

- Leckagefrei mit dem System HPWRG by HOWATHERM®
- Editorial
- Neues System zur Schalldämpfung: Akustik-Unit by HOWATHERM®
- Referenz: System TwinXchange by HOWATHERM®
- Optimiertes Befeuchtersystem HYDROPLUS
- Neues Tool: Wärmeübertrager-Rechner
- Einladung zur ISH 2015



Eine Information für Entscheider und Fachleute der TGA über neue Effizienztechniken, Trends und Fakten der umweltoptimierten Klimatechnik mit HOWATHERM-Produkten

Vorteilhafte Wärmerückgewinnung mit Kreislaufverbund-Systemen

Leckagefrei mit dem System HPWRG by HOWATHERM®

Leckagen in Raumluftechnischen Anlagen haben Auswirkungen auf deren Energiebedarf und die Hygiene

Hochleistungswärmerückgewinnungssysteme zeichnen sich durch hohe Rückwärmzahlen von mehr als 70 % aus. Sie sind vor allem bei langen Laufzeiten und in Abhängigkeit von der Druckdifferenz – durchaus 10 % und mehr des Nennvolumenstroms erreichen.

Je nach projektspezifischer Anforderung stehen verschiedene Systeme zur Auswahl, wobei eine mehrfunktionale Nutzungsmöglichkeit und Leckagefreiheit ausschließlich dem Kreislaufverbund-System vorbehalten bleibt.

Bei der mehrfachfunktionalen Nutzung werden zusätzliche Energieströme (zum Beispiel Freie Kälte, Entfeuchtungskälterückgewinnung, Brauchwasservorwärmung, Kältemaschinenabwärme, Wärmepumpe etc.) wirtschaftlich vorteilhaft in den Zwischenkreis ein- oder ausgekoppelt.

Oftmals unberücksichtigt bleiben bei der energetischen Bewertung die Leckagen, die bei einem Kreislaufverbund-System nicht auftreten.



KV-System HPWRG by HOWATHERM® mit Hochleistungslamelle ecoFin by HOWATHERM®

Leckagen können zum Beispiel bei einem Rotationswärmeübertrager – je nach Anordnung der Ventilatoren und in Abhängigkeit von der Druckdifferenz – durchaus 10 % und mehr des Nennvolumenstroms erreichen.

In diesem Fall müssen die Ventilatoren, die durch Leckage bedingte Volumenstromänderung durch eine erhöhte Drehzahl kompensieren. Daraus folgt eine Erhöhung in dritter Potenz der Leistungsaufnahme. Darüber hinaus erhöht sich die Leistungsaufnahme durch die Druckverluste aufgrund des höheren Volumenstroms, verursacht durch Komponenten.

Zu berücksichtigen sind auch die Auswirkungen auf die Leistung der Wärmerückgewinnung durch die leckagebedingten Temperatur- und Massenstromänderungen.

Diese Einflüsse können sich auch hygienisch, zum Beispiel in der Zuluft durch kontaminierte Abluft, sehr nachteilig auf den Betrieb der Anlagen auswirken. Die Steigerung der elektrischen Leistungsaufnahme kann leckagebedingt bis zu 20 % betragen. Sie erfordern unbedingt eine angemessene technische Kompensation, was bei der Auslegung und in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden muss.

Auswirkungen von Leckagen auf den Energiebedarf von RLT-Geräten

Leckagen haben im Hinblick auf Energieeffizienz und Hygiene Auswirkungen auf die gesamte RLT-Anlage.

Man unterscheidet drei Leckagearten:

- Leckagen der WRG, insbesondere zwischen den beiden Luftströmen
- Gehäuseleckagen von RLT-Geräten
- Leckagen des Kanalsystems (Luftverteilung)

Die Leckagen einer WRG-Einrich-

tung entstehen systembedingt bei der Zusammenführung der beiden Luftströme. Diese Abweichungen haben Auswirkungen auf die Leistung der WRG die Leistungsaufnahme der jeweiligen Ventilatoren und die Luftqualität.

Beispiel Rotationswärmeübertrager

Die Luftmengen werden in einer Berechnung um den Anteil der auftretenden Leckagen korrigiert, um den geforderten Außenluftvolumenstrom zu gewährleisten. Allerdings setzt dies auch auf der Abluftseite eine Korrektur voraus, da ansonsten ein Überdruck im Raum herrschen würde. Die Leckage an der WRG wird dabei aus hygienischen Gründen üblicherweise von der Außenluft hin zur Fortluft übertragen.

Das Ergebnis der Berechnung für die Zuluftseite zeigt Tabelle 1. Man erkennt hier, dass aufgrund der Leckagen dem Raum nur 8.844 m³/h Zuluftvolumenstrom zugeführt werden und dass daher der Außenluftanteil nur noch 8.752 m³/h beträgt.

Da dem Raum eine zu geringe Außenluftmenge zugeführt wird, muss der Volumenstrom der Anlage zum Raum hin von 8.844 m³/h auf mindestens

10.150 m³/h angehoben werden. Damit kein Unterdruck im Raum entsteht, muss auch auf der Abluftseite der raumbezogene Volumenstrom von 10.000 m³/h auf 10.150 m³/h erhöht werden.

Die Auswirkungen dieser Korrekturen auf der Zuluftseite zeigt Tabelle 2. Auch dass aufgrund der höheren Volumenströme die Drücke der Komponenten steigen, aber der Nenntemperaturübertragungsgrad der WRG sinkt. Dies führt letztendlich dazu, dass die aufgenommene elektrische Ventilatorleistung in der Zuluft von 5,09 kW (Zuluft) auf 6,28 kW steigen muss, um den geforderten Außenluftvolumenstrom von 10.000 m³/h zu garantieren.

