

REWE-MARKT IN HOMBERG (OHM) ERHIELT E\*LDS-REGELUNGSSYSTEM VON ECKELMANN

# Intelligente Heißgasabtauung spart Energie

In nur 14 Tagen wurde im November 2012 die komplette Kältetechnik des Rewe-Marktes in Homberg (Ohm) modernisiert. Die Firma Meilbeck Kälte- und Klimatechnik GmbH aus Grünberg hat das Projekt als Generalunternehmer geplant und realisiert. Die Modernisierung umfasste den kompletten Austausch der Kühlmöbel durch energiesparende Costan-Modelle und die Einführung des E\*LDS-Regelungssystems der Eckelmann AG. Jens Uwe Meyer, Wiesbaden, und Roland Meilbeck, Grünberg



Bild: Meilbeck

Dieser Rewe-Markt in Homberg (Ohm) erhielt eine neue energiesparende Kältetechnik.

Für die Wahl des Regelungssystems waren die hohe Regelqualität, Energieeffizienz sowie die Unterstützung einer intelligenten Heißgasfolgeabtauung ausschlaggebend,



**Jens Uwe Meyer,**  
stellvertretender Vertriebsleiter des Geschäftsbereichs Kälte- und Gebäudeleittechnik der Eckelmann AG, Wiesbaden



**Roland Meilbeck,**  
Geschäftsführer und Inhaber der Meilbeck Kälte- und Klimatechnik GmbH, Grünberg

Die gegenüber der bisherigen elektrischen Abtauung deutlich kürzer und effizienter abläuft. Das Besondere am Abtaunagement ist die Folgeabtauung, bei der jede Kühlstellenposition separat und auch zeitlich gestaffelt abgetaut wird.

Der Markt hat einen Energieverbrauch von rund 500 kWh pro Tag für die Bereitstellung von Kälte. Davon entfallen rund 200 kWh auf die Normalkühlung und 300 kWh auf die Tiefkühlung. Die Kälteleistung wird von je einem TK- und NK-Verbund mit je vier Verdichtern bereitgestellt. Diese wurden aus dem Bestand beibehalten und mit energiesparenden Frequenzumrichtern ausgestattet.

### Was brachte die neue Kältetechnik?

Die Modernisierung umfasste hauptsächlich die Regelungstechnik, das Rohrleitungsnetz und die Kühlmöbel, wobei der entscheidende Beitrag das Regelungssystem zur Effizienz einer Kälteanlage nachgewiesen wurde. Zwar liegen die Energieverbrauchsdaten eines kompletten Jahres noch nicht vor, jedoch konnte in den Monaten, für die ein direkter Vergleich möglich ist, bisher eine Einsparung von durchschnittlich 11 Prozent verzeichnet werden.

Um die Energieverbrauchsdaten adäquat bewerten und vergleichen zu können, müssen noch einige Randbedingungen berücksichtigt werden. So ist im Zuge der Modernisierung und der Erweiterung der Kühl-

möbellänge um 52 Prozent der gesamte Kältebedarf um 18 Prozent gestiegen. Das heißt, die Kälteleistung für TK und NK lag 2008 bei 70,9 kW und 2012 bei 83,7 kW<sup>1</sup>. Dies korrespondiert mit der Erhöhung der Möbellänge von 62,85 m (2008) auf 95,56 m (2012), wobei in dieser Rechnung Kühlräume mit 1 m berücksichtigt sind<sup>2</sup>. Die Kühlmöbel wurden mit einer Verglasung ausgestattet.

Der Energieverbrauch der Kältetechnik belief sich im Zeitraum vom 1. Januar bis 31. März 2013 auf 42847 kWh (ohne steckerfertige Möbel) und 44692 kWh (mit steckerfertigen Möbeln). Hochgerechnet auf ein Jahr lässt sich damit ein Energieverbrauch für die gesamte Kühlung von ca. 180000 kWh prognostizieren. Trotz der starken Erweiterung würde dies eine deutliche Einsparung gegenüber den Vorjahren bedeuten, denn im Jahr 2011 lag der Energieverbrauch bei 227000 kWh und 2012 bei 201000 kWh.

