



WÄRMERÜCKGEWINNUNG (WRG) IN DER GEWERBLICHEN KÄLTE

Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	Markus Erb, Stephan Gutzwiller
beauftragte Institution	Dr. Eicher+Pauli AG
Adresse	Kasernenstrasse 21, 4410 Liestal
Telefon, E-mail, Internetadresse	061 /927 42 63, markus.erb@eicher-pauli.ch www.eicher-pauli.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	101'544 / 151'827
BFE-Projektbegleiter	Th. Kopp, externer F&E-Programmleiter
Dauer des Projekts (von – bis)	Ressortforschungsprogramm Umgebungswärme, WKK, Kälte Februar 2006 bis September 2009
Datum	2. Dezember 2008

ZUSAMMENFASSUNG

Beim Bau von gewerblichen Kälteanlagen besteht neuerdings die Tendenz, auf **Wärmerückgewinnung (WRG)** zu verzichten. Dies wird damit begründet, dass sich die WRG energetisch nicht lohnt, da die damit verbundene Anhebung der Kondensationstemperatur die Arbeitszahl der Maschine verschlechtert. In sehr vielen Fällen besteht jedoch während einem grossen Teil des Jahres ein paralleler Kälte- und Wärmebedarf. Durch WRG könnte die gesamte Energiebilanz verbessert werden. Mittels **Messungen an zwei Anlagen** (Migros und Coop) soll der reale Sachverhalt aufgezeigt und an die Branche kommuniziert werden.

Die Kälteanlage der Verkaufsstelle von Coop in Sursee wurde mit den notwendigen Messgeräten ausgerüstet und lieferte von März 2007 bis April 2008 die benötigten Daten. Bei der Migros-Anlage traten Probleme mit nachgerüsteten Ultraschall-Durchflussmessungen auf. Die Messungen konnten deshalb erst im Februar 2008 gestartet werden.

Eine provisorische Auswertung der Coop-Anlage zeigt in etwa die erwarteten Ergebnisse.

Projektziele

Beim Bau von gewerblichen Kälteanlagen besteht neuerdings, insbesondere in der Lebensmittelbranche, die Tendenz, auf **Wärmerückgewinnung (WRG)** zu verzichten. Dies wird damit begründet, dass sich die WRG energetisch nicht lohnt, da eine Anhebung der Kondensationstemperatur notwendig ist, welche die Arbeitszahl der Maschine verschlechtert. In sehr vielen Fällen besteht jedoch während einem grossen Teil des Jahres ein paralleler Kälte- und Wärmebedarf. So könnte die Abwärme aus Kälteanlagen bei genügend hohem Temperaturniveau z.B. für die Lüfterwärmung oder Aktivierung der Gebäudemasse (TABS) verwendet werden und die gesamte Energiebilanz verbessert werden. Theoretische Berechnungen zeigten, dass die WRG bei gewerblichen Kälteanlagen einen elektrothermischen Verstärkungsfaktor (ETV)¹ von 10 bis 25 erreicht - abhängig von Verdampfungs- und Kondensationstemperatur². Diese Werte können beispielsweise mit dem COP von Wärmepumpen verglichen werden, die deutlich tiefer liegen. Mittels **Feldmessungen an zwei Anlagen** soll im Rahmen dieses Projektes untersucht werden, wie sich der oben beschriebene Sachverhalt in der Praxis tatsächlich verhält: Während einem Jahr werden die Betriebsdaten der beiden Anlagen in den Zuständen mit resp. ohne WRG-Betrieb messtechnisch erfasst.

Hauptprojektziel ist der Nachweis an realen Anlagen, dass WRG trotz höherer Kondensationstemperatur energetisch sinnvoll ist. Die Ergebnisse sollen als Entscheidungsbasis für Planer und Bauherren von Anlagen im Bereich der gewerblichen Kälte dienen.

