

Wärmerückgewinnung mit Garantie

Ein ideales Umfeld für Forsch



Vor fast genau einem Jahr wurde das neue Gebäude des Instituts für molekulare Pathologie (IMP) am Standort St. Marx in Wien eröffnet. Die Verknüpfung von Funktionalität und Design kennzeichnet die Architektur der von ATP Wien konzipierten und geplanten Forschungseinrichtung, in der 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 40 Nationen biomedizinische Grundlagenforschung betreiben.

Die Forscher und Forscherinnen finden ideale Rahmenbedingungen vor. Dafür sorgt einerseits die Anbindung an weitere Institute des Vienna Biocenter mittels einer Glasbrücke, genauso aber die auf Interaktion und Kommunikation ausgelegte Architektur und Raumaufteilung und nicht zuletzt die Heiz-, Klima- und Lüftungstechnik. Konvekta konnte die komplexen technischen Anforderungen bestens erfüllen und dabei auch die geforderte Energieeffizienz garantieren.

Schlüsselfaktor Energierückgewinnung

Amir Ibrahimagic, Verkaufsleiter Österreich der Konvekta AG, zu den Herausforderungen: „Es wurden drei große zentrale Lüftungsanlagen im Obergeschoss aufgestellt. Ziel dieser drei Anlagen ist es, die gesamte Luftaufbereitung für den Betrieb des IMP-Gebäudes sicherzustellen. Die marktüblichen Standard-Lüftungskonzepte beinhalten jeweils



Das vorrangige Ziel in der Planung war es eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung zu bauen, mit maximaler Ausnutzung der Rückgewinnung wie auch mit dem geringsten Energieaufwand

Amir Ibrahimagic

drei gänzlich voneinander getrennte Lüftungsgeräte mit einzelner Wärmerückgewinnung, einem Lufterwärmer und einem Lüftkühler pro Gerät. Diese sind in der Aufstellung und Erstellung simpel und einfach. Diese Bauweise macht eine integrale Energienutzung der Lüftungsanlagen unmöglich. Ebenfalls ist es aber auch unumgänglich luftseitig stets Lufterwärmer und Luftkühler einzubauen, um die Zuluft-Temperatur auf die gewünschten Temperaturen zu konditionieren. Hier kam die Konvekta ins Spiel. Das vorrangige Ziel in der Planung war es eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung zu bauen, mit maximaler Ausnutzung der Rückgewinnung wie auch mit dem geringsten zusätzlichen Energieaufwand.“

Konventionelle Lüftungskonzepte sind auf die Wärme- und Kältespitzen ausgelegt und erreichen bei z.B. -16° C und bei 34° C Außenluft gute Leistungen, jedoch sieht es in den Übergangszeiten anders aus. Da die meiste Zeit Teillastfälle, Luftmengenabsenkungen,

etc. anstehen, kommt es zu einem steten dynamischen Verhalten der Lüftung und dadurch zu unterschiedlichen Betriebszuständen.

„Rein in Betriebszeiten gesehen reden wir von über 90 Prozent der Betriebszeiten, bei denen konventionelle Wärmerückgewinnungssysteme nicht ideal betrieben werden können und dadurch verminderte oder schlechte Wärmerückgewinnungsraten erzielen. Sobald Lüftungsanlagen dynamisch betrieben werden und sich die Aussentemperatur stark ändert ist die Regelung mit diesen Anforderungen oft überfordert. Ein Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem ist den einfacheren Systemen überlegen, da der Hersteller die Regelung selbst macht und dabei die Kennfelder der Wärmetauscher berücksichtigt. Die Konzipierung und Auslegung auf Teillastfälle und Übergangszeiten hat oberste Priorität bei hocheffizienten Anlagen, denn eigentlich werden die meisten Lüftungsanlagen mehrheitlich im Übergangsbetrieb betrieben. Wie oft kommen -16° C vor und wie oft kommt 4° C vor? Daher wird der Fokus immer auf den realen Betrieb gesetzt“, erklärt Ibrahimagic.