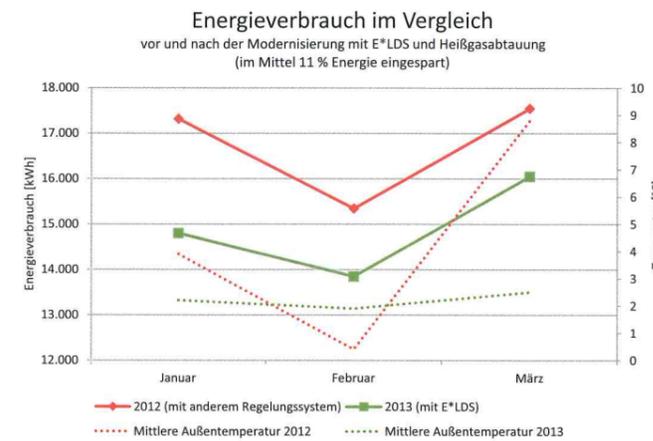
Die Firma Meilbeck betreut den Markt seit 2002 und hat die Kälteanlage stetig gewartet und optimiert. Der Markt konnte durch Erweiterungen und die Ergänzungen seines Services – darunter der Abhol-service Rewe Express Drive mit Online-Bestellung – den Umsatz um etwa 10 Prozent steigern. Vor diesem Hintergrund leistet nicht zuletzt die energieeffizientere Kältetechnik einen wichtigen und nachhaltigen Beitrag zur Steigerung der Gewinnmarge des Marktes und damit zu seiner Wettbewerbsfähigkeit.

### Heißgas-Abtauung: energiesparend und wareschonend

Die Vorteile der Heißgasfolgeabtauung sind vielfältig:

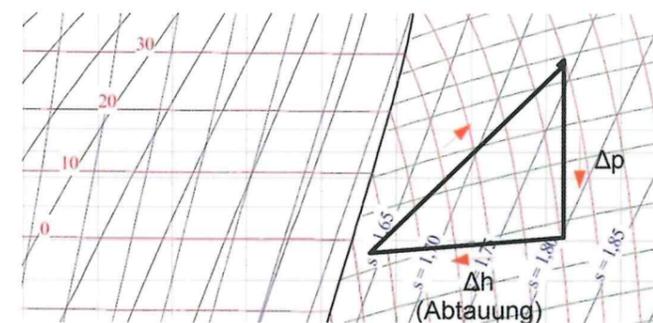
- Geringe zusätzliche Betriebskosten für die Abtauungen. Die Abtauleistung entspricht etwa der elektrischen Leistungsaufnahme der Verdichter, zusätzliche elektrische Energie wird nur für die Abtropfwannenheizungen in den TK-Möbeln benötigt;

<sup>1</sup> Kälteleistung NK/TK: 57933/13000 kW (2008); 63784/19965 kW (2012)  
<sup>2</sup> Möbellänge NK/TK: 46,85/16 m (2008); 63,81/31,75 m (2012)



Vergleich des Energieverbrauchs der Kälteanlage vor und nach der Modernisierung ab März 2013 und inklusive steckerfertiger Möbel

Grafik: Eckelmann



Schema der Heißgasabtauung<sup>3</sup>

Grafik: Eckelmann

- Deutlich kürzere Abtaudauer als bei einer herkömmlichen Elektroabtauung;
- Wareschonend wegen geringen Temperaturschwankungen in den Kühlmöbeln, da während der Abtauung, anders als bei der Elektro-Abtauung, kein Ventilator betrieben werden muss, der die warme Luft von den Heizstäben zu den Blockrohren oder Lamellen des Verdampfers transportiert;

- Gründlicher und schneller, weil die Heißgasfolgeabtauung von innen auf die vereisten Rohre und Lamellen des Verdampfers wirkt und so jede Leitungsabzweigung erreicht wird;
- Bei einer bedarfsgerechten Steuerung der Abtauereignisse müssen die Kühlstellen weniger abgetaut werden als bei einer üblichen Elektroabtauung

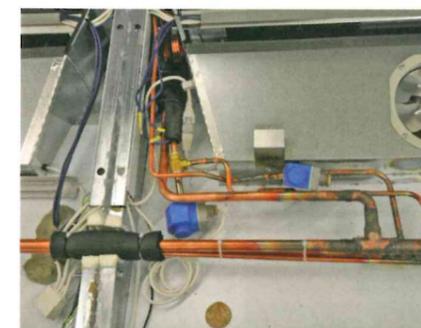


Bild: Meilbeck

Heißgas- und Kältemittelleitung im Kühlmöbel

### So funktioniert die Heißgas-Folgeabtauung

Bei der Heißgasabtauung wird nach der Verdichtung das Druckgas über ein Magnetventil abgeführt und über eine separate Heißgasleitung den abzutauenden Verdampfern zugeführt. Hierfür ist eine zusätzliche Verrohrung notwendig. Die Heißgasfolgeabtauung ist eine effektive Methode, um Ver-

<sup>3</sup> Grafik nach <http://www.bfe.admin.ch/php/modules/enet/streamfile.php?file=00000009022.pdf&name=000000250092.pdf> S. 17

dampfer in TK-Möbeln, NK-Möbeln (vorzugweise Fleisch und Fisch) und NK-TK-Kühlräumen bei Umgebungstemperaturen von +4°C oder tiefer wirtschaftlich und schnell abzutauen.

