

Als ökologische Alternative zum Betrieb einer Kältemaschine bietet sich zur Luftkühlung in einem RLT-Gerät der Einsatz einer Verdunstungskühlung an. Der folgende Beitrag vergleicht zwei Systeme zur Verdunstungskühlung, die im Abluftstrang eines RLT-Geräts zum Abführen von Abwärme einer Kältemaschine eingesetzt werden.

Berieselung als Kühlungsturbo

Verdunstungskühlung mit direkter Berieselung des Wärmeübertragers

AUTOR



Basil Fröhlich ist Technischer Leiter Verkauf bei der Konvekta AG in St. Gallen/Schweiz.

Kontakt zum Autor:
redaktion@cci-dialog.de

Zusammenfassung

Wie das Beispiel zeigt, ist es mit einer direkten Berieselung des Rückkühlers in der Abluft möglich, die Abwärme der Kältemaschine ohne einen externen Rückkühler ausschließlich mit der Abluft abzuführen. Dies ist mit einer Verdunstungskühlung mittels Waben- oder Hochdruck-Düsenbefeuchter kaum zu erreichen. Durch die kompakte Bauweise ist die Berieselung zudem platzsparend, was zu Kostenreduktionen in der Lüftungsanlage führt. *

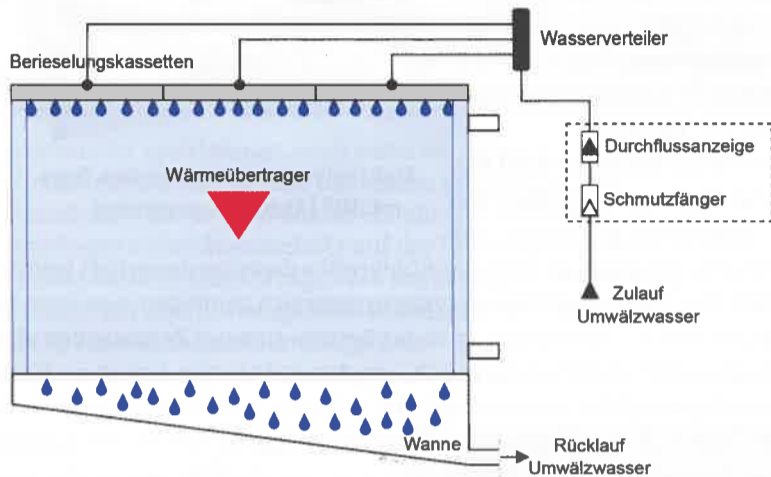


Abbildung 1: Systemaufbau der Berieselungseinheit eines Wärmeübertragers (alle Abb. © Konvekta)

Bei der Verdunstungskühlung wird der Effekt genutzt, dass bei Befeuchtung der Luft deren Temperatur um etwa 2,5 K pro g Wasser sinkt, das jedes kg Luft aufnimmt. Wird ein solches System auf der Abluftseite eines RLT-Geräts eingesetzt, kann die darin gekühlte Abluft in einer Wärmerückgewinnung der Außenluft mehr Wärme entziehen. Dadurch wird der Kältebedarf zur Luftkühlung verringert, der ansonsten in einer Kältemaschine erzeugt werden muss. Wie im Beitrag „Verdunstungskühlsysteme in zentralen RLT-Geräten“ auf cci-dialog.de (Artikelnummer **cci47325**) beschrieben wird, gibt es zur Verdunstungskühlung mehrere Verfahren:

- Bei System 1 wird ein Waben- oder Düsenbefeuchter eingesetzt, der die Luft auf über 90 % relative Feuchte befeuchtet. Dadurch verringert sich die Lufttemperatur um etwa 4 bis 8 K.
- Bei System 2 wird zur Verdunstung Wasser direkt in die Abluftseite des Plattenwärmeübertragers eingespritzt.
- Bei System 3 werden die Lamellen des Wärmeübertragers auf der Abluftseite durch eine Berieselungsvorrichtung über die gesamte Fläche gleichmäßig benetzt (Abbildung 1).