Soll nun im zweiten Schritt der geforderte Temperaturübertragungsgrad auch bei den erhöhten Luftmengen sichergestellt werden, muss die WRG in ihrer Fläche vergrößert werden. Dies führt zu einem höheren Druckabfall und somit zu einer aufgenommenen Leistung von 6,48 kW. Auf der Abluftseite ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Leistung steigt von nominal 3,47 kW auf 4,13 kW.

Beispiel mit Kreislaufverbund-System

Bei einer Anlage mit einem Kreislaufver-

bund-System wie dem HPWRG-System by HOWATHERM® und mit niedrigeren Gehäuse- und Kanalleckagen ergibt sich unter sonst gleichen Voraussetzungen folgendes Bild: Aufgrund der nicht vorhandenen Leckage am HPWRG-System und der geringen Leckagen am Gehäuse des RLT-Gerätes, wie sie beim System 40 TX by HOWATHERM® erreicht werden, und der Luftleitungen wird dem Raum bei gleichen Bedingungen ein Volumenstrom von 9.950 m³/h zugeführt.

Der Außenluftanteil beträgt darin 9.900 m³/h. Die Korrektur des Volumenstroms fällt damit deutlich geringer aus und liegt im Wesentlichen bedingt durch Kanalleckagen letztlich bei +100 m³/h. Der Volumenstrom zum Raum beträgt somit 10.050 m³/h. Um ein ausgeglichenes Luftmengenverhältnis zu erreichen, muss der Volumenstrom auf der Abluftseite von 10.010 m³/h auf 10.060 m³/h erhöht werden.

Es wird ersichtlich, dass die Korrektur der aufgenommenen elektrischen Leistung in der Zuluft von 5,32 kW auf 5,52 kW deutlich moderater ausfällt. Auf der Abluftseite erhöht sich die Leistungsaufnahme nur von 3,7 kW auf 3,84 kW.

Leckagen beeinflussen die Hygiene und die Energieeffizienz in RLT-Anlagen signifikant.

Deutlich wird, dass durch eine hohe Leckage an der Wärmerückgewinnung,

die bei Rotationswärmeübertrager und Umschaltspichern systembedingt auftritt, aber auch durch zu hohe Leckagen an den Gehäusen der RLT-Geräte sowie an den Luftleitungen die aufgenommenen elektrischen Leistungen erheblich steigen, da die Volumenströme den geforderten Außenluftstraten angepasst werden müssen.

Je nach Anordnung der Ventilatoren können durch die Wahl von leckagefreien WRG-Systemen wie dem Kreislaufverbund-System HPWRG by HOWATHERM® sowie durch niedrige Gehäuseleckagen des Systems 40 TX by HOWATHERM® Elektroenergieeffizienzeffekte von etwa 15 bis 20 % erreicht werden.

Neben den energetischen Nachteilen kann auch Kondensation, bedingt durch Leckagen, zu erheblichen Problemen an Anlagenteilen führen.

Es ist deshalb nicht nur aus Gründen der Funktionssicherheit und Energieeffizienz sinnvoll und ratsam, möglichst leckagefreie Systeme wie das System HPWRG by HOWATHERM® einzusetzen, sondern auch aus Gründen der Hygiene.

Mehr Information im Fachbericht: Auswirkung von Leckagen in RLT-Anlagen auf deren Energiebedarf



Einfluss der Leckage bei RLT-Anlagen		Berechnung Zuluft	
Zuluft-Volumenstrom _{Außenluft}	10.000 m³/h	t _{Außenluft}	0,0 °C
Nennwirkungsgrad WRG	70,0 %	Nenn dp WRG _{Zuluft}	200 Pa
		dp _{gesamt}	1.095 Pa
Pm _{Auslegung}	5.093 W	(ETA _{System} 0,60)	dp _{Nenn}
Leckage Kanal _{saugseitig}	-0,3 %	(t _{1,1} = 10,0 °C)	50 Pa
Leckage Gehäuse _{saugseitig}	-1,2 %	(t _{1,2} = 17,0 °C)	250 Pa
Ventilatorwärme vor der WRG	1,5 K		
Leckage vor der WRG	3,0 %	(t _{1,3} = 7,5 °C)	
Wirkungsgrad WRG _{Korrigiert}	70,4 %		195 Pa
Leckage nach der WRG	7,0 %	(t _{1,4} = 24 °C)	
Ventilatorwärme nach der WRG	0,0 K		
Leckage Gehäuse _{drucksseitig}	1,0 %		400 Pa
Leckage Kanal _{drucksseitig}	2,0 %		200 Pa
Volumenstrom Raum _{zuluft}	8.844 m³/h		
Außenluftvolumenstrom _{zuluft} (Raum)	8.752 m³/h		
Volumenstrom Raum _{zuluft} AUL _{zuluft}	10.150 m³/h		
Volumenstrom Raum _{zuluft} FO _{zuluft}	10.150 m³/h		
			→ Wärmebereitstellungsgrad 72,5 %
© Prof. Christoph Kaup, Umwelt-Campus Birkenfeld, 2014		(Exponent zur dp-Berechnung 1,6)	

Tabelle 1: Berechnung der Leckagen auf der Zuluftseite

Korrigierte Sollwerte Volumenstrom		Korrigierte Sollwerte WRG		Berechnung Zuluftseite	
Außenluft	11.426 m³/h	Außenluft	11.426 m³/h		
V _{vent.korr.} =	11.598 m³/h				
Pm _{zuluft}	6.281 W	dp _{gesamt}	1.249 Pa	Pm _{zuluft}	6.483 W
Kanal _{saugseite}	11.460 m³/h	62 Pa		dp _{gesamt}	1.287 Pa
Gehäuse _{saugseite}	11.598 m³/h	317 Pa		Kanal _{saugseite}	11.460 m³/h
				Gehäuse _{saugseite}	11.598 m³/h
vor der WRG	11.250 m³/h			vor der WRG	11.250 m³/h
WRG _{zuluft}	66,8 %	241 Pa		WRG _{zuluft}	70,0 %
NTU _{zuluft}	2,01			NTU _{zuluft}	2,33
nach der WRG	10.462 m³/h			nach der WRG	10.462 m³/h
Gehäuse _{drucksseite}	10.358 m³/h	423 Pa		Gehäuse _{drucksseite}	10.358 m³/h
Kanal _{drucksseite}	10.150 m³/h	205 Pa		Kanal _{drucksseite}	10.150 m³/h
Volumenstrom Raum	10.150 m³/h			Volumenstrom Raum	10.150 m³/h
Außenluftvolumenstrom _{zuluft} Raum	10.000 m³/h			Außenluftvolumenstrom _{zuluft} Raum	10.000 m³/h
© Prof. Christoph Kaup, Umwelt-Campus Birkenfeld, 2014		(Exponent zur dp-Berechnung 1,6)			

