

# Direktkälte bei RLT-Geräten immer mehr gefragt

## Einfache Inbetriebnahme auf der Baustelle

Dipl.-Ing. (TU) Wolfgang Hofbauer und Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiglmaier

RLT-Geräte mit integrierter Kältetechnik setzen sich auf dem Markt immer stärker durch. Die Vorteile der Geräte sind die kurze Montagezeit, die für den Fachmann unproblematische Inbetriebnahme auf der Baustelle, Synergie-Effekte

durch Wärmepumpenschaltung und Kondensatorwärmenutzung zur Nachheizung sowie eine hohe Systemeffizienz. Um jeden Kundenwunsch individuell und energetisch optimal ausführen zu können, hat die Firma Wolf Mainburg eine eigene kältetechnische Abteilung aufgebaut. Diese ist auch für Endmontagen und Inbetriebnahmen sowie für die für Klima- und Kälteanlagen gesetzlich vorgegebenen Wartungsarbeiten zuständig.

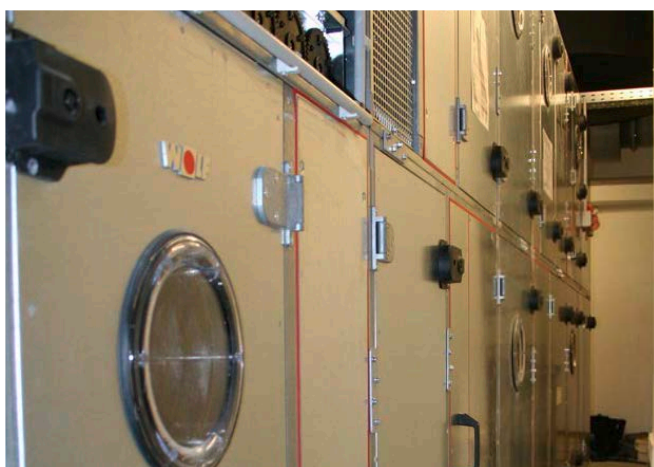


Abb. 1: Für gebäudetechnische Anlagen wird immer weniger Platz zur Verfügung gestellt. RLT-Geräte mit integrierter Kälteanlage erweitern den Spielraum für TGA-Fachplaner.

Nebenflächen von Gebäuden werden heute aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen intensiver genutzt. Die gebäudetechnische Infrastruktur muss sich diesem Trend unterordnen. Anstatt großzügig dimensionierter Technikräume werden den TGA-Fachplanern für die Technik immer häufiger Nischen zugeteilt. Hinzu kommt der Trend zur Nachrüstung von RLT-Anlagen in Bestandsgebäuden und Anbauten. Oftmals bleibt dem Planer dort nur die Wahl, das RLT-Gerät auf dem Dach, neben dem Gebäude oder in einer meist engen, bereits bestehenden Technikzentrale aufzustellen. Wolf hat diese Entwicklung frühzeitig erkannt und schon vor mehr als zehn Jahren, in Zusammenarbeit mit einem Kältefachunternehmen, platzsparende RLT-Geräte mit integ-

riertem Kälteaggregat in das Programm aufgenommen.

Die wachsende Nachfrage nach RLT-Komplettgeräten hat das Unternehmen im Jahr 2012 dazu bewogen, am Standort Mainburg eine eigene Kälteabteilung aufzubauen, die auch für die Endmontage und Inbetriebnahme beim Kunden sowie für die gesetzlich vorgegebene Wartung solcher Anlagen zuständig ist. Aufgrund des Fachkräftemangels in der Kältebranche investiert Wolf kräftig in die Ausbildung von Mechatrikern für Kältetechnik; aktuell sind dort 12 Auszubildende beschäftigt.

