



Mensa des Studentenwerks Leipzig

Foto: Wolf GmbH

Hocheffiziente Wärmerückgewinnung am Beispiel einer Mensa des Studentenwerks Leipzig

Die verschiedenen Gesetze zur effizienten Verwendung von Energie haben einen Trend zur hocheffizienten Wärmerückgewinnung begründet. Manchmal kann eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung sogar den Heizkessel bzw. den Anschluss an das Fernwärmenetz ersparen, wie das folgende Beispiel zeigt.



Dipl.-Ing.
Lutz Krischausky,
Leiter Verbände- und
Normungsarbeit,
Wolf GmbH, Mainburg

Eine kleinere Mensa mit Küche des Studentenwerks Leipzig war zu belüften, dafür wurden 5.000 m³/h Außenluft benötigt. Ein Gas- bzw. Fernwärmeanschluss war nicht vorhanden, da die Mensa in ein bestehendes, vorher anders genutztes Gebäude eingebaut wurde. So entstand die Idee, die in der Küche reichlich anfallende Wärme so hocheffizient

zurückzugewinnen, dass eine Erwärmung der Zuluft im Normalfall nicht erforderlich ist.

Für den Arbeitsbeginn in der Küche, wenn der Wärmeanfall noch gering ist, wurde ein Elektroheizregister in das Zuluftgerät eingebaut. Laut Betreiber war dies im Winter 2015/16 nur wenige Stunden in Betrieb. Überhaupt zeigte sich der Betreiber von dem Konzept überzeugt und ist mit dem sparsamen Betrieb hoch zufrieden. Auch die Investitionskosten waren günstig, musste doch ein wegen großer Entfernungen teurer Gas- bzw. Fernwärme-Anschluss nicht realisiert werden.

Eine solche Lösung war möglich, da heute alle drei Verfahren der Wärmerückgewinnung, Plattenwärmetauscher (PWT), Rotationswärmetauscher (RWT) und Kreislaufverbundsystem (KVS) so verbessert worden

sind, dass sie nicht nur die EnEV-Anforderungen seit 1. Januar 2016, sondern auch die verschärften Vorgaben ab 2018 erfüllen können.

Darüber hinaus sorgen modernste Regelungskonzepte dafür, dass physikalisch bedingte Nachteile bei den einzelnen Verfahren minimiert werden. So wird die unerwünschte Reifbildung an PWT und KVS bei Außentemperaturen unter Null zu einer gut beherrschbaren Erscheinung. Die Wärmerückgewinnung wird bei diesen Betriebszuständen nur so weit wie wirklich nötig gedrosselt bzw. der Bypass zur Umgehung nur so viel und so lange wie nötig geöffnet. Dafür sorgen optimal angeordnete Temperaturfühler sowie ausgeklügelte Regelalgorithmen. Die früher bei RWT sehr störenden Undichtheiten an den Abdichtungen des Wärmerades konnten durch die neuartige Labyrinth-Dichtung aus

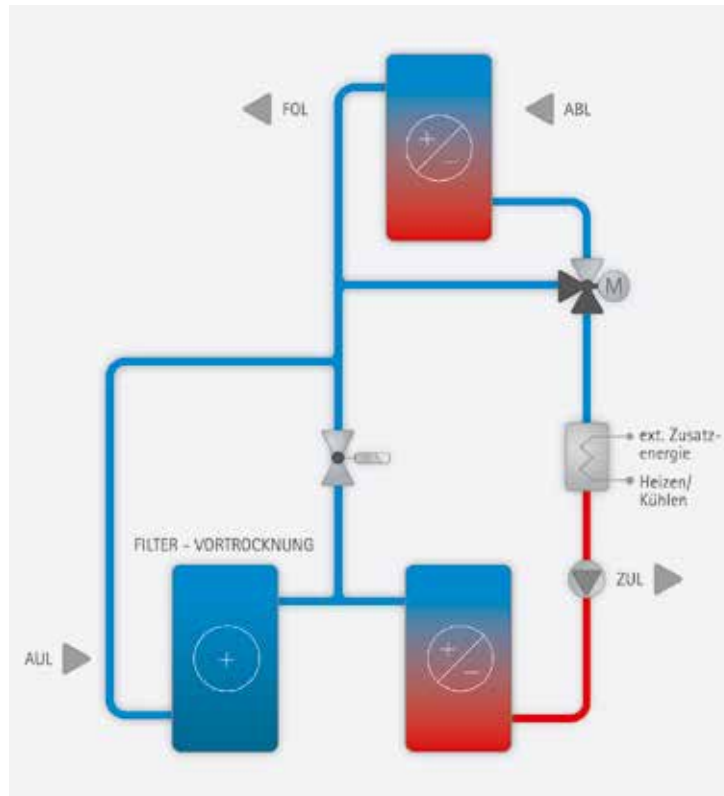


2% reduziert werden – und das selbst bei hohen Differenzdrücken.