Tabelle 2: Korrektur aufgrund der Leckagen auf der Zuluftseite

EDITORIAL



Interview mit Dr.-Ing. Christoph Kaup

Herr Kaup, Sie waren an der Erarbeitung der Durchführungsverordnung 1253/2014 der Europäischen Kommission beteiligt, durch die die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen konkretisiert werden. Was soll mit dieser Verordnung erreicht werden?

Die Verordnung beruht auf den allgemeinen Vorgaben, die in der sogenannten Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) des Europäischen Parlaments und des Rates im Oktober 2009 festgelegt worden sind. Sinn dieser Richtlinie war und ist, wie deren bürokratischer Titel besagt, „die Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte“.

Warum gilt diese Richtlinie auch für RLT-Geräte?

RLT-Geräte zählen nach den Kriterien der Richtlinie zu den Produkten, deren Verkaufs- und Handelsvolumen „erheblich“ ist, die eine „erhebliche Umweltauswirkung“ in der Europäischen Gemeinschaft haben und ein „erhebliches Potenzial für eine Verbesserung ihrer Umweltverträglichkeit ohne einen übermäßigen Kostenaufwand“ aufweisen. Dies trifft auf RLT-Geräte sicherlich zu.

Ein Ausblick auf die neuen Anforderungen der EU-Verordnung an RLT-Geräte in Nichtwohngebäuden

Brüsseler Spitzen(-Werte) und die Grenzen der Physik

Von welchen Gesichtspunkten hat die Kommission sich bei der Bewertung von RLT-Geräten leiten lassen?

Sie hat die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte von RLT-Geräten bewertet. Sie stellte fest, dass in der EU nicht nur viele Lüftungsgeräte gehandelt werden und dass deren Energiebedarf als ihr wichtigster Umweltaspekt zu werten ist. Daraus folgt, so die Kommission, dass sich für RLT-Geräte beträchtliche Möglichkeiten zu wirtschaftlichen Energieeinsparungen und zur Verminderung von Treibhausgasemissionen ergeben. Diese Einschätzung teilt sicher die gesamte Branche.

Gelten die Maßgaben der Verordnung unterschiedslos für alle Arten von RLT-Geräten?

Nein, in der Verordnung wird klar zwischen Geräten in Wohngebäuden und in Nichtwohngebäuden unterschieden, weil für beide Produkte unterschiedliche Sätze von Normen verwandt werden.

Außerdem berücksichtigt die Verordnung auch die unterschiedlichen Arten der RLT-Geräte und deren Größe in Abhängigkeit des Volumenstromes.

Welche Fristen haben denn die Hersteller von RLT-Geräten, um ihre Produkte den Anforderungen der Verordnung entsprechend zu fertigen?

Das ist in einem Anhang zu der Verordnung differenziert geregelt. Die erste Stufe der Anforderungen muss vom

1. Januar 2016 an, die zweite und technisch anspruchsvollere Stufe vom 1. Januar 2018 an erfüllt werden. Ab Januar 2020 will die Kommission die Verordnung „nach Maßgabe des technischen Fortschritts“ überprüfen und eventuell „schärfere Ökodesign-Anforderungen“ festlegen.

Welche wesentlichen Anforderungen werden denn konkret an die Geräte gestellt?

Der wichtigste Punkt ist sicher die Verpflichtung zur Wärmerückgewinnung in sämtlichen RLT-Geräten mit zwei Luftströmen. Die geforderten Mindestübertragungsgrade sind schon ab 2016 sehr anspruchsvoll. Gerade vor dem Hintergrund, dass diese „Wirkungsgrade“ mit einem maximalen spezifischen Ventilatorleistungsbedarf gekoppelt werden, macht die Einhaltung der Mindestübertragungsgrade tatsächlich energieeffizient und anspruchsvoll.

Wie wird denn sichergestellt, dass die in Zukunft gebauten Geräte den Anforderungen der Verordnung tatsächlich entsprechen?

Die Konformität der Geräte mit den Anforderungen wird in einer Eigenklärung durch den Hersteller selbst bestätigt. Die Berechnungen und Messungen, die der Erklärung zugrunde liegen müssen, werden in der Verordnung detailliert beschrieben und müssen vom Hersteller nachgewiesen werden.

Und wer überprüft die Richtigkeit der Eigenklärung?

Dies soll durch Messungen erfolgen. Auch für die Marktaufsichtsprüfungen durch die Behörden der Mitgliedsstaaten sind die Verfahren, unter anderem auch die Berücksichtigung von Toleranzen bei den Messwerten, in der Verordnung festgelegt. Allerdings wird es spannend werden, wie denn die Behörden insbesondere große Geräte überprüfen wollen. Eine Messung auf Prüfständen scheidet hier aus praktischen Gründen aus. Und die Messung vor Ort auf der Baustelle dürfte ebenfalls juristische und organisatorische Fragen aufwerfen.

Welche Auswirkungen hat das alles in der Praxis auf die Herstellung von RLT-Geräten in Nichtwohngebäuden?

