

Neubau der Multifunktionshalle SAP-Arena in Mannheim



Dipl.-Ing. Oliver Königseder,
Imtech Deutschland GmbH & Co. KG

Nach einer mehrmonatigen Bauzeit wurde im September 2005 die Multifunktionshalle SAP-Arena in Mannheim planmäßig im Rahmen einer Eröffnungsfeier der Nutzung übergeben und damit der Veranstaltungsbetrieb aufgenommen. Mit der Fertigstellung dieser außergewöhnlichen Halle hat der Bauherr, die Dietmar Hopp Stiftung GmbH, für Mannheim und ein weites Umfeld einen Publikumsmagneten geschaffen. Ein gestalterischer Akzent ist die unverwechselbare und weithin sichtbare Dachkonstruktion.

Die SAP-Arena ist als multifunktionale Veranstaltungshalle errichtet worden und bietet 15 000 Zuschauern Gelegenheit, an den unterschiedlichsten Veranstaltungen teilzunehmen. Diese Halle wird in erster Linie zur Ausrichtung von Eishockeyspielen genutzt. Es werden aber auch Handballspiele, Reitturniere und ähnliche öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen durchgeführt. Auch ist die Halle zur Ausrichtung unterschiedlichster Konzertveranstaltungen gut geeignet.

Dem Bauherrn war außer dem Betrieb der Multifunktionshalle

auch das Thema „Jugendförderung“ im Sportbereich wichtig. Darauf ausgerichtet sind an der SAP-Arena auch zwei weitere Trainingshallen mit Eispisten für Eissporttraining und vergleichbare Wettkämpfe errichtet worden.

Neben den üblichen Zuschauerrängen ist auch ein Logenbereich für 420 Personen, ein Business-Club für 430 Personen, eine Sky-Lounge für 188 Personen, eine Fan-Kneipe für 300 Personen und ein Familienrestaurant für ca. 70 Gäste im Gebäudekomplex eingerichtet worden. Über eine Zentralküche werden diese Bereiche und insgesamt 12 Kioske in den beiden Promenaden mit der notwendigen Versorgung versorgt.

Die gesamten Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung, außer der Eiskälte, wurden von der Imtech Deutschland GmbH & Co. KG zur Ausführung geplant, vollständig installiert und in Betrieb genommen.

Zu den einzelnen technischen Einrichtungen

Die Wärmeversorgung mit einer Leistung von 6000 kW für das gesamte Gebäude erfolgt durch Auskopplung von Fernwärme aus dem vorhandenen Versorgungsnetz. Für die Brandbekämpfung in einem möglichen Brandfall ist eine Sprinkleranlage mit ca. 1300 Sprinklerköpfen installiert.

Vornehmlich die Logen und auch einzelne Gastronomiebereiche sind mit Komfortklimaanlagen ausgestattet, sodass in diesen Bereichen während der Veranstaltungen die Behaglichkeit optimal gewährleistet wird. Zur Kälteversorgung der raumluftechnischen Zentralgeräte,

des Umluftkühlgerätes für die Technikräume und der Kühltrocken im Verwaltungstrakt der SAP-Arena ist eine Kälteanlage installiert. Luftgekühlte Kältemaschinen mit einer Gesamtleistung von ca. 1000 kW erzeugen die erforderliche Kälte.

Im Rahmen eines Brandschutzgutachtens wurde eine umfangreiche Steuerungsmatrix für die unterschiedlichen Entrauchungsszenarien erarbeitet. Dieses erfolgte in einer Gemeinschaftsarbeit unter Beteiligung der Teilgewerke „BMZ“ (Brandmeldezentrale), „GMS“ (Gefahren-Management-System), „ELA“ (elektrische Lautsprecheranlage), „RWA“ (Rauchwärmeabzüge), „RS“ (Rauchschürzen), „FLS“ (Fluchtwegsicherung), „FSA“ (Feststellanlagen), „NÖ“ (Nachströmöffnungen) und „MSR-Technik“ (Mess-Steuer-Regeltechnik).

Die Eiskälteanlage zur Kühlung der drei Eispisten besteht aus 2 NH₃-Kältemaschinen mit einer Gesamtleistung von ca. 1500 kW. Als Kältemedium ist CO₂ eingesetzt. Diese Kälteanlage versorgt auch die raumluftechnischen Anlagen der SAP-Arena und die beiden Trainingshallen mit Kaltwasser auf dem Temperaturniveau 1°C / 7°C, um die Zuluft für



Bild 1: SAP-Arena, Mannheim

die Eispisten auf eine absolute Feuchte von ca. 5,5 g/kg trockene Luft in den Sommermonaten zu entfeuchten.

Die MSR-Anlage mit insgesamt ca. 4400 Datenpunkten wird auf der Feld- und Automationsebene mit einem LON-Bus betrieben, auf der Managementebene und zum gewerkeübergreifenden Datenaustausch/Kommunikation auf Grundlage von BACnet/IP.

