

Luftkonditionierung.
EcoCond | EcoCond+



Für jeden das richtige Klima.
BerlinerLuft. Lüftungs- und Klimazentralgeräte
verbinden effiziente Luftkonditionierung
mit den Zielen von Umwelt und Klimaschutz.

Energieeffizient. Klimaschonend. Nachhaltig.

OPTIMALES STANDORTKLIMA FÜR SIE.

Die Herausforderungen an moderne Lüftungs- und Klimazentralgeräte im neuen Jahrtausend lauten nicht zuletzt aus Kosten- und Bewirtschaftungsgründen: Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Klima- und Umweltverträglichkeit. Zugeschnitten auf diese Anforderungen und die Bedürfnisse unserer Kunden produziert die BerlinerLuft. im Bereich der Luftkonditionierung heute weltweit Lüftungs- und Klimazentralgeräte, die höchste funktionale und ästhetische Ansprüche erfüllen.

BESTES UMWELTKLIMA FÜR ALLE.

Ob Pharmaproduktion, Messe- oder Rechenzentren: Jeder Prozess und jede Umgebung erfordert eigene klimatische Bedingungen. Wir realisieren sie mit innovativer Technologie, jahrzehntelanger Expertise und höchstem Qualitätsanspruch an ein optimales Klima.

Mit diesem Anspruch entwickeln wir heute Hochleistungskomponenten, die wir als komplette Systemlösungen auf Ihre individuellen Anforderungen hin produzieren.

Qualifiziert. Zertifiziert. Klimaschonend.

Mit EcoCond | EcoCond+ haben wir im Bereich der modernen energieeffizienten Luftkonditionierung ein System mit optimalen Wärme- und Kälterückgewinnungsgraden geschaffen.



EcoCond+

LUFTKONDITIONIERUNG MIT SYSTEM.

EcoCond | EcoCond+ ist ein energieeffizientes Wärmerückgewinnungssystem zum Heizen und Kühlen. Die sparsame Betriebsweise des Systems fördert nachhaltig die Senkung der Lebenszykluskosten (Life-Cycle-Costs) von raumlufttechnischen Anlagen.

Das Prinzip: Die Kombination aus leistungsstarken Gegenstrom-Wärmeübertragern in Verbindung mit einer individuellen hydraulischen Systemkonfiguration.

Die Kriterien geltender Vorschriften und Gesetze (DIN EN 308, VDI 3803, VDI 6022, EnEV, EEWärmeG, Ökodesign-Richtlinie) werden mit dem Anspruch an ein professionelles Klima im System EcoCond | EcoCond+ verantwortungsvoll umgesetzt. So zeichnet sich die nachhaltige Betriebsweise von EcoCond | EcoCond+ nicht nur durch hohe Temperaturübertragungsgrade aus, sondern auch nachweislich durch höchste Energieeffizienz gemäß DIN EN 13053.

Zertifiziert. Normengerecht. Ressourcenschonend.

FLEXIBEL, SICHER UND MEHRFACHFUNKTIONAL.

EcoCond | EcoCond+ eignet sich besonders bei der räumlich getrennten Aufstellung von Zu- und Abluftgeräten und ermöglicht flexible und platzsparende Lösungen. Durch die individuellen Anpassungen an örtliche Gegebenheiten ist das System bestens für die energetische Sanierung und Nachrüstung in bestehenden Anlagensystemen geeignet und ist vielfältig erweiterbar. In sensiblen Umgebungen wie Reinräumen oder Krankenhäusern bietet EcoCond | EcoCond+ eine sichere Wärmerückgewinnung ohne Keim- und Schadstoffübertragung. Das gilt ebenso für Umgebungen mit Prozessabwärme oder aggressiven Medien.

Ausführungsvarianten

EcoCond Basisversion	EcoCond Vollversion	EcoCond+
Temperaturübertragungsgrad $\eta_t \leq 75\%$	Temperaturübertragungsgrad $\eta_t \leq 75\%$	Temperaturübertragungsgrad $\eta_t \leq 92\%$
drehzahlgeregelte Hochdruckkreiselpumpe	drehzahlgeregelte Hochdruckkreiselpumpe	drehzahlgeregelte Hochdruckkreiselpumpe
MSR-Schaltschrank mit Bedienelement	MSR-Schaltschrank mit Touchscreen	reversible Wärmepumpentechnik mit hohen Leistungszahlen
Betriebspunktanpassung incl. Sicherheitsfunktionen	Optimale Betriebspunktanpassung incl. Sicherheitsfunktionen und Betriebsartanpassung	MSR-Schaltschrank mit Touchscreen
Nachweis Energieeffizienz gemäß DIN EN 13053	Zusatzeinspeisung PKW / PWW	Optimale Betriebspunktanpassung incl. Sicherheitsfunktionen und Betriebsartanpassung
	Verbundschaltung mit mehreren RLT-Geräten	Zusatzeinspeisung PKW / PWW
	MSR-Einbindung anderer Gewerke	Verbundschaltung mit mehreren RLT-Geräten
	Nachweis Energieeffizienz gemäß DIN EN 13053	MSR-Einbindung anderer Gewerke
		Nachweis Energieeffizienz gemäß DIN EN 13053



Technische Parameter

Baugröße	Luftmenge RLT-Gerät	Wassermenge	EcoCond Basisversion	EcoCond Vollversion	EcoCond+
	[m³/h]	[m³/h]	Abmessungen: L x B x H [m] ¹		
EcoCond I EcoCond+ 20 - 1,5	5.000	1,5	1,0 x 0,8 x 2,0	1,2 x 0,8 x 2,0	1,8 x 1,0 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 25 - 3,2	10.000	3,2	1,0 x 0,8 x 2,0	1,2 x 0,8 x 2,0	1,8 x 1,0 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 32 - 4,7	15.000	4,7	1,0 x 0,8 x 2,0	1,2 x 0,8 x 2,0	2,0 x 1,0 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 40 - 6,4	20.000	6,4	1,2 x 1,0 x 2,0	1,5 x 1,0 x 2,0	2,0 x 1,0 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 40 - 7,9	25.000	7,9	1,2 x 1,0 x 2,0	1,5 x 1,0 x 2,0	2,0 x 1,3 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 50 - 9,6	30.000	9,6	1,2 x 1,0 x 2,0	1,5 x 1,0 x 2,0	2,1 x 1,3 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 50 - 11,1	35.000	11,1	1,2 x 1,0 x 2,0	1,5 x 1,0 x 2,0	2,1 x 1,3 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 50 - 12,6	40.000	12,6	1,2 x 1,0 x 2,0	1,5 x 1,0 x 2,0	2,1 x 1,3 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 65 - 20,0	63.000	20,0	1,5 x 1,2 x 2,0	1,8 x 1,2 x 2,0	2,4 x 1,5 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 80 - 35,0	110.000	35,0	1,5 x 1,2 x 2,0	1,8 x 1,2 x 2,0	2,4 x 1,5 x 2,0
EcoCond I EcoCond+ 100 - 50,7	160.000	50,7	1,5 x 1,2 x 2,0	1,8 x 1,2 x 2,0	2,4 x 1,5 x 2,0

¹ Abmessungen inkl. Grundrahmen, sowie Erweiterung Heizen und Kühlen (EcoCond Vollversion, EcoCond+), ohne Berücksichtigung optionaler Erweiterungen (Doppelpumpe, Mehrfachanlagen, etc.), oder Übernahme von Regelfunktionen der RLT-Geräte, Anbindung externer Rohrleitungen von oben

EcoCond

Basisversion

EcoCond Basisversion steht für energieeffiziente Wärmerückgewinnung, bei gleichzeitiger Erfüllung höchster Hygieneanforderungen gemäß VDI 6022.

Die verwendeten Hochleistungs-Wärmeübertrager begünstigen eine durchgängige Reinigung, bei der die Bautiefe von 300 mm, bezogen auf einen Lamellenabstand von 2,0 mm, nicht überschritten wird.

Optimierte Wärme- und Kälterückgewinnung

Temperaturübertragungsgrade bis zu η_e 75%

Räumlich getrennte Aufstellung von Zu- und Abluftgeräten möglich

EcoCond Basisversion

SYSTEMKONZEPT

EcoCond Basisversion ist ein vollwertiges Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem, speziell entwickelt für Standard-Wärmerückgewinnungsanwendungen mit hoher Energieeffizienz (z.B. Außenluftkonditionierung).

Im Wesentlichen besteht das System aus Gegenstrom-Luft-Wasser-Wärmeübertrager im Zu- und Abluftgerät, einer Hochdruckkreiselpumpe, hydraulischen Verbindungen und einer integrierten Regelung.

Hydraulikeinheit

Wesentliche Bestandteile

Drehzahlgeregelte Hochdruckkreiselpumpe

Absperrarmaturen

Regelventil

Ausdehnungsgefäß mit Sicherheitsgruppe

Schmutzfänger

Durchflussmengenmesser

Temperaturfühler

MSR-Kleinschaltschrank mit hochwertiger DDC-Regelung und Bedienelement mit Klartextdisplay

FUNKTIONSWEISE

Die Hydraulikeinheit führt die Wasser-Glykol-Massenströme (Sole) aus Zu- und Abluftwärmeübertrager in einer kompakten Einheit zusammen und optimiert hierbei kontinuierlich den Solemassenstrom in Abhängigkeit des Luftvolumenstroms und der Leitungsanforderung einer bauseitigen Regelung.

Durch den Einsatz einer angepassten Regelstrategie, in Verbindung mit einer drehzahlgeregelten Förderpumpe und elektrischen Stellorganen, können Temperaturübertragungsgrade bis zu 75% erzielt werden.

