

# CO<sub>2</sub>: Die unbequeme Wahrheit

Inzwischen gibt es bessere Technologien  
als CO<sub>2</sub> für gewerbliche Kälteanlagen



# Einführung

In den vergangenen 12 bis 18 Monaten wurden mehrere Artikel veröffentlicht, die **Zweifel an der Nachhaltigkeit** von CO<sub>2</sub> (R-744) als Kältemittel aufkommen lassen. Der Grund dafür ist seine schlechte Energieeffizienz. Dies wirft die Frage auf, warum die Industrie auf eine Technologie mit relativ hohen Gesamtemissionen gesetzt hat, um die Vorgaben der Europäischen F-Gas-Verordnung zu erfüllen, und **ob andere Technologien betrachtet werden sollten, um die Low-GWP-Lösung zu finden, die den niedrigsten Umwelteinfluss und das beste Preis-Leistungs-Verhältnis besitzt.**

Was die Treibhausgasemissionen angeht ist offensichtlich, dass ein Austreten großer Mengen des Hoch-GWP-Kältemittels R-404A (GWP von 3922) die Vorteile durch den geringeren Energieverbrauch gegenüber CO<sub>2</sub> schnell zunichtemacht. Bei der Entscheidung für CO<sub>2</sub> ist allerdings zu beachten, dass die Anlagen komplexer, teurer und weniger energieeffizient sind. **Dies führt zu höheren, über 10 Jahre kumulierten Lebenszykluskosten. Da der Fokus der EU-F-Gas-Verordnung aber auf einem niedrigen GWP und nicht niedrigen Kosten liegt, schien CO<sub>2</sub> eine gute Wahl zu sein...**

**ABER IST SIE DAS WIRKLICH?**



# Gibt es eine bessere Lösung als CO<sub>2</sub> (R-744)?

Obwohl CO<sub>2</sub> die primäre Anforderung erfüllt, die Gesamtemissionen unter den Wert von R-404A zu senken, erfüllt es – abgesehen von ähnlicher Kälteleistung – die anderen gewünschten Kriterien nicht unbedingt, z. B. einfache Verwendung, Energieeffizienz und Zuverlässigkeit.

**Daher gibt es bei der Entscheidung für die optimale Technologie Verbesserungspotenzial.**

A2L-Kältemittel mit sehr niedrigem GWP wie Opteon™ XL20 (GWP 148) und Opteon™ XL40 (GWP 239) sind seit 2016 auf dem Markt verfügbar. Der erste Einsatz in einer gewerblichen Kälteanlage erfolgte im Oktober 2017 bei dem britischen Kuchen- und Desserthersteller Park Cake Bakery in Oldham.

Dies förderte den Bekanntheitsgrad dieser alternativen Technologie und weckte das Interesse des Einzelhandels für die Verwendung in gewerblichen Kälteanlagen. Heute kommen Opteon™ XL Kältemittel vielfach zum Einsatz. So haben das zur Walmart-Gruppe gehörende britische Handelsunternehmen ASDA und Central England Co-op im Jahr 2019 Kälteanlagen mit Opteon™ XL in Betrieb genommen.

**Dies zeigt, dass die Kältemittel der Opteon™ XL Familie eine praktikable Alternative für den Einzelhandel sind, die in Betracht gezogen werden sollte.**





