

Dr. Lenkens, Johannes

03.12.2021

FKT-Online-Seminar

Neue Perspektiven für die Kälteversorgung im Krankenhaus:
F-Gase Verordnung und die Umstellung auf natürliche Kältemittel

e-on



Agenda

1. Krankenhäuser in Zeiten des Klimawandels
2. F-Gase Verordnung
3. Ganzheitliche Lösungen für Krankenhäuser



e-on

A man with grey hair and a beard, wearing a bright red jacket, stands in the foreground looking off to the side. Behind him is a vast, melting glacier with visible blue ice veins, set against a backdrop of dark, rocky mountains under a blue sky with some clouds. The scene is a high-altitude, cold environment.

**Krankenhäuser in
Zeiten des Klimawandels**

e-on

Wir leben Energiewende deutschlandweit

#ESY

E.ON Energy Solutions



Starke regionale Präsenz mit 10 regionalen Gesellschaften



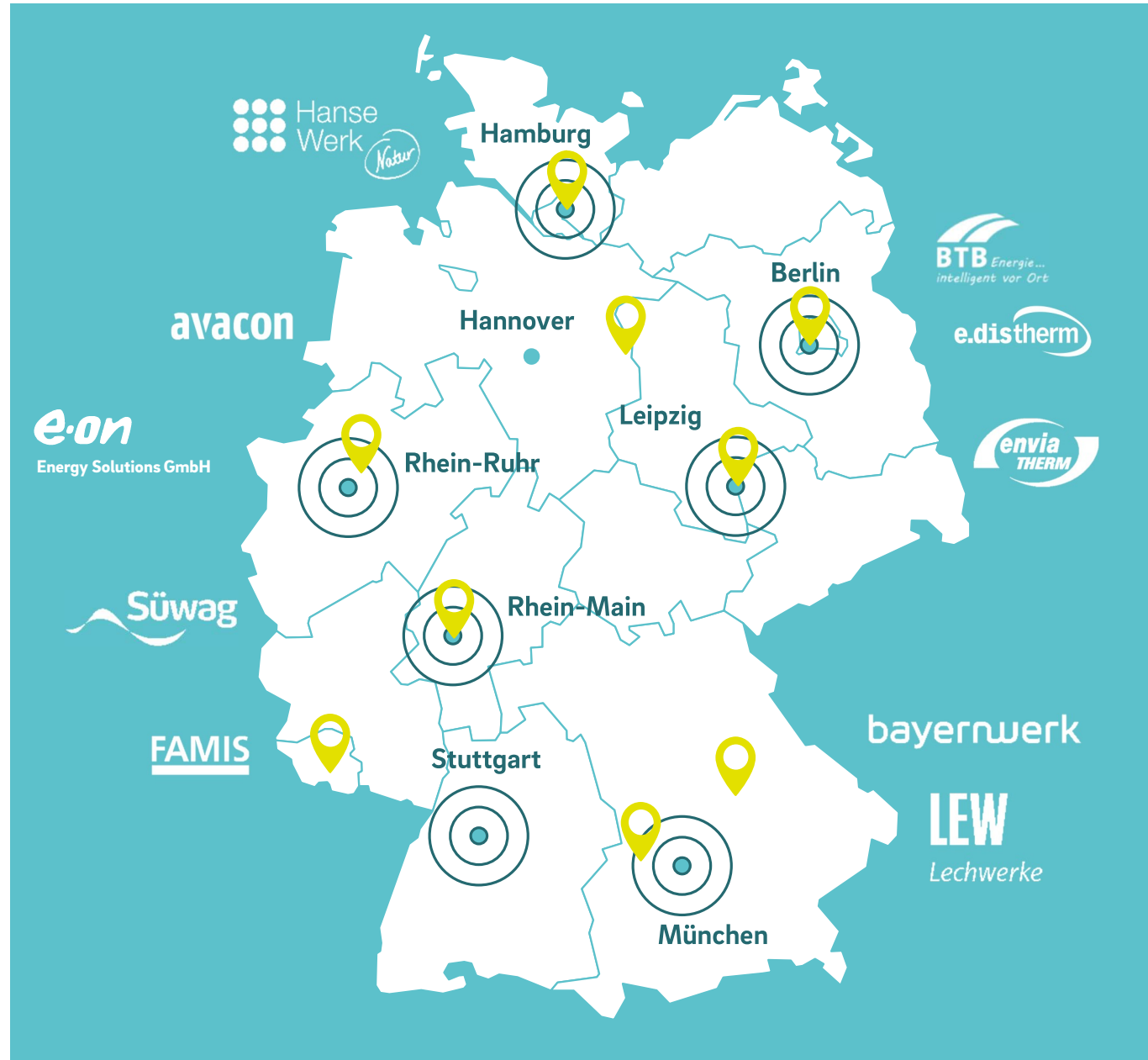
Betreuung von mehr als 250.000 Kunden



Mehr als 350 Wärmenetze und mehr als 5.000 dezentrale Energielösungen



Gemeinschaftliches sehr breites Portfolio an Systemlösungen sowie Referenzen



Herausforderungen für Krankenhäuser



Unsere Erfahrung aus Projekten mit Krankenhäusern:

- Teil der kritischen Infrastruktur → absoluter Vorrang der Versorgungssicherheit (resiliente und ggf. auch komplett stromnetzautarke Lösungen)