Leistungsumfang

Dimensionierung WRG-System

Projektierung

Inbetriebnahme und Einregulierung

Optional / Erweiterungen

Leistungsmessung und Nachweis Wirkungsgrad

Erweiterung Doppelpumpe

Einhausung der Hydraulikeinheit



EcoCond Basisversion

LIEFERUMFANG MSR

MSR-Kleinschaltschrank komplett intern verdrahtet mit allen für den Betrieb notwendigen Schaltgeräten

DDC-Regelung, frei konfigurierbar

Bedienelement mit Klartextdisplay

Ingenieurtechnische Projektbearbeitung

Erstellung Regelschemata, Schaltpläne

Stationsinterne Verkabelung

Elektrische Anschlüsse der bauseitigen Verkabelung

Inbetriebnahme durch firmeneigenes Fachpersonal

Dokumentation

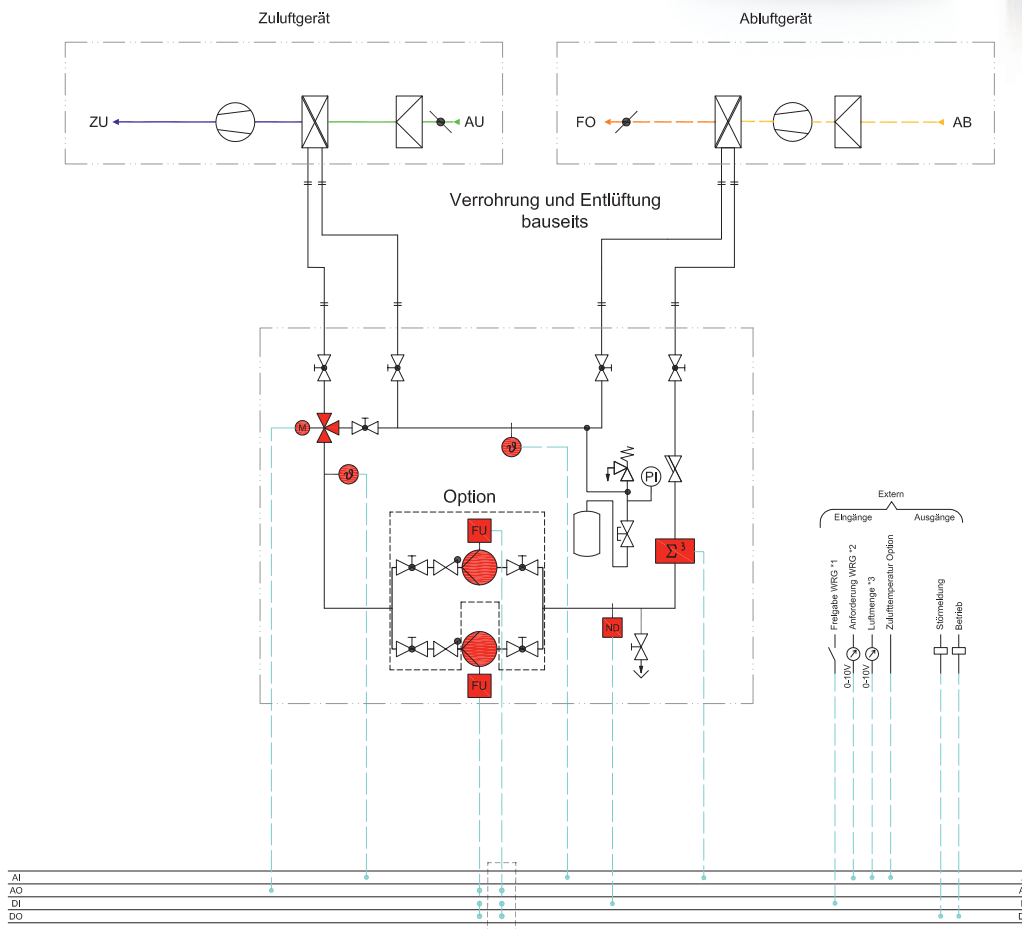
Übergabe externer Messwerte der Gerätesensorik über Standardsignale (0-10 V oder 4-20 mA)

Sonstige Kommunikationsmöglichkeit: Modbus

Optional

Erweiterung BACnet zur GLT-Aufschaltung

Erweiterung Zuluft-Temperaturregelung



Standard-Regelschema
für EcoCond Basisversion

Nachweis der Energieeffizienz

TEMPERATURÜBERTRAGUNGSGRAD

Die Bestimmung von Änderungsgraden erfolgt für Hochleistungs-Kreislaufverbundsysteme gemäß DIN EN 308 entsprechend der Kategorie IIa unter trockenen Bedingungen ($t_{AUL}=5^{\circ}\text{C}$, $t_{ABL}=25^{\circ}\text{C}$ bei einer Feuchtkugeltemperatur $<14^{\circ}\text{C}$).

Die Gleichung lautet wie folgt:

$$\eta_t = \frac{t_{ZUL} - t_{AUL}}{t_{ABL} - t_{AUL}}$$

Bei einer Zulufttemperatur von $t_{ZUL}=20^{\circ}\text{C}$ ergibt sich ein Temperaturübertragungsgrad von $\eta_t = 75\%$.

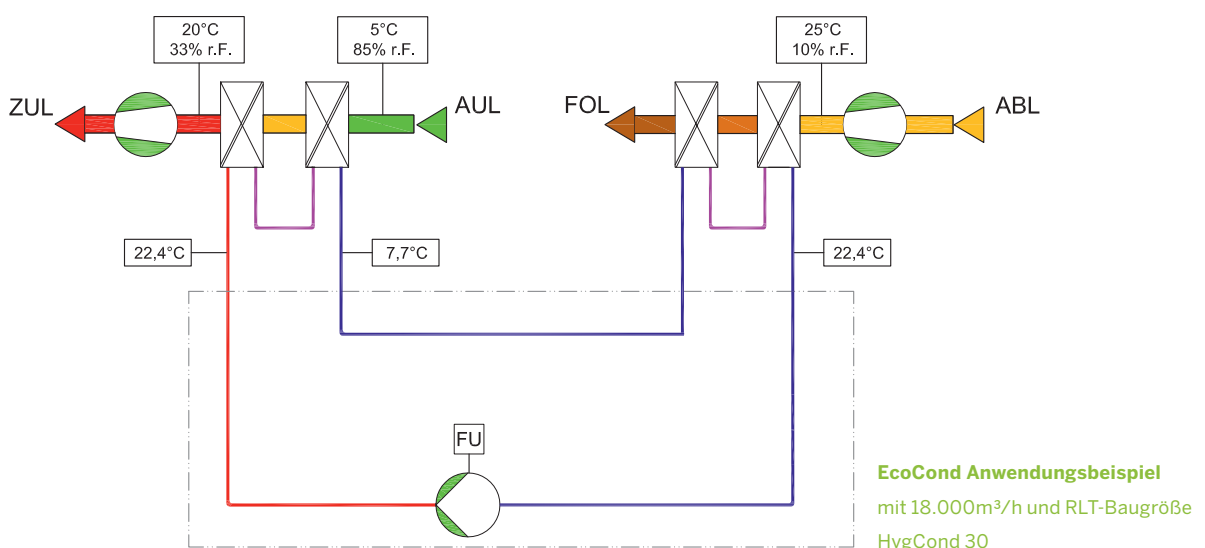
NACHWEIS DER ENERGIEEFFIZIENZ

Die Energieeffizienz η_e ist die wichtigste Kenngröße zur Beurteilung von Wärmerückgewinnungssystemen. Sie dient der Klassifizierung von Systemen nach DIN EN 13053. Ebenso ist sie ein Kriterium zur Einteilung in Energieeffizienzklassen bei raumluftechnischen Geräten (RLT-Richtlinie 01) und beschreibt Mindestanforderungen in Gesetzen und Verordnungen (z.B. Energieeinsparverordnung-EnEV, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz-EEWärmeG, Ökodesign-Richtlinie).

Unter Berücksichtigung des Temperaturübertragungsgrads beinhaltet die Energieeffizienz η_e auch den für eine Wärmerückgewinnung notwendigen Aufwand an Hilfsenergien P_{el} (Ventilator, Pumpen etc.). Bei gleichen Massenströmen ergibt sich die Energieeffizienz $\eta_{e1:1}$ aus:

$$\eta_e = \eta_t \cdot \left(1 - \frac{1}{\varepsilon}\right) \quad \text{mit} \quad \varepsilon = \frac{Q_{WRG}}{P_{el}}$$

Unter Berücksichtigung aller Hilfsenergien ergibt sich für das Anwendungsbeispiel (siehe Grafik) ein Wirkungsgrad $\eta_{e1:1} = 71\%$ (entspricht Klasse H1 gemäß DIN EN 13053-2012-02)



EcoCond

Vollversion

EcoCond Vollversion ist die Erweiterung der Basisversion zum mehrfachfunktionalen Hochleistungs-Kreislaufverbund-System.

Frei programmierbare DDC Regelung

Mehrfachfunktionale Nutzung möglich

Reduzierung von Schnittstellen

EcoCond Vollversion

NEUE MÖGLICHKEITEN UND CHANCEN

EcoCond Vollversion ist die Erweiterung der Basisversion zum mehrfachfunktionalen Hochleistungs-Kreislaufverbund-System.

Basierend auf einer frei programmierbaren DDC-Regelung, leistungsstarken Gegenstrom-Wärmeübertragern und einem der Anwendung individuell angepassten hydraulischen Konzept, entsteht eine Systemlösung für höchste Ansprüche an Wärme- und Kälterückgewinnung.

