

Smartes Klima



Betrachtet man die Gebäudeentwicklung der letzten Jahre, erkennt man einen Trend zu integrierter Kommunikationstechnik, mit dessen Hilfe Gebäude zu mehr werden als nur Arbeits-, Wohn- und Lebensräumen mit erweiterten Funktionsmöglichkeiten. Diese Technik macht Gebäude intelligent und zeigt auf, wie man parallel zum Komfortgewinn auch die Betriebskosten reduzieren kann. Hinsichtlich der Effizienz bietet Bustechnik viele Vorteile bedingt durch das Zusammenspiel verschiedener einbindbarer Komponenten. So können z.B. Beleuchtungen in Büro-, Produktions- und Lagerhallen bedarfsgerecht geregelt werden, oder auch Heiz- und Klimasysteme nach Effizienzgrad in sinnvoller Reihenfolge agieren. Je nach Wunsch werden diese Vorgänge durch Sensoren ergänzt, die Temperatur- und Feuchtwerte oder auch den CO₂-Gehalt erfassen, und diese Werte für das optimale Ergebnis berücksichtigen. Vorausgesetzt natürlich, sie lassen sich einbinden.

Ein gutes Beispiel für die Integration diverser Klima- und Wärmepumpenkomponenten bietet die KNX-Installation der Fa. H&R Spezialfedern GmbH & Co KG in Lennestadt, sonst eher in der Automobilbranche durch hochwertige Sport- und Gewindefahrwerke bekannt. Geschwindigkeit ist durchaus kein Fremdwort in dem Produktionsbetrieb, und so fing man im Zuge von anstehenden Umbauten des Gebäudes damit an, die Kommunikation in Form einer KNX-Datenautobahn

in Angriff zu nehmen. Zentraler Schnittpunkt ist die Visualisierung über einen Touch-Monitor, der alle eingebundenen Geräte darstellt. Sowohl Störungen als auch Regelfolgen sind auf einen Blick erkennbar und variabel konfigurierbar. Voraussetzung dafür seitens der Anlagentechnik ist eine verfügbare Schnittstelle als Übersetzer für die Kommunikation zwischen dem KNX-Bus und der Steuerkomponente. Erforderliche Befehle wie: Heizen, Kühlen, Luftvolumenstrom, etc. sind dann zentral über den Touch-Screen oder lokal über KNX-Sender möglich. Insgesamt wurden in dem Betrieb zwei neue Systeme installiert, die die Beheizung und die Kühlung übernehmen.

Für die Produktions- und Lagerfläche ist eine wassergeführte, luftgekühlte Wärmepumpe von Galletti installiert, die einen Pufferspeicher versorgt, während für das Bürogebäude ein direktverdampfendes Panasonic VRF-System mit vierseitig ausblasenden Rastermaßkassetten für die Klimatisierung eingesetzt wurde. Die Steuerung beider Anlagen übernimmt die KNX-Regelung.

Wärmepumpe mit Wärmerückgewinnung aus der Produktionshalle

Aufgestellt wurde die wassergeführte Wärmepumpe des italienischen Herstellers Galletti in der Produktionshalle des Fir-

Intelligentes Steuern von effizienter Anlagentechnik



mengebäudes. Von dort aus versorgt die LCC-Serie die Fußbodenheizung einer neu gebauten Halle, die parallel über die vorhandene Heizzentrale betrieben werden kann. Von der Konstruktion her handelt es sich um eine luftgekühlte, innenaufgestellte Wärmepumpe, die über einen Kanalanschluss mit hoher Pressung verfügt. In der Regel werden diese Modelle in Gebäuden eingesetzt, in denen keine Außeninstallation möglich oder eine Sichtmontage nicht erwünscht ist.