- unerlässlicher Fokus auf Dekarbonisierung, Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit
- Notwendigkeit niedriger Bewirtschaftungskosten
- Anpassbarkeit an zukünftige Entwicklungen (Klima / Wetter, Bedarfe, Märkte, Sektorkopplung, neue Technologien, Digitalisierung, ...)
- Umbauten zumeist im laufenden Betrieb



F-Gase-Verordnung

e-on

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Ziele der F-Gase-Verordnung?

- Die F-Gase-Verordnung wird aktuell angepasst und voraussichtlich 2022 veröffentlicht
 - weitere Verschärfung der Maßnahmen sind zu erwarten
- Umsetzung der EU-Klimaziele im Hinblick auf fluorierte Treibhausgase
- schrittweise Reduktion (sog. „Phase-Down-Szenario“) der H-FKW-Mengen bis zum Jahr 2030 um 79%
- ambitionierte Klimaziele: 80-95% Minderung in 2050
- Anreiz zum Einsatz klimafreundlicher Alternativen zu F-Gasen
 - Regelung der Verfügbarkeit
 - Regelung der Nachfrage
 - Kontrolle von Emissionen

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



GWP (Global Warming Potential), Treibhauspotential von Kältemitteln

Dieser Wert definiert das relative Treibhauspotenzial im Bezug auf CO₂. Die Abkürzung hierfür lautet CO₂e (e - für Equivalent). Der Wert beschreibt die Wirkung der mittleren Erwärmung über einen bestimmten Zeitraum. In den meisten Fällen werden 100 Jahre betrachtet.

