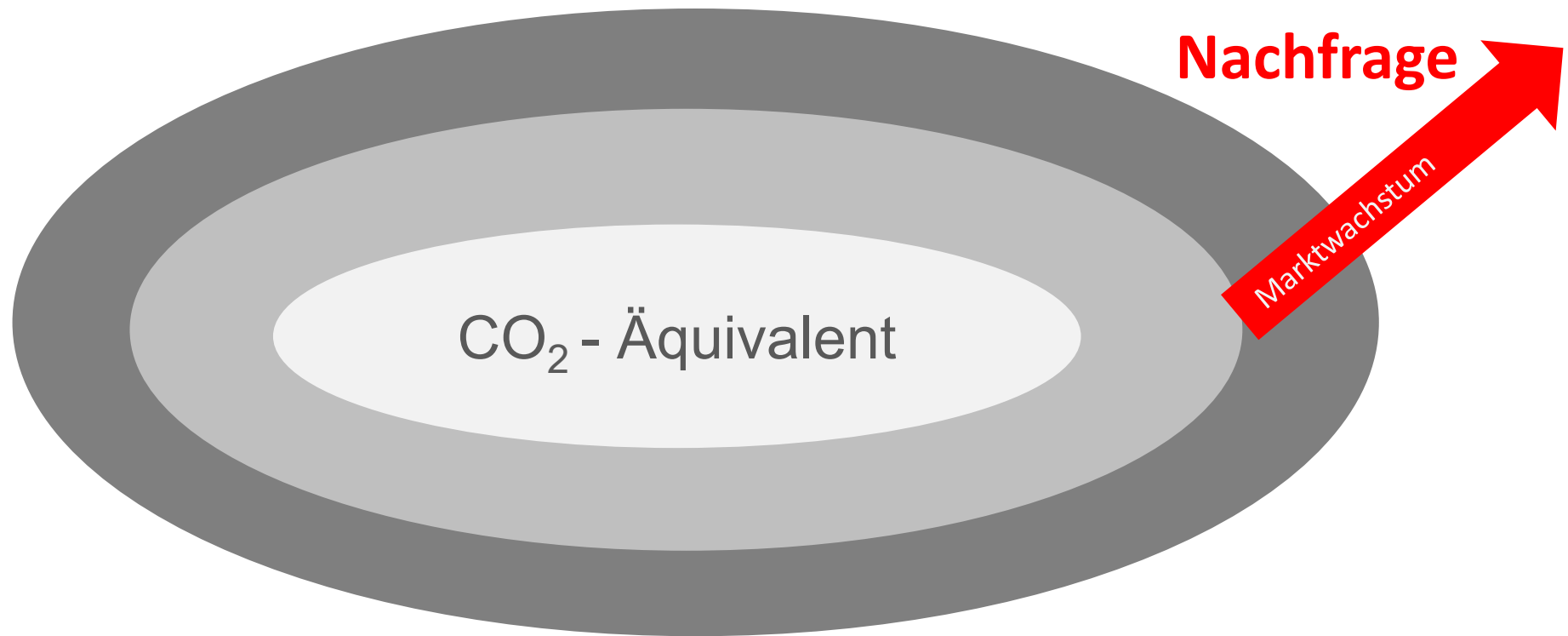
Phase-Down

- Stufenweise Verringerung der Neuware an H-FKWs (insgesamt 79%)
- Folge: Abnehmendes Angebot von Kältemittel mit hohem GWP
- Betroffenes Kältemittel unter anderem R410A und R134a