EcoCond Vollversion kann mehrfachfunktional mit Plattenwärmeübertrager zur Einspeisung von Wärme- oder Kälteenergien in den Wärmerückgewinnungs-Kreislauf erweitert werden. Mit dieser Option können die klassischen Nacherhitzer bzw. Nachkühler im RLT-Gerät entfallen. Das minimiert luftseitige Widerstände (=elektrische Energie) und reduziert die Aufstellfläche des RLT-Gerätes.

Die Plattenwärmeübertrager für die Einspeisung von Pumpenwarmwasser (PWW) oder Pumpenkaltwasser (PKW) werden projektspezifisch durch BerlinerLuft. dimensioniert. Flexibel und medienunabhängig können auch regenerative Energiequellen (z.B. Solar), oder Abwärme aus kältetechnischen Prozessen, Blockheizkraftwerke (BHKW), sowie Industrieprozesse genutzt werden.

REDUZIERUNG VON SCHNITTSTELLEN

Jede mehrfachfunktionale Nutzung der EcoCond Vollversion wird durch Systemerweiterungen in Verbindung mit einer frei programmierbaren DDC-Regelung realisiert. Das erhöht die Energieeffizienz der gesamten raumluftechnischen Anlage und reduziert bauseitige Schnittstellen.

Die Möglichkeiten zur Systemerweiterung sind so vielfältig, wie die Möglichkeiten zur Luftkonditionierung selbst. Von einer einfachen Ansteuerung eines adiabatischen Abluftbefeuchters, über hydraulische Erweiterungen für Entfeuchtungs-Wärmerückgewinnung (Nacherhitzung mit EcoCond), bis zur Gesamtübernahme von Steuer- und Regelfunktionen für einzelne oder mehrere RLT Geräte (Mehrfachanlagen) in einem Verbund sind alle Ausführungen möglich.



EcoCond Vollversion

Hydraulikeinheit

Die Hydraulikeinheit der EcoCond Vollversion wird in kompakter Bauform mit stabilem Grundrahmen und einer außenliegenden Rahmenkonstruktion geliefert (möglich ist auch ein Standard-Schienensystem und Stellfüße)

Wesentliche Bestandteile

Drehzahlregelte Hochdruckkreislumppe

Absperrarmaturen

Regelventil

Ausdehnungsgefäß mit Sicherheitsgruppe

Schmutzfänger

Durchflussmengenmesser

Temperaturfühler

MSR-Schaltschrank mit hochwertiger DDC-Regelung und Touchscreen zur ständigen Wirkungsgradoptimierung und -überwachung

Leistungsumfang

Dimensionierung WRG-System

Projektierung

Inbetriebnahme und Einregulierung

Optional / Erweiterungen

Leistungsmessung und Nachweis Wirkungsgrad (gemäß DIN EN 13053)

Erweiterung Doppelpumpe

Einhausung der Hydraulikeinheit

Plattenwärmeübertrager Heizen (PWW)

Plattenwärmeübertrager Kühlen (PKW)

MSR-Einbindung adiabatische Abluftbefeuchtung

Entfeuchtungs-Wärmerückgewinnung



EcoCond Vollversion

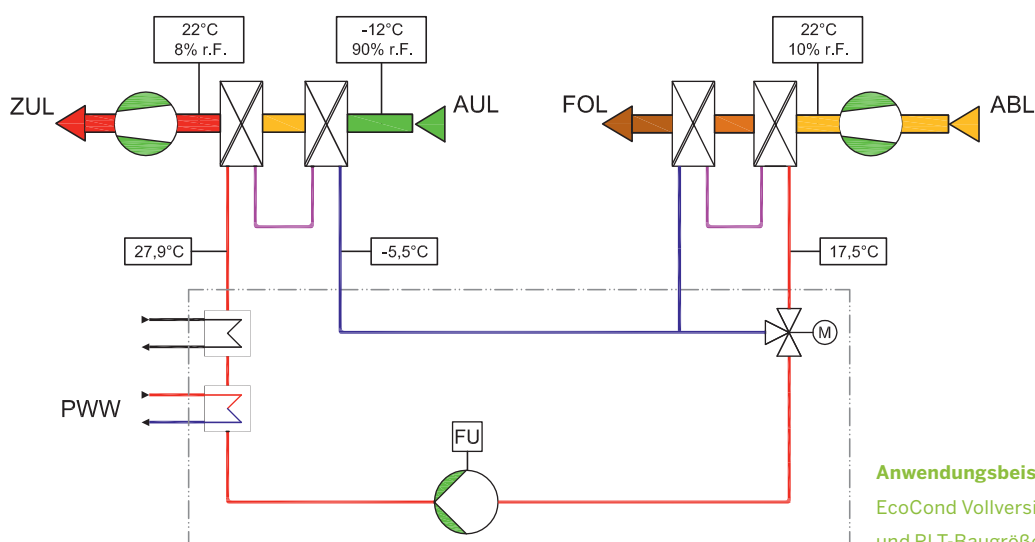
Betriebsart 'Heizen' mit zusätzlichem Plattenwärmeübertrager

EcoCond Vollversion wird mit einem zusätzlichen Plattenwärmeübertrager im Vorlauf des Zuluftwärmeübertragers im RLT-Gerät erweitert.

Der Plattenwärmeübertrager dient der Einspeisung von Wärmeenergien mittels Pumpenwarmwasser (PWW) in das System. Dadurch steigt die Vorlauftemperatur im WRG-Kreislauf und die benötigten Zulufttemperaturen können auch ohne Nacherhitzer im RLT-Gerät erreicht werden (siehe Anwendungsbeispiel).

Gleichzeitig wird der Massenstrom im WRG-Kreislauf optimiert, um eine effiziente Wärmerückgewinnung zu gewährleisten.

Im Heizbetrieb steuert die DDC-Regelung vollautomatisch Frostschutzfunktionen im WRG-Kreislauf und den luftseitigen Vereisungsschutz des Abluftwärmeübertragers in Abhängigkeit von Luftmengen und Druckverlusten.



Anwendungsbeispiel
EcoCond Vollversion bei 18.000m³/h
und RLT-Baugröße HygCond 30

EcoCond Vollversion

Betriebsart 'Kühlen' mit zusätzlichem Plattenwärmeübertrager

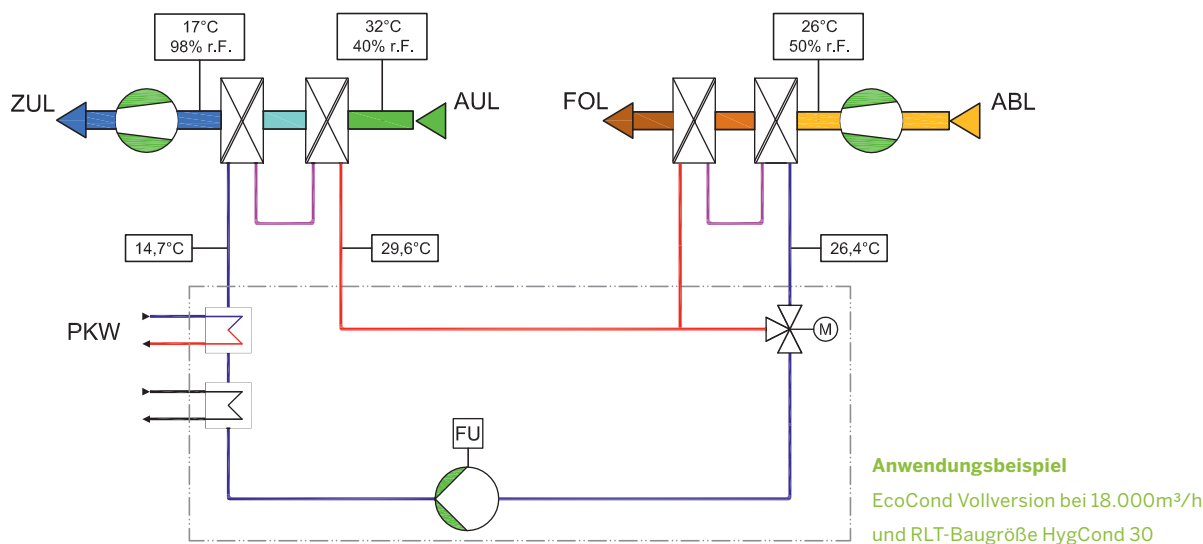
EcoCond Vollversion wird mit einem zusätzlichen Plattenwärmeübertrager im Vorlauf des Zuluftwärmeübertragers im RLT-Gerät erweitert.

Der Plattenwärmeübertrager entzieht dem System Wärmeenergien mittels Pumpenkaltwasser (PKW). Dadurch sinkt die Vorlauftemperatur im WRG-Kreislauf und die benötigten Zulufttemperaturen können auch ohne Nachkühler im RLT-Gerät erreicht werden (siehe Anwendungsbeispiel).

Gleichzeitig wird der Massenstrom im WRG-Kreislauf optimiert, um eine effiziente Wärmerückgewinnung zu gewährleisten.

In der Betriebsart 'Kühlen' werden bei niedrigen Außenlufttemperaturen ($t_{AU} < t_{AB}$) die Abluftwärmeübertrager durch das Bypassventil umgangen und der erforderliche Wärmeentzug nur über den Plattenwärmeübertrager im WRG-Kreislauf realisiert.

Steigt die Temperaturdifferenz zwischen Außenlufttemperatur und Ablufttemperatur, wird der Betriebszustand 'Kühlen' mit Kälterückgewinnung aktiviert. In diesem Zustand wird ein Teil der aufgenommenen Wärmeenergie über die Abluftwärmeübertrager abgeführt.



