HLK-Modernisierung mit 2.342 QCV Zonenventilen im GENO-Haus/Stuttgart

Im laufenden Geschäftsbetrieb: Energetische Sanierung der Induktionsgeräte

Haupteingang des GENO-Hauses an der Heilbronner Strasse gegenüber dem neuen Europaviertel und Stuttgart 21

Fotos (oben und unten): Isabell Munck

Das 17-stöckige GENO-Haus ist ein Büro- und Veranstaltungsgebäude mit etwa 60.000 m² Nettogrundfläche. Das gesamte Gebäude wird seit einigen Jahren saniert, umgestaltet und energetisch optimiert, um den heutigen Ansprüchen gerecht zu werden. Seit 2008 werden abschnittsweise die verschiedenen Klimasysteme des Gebäudes mit energieeffizienter Technik umgerüstet. Die Umbauten betreffen sowohl die Technikzentralen als auch die Geräte in den einzelnen Büro-, Server- und Konferenzräumen.

Rund 1.200 Induktionsgeräte wurden im Stuttgarter GENO-Haus durch Modelle einer neuen Baureihe ersetzt und die Kalt- und Heisswasserkreisläufe dabei mit 2.342 dichtschliessenden QCV (Quick Compact Valve) Zonenventilen von Belimo ausgestattet. Die Umrüstung für das 1970 erbaute Gebäude fand etagenweise bei laufendem Geschäftsbetrieb statt, um die Einschränkungen an den jeweiligen Arbeitsplätzen so gering wie möglich zu halten.

Auslöser für das Modernisierungs-Projekt waren die beiden rund 40 Jahre alten Luftaufbereitungsgeräte mit einer Leistung von zusammen 110.000 m³/h. Sie mussten gemäss der Richtlinie VDI 6022 ausgetauscht und aufgrund der Energieeinsparverordnung für Gebäude (EnEV 2009) zudem mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet werden. Zwei energieeffiziente Geräte mit je 39.000 m³/h wurden bereits bei laufendem Betrieb installiert, ein drittes folgt im Herbst 2014. Neben der hohen Energieeffizienz war die möglichst flexible Gebäudenutzung eine der wesentlichen Vorgaben bei der Planung.

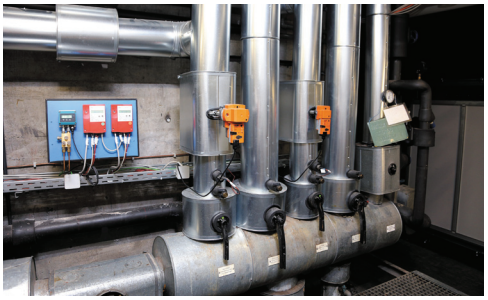
Das Ziel: Exakte, wasserseitige Klimaregelung

Gebäudetyp	Bürogebäude
Projektart	Renovierung
Gewerk	HLK
Belimo-Produkte	2.342 Zonenventile (QCV)
Inbetriebnahme	2014

Permanenter Betrieb an 365 Tagen im Jahr
Aufgrund der Gebäudegeometrie muss oft auf der Nordseite geheizt und gleichzeitig auf der Südseite bereits gekühlt werden. Im bestehenden System mit einer konstanten Luftmenge von 80 m³/h pro Induktionsgerät lief deshalb die Kalt- und Warmwasserversorgung permanent über 365 Tage im Jahr. Die Heiz-/Kühlregelung an den Induktionsgeräten wurde durch Auf- oder Zudecken mit pneumatisch angetriebenen Klappen an den Wärmetauschern erreicht. Eine wasserseitige Regelung war nicht vorhanden.

