

Hocheffiziente Wärmerückgewinnung mit Kreislaufverbundsystemen.

Kreislaufverbundsysteme kombinieren einen sehr hohen Grad an Wärmerückgewinnung mit vollständig getrennten Luftwegen.


Kreislaufverbundsysteme

Für jede Anwendung in der Raumluftechnik (RLT) gibt es das optimale Wärmerückgewinnungssystem. Welches System das ist, hängt davon ab, welche spezifischen Vorteile im Einzelfall von größerer Relevanz sind. Darüber hinaus schreiben Verordnungen, Normen und Regelwerke Mindestwerte der Wärmerückgewinnung (WRG) vor, die ebenfalls die Auswahl des Systems beeinflussen.

Kreislaufverbundsysteme (KVS) sind das WRG-System der Wahl, sobald hundertprozentig getrennte Luftströme gefordert werden. Dabei wird die in einem Luftstrom enthaltene sensible und latente Wärme indirekt über ein flüssiges Medium auf den anderen Luftstrom übertragen. In der Regel ist dies ein Wasser-Glykolgemisch (Sole) im Pumpenkreislauf. Zu- und Abluft-Wärmeübertrager können räumlich vollständig voneinander getrennt positioniert werden. Sie sind lediglich hydraulisch miteinander verbunden.

Durch die absolute Trennung des Zu- und Abluftstroms wird eine Stoffübertragung, z.B. von Keimen, Schadstoffen, Feuchtigkeit oder Gerüchen, sicher vermieden. Dies prädestiniert KVS insbesondere für Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Hygiene, wie z.B. in medizinischen Bereichen.

WRG-Systeme im Vergleich

		Rotationswärmeübertrager	Kreuzstrom-Plattenübertrager	dto. in Doppel-Anordnung	Gegenstrom-Plattenwärmeübertrager	Kreislaufverbundsystem	Hochleistungs-KVS
Rückwärmzahl (feucht) bis zu ca.		0,90	0,70	0,80	0,85	0,60	0,75
Geringe Baulänge		■				■	
Räumlich unabhängige Anordnung						■	■
Getrennte Luftströme			■ ¹	■ ¹	■ ¹	■	■
Adiabate Abluftbefeuchtung		□ ²	□	□	□	□	□
Übertragung von Luftfeuchtigkeit		■ ³					
Einspeisung von Wärme und Kälte							□
Variable Solemenge						■	■
Außenluft-Bypass		□	■	■	■		
Variable Drehzahlregelung		■					

■ Standard
□ optional

¹ Leckagen von bis zu 0,5 % des Volumenstroms möglich (abhängig von den Druckverhältnissen zwischen Zu- und Abluft)

² nur bei nicht hygroskopischen Rotoren sinnvoll

³ mit nicht hygroskopischen Rotoren nur bei Kondensation

Kreislaufverbundsysteme von robatherm

Standard-Kreislaufverbundsystem

KVS-Lösungen von robatherm bieten dank des geringen Platzbedarfs und der räumlich voneinander unabhängigen Anordnung höchste Variabilität. Die Normkonformität der Systeme gemäß DIN EN 308, DIN EN 13053, VDI 2071, VDI 3803 und VDI 6022 ist gewährleistet.

Typische Leistungsdaten für Standard-KVS

Rückwärmzahl bis zu	bei Luftgeschwindigkeit	Druckverlust ca.	H-Klasse *)
0,60	1,5 m/s	220 Pa	H2
0,55	2,0 m/s	240 Pa	H3
0,50	2,5 m/s	250 Pa	H3

*) nach DIN EN 13053; bezogen auf Luftvolumenstrom 10.000 m³/h und Betriebszeit 5.000 h/a

Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem

Gegenüber einem Standard-KVS umfasst ein Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem (H-KVS)

- eine erweiterte Regelung
- spezielle Wärmeübertrager
- eine besondere, hydraulische Regelgruppe

Typische Leistungsdaten für Hochleistungs-KVS

Rückwärmzahl bis zu	bei Luftgeschwindigkeit	Druckverlust ca.	H-Klasse *)
0,75	1,5 m/s	200 Pa	H1
0,70	2,0 m/s	250 Pa	H2
0,65	2,5 m/s	300 Pa	H3

*) nach DIN EN 13053; bezogen auf Luftvolumenstrom 10.000 m³/h und Betriebszeit 5.000 h/a

H-KVS-Controller

Für Kreislaufverbundsysteme bietet robatherm den Anforderungen angepasste, optimierte MSR-Technik. Der KVS-Controller ist standardmäßig in Smart Control integriert.