Die Verordnung ist ab dem 1. Januar 2016 zwingend anzuwenden. Der Hersteller der Geräte muss von diesem Zeitpunkt an in seiner Auslegungsoftware Routinen integrieren, die die spezifischen Anforderungen in jedem konkreten Anwendungsfall berücksichtigen. Hilfreich können dabei auch Zertifizierungsprogramme wie zum Beispiel die Energieeffizienz-Zertifizierung des Herstellerverbandes Raumluftechnische Geräte e. V. sein, da sämtliche energierelevanten Komponenten wie Ventilatorsysteme und Wärmerückgewinnungssysteme bereits einer Überprüfung durch eine unabhängige Prüfstelle, zum Beispiel den TÜV Süd, standhalten müssen. Liegen zertifizierte und belastbare Grunddaten vor, ist die Überprüfung der Ökodesign-Mindestkriterien im Prinzip einfach zu leisten. Allerdings können durch diese Prüfung

im Einzelfall auch Überraschungen auftreten, wenn sie eine Verfehlung von Mindestkriterien aufdeckt. Solche Geräte sind ab dem 1. Januar 2016, spätestens aber ab dem 1. Januar 2018 nicht mehr zulässig und dürfen dann in Europa weder gehandelt noch in Betrieb genommen werden.

Was folgt aus all dem für heute schon auf dem Markt befindliche Gerätekonfigurationen?

Insgesamt kann man voraussagen, dass Geräte mit Kreislaufverbund-Systemen oder mit rotierenden Wärmeübertragern relativ leicht die spezifischen Anforderungen erfüllen können, wenn die Luftgeschwindigkeit unter 2 m/s gewählt wird, während insbesondere Geräte mit Plattenwärmeübertragern dazu eine erhebliche technische Anpassung benötigen. Es könnte sein, dass ab Januar 2020 zudem die angekündigten „schärferen Ökodesign-Anforderungen“ für Spannung sorgen, wenn für Wärmerückgewinnungssysteme ein Übertragungsgrad von mindestens 85 % gefordert wird, mit Ausnahme des KV-Systems, das mindestens 80 % einhalten soll. Die Referenzwerte werden dann für alle Systeme und alle Hersteller ein kaum zu lösendes Problem darstellen, weil man die Grenzen der Physik nicht so einfach per Verordnung überschreiten kann.

Vielen Dank für das Gespräch. ksk

Mehr Information im Fachbericht: Die neue EU-Verordnung zur Ökodesign-Richtlinie



Das neue System Akustik-Unit by HOWATHERM® verbessert die Schalldämpfung in RLT-Geräten

Mit Schall gegen Schall

Die Schalldämpfung in Raumluftechnischen Geräten spielt heute eine immer wichtigere Rolle. Die dominierende Geräuschquelle einer RLT-Anlage ist der Ventilator, dessen üblicher Emissionsschallleistungspegel bei 90 bis 110 dB liegt. Hohe Schallfrequenzen (über 500 Hz) des Ventilators lassen sich mit klassischen Schalldämpfern gut beeinflussen. Frequenzen unterhalb von 500 Hz und

Dämpfungswerte erreichen und – mit konstruktivem Vorteil – besonders kurz ausgelegt werden können.

Zur Dämpfung der mittleren Frequenzen (200 bis 500 Hz) eignen sich vor allem Membranschalldämpfer (MSD). Ihr absorbierendes Material ist durch eine dünne Metallmembrane abgedeckt, die durch die Schallemission zum Schwingen angeregt wird und dadurch Schallenergie abbaut. Bestimmte Frequenzen (Schwingungsbereiche) werden so gezielt gedämpft.

Mit der Kombination eines Kanalspaltchalldämpfers mit einem Membranschalldämpfer (KSD + MSD) werden

bereits ab 160 Hz effektive Dämpfungswerte von über 20 dB erreicht. Bei 250 Hz liegt die Einfügungsdämpfung bereits bei rund 40 dB. Unbefriedigend aber ist auch in dieser Kombination die Dämpfung bei Frequenzen unter 125 Hz. Hier bietet sich die Neuentwicklung System Akustik-Unit by HOWATHERM® mit

einer Kombination von KSD + MSD + ANC an. ANC steht für „Active Noise Control“, einen „aktiven“ Schallschutz. Bei diesem wird dem zu reduzierenden Lärm durch ein elektroakustisches System eine Schallwelle derart überlagert, dass es in der Ausbreitungsrichtung – im Idealfall – zu einer auslöschenden Interferenz kommt (Methode des „Antischalls“ oder „Gegenschalls“).

Das ANC-System besteht aus einem oder mehreren Mikrofonen, einem Signalumformer und einem oder mehreren Schallgebern, zum Beispiel Lautsprechern. Der Lautsprecher wird durch die elektrische Ausgangsgröße des Signalumformers derart in Schwingung versetzt, dass seine Oberfläche (die Lautsprechermembrane) eine akustische Impedanz annimmt.

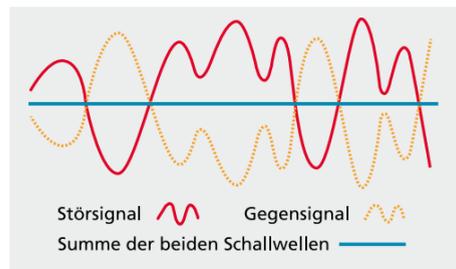
Das ANC-System bietet den Vorteil, dass keine zusätzlichen Druckverluste im Luftstrom erzeugt werden, da der Strömungsweg vollständig offen bleibt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sowieso vorhandene Leerteile eines RLT-Geräts zur Montage des ANC-Systems genutzt werden können.