Leistung, Wärmerückgewinnung – Rückwärmezahl

Amir Ibrahimagic geht noch weiter ins Detail: „Das Energierückgewinnungssystem ist mit einer trockenen Rück-



Martin Rojdl von der Betriebstechnik und Amir Ibrahimagic (r.) von der Konvekta

ung auf höchstem Niveau

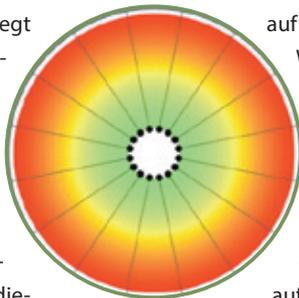


Martin Rojdl und Amir Ibrahimagic besprechen beim WRG-Controller, wie die Anlageleistung zurzeit ist



Die hydraulische Baugruppe des HKVS von Konvekta. Drei Umformer für das Kaltwasser und ein grosser für das Heizwasser konditionieren die Lüftungsgeräte. Imposante Größe in der Mitte der Zentrale

wärmezahl von 70 Prozent ausgelegt worden (nach VDI 3803 Blatt 5). Trocken, da die Auslegungs-Temperatur des Systems bei 5° C Außenluft liegt und Kondensation den Auslegungswert verfälschen würde. Markt-gängig wird in Österreich fast nur auf maximale Minustemperaturen ausgelegt. Das nennt sich die feuchte Rückwärmezahl. Diese ist rechnerisch immer höher als die trockene Rückwärmezahl, jedoch ist diese aber gerade in durchschnittlich 5% der Betriebszeiten erreichbar – sofern die Anlagenleistung nicht begrenzt werden muss, um nicht einzufrieren, was eigentlich fast immer geschehen muss. Daher wird diese feuchte Rückwärmezahl auch selten wirklich erreicht, meist nur auf dem Papier. Diese Art der Auslegung hat den Effekt, dass die Wär-



merückgewinnungsleistung sehr hoch erscheint, jedoch kaum erreicht wird. Darum ist es wichtig das Augenmerk auf die Auslegungstemperaturen von Wärmerückgewinnungsanlagen zu werfen. Wird die Auslegung bei Minus-Temperaturen gemacht, ist der Rückgewinn mit Vorsicht zu genießen und liegt im Betrieb im Normalfall weit darunter, denn die latente Leistung (Kondensation auf dem Wärmetauscher in der Abluft) steht im Betrieb nicht oft an und der Einfrierschutz kommt sehr oft zum Zug. Als Beispiel: Beträgt die feuchte Rückwärmezahl bei -16° C 70 Prozent, kann man froh sein, wenn man 63 Prozent Leistung bei 5° C Außenluft erreicht. Das ist eine um 7Prozent tiefere Rückwärmezahl. Im Betrieb und auf den Jahresnutzungsgrad gesehen, bei durchschnittlichen

österreichischen Temperaturen, reden wir von einem um 15% reduzierten Rückgewinn. Die Auslegung unter trockenen Bedingungen führt dazu, dass die Rückwärmezahl von 70 % auch bei 0° C erreicht wird, aber auch bei 10°C und damit stets hoch liegt,“ fasst Amir Ibrahimagic zusammen.

