

Luft- und Klimatechnik  
**QUALITY FOR LIFE**

**AL-KO**



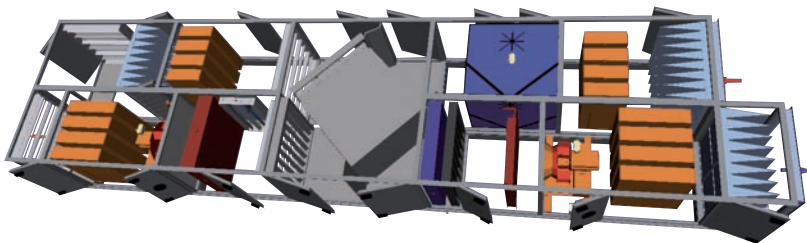
KLIMAZENTRALGERÄTE    PLUG-AND-PLAY

# INTEGRIERTE KÄLTE- UND WÄRMEPUMPENTECHNOLOGIE IN RLT-GERÄTEN MIT REGELUNGSTECHNIK

Die im RLT-Gerät integrierte Kälteerzeugung stellt in zahlreichen Anwendungsfällen eine technisch und wirtschaftlich interessante Alternative zur zentralen Kälteversorgung dar. Über 20 Jahre Erfahrung, ein eigener Entwicklungsstandort und hoch qualifizierte Mitarbeiter machen AL-KO zu einem starken Partner für Ihre Projekte.

**Viele Punkte sprechen für eine integrierte Lösung:**

- | Geringer Platzbedarf durch die Integration einer Kältemaschine in das RLT-Gerät.
- | Externe Rückkühlwerke oder Dachkondensatoren können bei vielen klimatischen Anwendungen entfallen, da die Abluft zur Rückkühlung eingesetzt werden kann.
- | Die Komplettlösung aus einer Hand verringert Ihren Engineeringaufwand und schafft klare Gewährleistungsgrenzen.
- | Die Kosten für den hydraulischen Anschluss an eine möglicherweise weiter entfernte zentrale Kälteanlage entfallen.
- | Es fallen keine Verteilverluste an.
- | Moderne Methoden der Leistungsregelung garantieren hohe Teillastwirkungsgrade.
- | Durch die Ausrüstung der Kälteanlage mit einer Wärmepumpenschaltung zur Umkehrung des Kältekreises kann der Restwärmeanteil der Fortluft in vielen Fällen hocheffizient genutzt werden.
- | Der direkte Wärmeübergang bei der Direktverdampfung ermöglicht eine effiziente Luftentfeuchtung.



3D-Konstruktionen AL-KO Klim@Soft: Zentralklimagerät mit integrierter Kälteerzeugung und Energierückgewinnung.

## AL-KO steht für Energieeffizienz

Der Einsatz moderner, hocheffizienter Scroll- und Hubkolbenverdichter namhafter Hersteller sowie die Auswahl der zu Ihrem Anwendungsfall passenden Teillastregelung garantieren beste Leistungsdaten und ein optimales Regelverhalten.

### Das AL-KO Lösungsspektrum:

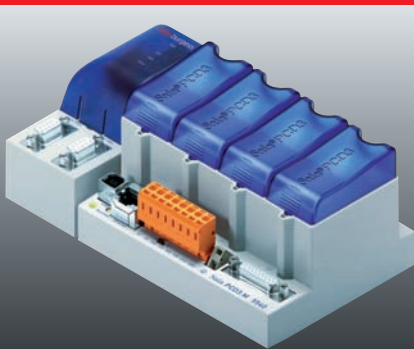
- | Vollhermetische, auf den Einsatz in der Klimatechnik optimierte Scrollverdichter
- | Verbundanlagen zur Leistungsanpassung mit bis zu drei Verdichtern im Kältekreis
- | Auf die Verbundanlagen abgestimmte Heißgasbypassregelung
- | Digitale Scrollverdichter für pulsweitenmodulierte Leistungsregelung
- | Drehzahlgeregelte Hubkolbenverdichter
- | Kältemittel R407C, R410a, R134a entsprechend der Anforderung

### MSR-Technik:

Grundsätzlich werden alle AL-KO Kältemaschinen mit eigener MSR ausgeliefert. Für Standardanwendungen mit vorwiegend reiner Kühlfunktion hat AL-KO einen eigenen Controller entwickelt.

