

Autor

Wolfgang Heintl

88239 Wangen



Die 30 m hohe und über 200 m lange Halle 11 der Messe Frankfurt ist für variable Nutzungen konzipiert und stellt damit Anforderungen an eine flexible Leistungsanpassung der Heizungs- und Klimatechnik

Pumpen für die Messehalle 11 Drehzahlregelung sorgt für optimales Hallenklima

Die Funktionsvielfalt der Messehalle 11 stellt zusammen mit dem als zweiter Haupteingang angeordneten Portalhaus ständig wechselnde Anforderungen an die Regelgenauigkeit der Heizungs- und Kälteversorgung. In den Technikzentralen der im September 2009 eröffneten Halle sorgen insgesamt 130 Pumpen für die Umwälzung der Heiz- und Kühlmedien. Mit motormontierten Drehzahlregelungen werden die Pumpenleistungen den wechselnden Lastfällen angepasst. Die dadurch automatisierte Leistungsanpassung sorgt nicht nur für das richtige Hallenklima, sondern reduziert auch den Stromverbrauch für die Antriebsmotoren der eingesetzten Pumpen.

Vor dem 215 m langen Gebäude ist schon an den Abmessungen zu erahnen, dass es in den Technikzentralen ebenfalls um große Dimensionen gehen muss. Für die Messe Frankfurt ist der im September 2009 eingeweihte Neubau indessen mehr als eine Messehalle: Das Bauwerk mit der Nummer 11 auf leuchtend rotem Quadrat bietet zusammen mit dem ebenfalls neuen Portalhaus je nach Bedarf teilbare Ausstellungsflächen und Raum für Events oder Konferenzen. Das Portalhaus soll künftig der Haupteingang für diejenigen sein, die mit dem Auto oder dem Taxi zur Messe anreisen – die zweispurige „Straße der Nationen“ führt aus einer vom Stadtzentrum abgewandten Richtung zur Messe. Gleichzeitig stellt die Halle 11 eine Verbindung

zu den Hallen 9 und 10 her. Zur ISH 2011 wird die „Via Mobile“, das überdachte und witterungsunabhängige Personenleitsystem, einen Rundgang durch die Hallen 8, 9, 10 und 11 ermöglichen.

Variable Nutzung verlangt flexible Gebäudetechnik

Entsprechende Anforderungen an Vielseitigkeit und Flexibilität stellen sich auch an die Versorgung mit Heizwärme und Klimatisierung. Das Konzept der Halle 11 ist zusammen mit dem repräsentativen Portalhaus auf eine variable Nutzung ausgerichtet. Zur Messe ISH 2011 sind in den Hallenbereichen 11.0 und 11.1 die Aussteller der Sparten Klima-, Kälte- und Lüftungstechnik (Aircontec) und Erneuerbare Energien vertreten. Für kleinere Messeveranstaltungen sind die Hallenbereiche (einschließlich Heizung und Klimatisierung) abteilbar; außerhalb des Messebetriebes kann zeitweise z. B. auch nur ein Teil des Portalhauses für Veranstaltungen genutzt sein. Der Heiz- und Kühlbetrieb muss von der Volllast bei Vollbelegung bis zum Teillastfall für die Beheizung oder Kühlung einzelner Veranstaltungsbereiche sämtliche Betriebsbedingungen flexibel abdecken können.

Während der Bauzeit vom Sommer 2007 bis zur Eröffnung im September 2009 waren zeitweise bis zu 900 Baufachkräfte mit der Errichtung

Projektbeteiligte

Bauherr: Messe Frankfurt Venue GmbH & Co. KG, www.messe-frankfurt.de

TGA-Planung: Scholze Ingenieurgesellschaft mbH, Leinfelden-Echterdingen, www.scholze.de

TGA-Ausführung: Karl Lausser GmbH, Pilgramsberg, www.lausser.de

Hersteller Pumpendrehzahlregelung PumpDrive: KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal, www.ksb.com



Vertikale Hochdruckpumpen versorgen von der Technikzentrale aus die auf dem Hallendach installierten, nach dem „Dry & Spray“-Prinzip arbeitenden Rückkühlwerke mit rund 20 bar Wasserdruck



Normpumpen der Baureihe „Etanorm“ versorgen die RLT-Anlagen der Messehalle 11 mit Klimakaltwasser; die Pumpen liefern dafür Volumenströme von 450 bis 880 m³/h



Wo große Fördermengen und hohe Drücke erforderlich sind, gleichzeitig sich aber laufend die Entnahme oder Umwälzmenge verändert, passt die von KSB entwickelte Pumpendrehzahlregelung „PumpDrive“ die Förderleistungen dem jeweils momentanen Bedarf an