Der H-KVS-Controller ist zur Ankopplung an robatherm Smart Control oder an eine bauseitige DDC erhältlich.

Die speziell für H-KVS entwickelte MSR-Technik regelt den Solekreis anhand des Wärmestromkapazitäten-Verhältnisses der luft- und der soleseitigen Mengen. Dies gewährleistet ein optimales Verhältnis von Energieausbeute und eingesetzter Antriebsenergie.

Exakte Ist-Werte liefern ein elektronisches Durchflusssystem ohne bewegliche Bauteile und kalibrierte Ventilatereinlaufdüsen.

Die periodisch erfassten Daten des Energiemanagements (WRG-Rückwärmzahl, WRG-Leistung aktuell und jährlich, WRG-Nutzungsgrad, Jahresenergiebedarf, Kostenersparnis, ...) können grafisch dargestellt und analysiert werden.

Die Pumpenkick-Schaltung verhindert auch bei längerem Stillstand, dass die Umwälzpumpen festsitzen.

H-KVS-Wärmeübertrager

Die speziellen Wärmeübertrager verfügen über einen sehr hohen Gegenstromanteil für maximale Wärmeübertragung.



Jede einzelne Entlüftung und Entleerung des Wärmeübertrager-Kreislaufs ist über spezielle Revisionspaneele auch bei angeschlossener Regelgruppe zugänglich.

Der Abluftwärmeübertrager ist über eine Minimalbegrenzung der Vorlauftemperatur gegen Vereisung geschützt.

Schutz vor Korrosion bieten Wärmeübertrager aus nahtlosen Kupferrohren mit Aluminium-Lamellen. Bei Anwendungen mit erhöhtem Korrosionsschutz bietet robatherm Wärmeübertrager mit beschichteten Aluminium-Lamellen und Kupfersammler in sendzimier-verzinktem Stahlblech oder im Edelstahlrahmen (1.4301). Die Ausführung der Hydraulikverrohrung erfolgt korrosionsgeschützt und für Wasser-Glykolegemische geeignet.

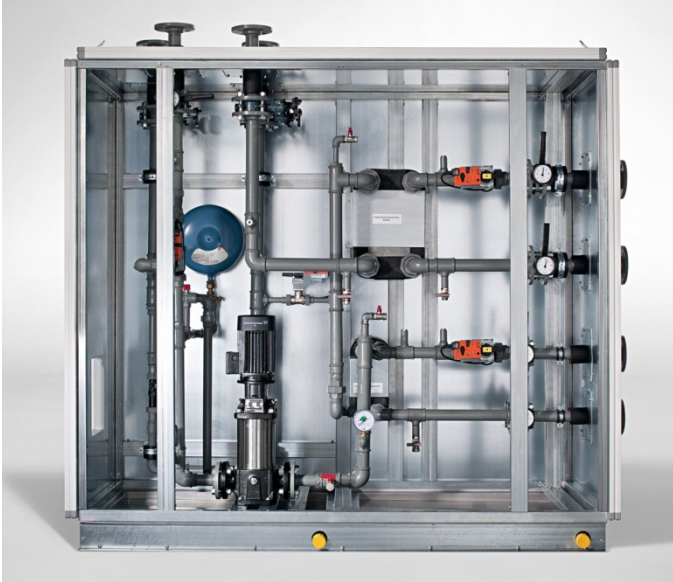
Die luftseitigen An- und Abströmstrecken der Wärmeübertrager mit hohem thermodynamischen Gegenstromanteil sind von robatherm bezüglich der Übertragungsrates optimiert. Für minimale Leckage- und Wärmeverluste am Gehäuse sind die Anschlussstutzen luft- und wärmedicht ausgeführt. Die Wanddurchführungen der Stutzen sind in TB1-Qualität thermisch entkoppelt.

Die berippte Bautiefe je Wärmeübertrager entspricht VDI 3803, VDI 6022, DIN 1946-4, DIN EN 13053 und gewährleistet die Reinigbarkeit bis in den Kern. Bei größeren Bautiefen werden die Wärmeübertrager in mehrere Lamellenpakete aufgeteilt.

Der Geräteboden ist für die zuverlässige Kondensatabführung und zur optimalen Reinigbarkeit als Bodenwanne mit allseitigem Gefälle ausgeführt.

Hydraulische Regelgruppe

Ein Durchflussmesser, eine leistungsgeregelte Pumpe, sowie ein Dreiwegeventil im Hydraulikmodul ermöglichen die erforderliche Messung und Anpassung der Sole-Mengen.