Mit der Aufnahme der Kältetechnik in das Portfolio verfolgt Wolf im Werk Mainburg die Strategie, den kältetechnischen Teil der RLT-Geräte möglichst umfassend zu

kompletieren, inklusive MSR-Technik und Schaltschrank. Ziel ist, den Aufwand für die Inbetriebnahme der Anlage vor Ort zu minimieren und gewerkeübergreifende Schnittstellenverluste zu vermeiden. Auch die Ausschreibungs- und Gewährleistungsgrenzen sind damit klar definiert. Die vom Wolf-Fachpersonal durchgeführten Arbeiten schließen die kälte- und elektrotechnische Endmontage, die Druckprüfung des Kältekreislaufes mit anschließender Kältemittelbefüllung sowie die Inbetriebnahme mit ein (Abb. 1).

### GEBÄUDENUTZUNG BESTIMMT REGELANFORDERUNG

RLT-Geräte mit integriertem Kältesystem bieten sich immer dann an, wenn keine zentrale Kälteanlage zur Verfügung steht,

Wir messen es. **testo**



deren Leistung bei Erweiterungen nicht ausreicht, sich eine separate Kaltwasserversorgung wegen zu großer Entfernungen nicht lohnt, kein Platz für einen separaten Kaltwassersatz vorhanden ist und/oder hohe regelungstechnische Anforderungen an das RLT-Gerät gestellt werden. Einsatzgebiete sind praktisch alle Gebäude mit Klimatisierungsbedarf. Wichtig ist es, die Regelgenauigkeit bzw. die Toleranzanforderung eines Gebäudes, eines Herstellungsprozesses oder die von Lagergütern mit dem Kunden schon im Planungsstadium abzuklären. Diese Vorgaben entscheiden, welche Verdichter-Bauart und welche Art der Regelung für das jeweilige Objekt in Frage kommen, denn nicht für alle Anwendungsfälle sind hochpräzise, leistungsgeregelte Kälteanlagen erforderlich. So reicht für Fabrikations- und Lagerhallen, wegen der geringeren Anforderungen an die Regelgenauigkeit, oftmals sogar eine einstufige Regelung aus. Bei Büro- und Verwaltungsgebäuden, Supermärkten, Verkaufsstätten und Einkaufszentren sowie Ausstellungs- und Messehallen lohnt sich in vielen Fällen wegen der meist höheren Jahresbetriebsstunden und den höheren Anforderungen an die Regelgenauigkeit, eine energieeffiziente, mehrstufige Regelung der Kälteanlage. Für EDV-Räume, Rechenzentren, Schaltzentren und ähnliche Einrichtungen sowie für Gebäude mit Laboreinrichtungen, Mess- und Prüfständen oder temperatursensiblen Produktionen, wie beispielsweise eine Festplattenproduktion, ist die stufenlos leistungsgeregelte Kälteanlage heute Standard.

Damit wird zum einen eine hohe Konstanz der vorgegebenen Raum- bzw. Prozessparameter erreicht, zum anderen arbeiten die Anlagen durch die frequenzumformergeregelten Kälteverdichter bzw. Digital Scroll-Verdichter ganzjährig in einem energetischen Optimum. Grundsätzlich gilt: Je höher die Jahresbetriebsstunden, je größer die Jahreskühlarbeit und je enger die Toleranzgrenzen, desto eher lohnt sich die stufenlose Regelung der Kälteanlage. Letztendlich entscheidet der Kunde, welche Anforderungen er in Bezug auf Lufthygiene, Raumkomfort, Temperatur- bzw. Feuchtekonstanz und Redundanz benötigt (Abb. 2).

#### WELCHER VERDICHTER FÜR WELCHEN ZWECK?

Je nach Einsatzzweck, Kälteleistung und gewünschten Funktionen bietet Wolf für seine RLT-Geräteserie „KG-TOP“ Kälteanlagen mit folgenden Verdichter-Bauarten an:

- ▶ Digital Scroll für Kälteleistungen zwischen 10 und 30 kW. Der Vorteil des Digital-Scroll-Verdichters liegt in einer stufenlosen Leistungsregelung von 10 bis 100 % ohne zusätzlichen Frequenzumrichter sowie in seiner kompakten Bauform.
- ▶ Halbhermetische Hubkolbenverdichter mit Zylinderabschaltung für Kälteleistungen von 30 bis 500 kW. Die Leistungsregelung erfolgt in 4, 6 oder 8 Stufen durch Zylinderabschaltung.



