Kältetechnik für den Wärmekreislauf

Artikel vom **30. Oktober 2025**
Allgemeine Maschinen und Temperiertechnik

Wärmepumpen und die Kopplung mehrerer temperaturgeführter Prozesse mit dem Ziel der Effizienzsteigerung und Energiekostensenkung: Das sind zwei zentrale Trends in der Heizungs- und auch Kältetechnik. L&R Kältetechnik hat bereits einige Projekte realisiert, zum Beispiel bei einem südwestfälischen Automobilzulieferer, der jetzt eine ebenso innovative wie energieeffiziente Art der Hydraulikkühlung von Kunststoff-Spritzgießanlagen nutzt.

Die projektierte Industrie-Wärmepumpe erzeugt Kälte für die Kunststoffverarbeitung und liefert zugleich Wärme für die Heizung und Warmwasserbereitung im Betrieb (Bild: L&R).

In der industriellen Kältetechnik gibt es viele Hebel zur Effizienzsteigerung und

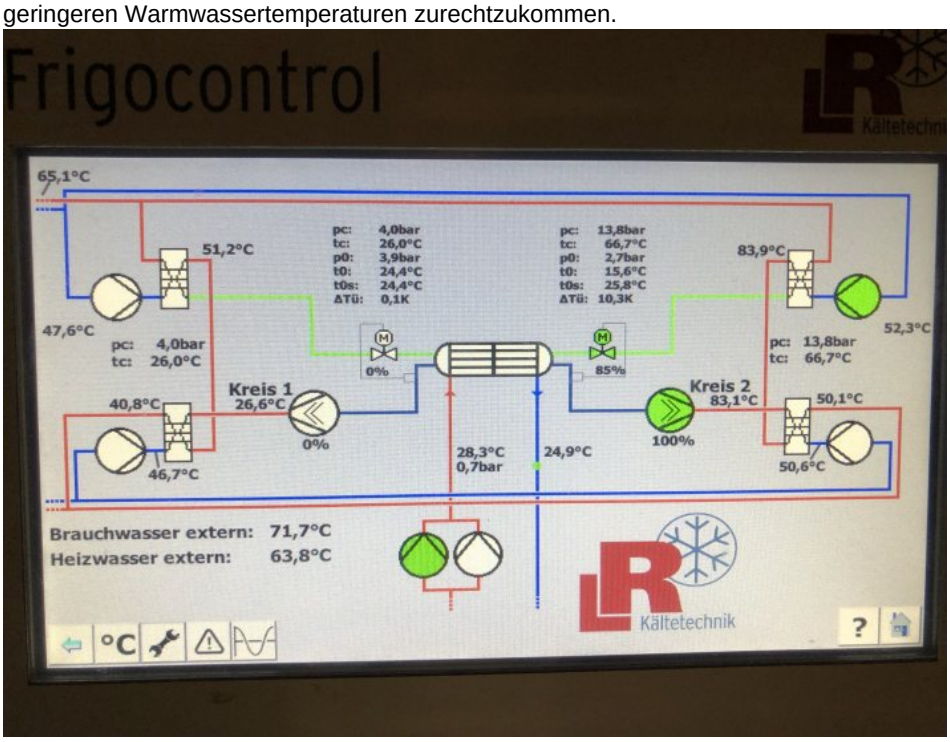
Energieeinsparung. Bei den Kälteanlagen selbst sind drehzahlgeregelte Antriebe und eine gleitende Kondensationstemperaturregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur gute Beispiele. Blickt man über die Anlagen hinaus, bietet die Freikühlung, also der Bezug der für die Rückkühlung nötigen Kälte aus der Umgebung, sehr gute Möglichkeiten zur Energieeinsparung.

Umfeld der Anlage

Ebenso sinnvoll ist die Nutzung der Abwärme, die in der Kälteerzeugung anfällt, für andere Prozesse, in denen die Wärme benötigt wird. Das kann im Winter die Gebäudeheizung sein und ganzjährig die Warmwasserbereitung oder ein wärmegeführter Produktionsprozess im Unternehmen. Diese Art der kombinierten Wärme- und Kälteerzeugung bzw. -nutzung kommt häufig auch dann nicht zur Anwendung, wenn sie mit vergleichsweise überschaubarem Aufwand zu realisieren wäre und über die Jahre einen großen Nutzen in Form von Kosten- und Energieeinsparung sowie CO2-Minderung brächte. Mit der Verpflichtung der Unternehmen, die Wärmeströme zu erfassen (Stichwort Abwärmekataster), rückt diese Möglichkeit jetzt jedoch stärker in den Blick.