EcoCond Vollversion

Entfeuchtungswärmerückgewinnung und adiabatische Abluftkühlung

Die Systemerweiterung aus adiabatischer Abluftkühlung und Entfeuchtungswärmerückgewinnung ermöglichen eine zusätzliche Effizienzsteigerung der gesamten raumlufttechnischen Anlage.

ENTFEUCHTUNGSWÄRMERÜCKGEWINNUNG

Bei hohen Anforderungen an die Luftkonditionierung (Temperatur und Feuchte) kann mit Hilfe von Entfeuchtungswärmerückgewinnung ein erheblicher Teil der Betriebskosten eingespart werden.

Die Erweiterung beinhaltet eine Anpassung der Hydraulikeinheit in Verbindung mit einem zusätzlichen Wärmeübertrager im RLT-Gerät.

Bei Anforderung 'Kühlen' mit Entfeuchten öffnet das Bypassventil und der zusätzliche Wärmeübertrager übernimmt die Nacherhitzung der trockenen Luft. Im Entfeuchtungsfall wird damit das die komplette Energie zur Nacherwärmung und die damit verbundene Einspeisung von Pumpenwarmwasser (PWW) eingespart.

Effizienter gestaltet sich auch der Einsatz an Kälteenergie. Durch die Nacherhitzung wird die Vorlauftemperatur des Außenluftwärmeübertragers im RLT-Gerät gesenkt, wodurch der PKW-Kühler im RLT-Gerät fast nur eine latente Wärmeleistung erbringen muss (Einsparung PKW).

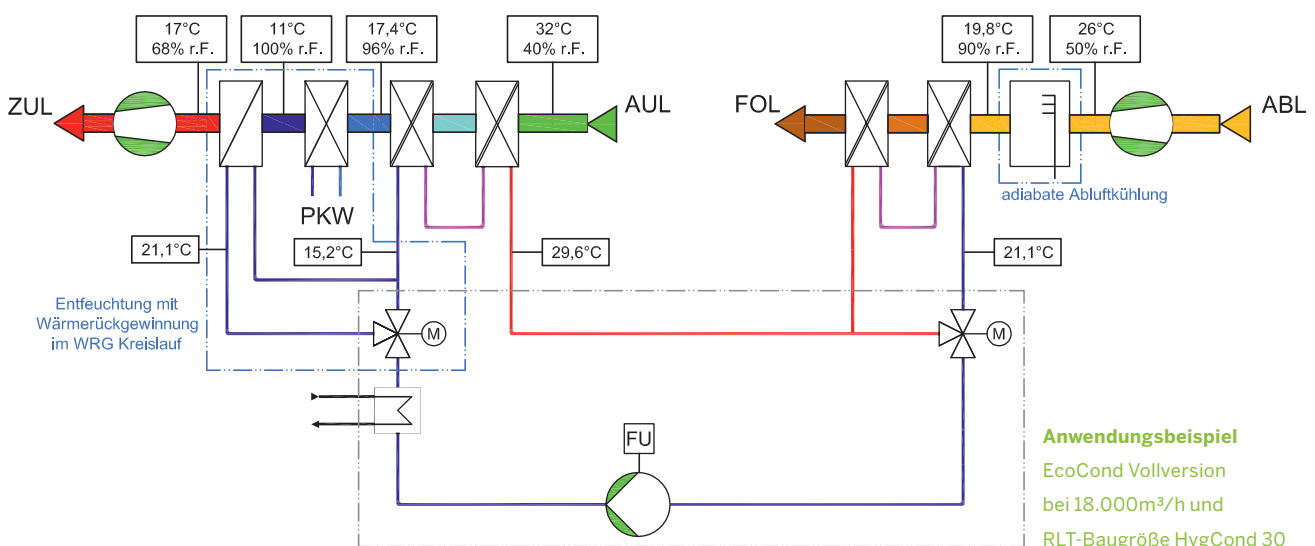
Der zusätzliche Wärmeübertrager führt auch im Heizbetrieb zu einer Effizienzsteigerung, da eine größere Übertragungsfläche zur Verfügung steht.

ADIABATISCHE ABLUFTKÜHLUNG

Die adiabatische Abluftbefeuchtung ermöglicht eine sichere Grundlastabdeckung im Kühlbetrieb, bei gleichzeitiger Reduzierung von externen Kälteenergien um bis zu 40% siehe Anwendungsbeispiel.

Die Befeuchtung vermindert die Eintrittstemperatur in den Abluftwärmeübertrager (ca. 2,5K pro 1g/kg Luftbefeuchtung), wodurch im Kühlbetrieb mehr Wärme aus dem WRG Kreislauf an die Fortluft abgegeben werden kann.

Die DDC-Regelung berechnet aus dem Abluftzustand und den Wirkungsgrad des Befeuchters die Eintrittstemperatur in den Abluftwärmeübertrager. Der Befeuchter wird jedoch erst dann freigegeben, wenn eine bestimmte Differenz zwischen Eintritt Abluftwärmeübertrager und Außenlufttemperatur erreicht ist. Das schont wertvolle Ressourcen und gewährleistet, dass der Befeuchter nicht unwirtschaftlich betrieben wird.



EcoCond Vollversion

LIEFERUMFANG MSR

MSR-Schaltschrank komplett intern verdrahtet mit allen für den Betrieb notwendigen Schaltgeräten

DDC-Regelung, frei programmierbar und erweiterbar

Touchscreenbedienung und WEB-Technologie

Ingenieurtechnische Projektbearbeitung

Erstellung Regelschemata, Schaltpläne

Stationsinterne Verkabelung

Elektrische Anschlüsse der bauseitigen Verkabelung

Inbetriebnahme durch firmeneigenes Fachpersonal

Dokumentation

Übergabe Messwerte der Gerätesensorik über Standardsignale (0–10 V oder 4–20 mA)

Sonstige Kommunikationmöglichkeit: Modbus, BACnet (weitere Kommunikationsmöglichkeiten auf Anfrage)

Optional / Erweiterungen

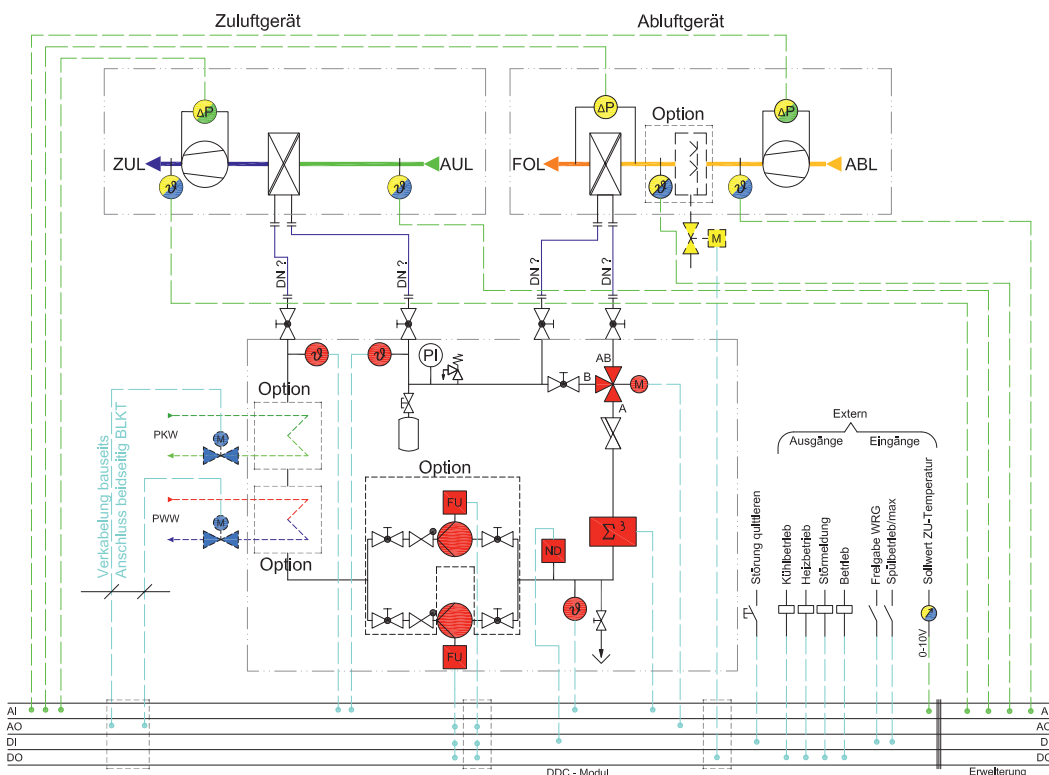
BACnet zur GLT-Aufschaltung

Temperaturmessung (RLT-Gerät)

Luftmengenmessung (RLT-Gerät)

Lieferung, Montage und Aufschaltung der Gerätesensorik (RLT-Gerät)

Komplette Übernahme einzelner Regelfunktionen (Temperaturen), oder Gesamtübernahme der Steuer- und Regeleinrichtung von RLT-Geräten incl. Ansteuerung vernetzter Gewerke (Heizung, Kälte, Befeuchter, Dampferzeugung, etc.)



Standard-Regelschema
für EcoCond Vollversion

EcoCond Vollversion

Systemerweiterung Verbundschaltung Mehrfachanlagen

EINE WÄRMERÜCKGEWINNUNG OHNE GRENZEN

Aus individueller Projektierung mit hausinterner Softwareerstellung und Inbetriebnahme entsteht ein Wärmerückgewinnungssystem, das flexibel jeder Anwendung angepasst werden kann.

