



ASDA und A2L
Dank HFO für weniger
mehr erhalten.



Die britische Handelskette ASDA, die für kontinuierliche Innovationen bekannt ist, entschied 2020, dass ihr Vorzeige-Öko-Supermarkt in Bootle ein Upgrade in Sachen Nachhaltigkeit erhalten sollte. Und Chemours hat das Unternehmen dabei unterstützt.

So hat die Untersuchung eines unabhängigen Beratungsunternehmens ergeben, dass die in der Branche inzwischen weit verbreitete CO₂-Kältetechnik (R-744) möglicherweise einer Anlage mit A2L HFO-Kältemitteln in einer Reihe von Parametern, z. B. der Gesamtenergieeffizienz, unterlegen ist. Die Ergebnisse der 2021 erfolgten Umstellung von R-744 auf R-454A – der weltweit ersten in einem Supermarkt – übertrafen diese Erwartungen sogar.

- **34 % geringerer Energieverbrauch**
- **Senkung der Energiekosten pro Jahr:** 41.700 GBP
- **Eingesparte CO_{2eq} über die gesamte Einsatzdauer:** 1.099 tCO₂
- **Einsparung Gesamtbetriebskosten über 20 Jahre:** 1.330.000 GBP
- **Mögliche Einsparungen auf die gesamten ASDA-Märkte umgerechnet:** 776.000.000 GBP

Seit der Einführung der Europäischen F-Gase-Verordnung EU 517/2014 gelten die direkten Emissionen aus Kälteanlagen als die wichtigste Kenngröße für die Nachhaltigkeit. So ist der GWP von Kältemitteln zum alleinigen Kriterium im Kampf gegen den Klimawandel geworden. Doch durch diese starke Fokussierung auf den GWP im Fall einer Kältemittelleckage bleiben die gesamten, täglich etwa aus dem Stromverbrauch einer Kälteanlage resultierenden Emissionen unberücksichtigt.

Zudem gibt es neue Vorschläge der EU zur weiteren Begrenzung der auf dem Markt verfügbaren Kältemittelmengen, die in der nächsten Überarbeitung der F-Gase-Verordnung 2024 enthalten sein sollen. Nach dem Brexit stellen die britischen Behörden ähnliche Überlegungen an, wobei die EU-Verordnung als Vorbild für eigene Vorschriften dient. Dies könnte die derzeit in Großbritannien verfügbare Menge signifikant beeinflussen.



Über den Tellerrand blicken

2007 eröffnete die große britische Handelskette ASDA, die sich kontinuierlich mit Lösungen für die Herausforderungen von heute beschäftigt, ihren nachhaltigen Vorzeigemarkt der Zukunft in Bootle, Merseyside. Wie viele andere in der Branche entschied sich das Unternehmen für das „natürliche“ Kältemittel CO₂ (R-744). Obwohl die Anlage 14 Jahre lang konstant arbeitete, suchten die Betreiber auf Grund des hohen Wartungsaufwands und des zunehmenden Alters der Komponenten nach einer pragmatischeren, zuverlässigeren und ausgewogeneren Lösung für die nachhaltige Kälteversorgung.

Eine im Auftrag von ASDA durch das unabhängige Beratungsunternehmen Wave Engineering durchgeführte Studie verglich die Gesamtemissionen (TEWI) und Gesamtbetriebskosten (TCO) verschiedener Alternativen. Die Ergebnisse hat Chemours in einem Whitepaper mit dem Titel „Reduktion klimaschädlicher Treibhausgasemissionen aus gewerblichen Kälteanwendungen“ veröffentlicht.



Die Untersuchung hat gezeigt, dass es praktikable Alternativen zu R-744 gibt und neue, auf der HFO-Technologie basierende A2L-Kältemittel, z. B. aus der Opteon™ XL Familie, eine ausgewogene Kombination aus Nachhaltigkeit, Sicherheit und Gesamtbetriebskosten bieten können. Diese Pionierarbeit von ASDA und seinen Partnern hat den Weg für den Einsatz dieser neuen Kältemittel in der Gewerbekälte geebnet.

