eSPECIAL.

Refrigeration | AC & Ventilation | Heat Pumps

13.-15.10.2020

CONNECTING EXPERTS.

NÜRNBERG MESSE





Marius Appenzeller

2011 – 2016 FH Münster Wirtschaftsingenieur für Gebäudetechnik

2016 – 2019 thyssenkrupp AG **Betreiber mit eigenem Kältefachbetrieb**

Seit 2019 Westfalen AG **Strategischer Marktmanager Kältemittel**



Die Westfalen Gruppe 2019 auf einen Blick.

UMSATZ

1,85 Mrd. €



AUSZUBILDENDE

78

in 14 verschiedenen Berufen



MITARBEITER

1.837

1.493

344 im Ausland



INVESTITIONEN

70,8



AUSZEICHNUNGEN

5

Bester Arbeitgeber (Focus Business) Club der Besten Deutschlands beste Kraftstoffe Johnson Controls: Top-Lieferant Top-Lokalversorger



STANDORTE

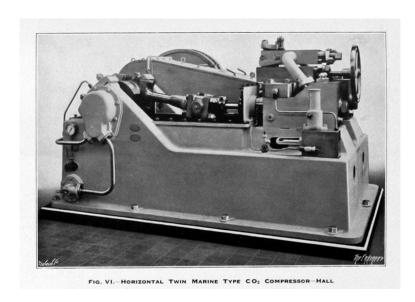
7

Deutschland Niederlande Belgien Frankreich Schweiz Österreich



Historie von R-744

- Kohlendioxid ≠ Kohlensäure
- Seite Ende des 19 Jhd. bekannt
- Im Laufe des 20 Jhd. von FCKW vollständig verdrängt
- Erhöhter Forschungsaufwand in den 90er Jahren
- Breite Anwendung mit Beginn der 2000er Jahre



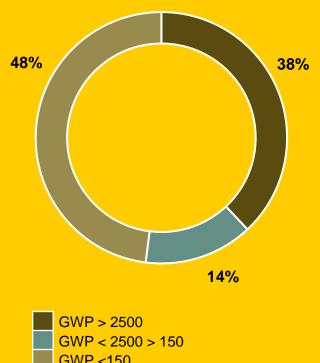
Liegender CO₂-Verdichter (1933)

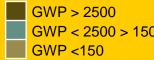
Quelle: GRACE'S GUIDE TO BRITISH INDUSTRIAL HISTORY

EHI Umfrage 2019¹

Unter den befragten 5.000 Märkten sind über 50% der gewerblichen Kälteanlagen im Lebensmittelbereich sind noch nicht auf nachhaltige Kältemittel umgestellt.1

Gerade im Lebensmitteleinzelhandel ist der Dauerbetrieb der Anlagen von hoher Relevanz.





¹Quelle: EHI Studie 2019, Basis 5000 Anlagen, 9,5 Mio m² Verkaufsfläche

Gefährdung der Systemstabilität

niedrige Viskosität = hohe Reinigungswirkung



Führt zu hohen Druckabfällen durch Verschmutzungen







Feuchtigkeit in der Anlage



Kann zu Korrosion, Säurebildung und Eisbildung (Hydraten) an Ventilen führen





Bilder: TEKO Gesellschaft für Kältetechnik, TEKO INFO Saubere Anlagentechnik durch Vermeidung von Verschmutzungen in CO₂ Anlagen

Erfahrungen aus der Praxis

"Verunreinigungen an und in Kälteanlagen führen in großem Maße zur Beeinträchtigung der Funktion, Lebensdauer und Effizienz. (...)" "Verschmutzungen an Wärmeübertragern ob von außen oder innen verursachen einen schlechteren Wärmeübergang, der durch höhere Temperaturdifferenzen ausgeglichen werden muss. Ergebnis sind Leistungsverluste – bis hin zum Versagen der Gesamtanlage durch Hochdruckstörung oder unzureichende Kälteerzeugung."

Simon Ahlers

Produktmanagement CO₂-Systeme (TEKO Gesellschaft für Kältetechnik)

Christian Kraus

(K.E.D. Kälte- und Klimatechnik GmbH)

Qualität

Empfehlung VDMA Einheitsblatt 24249:

- Feuchtigkeitsgehalt deutlich unter 18 Gew.-ppm
- Zur Vermeidung von Hydratbildung in CO₂-Kälteanlagen

VDMA-Einheitsblatt Mai 2014 VDMA **VDMA 24249** ICS 27.200: 71.100.45 Einfluss von Wasser auf den Kälteprozess mit CO2 als Kältemittel und die im Prozess verwendeten Werkstoffe Influence of water on the process of CO2-refrigerant cycles and the used materials Fortsetzung Seite 2 bis 5 Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) © Das VDMA-Einheitsbiatt ist urhebemechtlich geschötzt und bleibt ausschließliches Eigentum des VDMA Verband Deutsch Maschiner- und Anlagenbau e.V., FrankfurtMan. Eine Anderung, Ergahzung, Bearbeitung, Einarbeitung, Obersetzung, Verniefältigung undloder Verbreitung bedarf der aussfücklichen verberigen schriftlichen Zustimung des VDMA.