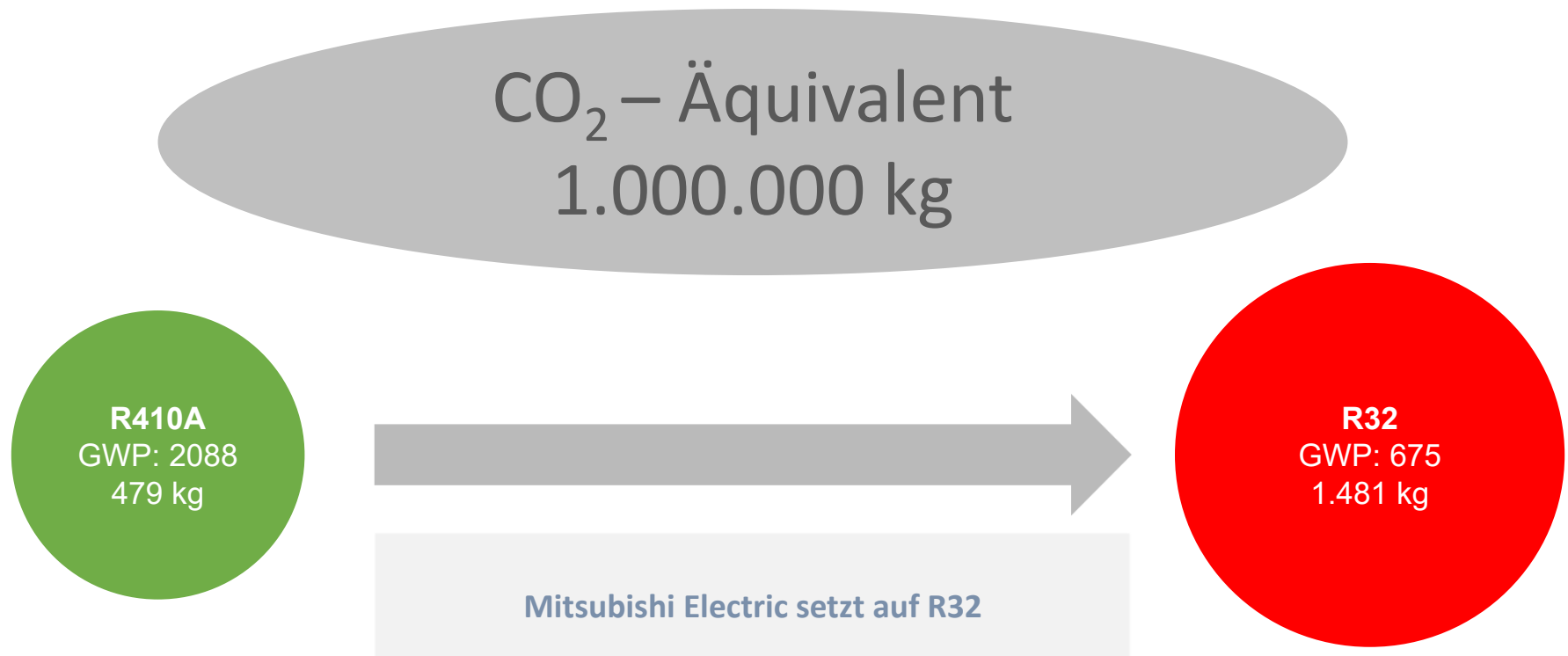
Kältemittel wie R410A und R134a werden nicht verboten



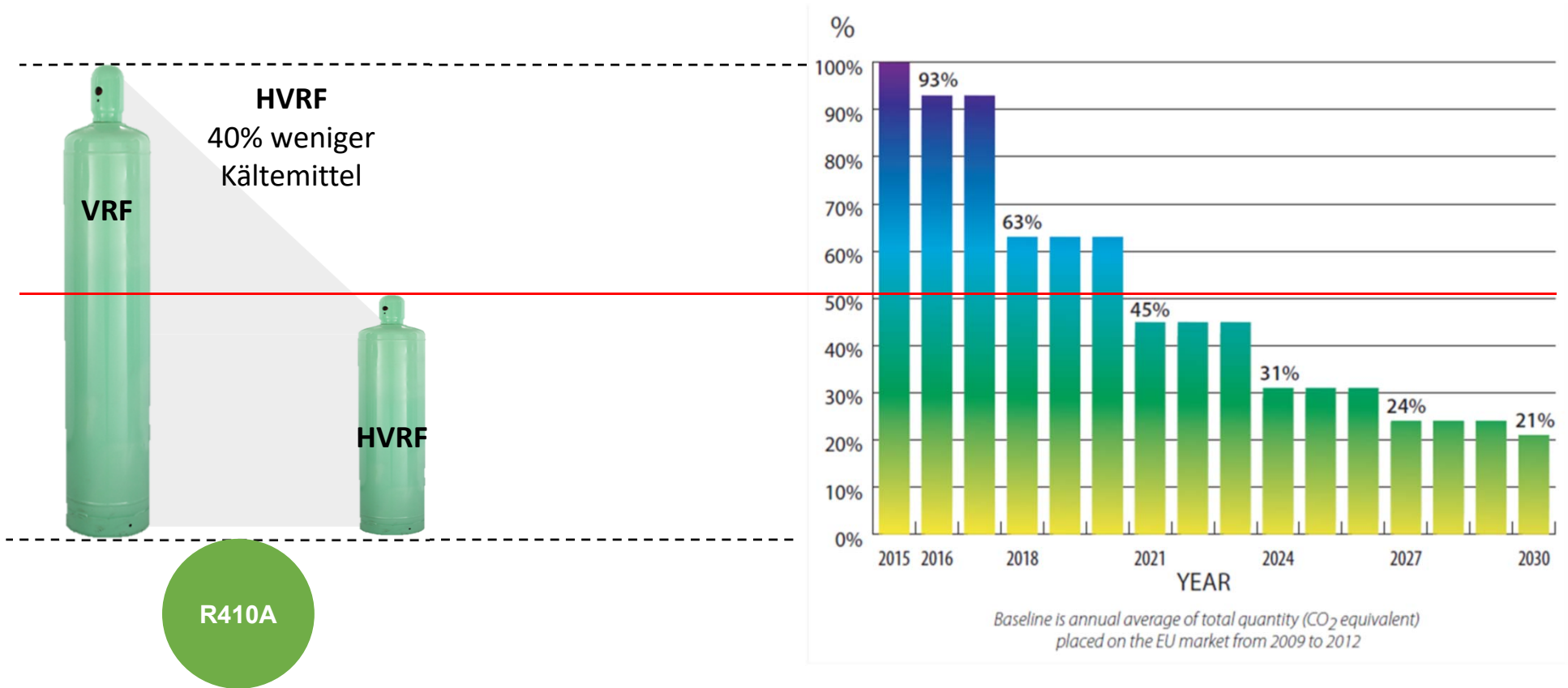
Was bedeutet der Phase - Down für die Industrie?