Effizienzorientierte Systemvorgaben
Um sich für das optimale System und die richtigen Komponenten entscheiden zu können, wurden im Vorfeld der Modernisierung in zwei Musterräumen über mehrere Wochen verschiedene Systeme, Armaturen und Regelkonzepte getestet. Beurteilt wurden das Strömungsverhalten, die Akustik, der Komfort, die Regelgüte und speziell die unvermeidlichen Schwankungen von Volumen und Druck während des Umbaus. Ein wesentlicher praktischer Aspekt war auch der schnelle Austausch durch die einfache Montage vorkonfektionierter und modularer Elemente. Bereits in diesem Projektstadium schieden Kurzhubventile in Kombination mit elektrothermischen Antrieben als energetisch sinnvolle Lösung für die Heiz-/Kühlregelung aus. Beratungen mit Regelungsfirmen und Projektpartnern ergaben, dass diese bei gleicher Ansteuerung unterschiedliche Öffnungsstellungen aufweisen und unter ungünstigen Bedingungen durch die Pumpen wieder aufgedrückt werden. Ein sicherer, kostengünstiger und störungsfreier Betrieb schien mit diesen Armaturen nicht realisierbar. Stattdessen entschied man sich in Stuttgart aufgrund seiner dauerhaften Dichtigkeit, exakten Regelbarkeit und sehr guten Energiebilanz für das Quick Compact Valve (QCV) von Belimo.

Energetisch nachhaltige Lösung
Auch die neuen LTG-Induktionsgeräte mit Bedarfslüftung (Typ HFVsf) arbeiten wie ihre Vorgänger in einem Vierleitersystem. Die variable und deutlich reduzierte Luftmenge von 30-50 m³/h wird nun jedoch über Düsen geregelt, die durch einen extra für diese Anwendung entwickelten, elektrischen und platzsparenden Linearantrieb von Belimo (CH24-SX-R40) verstellt werden. Gleichzeitig wird der Kalt- und Heisswasserzulauf nun exakt von den motorisierten, kompakten und energiedichten QCVs dosiert.

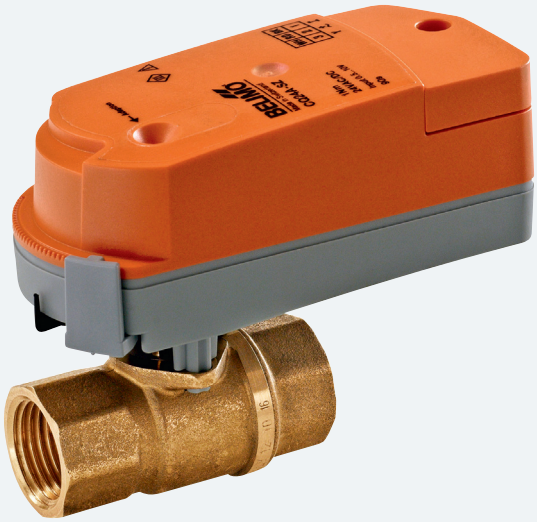


Auch bei den Flanschventilen der neuen Luftaufbereitungsgeräte im GENO-Haus kommen bewährte Standard-Hubantriebe von Belimo zum Einsatz.

Neue Kopfstation in der Technikzentrale für die Kalt-/Wamwasserversorgung

Umbau im laufenden Betrieb
Der Austausch der Induktionsgeräte in den Büros fand etagen- und zonenweise jeweils von Donnerstag bis Samstag statt. Ausgebaut wurden die Altgeräte donnerstags parallel zu den vorbereitenden Arbeiten an den Leitungen für die neuen Geräte. Freitags konnte in den betroffenen Büros normal gearbeitet werden, jedoch wurde nur Primärluft aus der AHU zugeführt. Nach Büroschluss verstärkten die Handwerker dann die bereits an der Brüstung vorhandene Dämmung (Schaumglas) und installierten die neuen 2-Weg-Regelkugelhahnen C215Q von Belimo sowie die elektrischen Anschlüsse. Samstags wurden schliesslich die neuen Geräte eingebaut und mit der passenden Anschlussbox (Master- oder Slave-Gerät) ausgerüstet. Die elektrischen Antriebe CQ24A-SZ-T waren bereits vorkonfektioniert (k_{vs}-Wert, Kabel mit Stecker, Antriebe rot oder blau markiert) und wurden nur noch auf den Kugelhahn aufgeklickt und in der Anschlussbox eingesteckt. Nach einer Reinigung montags ab 6:00 Uhr waren die Büros dann wieder nutzbar. Diese Vorgehensweise gewährleistete eine sehr kurze und vor allem fehlerfreie Montagezeit.