Das Projekt in Bootle ist ein leuchtendes Beispiel dafür, wie eine große Handelskette wie ASDA zusammen mit ihrem Kälteanlagenbauer (City FM) und einem Beratungsunternehmen (Wave Engineering) durch Sammeln und Analysieren von Daten nicht nur die Auswirkungen der eingesetzten Kälteanlagen bewerten kann, sondern auch eine kontinuierliche Verbesserung seiner Kältestrategie ermöglicht. Dies zeugt von einem starken Engagement für Nachhaltigkeit.

Bestandsaufnahme

Im Zuge der 2007 erfolgten Modernisierung des Markts in Bootle setzte ASDA zunächst auf eine transkritische R-744-Boosteranlage mit zwei zentralen NK-Verbunden, einem TK-Verbund und einem gemeinsamen Gaskühler.

Obwohl die Anlage die Erwartungen erfüllte, zeigte sich bei regelmäßigen Inspektions- und Wartungsarbeiten, dass sich die Dämmung im Laufe der Zeit zersetzt hatte, wodurch die Anlage erheblichen Schaden genommen hatte. Zudem erwies sich das System während seiner 14-jährigen Einsatzdauer als wartungsintensiv. Darüber hinaus musste der Gaskühler auf Grund von Korrosion und durch Vibrationen entstandene Beschädigungen bereits nach fünf Jahren ausgetauscht werden.



Weil Bootle weiterhin ein nachhaltigen Vorzeige-Supermarkt sein sollte, bei dem Energieeffizienz und Sicherheit im Fokus stehen, entschied sich ASDA im Jahr 2021 für die Modernisierung des Standorts und die Installation von innovativen Low-GWP-Kälteanlagen, die die Anforderungen der F-Gase-Verordnung, von BSEN-378, ATEX und DSEAR erfüllen und Opteon™ XL40 (R-454A) sowohl für die Normal- als auch die Tiefkühlung verwenden.

Wahrscheinlich ist ASDA Bootle der erste große Supermarkt weltweit, dessen Kälteanlage mit Direktverdampfung ausschließlich mit einem Low-GWP-A2L-Kältemittel betrieben wird. Und der Standort kann einen weiteren beeindruckenden Titel für sich beanspruchen: ASDA Bootle ist der erste Markt, bei dem eine transkritische CO₂-Anlage durch eine Lösung mit A2L HFO-Kältemittel ersetzt wurde und unmittelbare Effekte beobachten konnte.

Das Projekt wurde 2021 abgeschlossen und umfasste den Austausch von:

- Zentralisierten R-744 Verbundanlagen, die 135 m Kühl- und 48,75 m Tiefkühlregale versorgen, durch:
- Modulare A2L-Verbunde mit Opteon™ XL40 (R-454A), die 137,5 m Kühl- und 55,625 m Tiefkühlregale versorgen.

Auswertung

Ein Vergleich des Jahresstromverbrauchs der neuen Kälteanlage mit Low-GWP-HFO-Kältemittel mit dem alten R-744-basierenden System hat eine beeindruckende Senkung von 34,5 % ergeben, obwohl mehr laufende Meter NK- und TK-Regale versorgt werden müssen und die eingesetzten Türdichtungen eine geringere Dichtleistung besitzen.