Der „AL-KO Kälte-Controller“ stellt die Verbindung zur bauseitigen MSR her und bildet so eine klare Gewährleistungsgrenze. Eine Vielzahl von Funktionen sind standardmäßig implementiert:

- | Verdichtermanagement und Schutzfunktionen
- | Leistungssteuerung
- | Automatische Leistungsbegrenzung bei Überlast oder nicht ausreichender Rückkühlung garantiert sicheren Betrieb auch beim Einsatz außerhalb der Auslegungsgrenzen.
- | Alarmmanagement mit Historienspeicher
- | Anbindung an die bauseitige MSR durch konventionelle Signale (potenzialfreie Kontakte bzw. 0...10 Volt Signal)
- | Busanbindung über MOD-Bus oder LON (andere Systeme auf Anfrage)
- | Betriebspunktüberwachung (optional)



Carel Controller

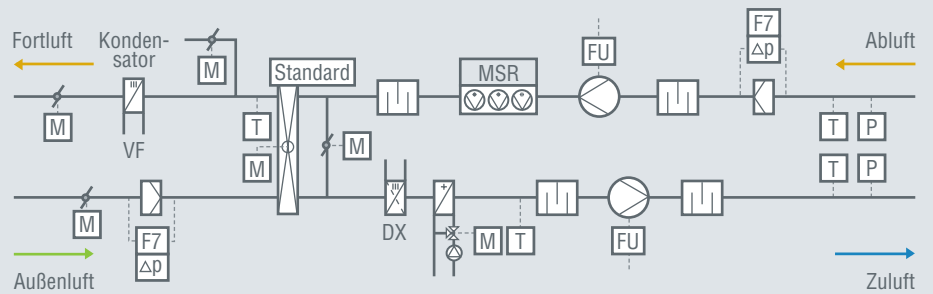


Saia Controller

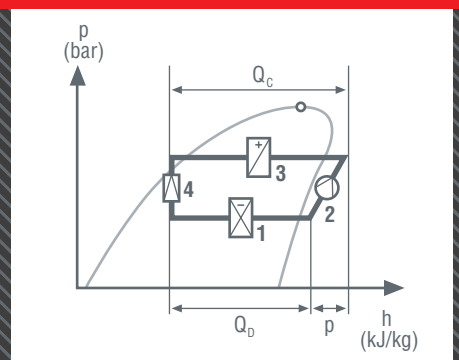
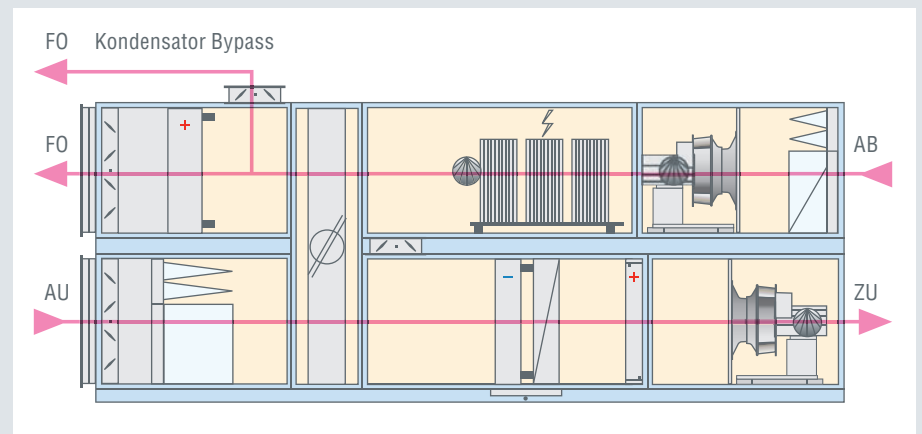
# Anwendungsbeispiel RLT-Gerät mit Rotationswärmeaustauscher