Belimo ZoneTight™ — Raum- & Zonenapplikationen mit platzsparendem QCV (Quick Compact Valve)



Das QCV setzt neue Massstäbe für Raum- und Zonenlösungen:

- 2-Weg-Regelkugelhahn (DN 15) mit elektromechanischem Drehantrieb (Ab 2. Quartal 2015 auch mit DN 20 verfügbar)
- Keine Energieverluste dank luftblasendicht schliessendem Ventil nach EN 12266-1
- Blitzschnell manuell einstellbarer k_{vs}-Wert von 0.4 bis 4.8
- Gegen Verschmutzung und Festsitzen beständiges Drehventil
- Aufsteckbarer, handlicher und selbstadaptierender Antrieb
- Äusserst kompakter Gesamtaufbau
- Erleichterte Überwachung und Wartung mit kommunikativen MP-Antrieben

Stetiger Antrieb mit geschützter Klemme (CQ24A-SZ-T)

Die Lösung: Zonenventil Quick Compact Valve

Markus Baumann (Leiter der Haus- und Gebäudetechnik) kann über das Prozessleittechniksystem nun sämtliche Räume in der Gebäudeleittechnik freigeben, überwachen und monitoren. Nach erfolgreichem Abschluss der Sanierung erklärt er: »Das, was bezüglich des Umbaus gewünscht war, wurde zu 100 % umgesetzt. Es gab keine Reibungsverluste oder Schnittstellenprobleme. Nun habe ich weniger Wasser im Umlauf und es ist auch nur dort, wo ich es benötige.«

Niederdruck statt Hochdruck

Hohe Druckverluste sowie die Vermischung von Warm- und Kaltwasser sind im GENO-Haus somit Vergangenheit. Die neuen Induktionsgeräte steuern nun wasserseitig die Regelkugelhahnen von Belimo an. Dieses System arbeitet gegenüber der alten Lösung mit pneumatisch betriebenen Luftklappenantrieben deutlich effizienter: Es wird nur noch die tatsächlich benötigte Kälte bzw. Wärme bereitgestellt. Im Hintergrund arbeiten deshalb jetzt auch neue frequenzgeregelte und energieeffiziente Pumpen. Da zudem die neuen Luftaufbereitungsgeräte die Luftmenge deutlich reduzieren, konnte die bestehende Hochdruckinduktion auf Niederdruck umgerüstet werden.

Energieeffiziente Regelstrategie

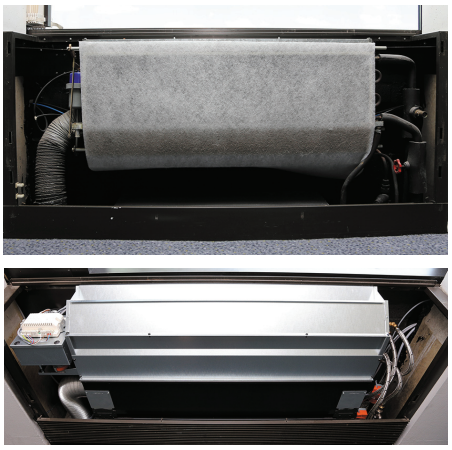
Gemeinsam mit den Unternehmen Zimmermann & Dignas MSR (Systemintegrator) und LTG wurde für das neue HLK-System eine Regelstrategie entwickelt, die eine flexible Raumaufteilung und jederzeitige Nutzungsänderungen erlaubt. Bei einem Primärluftstrom von 30 bis 50 m³/h werden heute ca. 250 m³/h klimatisierte Luft im Raum umgewälzt. Der einzelne Mitarbeiter kann den Temperatur-Sollwert am Raumbediengerät von 19 bis 25 °C einstellen. Auf eine CO_2- und/oder Präsenzsteuerung wurde bewusst verzichtet, da selbst die reduzierte Frischluft jeden Raum ausreichend mit Sauerstoff durchspült.