Durch die große Lamellenoberfläche und den kombinierten Wärme- und Stoffübergang auf den Lamellen im System 3 können

etwa 20 bis 30 % höhere Kühlleistungen erzielt werden als beim System 1. Zum einen ist der Effekt der Luftabkühlung gemäß System 1 ebenfalls vorhanden, und zum anderen wirkt zudem die direkte Verdunstungsenergie direkt auf den Lamellen. Da die direkte Berieselung des Wärmeübertragers nur während deren Betrieb den luftseitigen Druckverlust erhöht, ergibt sich ein energetischer Vorteil zum System 1. Bei diesem erzeugt der Befeuchter ganzjährig einen luftseitigen Druckverlust.

Beispielrechnung zur Rückkühlung einer Kältemaschine

Das folgende Beispiel beschreibt eine Sonderanwendung der Verdunstungskühlung. In einem RLT-Gerät soll ein Außenluftvolumenstrom von 50.000 m³/h (28 °C, 70 % relative Feuchte) auf eine Zulufttemperatur von 18 °C gekühlt werden. Da am Standort im Freien kein Rückkühler für die Kältemaschine aufgestellt werden kann, muss deren Abwärme von 445 kW mit der Abluft der RLT-Anlage abgeführt werden. Abbildung 2 zeigt das dazu mit einem zur Wärmerückgewinnung eingesetzten Kreislaufverbundsystem (KVS) geplante RLT-System. Wie in Abbildung 2 oben links dargestellt, wird die Außenluft im KVS-Wärmeübertrager (ERG-AUL)

auf 26,9 °C vorgekühlt. Im anschließenden Luftkühler, der von der Kältemaschine mit Kaltwasser (7 °C) versorgt wird, erfolgt die Kühlung der Außenluft auf die Zulufttemperatur von 18 °C. Dazu wird im Luftkühler eine Kälteleistung von 334 kW benötigt. Der 50.000 m³/h große Abluftvolumenstrom (oben rechts in Abb. 2) strömt mit 26 °C in den KVS-Wärmeübertrager (ERG-ABL) und wird dort auf 27,3 °C erwärmt. Danach wird die Abluft in der Verdunstungskühlung (adiabate Befeuchtung, System 1) auf 21 °C gekühlt. Im anschließenden Rückkühler (RK) nimmt die Abluft die Abwärme der Kältemaschine auf und strömt ins Freie. Bei dieser Anlagenkonfiguration

reicht die in der adiabaten Verdunstungskühlung erzeugte Rückkühlleistung von 372 kW nicht aus, um die Abwärme der Kältemaschine (Leistungszahl EER = 3) von 445 kW komplett abzuführen zu können. Bei ansonsten gleichen Betriebsbedingungen wird nun der adiabate Befeuchter in der Abluft durch das System 3 mit direkter Berieselung des Rückkühlers der Kältemaschine (RK) ersetzt (Abbildung 3 oben rechts). Dadurch erhöht sich aufgrund der besseren Effizienz dieses Systems auf der Abluftseite die Kälteleistung zur Rückkühlung um etwa 30 % auf 482 kW. Diese Kälteleistung reicht zum Abführen der 445 kW Abwärme der Kältemaschine aus.