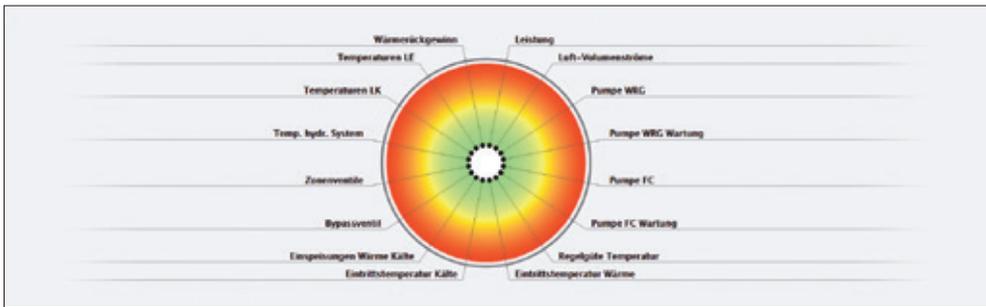
Aufbau Energierückgewinnung

Die Energierückgewinnungsanlage von Konvekta ist als Verbund-Anlage aufgebaut. Es wurden alle drei Lüftungsgeräte über die hydraulische Baugruppe des Hochleistungs-Kreislaufverbundsystems zusammengeschlossen. Dadurch hat die Anlage drei Zuluft-Zonen und drei Abluft-Zonen, hydraulisch verschaltet auf eine hydraulische Baugruppe. Dies hat den Effekt, dass alle Abluft-Zonen für den Energierückgewinn zur Verfügung stehen. Amir Ibrahimagic erklärt dazu: „Die Abluft wird zentral geerntet und dann bedarfsgerecht auf die Zuluft verteilt. Dies ist energetisch gesehen sehr interessant, da das Lüftungssystem auch die Kantine bedient, welche mehr Wärme in die Abluft überträgt, als vielfach überhaupt in der Zuluft benötigt wird. Als Beispiel: Bei 7° C hat die Kantine eine so hohe Abluft-Temperatur, dass

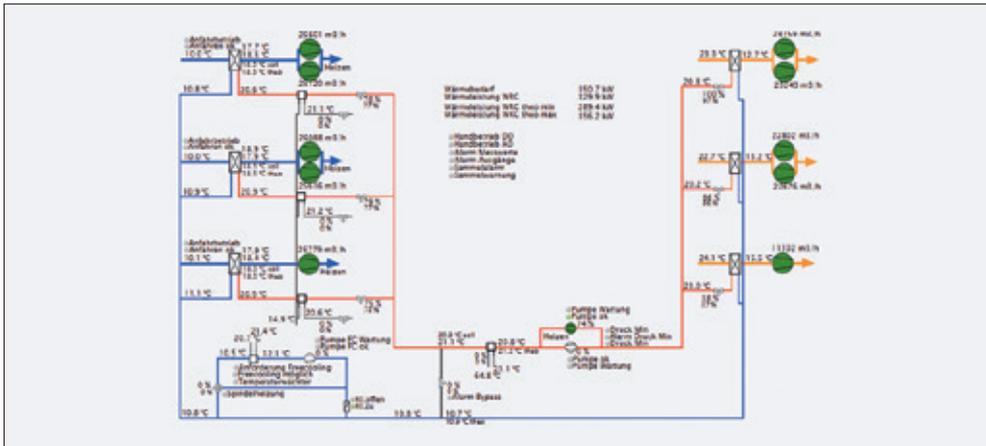


Einblick in die Technikzentrale im obersten Geschoß des Gebäudes

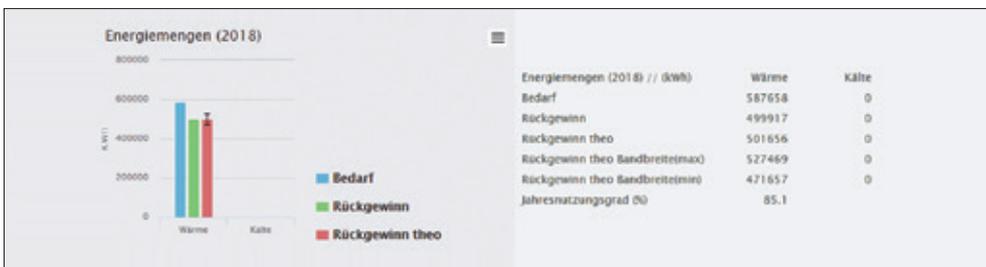
Lesen Sie weiter auf Seite 18 →



Das Konvekta Auge – einzigartig auf dem Markt visualisiert es den Vergleich zwischen gemessenen Werten und dem theoretisch maximal Möglichen im Ampelprinzip