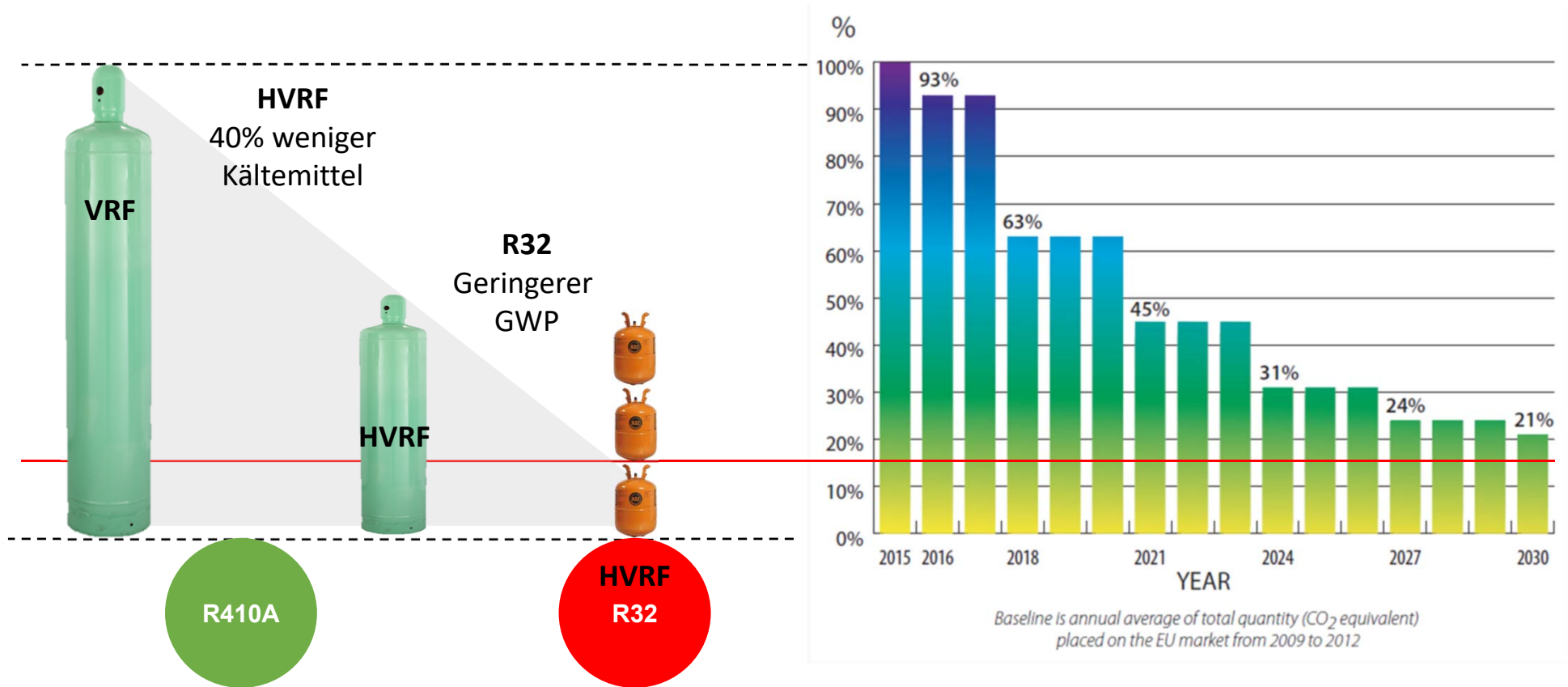
Was bedeutet der Phase - Down für die Industrie?



Phase-Down



Phase-Down



Fazit



EGAL OB VRF, HVRF ODER KALTWASSERSYSTEME UND WÄRMEPUMPEN

Die ideale Lösung ist immer projektabhängig...

Investitionskosten

Materialien

- // Insbesondere Rohrleitungen
- // Brandschutz
- // Sonstiges Installationsmaterial

Empfohlene Lösung:
VRF (Zukunft ungewiss)
oder
Hybrid VRF

Betriebskosten

Maßnahmen zur Effizienzverbesserung

- // Gutes Monitoring
- // Anlagenauslegung / Planung

Empfohlene Lösung:
VRF (Zukunft ungewiss)
oder
Hybrid VRF

Zukunftssicherheit

Risiko durch Verfügbarkeit von R410A

- // ggf. Umrüstung der Anlage auf alternative Kältemittel erforderlich
- // Risiko durch Folgekosten

Empfohlene Lösung:
Hybrid VRF
oder
Chiller



Vielen Dank!