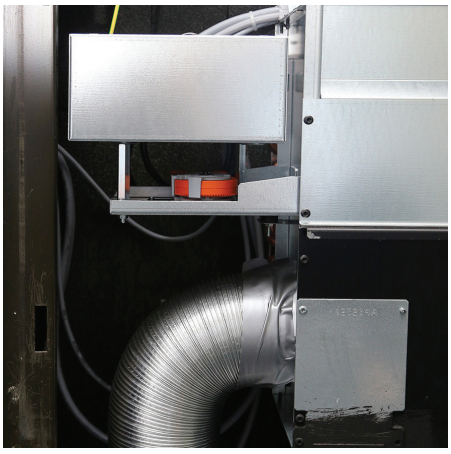
Komfortgerechte Primärluft

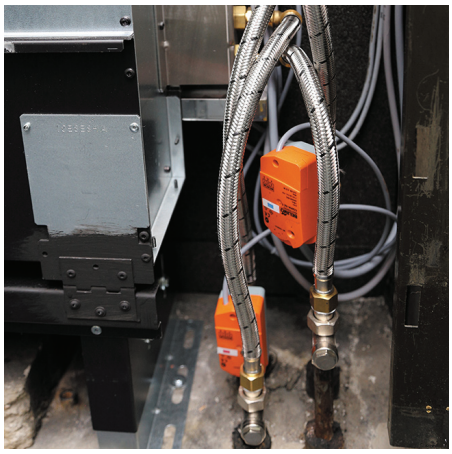
Im Sommer werden über die Primärluft maximal 140 Watt Kühlleistung in den Raum eingebracht. Der Kaltwasservorlauf bietet bei 16 °C eine zusätzliche Kühlleistung von 470 Watt. Die Vorlauftemperatur von 45 °C erbringt 600 Watt Heizleistung. Die ideale Strömungsform und Wasserdosierung wird durch das Öffnen von Luftdüsen bzw. die Kalt- und Warmwasser-Regelkugelhahnen von Belimo ausgewählt. Wird die vom Nutzer vorgegebene Raumtemperatur nicht erreicht, wird im 1. Schritt der Sollwert für die stetige Ansteuerung des Heiz- oder Kühlventils erhöht, so dass dies weiter öffnet. Erreicht der Regelkugelhahn einen Öffnungswinkel von 85%, wird im 2. Schritt die stetige Ansteuerung des Linearantriebs erhöht. Dadurch wird ein grösserer Düsenquerschnitt freigegeben und die Primärluftmenge kann sich von 30 m³/h auf 50 m³/h erweitern.

Flexibel bei Nutzungsänderungen

Jedes Master-Induktionsgerät ist mit einem Einzelraumregler Saia PCD7 ausgestattet, und über Stockwerksverteiler und S-Bus an eine Kopfstation Saia PCD3 in der Technikzentrale angeschlossen. Via Ethernet wird die Verknüpfung der insgesamt ca. 12.000 Datenpunkte zur vorhanden Gebäudeleitechnik hergestellt. An jedem Induktionsgerät können bis zu 10 Slaves mit Steckern an einer Klemmbox angeschlossen werden. Dieses Konzept erlaubt bei Nutzungsänderungen ein flexibles und optimales Handling und vermeidet Eingriffe in die GLT bzw. Umprogrammierungen am Gerät.







Links oben das Altgerät. Die neuen Geräte (hier als Master) werden nun auf der Primärluft- und auf der Wasserseite mit Antrieben von Belimo geregelt.

Das QCV aus Betreibersicht

Dipl.-Ing. Uwe Peters, Geschäftsführer der GENO-Haus Stuttgart GmbH & Co. KG

Beim Raumklima hat die Mitarbeiterzufriedenheit höchste Priorität. Unter dieser Prämisse war es logisch und konsequent, die 1.171 Induktionsgeräte mit Antrieben und Regelkugelhahnen von Belimo auszustatten:

- Die Antriebe laufen sehr leise, durch den Kugelverschluss entfallen störende Pfeifgeräusche beim Schliessen und die Strömungsgeräusche der Ventile sind auch in den Zwischenstellungen sehr gering.
- Die hohe Regelgenauigkeit verhindert, dass ein Induktionsgerät kühlt und das zweite nebenan noch heizt.