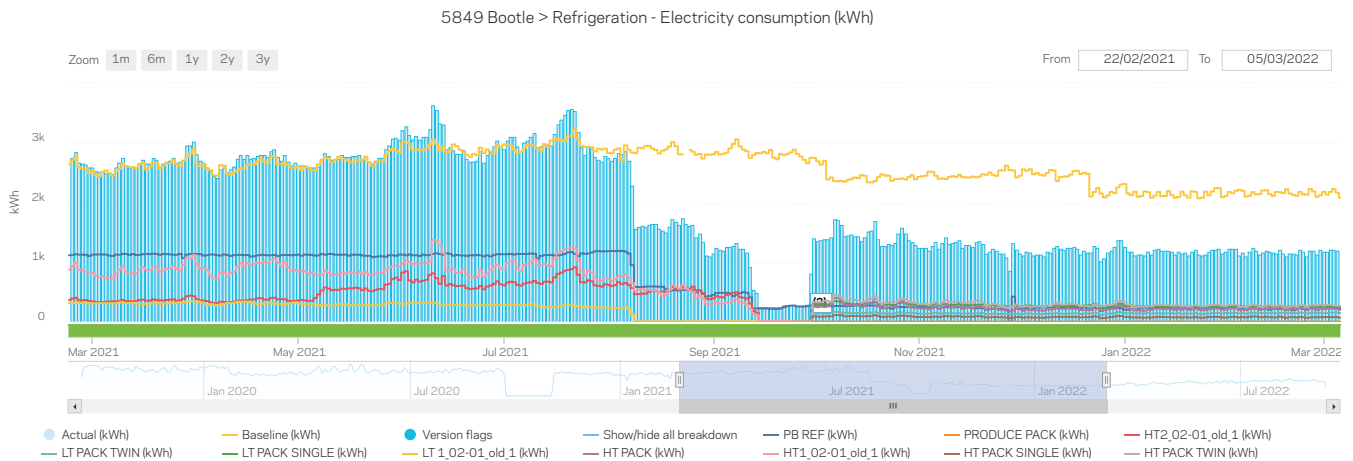


Bild 1: Im laufenden Betrieb aufgezeichnete Stromverbräuche im Vergleich

Berechnung des Stromverbrauchs

Für die Analyse wurden die Betriebsdaten über jeweils 12 Wochen vor (R-744) und nach (R-454A) der Umstellung aufgezeichnet. Die Ergebnisse sind in Bild 1 zusammengefasst.



Eine Regressionsanalyse hat ergeben, dass der Markt in Bootle bei Betrieb mit R-744 jährlich 1.007.912 kWh Strom verbraucht hat. Anhand der in den ersten 12 Wochen aufgezeichneten Daten unter Berücksichtigung der schwankenden Umgebungstemperaturen wurde für die neuen A2L-basierenden Anlagen mit R-454A ein Stromverbrauch von lediglich 660.182 kWh pro Jahr ermittelt.

Steigende Energiekosten sind die Realität

Strompreise: Terminverträge Wochendurchschnitt - GB

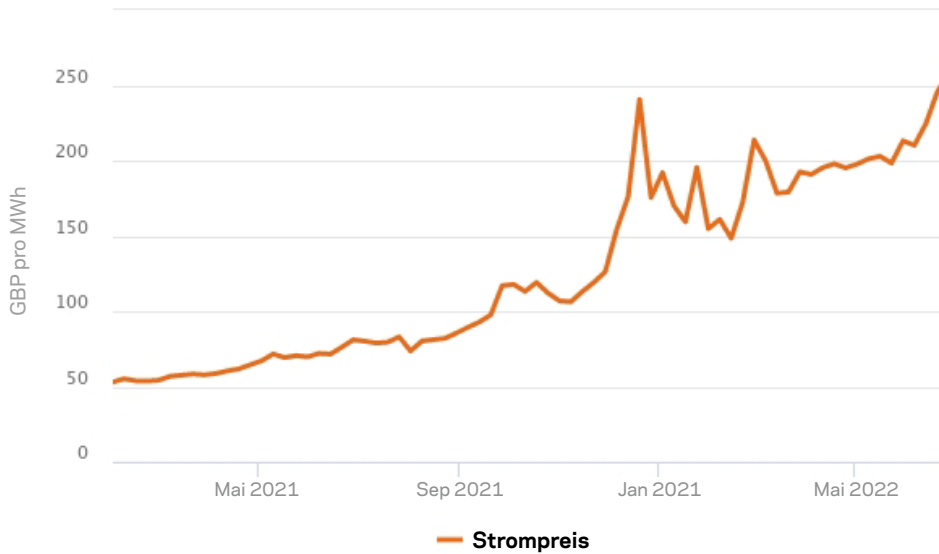


Bild 2: Entwicklung des Strompreises (Quelle: OFGEM)

Stand der Informationen: August 2022

Ein Teil dieser gestiegenen Kosten kann durch den geringeren Energieverbrauch der neuen HFO-basierenden Anlage kompensiert werden. Vergleicht man die für die Kühlung anfallenden Stromkosten, so ergibt sich trotz des Preisaufschlags um 50 % eine Reduktion der Stromkosten im Vergleich zu R-744 (Bild 3).