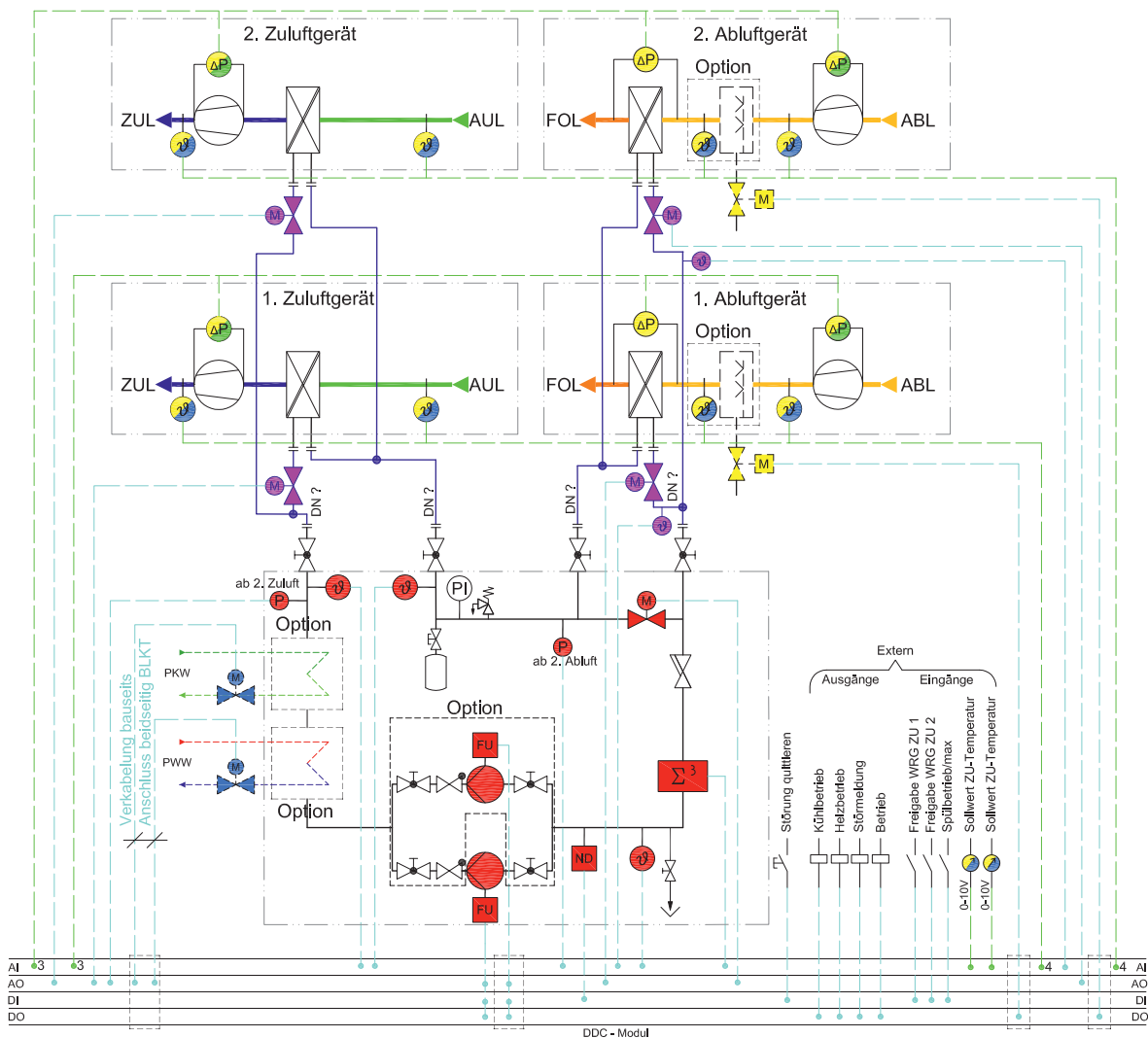
Energieeffizienz entsteht durch die Gesamtbetrachtung aller Komponenten eines Systems. Nur wenn RLT-Gerät, Wärmeübertrager und die Hydraulikeinheit mit einer, auf das Gesamtsystem abgestimmten Regelstrategie kombiniert werden, entsteht ein mehrfachfunktionales Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem.

THERMAL SMART GRID

Die Verbundschaltung von mehreren RLT-Geräten mit EcoCond als zentrale Energieeinheit ermöglicht eine dezentrale „Thermal Smart Grid“ Lösung.

Hierbei entsteht ein Netz aus Wärmequellen und -senken, indem durch EcoCond die thermischen Energien intelligent und sicher zur Verfügung gestellt werden.

Standard- Regelschema zur
Erweiterung EcoCond Vollversion
mit zweitem Zu- und Abluftgerät



EcoCond+

EcoCond+ ist die 3. Generation der Wärme- und Kälterückgewinnung. Die Verknüpfung eines Hochleistungs-Kreislaufverbundsystems mit reversibler Wärmepumpe ermöglicht eine energieeffiziente und leistungsstarke Betriebsweise.

Reversible Wärmepumpentechnik

Temperaturübertragungsgrade von $\eta_t \leq 92\%$

Maximale Funktionalität

EcoCond+

DIE 3. GENERATION DER WÄRME- UND KÄLTERÜCKGEWINNUNG

EcoCond+ ist die Erweiterung des EcoCond-Systems zum mehrfachfunktionalen Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem mit Temperaturübertragungsgrade von $\eta_t \leq 92\%$. „Die 3. Generation der Wärme- und Kälterückgewinnung“ verbessert das hydraulische Konzept durch Integration einer reversiblen Wärmepumpentechnik.

Die Wärmepumpe bewirkt im WRG-Kreislauf eine gezielte und bedarfsabhängige Wärmeverschiebung mit hohen Leistungszahlen. In Folge dessen steigt der Wärmerückgewinn am Abluftwärmeübertrager. EcoCond+ benötigt gegenüber einem herkömmlichen Kreislaufverbundsystem ohne Wärmepumpe im Heiz- bzw. Kühlbetrieb deutlich weniger Zusatzspeisung von PWW und PKW.

Trotz des Mehraufwands an elektrischer Energie für die Wärmepumpe, lässt sich die Energieeffizienz eines Hochleistungs-Kreislaufverbundsystems dadurch um bis zu 18% steigern. Das reduziert im erheblichen Maße die Betriebskosten und verkürzt so die Amortisationszeit von EcoCond+.

NEUER LEISTUNGSBEREICH, BESSERE FUNKTIONALITÄT

EcoCond+ basiert auf dem bewährten hydraulischen Aufbau der EcoCond Vollversion einschließlich einer frei programmierbaren DDC-Regelung. Dadurch lassen sich kundenspezifische Systemerweiterungen realisieren, wobei jede mehrfachfunktionale Nutzung des Systems die Energieeffizienz der gesamten raumlufttechnischen Anlage weiter steigert.

Die möglichen Systemerweiterungen sind vielfältig und können gewerkeübergreifend zur Reduzierung von Schnittstellen beitragen. Von einer einfachen Ansteuerung adiabatischer Abluftbefeuchter über hydraulische Erweiterungen für Entfeuchtungs-Wärmerückgewinnung (Nacherhitzung mit EcoCond+) bis zur Gesamtübernahme von Steuer- und Regelfunktionen für einzelne oder mehrere RLT-Geräte (Mehrfachanlagen) in einem Verbund, sind alle Ausführungen möglich.

Optional ist EcoCond+ auch in der Lage, im Kühlbetrieb gänzlich auf die Einspeisung von zusätzlichem Pumpenkaltwasser (PKW) zu verzichten. Die Hydraulikeinheit wird in diesem Fall individuell um eine Kälteanlage erweitert, bei der die notwendigen Kühlenergien intern erzeugt werden.



EcoCond+

Die Hydraulikeinheit von EcoCond+ wird in kompakter Bauform mit stabilen Grundrahmen und einer außenliegenden Rahmenkonstruktion geliefert (Standard-Schienensystem und Stellfüße sind lieferbar)

WESENTLICHE BESTANDTEILE DER HYDRAULIKEINHEIT

Drehzahlgeregelte Hochdruckkreiselpumpe

Reversible Wärmepumpe mit zugehörigen Plattenwärmeübertragern und kältetechnischem Zubehör (Sicherheitseinrichtung, Ventile, etc.)

Absperrarmaturen

Regelventil

Ausdehnungsgefäß mit Sicherheitsgruppe

Schmutzfänger

Durchflussmengenmesser

Temperaturfühler

MSR-Schaltschrank mit hochwertiger DDC-Regelung und Touchscreen zur ständigen Wirkungsgradoptimierung und -überwachung

Leistungsumfang

Dimensionierung des Systems

Projektierung

Inbetriebnahme und Einregulierung

Optional / Erweiterungen

Leistungsmessung und Nachweis Wirkungsgrad (gemäß DIN EN 13053)

Erweiterung Doppelpumpe

Plattenwärmeübertrager Heizen (PWW)

Plattenwärmeübertrager Kühlen (PKW)

MSR-Einbindung adiabatische Abluftbefeuchtung

Entfeuchtungs-Wärmerückgewinnung

Integrierte Kälteerzeugung

Einhausung der Hydraulikeinheit



Funktionsbeschreibung EcoCond+

Daten gemäß DIN EN 308

Punkt 1

Bei einer Außenlufttemperatur von 5°C tritt der Solemassenstrom mit 8,2 °C aus dem Luft-Wasser-Wärmeübertrager der Zuluftsektion.

Punkt 2

Dieser erreicht die Hydraulikeinheit und wird dort vom Verdampfer der Wärmepumpe auf 4,6°C abgekühlt.

