

KK - Die Kälte + Klimatechnik Ausgabe: 06-2015

MODUL ERSCHLIESST DIE ABWÄRME AUS DER KÄLTEERZEUGUNG EFFEKTIVER

Kältetechnik „spricht“ mit Gebäudeleittechnik



Cool2Heat basic (Mitte) als Bindeglied zwischen Kälte- und Gebäudeleittechnik

Bei der Nutzung von Abwärme aus Kühlprozessen besteht das Dilemma, dass diese auch ohne Heizbedarf zur Verfügung stehen kann. Ebenso kann Heizbedarf auch ohne verfügbare Abwärme aus der Kälteanlage bestehen. Diese Konstellation ist grundsätzlich nicht auflösbar, lässt sich aber abmildern, wenn Gebäudeleit- und Kältetechnik miteinander kommunizieren. Dafür gibt es ein Bindeglied zwischen beiden Welten. Roman Weingart, Altenstadt

Abwärme, die beim Kälteprozess entsteht und an die Umgebungsluft abgegeben wird, kann zur Unterstützung der Heizungsanlage genutzt werden. Das Prinzip ist bekannt und wird in vielen Anwendungsfällen bereits eingesetzt. Dadurch lassen sich die Gesamteffizienz steigern und Heizkosten einsparen. Ein Manko der Abwärmenutzung – auch bekannt als Wärmerückgewinnung oder WRG – ist jedoch, dass Wärmebedarf und zur Verfügung gestellte Wärmemenge unabhängig voneinander existieren. Das heißt, Abwärme kann ohne Heizbedarf zur Verfügung stehen – Heizbedarf kann ohne verfügbare Abwärme aus der Kälteanlage bestehen. Wenn nun aber Gebäudeleit- und Kältetechnik miteinander „reden“, ergeben sich neue,

bisher ungenutzte Möglichkeiten.

Kälte und Wärme im Dialog

Das Modul Cool2Heat basic von Teko ist das erste echte Bindeglied zwischen Kälte- und Gebäudeleittechnik. Es basiert auf dem Frigolink-Hauptmodul von Wurm. Dieses beinhaltet alle benötigten Regel- sowie Kommunikationsfunktionen und ermöglicht die Durchführung der notwendigen komplexen Berechnungen.

Im Regler werden sowohl Werte wie Drücke und Temperaturen der Kälteseite als auch die Temperaturen der Wasserseite und Ventilstellungen erfasst. Via CAN-Bus empfängt das Hauptmodul weitere Informationen anderer Regelgeräte aus der Kälteanlage und Gebäudeleittechnik. Hierzu zählen die Raum- und Außentemperaturen, die zur Verfügung stehende Wärmemenge, der Wärmebedarf, die Solltemperatur des Wasservorlaufs und die Verflüssigungstemperatur bis hin zur Anforderung externer Heizquellen (Wärmepumpen, Gasthermen).

Da ein Dialog in beide Richtungen stattfindet, werden auf dem CAN-Bus Temperaturen von Wasser und Kältemittel, Wärmemengen und Effizienzkennzahlen (COP der Wärmeherzeugung und Gesamt-COP) zur Verfügung gestellt. Die beiden Regelsysteme FrigotaktPlus (für die Kälteanlage) und Ecolink (Gebäudeleittechnik von GTM Gebäudetechnik Management GmbH) bilden dabei die Grundlage für das Ausführen der genannten umfassenden Funktionen. Ein Nebeneffekt dieses Dialogs ist die Reduzierung erforderlicher Sensorik.

Prinzip des Wärmeflusses

Die für die Gebäudeheizung zur Verfügung gestellte Wärme wird an einen Heizwasserkreis übergeben. Auf diese Weise lässt sich die Wärme einfach leiten und es wird weniger Kältemittel benötigt. Die Integration in das bauseitige Heizwassernetz ist bereits vorbereitet. Dazu zählen eindeutig definierte, standardisierte Wasseranschlüsse zur einfachen Trennung der Gewerke Kälteanlage und Heizwassernetz.

Eine zum Systemumfang gehörende Heizwasserpumpe verringert Kommunikationsverluste an der Gewerkegrenze und ist für die jeweils benötigte Heizleistung ausgelegt. Gleichzeitig schafft die Pumpe alle notwendigen Voraussetzungen für die Funktion „Freshness First“, also die Priorität für das Kühlgut. Damit definiert sich die Liefergrenze der Kälteanlage nicht mehr auf Temperaturen, sondern auf die Wärmemenge.