# Gesamtemissionen über 10 Jahre

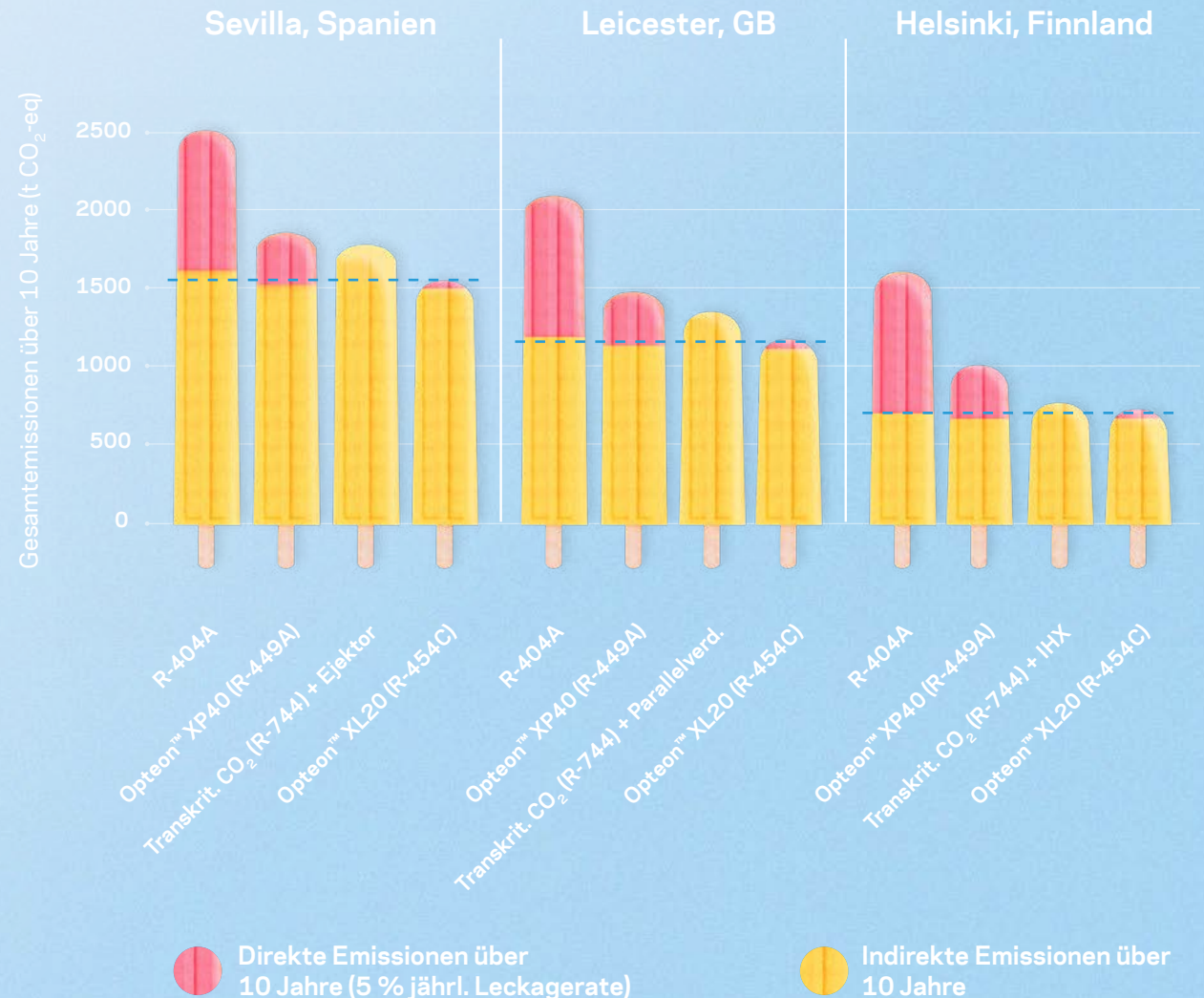
Eine von Wave Refrigeration durchgeführte und auf praktischen Erfahrungen mit ASDA und anderen internationalen Handelsketten basierende Untersuchung hat Opteon™ XL mit verschiedenen CO<sub>2</sub>-Technologien (FGB/Booster, IHX-Systeme mit innerem Wärmetauscher, Systeme mit Parallelverdichtung, Ejektor Systeme) verglichen. Gegenstand des Vergleichs waren normalgroße (ca. 2.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche) und kleine (300 bis 500 m<sup>2</sup>) Supermärkte an drei Standorten, die die verschiedenen klimatischen Bedingungen in Europa repräsentierten (Helsinki/Finnland, Leicester/Großbritannien und Sevilla/Spanien).

Unter Annahme einer durchschnittlichen, in gewerblichen Kälteanlagen üblichen jährlichen Leckagerate von 5 % ermöglichte der sehr niedrige GWP von **Opteon™ XL20 und Opteon™ XL40 eine signifikante Reduktion der direkten, durch das Kältemittel verursachten Treibhausgasemissionen.**

In Verbindung mit der verbesserten Energieeffizienz der **Opteon™ XL Kältemittel** lagen die **Gesamtemissionen für Sevilla und Leicester 12 bis 13 % niedriger**. Und sogar im kühleren **Helsinki** mit seinen geringen Energiekosten waren die Gesamtemissionen im Vergleich zur gleichwertigen optimalen CO<sub>2</sub>-Technology **um 6 bis 8 % geringer**.

**Abbildung 1**

Vergleich der Gesamtemissionen über 10 Jahre (t CO<sub>2</sub>-eq) für einen normalgroßen Supermarkt (ca. 2.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche, Nennkälteleistung 160 kW Normalkühlung/30 kW Tiefkühlung)



# Lebenszykluskosten über 10 Jahre

Da nun eine alternative Technologie zur Verfügung steht, die vergleichbare oder geringere Gesamtemissionen verursacht als CO<sub>2</sub>, wird der Kostenfaktor relevant und wichtig.

**Die Untersuchung hat ergeben, dass Opteon™ XL die geringsten Anschaffungskosten, CAPEX, (bis zu 11 % geringer) und Wartungskosten (bis zu 15 % geringer) ermöglicht. Die größten Kosteneinsparungen über einen Zeitraum von 10 Jahren resultieren aber aus dem geringeren Energieverbrauch (bis zu 15 % niedriger).**

In Summe ergibt dies **signifikant reduzierte Lebenszykluskosten über 10 Jahre: in Sevilla und Leicester 11 bis 13 %**, und am Standort **Helsinki** mit seinen geringeren Energiekosten immerhin noch **5 bis 7 %** niedriger als die vergleichbare optimale CO<sub>2</sub>-Technologie.