Bei abnehmendem Förderstrom registriert „PumpDrive“ einen Druckanstieg und passt abhängig vom vorgegebenen Solldruck die Drehzahl der Pumpe an; steigt der Verbrauch wieder an, reagiert die Drehzahlregelung auf den daraus resultierenden Druckabfall und erhöht die Pumpenleistung

der neuen Messehalle beschäftigt. Die Messe Frankfurt investierte in das Neubauvorhaben die Summe von 250 Mio. €. Das Auftragsvolumen für die Technische Gebäudeausrüstung belief sich auf rund 60 Mio. €, wie von Heribert Lausser zu erfahren war, einem der Geschäftsführer des SHK-Unternehmens Karl Lausser GmbH aus Rattiszell-Pilgramsberg. Innerhalb von zehn Monaten hatte das 600 Mitarbeiter starke Unternehmen aus Niederbayern die gesamten TGA-Installationen betriebsbereit fertiggestellt. Den größten Umfang nahm dabei die Heizungs- und Klimatechnik ein, die auf knapp 24000 m² Ausstellungsfläche auch bei unterschiedlichsten Belegungen und Witterungsbedingungen stets das passende Raumklima bereitstellen muss. So muss beispielsweise automatisch ausreguliert werden, wenn durch die Nutzung der Halle morgens noch geheizt werden muss, im Tagesverlauf aber zusätzliche Wärmelasten entstehen, die den Einsatz der Kühlung erfordern – etwa durch die Wärmeabgabe von Standbeleuchtungen oder hohen Besucherandrang. Für Heizung und Klimatisierung sieht das Nutzungskonzept drei Betriebsarten vor:

- Ruhebetrieb (Innentemperatur der Halle wird auf 5 °C gehalten),
- Auf- und Abbaubetrieb (Räume und Hallenbereiche werden temperiert),

■ Messebetrieb (Heizung und Klimatisierung nach Bedarf und Hallenbelegung).

Mit den ständig wechselnden Betriebsbedingungen ändern sich laufend auch die Massenströme in den Verteilnetzen für Heizung und Kälte. Um diese automatisch den jeweiligen Leistungsanforderungen anpassen zu können, wurden in den Unterverteilungen für Heizwasser und Klimakaltwasser drehzahlgeregelte Pumpen eingesetzt.

Bedarfsgerechte Leistungsanpassung der Heizungs- und Kältepumpen

Die Kältezentrale liefert insgesamt rund 11 MW Kälteleistung, an Heizleistung stehen rund 8,4 MW zur Verfügung. Das Kältesystem sorgt für die Kühlung in den Lüftungsgeräten, versorgt Kühldecken in den Büros und bildet darüber hinaus einen Kälteverbund mit den bestehenden Hallen 9 und 10. Im Portalhaus und den Foyers der Hallen-Eingangsbereiche sind Flächenheiz- und -kühlssysteme zu versorgen, die bei Bedarf als Fußbodenheizung dienen oder als Kühlböden für angenehme Temperaturen sorgen. Für die Gebäudebeheizung erstreckt sich das Verteilnetz neben den Flächenheizungen über insgesamt 1100 Heizkörper sowie RLT-Anlagen. Damit gilt es, große Volumenströme an Heizwasser



Die Pumpendrehzahlregelung „PumpDrive“ ist für den parallelen Betrieb von bis zu sechs Pumpen konzipiert und für eine Motorleistung bis 45 kW einsetzbar



Die Halle 11 der Messe Frankfurt ist für eine variable Nutzung ausgelegt; drehzahlregelte Pumpen passen die Förderleistungen automatisch den wechselnden Lastfällen an und halten damit die Betriebskosten niedrig



Auf zwei Ebenen bietet die neue Messehalle 23 860 m² Ausstellungsfläche; das Foto zeigt den Eingang zur Halle 11.1 vom Portalhaus aus gesehen