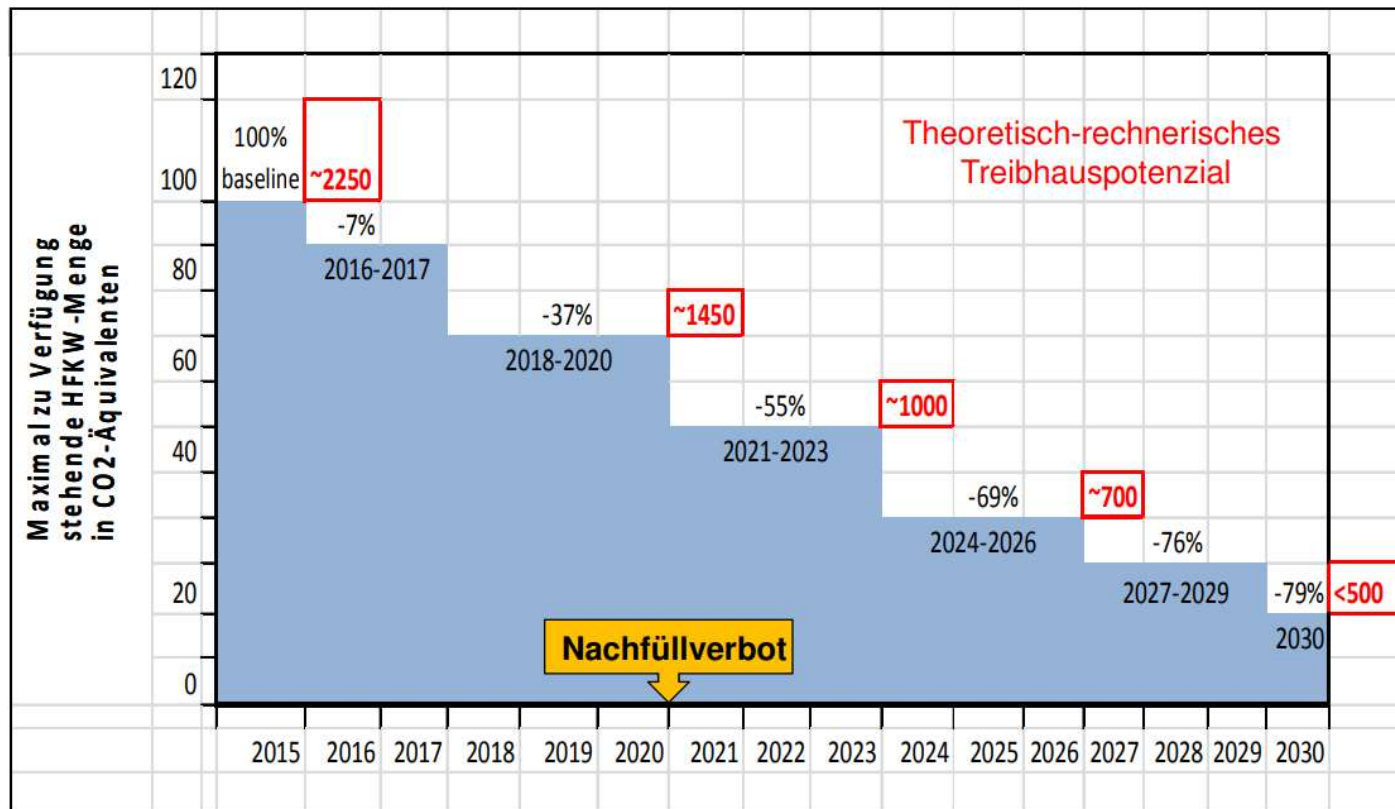
Beispiel:

Das CO₂-Äquivalent für R134a für einen Zeitraum von 100 Jahren ist 1.430. Das bedeutet, dass ein Kilogramm R134a innerhalb der ersten 100 Jahre nach der Freisetzung 1.430 Mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO₂.

Oder: Die Freisetzung von 1 kg R134a entspricht 1430 kg CO₂ !!! (GWP 1430)

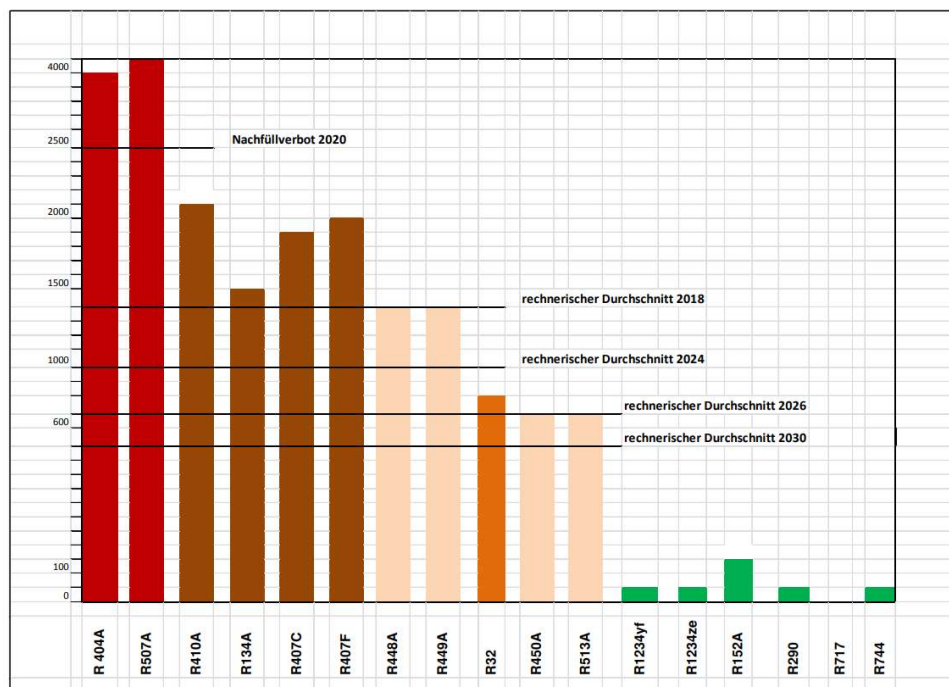
F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Im Rahmen der neuen REACH-Verordnung wird ein Verbot von HFO Kältemitteln diskutiert. Dazu gehören z.B.:

- R1234ze
- R1234yf
- R152A

Empfehlung: Wenn technisch möglich, sollte bei Neuanschaffung der Einsatz von Kälteerzeugungsanlagen mit natürlichen Kältemitteln geprüft werden. Dazu gehören:

- R290 (Propan)
- R717 (Ammoniak)
- R744 (CO₂)

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Verbot	Inverkehrbringen „Weiße Ware“ (Anhang III 10.)	Inverkehrbringen hermetisch geschlossener Systeme ⁽³⁾ (Anhang III 11.)	Inverkehrbringen ⁽²⁾ / Verwendung ⁽¹⁾ ortsfester ⁽⁴⁾ Kälteanlagen (Anhang III 12.)	Inverkehrbringen mobiler Raumklimageräte ^{(4) (5)} (Anhang III 14.)
Verbot ab	2015 2020 Phase 1			
Erzeugnis/Einrichtung	Haushaltskühlgeräte	gewerbliche Verwendung („steckerfertig“)	Gewerbekälte Füllmenge ≥ 40 t CO ₂ Äquivalent	mobile Klimageräte
GWP	≥ 150	≥ 2.500	≥ 2.500	≥ 150

Verbot	Inverkehrbringen hermetisch geschlossener Systeme ⁽³⁾ (Anhang III 11.)	Inverkehrbringen mehrteiliger zentralisierter Kälteanlagen ⁽⁶⁾ (Anhang III 13.)	Inverkehrbringen Mono-Splitklimageräte (Anhang III 15.)	Verwendung ⁽¹⁾ zu Service-, Instandhaltungs- und Wartungszwecken (Art. 13 Absatz 3)
Verbot ab	2022 2025 Phase 2 2030 Phase 3			
Erzeugnis/Einrichtung	gewerbliche Verwendung („steckerfertig“)	Kälteanlagen > 40 kW z.B. Verbundanlagen	Splitklima Füllmenge < 3 kg	Anlagen mit Füllmengen ≥ 40 t CO ₂ Äqu. und GWP > 2.500
GWP	≥ 150	≥ 150/1.500 ⁽⁷⁾	≥ 750	≥ 2.500

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Beschränkung der Verwendung

1. Verwendungsverbote: Verbot bestimmter Anwendungen (Art. 13) Nachfüllverbot (Art. 13 Abs. 3)
 - 2020: GWP 2.500 / Füllmenge 40t CO₂-Äquivalente
 - 2030: Übergangsregelung für recycelte oder aufgearbeitete Kältemittel
2. Geänderte Dichtheitsanforderungen Bemessungsgrenzen Füllmengen in CO₂-Äquivalenten (5t, 50t, 500t CO₂-Äq.; bei hermetisch geschlossenen Einrichtungen 10t CO₂-Äq.)
 - Leckagekontrollen
 - Rückgewinnungspflichten
 - Aufzeichnungspflichten
 - Zertifizierung von Unternehmen und Personal

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Dichtheitskontrollen Intervalle