Starkstromanlage:

Insgesamt wurden folgende Teilgewerke ausgeführt:
– Niederspannungshauptverteilungen AV und SV-Netz

- Zählereinrichtungen
- Unterverteilungen AV und SV-Netz mit Zähleinrichtungen
- Sicherheitsbeleuchtung / Allgemeinbeleuchtung
- Spielfeldbeleuchtungen
- Blitzschutz
- Außenbeleuchtung

Sicherheitstechnik/Nachrichtentechnik:

- Brandmeldeanlage
- ELA- und Beschallungsanlage
- Einbruchmeldeanlage
- Behindertennotruf
- Fluchtwegsicherung
- Videoanlage
- Zutrittskontrollanlage
- Gebäude-/Gefahren-Management-System
- Strukturierte Daten- und Telefonverkabelung
- TK-Anlage
- Gegensprechanlage
- Antennenanlage
- Außensicherung
- BOS-Anlage
- HDTV-Verkabelung mit Kameraanschlusskästen
- Intercom-System

Ein besonderer Schwerpunkt bei der Ausführungsplanung lag in der Entwicklung eines qualifizierten Lüftungskonzeptes der Arena. Die raumluftechnischen Anlagen mussten den Anforderungen der unterschiedlichen Veranstaltungsarten genügen und an den Veranstaltungsbetrieb angepasst werden. Die anhaltend hohen Energiekosten verpflichteten, auch in diesem Bereich Energie sparende Maßnahmen mit umzusetzen.

Raumluftechnik: Unterstützung durch Simulation

Durch die Multifunktionalität der Halle ändern sich die thermischen Lasten. Diese müssen durch die RLT-Anlage ausgeglichen werden.

Einige Zahlen:

- Kühlleistung der Eispiste: ca. 200 kW, ganzjährig; diese wird teilweise im Strahlungsaustausch an die Hallenoberfläche abgegeben (Eisoberflächentemperatur ca. -6°C); über die RLT-Anlage ist eine

Kondensatbildung zu vermeiden.

Bei einer Veranstaltung ohne Eis wird die Piste mit Dämmplatten abgedeckt.

- Reifbildung:
Gelangt Luft mit einem zu hohen Wasserdampfgehalt an die Eisoberfläche (Außenluft, Raumluft, die durch Zuschauer befeuchtet wird) gefriert der überschüssige Wasserdampf (Desublimation). Dieser Reifbelag beeinflusst die Gleiteigenschaften des Eises.
- Nebelbildung:
Durch Wärmeleitung und den Wärmeübergang zur Eisfläche kühlt sich die Luft bei einem annähernd konstanten Wassergehalt ab. Wird die Taupunkttemperatur unterschritten, bilden sich 5 bis 50 μm große Wassertropfchen; diese bilden einen Nebel.
Sowohl die Reif- als auch die Nebelbildung gilt es mit der RLT-Anlage zu verhindern.
Hierzu wird ein Teilstrom der Zuluft auf einen absoluten Feuchtegehalt von 5,5 g/kg Luft entfeuchtet. Diese Luft muss jetzt flächendeckend in die Nähe der Eisoberfläche geführt werden, und zwar unter Beachtung einer max. Luftgeschwindigkeit, um den konvektiven Wärmeaustausch (Wärmestromdichte W/m^2) so gering wie möglich zu halten.
- Besucher/Zuschauer:
Mit dem Beginn einer Veranstaltung (Einlass) wird in relativ kurzer Zeit eine Wärmeleistung von ca. 1000 bis 1500 kW (10 000 bis 15 000 Personen) freigesetzt. Gleichzeitig wird die Beleuchtung und Werbung eingeschaltet (Videowürfel, umlaufende Werbetafeln). Dieser Lastwechsel muss ebenfalls von der RLT-Anlage abgefangen werden.

Um alle geschilderten Anforderungen an die RLT-Anlagen erfüllen zu können, wurde im Vorfeld eine umfangreiche Simulation durch die Abteilung „Forschung und Entwicklung“ bei Imtech in Hamburg durchgeführt. Basis dieser Simulation ist

Thermische Verhältnisse auf der Eisfläche.



Bild 2



Bild 3

eine energetische Gebäudesimulation. Aus den Ergebnissen der energetischen Gebäudesimulation können alle notwendigen wärmetechnischen Rand- und Anfangsbedingungen für die Raumströmungssimulation abgeleitet werden. Dazu gehören alle Oberflächentemperaturen der Wände und Verglasungen sowie die räumlich gemittelten Lufttemperaturen als Startwert für die Strömungssimulation.