Da die Dämpfungscharakteristik des ANC-Systems sich auf ein enges Frequenzspektrum von 80 bis 200 Hz beschränkt, verbessern sich die Dämpfungswerte signifikant um etwa 6 dB durch die Kombination von KSD + MSD + ANC. Durch diese Kombination aus allen drei Subsystemen ergibt sich eine sehr gute Dämpfung über den gesamten Frequenzbereich.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Gerade bei tiefen Frequenzen der Schallemissionen reichen passive

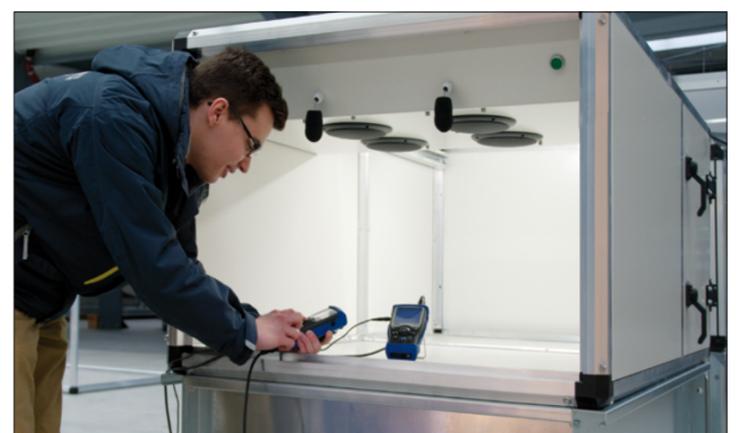
Maßnahmen wie KSD und MSD allein meist nicht mehr aus, um eine signifikante Reduktion des Emissionspegels zu erreichen. Hier bieten sich aktive Schalldämpfungssysteme wie das System Akustik-Unit by HOWATHERM® an, die in der Kombination mit passiven Schalldämpfern ihre zufriedenstellende Wirkung entfalten.

Mehr Information im Fachbericht: Hochleistungsschalldämpfung in RLT-Geräten (erscheint im April 2015) unter www.howatherm.de.



vor allem tieffrequente Anteile unter 200 Hz sind dagegen sehr schwierig zu dämpfen.

Zur Verbesserung der Schalldämpfung bei hohen Frequenzen können Kanalspaltchalldämpfer (KSD) eingesetzt werden, die vor allem im Frequenzbereich über 500 Hz gute



Messung Active Noise Control (ANC) im System Akustik-Unit by HOWATHERM®

Großprojekt in Luxemburg: Impuls-Lüftung in Eisenbahn-Wartungshalle mit energieeffizienter Raumlüftung

Instationäres RLT-Gerät System TwinXchange by HOWATHERM®

In unmittelbarer Nähe des Hauptbahnhofes der Stadt Luxemburg hat HOWATHERM Klimatechnik ein Großprojekt realisiert.

CFL Der Neubau von Wartungshallen für das Reparatur- und Wartungszentrum für Eisenbahnen für die staatliche Eisenbahngesellschaft Luxemburgs – Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) – umfasst mehrere Hallen mit einer Gesamtfläche von 15.562 m² und einem Volumen von 186.740 m³ bei einer Hallenhöhe von 12 bzw. 14 Metern.

Die Lüftungstechnische Herausforderung (Gesamt-Volumenstrom 176.700 m³/h) bestand in der Entwicklung eines energetisch und strömungstechnisch

optimierten Gesamtkonzepts, bei dem in erster Linie das Nutzerverhalten und die Anforderungen der Hallengeometrie zu berücksichtigen waren. Um eine gleichmäßige Luftverteilung im Raum zu erreichen, wurden insgesamt 18 RLT-Geräte des Systems **TwinXchange** by HOWATHERM® auf den Hallendächern installiert. Die besonderen Merkmale dieser Einheiten sind der Geräteaufbau, die Komponentenauswahl und die Luftführung.

Zur weitgehenden Kompensation des Verlusts thermischer Energie im Winter durch offenstehende Tore, Transmission und Lüftungswärme wurde ein Hochleistungs-Wärmerückgewinnungssystem mit einer Rückwärmzahl von 78 % ausgewählt.

Ungewöhnlich, aber sehr effektiv: Jedes Gerät kann sowohl im Zuluft- als auch im Abluftbetrieb arbeiten.

Trotzdem besteht jede einzelne RLT-Einheit des Systems **TwinXchange** by HOWATHERM® nur aus:

- einem Filter
- einem Ventilator und
- einem Regeneratorpaket zur Wärmerückgewinnung.

Die Luftmengen der Ventilatoren werden über Frequenzumrichter geregelt. Die wesentlichen Unterschiede zu bekannten Umschaltregenerator-Konzepten liegen beim System **TwinXchange** by HOWATHERM® in der deutlichen Minimierung der Geräte-

Vorteile der instationären Raumströmung

- die Durchmischung im Raum wird durch die wechselseitige Beaufschlagung derselben Hallenbereiche mit Zuluft und Abluft wesentlich verbessert (Verbesserung der Lüftungseffektivität)
- die impulsbehaftete Strömung erwirkt eine höhere Induktion
- deshalb eine bessere Luftverteilung
- eine deutliche Minimierung von Schadstoff- und Temperaturkonzentrationen im Arbeitsumfeld



Anordnung von insgesamt 18 RLT-Geräten System **TwinXchange** by HOWATHERM® auf dem Hallendach

Komponenten und das vermindert die Gesamtinvestition.

Zur weiteren Optimierung der Luftqualität an den Arbeitsplätzen, auf den Arbeitsbühnen und im Innenbereich der Hallen gemäß ASR5 wurden unmittelbar unter den RLT-Geräten Düsen-Weitwurfssysteme ergänzt. Die Abluft wird unmittelbar unter dem Hallendach angesaugt und die Zuluft über das Düsen-Weitwurf-System ausgeblasen. In den RLT-Geräten sind Schalldämpfer integriert.

Zusammen mit den energetischen Vorteilen durch die Hochleistungswärmerückgewinnung mit einem Temperatureaustauschgrad von bis zu 90 % zur Reduzierung des Lüftungs- und Transmissionswärmebedarfs bietet das Konzept eine in jeder Hinsicht abgerundete Lösung.

