

Freie Kühlung für Datenzentren

Galletti-Kaltwassersätze im effizienten Ganzjahresbetrieb



Soziale Medien, vernetzte Autos und umfangreiche Internetnutzung tragen zu einer steigenden Serveranzahl bei und damit zu einem stetig steigenden Kühlbedarf, der einen nicht zu unterschätzenden Energieaufwand seitens der erforderlichen Kühltechnik mit sich bringt. Im Tagesgeschäft kommen noch „Standard“ Einsatzfälle wie Labore, Prozesskühlungen sowie Gebäude mit hohem Glasanteil dazu. Insgesamt resultiert daraus ein immenser Energiebedarf, der regional- und/oder gebäudebedingt irgendwann an seine Grenzen stößt. Gleichzeitig steigt die Umweltbelastung. Wind- und wassererzeugter Strom kann hier einer der Wege sein, um zumindest die Umwelt zu entlasten. Doch welche Möglichkeiten gibt es, um die Energiekosten im Rahmen zu halten? Einen Lösungsansatz bietet die indirekte „Freie Kühlung“!

„Frei“ bedeutet in diesem Zusammenhang Kühlung ohne Kompressionskälte. Dahinter steckt ein einfaches System, das sich die Außenlufttemperatur zunutze macht. Benötigt wird lediglich ein sogenannter Freikühler (Wärmetauscher/ Ventilatoreinheit), in dem ein Medium über eine Pumpe zwischen dem Wärmeübertrager im Gebäudeinneren und dem äußeren Wärmeübertrager zirkuliert. Meist wird ein Wasser/Glykolgemisch verwendet. Sobald die Außenluft sich unterhalb der eingestellten Rücklauftemperatur (Eintritt in den Freikühler) des Kaltwassersatzes befindet (mind. 2 Kelvin Temperaturdifferenz), ist die Nutzung der freien Kühlung möglich. Das Medium nimmt die Außentemperatur an und wird nach innen zu einem Wärmeübertrager geführt. Anschließend wird die im Raum aufgenommene Wärme nach draußen transportiert und an die Außenluft abgegeben, was die erneute Wärmeaufnahme im Raum ermöglicht. Steigt die Temperaturdifferenz zwischen Rücklauftemperatur und Außenluft, erhöht sich auch die zur Verfügung stehende Leistung der freien Kühlung. Ein einfaches Prinzip, das jedoch nur in den Übergangszeiten und im Winter funktioniert. Im Sommer müsste in diesem Fall alternativ über ein zweites System (Kompressionskühlung) gekühlt werden. Je nach Leistungsbedarf sind dafür unter Umständen zusätzliche Dachflächen, systemabhängig doppelte Rohrinstallationen, Netzanschlüsse usw. erforderlich.

Abhilfe schafft ein eigens dafür entwickeltes System des Herstellers Galletti, der ein kombiniertes Freikühler/ Kältemaschinen-System anbietet. Genutzt wird ein Hydraulikkreis für beide Funktionen, womit sich der gesamte Installationsaufwand für die Verrohrung sowie die Regelung auf nur ein System reduziert, während der erforderliche Platzbedarf für die Aufstellung unerheblich steigt.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch das ineinandergreifende Zusammenspiel der beiden Anlagentypen. Zum einen ist man damit in der Lage, entweder komplett „frei“ zu kühlen oder ausschließlich die Kompressionskälte zu nutzen, zum anderen kann die integrierte Regelung beide Funktionen im Parallelbetrieb annähernd stufenlos verwalten. Sollwertorientiert wird zuerst versucht, den Kühlbedarf mit freier Kühlung abzudecken. Reicht dies nicht aus, werden die Kompressoren stufenweise dazu geschaltet, wodurch in Abhängigkeit des Bedarfs beide Möglichkeiten optimal miteinander verbunden werden. Da die Ventilatoreinheit sowohl für die Freikühlfunktion als auch für den Verflüssiger arbeitet, bestimmt die Kälteanlage in Abhängigkeit vom erforderlichen Verflüssigungsdruck die Drehzahl des Ventilatormotors. Die Folge ist ein verschlechterter Wärmeaustausch des Freikühlers zwischen Außenluft und Kühlmedium, da der Luftdurchsatz zur Abfuhr der Wärme aus dem Kältekreislauf vor allem bei fallender Außenlufttemperatur verringert wird, um den Verflüssigungsdruck aufrechtzuerhalten. Dieser Tatsache wirkt das Galletti-System entgegen, und setzt einen geteilten Verflüssiger ein, der je nach Betriebszustand nur in Teilabschnitten genutzt wird. Gleichzeitig kann die Ventilator Drehzahl angepasst werden und beide Systemkomponenten arbeiten im optimalen Effizienzbereich.

