

8-9 18

August/September 2018
D 7438
ISSN 1865-5432
www.ki-portal.de
unverbindliche
Preisempfehlung
23,00 €

KI Kälte · Luft · Klimatechnik

DIE BRÜCKE ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND PRAXIS

UMFRAGE

F-Gas-Verordnung: Trends und
Lösungen zur Chillventa 2018
Seite 18

PRAXIS

Kältekomponenten in der
Obst- und Gemüselogistik
Seite 26

WISSENSCHAFT

Kühllastberechnung für
Bestandsgebäude
Seite 44

TITELTHEMA

FTE-SYSTEM ARBEITET GANZJÄHRIG EFFIZIENT

1. Platz für Epta Deutschland GmbH
beim Deutschen Kältepreis 2018

FTE



Hüthig

erfolgsmedien für experten

FTE-System arbeitet ganzjährig effizient

Einfach, zuverlässig und sehr effizient: So lässt sich die neue Full-Transcritical-Efficiency-Technologie (FTE) der Epta Deutschland GmbH kurz beschreiben. Mit dem innovativen System lässt sich die Effizienz in gewerblichen CO₂-Kälteanlagen im Vergleich zu einer Standard-Kälteanlage um 17 Prozent steigern – das ganze Jahr über und auch in subtropischen Gebieten. Das funktioniert aufgrund des überfluteten Betriebs der Verdampfer und eines Flüssigkeitssammlers. Beim Deutschen Kältepreis 2018 erreichte das FTE-System den ersten Platz in der Kategorie „Kälte- oder klimatechnische Innovationen“.

Full Transcritical Efficiency (FTE) lautet das Zauberwort und gleichzeitig das Versprechen der neuen CO₂-Anlage von Epta. Das Unternehmen hat damit ein Konzept für die gewerbliche Kälteerzeugung mit natürlichem Kältemittel entwickelt, das sich mit einfachen Mitteln einen großen energetischen Vorteil gegenüber der Standard-Technologie verschafft – unabhängig von Standort und Umgebungstemperatur. Es handelt sich um eine Technik, die keinen Ejektor benötigt und einfach zu installieren ist. Im Vergleich zu Ejektor-Anlagen ist die FTE-Technologie weniger komplex, weil sie unter anderem aus handelsüblichen Komponenten besteht. Service- und Wartungsarbeiten sind dadurch einfacher durchzuführen und eine schnelle Versorgung mit Ersatzteilen ist jederzeit sichergestellt.

Effizienter mit überfluteten Verdampfern

Mit der patentierten Technologie lässt sich die Effizienz im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen um 17 Prozent

steigern – und zwar das ganze Jahr über. Möglich macht das der besondere Aufbau der Anlage. Die Verdampfer der Kühlmöbel mit Normalkühlung können ganzjährig überflutet betrieben werden; das CO₂ ist am Ende der Verdampferstrecke nicht vollständig verdampft. Dadurch kann die Verdampferfläche voll ausgenutzt werden. Das flüssige Kältemittel wird anschließend nicht durch externe Energie auf einen Mitteldruck gehoben, sondern zu tiefer verdampfenden Kühlstellen umgeleitet. So lässt sich die Verdampfungstemperatur um bis zu 10 Kelvin erhöhen. Je höher die Verdampfungstemperatur, desto geringer der Energieverbrauch: Ein Grad mehr bewirkt, dass zwischen 2,5 und 3 Prozent weniger Energie verbraucht wird. Auch bei hohen Umgebungstemperaturen ermöglicht die FTE-Technologie auf diese Weise einen optimalen Betrieb und wesentlich niedrigere Energiekosten. Denn: Durch die Einsparung von elektrischer Energie verringert sich der indirekte CO₂-Ausstoß.

Der Aufbau des Systems verhindert Ölverlagerungen und garantiert so ein

perfektes Ölmanagement und einen störungsfreien Betrieb. Gleichzeitig sinken aufgrund der einfachen Technik der Kälteanlage die Installations- und Wartungskosten. Denn sie arbeitet unabhängig von Druck und Außentemperatur äußerst energiesparend. Einzige Voraussetzung: Das Kältesystem muss sowohl aus Kühl- als auch aus Tiefkühlstellen bestehen.

Praxistest belegt den Vorsprung von FTE

Um in der Praxis die effiziente Arbeitsweise der CO₂-Kälteanlage mit FTE zu belegen, testete Epta in einem 4.100 Quadratmeter großen SB-Warenhaus die Parallel-Verdichtung, einen inneren Wärmetauscher, einen Gas-Ejektor, mehrere Flüssig-Ejektoren in unterschiedlichen Größen, FTE und überflutete Verdampfer im Normalkühl- und Tiefkühlbereich. Sie alle lassen sich einzeln oder zusammen mit einer Standard-CO₂-Booster-Kälteanlage kombinieren. Für die Untersuchung wurde der Energieverbrauch im FTE-Betrieb mit dem Verbrauch der Anlage im Standardmodus in den Monaten Juli und August eines Jahres verglichen. Um die Rahmenbedingungen möglichst gleich zu halten, hat Epta nur die Daten für den Vergleich zugelassen, die festgelegten Kriterien entsprachen: Die Umgebungstemperatur lag an drei aufeinanderfolgenden Tagen in der Spitze zwischen 20 und 25 Grad Celsius. Berücksichtigt wurden nur Wochentage, da die Kundenfrequenz an Samstagen und Sonntagen stark variiert. Der Tag, an dem die Kälteanlage vom Standardbetrieb in den FTE-Modus umgestellt wurde, floss nicht in das Ergebnis ein. Diese Kriterien verringerten zwar die Anzahl der verwendbaren Werte, erhöhten jedoch deren Genauigkeit.