Mithilfe der Strömungssimulation ließen sich die im Innern der Arena zu erwartenden Luftgeschwindigkeiten, Lufttemperaturen, Luftdrücke und Luftfeuchten bestimmen. Das Raumströmungsfeld der Arena umfasst bis zu 13 170 000 Kontrollzellen. Die errechneten Ergebnisse stimmten recht gut mit den Werten in der Ausführung überein.

Neben den Strömungsverhältnissen im Bereich der Zuschauer stellt die Eisfläche ein besonderes Problem dar. Um Nebelbildung zu vermeiden, muss ein Teil der Zuluft auf die Eisfläche geblasen werden. Erreichen jedoch die Luftgeschwindigkeiten zu hohe Werte am Auftreffpunkt, erhöht sich der Wärmeübergang so stark, dass die Oberfläche weich wird. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, ein Optimum zwischen Luftgeschwindigkeit und Lufttemperatur in der Nähe der Eisoberfläche zu finden. Die Bilder 2 und 3 zeigen beispielhaft die in 18 cm über der Eisoberfläche ermittelten Lufttemperaturen mit zwei verschiedenen Auslassvarianten.

Die in Bild 3 dargestellten Ergebnisse wurden real auch auf der Piste gemessen.

Die Bilder 4 und 5 zeigen den funktionalen Aufbau einer RLT-Anlage für die Veranstaltungs-Arena.

Die Anforderungen und Ansprüche an Gebäude haben einen elementaren Wandel durchschritten. Heute stehen die Faktoren Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz, Variabilität, Ökonomie und Ökologie im Pflichtenheft des Bauherrn von bautechnischen und architektonischen Anforderungen. Dadurch haben auch traditionelle Planungs- und Bauabläufe eine Veränderung erfahren.

Mit der technischen Gebäudeausrüstung der SAP-Arena hat die Imtech Deutschland GmbH & Co. KG diese Ansprüche Dank der einzigartigen Kompetenzbündelung aller technischen Gebäudedisziplinen aus einem Hause erfüllt.

Nach nun einigen Betriebsmonaten freut sich die Imtech Deutschland GmbH & Co. KG neben der bereits früher realisierten „Arena Auf Schalke“ und der noch im Bau befindlichen „Arena in Düsseldorf“ (Dome in Rath) mit der SAP-Arena eine weitere Sportstätte mitgestaltet zu haben, die von den Menschen intensiv angenommen wird und die sich dort wohlfühlen. Damit hat die Imtech Deutschland GmbH & Co. KG einen weiteren erfolgreichen Beitrag zur Planung und zum Bau von Multifunktionsgebäuden geleistet. ◀

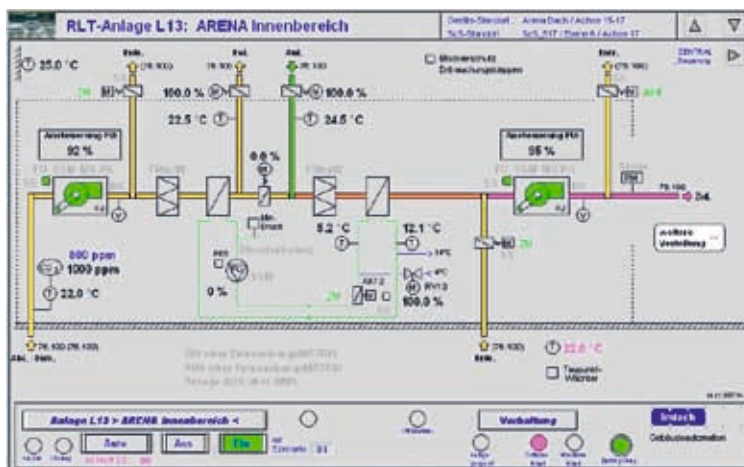


Bild 4

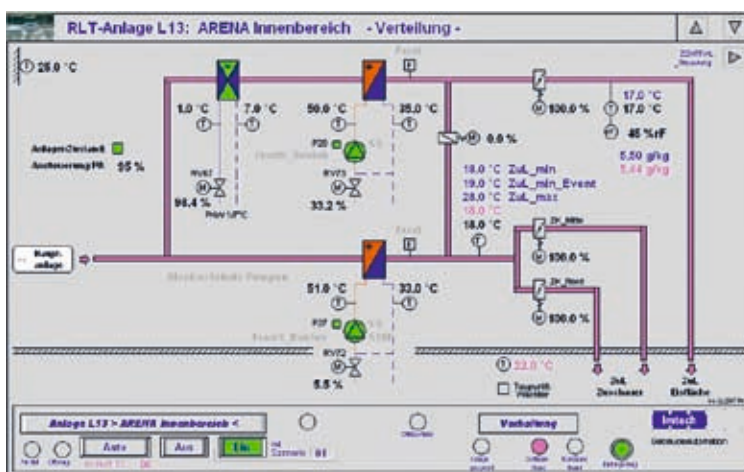


Bild 5