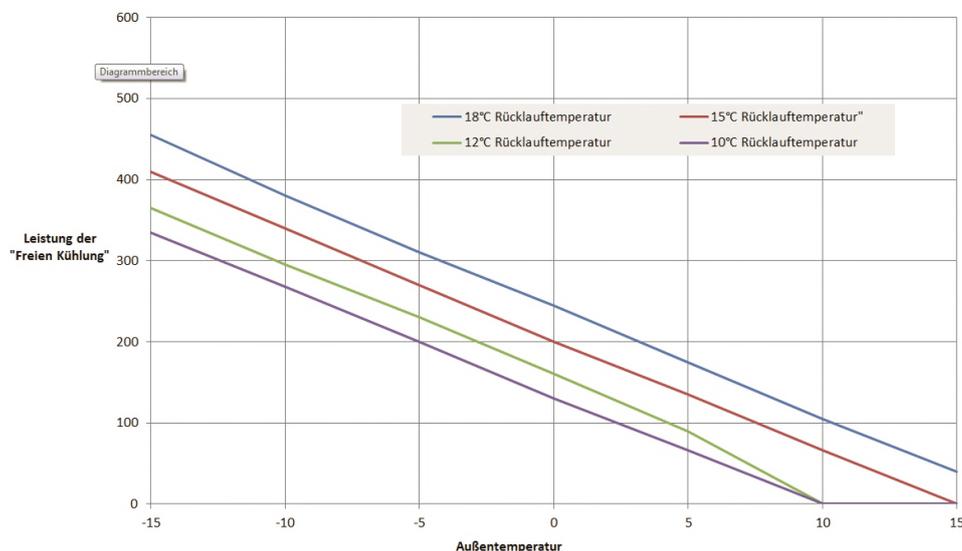
Der optimale Einsatz der freien Kühlung wird von zwei wichtigen Faktoren geprägt: Der Außenlufttemperatur und der Glykol/Wasser-Rücklauftemperatur. Steigt die Differenz zwischen beiden, erhöht sich die „Kühl“-Leistung, was ab einer Temperaturdifferenz von zwei Kelvin schon der Fall ist.

Energiekostenschätzung für Kaltwassersätze mit /ohne Freikühler

Systemart	Betrieb mit freier Kühlung	Betrieb ohne freie Kühlung
Hersteller	Galletti	Galletti
Typ	LCX274FS	LCX274CS
Jährlicher Energieverbrauch bei Außentemperatur > 18°C	628618 kWh/a	785772 kWh/a
Jährlicher Energieverbrauch bei Außentemperatur < 18°C	52560 kWh/a	-
Gesamtenergieverbrauch / Jahr	681178 kWh/a	785772 kWh/a
Durchschnittlicher Versorgungstarif	22 ct/kWh	
Jährliche Energiekosten	149.860,00 €	172.870,00 €
Gesamt-Energiekosteneinsparung	ca. 23.000,00 €/a	

Die kompakte Gerätebauweise des Kaltwassersatzes mit integriertem Freikühler ermöglicht eine ganzjährige Abführung der Wärme mit großem Energie-Einsparpotential gegenüber konventionellen Geräten. Gerade in mittel- und nordeuropäischen Breitengraden wird es zunehmend interessanter, derartige Systeme einzusetzen, denn wie eingangs erwähnt, steigt der Bedarf an Kühlsystemen konstant an. Es ist fraglich, ob anlässlich der rasanten Computer- und Internet-Entwicklung der letzten Jahre ein Ende überhaupt in Sicht sein kann.

Leistungsentwicklung der freien Kühlung in Abhängigkeit vor der Außentemperatur



Freikühler Luftgekühlter Kaltwassersatz für Außenaufstellung, LCX274FS von Galletti
 Rücklauftemperatur 18 °C
 Vorlauftemperatur 12 °C
 Erforderliche Gesamtkälteleistung 295 kW

Leistung der „freien Kühlung“ bei -3,5°C Außentemperatur: 295 kW = **100% Abdeckung**
 Leistung der „freien Kühlung“ bei +5°C Außentemperatur: 175 kW = **ca. 60% Abdeckung**
 In dem Beispiel ist erkennbar, dass der gesamte Kältebedarf von 295 kW bei einer Außentemperatur von -3,5°C über die Freikühlregister abgedeckt wird. Beim Ansteigen der Außentemperatur auf +5°C können immerhin noch 60% des gesamten Kältebedarfs mit der freien Kühlung abgefahren werden.