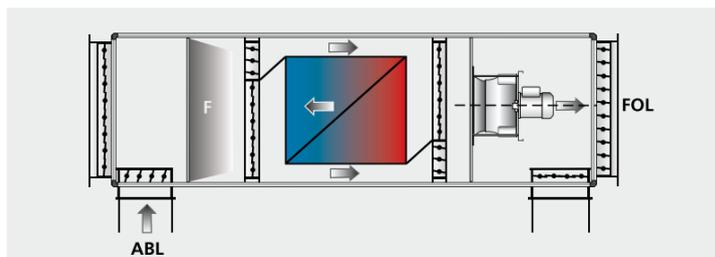
Hervorzuheben ist auch der hygienische Vorteil, den die instationäre Raumlüftung mit dem System **TwinXchange** by HOWATHERM® bietet: Durch die mechanische Lüftung

mit Wärmerückgewinnung strömt die Außenluft nicht nur temperiert, sondern auch optimal gefiltert in die Hallen.

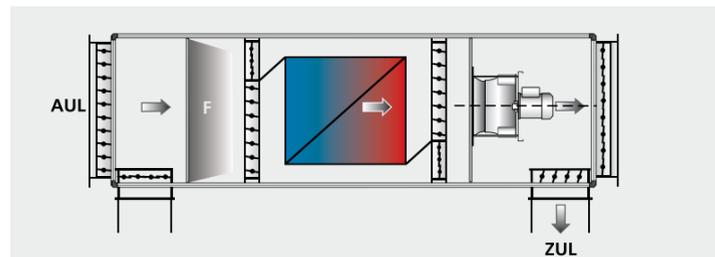
So besteht ein Gesamtkonzept, das in Verbindung mit den Vorteilen der intermittierenden Betriebsweise ohne aufwendiges Kanalnetz und trotz der großen Raumhöhe eine gleichmäßige Luftverteilung, eine geringe Schadstoffkonzentration und damit ein optimiertes und angenehmes zugluftfreies Raumklima sicherstellt.



Hochinduktives Zuluft-Weitwurf-Düsen-System



Mit nur einem Regeneratorpaket – Ladevorgang und



Entladevorgang des Umschalterspeichers

Zentrale Zuluftbefeuchtung von RLT-Geräten mit neuem Hybrid-Befeuchter

Das neue System HYDROPLUS by HOWATHERM®

Medizinische und branchenspezifische Anforderungen an eine bestimmte Raumfeuchte können bei den eingesetzten RLT-Geräten eine zentrale Zuluftbefeuchtung notwendig machen, zum Beispiel beim Einsatz in Krankenhäusern, Betrieben der Pharmaindustrie, Druckereien oder Museen. Oft wird aus Kostengründen auf eine zusätzliche Befeuchtung der

Zuluft in Komfortanlagen verzichtet, obwohl ihr Beitrag zur Steigerung des physiologischen Behaglichkeitsempfindens in den trockenen Wintermonaten unbestritten ist.

In der Regel werden Dampfbefeuchtungssysteme oder adiabate Befeuchtungssysteme zur Befeuchtung der Zuluft eingesetzt. Bei den adiabaten

Systemen vornehmlich Verdunstungs- oder Kontaktbefeuchter und Hoch- oder Niederdruck-Sprühbefeuchter.

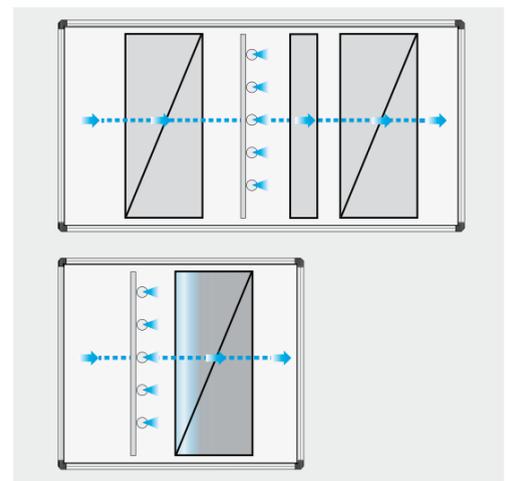
Diese Systeme unterscheiden sich hinsichtlich ihres Investitions- und Platzbedarfs, vor allem in den Regelungsmöglichkeiten und den Betriebskosten, aber auch in Bezug auf die Wartungsintensität, den Druckverlust und die Hygienetauglichkeit, zum Teil erheblich.

Allen gemeinsam sind die Anforderungen für die erforderliche Mindestwasserqualität lt. VDI 3803 Blatt 1, Tabelle B2, wobei Hochdruckbefeuchter in der Regel darüber hinaus vollentsalztes Wasser benötigen.

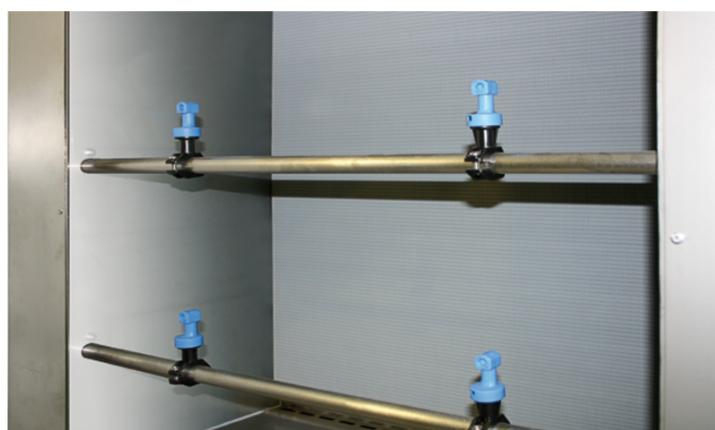
Eine weitere Gemeinsamkeit besteht in der Anordnung der Komponenten. Normalerweise folgt nach der Wärmerückgewinnung immer zuerst ein Erhitzer, dann die Befeuchtungseinrichtung und oft noch aus Regelungsgründen eine zweite Erhitzerstufe.