## Integrierte Kälteanlage zur Außenluftkühlung

- Kälteleistungen von 8 bis ca. 270 kW pro Kältekreis (\*) mit Scrollverbundanlagen
- Direktverdampfer in der Außenluft
- Interner Kondensator in der Fortluft
  - nutzt die im Vergleich zur Außenluft kühlere Fortluft zur Rückkühlung,
  - benötigt keine Aufstellungsfläche außerhalb des Gebäudes bzw. des Gerätes,
  - optionaler luftseitiger Bypass zur Umgehung des Kondensators außerhalb der Kühlperiode.
- Bei nicht vorhandener oder nicht nutzbarer Fortluft ist die Kombination mit externen Verflüssigern möglich.
- Optionale Wärmepumpenschaltung ermöglicht vielfach eine noch effizientere Nutzung der noch in der Fortluft enthaltenen Restwärme.



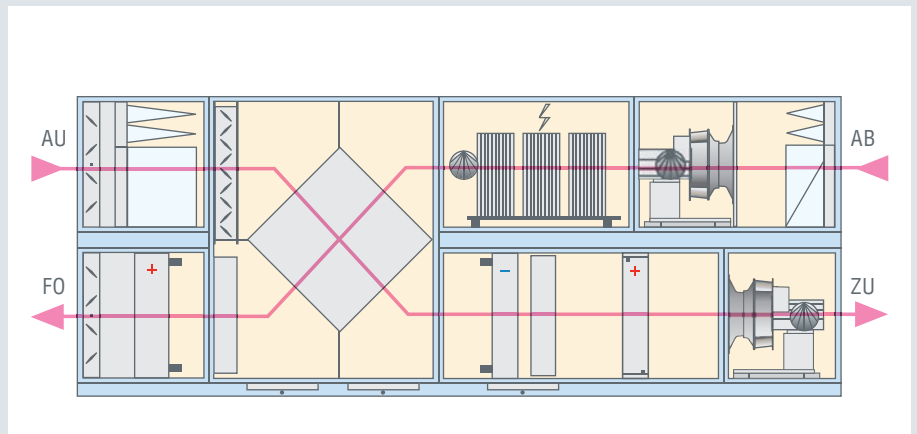
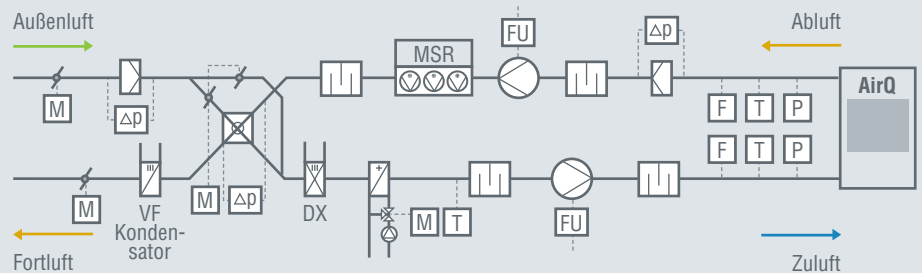
(\*) bei Klimabedingungen  $t_0 / t_c 10^\circ \text{C} / 55^\circ \text{C}$