¹Quelle: Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA), VDMA-Einheitsblatt 24249, Mai 2014

Qualität

AHRI 700 Standard

- Kohlendioxid 3.0 (99,9%)
- Feuchtigkeit 10 Gew.-ppm

Westfalen Qualität

- Kohlendioxid 4.5 (99,995%)
- Feuchtigkeit 5 Vol.-ppm= 2 Gew.-ppm

Table 1C Carbon Dioxide Refrigerant Characteristics and Allowable Levels of Contaminants				
	Reporting Units	R-744		
CHARACTERISTICS:				
Sublimation Point ¹	°C at 101 kPa	-78.4		
Sublimation Point Range ¹	К	± 0.3		
VAPOR PHASE ² :				
Air and other non- condensables, Maximum	% by Volume at 10°C below the critical temperature and measure non-condensable directly	1.5		
LIQUID PHASE ³ :				
Water, Maximum	ppm by weight	10		
Hoigh Boiling Residue, Maximum	% by weight	0.0005		
Particulates/Solids	Pass or Fail	Visually Clean		
Minimum Purity	% by weight	99.9		

Note

- Sublimation Point, sublimation point range, although not required, are provided for informational purposes. Refrigerant data compiled from Refprop 9.1.
- 2. Sample taken from vapor phase.
- Sample vaporized from liquid phase.

R-744, unter Druck verflüssigt

unter Druck verflüssigt DIN 8960				
Reinheit	99,995 Vol%			
Bezeichnung	R-744			
Nebenbestandteile				
Stickstoff + Sauerstoff	45 Volppm			
Feuchte	5 Volppm			
Kohlenwasserstoffe	50 Volppm			
Kohlenmonoxid	5 Volppm			
Lieferformen	In Stahlflaschen und Bündeln mit 12 Flaschen			
Flaschen-/Behältervolumen	13,4	33,0 1	50 I	12 x 50 l
Inhalt (kg)	10	25	37,5	450
Dampfdruck (bar)	57,3	57,3	57,3	57,3

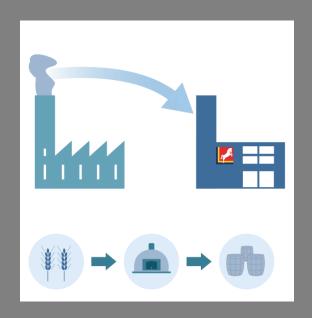
Kreislaufwirtschaft → **Gewinnung** R-744



Über 50%



Quellen und Produktion



Nachhaltige Erzeugung im Werk Lüdinghausen aus Abgasen eines Gärprozesses

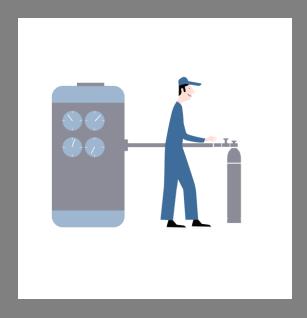
Umweltschonender Prozess

Eigene Produktion von Pronat® R-744

- Hohe Liefersicherheit auch bei CO₂-Knappheit
- Hohes Maß an Qualitätssicherung



Gebinde



Doppelanschluss-Ventil

- Schließt Bildung von Trockeneis zuverlässig aus.
- Zu beachten: Bei der Flüssigentnahme sollten keine Druckminderer verwendet werden!

Gebindegrößen für R-744					
Rauminhalt (I)	Füllgewicht (kg)	Ventil			
13,4	10	Doppelanschlussventil			
33	25	Doppelanschlussventil			
50	37,5	mit Tauchrohr oder Doppelanschlussventil			
12 x 50 (Bündel	450	mit Tauchrohr			
für Großverbraucher im Tankwagen nach Bedarf					

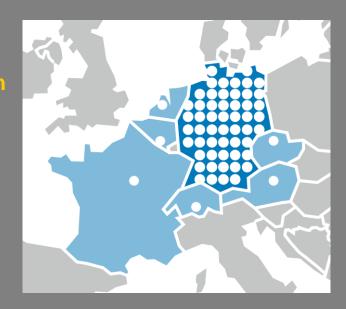




Vertriebsnetz

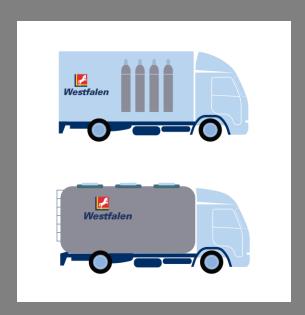


Westfalen arbeitet
europaweit mit ca.
400 Vertriebspartnern
zusammen, die
Kältemittel und
weitere Gase im
Sortiment führen.





Logistik



Logistik Services

- Expressfahrten bei Havarie
- Notdienst inkl. Sonderfahrten außerhalb der Geschäftszeiten

Ab 3-5 Tonnen Streckenlieferung durch Tankwagen

- Direkte Lieferung ab Werk
- Bis zu 22t pro Tankwagen

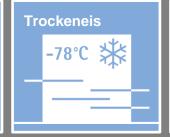


Alles aus einer Hand: unser Vollsortiment – Ihr Vorteil











Broschüre
Infos für Praktiker 7
"Natürlich Kältemittel
R-744 – Kohlendioxid"

Website:

www.westfalen.com

Westfalen Kälte-Wissensdatenbank:

www.westfalen.com/kaeltewissensdatenbank



Marius Appenzeller

Tel. 0251 695-8128
m.appenzeller@westfalen.com
www.westfalen.com



Thank you for your attention.