#### NEUE Volumenstrom-Messhaube

Zum Markteinführungspreis nur **1.999,- Euro** bis 31.12.2015

## Weniger Gewicht. Mehr Präzision.

testo 420 – der neue Standard bei Volumenstrom-Messhauben.

- Leicht** 2,9 kg Gewicht – leichter als jede andere Messhaube
- Präzise** Strömungs-Gleichrichter reduziert Messfehler durch Luftverwirbelungen
- Effizient** Schneller Aufbau, einfache Handhabung und komfortable Bedienung

[www.testo.de/420](http://www.testo.de/420)

▶ Halbhermetische Hubkolbenverdichter mit Frequenzumformer zur stufenlosen Leistungsregelung als Einzelverdichter für kleine Kälteleistungen oder als Doppel- oder Dreifach-Verbundanlage für größere Kälteleistungen. Aktuell liegt

## ZENTRAL ODER DEZENTRAL ERZEUGTE KÄLTE?

Wer beim Einbau von RLT-Geräten Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten einsparen will, muss sich als Investor, TGA-Fachplaner und Betreiber künftig

gesetzten Systemtechnik um eine direkt expandierende Kälteanlage mit Kältemittel als Kälteträger handelt (anstatt Wasser bzw. Wasser/Glykol), besteht weder Einfriergefahr noch das Risiko, dass austretendes Wasser sensible Einrichtungen



Abb.2: Kälteleistungen von bis zu 140 kW (mit Frequenzumformer) und bis zu 500 kW bei Hubkolbenverdichter lassen sich in die Wolf-RLT-Geräteserie KG Top integrieren. Der zusätzlich benötigte Platz ist vergleichsweise gering.

der angebotene Leistungsbereich bei 30 bis 140 kW. Eine Erweiterung des Leistungsspektrums ist in Vorbereitung.

Der Vorteil von frequenzgeregelten Kälteverdichtern ist die unmittelbare Anpassung der Kälteleistung an die Lastanforderung des RLT-Geräts bzw. an die Führungsgrößen der übergeordneten Lüftungsgeräte-Regelung. Dazu zählen Volumenstrom, Ventilatorendruck, CO<sub>2</sub>-Gehalt der Raumluft und Raumtemperatur. Im Idealfall reagieren die frequenzumformergeregelten Kälteverdichter unmittelbar auf die Reduzierung der Luftmenge im RLT-Gerät. Bei integriertem Kondensator sollte die Kälteleistung gegebenenfalls schon vorauseilend zurückgefahren werden, um Hochdruckstörungen zu vermeiden.

Durch die im RLT-Gerät verbauten frequenzumformergeregelten Komponenten, wie Ventilatoren und Kälteverdichtern sowie elektronisch geregelte Einspritzventile, lässt sich nicht nur Strom einsparen, sondern auch der Kälteprozess energetisch optimieren. Die nationalen und europäischen Richtlinien fordern ohnehin den Einbau drehzahl geregelter Umwälzpumpen, Ventilatoren und Kälteverdichter (Abb. 3).

mit der Frage „Kaltwassersatz oder integrierte Kälteanlage?“ intensiver auseinandersetzen.

Die Integration des Kälteerzeugers in das RLT-Gerät lohnt sich immer dann, wenn das Gerät nur einen Temperaturbereich bedient und das Luftverteilsystem überschaubar ist (keine zusätzlichen Zonenkühler). Ideal ist die Zuordnung: ein Lüftungsgerät, ein Verdichtersatz. Durch die Anordnung der Kälteanlage im RLT-Gerät kann die Kältetechnik sehr platzsparend untergebracht werden. Auch die Schalldämmung zur Umgebung – wichtig bei Dachaufstellung – gestaltet sich durch den Einbau entsprechender Schalldämpfer im Außen- und Fortluftkanal sehr einfach. Da es sich bei der ein-