Clevere Detaillösungen

Die gemeinsamen Erfahrungen von Teko, Wurm und GTM bei Anwendungen zur

Abwärmenutzung haben zu interessanten Detaillösungen geführt, die im Modul Cool2Heat basic umgesetzt wurden. So erfolgt die Ansteuerung der Wasserpumpe nach verschiedenen Kriterien.

Ist die zur Verfügung gestellte Wärme-menge aus der Kälteanlage ausreichend, wird die Drehzahl der Pumpe entsprechend der momentan benötigten Wasservorlauftemperatur geregelt.

Werden von Ecolink weitere Wärmequellen angefordert (z. B. Wärmepumpen), wird die Wasserpumpe selbstständig mit voller Drehzahl betrieben. In diesem Fall erzeugen die Wärmepumpen die notwendige Wasservorlauftemperatur. Durch den Vollbetrieb der Wasserpumpe werden die Temperaturdifferenzen zwischen Wasser- und Kältekreis reduziert. Dies führt zu einer niedrigeren Verflüssigungstemperatur der Kälteanlage. Damit wird deren Effizienz gesteigert und die Belastung reduziert.

Da das Modul Cool2Heat basic zu den „Wärmeerzeugern“ zählt, ist für den Fall einer bauseitigen Absperrbarkeit im Wasserkreis ein Sicherheitsventil standardmäßig vorhanden. Dies gewährleistet eine reibungslose Abnahme nach gesetzlichen Vorgaben.

Im Betrieb mit Wärmerückgewinnung (WRG-Betrieb) wird die systembedingte Abwärme in zwei Stufen bereitgestellt:

Bei geringem Heizbedarf wird die Enthitzungswärme vom Kältemittel ins Wasser übertragen. Dabei stellt sich das tiefstmögliche Verflüssigungsniveau ein, was zu einer gleichbleibenden Effizienz der Kälteerzeugung bei steigender Gesamteffizienz führt.

Bei zunehmendem Heizbedarf wird mittels eines stetigen Ventils im Kältesystem eine Vollkondensation erzeugt – dabei steigt die Gesamteffizienz überproportional.

Die beiden Stellglieder Wasserpumpe und stetiges Ventil werden im Modul Cool2Heat-basic zum jeweiligen Betriebspunkt aufeinander abgestimmt angesteuert. Dadurch wird eine unkontrollierte gegenseitige Beeinflussung der beiden unabhängigen Regelkreise vermieden. Während der Abwärmenutzung werden die Verflüssigerventilatoren entsprechend dem notwendigen Kondensationsniveau angesteuert und somit auch diese Stromverbraucher effizient betrieben.

„Freshness First“ – Priorität für das Kühlgut

Bei allen Effizienzüberlegungen darf die ausreichende und gleichmäßige Kühlung des Kühlguts nicht vernachlässigt werden. Dementsprechend erfolgt eine Nutzung der Abwärme nur dann, wenn die Soll-Warentemperatur ungefährdet eingehalten werden kann. Dafür sind erweiterte Sicherheitsfunktionen für den Betrieb der Kälteanlage im Modul Cool2Heat basic integriert.

So unterstützt eine Winterstarthilfe bei tiefen Verflüssigungsdrücken die Frigolink-Funktion „Min Differenz tC – t0-Soll“ durch eine schnelle Anhebung des Druckes im Kältemittelsammler, um die für die Einspritzventile notwendige minimale Druckdifferenz zu erzeugen. Um bei tiefen

Außentemperaturen eine Verlagerung des Kältemittels in den Verflüssiger zu verhindern, wird in regelmäßigen Abständen – spätestens jedoch bei Bedarf – der Verflüssiger entsprechend der herrschenden Außentemperatur oder gemäß Meteolink-Temperaturdaten „gespült“. Damit wird ein Ausfall der Kälteanlage vermieden.

Vorteile des modularen Systemansatzes

Das Modul Cool2Heat basic liegt in den vier Abwärme-Leistungsgrößen 25, 55, 75 und 100 kW vor. Montagetechnisch hat das modulare System einige Vorteile:

platzoptimierte Aufstellung – die Montage auf dem Boden oder an der Wand ist einfach durchführbar,

die wasser- und kälteseitige Verrohrung erfolgt lediglich an den dafür vorgesehenen Anschlüssen,

die elektrische Installation beschränkt sich auf die Stromversorgung und die CAN-Bus-Anbindung.