Beim neuen System **HYDROPLUS** by HOWATHERM® sind diese Komponenten in einem Bauteil kombiniert. Diese „hybride“ Lösung ermöglicht einen Betrieb entweder als Befeuchter oder als Erhitzer oder einer Kombination dieser beiden thermodynamischen Luftbehandlungsstufen.

Je nach Anforderung kann jeweils separat oder auch gleichzeitig befeuchtet und erwärmt werden. Eine spezifische Regelungsstrategie erlaubt es, auf den zweiten Erhitzer zu verzichten. Also anstatt einer Kombination aus zwei Erhitzern und einem Befeuchter besteht das Hybrid-System nur aus einem Niederdruck-



Klassische Anordnung eines adiabaten Zuluftbefeuchters mit Vor- und Nacherhitzer im Vergleich zum hybriden Kontaktbefeuchter System **HYDROPLUS** by HOWATHERM®

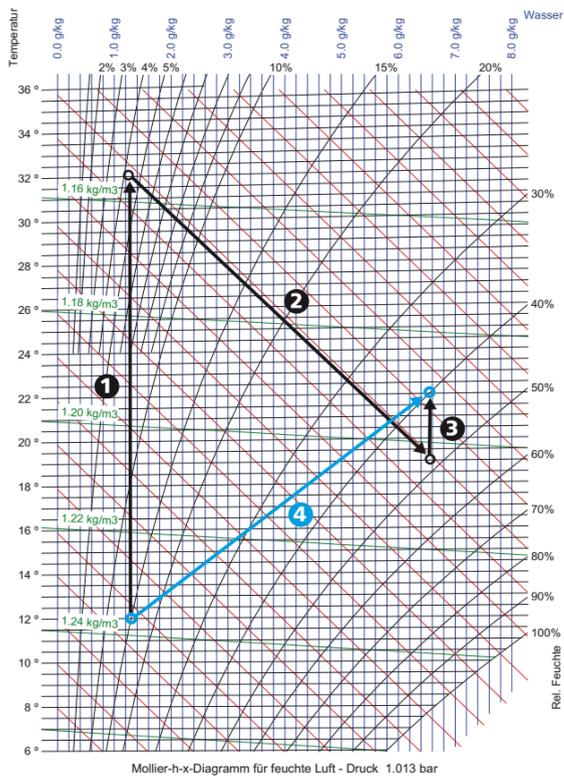


Hybrider Kontaktbefeuchter System **HYDROPLUS** by HOWATHERM®

Düsen-System – das ohne separate Druckerhöhung mit üblichem Netzdruck arbeitet – und einem integrierten Erhitzer. Zur Befeuchtung wird das Lamellenpaket besprüht. Die hydrophil beschichteten Kontakt-

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung von Seite 3



- 1 (Vor-)Erhitzer nach Wärmerückgewinnung
- 2 adiabate Befeuchtung
- 3 (Nach-)Erhitzer nach adiabater Befeuchtung
- 4 System HYDROPLUS by HOWATHERM®

Darstellung der Zustandsänderungen im h-x-Diagramm

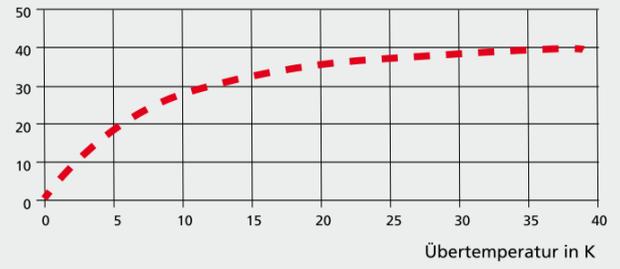
flächen steigern die Effizienz und ermöglichen somit den Betrieb mit vollentsalztem Wasser (Permeat). Die Beschichtung ist nicht verstoffwechselbar und nachweislich mikrobiell inert.

Durch die große Oberfläche des Befeuchtungskörpers und die spezielle Beschichtung können ähnlich hohe Befeuchtungsgrade wie bei einer Hochdruckbefeuchtung erreicht werden.

Darüber hinaus ergibt sich im Heizbetrieb mit steigender Erhitzerleistung und in Abhängigkeit zur Vorlauftemperatur eine zunehmende Effizienzsteigerung von bis zu 40 %.

Im h-x-Diagramm wird es deutlich: Durch eine vergleichende Darstellung der Zustandsänderungen einerseits bei einer bisher marktüblichen Befeuchtungsstrategie mit einem oder mehreren Erhitzern und einem separaten Befeuchter und andererseits beim neuentwickelten System werden die wesentlichen physikalischen Unterschiede transparent.

Effizienzsteigerung in %



Effizienzsteigerung durch Nachverdunstung

Während normalerweise zur Erreichung des geforderten Soll-Feuchtewertes erst aufgeheizt, dann adiabatisch befeuchtet und gegebenenfalls auch noch nacherwärmt werden muss – siehe Zustandsänderung 1 bis 3 im h-x-Diagramm – finden diese einzelnen

thermodynamischen Prozessschritte im neuen Hybrid-System in einem Bauteil und in einer einzigen Zustandsänderung statt – siehe Zustandsänderung 4 im h-x-Diagramm.

Mehr Information: www.howatherm.de

Gute Ausbildung bei HOWATHERM

In die Zukunft mit gut ausgebildeten Mitarbeitern

Dass aus den 22 engagierten Jugendlichen, die zur Zeit bei HOWATHERM ihre Ausbildung erhalten, zuverlässige Mitarbeiter werden, dafür sorgen die Ausbildungsleiterin Sibylle Willrich und der Ausbilder für technische Systemplanung, Michael Klein, und unsere langjährigen, erfahrenen Mitarbeiter.