Das Schema des Wärmerückgewinnungssystems – 3 Zuluft- und 3 Abluftregister mit integrierter Heiz- und Kühleinspeisung. Alle Zonen können unabhängig voneinander betrieben und genutzt werden



Energiedaten ausgewiesen auf dem WRG-Controller. Gesamtbedarf, Rückgewinn durch das System und die theoretischen möglichen Leistungen. Jahresnutzungsgrad Wärme für den Januar und Februar 2018 – über 85%!

die Wärmerückgewinnung theoretisch zu warm wäre, da in der Zuluft weniger Wärme benötigt wird. In diesem Fall kann das Konvekta-System diese Wärme zurückgewinnen und es auf die anderen Zuluft-Zonen verteilen. Über das Jahr gesehen fallen hier mehrere tausend Stunden an Wärme an, welche in die anderen Zonen übertragen werden kann.“

Die Luftkonditionierung wird ebenfalls komplett über die Energierückgewinnung der Konvekta erreicht. Auf der hydraulischen Baugruppe sind Heizung wie auch Kälte eingebunden und damit wird die Zuluft auf die gewünschten Werte, die von der Gebäudeleittechnik vorgegeben werden, konditioniert. Das ergibt einen erheblichen energetischen Mehrwert, da bei allen Lüftungsgeräten

die luftseitigen Register entfallen. Im Normalfall erzeugen die zwei Register (Lufterwärmer und Luftkühler) einen Luftwiderstand von 100 bis 200 Pa. Bei drei Lüftungsgeräten und der benötigten Luftmenge resultieren daraus ca. 450 Pa weniger Luftwiderstand, oder energetisch betrachtet mehrere 100.000 kWh weniger Strombedarf für die Ventilatoren.

Ibrahimagic ergänzt: „Da die Register weggefallen sind und damit auch die für sie benötigten Revisionsleerteile in den Lüftungsgeräten, ist die Gesamtlänge der Lüftungsgeräte ebenfalls stark kürzer. Damit erreicht man auch einiges mehr an Platzersparnis in der Technikzentrale dank kürzerer Lüftungsgeräte.“



Die Abluft wird zentral geerntet und dann bedarfsgerecht auf die Zuluft verteilt

Die Regelung – Garant der Leistungen

Die Regelung der Zuluftkonditionierung ist komplett in der WRG-Regelung integriert. Dies wurde mit dem WRG-Controller Eiger der Konvekta gelöst. Amir Ibrahimagic dazu: „Die Regelung einer hocheffizienten Lüftungsanlage muss zwingend mit der Wärmerückgewinnung zusammenspielen. Denn die WRG-Regelung muss die maximal möglichen Leistungen des Systems eruieren und damit den Primärenergiebedarf maximal reduzieren. Das Konvekta System ist dahingehend einzigartig, da es die Wärmetauscher-Kennfelder integriert hat. Dies liegt daran, dass die Konvekta einer der wenigen Wärmetauscher-Hersteller ist, welche die Regel-Software speziell für die eigenen Produkte erstellt hat und damit die Leistungsdaten der Wärmetauscher berücksichtigt werden können. Der WRG-Controller kann jederzeit berechnen, wie hoch die maximale Wärmerückgewinnungsleistung in Echtzeit sein sollte und wie hoch der maximale zusätzliche Energiebedarf (Heizung, Kälte oder Strom) ist. Damit ist das Konvekta-System einzigartig und kann jederzeit die Theorie mitrechnen und dadurch den Betrieb vergleichen und die Leistungen optimieren. Dies führt dazu, dass die Leistungen in allen Bereichen maximal optimiert werden. Gerade im dynamischen Bereich zeigt sich die Stärke des WRG-Controllers. Die permanente Echtzeitüberwachung ermöglicht es einfach und schnell zu beurteilen, wie