Hier war die Zielsetzung jedoch anders. Bei der Konzeptionierung berücksichtigte das beauftragte Unternehmen Dipl.-Ing. Peter Thiele aus Finnentrop zusätzlich die Möglichkeit, die überschüssige Wärme aus der Produktion für „Wärmerückgewinnung“ zu verwenden, und die Wärmepumpe anstatt mit Außenluft mit der warmen Hallenluft zu versorgen, was wiederum den Wirkungsgrad erheblich verbessert. Dementsprechend erschuf man damit die Möglichkeit, gleichzeitig die Produktionshalle zu kühlen, was sowieso zeitnah angedacht war. Die Tatsache, dass die entnommene Luft dem gleichen Raum wieder zugeführt wird, wirkt sich vorteilhaft aus, weil die Halle nicht in einen Unterdruckzustand gerät und keine Nachteile für die dort beschäftigten Mitarbeiter entstehen. Die Wärmepumpe selbst erzeugt unter anderem aus der zurückgewonnenen Hallenwärme warmes Wasser für die vorhandene Fußbodenheizung in einer angrenzenden Pro-

duktionshalle sowie für zahlreiche andere Verbraucher in dem Sozialgebäude und in der Lüftungsanlage.

Versorgt wird der Fußbodenkreislauf über einen 1500 l Pufferspeicher, der je nach Hallentemperatur entweder über die Galletti Wärmepumpe oder über das vorhandene Brennwertgerät gespeist wird. Ausschlaggebend für die Energieerzeugung ist ein KNX eingebundener Temperatursensor, der permanent die Temperatur in der Produktionshalle überwacht und darüber entscheidet, welches System freigegeben wird. Durch den permanenten Wärmeentzug im Heizbetrieb der Wärmepumpe wird die Halle je nach Außenwitterung nach und nach runtergekühlt. Fällt die Hallentemperatur unter 18 °C, übernimmt automatisch das vorhandene Brennwertsystem den Heizbetrieb. Dieser Fall tritt jedoch nur bei anhaltenden Kälteperioden im Minusbereich auf. Der Einsatzbereich der LCC-Serie liegt schwerpunktmäßig bei Industrieanwendungen mit 24 Stunden-Betrieb. Das anschlussfertige Plug-& Play-System in kompakter Bauweise bietet einen einfachen Zugang zu allen Gerätekomponenten. Zudem stehen zusätzliche Hydraulikoptionen sowie unterschiedliche Luftanschlusskonfigurationen zur Verfügung.

VRF-System für die Bürokühlung

Das zweite System wurde zeitversetzt von der Kälte Bäcker

Smartes Klima



GmbH aus Lennestadt installiert und besteht aus einem VRF-System der Panasonic ECOi Serie mit direkt verdampfenden Inneneinheiten, das zum Heizen und Kühlen des Bürotraktes verwendet wird. Der Inverterverdichter als Herzstück der ECOi Luft/Luft-Wärmepumpe ist für die Effizienz des Systems verantwortlich. In Abhängigkeit der einzelnen Fühler im System wie z.B. Wärmeübertragerfühler in Innen- und Außen-einheit, Heißgas-Temperaturfühler, usw. regelt die Anlage ihren Betrieb. Daraus resultierend moduliert der Verdichter seine Leistung zwischen 10 und 100 %. Oberste Priorität ist zu jeder Zeit immer nur so viel Kühl- oder Heizleistung abzugeben, wie tatsächlich im Raum benötigt wird. Beträgt die Raumlufttemperatur z.B. 25 °C und der Sollwert liegt bei 21 °C, wird das System beim Einschalten 100 % seiner möglichen Leistung zur Verfügung stellen. Sobald eine Näherung zum Sollwert eintritt, reduziert der Verdichter seine Kälteleistung und verringert dadurch entsprechend die elektrische Leistungsaufnahme. Der Verdichter arbeitet an dieser Stelle im Teillastbereich und genau dort entsteht der Energiespareffekt. Denn das Verhältnis zwischen der Leistungsaufnahme und der Leistungsabgabe verschiebt sich zugunsten der Effizienz, indem die abgegebene Leistung um ein vielfaches über der Aufgenommenen liegt. Leistungszahlen mit einer sechs vor dem Komma sind keine Seltenheit und aus Erfahrung liegt der Anteil der Teillaststunden bei ca. 90 % der Gesamtlaufzeit.