## Anwendungsbeispiel RLT-Gerät (Roof Top) mit Plattenwärmetauscher

### Integrierte Kälteanlage zur Außenluftkühlung

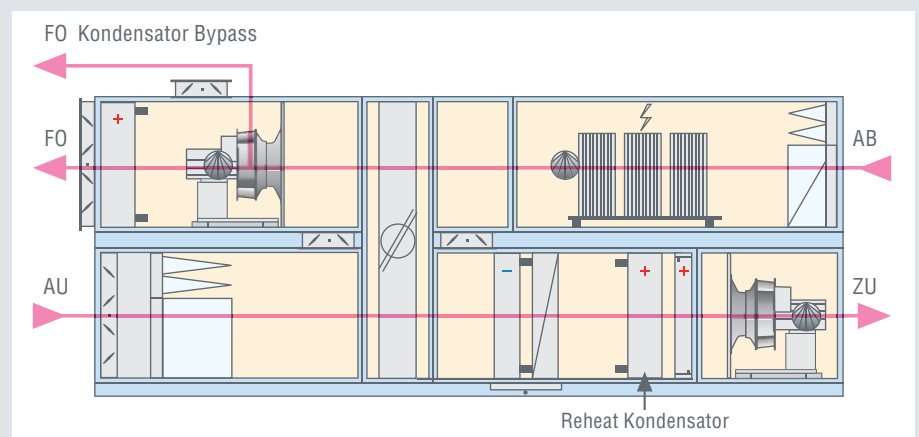
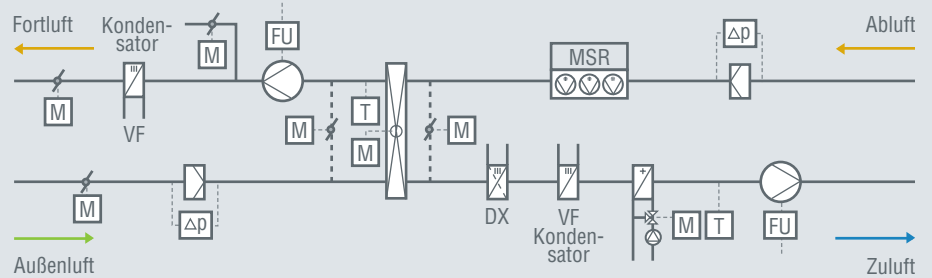
- Bei ungeteilter Anlieferung der Kältebaugruppen ist die Vorinbetriebnahme der Kältemaschine im Werk möglich. Lötarbeiten auf der Baustelle entfallen.
- Optionale Wärmepumpenschaltung ermöglicht vielfach eine noch effizientere Nutzung der noch in der Fortluft enthaltenen Restwärme.



## Anwendungsbeispiel RLT-Gerät mit Reheat

### Zur Außenluftkühlung und Entfeuchtung mit Wärmerückgewinnung (Reheat) aus dem Kältekreis

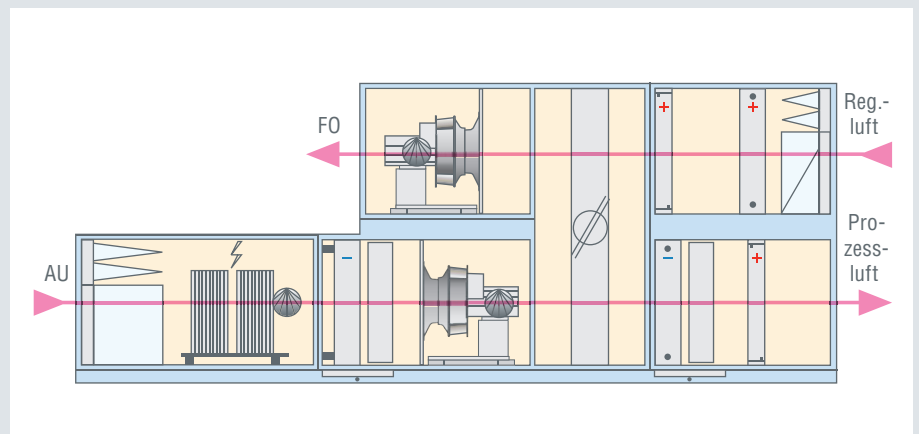
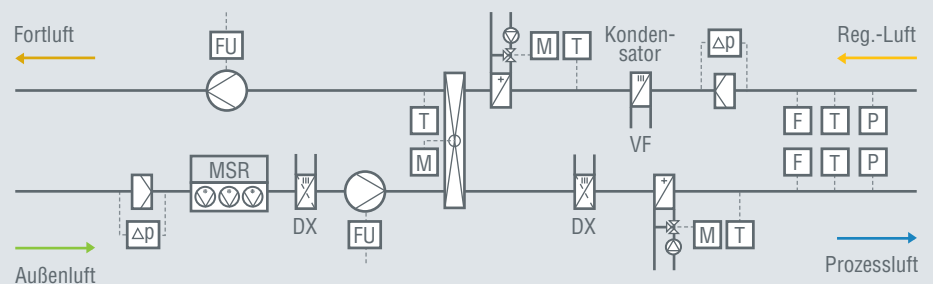
- | Nutzung der Abwärme der Kälteanlage zur Nachheizung im Entfeuchtungsbetrieb. Kein unnötiger Betrieb des Heizkessels im Sommer erforderlich
- | Hohe spezifische Kühlleistung durch zusätzliche Nutzung von Außenluft zur Rückkühlung realisierbar
- | Ggf. auch Umluftkühlung bei Rückkühlung durch Außenluft
- | Wärmeauskopplung aus dem Kältekreis durch Heißgasenthitzung bzw. Teilstromkondensation
- | Anwendung bei größeren Kälteleistungen.
- | Nachwärmung durch zusätzlichen Kondensator
- | Leistungsregelung durch Kondensatmischung oder Heißgasverteilung