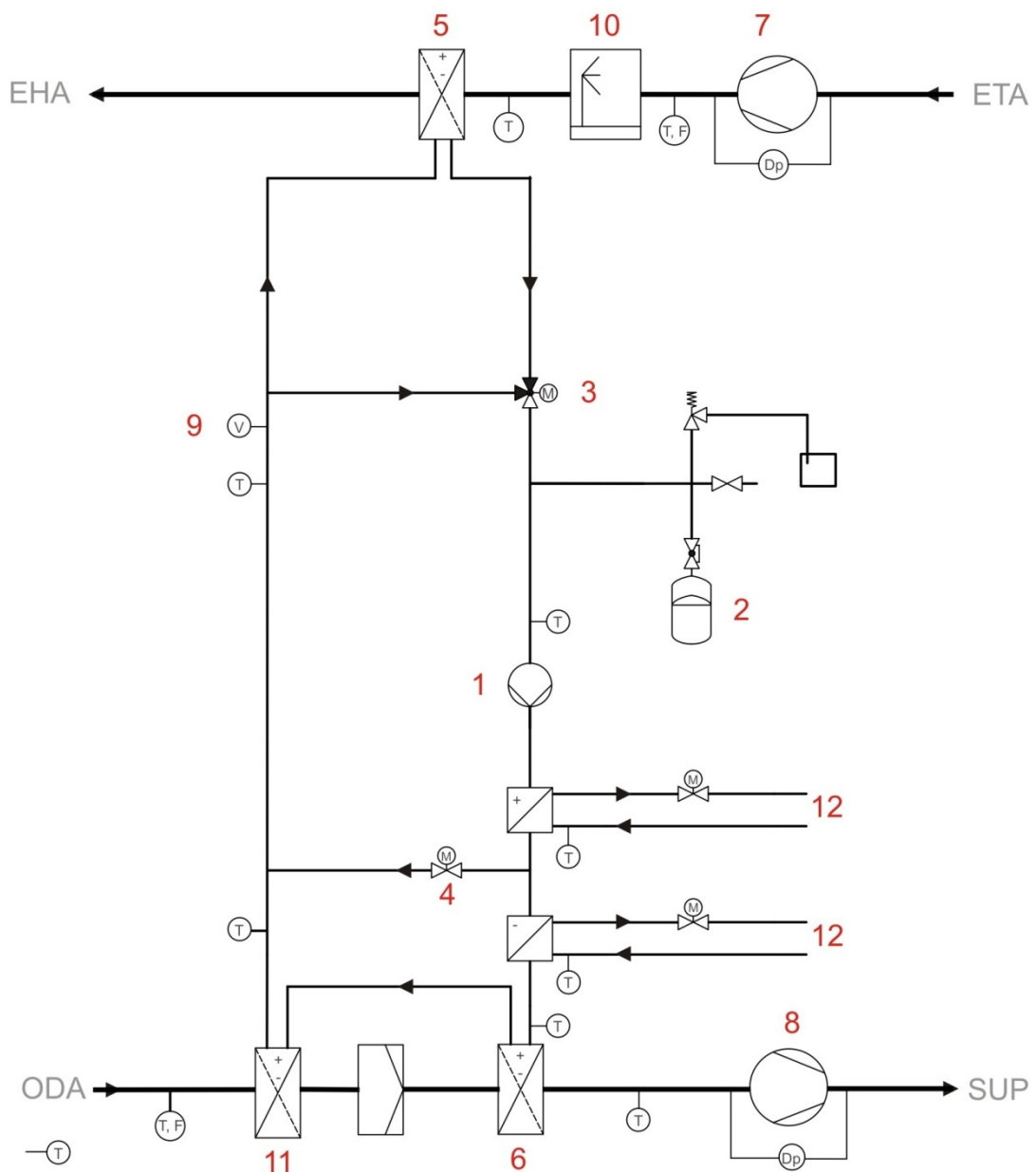
Die hydraulische Regelgruppe mit Leistungsanpassung ist auch hinsichtlich des wasserseitigen Druckverlusts optimiert. Eine leistungsgeregelte Pumpe sowie ein Regelventil sorgen für die hohe Regelgenauigkeit, auch im Teillastbetrieb.

Erweiterte Funktionalität zur multifunktionalen Nutzung

Das robatherm H-KVS kann zusätzlich mit folgenden Funktionen zur multifunktionalen Nutzung ausgestattet werden.

