Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 131 (2005)
Heft: 19: Zürcher Hallenstadion

Artikel: Flinke Haustechnik
Autor: Humm, Othmar
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108576

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Othmar Humm

Flinke Haustechnik

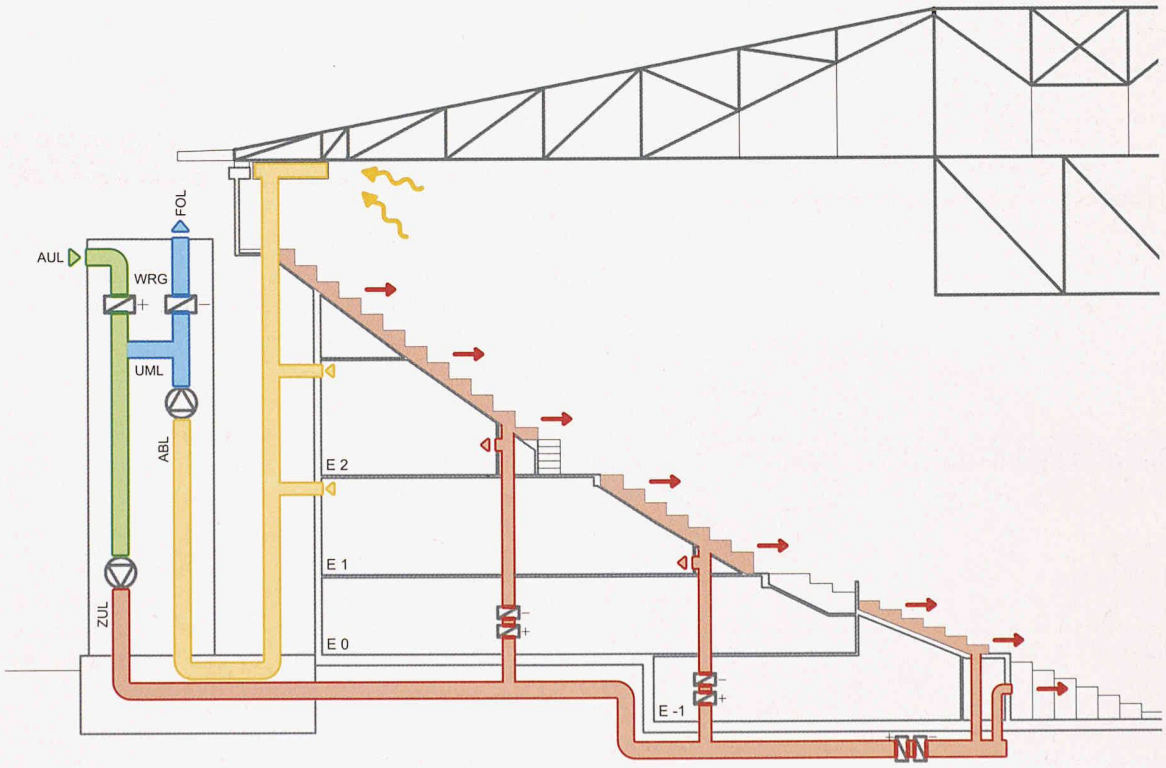
Unterschiedliche Veranstaltungen bedingen eine flexible Haustechnik. Die Nutzung von Abwärme spielt dabei im Hallenstadion eine zentrale Rolle

Wenn am kommenden 19. August DJ BoBo vor ausverkauften Rängen mit seiner Show «Pirates of Dance» das Hallenstadion einweiht, gilt es auch für dessen Haustechnik erstmals ernst. Reichlich Abwärme wird nämlich, ausser den 13 000 erhitzten Fans, auch die Saaltechnik liefern, insbesondere jene für Akustik und Beleuchtung. So wird für Popkonzerte mit einer Wärmelast von rund 1400 kW gerechnet. Nicht viel weniger sind es beim Springreiten oder bei einer Generalversammlung.

Meist auf Stand-by

Im Hallenstadion wechseln Wärme- und Kältebedarf in rascher Folge, häufig braucht es sogar beides gleichzeitig, beispielsweise im winterlichen Eisbetrieb. Dieses Bedarfsprofil eignet sich vorzüglich zur Nutzung von Abwärme mit unterschiedlichen Technologien und Betriebsweisen. Und lediglich während etwa 800 Stunden, verteilt auf rund 150 Veranstaltungen, herrscht Vollbetrieb in der Riesenhalle, während sie in den restlichen 90 % der Zeit sozusagen auf Stand-by steht, da beispielsweise Auf- oder Abbauarbeiten stattfinden. Dieses Lastprofil erfordert eine flinke Haustechnik. Ein Anspruch, der durch den Ein- und Austrag von Wärme über Heizkörper und vor allem über die Lufterneuerung gut abgedeckt wird, da diese Wärme- und Kälteabgabesysteme von den Speichermassen des Gebäudes getrennt sind. Die beachtliche Gebäudemasse wirkt sich auf der anderen Seite in den Wandelgängen wiederum positiv aus.