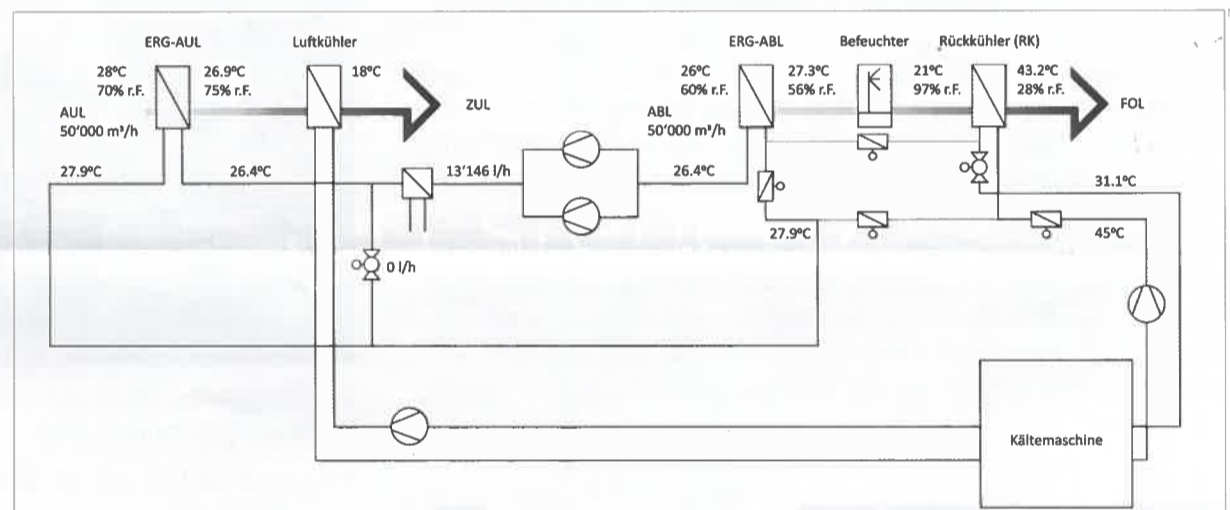


Abbildung 2: Aufbau des RLT-Systems mit einem KVS-System und einer im Abluftstrang eingesetzten Verdunstungskühlung (System 1). Im Rückkühler auf der Abluftseite (RK) sollen 445 kW Abwärme der Kältemaschine abgeführt werden.

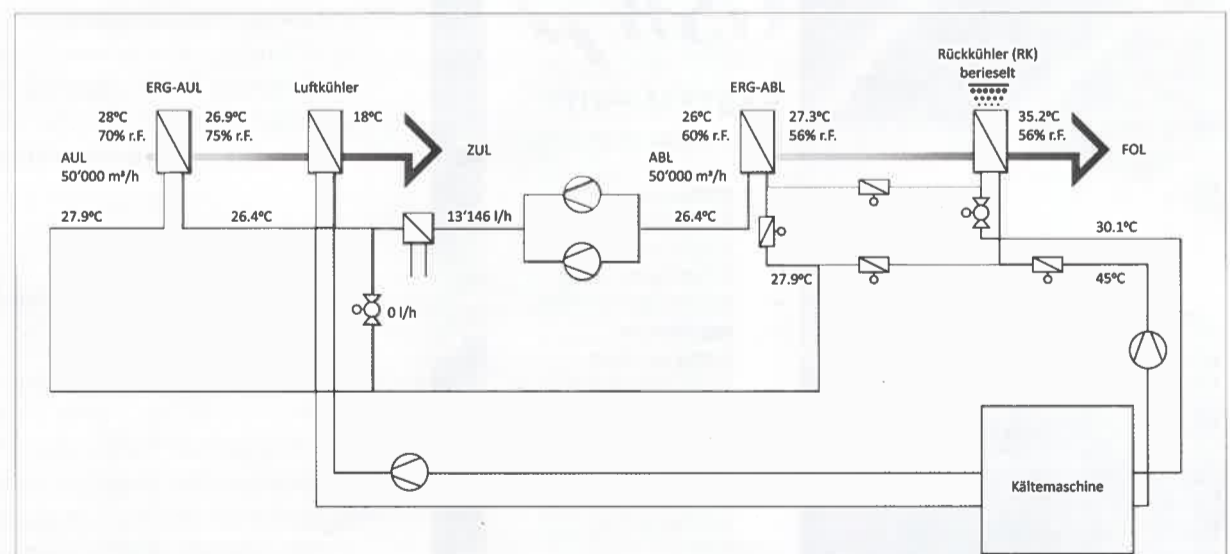


Abbildung 3: Aufbau des RLT-Systems mit einer nun im Abluftstrang installierten direkten Berieselung des Rückkühlers der Kältemaschine

Anzeigen

Ihr könnt **DICHT** machen!

→ PE- und PTFE-Vorlegebänder
→ langlebige und zuverlässige Abdichtung

dama-tec
Ihr Partner für Lüftungsprodukte
www.dama-tec.de

AERASGARD® KFTM-L3 CO2 MODBUS LCD

PROUDLY MADE IN GERMANY

Kanalsensor mit Modbus-Anschluss zur **ÜBERWACHUNG DER LUFTGÜTE**

Über den Modbus-Anschluss sind folgende Kenngrößen abrufbar: Temperatur (°C/°F), rel. Feuchte (% RH), Luftqualität (VOC), Kohlendioxid (CO₂). Zur Bewertung des Raumklimas und Senkung der Betriebskosten. Wahlweise mit/ohne Display.

S+S REGELTECHNIK

Schnell & direkt bestellen:
www.PlusS.de