Wärmepumpe als »Booster«

Eine Wärmepumpe ist oftmals gut geeignet, die Abwärme auf ein anderes Temperaturniveau zu bringen, um die Wärme somit nutzbar zu machen. Hier kann ein Temperaturhub auf bis zu 90 Grad Celsius erreicht werden. Eine solche Lösung hat L&R Kältetechnik jetzt bei einem Automobilzulieferer verwirklicht. Allerdings gilt: Je höher die benötigte Wassertemperatur ist, desto unwirtschaftlicher ist das System. Deswegen plant das Unternehmen oftmals auch die angrenzende Wärmenutzung mit, um mit geringeren Warmwassertemperaturen zurechtzukommen.



Der aktuelle Betriebszustand der Anlage wird anschaulich visualisiert (Bild: L&R).

Kälte fürs Spritzgießen

Der Zulieferer entwickelt und fertigt elektrotechnische und Elektronikkomponenten wie Sensoren und Verbindungselemente. Zur Produktion gehört eine Spritzgießerei, die überwiegend langlebige Gehäuse für die gefertigten Produkte erzeugt. Die Spritzgießanlagen müssen mit Kälte für die Kühlung des Hydraulikkreislaufs versorgt werden. Die exakte Temperaturführung gehört zu den Voraussetzungen für das gleichbleibende Qualitätsniveau der Produkte, das die Kunden fordern. Für das Unternehmen spielen dabei sowohl Nachhaltigkeit als auch die Energie- und Kosteneffizienz eine wichtige Rolle, denn Automobilzulieferer stehen hier unter hohem Druck. Daher sollte die entsprechende Kälte mit möglichst geringem Energieaufwand und minimalem CO2-Fußabdruck erzeugt und bereitgestellt werden.

Kombination mit Wärmepumpe

Unter diesen Maßgaben projektierten die Experten des Sunderner Kältespezialisten eine Lösung für die Hydraulikkühlung. Dabei machten sie sich zunutze, dass bereits ein Freikühlsystem vorhanden war, das auch ganzjährig einsetzbar ist, weil die Hydraulikkühlung mit einer Kühlleistung von 2000 Kilowatt »nur« ein relativ hohes gesichertes Temperaturniveau von 30 Grad Celsius benötigt. Somit kann die für die Rückkühlung des Kühlmediums Wasser benötigte Kälte zum Nulltarif – und ohne CO2-Emissionen – aus der Umgebungsluft erzeugt werden. Diese Art der Rückkühlung wurde mit einer Wärmepumpe kombiniert, deren Hauptkomponenten und auch Funktionen aber grundsätzlich denen einer L&R-Kälteanlage entsprechen. Der zentrale Unterschied zu einer konventionellen Lösung für die Hydraulikkühlung besteht darin, dass die Anlage Wärme auf einem beachtlichen Temperaturlevel von bis zu 65 Grad Celsius für den Heizkreislauf des Betriebs bereitstellt, und das in erheblichen Mengen: Die Wärmeleistung beträgt 540 Kilowatt. Auch der Brauchwasserkreislauf wird zusätzlich durch einen speziellen Enthitzer im Kältekreis mit einem hohen Temperaturniveau mit 64 Kilowatt Heizleistung versorgt. Diesen ganz erheblichen Temperaturhub kann die L&R-Wärmepumpe mit hoher Effizienz bereitstellen.

Energieeffiziente Technik

Als Kältemittel kommt hier – unter den Vorgaben der F-Gase-Verordnung – das Low-GWP-Kältemittel R 1234ze mit einem GWP-Wert (Global Warming Potential) von 7 zum Einsatz. Die Verdampfer- und Heizungspumpen sind mit drehzahlgeregelten Antrieben ausgestattet und arbeiten stets bedarfsgerecht. Einen großen Beitrag zum energiesparenden Betrieb der kombinierten Kälte-/Wärmeanlage leistet auch die Steuerungstechnik, die L&R grundsätzlich im eigenen Haus projektiert. Das gilt für die Elektroanlage mit Schaltschrankbau sowie für die Programmierung der Steuerung.