Durchgeführte Arbeiten, erreichte Ergebnisse und Ausblick 2009

2007 wurde in Zusammenarbeit mit den beiden Projektpartnern Migros und Coop geeignete Anlagen ausgewählt:

- Migros Worb: Minus- und Pluskälteanlage mit gemeinsamer Rückkühlung. Hier werden die Plus- und die Minuskälteanlage separat gemessen.
- Coop Sursee: Kaskadenanlage (Minuskälteanlage kondensiert in Pluskälteanlage)

Es werden also eigentlich drei Anlagen analysiert. Zusammen mit der *frigo consulting AG* (Kälteplaner) wurden die notwendigen Messstellen definiert. Es zeigte sich rasch, dass eine aufwendige Nachrüstung der Anlagen mit Messgeräten und Erfassungssystemen notwendig ist, um die beabsichtigten Messdaten adäquat erheben zu können.

Die Nachrüstung von Messgeräten wurde bei der Coop-Anlage im März 2007 fertig gestellt und Messdaten während gut einem Jahr erfasst. Bei der Migros-Anlage ergaben sich Probleme mit der Wärmemessung, welche den Messbeginn verzögerten. Daten dieser Anlage werden seit Februar 2008 aufgezeichnet.

Auf Basis der vorliegenden Daten wurde im September ein Zwischenbericht erstellt und mit der Begleitgruppe diskutiert. Für die Migros-Anlage kann aufgrund der erst kurzen Messdauer (primär sind Winterdaten relevant) noch keine Aussage gemacht werden. Das Betriebsverhalten der Coop-Anlage entsprach den Erwartungen (z.B. Kondensationstemperaturanhebung zur Abwärmenutzung). Der provisorisch ermittelte ETV liegt eher tiefer als erwartet (< 10).

Nationale Zusammenarbeit

Die Messungen resp. die vorangehende Messgeräteausrüstung der Anlagen erfolgen in Zusammenarbeit mit *Coop* und *Migros* sowie dem Kälteplaner (*frigo consulting AG*).

Referenzen

--

¹ Der ETV ergibt sich aus dem Verhältnis aus zurückgewonnener Wärme und dem elektrischen Mehraufwand aufgrund höherer Kondensationstemperaturen.

² interne Berechnungen der Dr. Eicher+Pauli AG.

Anhang

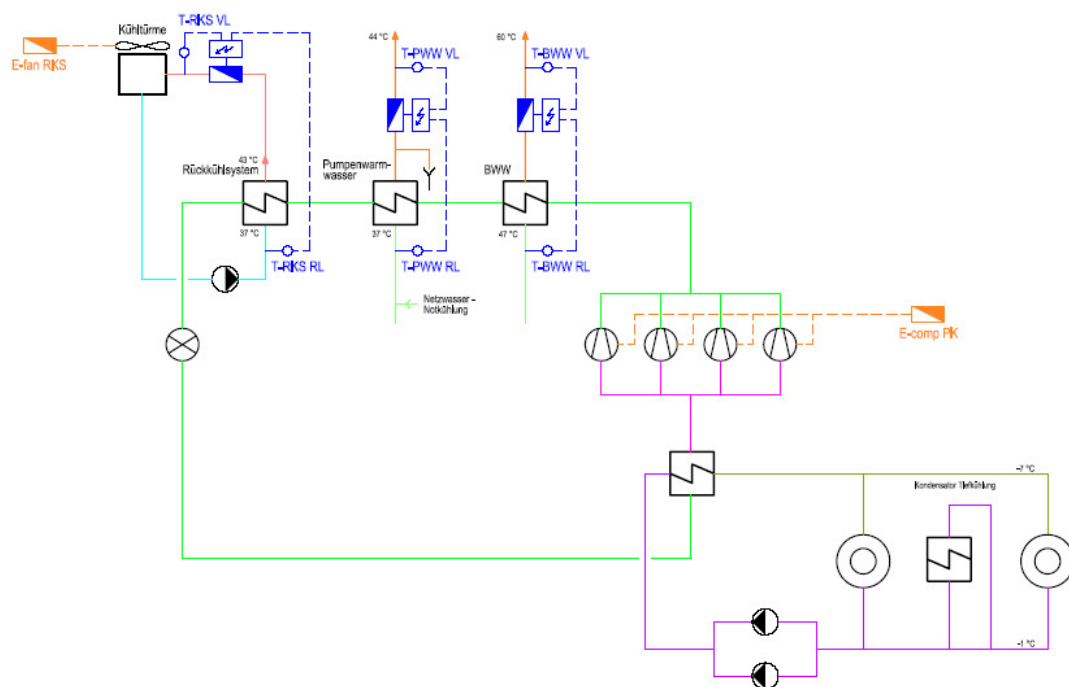


Bild 1: Messstellenplan der Kaskadenkälteanlage im Coop Sursee. Wie das Schema zeigt, wird nur die Plusanlage gemessen.