Bei der Auswahl der Innengeräte entschied man sich für vier-seitig ausblasende Euroraster-Deckenkassetten. Es handelt sich bei diesen Geräten um eine innovative Lösung, die genau in Rastermaßdecken passt und konstruktionsbedingt eine optimale Luft- und Temperaturverteilung bietet. Für das Wohlbefinden sorgen vier motorisch verstellbare Luftleitlamellen. Der Neigungswinkel jeder einzelnen Luftleitlamelle kann separat eingestellt werden, damit der Nutzer die Möglichkeit hat, die Luftführung optimal an seine individuellen Bedürfnisse anzupassen.

Individuelle oder zentrale Bedienung über KNX-System

Beide Anlagen sind in das KNX-System über Schnittstellen eingebunden und werden auf einen Touch-Screen Monitor visualisiert. Während sich die Bedienung eines wassergeführten Systems meist nur auf die Vorlauftemperatur beschränkt, wählt man bei einem VRF-System zwischen verschiedenen Optionen. In der Regel werden VRF-Klimasysteme autark über zahlreiche Fernbedienungen gesteuert, die im eigenen Anlagenbus agieren. Jedoch gibt es auch Möglichkeiten, das Gesamtsystem in eine externe Gebäudeleittechnik einzubinden. Neben vielfältigen bekannten Gebäudesprachen wie LONWorks, Modbus- oder BacNet wird auch eine KNX-Schnittstelle angeboten, die bei diesem Projekt zum Zuge kam.

Intelligentes Steuern von effizienter Anlagentechnik



Über die zentrale Analyse der Gesamtdaten wird ein Sollwert für die Temperierung ermittelt und über die KNX-Schnittstelle an das ECOi System weitergegeben. Alle Parameter, die manuell über die Fernbedienung eingestellt werden können, sind über das KNX-Modul zentral steuerbar. Dazu zählen u. a.: der Sollwert, einzelne Lüfterstufen, der Modus und weitere Optionen. Die Einbindung erfolgt unspektakulär über ein Kabel mit zwei Adern. Gleiches zählt für das wassergeführte Wärmepumpensystem. Auch hier kann Einfluss auf die Anlagenparameter genommen werden, indem z.B. die Vorlauf-temperatur sowie die Regelfolge des parallelen Heizsystems eingestellt werden. In beiden Fällen erfolgt die Verbindung durch einen „Übersetzer“ zwischen Anlagentechnik und KNX-Bus.

Fazit

Grundsätzlich haben die meisten Anlagen eine eigene Regelung, die sowohl zum Steuern, als auch für eine Parametrierung bei der Inbetriebnahme und/oder für Servicezwecke genutzt wird. Hier können Basisparameter für die Temperierung und Förderung des Wasservolumenstromes der Wärmepumpe für die Fußbodenheizung genauso bestimmt werden, wie bei einem VRF-System z.B. die Deckenhöhe der Kassettenmodelle oder Winklereinstellungen der Luftleitlamellen. Zusätzlich dazu steigt derzeit das Verlangen einer Integration installierter Gebäudetechnik in ein einheitliches Bussystem, das den gesamten Gebäudekomplex steuert und überwacht. Ein Beispiel hierfür könnte ein Zusammenspiel zwischen Außenbeschattung, Fensteröffnung und Klimagerät sein. Durch die zentrale Temperaturerfassung wird erst die Außenbeschattung aktiv und schaltet erst bei nicht Erreichen eines gewünschten Sollwertes die Klimaanlage hinzu bzw. bei gleichzeitig geöffnetem Fenster wird die Einschaltung unterbunden. Weitere Möglichkeiten betreffen die Beleuchtung, Feuermelder, Fahrstühle, Energieversorgung, Alarmanlagen und etliche andere Gewerke. Nicht umsonst werden derartig ausgerüstete Gebäude „Smart Buildings“ also intelligente Gebäude genannt, und Galletti und Panasonic-Klimasysteme sind dafür in diesem Objekt ein überzeugendes Beispiel.