- Adiabate Abluftbefeuchtung (indirekte Verdunstungskühlung) zur Minimierung der mechanischen Kälteerzeugung im Sommer entsprechend VDI 3803.
- Einspeisung von Wärme in den Solekreislauf des H-KVS mittels Wasser/Wasser-Plattenwärmeübertrager, falls bei niedrigen Außentemperaturen die gewünschte Zulufttemperatur mit der Wärmerückgewinnung allein nicht erreicht werden kann. Damit kann ein luftseitiger Nacherhitzer entfallen und eine kurze Baulänge realisiert werden.
- Einspeisung von Kälte in den Solekreislauf des H-KVS mittels Wasser/Wasser-Plattenwärmeübertrager in Form von Kaltwasser, falls bei hohen Außentemperaturen die gewünschte Zulufttemperatur mit der Wärmerückgewinnung (gegebenenfalls inklusive adiabater Abluftbefeuchtung) allein nicht erreicht werden kann. Damit kann ein luftseitiger Nachkühler entfallen. Das spart Platz.

Funktionsschema des Hochleistungs-Kreislaufverbundsystems



- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Solepumpe | 7 | Abluftventilator |
| 2 | Membran-Druckausdehnungsgefäß für Sole | 8 | Zuluftventilator |
| 3 | Sole-Bypassventil für Leistungsbegrenzung | 9 | Durchflussmengen-Messer |
| 4 | Sole-Bypassventil für Vereisungsschutz | 10 | Optional: Adiabate Abluftbefeuchtung |
| 5 | Abluft-Wärmeübertrager | 11 | Optional: Außenluftfilter-Vorerwärmer |
| 6 | Zuluft-Wärmeübertrager | 12 | Optional: Einspeisung von Wärme- bzw. Kälteenergie |

Optimale WRG-Systemwahl mit robatherm

Hocheffiziente WRG-Systeme bei robatherm

Zur hocheffizienten Wärmerückgewinnung stehen bei robatherm verschiedene Systeme zur Auswahl: Effiziente und auch Feuchte übertragende Rotationswärmeübertrager, betriebssichere und kostengünstige Plattenwärmeübertrager (Kreuz- oder Gegenstrom), reversible Wärmepumpen oder leckagefreie Kreislaufverbundsysteme mit der Option, auch Wärme- und Kälteenergie externer Quellen einzuspeisen.

Die große Auswahl bietet für jede Anlage das RLT-Gerät mit idealem Wärmerückgewinnungssystem. Bei der Gehäuse- und Komponentenauswahl wird optimal und individuell auf die Wünsche der Kunden eingegangen, denn das modulare Gerätekonzept von robatherm ermöglicht eine unerreichte Flexibilität bei der Umsetzung.

Die werkseitige Integration von Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik sowie der Kältetechnik macht RLT-Geräte von robatherm effizient – effizient bei Planung, Montage, Inbetriebnahme und im Betrieb.

Der Effizienznachweis TrueBlue – transparent und normkonform

Bei der Wahl des für den jeweiligen Anwendungsfall optimalen WRG-Systems unterstützt robatherm seine Kunden mit dem TrueBlue-Effizienznachweis. Durch diese ganzheitliche, auf die gesamte Nutzungsdauer des Raumluftechnischen Geräts bezogene Betrachtung kann ein wirtschaftliches und ressourcenschonendes System realisiert werden. Inklusive der Wetterdaten des jeweiligen Aufstellortes und den individuellen Betriebsbedingungen.

Auf Basis der aktuellen Normen werden Investitions-, Betriebs-, Wartungs- und Entsorgungskosten, sowie Primärenergiebedarf und CO₂-Emission ermittelt und übersichtlich dokumentiert.

Der TrueBlue-Effizienznachweis berücksichtigt dabei Verluste der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Übergabe sowie Hilfsenergiebedarfe.

Dadurch lässt sich auch die konventionelle Wärme- und Kälteerzeugung energetisch, investiv und objektiv mit der im RLT-Gerät integrierten Technik von robatherm vergleichen.

Nur so ist bei der Planung von Neuanlagen oder Sanierungsprojekten eine transparente und präzise Bewertung des Gesamtsystems möglich.



RLT-Geräte mit H-KVS von robatherm erhalten auf Wunsch eine Energieeffizienzklassifizierung nach den Verfahren von EUROVENT oder nach Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V.



robatherm übernimmt keine Gewährleistung und Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte dieser Unterlage. Abbildungen und Beschreibungen enthalten teilweise über die Standardausführung hinausgehendes Zubehör. Technische Änderungen vorbehalten. Ausgabe 02/2014. Copyright by robatherm.

robatherm
Industriestrasse 26
89331 Burgau, Germany

Tel. +49 8222 999-0
Fax +49 8222 999-222
info@robatherm.com
www.robatherm.com

robatherm
the air handling company