Eine der zwei 100% Leistungspumpen des HKVS. Fällt eine aus, kann die andere die volle Leistung erbringen. Hohe Redundanz ist gegeben

gut das System gerade läuft und ob Optimierungspotenzial ansteht.“

Integriert in die Regelung sind eine Energieauswertung der Anlage, sowie eine Trendaufzeichnung der Anlagenparameter. Man sieht z.B. sofort, wie hoch die Vorlauf-Temperaturen bei der Heizung waren und ob sich dies in der „Toleranz“ befindet. Wäre das nicht der Fall würde das Konvekta-Auge sofort in den roten Bereich rutschen. „Der WRG-Controller übernimmt auch die Heiz- und Kälteeinspeisung in das WRG-System. Dies ist entscheidend, da sich die Temperaturverhältnisse im System verändern und dementsprechend angepasst geregelt werden muss. Eine einfache Umwälzmenge der Sole in reiner proportionaler Abhängigkeit des Luftvolumenstromes würde den Anforderungen nicht gerecht und könnte nie die gleichen Energieeinsparungen erzielen,“ weiß Ibrahimagic.

Laufende Betriebsoptimierung

Nachdem die Anlage abgenommen wurde, hat das System die nach Leistungsvertrag (LV) geforderten Leistungen erreicht. Nach knapp einem Jahr in Betrieb hat sich das System eingespielt. „Der Betreiber hat das Ziel den geringst

möglichen Energieverbrauch zu erzielen und damit seine Kosten gering zu halten. Hier kommt die Betriebsoptimierung der Konvekta ins Spiel. Die Anlage wurde nun ein Jahr durchgehend im Betrieb überprüft, optimiert und feinjustiert. Dies ist nur möglich, da der WRG-Controller eine VPN-Verbindung hat und dadurch können unsere Ingenieure aus der Schweiz konstant auf die Anlage zugreifen und in Zusammenarbeit mit dem Betreiber die Anlage ständig optimieren. Die Anlage hat am Anfang der Betriebsoptimierungsphase einen Jahresnutzungsgrad von 70 Prozent erreicht. Danach wurde der dynamische Betrieb optimiert, die Anlage bestmöglich eingestellt und konstant überwacht. Diese Optimierung führte dazu, dass der Jahresnutzungsgrad Wärme für die Konvekta Anlage auf über 85 Prozent anstieg, heute also um über 15 Prozent effizienter arbeitet. Hier zeigt sich, wie bei nahezu jeder Anlage, dass es eine merkbliche Leistungsverbesserung gibt, wenn man die Anlage auf den Betrieb optimieren kann. Dies ist nur mit einem Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem möglich, da die einfachen Systeme keine entsprechende Regelung haben.“



Seitenansicht der hydraulischen Baugruppe mit dem WRG-Controller und dem Ausdehnungsgefäß

Diese Optimierung führte dazu, dass der Jahresnutzungsgrad Wärme für die Konvekta Anlage auf über 85 % anstieg, heute also um über 15 % effizienter arbeitet

Halten was versprochen wird

Die Anlagenleistung wurde im LV pönalisiert. Die entspricht dem Gedanken, dass eine versprochene Leistung auch nachgewiesen und erbracht werden muss. Amir Ibrahimagic dazu: „Ziel ist es, die Leistungen, die in der Planungsphase ausgeschrieben und gefordert werden, zu erreichen. Voraussetzung dafür ist, dass die Leistungen der Wärmerückgewinnung nachgemessen und nachgewiesen werden können. Fehlende Leistung durch

die Heizung müsste kompensiert werden und damit zu höheren Energiekosten führen. Uns ist es wichtig, allen Parteien die Sicherheit zu geben, dass alles wie gefordert eingehalten wird. Nicht erreichte Leistungen müssten über eine Pönalen-Zahlung, die die Energiekosten der nächsten 15 Jahre berücksichtigt, rückerstattet werden. Dies sollte eigentlich bei jeder Lüftungsanlage gefordert werden, damit würde sich die Qualität in der Branche massiv steigern. Die Nachmessung des Konvekta-Systems hat gezeigt, dass die trockene Rückwärmehzahl sogar 71 Prozent beträgt.“ ■

www.atp.ag

www.imp.ac.at

www.konvekta.at