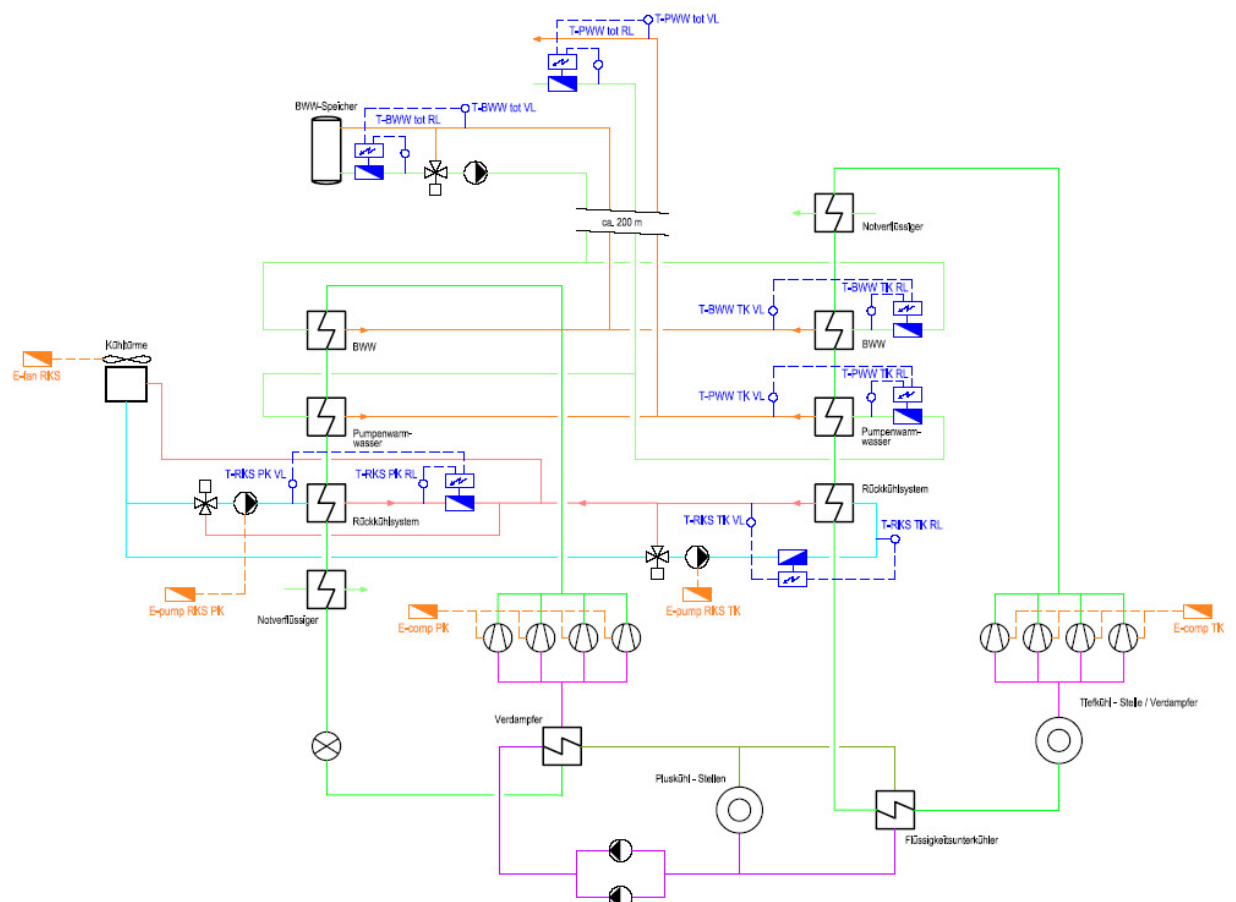


Bild 2: Messstellenplan der Plus- und Minuskälteanlage im Migros Worb.