Jährliche Energiekosten vor und nach Preiserhöhung

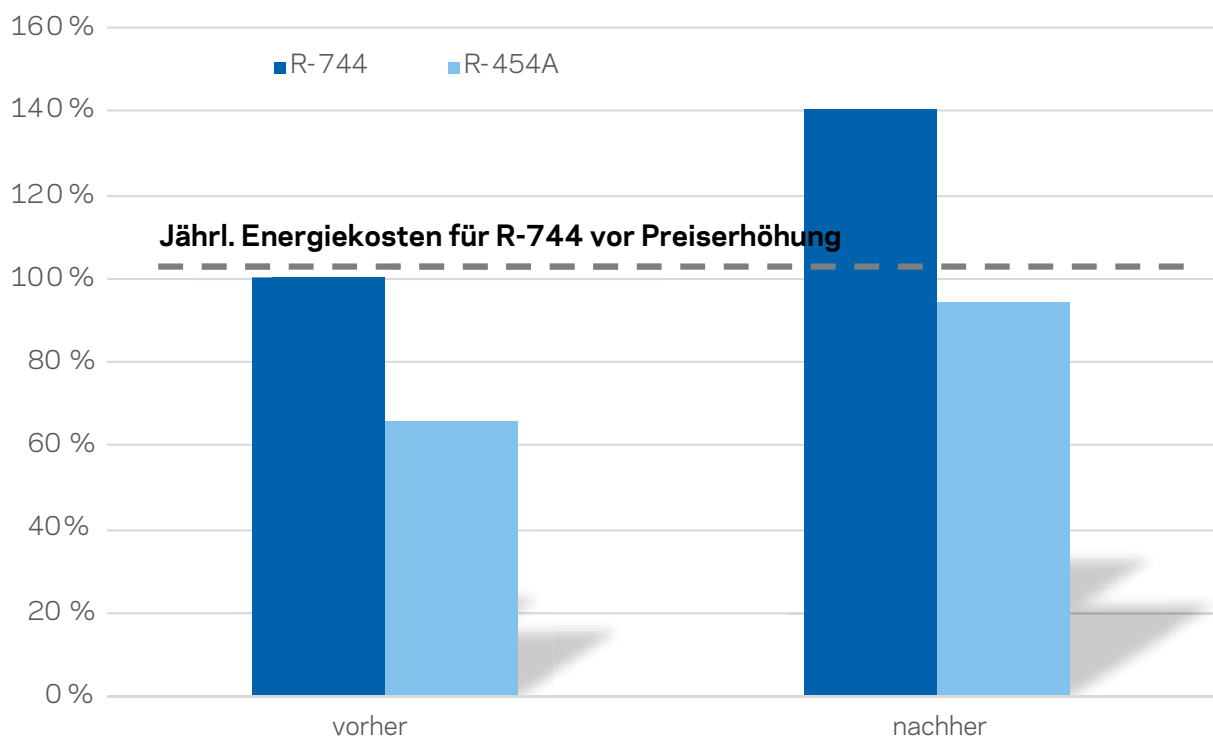


Bild 3: Aufwand für den Stromverbrauch vor und nach einem Preisaufschlag von 50 %.

Neben der Verringerung des Energieverbrauchs ist es ASDA zudem gelungen, die jährliche Leckagerate in neuen und modernisierten Anlagen auf weniger als 3 % der Gesamtfüllmenge zu senken – ein weiterer Hinweis darauf, dass der GWP-Wert von Kältemitteln als alleiniges Kriterium für den Umwelteinfluss von Kälteanlagen völlig unzureichend ist.

Ein pragmatischerer und ganzheitlicherer Ansatz ist die Berechnung des TEWI (Total Equivalent Warming Impact), der zeigt, dass die Gesamtemissionen der neuen Opteon™ XL40 Anlage trotz des im Vergleich zu R-744 höheren GWP des Kältemittels 29 % niedriger sind als die des alten R-744-Systems (Bild 4).