Damit die Heißgasabtauung effizient funktioniert, kommt es entscheidend auf eine ausgeklügelte Regelung der Abtauereignisse an. Eine Besonderheit bei dem Rewe-Markt ist, dass alle Kühlstellen jeweils separat und zeitlich gestaffelt abgetaut werden, das heißt immer nur eine Kühlstelle in den Abtaumodus versetzt wird. Das Heißgas wird über ein Magnetventil in den Verdampfer geleitet und gibt dort Wärme ab und lässt das Eis am Verdampfer schmelzen.

Die Abtauung wird eingeleitet, indem die Kältemittelzufuhr über das Magnetventil der jeweiligen Kühlstelle unterbrochen wird. Nun beginnt zunächst die sogenannte Vorwärmphase von ca. 300 s Dauer, in der die Verdampfer behutsam thermisch entlastet werden. Danach wird das Hauptmagnetventil für Heißgas geöffnet und die



Bild: Eckelmann

Der Kühlstellenregler UA 410 E für elektronische Expansionsventile unterstützt das Verfahren der Heißgasabtauung.

eigentliche Abtauphase beginnt, die etwa 8 bis 20 min dauert.

Jeder Verdampfer der aktuell abzutauenden Kühlstellenposition wird mittels Abtaufühler überwacht. Sobald die Abtauendtemperatur von ca. 4 bis 8°C erreicht ist, schließt das zugehörige Magnetventil. Ist der letzte Verdampfer der Kühlstelle abgetaut, wird das Hauptventil für die Heißgaszuleitung geschlossen. Bevor nun wieder der Kühlbetrieb aufgenommen wird, d.h. die elektronischen Expansionsventile freigegeben wer-

den, gibt es eine gewisse zeitliche Verzögerung, die notwendig ist, damit die Abtropf- und Anfrierphasen auch tatsächlich abgeschlossen sind.

Nun folgen nacheinander die nächsten Kühlstellen, bis wieder die erste Kühlstelle an der Reihe ist. Durch das innovative Verfahren der Folgeabtauung können wirksam teure Spitzenlasten durch die gleichzeitige Abtauung mehrerer Kühlstellen vermieden werden. Der Abtaubedarf in der Tiefkühlung wird vom E\*LDS-System automatisch ermittelt. So passen sich die Abtauungen autoadaptiv den sich ändernden Umgebungsbedingungen an (Taupunkt, Raumtemperatur, Feuchte).

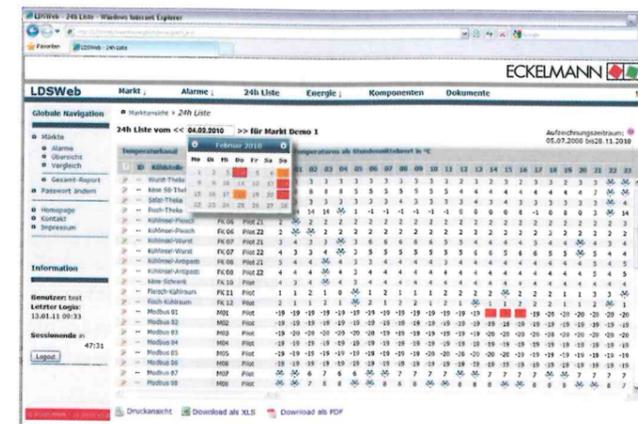
Ist in einem Abtauzyklus keine Abtauung notwendig, wird die entsprechende Kühlstelle übersprungen. Denn jede Abtauung, die ausgelassen werden kann, spart Energie. Im Servicefall ist es möglich, diesen Automatismus außer Kraft zu setzen und manuell eine Abtauung einzuleiten bzw. zu unterdrücken. Das Zeitmanagement des Marktrechners CI 3000 sorgt darüber hinaus dafür, dass keine Abtauungen zu ungünstigen Zeiten ausgeführt werden, insbesondere beispielsweise dann, wenn Kühlmöbel beschickt werden.

Die Steuerung und Überwachung des Abtauprozesses je Kühlstelle übernimmt der jeweilige Kühlstellenregler UA 400 EAC für elektronische Expansionsventile.