Die transkritische CO₂-Kälteanlage mit FTE eignet sich für Supermärkte jeder Größe.



Bundesumweltministerin Svenja Schulze (2. v. r.) übergibt den Preis an den Geschäftsführer der Epta Deutschland GmbH, Dr. Reiner Tillner-Roth (Mitte), im Beisein von David Wirth, Joachim Dallinger und Sina Bloch (Epta Deutschland, v.l.).

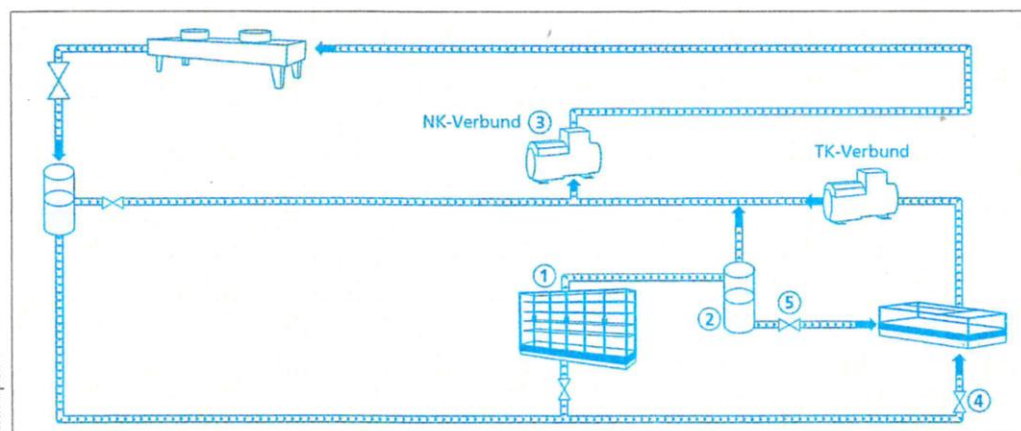
Im Energieverbrauch 17 Prozent effizienter

Die Auswertung nach zwei Monaten ergab, dass die Energieersparnis der überfluteten Verdampfer im Normalkühlbereich in Kombination mit FTE sehr gut ausfällt. Da das FTE-System völlig unabhängig von den Außentemperaturen arbeitet, kann der Verbund das ganze Jahr über mit einer erhöhten Verdampfungstemperatur arbeiten – im untersuchten Markt lag sie durchschnittlich bei minus 2 Grad Celsius. Außerdem sind die Leistungsspitzen bei steigenden Außentemperaturen weniger stark ausgeprägt. Der durchschnittliche Energieverbrauch pro Tag konnte allein durch den Einsatz des FTE-Systems von 2.840 Kilowattstunden (kWh) auf 2.350 kWh gesenkt werden. Das entspricht einer Effizienzsteigerung von mehr als 17 Prozent. Im Vergleich dazu ließ sich mit keiner Ejektor-Variante eine Verbesserung der Energieeffizienz messen. Je höher die Druckdifferenz zwischen Hoch- und Mitteldruck, desto

mehr Massestrom können Ejektoren fördern. Der Mitteldruck ist bei den Anlagen konstant, der Hochdruck ist direkt abhängig von der Außentemperatur. Im Untersuchungszeitraum waren die Ejektoren zwar aktiv, konnten aber keine Massenströme fördern, die eine messtechnisch erfassbare positive Auswirkung auf den Energieverbrauch hatten. Ein möglicher Grund dafür waren die relativ milden Temperaturen im Untersuchungszeitraum.

Entscheidend für die Auszeichnung mit dem „Deutschen Kältepreis 2018“ war, dass die FTE-Technologie bei einer Kälteleistung von 90 Kilowatt den Stromverbrauch um 61.000 kWh pro Jahr senken und gleichzeitig die Energiespitzen verringern kann. Zudem betonte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit in seiner Begründung die sehr kurze Amortisationszeit von weniger als drei Jahren.

www.epta-deutschland.com



Das Anlagenkonzept: Überflutete Verdampfer an allen NK-Kühlstellen (1). Flüssiges und gasförmiges CO₂ wird nach den Kühlstellen in einem Sammler getrennt (2). Gasförmiges CO₂ wird von den NK-Verdichtern (3) angesaugt, flüssiges CO₂ wird im Sammler angestaut. Ab einem gewissen Füllstand schließt das Flüssigkeitsventil (4). Flüssiges CO₂ wird nun aus dem Sammler (2) über eine Bypass-Leitung (5) den TK-Kühlstellen zugeführt. Ist der Sammler entleert, öffnet sich das Flüssigkeitsventil und der Sammler füllt sich erneut.