Gesamtemissionen über 20 Jahre

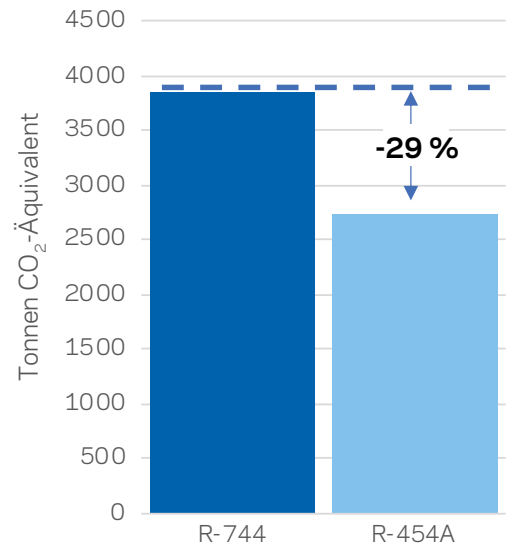


Bild 4: Berechnung der Gesamtemissionen

Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, bei der Suche nach Lösungen mit dem niedrigsten Umwelteinfluss einen umfassenderen Blick auf die realen Gegebenheiten zu werfen und eine vollständige Analyse vorzunehmen, anstatt die Systeme isoliert zu betrachten. Die indirekten, aus der Stromerzeugung resultierenden CO₂-Emissionen sind auch weiterhin für den größten Teil der gesamten Treibhausgasemissionen einer Kälteanlage verantwortlich. Daher ist die Energieeffizienz entscheidend für die Reduktion der Gesamtemissionen.

Darüber hinaus müssen auch die gesamten, über die Einsatzdauer der Anlagen kumulierten Betriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO) berücksichtigt werden, die interessanterweise ebenfalls eine große Bedeutung für den Umwelteinfluss einer Anlage haben. So könnten hohe Wartungskosten in der Praxis dazu führen, dass regelmäßige Inspektionen und Wartungsarbeiten ausgelassen oder verringert werden, was wiederum zu einer erhöhten Gefahr von Anlagenausfällen und Kältemittelleckagen führt. Derzeit sind die Ausgaben für Strom für den Großteil der Betriebskosten (OPEX) verantwortlich, und durch die jüngste Verknappung der Energien weltweit und die resultierende Verteuerung der Strompreise ist dieser Faktor noch mehr in den Fokus gerückt. Auch die Ausgaben für Anschaffung, Installation (CAPEX) und Wartung sind signifikant, wenn man eine R-744-Anlage mit einem A2L-System vergleicht, denn A2L-Kältemittel sind eher mit den H-FKW vergleichbar, die aktuell ersetzt werden.

Die für den ASDA Markt in Bootle für eine Einsatzdauer von 20 Jahren errechneten Investitions- und Betriebskosten (ohne die Stromkosten) für die neue Opteon™ XL40 Anlage lagen um 11 % niedriger als für das R-744-System.

Wenn man dies mit dem geringeren Energieverbrauch kombiniert, ergibt sich für die neue HFO-basierende Anlage eine Reduktion der über 20 Jahre kumulierten Gesamtbetriebskosten von beeindruckenden 25 % im Vergleich zu dem vorher verwendeten R-744-System (Bild 5).

Das Sparpotenzial an nur einem Standort spricht bereits eine eindeutige Sprache. Auf die gesamten Filialen hochgerechnet schätzt ASDA, dass sich bei einer 50-prozentigen Verteuerung der Stromkosten gegenüber dem heutigen Wert im Vergleich zu der in Bootle bislang eingesetzten R-744-Technologie über 20 Jahre gesehen insgesamt mindestens 750 Mio. GBP an Energiekosten einsparen lassen.