## Anwendungsbeispiel Prozesstechnik

### Vorentfeuchtung für einen Sorptions-trockner mit Nutzung der Kondensationswärme zur Regeneration

- Direktverdampfer übertragen die Wärme direkt von der Luft auf das verdampfende Kältemittel. Der Wärmeübergang vom Kältemittel auf einen Wärmeträger (Wasser oder Sole) entfällt. Die Verdampfungstemperatur kann etwa 4 bis 7 K höher angesetzt werden. Die zur Entfeuchtung erforderlichen Oberflächentemperaturen lassen sich so wirtschaftlicher erzeugen.**
- Nach dem Direktverdampfer kann eine absolute Feuchte von 5 g/kg erreicht werden.**
- Eine angepasste Leistungs- und Verdampfungsregelung verhindert die Vereisung und reduziert den Energieeinsatz im Teillastbetrieb.**
- Die Abwärme der Kältemaschine kann bei Sorptionsprozessen ganz oder teilweise zur Aufwärmung des Regenerationsluftstromes verwendet werden.**



# Bügelbauten Berlin, Hauptbahnhof – Energieeffiziente Vollklimatisierung mit integrierter Kälte



- | 6 Klimazentralgeräte
- | ca. 170 000 m<sup>3</sup>/h Volumenstrom
- | 1051 kW installierte Kälteleistung

**Der Umbau des Berliner Hauptbahnhofes war vor allem deswegen spektakulär, da zwei Bürotürme von beiden Seiten über den eigentlichen Bahnhof gekippt wurden und somit das Dach des Bahnhofes bilden.**

Die Bauarbeiten für die beiden Bürotürme stellten den letzten Abschnitt bei der Fertigstellung des Bahnhofes dar. Beide Gebäude sind 46 Meter hoch und damit höher als das nahe gelegene Bundeskanzleramt mit seinen 36 Metern Höhe. Die beiden Bügelbauten überragen das Ost-West-Glasdach des Bahnhofes wie Brücken, daher die Bezeichnung „Bügel“. Die insgesamt 12-geschossigen Bügel-

bauten umfassen rund 50 000 Quadratmeter Bruttogrundfläche. Sie sind für eine Büronutzung konzipiert. Zur Beibehaltung der Nutzerproduktivität in den großen Büroflächen entschieden sich die Verantwortlichen für eine Vollklimatisierung. Natürlich bestand die Prämisse, diese Vollklimatisierung mit möglichst geringem Primärenergieverbrauch betreiben zu können.



Bügelbauten Berlin – Einbringung der Zentralklimageräte per Helikopter

Aufgrund des hohen Anteils an Glasflächen als Fassade der Bügelbauten muss im Sommer viel Wärmelast über die raumlufttechnischen Anlagen abgeführt werden. Zur punktuellen Unterstützung dieses Vorgangs existieren teilweise in den Räumen noch Flächenkühlelemente und Fensterkonvektoren.

Den großen Rest allerdings bewerkstelligt die zentrale Klimatechnik. Insgesamt wurden 6 AT4 Zentralklimageräte mit integrierter Kälteerzeugung, Rotoren zur Energierückgewinnung sowie Befeuchtungseinheiten geliefert. Alle Zentralklimageräte sind aufgrund der engen Platzverhältnisse auf den Standort zugeschnitten.

Bei Anlieferung der Zentralgeräte waren die notwendigen Fundamente sowie die Käfigeinhausungen zur Ausführung als Dachklimazentralen vorhanden. Die Medienleitungen zur Versorgung der Zentralgeräte in den Dachzentralen waren verlegt und die Luftanschlüsse und Kanäle im Gebäude zum Anschluss an die Zentralgeräte bereit. Somit mussten die bis jetzt noch fehlenden Zentralklimageräte über den Luftweg per Helikopter eingebracht werden. Wieder einmal ein Highlight für alle Baubeteiligten und nicht zuletzt einer der großen Vorzüge einer zerlegbaren Zentralgerätekonstruktion.