Füllmenge	Prüfintervall	
	Ohne funktionierendes Leckageerkennungssystem	Mit funktionierendem Leckageerkennungssystem*
5 t CO ₂ -Äquivalente (hermetisch 10 t CO ₂ - Äquivalent)	12 Monate	24 Monate
50 t CO ₂ -Äquivalente (hermetisch 10 t CO ₂ - Äquivalent)	6 Monate	12 Monate
500 t CO ₂ -Äquivalente (hermetisch 10 t CO ₂ - Äquivalent)	Leckageerkennungssystem obligatorisch	6 Monate

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Dichtheitskontrollen Füllmengen

		5 t CO ₂ -Äq.	40 t CO ₂ -Äq
F-Gas	GWP	Kg	Kg
R 134A	1430	3,5	28
R 404A	3922	1,3	10,2
R 407C	1774	2,8	22,5
R 410A	2088	2,4	19,2
R 422D	2730	1,8	14,7
R 507	3985	1,3	10

F-Gase-Verordnung

F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014



Schlüsselfragen für Betreiber

1. Fällt die geplante Einrichtung unter die Verordnung (Anlagentyp, Füllmenge in CO₂-Äquivalenten)?
2. Welche Regelungen sind während der Laufzeit der Anlage zu beachten?
 - Dichtheitsanforderungen / Kontrollpflichten
 - Nachfüllverbot ab 2020/2030
 - Phase-Down: Verfügbarkeit und Preis von Kältemitteln (einschl. Recycling Gase)
3. Wird meine Anlage die Anforderungen während der Laufzeit weiter erfüllen?
4. Welche Alternativen kommen ggf. in Frage? Kosten?
 - Umrüstung / Umstellung (Gas oder technische Komponenten)
 - Ersatz durch klimafreundliche Neuanlage



Ganzheitliche Lösungen
für Krankenhäuser

e-on

Unser Ansatz: Nachhaltige, innovative Energielösungen inklusive Kälteversorgung ganzheitlich geplant



1. Rahmenbedingungen

Besichtigung und Berechnung: Gründliche Bestandsaufnahme Ihres Projektes oder Gebäudes und gemeinsame Analyse von Vorgaben und Zielen



2. Bewertung der Objekte

Alles im Blick: umfassende energetische Bewertung der (geplanten) Gebäude und Anlagen sowie Simulation des Energiebedarfs für Heizung, Kühlung, Beleuchtung, etc.



3. Planung des Energiesystems

Von CO₂-frei bis hocheffizient: Konzeptionierung des Energiesystems unter Berücksichtigung von Synergien sowie lokal vorhandenen Energiequellen



4. Ganzheitliche Energielösung

Verlässliche Umsetzung und Betriebsführung mit sicherer Finanzierung und Einsatz digitaler Instrumente inkl. Monitoring sowie Prüfung von Fördermitteleinsatz

Megatrends bei ganzheitlichen Lösungen



Sich aktuell schnell verstärkende Trends:

- Stromnetzautarke Lösungen mit BHKWs / Brennstoffzellen ohne Notstromdiesel
- Abgesenkte Heiz- und angehobene Kältetemperaturen zur Steigerung der Energieeffizienz und Einbindung regenerativer / nachhaltiger Quellen
- Ersatz fossiler Energieträger durch karbonfreie Quellen oder Brennstoff
- Kälteausbau aufgrund stärker gedämmter Gebäude, zunehmender Geräteabwärmen, ansteigender Temperaturen und gesteigerter Komfortansprüche
- LWL-Ausbau als Voraussetzung für weitere Digitalisierungen

Sie haben Fragen oder brauchen Unterstützung?



Dr. Martin Lenkens

Senior Project Manager New Projects
+49 162 2525 472
martin.lenkens@eon.com



Marius Johannes

Specialist Refrigeration Engineering
+49 152 0940 8180
marius.johannes@eon.com

The E.ON logo, consisting of the letters 'e' and 'on' in a stylized, rounded, red font. The 'e' is lowercase and the 'on' is lowercase, with a dot over the 'o'.

e-on