Besonderheiten des Kreislaufverbundsystems

Beim Kreislaufverbundsystem (KVS) ist das richtige Verhältnis der Wärmekapazitätsströme von Sole zu Luft entscheidend. Das Verhältnis muss nahe 1 sein. Diagramm 1 zeigt die Abhängigkeit der zurückgewonnenen Wärmeleistung von dem Verhältnis des Wärmekapazitätsstroms der umlaufenden Sole zu dem Wärmekapazitätsstrom der Luft für ein Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem.

Zu erkennen ist auch, dass die zusätzliche Einkopplung von Wärme in den Solekreislauf die rückgewonnene Leistung reduziert. Es sollte also jeweils im Einzelfall abgewogen werden, ob eine Wärme- bzw. Kälteeinkopplung oder ein klassisches Heiz- bzw. Kühlregister zum Erreichen der Zuluftsoltemperatur eingesetzt wird. Steht Abfallwärme zur Verfügung, ist Einkopplung eine Option. Wird die Luftmenge bedarfsgerecht heruntergefahren, so muss auch der Soleumlauf kontinuierlich angepasst werden. Dazu ist es unabdingbar, dass der Solevolumenstrom genau gemessen wird. Dafür wird eine präzise Durchflussmessung anhand magnetisch-induktiver Sensoren eingesetzt. Der Solestrom wird dann mit einer drehzahlgeregelten Hocheffizienzpumpe optimal geregelt. Billige Hydraulikeinheiten verzichten auf solch hochwertige Komponenten. Die Folge ist dann oft, dass es bei Luftmengenveränderung einen Einbruch bei der Effizienz des KVS gibt.



Kreislaufverbundsystem
Grafik: Wolf GmbH

Eigenschaften der WRG-Systeme

Bereits erzeugte, vorhandene Wärme, Feuchte und Kälte technisch und effizient zu nutzen, ist durch den Einsatz individuell berechneter und auf den Bedarf abgestimmter Energierückgewinnungssysteme möglich. Dadurch wird der Einsatz von Primärenergie nachhaltig reduziert, Treibhausgase werden verhindert und die Amortisationszeit der

Anlage wird positiv beeinflusst. In vielen nationalen und internationalen Normen und Vorschriften ist der Einsatz von Energierückgewinnungssystemen zwingend vorgeschrieben und muss nachgewiesen werden.

Vorteile der Wärmerückgewinnung sind:

- die Reduzierung der Betriebskosten,
- die Optimierung der Amortisation (ROI),
- die Reduzierung des Primärenergiebedarfs,
- die Reduzierung der notwendigen installierten Leistung für Heizen, Befeuchten, Kühlen,
- die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes,
- die Einhaltung von Forderungen, Vorschriften und Gesetzen,
- hygienisch und energetisch geprüfte und zertifizierte Systeme und
- ein möglicher Wirkungsgrad bis über 90%.

Für die Wahl des optimalen Systems sind neben baulichen Gegebenheiten und energetischen Vorgaben auch projekt- und betriebsspezifische Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Kreislaufverbundsystem:

- Absolut getrennte Außen- und Abluftströme,
- Keine Feuchte- und Geruchsübertragung,
- Energieübertragung durch geschlossenen Mediumskreis,