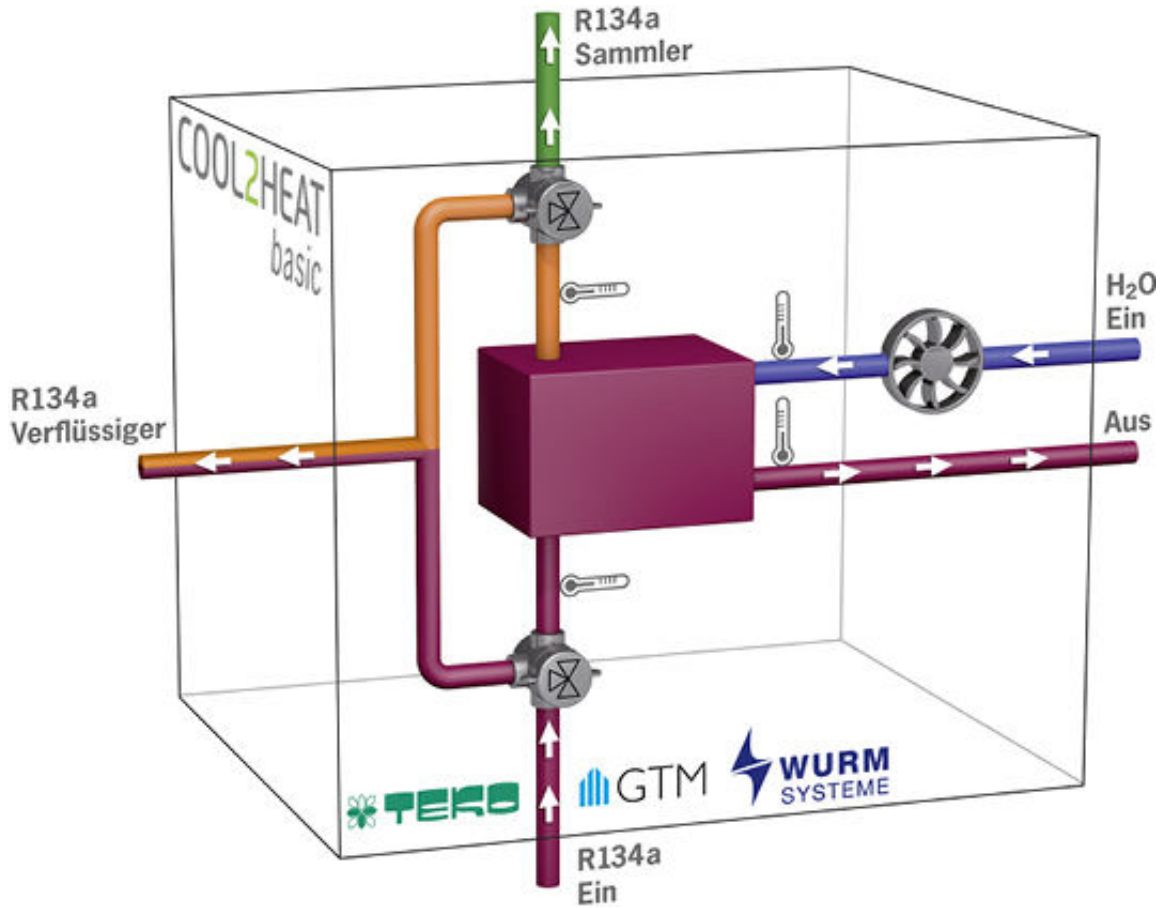
Fazit

Das Modul Cool2Heat basic ist ein zukunftsweisender Baustein für ein optimiertes Management benötigter Wärmeströme in einem Gebäude. Im nächsten Weiterentwicklungsschritt soll die Nachrüstbarkeit in Bestandsanlagen ermöglicht werden.

www.teko-gmbh.com



Modul Cool2Heat basic



3D-Funktionsschema des Moduls Cool2Heat basic



Die Regelung erfolgt über das Hauptmodul Frigolink von Wurm.

Literatur

Fussnoten

(c) Copyright 2015 Alfons W. Gentner Verlag