beschädigt. Nicht zu unterschätzen ist der Effizienzgewinn durch die direkte Expansion des Kältemittels im Wärmeübertrager. Verluste durch den Übergang von Kältemittel auf Wasser und weiter auf Luft, wie bei zentralen Kaltwassersätzen, entfallen ebenso wie Verteilverluste durch wasserführende Leitungen und die Umwälzpumpe. Auch lassen sich beim leistungsgeregelten Kältesystem mit Direktexpansion die Kälteleistung und die Medientemperatur exakt und bedarfsgerecht an das Nutzungsprofil des Gebäudes oder des nachgelagerten Prozesses anpassen. Außerdem bestehen die Optionen, die Kälteanlage im Winter zur Wärmerückgewinnung zu nutzen, mit der Kälteanlage zu entfeuch-

### Systeme der mechanischen Kälteerzeugung, die für Wolf-RLT-Geräte eingesetzt werden können:

- externer Kaltwassersatz (klassische Lösung)
- Lüftungsgerät mit eingebautem Direktverdampferregister und externem Verdichtersatz, Split- oder VRF-Gerät
- Lüftungsgerät mit komplett integrierter Kälteerzeugung
- Lüftungsgerät mit integrierten Kälteverdichtern, aber extern aufgestelltem Verflüssiger
- Lüftungsgerät mit integrierter reversibler Wärmepumpe zum Heizen und Kühlen
- Schwimmbad-Lüftungsgerät mit integrierter Wärmepumpe
- Sonderausführungen auf Anfrage

ten oder mit der Kondensatorwärme nachzuheizen. Für den klassischen Kaltwassersatz spricht die flexible Verteilung des Kälteleiters Wasser über geringe Leitungsquerschnitte zu einer größeren Anzahl von RLT-Geräten oder dezentralen Kälteverbrauchern. Ein weiterer Vorteil der zentralen Kältebereitstellung ist die Möglichkeit der unterschiedlichen Lastenverteilung und die Bereitstellung individuell geregelter Kaltwassertemperaturen.

Positiv auf den Markt für Kaltwassersätze wirkt der Trend zu komplett vorgefertigten Einheiten mit geschlossenem Kältekreis. In wie weit die Kältespeicherung (Eisspeicher, Kaltwasserspeicher) künftig im Rahmen einer stromnetzstabilisierenden Betriebsweise über intelligente Stromzähler oder ein Lastmanagement wirtschaftlich darstellbar ist, muss die Praxis noch zeigen. Zu den Nachteilen extern auf dem Dach aufgestellter Kaltwassersätze zählt der aufwändigere Schallschutz. Besonders in Innenstadtbereichen ist die Außenaufstellung mit vielen behördlichen Auflagen verbunden. Meist ist hierzu auch ein spezielles Fundament bzw. ein Stahlgerüst notwendig sowie zusätzliche Abdichtarbeiten an der Dachhaut. Wasser als Kälteleiter kann – je nach Nutzung des Gebäudes – vom Bauherrn oder Nutzer als Problem- oder Gefahrenquelle angesehen werden, beispielsweise im Zusammenhang mit Kommunikationstechnik und in sensiblen Bereichen der produzierenden Industrie. Auch erfordert der Einsatz von Glykol (bei Anlagen mit Freikühleinrichtungen und bei Leitungsverlegung im Außenbereich) zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sowie einen zusätzlichen Wartungsaufwand. Die Energieverluste über das Kälteleiternetz sind ebenfalls nicht zu unterschätzen.

### MASSGESCHNEIDERTE WARTUNGSVERTRÄGE

Mit dem Einbau einer „Klimaanlage“ mit einem Kältebedarf von mehr als 12 kW, bezogen auf die Nennleistung, bzw. einem

CO<sub>2</sub>-Äquivalent des Kältemittelvolumens von mehr als 5 t ist der Eigentümer bzw. der verantwortliche Betreiber gesetzlich zur Wartung verpflichtet.