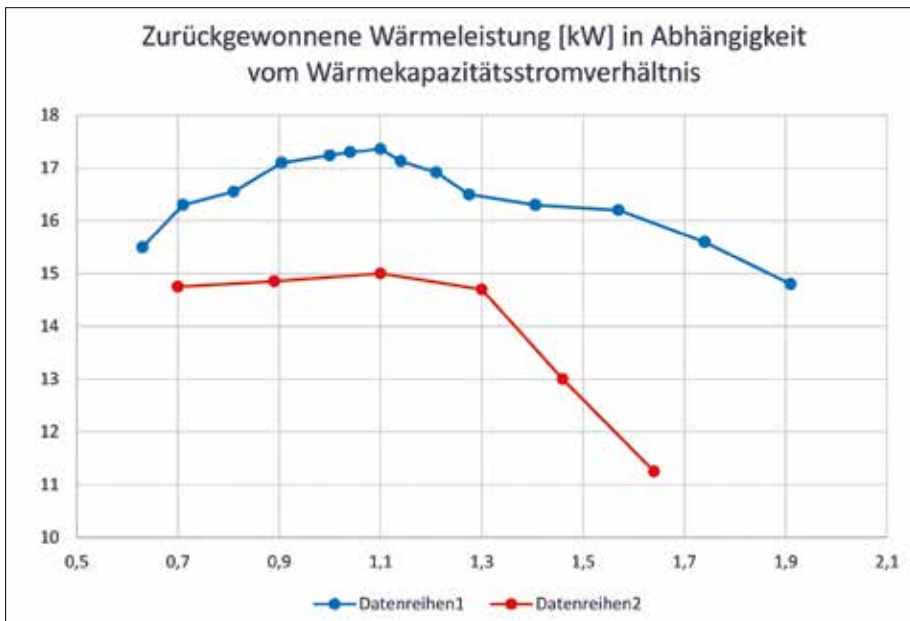
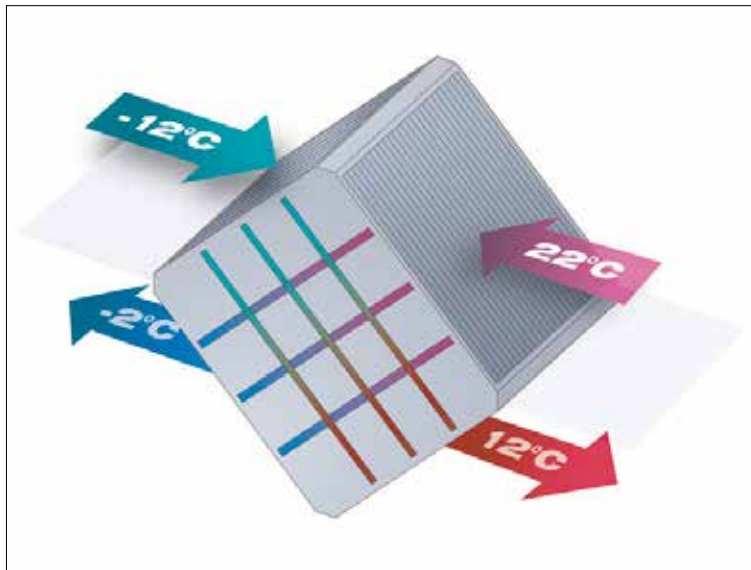


Diagramm 1: Zurückgewonnene Wärmeleistung [kW] in Abhängigkeit vom Wärmekapazitätsstromverhältnis
Grafik: Wolf GmbH

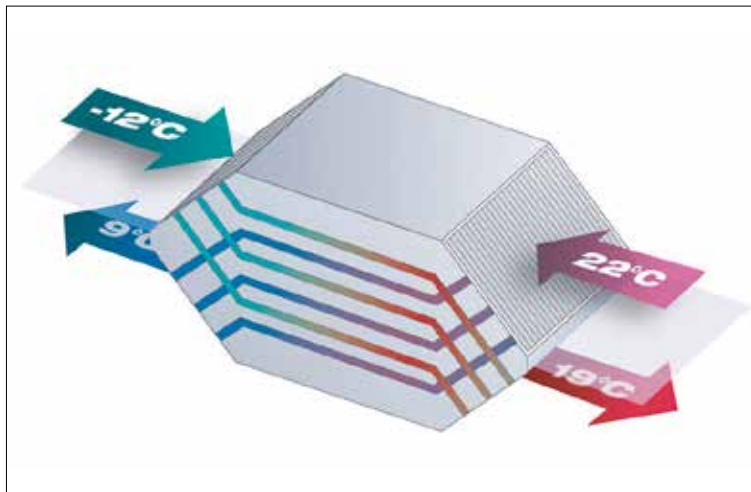


Schema
Kreuzstrom-
Plattenwärme-
tauscher
Grafik:
Wolf GmbH

- Stufenlose Leistungsregelung durch optimierte Hydraulik und Regelungstechnik,
- Mögliche Mehrfachnutzung durch Einspeisung von Wärme und Kälte,
- Geringe Einbaulänge,
- Für adiabate Kühlung einsetzbar,
- Ausführung der Register in Aluminium, Kupfer, mit Beschichtung, Edelstahl oder Kunststoff,
- Sehr variable Einsatzmöglichkeit, da Wärmetauscher in Bau- und Materialausführung den Projektanforderungen individuell angepasst werden kann,
- Optimal zur Nachrüstung bei Bestandsanlagen geeignet.