Punkt 3

In der Abluftsektion nimmt die abgekühlte Sole von 4,6°C Wärme aus der Abluft mit 25°C auf. Der Wärmeentzug aus der Abluft bewirkt eine Erwärmung des Solemassenstroms auf 21,9°C.

Punkt 4

Im Kondensator der Wärmepumpe wird die Sole von 21,9°C auf 26,3°C weiter erwärmt.

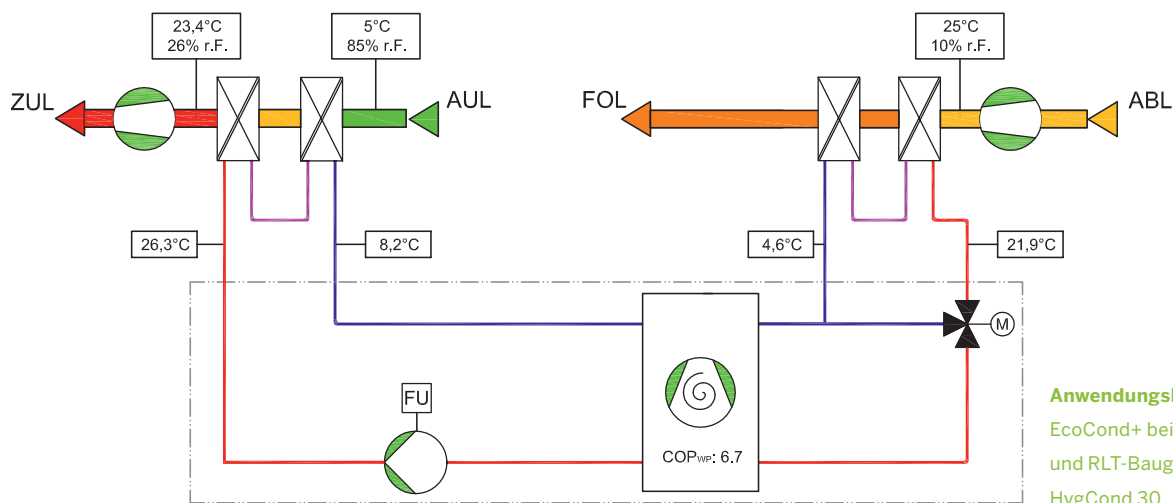
Punkt 5

Der Solemassenstrom mit einer Temperatur von 26,3°C erreicht wieder die Zuluftsektion des RLT-Gerätes und bewirkt eine Erwärmung der Außenluft von 5°C auf 23,4°C. Dadurch kühlt die Sole auf 8,2°C ab und der Kreislauf beginnt von neuem.

Bei einer Zulufttemperatur von 23,4°C, im Referenzzustand ohne Einfluss von zusätzlichen Primärenergien, erreicht EcoCond+ einen Temperaturübertragungsgrad von $\eta_t = 92\%$ nach DIN EN 308. Unter Berücksichtigung aller Hilfsenergien (inkl. der Antriebsenergie des Kältemittelverdichters) ergibt sich für das Anwendungsbeispiel mit EcoCond+ eine Energieeffizienz von $\eta_{e1:1} = 83\%$ nach DIN EN 13053.

Dieser Wert übertrifft die aktuell höchsten Anforderungen für Wärmerückgewinnungssysteme bei Weitem (Klasse H1 $\geq 71\%$ gemäß DIN EN 13053-2012-02).

Unter Berücksichtigung weiterer Systemerweiterungen kann die Energieeffizienz des Gesamtsystems nochmals gesteigert werden.



Anwendungsbeispiel
EcoCond+ bei 18.000m³/h
und RLT-Baugröße
HygCond 30

Vergleich zum Hochleistungs-KV-System

Prinzip der Leistungserhöhung

PROBLEMATIK VON HOCHLEISTUNGS-KV-SYSTEMEN

Die Entwicklung von Kreislaufverbundsystemen mit Wirkungsgraden von 45% bis ca. 75% beruht im Wesentlichen auf einer Erhöhung der Wärmeübertragungsfläche in Kombination mit einer verbesserten internen hydraulischen Verschaltung (Gegenstromprinzip). Leistungsstärkere Wärmeübertrager bilden die Grundlage für eine mehrfachfunktionale Nutzung von Hochleistungs-Kreislaufverbundsystemen. Eine Erhöhung der Wärmeübertragungsflächen hat jedoch bauliche Grenzen und hygienische Aspekte (VDI 6022).

Darüber hinaus bewirkt die Einspeisung von Pumpenwarmwasser bzw. Pumpenkaltwasser eine Verminderung des Systemwirkungsgrades. Zum Beispiel führt im Heizbetrieb die Einspeisung vom Pumpenwarmwasser zu höheren Vorlauftemperaturen des Abluftwärmübertragers. Die Folge ist geringere Temperaturdifferenzen am Abluftwärmübertrager und dadurch eine Reduzierung der Wärmerückgewinnung aus der Abluft.

LÖSUNG DURCH REVERSIBLE WÄRMEPUMPENTECHNIK

EcoCond+ setzt genau an dieser Stelle an. Die Integration der reversiblen Wärmepumpentechnik steigert in jedem Betriebszustand der Anlage die Temperaturdifferenzen am Abluftwärmübertrager. Das erhöht die rückgewonnene Leistung aus der Abluft, bei gleichzeitiger Reduzierung der benötigten Einspeisung (=Betriebskosten). Im Anwendungsbeispiel ist die Leistungssteigerung von EcoCond zu EcoCond+ im Referenzbetrieb ersichtlich.

VORTEILE ECOCOND+ AUF EINEM BLICK

Erhöhung der rückgewonnen Wärmeleistung am Abluftwärmübertrager

Kleinere Wärmeübertrager in Zu- und Abluftsektion (=Senkung luftseitige Widerstände)

Mehraufwand durch Kältemittelverdichter (elektrische Energie) wird um ca. 35% durch Reduzierung der Wärmeübertragerfläche kompensiert

Stark reduzierte Aufstellfläche der RLT-Geräte

Reversible Wärmepumpe mit hohen Leistungsziffern (COP) in Kühl- und Heizbetrieb

Geringe Kältemittelfüllmenge

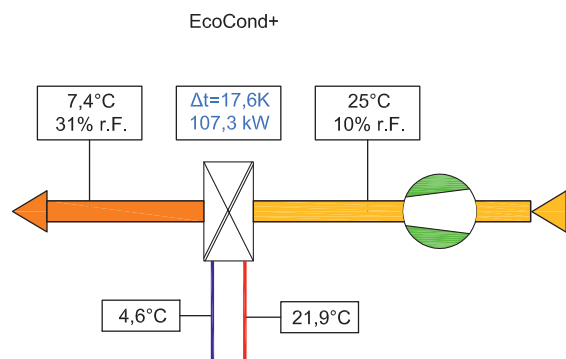
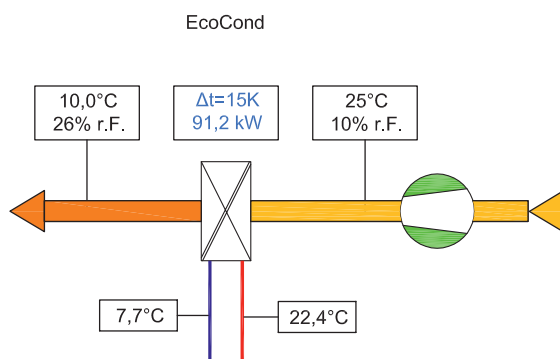
Umweltfreundliches Kältemittel mit geringem Treibhauspotenzial (global warming potential – GWP)

Optimale Anpassung an Jahrestemperaturverlauf

Intelligenter Vereisungsschutz, wenig bis keine Überleistung bei tiefen Außentemperaturen

Optimale Anpassung und Steigerung der Systemwirkungsgrade bei variablen Luftmengen

Energetischer Systemvergleich
von EcoCond mit EcoCond+ im
Referenzbetrieb



EcoCond+

Betriebsart 'Heizen' mit zusätzlichem Plattenwärmeübertrager

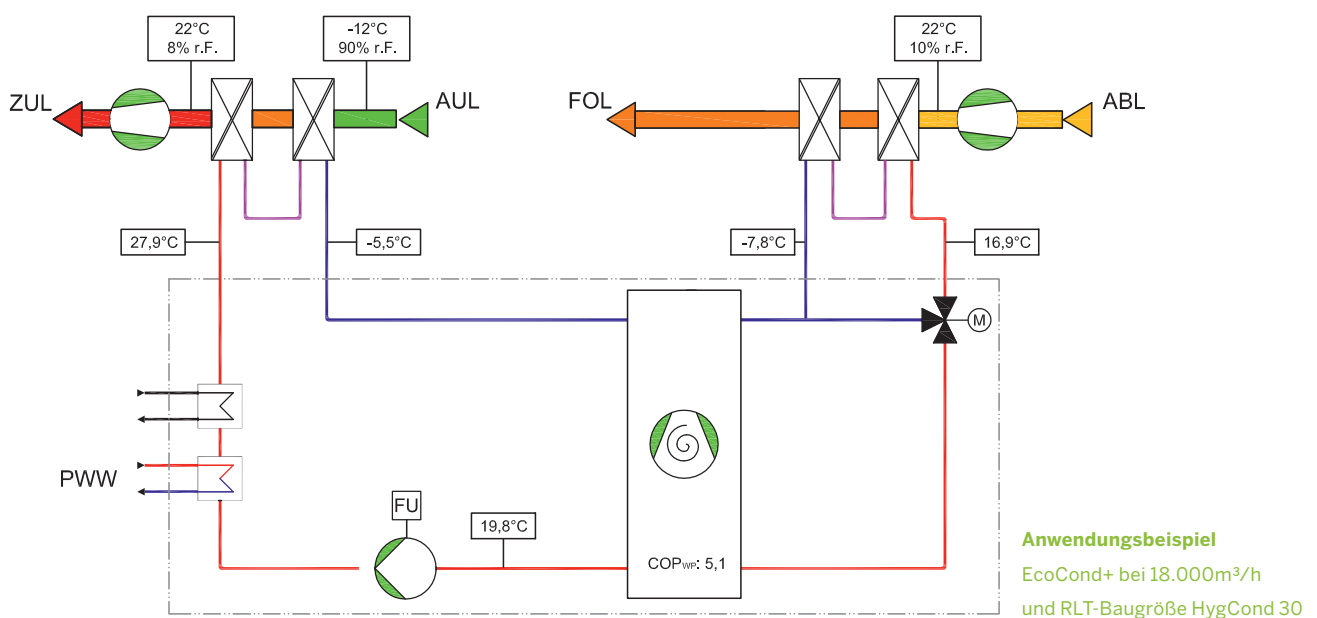
EcoCond+ wird mit einem zusätzlichen Plattenwärmeübertrager im Vorlauf des Zuluftwärmeübertragers im RLT-Gerät erweitert.