Die Größe des von L&R gebauten Schaltschranks zeigt: Die energieeffiziente Kopplung von Kälte- und Wärmeerzeugung erfordert hohen Steuerungsaufwand (Bild: L&R).

Neue Technologien nutzen

Inzwischen hat das Unternehmen die Wärmepumpe beim Anwender installiert und in Betrieb genommen. Das Unternehmen profitiert damit von einer energieeffizienten Kälteerzeugung und zudem von einer Minderung der CO2-Emissionen, weil deutlich weniger fossile Brennstoffe für Beheizung und Warmwasserbereitung verbraucht werden. Natürlich verbraucht die neue Kälte-/Wärmeanlage Strom für den Betrieb der Wärmepumpe. Diese muss aber nur den Temperaturhub bewältigen, und je nach Herkunft des Stroms kommen erheblich weniger (im besten Fall gar keine) fossilen und damit begrenzt verfügbaren Energiequellen zum Einsatz. Und perspektivisch wird der Gaspreis stärker steigen als der Strompreis. Die Effizienz einer Wärmepumpe – auch im Vergleich zu anderen Lösungen – lässt sich am Coefficient of Performance (COP) ablesen, der für jedes Wärmepumpenprojekt ermittelt wird bzw. ganz einfach ermittelt werden kann. Der COP gibt das Verhältnis der durch die Wärmepumpe erzeugten Wärme zu der dazu nötigen Antriebsenergie (Strom) an. Er misst somit, wie viele Einheiten Wärme eine Wärmepumpe aus einer Einheit Strom erzeugen und in den

Heizkreislauf abgeben kann. Im hier vorgestellten konkreten Fall heißt das: Mit einer Verdichter-Antriebsleistung von 141,6 Kilowatt kann eine Wärmeleistung von 540 Kilowatt erzeugt werden. Pro Kilowatt elektrischer Leistung können also 3,81 Kilowatt thermische Leistung generiert werden. Das entspricht einem COP-Wert von 3,81 für die Heizleistung – ein sehr guter Wert. Die Industrie-Wärmepumpe stellt in diesem Projekt Wärme für zwei Temperaturniveaus bereit: 540 Kilowatt mit einer Wassertemperatur von 65 Grad Celsius und 64 Kilowatt bei 85 Grad Celsius Wassertemperatur. Aus Sicht des Betreibers haben die Projektbeteiligten hier alles richtig gemacht, die Anlage läuft einwandfrei. Nach Einschätzung von L&R wird sich die Wärmepumpe in definierten Fällen als sinnvolle Möglichkeit durchsetzen. Die Kopplung von Kälteerzeugung und Wärmeversorgung spart Energiekosten und senkt die CO2-Emissionen. Daher überrascht es auch nicht, dass der Kältespezialist aktuell weitere Projekte realisiert und auch neue Projekte plant, bei denen Wärmepumpen in die Kälteerzeugung eingebunden sind. Das betrifft nicht nur, wie hier beschrieben, Wasser-Wasser-Wärmepumpen, sondern auch Luft-Wasser-Wärmepumpen für Industrieanwendungen. Sie entziehen der Luft Wärme und geben sie an einen Wasserkreislauf mit einem höheren Wärmeniveau ab. So wird die »natürliche« Temperatur energie- und CO2-sparend für die Temperierung von Industrieprozessen genutzt.

Hersteller aus dieser Kategorie

Felder KG
KR-Felder-Str. 1
A-6060 HALL IN TIROL
0043 5223 58500
info@felder-group.com
www.felder-group.com
Firmenprofil ansehen

Regloplas AG
Spühlstr. 6
CH-9016 ST. GALLEN
0041 71 2825800
info@regloplas.com
www.regloplas.com
Firmenprofil ansehen

Dr. Jessberger GmbH
Jägerweg 5-7
D-85521 Ottobrunn
089 666633-400
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de
Firmenprofil ansehen

© 2025 Kuhn Fachverlag