Kreuzstrom-Plattenwärmetauscher:

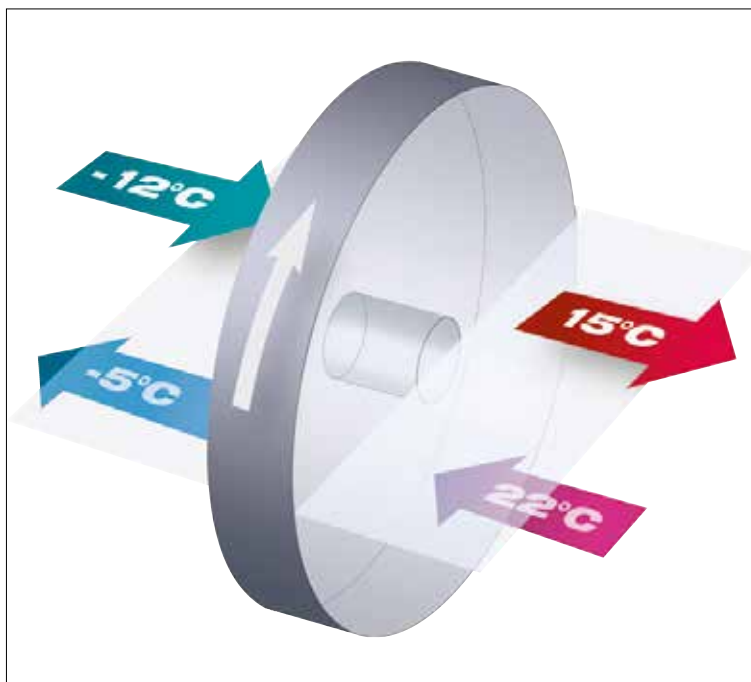
- Keine Feuchte- und Geruchsübertragung,
- Stufenlose Leistungsregelung über Bypass,
- Ausfallsicher und wartungsarm, da keine mechanisch bewegten Teile,
- Für adiabate Kühlung einsetzbar,
- Integrierte Umluft möglich,
- Kompakte Bauweise,
- Ausführung in Aluminium, Aluminium beschichtet, Edelstahl und Kunststoff,
- Hohe Dichtigkeit,
- Hygienisch unbedenklich,
- Optional mit Feuchterückgewinnung (spezielles Plattenmaterial).



Schema
Gegenstrom-
Plattenwärme-
tauscher
Grafik: Wolf
GmbH

Gegenstrom-Plattenwärmetauscher:

- Keine Feuchte- und Geruchsübertragung,
- Stufenlose Leistungsregelung über Bypass,
- Ausfallsicher und wartungsarm, da keine mechanisch bewegten Teile,
- Für adiabate Kühlung einsetzbar,
- Kompakte Bauweise,
- Ausführung in Aluminium und Aluminium beschichtet, für Wohnungslüftungsgeräte auch aus Kunststoff,
- Hohe Dichtigkeit,
- Hygienisch unbedenklich,
- Optional mit Feuchterückgewinnung (spezielles Plattenmaterial).



Schema
Rotations-
wärmetauscher
Grafik: Wolf
GmbH

Rotationswärmetauscher:

- Feuchterückgewinnung möglich,
- Stufenlose Leistungsregelung über Rotationsdrehzahl,
- Geringer Druckverlust,
- Platzsparender Geräteeinbau auch bei großen Volumenströmen,
- Selbstreinigungseffekt durch Betriebsweise,
- Wartung für Antrieb und Dichtung erforderlich,
- Ausführung in Aluminium und Aluminium beschichtet,
- 3 Ausführungen möglich: Kondensationsrotor, Enthalpiorotor oder Sorptionsrotor (höchste Feuchterückgewinnung). ◀



Ihr Projekt ist unsere Verantwortung: Building Services von ENGIE.

Als einer der größten technischen Gebäudeausrüster Deutschlands fühlen wir uns dort zu Hause, wo Neues entsteht, und wissen, worauf es ankommt: auf Termintreue und Kostentransparenz, auf Qualität und das Know-how für eine gewerkeübergreifende Integration und Steuerung.

Unsere Anlagen sorgen zuverlässig für Wärme und Kühlung, für gutes Klima, für die Versorgung mit Wasser und Elektrizität sowie für Sicherheit. Und unsere Spezialisten sorgen mit Erfahrung und Herzblut dafür, dass Ihr Projekt ein Erfolg wird.

Unser Herz schlägt für Technik – seit über 100 Jahren: **ENGIE Building Services.**