**Abbildung 2**

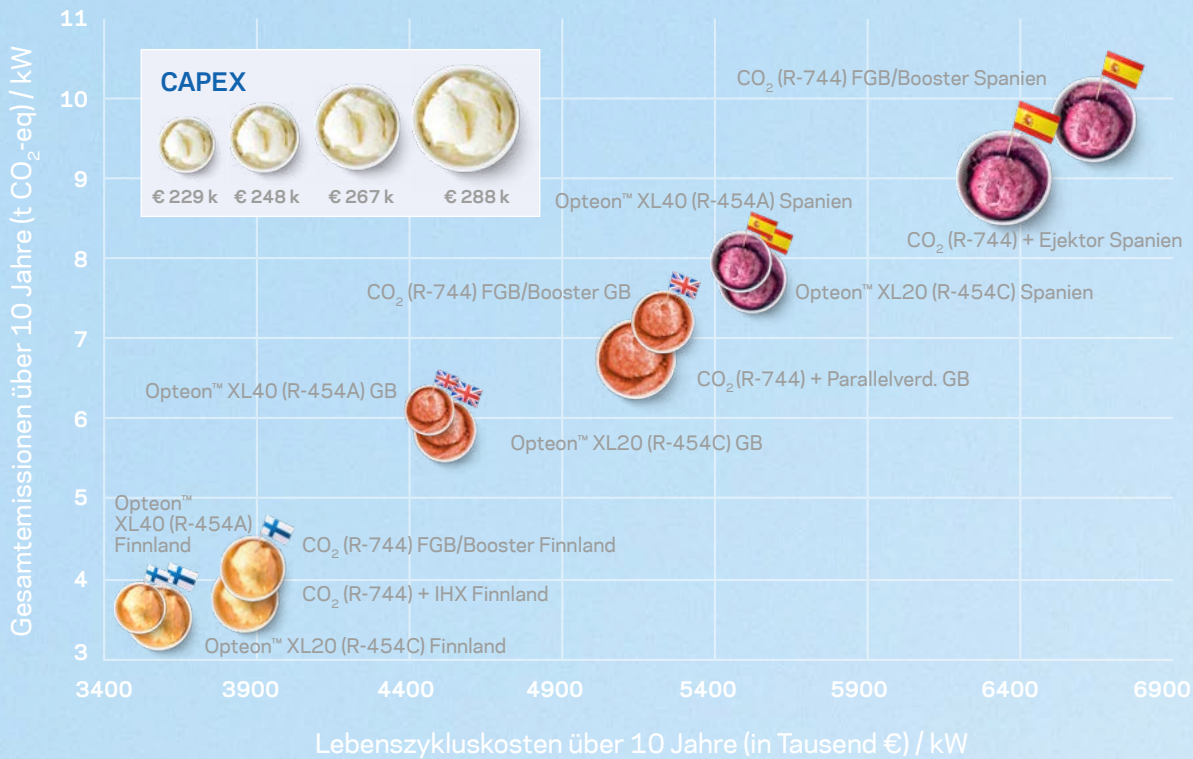
Vergleich der Lebenszykluskosten über 10 Jahre (in Tausend €) für einen normalgroßen Supermarkt (ca. 2.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche, Nennkälteleistung 160 kW Normalkühlung/30 kW Tiefkühlung).





### Abbildung 3

Gesamtemissionen über 10 Jahre, Lebenszykluskosten über 10 Jahre und Anschaffungskosten (CAPEX) von Opteon™ XL und CO<sub>2</sub>-Technologien für einen normalgroßen Supermarkt in Sevilla, Leicester und Helsinki



# Unbequem oder nicht, die Wahrheit ist...

Auf Grund der schlechteren Energieeffizienz und höheren Komplexität von CO<sub>2</sub>-Systemen bleiben viele Fragezeichen, ob diese Technologie wirklich die beste Wahl ist.

**Es hat sich gezeigt, dass die Opteon™ XL Kältemittel mit sehr niedrigem GWP eine praktikable Alternative zu R-404A und CO<sub>2</sub> in Kälteanlagen von normalgroßen und kleinen Supermärkten sind.**

**Die praktischen Erfahrungen aus den Installationen haben gezeigt, dass Opteon™ XL im Vergleich zu R-404A eine höhere Energieeffizienz besitzt, bei vergleichbaren Anschaffungskosten und ähnlich einfacher Wartung und Zuverlässigkeit der Anlagen.** Gegenüber CO<sub>2</sub> ergibt Opteon™ XL die niedrigsten Lebenszykluskosten über 10 Jahre, die niedrigsten Gesamtemissionen über 10 Jahre und die niedrigsten CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten in den unterschiedlichsten Klimazonen.

**Suchen Sie nach einer EU-F-Gas-konformen Low-GWP-Lösung? Opteon™ XL Kältemittel, warum würden Sie etwas anderes verwenden?**