»Die Entscheidung für das QCV von Belimo war logisch und konsequent.«

Auch ist der Kugelverschluss gegen Rostpartikel oder Verschmutzungen viel unempfindlicher als das »normale« Kurzhub-Durchgangsventil. Ein weiterer, energetischer Vorteil ist der Stromverbrauch nur bei Zustandsänderungen. Für die hydraulische Abstimmung des Gesamtsystems benötigen wir den einstellbaren k_{vs}-Wert. Nach einem Jahr hat sich unsere Entscheidung für den Einbau der Qualitätsprodukte von Belimo klar bestätigt. Die hohe Funktionssicherheit reduziert die Beschwerden der Nutzer und damit auch den betrieblichen Aufwand und die Kosten.

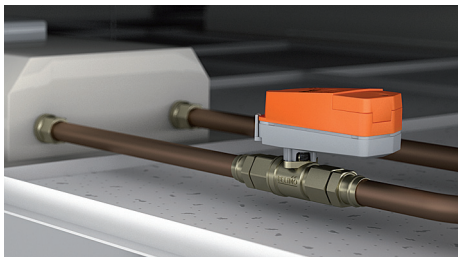
Messbarer Erfolg

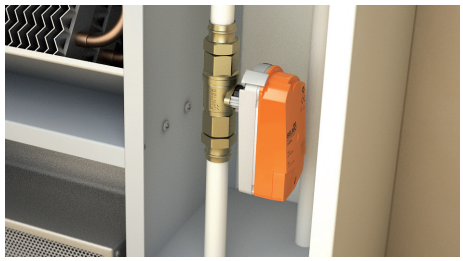
Die Projektverantwortlichen im GENO-Haus haben sich für das dichtschliessende und gegen Verschleiss resistente QCV entschieden, weil damit nur die jeweils im Raum benötigte Wärme oder Kälte bereitgestellt und Verluste über Leckagen wirkungsvoll und dauerhaft verhindert werden. Die Stellantriebe reduzieren den elektrischen Energieverbrauch und ermöglichen eine genaue Einstellung des gewünschten k_{vs}-Werts. Bei allen Neuinstallationen wurden Energiemengenzähler eingebaut, um die Wirtschaftlichkeit der energetischen Massnahmen auch belegen zu können. Die Messwerte fliessen in ein Energiemonitoring ein und 2015, nach dem Umbau, wird erstmals eine vollständige Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt. Bereits heute steht fest, dass durch diese Sanierungsmassnahmen eine deutliche Reduktion der Kälte- und Wärmeenergie sowie des Stromverbrauchs erreicht wird. Die bisher notwendige Druckluftstation für pneumatische Antriebe kann zurückgebaut werden und später komplett entfallen. Die ersten Reaktion der Mitarbeiter sind auch durchweg positiv: »So ein gutes Raumklima hatten wir seit 25 Jahren nicht mehr.« Das GENO-Haus festigt dadurch seine Position als modern ausgestattetes, attraktives Büro- und Verwaltungsgebäude, das auch zukünftig erhöhte Anforderungen an Komfort und Effizienz erfüllen wird.

Quick Compact Valve (QCV) Robust, flexibel, dichtschliessend

Vielfältige Anwendungsbereiche

- Fan Coils
- Kühldecken
- Zonen-Lufterhitzer/-Luftkühler
- Bodenheizungen
- Radiatoren
- usw.





Belimo weltweit: www.belimo.com

5 Jahre Garantie | Weltweit vor Ort | Komplettes Sortiment | Geprüfte Qualität | Kurze Lieferzeiten | Umfassender Support

BELIMO Automation AG, Brunnenbachstrasse 1, CH-8340 Hinwil
Tel. +41 (0)43 843 61 11, Fax +41 (0)43 843 62 68, info@belimo.ch

BELIMO®