Den Rahmen dafür bilden die „Verordnung (EG) 2037/2000 des Euro-

- ▶ lange Lebensdauer des Kälteaggregats
- ▶ energiesparenden und umweltschonenden Betrieb (ein verschmutzter Verflüssiger erhöht den Energiebedarf beispielsweise um ca. 25 %)

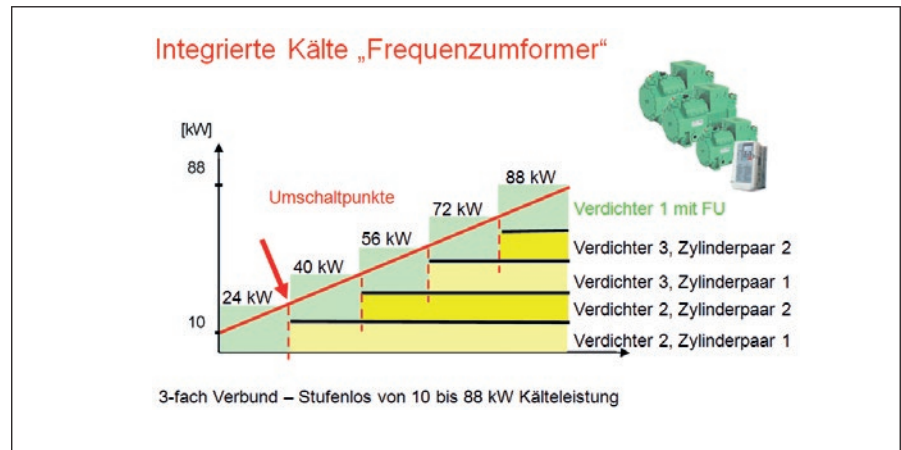


Abb.3: Mithilfe von Frequenzumformern kann die Kälteleistung stufenlos dem Bedarf angepasst werden. Beispiel einer Dreifach-Verbund-Anlage

päischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen“, die EG-Verordnung 842/2006 (die sogenannte F-Gase-Verordnung) sowie DIN EN 378 „Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“.

Daraus ergeben sich für den Betreiber:

- ▶ eine Verpflichtung zur regelmäßigen Dichtheitskontrolle des Kältekreises
- ▶ eine Pflicht zur Führung von Logbüchern mit Protokollierung der Wartungsarbeiten der jeweiligen Anlage
- ▶ eine Pflicht zur Dokumentation der Kältemittelverwendung.

Wegen der Tragweite der gesetzlichen Vorgaben bietet Wolf Wartungsverträge zur Unterstützung der Betreiber zur Einhaltung der gesetzlichen Pflichten an.

Abhängig vom jeweiligen CO<sub>2</sub>-Äquivalent (5 t, 50 t, 500 t) kann der Kunde zwischen den Wartungsintervallen 3, 6, 12 Monate wählen. Dadurch sichert sich der Betreiber folgende Vorteile:

- ▶ zuverlässige, betriebssichere Funktion der Kälteaggregate

- ▶ Vermeidung unzulässiger Kältemittelmmissionen durch regelmäßige Dichtheitsprüfung der Anlage.

### FAZIT

RLT-Geräte mit integrierter Kältetechnik werden auf dem Markt immer stärker nachgefragt. Durch die Modulbauweise lassen sich die Geräte auf jeden Einsatzfall individuell abstimmen. Ziel ist ein hoher Vorfertigungsgrad, um die Inbetriebnahme vor Ort zu vereinfachen. Durch die Lieferung von RLT-Geräten mit integrierter Kälteanlage aus einer Hand entfällt die Schnittstellenproblematik. Auch die Liefer- und Gewährleistungsgrenzen sind dadurch klar definiert.

Autor:

Dipl.-Ing. (TU) Wolfgang Hofbauer,

Anwendungstechnik Kälte

Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiglmaier,

Leiter Kalkulation und Projektgeschäft

Wolf GmbH

84048 Mainburg

Fotos/Grafik: Wolf-Mainburg

[www.wolf-heiztechnik.de](http://www.wolf-heiztechnik.de)