Zur Zeit bilden wir in den Berufen

- Konstruktionsmechaniker / Konstruktionsmechanikerin
- Elektroniker / Elektronikerin für Betriebstechnik
- Technischer Systemplaner / Technische Systemplanerin für Versorgungs- und Ausrüstungstechnik aus.



Die „neuen“ Auszubildenden Daniel Lehnhäuser, Christian Weinenmaster, Matthias Schmeier, Luca Heger, Christoph Bernthaler, Dimitri Michel, nicht auf dem Bild: Niklas Bender (v. l. n. r.)

Die Ausbildung dauert in der Regel 3 1/2 Jahre im Dualen System. Seit Januar 2014 bieten wir außerdem erstmalig die Ausbildung zum Fachlageristen / zur Fachlageristin an. Wir sind einer der großen Ausbildungsbetriebe im Landkreis Birkenfeld. „Wir bilden bedarfsgerecht aus und unsere Übernahmequote ist sehr gut“, betont die Personalleiterin Dominique Kaup. Bewerbungen senden Sie bitte an kaup_d@howatherm.de.

Impressum

Herausgeber (verantwortlich):

HOWATHERM Klimatechnik GmbH
Keiperweg 11 - 15 55767 Brücken
Telefon +49 (0)6782 99 99 - 0 Fax -10
www.howatherm.de

Konzept und Gestaltung:

ATELIER SCHILLERKRENZ
EKA-MedienStudio, Frankfurt am Main
Fotos: HOWATHERM / SchillerKrenz

Das neue Hybrid-System HYDROPLUS by HOWATHERM® hat folgende Vorteile:

- Geringe Investitionskosten (geringer Verrohrungsaufwand, Befeuchten und Heizen im selben Hybrid-Bauteil)
- erhöhte Befeuchtungsleistung durch Nachverdunstungseffekt
- geringer Platzbedarf (kurze Gesamtbaulänge für Befeuchtung und einstufige Erhitzung, kurze Befeuchtungsstrecke, nur ein Erhitzer erforderlich)
- eine Aufheizung der Außenluft über die Zulufttemperatur ist nicht erforderlich
- keine zusätzliche Druckerhöhung erforderlich (Niederdruckbefeuchtung arbeitet mit Netzdruck ca. 3-6 bar)
- geringer Wartungsaufwand
- geringe Betriebs- und Wartungskosten (gegebenenfalls kein Tropfenabscheider erforderlich, keine nennenswerten zusätzlichen Druckverluste durch die Befeuchtung)
- Betrieb mit Permeat möglich
- hygienetaugliche Ausführung (Edelstahl und hydrophile Beschichtung, mikrobiell inert, nicht verstoffwechselbar)
- mittels Trocknungsbetrieb (bei rund 70 °C) thermisch desinfizierbar

App zur Umrechnung von Wärmeübertragern bei veränderten Betriebsbedingungen Neues Tool: Wärmeübertrager-Rechner by HOWATHERM

Die Ingenieure von HOWATHERM haben ein neues praktisches Tool entwickelt, den

Wärmeübertrager-Rechner by HOWATHERM.

Das Tool hilft Ihnen auf Basis der Auslegungsdaten von Gegenstrom-Wärmeübertragern (WÜ) bei veränderten Betriebsbedingungen die sich ergebenden Zustände abzuschätzen. Sie sehen sofort, was der WÜ in der Praxis tatsächlich leisten kann.

Damit haben Sie ein Tool zur Hand, das Ihnen schnell und komfortabel als App anzeigt, welche Werte mit dem Wärmeübertrager bei veränderten Rahmenbedingungen, zum Beispiel bei Temperaturänderung, erreicht werden können.

Und so gehts:

Zuerst geben Sie die bekannten Werte der Auslegung in die Maske auf dem Bildschirm ein und danach die Werte der geänderten Mengen und/oder Temperaturen. Dabei können Sie zwischen der Berechnung im Wasser- oder

Solebetrieb wählen. Das Tool errechnet dann mit einer Unsicherheit von ± 4 % nach den Gegenstrombeziehungen die Austrittswerte und die Leistungen und stellt sie als Tabelle und grafisch dar.

Es steht unter www.howatherm.de zum Download bereit.

Mehr Information im Fachbericht: Näherungsgleichung zur Abschätzung von k-Zahlen bei veränderten Rahmenbedingungen



Wen Sie wann auf unserem Messestand treffen können:

DI 10. März	MI 11. März	DO 12. März	FR 13. März	SA 14. März
Dr. Christoph Kaup	Dr. Christoph Kaup	Dr. Christoph Kaup	Dr. Christoph Kaup	
Christian Backes	Christian Backes	Christian Backes	Christian Backes	Christian Backes
Sarah Leyendecker	Sarah Leyendecker	Sarah Leyendecker	Sarah Leyendecker	Sarah Leyendecker
Sven Worm	Sven Worm	Sven Worm	Sven Worm	Sven Worm
Tobias Bäbler	Tobias Bäbler	Tobias Bäbler		
	Jörg Backes	Jörg Backes	Jörg Backes	
		Thilo Kunz	Thilo Kunz	
Hans-Peter Müller	Hans-Peter Müller	Hans-Peter Müller	Hans-Peter Müller	
Werner Püllen	Werner Püllen	Werner Püllen	Werner Püllen	
	Rico John			
Michael Recktenwald	Michael Recktenwald	Gerd Märker	Gerd Märker	
Martin Brücher	Martin Brücher	Holger Schröck		
	Boris Wollscheid	Boris Wollscheid		
	Gundula Burdack	Julia Paul		
	Daniel Feind	Daniel Feind		

Wir freuen uns auf Ihren Besuch in der Halle 11.0 auf unserem Stand C69.



Frankfurt am Main, vom 10. bis 14. März 2015