Der Plattenwärmeübertrager dient der Einspeisung von Wärmeenergien mittels Pumpenwarmwasser (PWW) in das System. Dadurch steigt die Vorlauftemperatur im WRG-Kreislauf und die benötigten Zulufttemperaturen können auch ohne Nacherhitzer im RLT-Gerät erreicht werden (siehe Anwendungsbeispiel).

Gleichzeitig wird der Solemassenstrom im WRG-Kreislauf optimiert, um eine effiziente Wärmerückgewinnung zu gewährleisten.

Im Heizbetrieb steuert die DDC-Regelung vollautomatisch Frostschutzfunktionen im WRG-Kreislauf und den luftseitigen Vereisungsschutz des Abluftwärmeübertragers in Abhängigkeit von Luftmengen und Druckverlusten.

Die reversible Wärmepumpe speist zusätzlich Wärmeenergien in den WRG-Kreislauf ein. Dadurch erwärmt sich der Solemassenstrom bereits von 16,9°C auf 19,8°C im Anwendungsbeispiel und EcoCond+ benötigt 23% weniger externe Wärmeenergien aus Pumpenwarmwasser (PWW) als ein herkömmliches Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem-System mit einem Temperaturübertragungsgrad von $\eta_t = 75\%$.



EcoCond+

Betriebsart 'Kühlen' mit zusätzlichem Plattenwärmeübertrager

EcoCond+ wird mit einem zusätzlichen Plattenwärmeübertrager im Vorlauf des Zuluftwärmeübertragers im RLT-Gerät erweitert.

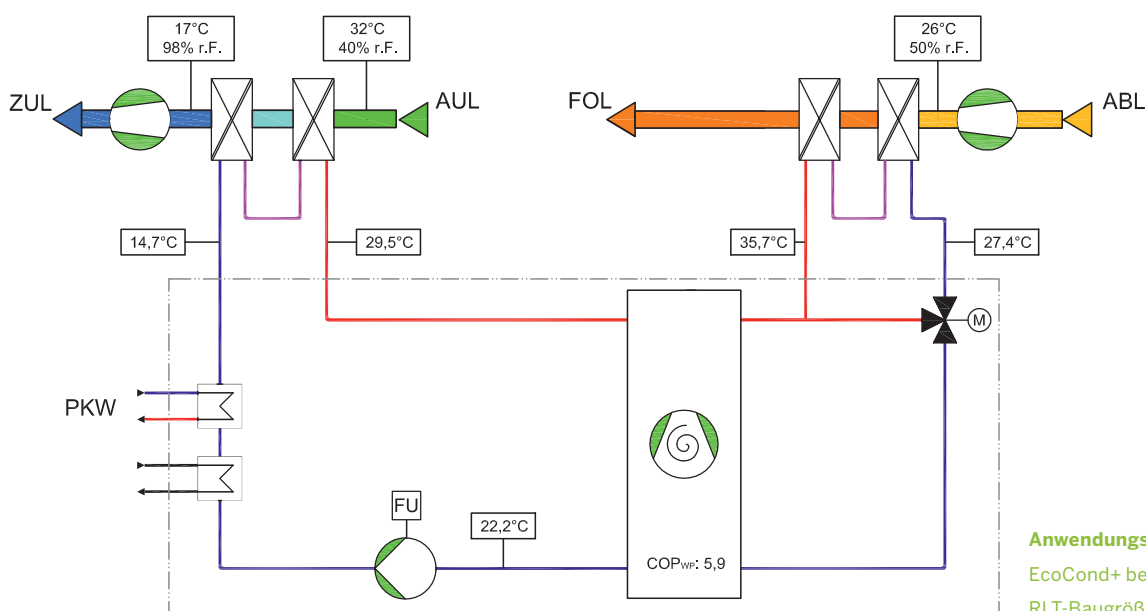
Der Plattenwärmeübertrager entzieht dem System Wärmeenergien mittels Pumpenkaltwasser (PKW). Dadurch sinkt die Vorlauftemperatur im WRG-Kreislauf und die benötigten Zulufttemperaturen können auch ohne Nachkühler im RLT-Gerät erreicht werden (siehe Anwendungsbeispiel).

Gleichzeitig wird der Solemassenstrom im WRG-Kreislauf optimiert, um eine effiziente Wärmerückgewinnung zu gewährleisten.

In der Betriebsart 'Kühlen' werden bei niedrigen Außenlufttemperaturen ($t_{AU} < t_{AB}$) die Abluftwärmeübertrager durch das Bypassventil umgangen und der erforderliche Wärmeentzug nur über den Plattenwärmeübertrager im WRG-Kreislauf realisiert.

Steigt die Temperaturdifferenz zwischen Außenlufttemperatur und Ablufttemperatur, wird der Betriebszustand 'Kühlen' mit Kälterückgewinnung aktiviert. In diesem Zustand wird ein Teil der aufgenommenen Wärmeenergie über die Abluftwärmeübertrager abgeführt.

Die reversible Wärmepumpe entzieht dem WRG-Kreislauf zusätzlich Wärmeenergien. Dadurch sinkt die Temperatur des Solemassenstroms bereits von 27,4°C auf 22,2°C im Anwendungsbeispiel und EcoCond+ benötigt rund 55% weniger externe Wärmeenergien aus Pumpenkaltwasser (PKW) als ein herkömmliches Hochleistungs-KV-System mit einem Temperaturübertragungsgrad von $\eta_t = 75\%$.



Anwendungsbeispiel

EcoCond+ bei 18.000m³/h und
RLT-Baugröße HygCond 30

EcoCond+

Integrierte Kälteerzeugung und adiabatische Abluftkühlung

Die Systemerweiterungen aus adiabatischer Abluftkühlung und integrierte Kälteerzeugung ermöglichen eine zusätzliche Effizienzsteigerung der gesamten raumlufttechnischen Anlage.

INTEGRIERTE KÄLTEERZEUGUNG

Für die Integrierte Kälteversorgung wird die Hydraulikeinheit von EcoCond+ um eine Kälteanlage erweitert. Anstatt des Plattenwärmeübertragers für die Einspeisung von Pumpenkaltwasser wird ein Kältemittel-Wasser-Plattenwärmeübertrager für Direktverdampfung eingesetzt. Des Weiteren wird im Abluftteil des RLT-Gerätes ein Kondensator integriert, um die entzogene Wärmeenergie aus dem WRG-Kreislauf an die Fortluft abzugeben.

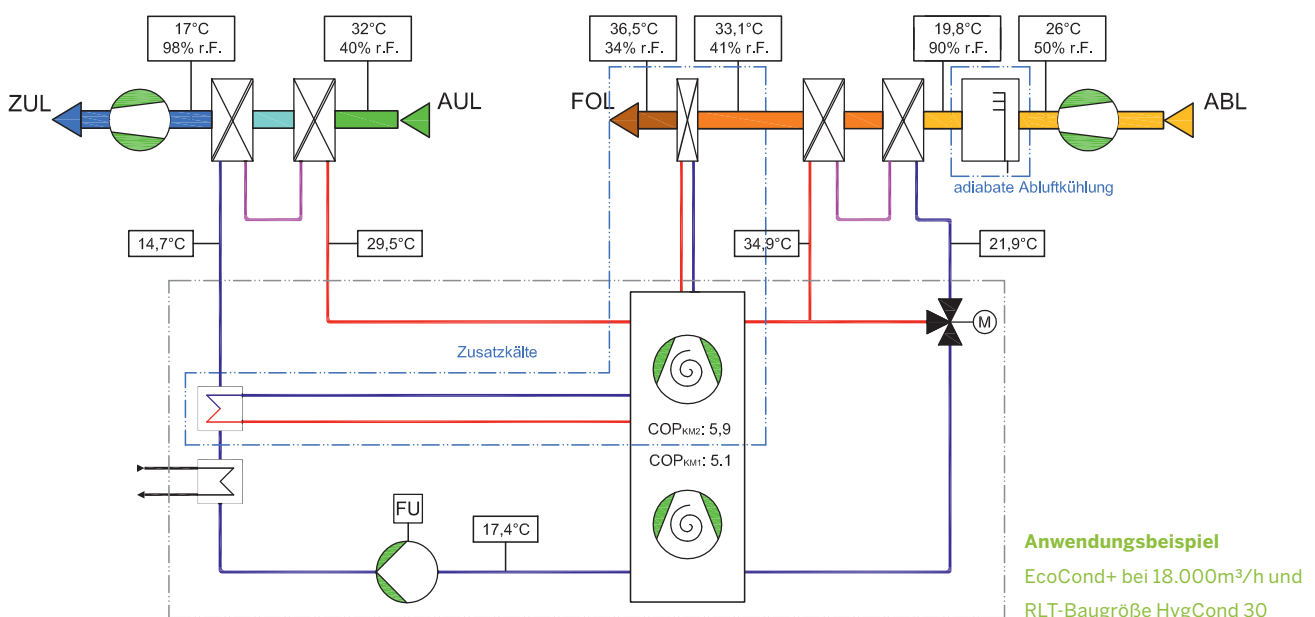
Die Integrierte Kälteerzeugung dezentralisiert die Kälteversorgung für jede raumlufttechnische Anlage, wodurch im Kühlbetrieb eine deutlich höhere Ausfallsicherheit erreicht wird.