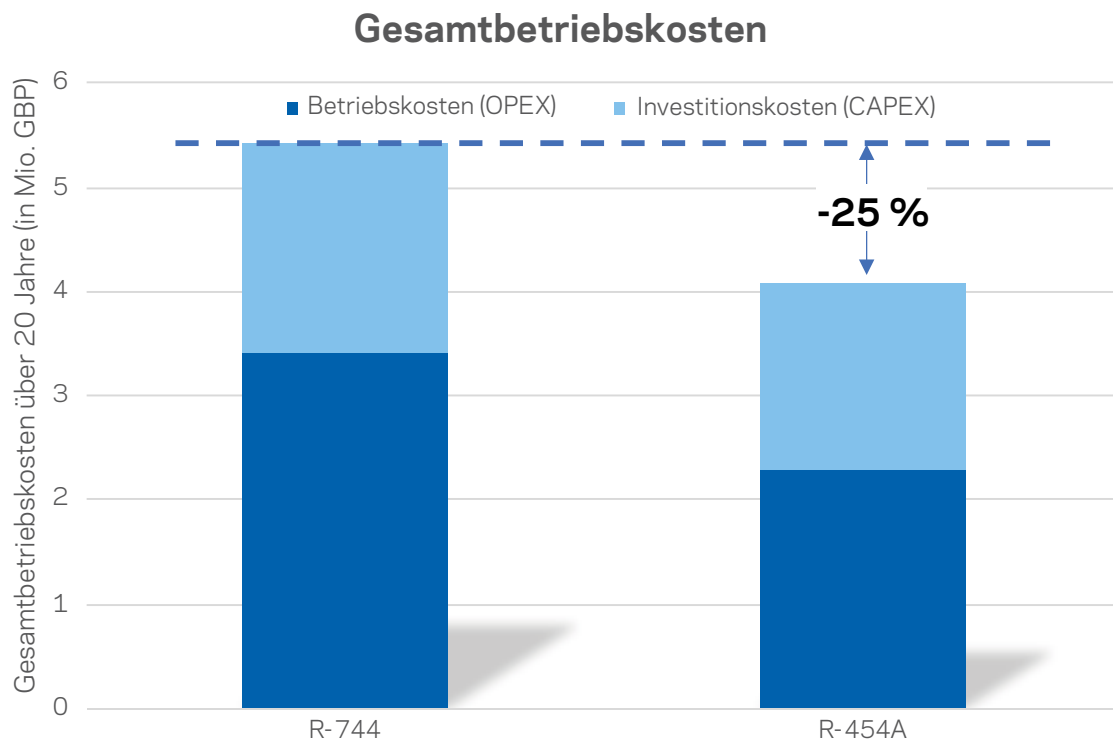


Bild 5: Vergleich der Gesamtbetriebskosten



Der bessere Ansatz

Nach einer gründlichen Analyse der über mehrere Jahre gesammelten Daten und der praktischen Umsetzung in Bootle ist ASDA zu dem Schluss gekommen, dass die HFO-basierende Technologie ihre Kriterien am besten erfüllt: **sehr gute Leistung, geringes Risiko von Betriebsunterbrechungen, geringer Energieverbrauch, wettbewerbsfähige Betriebskosten und einfache Installation und Wartung.**

Nach dem Erfolg dieses Projekts hat ASDA beschlossen, in allen neuen und modernisierten Filialen Low-GWP-A2L-Kältemittel zu verwenden und bereitet gerade den Rollout für die Umstellung auf diese Lösungen mit dem ausgewogensten Verhältnis von Nachhaltigkeit, Sicherheit und Kosten vor.

ASDA hat sich nie auf seinen Erfolgen ausgeruht, sondern gilt mit seinem Engagement zur Reduktion der CO₂-Emissionen als Vorbild in der Branche. Durch die Verschiebung des Blickwinkels von einer reinen Betrachtung des GWP hin zu einer ganzheitlichen und realistischeren Bewertung der Gesamtemissionen (TEWI) einer Anlage erweisen sich Lösungen wie die Opteon™ XL Familie von Low-GWP-HFO-Kältemitteln mit ihrer ausgewogenen Eigenschaftskombination als der bessere Ansatz.



© 2022 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ und damit verbundene Logos sind markenrechtlich geschützt für The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ und das Chemours Logo sind markenrechtlich oder urheberrechtlich geschützt für The Chemours Company.