und Klimakaltwasser über große Distanzen und Förderhöhen zu bewegen und Abnehmer zu versorgen, die unterschiedliche hydraulische Eigenschaften aufweisen. Mehrere Pumpenstationen in den einzelnen Abschnitten der Technikzentralen sorgen im Technik-Untergeschoss für die richtigen Drücke und Massenströme in den Verteilsystemen. Ein Beispiel dafür sind die auf dem Hallendach montierten 16 Rückkühlwerke, die als geschlossenes System aufgebaut sind. „Insgesamt stehen 24 MW Kühlleistung für den Kühlwasserkreislauf zwischen Rückkühlwerken und den Kältemaschinen zur Verfügung“, berichtet Erwin Heigl, Bereichsleiter Heizung/Sanitär bei der Karl Lausser GmbH. Um bei Bedarf ohne zusätzlichen Energieaufwand die Kühlleistung zu steigern, arbeiten die Rückkühler mit einem Wassersprühsystem (Dry & Spray): Bei höheren Außentemperaturen wird über ein Verteilrohrsystem aufbereitetes Wasser auf die Lamellen der Wärmetauscherblöcke gesprüht. Die in der Kältezentrale im Untergeschoss installierten KSB-Pumpen fördern das aufbereitete Wasser über ein Edelstahlrohr-Verteilnetz zu den in 30 m Höhe auf dem Dach installierten Sprühwasseranlagen für die Rückkühlwerke. Die vertikalen Hochdruckpumpen sind für eine Förderhöhe von 255 m ausgelegt und versorgen das Wassersprühsystem mit einem Druck von 20 bar bei einem maximalen Spülwasser-Volumenstrom von 3,3 m³/h. Während die Pumpen für das Wassersprühsystem einen konstanten Druck bereitstellen, regeln die Pumpen in der Heizungsverteilung den ständig schwankenden Wärmebedarf. In beiden Anlagenteilen sorgt die automatische KSB-Pumpendrehzahlregelung „PumpDrive“ dafür, dass an allen Verbrauchern je nach Anforderung der Druck oder die Durchflussmenge konstant bleiben.

Drehzahlanpassung senkt Pumpenstrom und Betriebskosten

Während der Vorplanungsphase für den Neubau der Messehalle 11 wurde großes Gewicht auf die Wirtschaftlichkeit des späteren Gebäudebetriebes gelegt. Eine bedarfsgerechte Leistungsanpassung stand deshalb im Pflichtenheft für die Pumpen in der technischen Gebäudeausrüstung. In diesen Leistungsbereichen kommt jedoch noch hinzu, dass der Transport des Mediums zusätzlich einen hohen Stromverbrauch für den Antrieb der Heiz- und Kühlkreislaufpumpen verursacht. Die größten der eingesetzten Pumpen fördern Heiz- oder Kühlwassermassenströme bis zu rund 900 m³/h. Bei Mehrpumpenanlagen in dieser Größenordnung haben die Stromkosten für den Pumpenantrieb einen erheblichen An-

teil an den gesamten Energiekosten, denn die eingesetzten „Etanorm“-Pumpen mit Nennweiten von DN 200 und DN 250 benötigen elektrische Anschlussleistungen zwischen 18,5 und 75 kW. In der Reduzierung des Pumpenstromverbrauchs liegt deshalb ein großes Einsparpotential. Die Drehzahlregelung „PumpDrive“ passt die Motordrehzahl stufenlos an den jeweiligen Leistungsbedarf an. Dadurch geben die Pumpen für jede Teillastbetriebsituation nur soviel Förderdruck frei, wie zur Überwindung der Widerstände bis zum Verbraucher notwendig ist. „Durch die Drehzahlanpassung arbeiten die Pumpen stets im optimalen Wirkungsgradbereich, so dass sich dadurch für den Anlagenbetreiber die Betriebs- und Instandhaltungskosten etwa um die Hälfte reduzieren“, erläutert Jürgen Trautner, Planerbeauftragter für den Bereich Gebäudetechnik bei KSB. Der Pumpenhersteller lieferte für die TGA-Installationen der Halle 11 neben den Großpumpen für Heizung und Kälte auch Druckerhöhungsanlagen, Abwasserhebeanlagen sowie Armaturen wie Absperrklappen, Membranventile und Rückschlagventile.

Die Drehzahlregelung „PumpDrive“ kann für den parallelen Betrieb von bis zu sechs Pumpen eingesetzt werden, so dass alle Pumpen einer Versorgungseinheit die Förderleistung automatisch an veränderte Betriebsbedingungen anpassen. Werden beispielsweise nur 10 % der Leistung einer Pumpe zusätzlich benötigt, fährt eine zugeschaltete Pumpe auf die der benötigten Leistung entsprechenden Drehzahl. Ohne Drehzahlregelung würde die zugeschaltete Pumpe mit voller Förderleistung arbeiten und damit einen unnötig hohen Pumpenstromverbrauch verursachen. „Die Pumpentechnik ist damit in der Lage, selbsttätig auf unterschiedliche Leistungsanforderungen zu reagieren“, sagt Jürgen Trautner. Für die Mehrpumpenanlagen wurden die Drehzahlregelungen werkseitig weitestgehend vorparametriert, so dass die Pumpenanlage sofort nach dem Prinzip „Plug & Run“ in Betrieb gesetzt werden kann. Bei der Inbetriebnahme einer Einzelpumpenanlage sind vor Ort an der Steuereinheit „PumpDrive“ nur noch wenige Parameter einzustellen.

Literatur

- [1] Moderne Ausstellungsflächen – Die Halle 11 der Messe Frankfurt, TAB 4/2010, Seite 38 bis 48
- [2] Bewährungsprobe bestanden – Die neue Frankfurter Messehalle 11, KKA Großkälte 2010, Seite 48 bis 55