ADIABATISCHE ABLUFTKÜHLUNG

Die adiabatische Abluftbefeuchtung ermöglicht eine sichere Grundlastabdeckung im Kühlbetrieb, bei gleichzeitiger Reduzierung von externen Kälteenergien um bis zu 40% im Anwendungsbeispiel.

Die Befeuchtung vermindert die Eintrittstemperatur in den Abluftwärmeübertrager (ca. 2,5K pro 1g/kg Befeuchtung), wodurch im Kühlbetrieb mehr Wärme aus dem WRG Kreislauf an die Fortluft abgegeben werden kann.

Die DDC-Regelung berechnet aus dem Abluftzustand und den Wirkungsgrad des Befeuchters die Eintrittstemperatur in den Abluftwärmeübertrager. Der Befeuchter wird jedoch erst dann freigegeben, wenn eine bestimmte Differenz zwischen Eintritt Abluftwärmeübertrager und Außenlufttemperatur erreicht ist. Das schont wertvolle Ressourcen und gewährleistet, dass der Befeuchter nicht unwirtschaftlich betrieben wird.



EcoCond+

LIEFERUMFANG MSR

MSR-Schaltschrank komplett intern verdrahtet mit allen für den Betrieb notwendigen Schaltgeräten

DDC-Regelung, frei programmierbar und erweiterbar

Touchscreenbedienung und WEB-Technologie

Ingenieurtechnische Projektbearbeitung

Erstellung Regelschemata, Schaltpläne

Stationsinterne Verkabelung

Elektrische Anschlüsse der bauseitigen Verkabelung

Inbetriebnahme durch firmeneigenes Fachpersonal

Dokumentation

Übergabe Messwerte der Gerätesensorik über Standardsignale (0–10 V oder 4–20 mA)

Sonstige Kommunikationmöglichkeit: Modbus, BACnet (weitere Kommunikationsmöglichkeiten auf Anfrage)

Optional / Erweiterungen

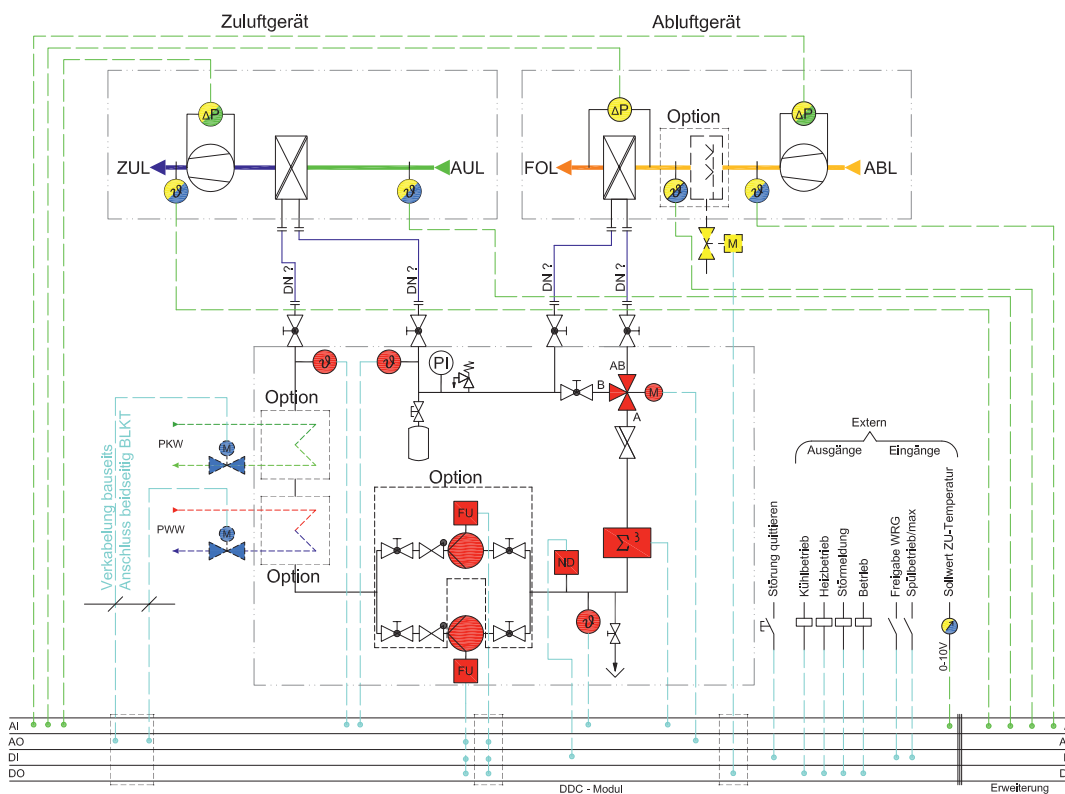
BACnet zur GLT-Aufschaltung

Temperaturmessung (RLT-Gerät)

Luftmengenmessung (RLT-Gerät)

Lieferung, Montage und Aufschaltung der Gerätesensorik (RLT-Gerät)

Komplette Übernahme einzelner Regelfunktionen (Temperaturen), oder Gesamtübernahme der Steuer- und Regeleinrichtung von RLT-Geräten incl. Ansteuerung vernetzter Gewerke (Heizung, Kälte, Befeuchter, Dampferzeugung, etc.)



Standard-Regelschema
für EcoCond+

Auszug aus der Referenzliste

Ort	Projekt	Einsatzort	System	ZUL ges. [m³/h]	ABL ges. [m³/h]	Anzahl	Wirkungs- grad η_t %	Verbund	Adiab. ABL- Befeuchtung	PWW PKW	EWRG ¹
Vogtareuth	Schönkliniken	OP-Bereich	EcoCond	50.000	50.000	2 St.	73	ja	ja	ja	-
Zschopau	Klinikum Mittleres Erzgebirge	OP-Bereich	EcoCond+	66.000	66.000	2 St.	80	-	-	ja	-
Gravenbruch	Hotel Kempinski	Raucherlounge	EcoCond+	7.320	7.320	1 St.	90	-	-	ja	-
Hamburg	Albertinen Krankenhaus	OP-Bereich, Nebenräume	EcoCond	130.000	130.000	26 St.	78	-	-	-	-
Warstein	Infineon Technologies AG	Reinraum, Sozialräume	EcoCond+	100.000	77.000	3 St.	88	-	ja	ja	-
Frankfurt a.M.	Taunusturm	Bürokomplex	EcoCond	85.000	75.000	1 St.	70	-	-	ja	-
Ingelheim	Boehringer Respimat	Reinraum	EcoCond	35.850	35.550	1 St.	66	-	ja	ja	ja
Bodenheim	IC-Haus	Reinraum	EcoCond+	31.200	31.200	2 St.	75	-	-	ja	-
Frankfurt a.M.	Künstlerhaus Mousonturm	Theater	EcoCond+	20.000	20.000	1 St.	85	-	ja	ja	-
München	Hofstatt	Einkaufszentrum, Bürokomplex	EcoCond	220.000	220.000	11 St.	75	-	-	ja	-
Frankfurt a.M.	Geothe Piazza	Einkaufszentrum, Bürokomplex	EcoCond	76.880	76.880	2 St.	71	-	ja	ja	ja
Frankfurt a.M.	The Squire	Bürokomplex	EcoCond	860.000	860.000	36 St.	76	ja	ja	ja	-

¹ EWRG = Entfeuchtungs-Wärmerückgewinnung (Nacherhitzung mit EcoCond I EcoCond+)

Referenzen

EcoCond+ mit Systemerweiterungen

ECOCOND+ MIT SYSTEMERWEITERUNGEN (INFINEON, WARSTEIN)



Systemerweiterungen

adiabatische Abluftbefeuchtung,

integrierte Kälteerzeugung,

Entfeuchtungswärmerückgewinnung

Referenzen

ECOCOND VOLLVERSION MIT SYSTEMERWEITERUNGEN (SCHÖNKLINIKEN VOGTAREUTH)



Systemerweiterungen

Doppelpumpe, Verbundschaltung,
Mehrfachanlagen, Adiabatische Abluftkühlung



ECOCOND+ MIT SYSTEMERWEITERUNGEN (MOUSONTURM, FRANKFURT AM MAIN)



Systemerweiterungen

Adiabatische Abluftbefeuchtung
Entfeuchtungswärmerückgewinnung

ECOCOND VOLLVERSION MIT SYSTEMERWEITERUNGEN (GOETHE PLAZA, FRANKFURT AM MAIN)



Systemerweiterungen

Adiabatische Abluftbefeuchtung
Integrierte Kälteerzeugung

BerlinerLuft. Klimatechnik GmbH

In der Kolling
66450 Bexbach

Telefon +49 68 26 - 52 07 0

Telefax +49 68 26 - 52 07 10

E-Mail infoblkt@berlinerluft.de

www.berlinerluft.de