#### Fazit

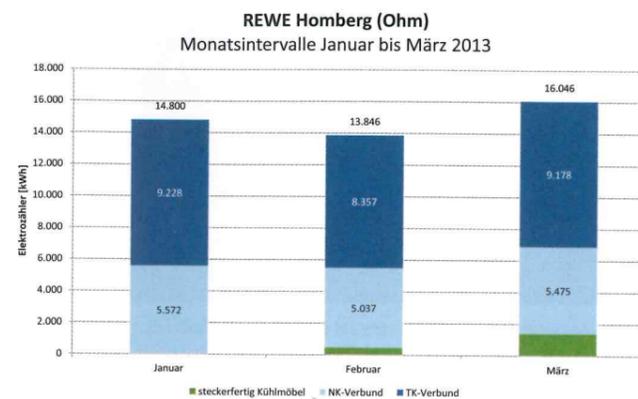
Der Rewe-Markt Homberg Ohm konnte durch das neue Abtauverfahren mit Heißgas die gesamte Abtauzeit um etwa 50 Prozent im Vergleich zur früheren Elektroabtauung verkürzen. Darüber hinaus wurden die Abtauergebnisse deutlich verbessert, wodurch die mittlere Verdampferleistung stark erhöht wurde.

Betrachtet man die hohen Betriebskosten für eine Elektroabtauung, erweist sich eine Heißgasfolgeabtauung als nachhaltige Investition in die Energieeffizienz. Für den Rewe-Markt wird sich die Investition voraussichtlich schon in 1,5 Jahren amortisiert haben, allein durch die Einsparungen bei den Energiekosten. Im Markt werden nicht, wie sonst üblich, nur alle TK-Möbel per



Diese 24-h-Temperaturliste wird durch die Web-Anwendung LDSWeb generiert.

Bild: Eckelmann



Energieverbrauch für den NK-/TK-Verbund, ab März inklusive der steckerfertigen Möbel. Die Daten wurden aus der Energieüberwachung per LDSWin gewonnen.

Grafik: Eckelmann



Schaltschrank während der Inbetriebnahme

Bild: Meilbeck



Auch die NK-Theken sind mit einer Heißgasabtauung ausgestattet.

Bild: Meilbeck

Heißgasabtauung enteist, sondern auch alle NK-TK-Kühlräume, NK-Theken und NK-Fleischmöbel in das Konzept einbezogen.

#### Energiemanagement auf dem Tablet-PC

Der Marktbetreiber hat durch die Modernisierung mit dem Regelungssystem E\*LDS eine bessere Kontrolle über seine Energieverbräuche und die Effizienz seines Marktes. Alle Anlagendaten kann er über die Web-Anwendung LDSWeb für kälte- und gebäudetechnische Anlagen komfortabel abrufen, zum Beispiel über einen Tablet-PC. In LDSWeb verdichtet ein lernfähiges Expertensystem die Flut an Informationen aus der Kälteanlage und bereitet sie so auf, dass man sich schnell einen Überblick zu wichtigen Performance-Kennzahlen und Problemen verschaffen kann.

Dazu gehört zum Beispiel das COP Live Monitoring oder die 24-h-Temperaturliste für die Qualitätssicherung gemäß HACCP-

Konzept. Die Tabellen und Grafiken kann der Benutzer einfach seinen Bedürfnissen anpassen. LDSWeb setzt lediglich einen Standard-Browser voraus. Der Server fragt zyklisch Temperatur-, Betriebs- und Verbrauchsdaten der Anlagen ab. Optional erfasst LDSWeb auch den Verbrauch anderer Gewerke.

Auch die steckerfertigen Kühlmöbel wurden in die Energieüberwachung per LDSWin bzw. LDSWeb eingebunden. Darüber hinaus wurde zur einfacheren Qualitätssicherung das Funksensorsystem von Eckelmann verwendet, um die Temperaturen im Warenraum der steckerfertigen Kühlmöbel automatisiert zu überwachen. So konnte mithilfe von E\*LDS ein durchgängiges Konzept für die Erfassung aller Energie- und Qualitätsdaten realisiert werden.

→ [www.eckelmann.de](http://www.eckelmann.de)  
→ [www.meilbeck.de](http://www.meilbeck.de)

# Austauschkompressoren & Ersatzteile aller Hersteller



Service



Wartung/Reparatur



AT-Kompressoren



Ersatzteile



**SEKOMP** GmbH  
Service • Kompressoren • Parts

Friedrich-Wöhler-Str. 5  
64579 Gernsheim

Tel. +49 (0) 6258 - 90 30 14  
Fax +49 (0) 6258 - 90 30 15

[www.sekomp.de](http://www.sekomp.de)