Alle Geräte waren exakt beschriftet, damit sie dem Bestimmungsort auf dem Dach und dem Helikopter zum Transport reibungslos zugeordnet werden konnten. Auf dem Dach wurde sofort montiert – auf jeder der beiden Bügelkonstruktionen waren 20 Monteure zu diesem Zeitpunkt im Einsatz.



Innenaufnahme im Zentralgerät Rotationswärmetauscher mit Feuchterückgewinnung

In Summe bewerkstelligen die neuen Zentralklimageräte ca. 170 000 m<sup>3</sup>/h Luftleistung. Für den Anwendungsfall Büroklimatisierung wurden die 6 AT4 Zentralgeräte mit Rotationswärmetauschern ausgestattet. Da die Zuluftgeräte und Abluftgeräte nicht räumlich getrennt sind, sind Rotoren deshalb sehr

sinnvoll, da auch mit Feuchterückgewinnung kalkuliert werden kann. Im Sommerbetriebsfall liegen daher die Rückwärmezah in der Zuluft zwischen 71,2 % und 72,4 % und analog dazu die Rückfeuchtezahl zwischen 42,5 % und 46,6 %.



Außenaufnahme Zentralgerät in der begehbaren Dachzentrale

An Wintertagen werden im Durchschnitt eine Rückwärmezah zwischen 70,7 % und 72,0 % erreicht sowie eine Rückfeuchtezahl von 75,4 % bis 78,8 %. Dadurch kann nicht nur Heizprimärenergie eingespart werden, sondern es verringert sich auch die notwendige Energiezufuhr für die Befeuchtungseinheiten.

## AL-KO Lufttechnik – Auszug aus unseren Referenzen

### Klimaanlagen mit integrierter Kälte- und Regelungstechnik

- | MTLA Labor Heidelberg  
12 500 m<sup>3</sup>/h | 57 kW | Okt. 2008
- | Magnet Schulz Memmingerberg  
180 000 m<sup>3</sup>/h | 1212 kW | Sept. 2008
- | Medtronic Meerbusch  
38 000 m<sup>3</sup>/h | 160 kW | Juni 2008
- | Saartorius AG Göttingen  
8 000 m<sup>3</sup>/h | 30 kW (WP) | Juli 2008
- | Dt. Bundesbahn Bügelbauten Berlin  
170 000 m<sup>3</sup>/h | 1051 kW | Juli 2008
- | Stadthaus Galerie Andernach  
63 600 m<sup>3</sup>/h | 409 kW | Dez. 2008
- | Generali Versicherung München  
9 300 m<sup>3</sup>/h | 60 kW | März 2007
- | TOHO Tenax Linie 4 Heinsberg  
50 000 m<sup>3</sup>/h | 255 kW | Juli 2008
- | Carnissensingel Rotterdam NL  
29 700 m<sup>3</sup>/h | 182 kW (WP) | Feb. 2008
- | Verpleghuis Delfshaven NL  
51 500 m<sup>3</sup>/h | 181 kW | Sept. 2008
- | Linden Park Bussigny CH  
54 000 m<sup>3</sup>/h | 208 kW (WP) | Juli 2008
- | Fachmarktzentrum Rosenheim  
48 000 m<sup>3</sup>/h | 185 kW (WP) | Nov. 2008

uvw.

Die kW Angaben beziehen sich auf die installierte Kühlleistung.  
WP = Wärmepumpenausführung, reversierbare Kältemaschine  
Alle Angaben vorbehaltlich Irrtümer und technischer Änderungen.

**AL-KO THERM GmbH**  
Niederlassung Emmerzhausen  
Hauptstraße 4  
57520 Emmerzhausen  
Telefon (+49) 2743/93388-50  
Telefax (+49) 2743/93388-31  
Mobil (+49) 1703379429  
E-Mail [info.emmerzhausen@al-ko.de](mailto:info.emmerzhausen@al-ko.de)  
[www.al-ko.de](http://www.al-ko.de)