Die 180 000 m³ grosse Halle wird im Normalbetrieb mit einer Aussenluftrate von 200 000 m³/h versorgt. Durch



1

Schnitt durch die Ränge des Hallenstadions mit Zuluftführung (rot) und Abluftführung (gelb) (Plan: Gruenberg+Partner)

Erhöhung der Ventilatordrehzahlen lässt sich die Luftmenge um nochmals 20 % steigern, was dann rund 20 m³/h pro Person entspricht. Der höheren Geräuschentwicklung wegen ist diese Betriebsweise allerdings nur für Pausen vorgesehen. Umgekehrt erlaubt z. B. ein klassisches Konzert mit kleinerer Zuhörerschaft geringere Aussenluftraten und damit noch tiefere Schallpegel. Vor Veranstaltungen kann die Halle mit 100-prozentigem Umluftbetrieb rasch aufgeheizt werden.
Die Lüftungsanlagen sind in vier 19 m hohen Türmen installiert, die paarweise an den beiden Breitseiten an das Hallenoval angedockt sind (Bild 3). Eine Integration der voluminösen Anlagen hätte die Bausubstanz des Baudenkmals aus dem Jahre 1939 zu stark beeinträchtigt. Jede der vier Anlagen versorgt einen Sektor der Halle sowie den dazugehörigen Abschnitt der Wandelgänge mit bis zu 66 000 m³/h. Unter den Sitzreihen strömt die Zuluft über Quellluftauslässe in die Halle, über den alten Kanal am äusseren Rand der Decke verlässt die belastete Luft den Raum (Bild 1). Zur Versorgung der Spielfeldzone sind Luftdüsen in Deckennähe installiert.

Drei Netze: Kälte, Wärme, Warmwasser

Die vier Lüftungstürme sowie mehrere kleinere Verbraucher, darunter der neue Annexbau, werden über zwei separate Netze mit Wärme und Klimakälte alimentiert. Ein drittes Netz versorgt die dezentralen Warmwasserbehälter in den Garderoben und im Restaurant mit Wärme. Die Trennung der beiden Heiznetze hat zwei Gründe: Das WW-Netz ist mit 65 °C deutlich wärmer als das Raumwärmenetz mit 55 °C, zudem wird Letzteres im Sommer ausser Betrieb genommen. (Der Temperaturunterschied von 10 °K hat erhebliche Auswirkungen auf den Nutzungsgrad der Wärmepumpen sowie auf die Nutzung von Abwärme aus Kältemaschinen.)
An der Deckung des Wärme- und des Kältebedarfs sind vier Maschinen und zwei Heizkessel beteiligt. Eine kleine Kolbenmaschine produziert Klimakälte für Umluftkühler von Räumen mit Servern und «Eventtechnik». Die dabei anfallende Abwärme dient der Wassererwärmung. Dieses Aggregat läuft fallweise auch als Wärmepumpe, ohne oder nur mit reduzierter Kältenutzung. Dann gibt es zwei grössere Kältemaschinen mit Schraubenverdichtern, die die Klimakälte für das Stadion und den neuen Annexbau erzeugen. Sie entsorgen die Abwärme über einen geschlossenen und besprühten Rückkühler auf dem Dach. Die so genannten Quantum-Maschinen sind mit Turboverdichtern ausgerüstet und für den Teillastbetrieb optimiert. Bei einer Temperatur des Kältenetzes von 7 °C / 14 °C und Rückkühlung bei 36 °C / 30 °C kommen diese Maschinen auf eine Leistungszahl (COP, Coefficient of Performance) von 4.84. Erfolgt die Rückkühlung bei 18 °C, steigt der COP sogar auf 11.7.
Das Eis für das 30 × 60 m grosse Feld wird von einer Ammoniak-Kältemaschine produziert. Deren Abwärme wird genutzt, wobei die Auskopplung auf verschiedenen Temperaturniveaus erfolgen kann, beispielsweise über einen Enthitzer mit höheren Temperaturen für die Wassererwärmung und über einen Unterkühler mit tiefen Temperaturen für eine spezielle Heizung, die das Entstehen von Permafrost unter dem Eisfeld verhindert. Ausserhalb der Hockey-Saison erzeugt das Aggregat nach Bedarf Klimakälte für die Grosshalle. Und schliesslich ist die Maschine auch als Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Deckung der Heiz-Grundlast einsetzbar. Zwei ältere Ölheizkessel dienen der Spitzenlastdeckung, wie beispielsweise die Aufheizung der Halle vor einer Veranstaltung.
Drei Kälte- und drei Wärmespeicher (Wasser) sorgen für längere Laufzeiten der Maschinen. Die Abwärme aus den Restaurant-Kühlräumen wird ebenfalls für die Wassererwärmung verwertet.

		Kälte-/Wärmeleistung
Kolbenkältemaschine	Kältebetrieb	90 / 120 kW
(wahlweise Wärmepumpe)	WRG-Betrieb	66 / 100 kW
Ammoniak-Kältemaschine	Kältebetrieb	560 / 700 kW
(wahlweise Wärmepumpe)	Wärmebetrieb	– / 455 kW
Turbokältemaschine 1		560 kW
Turbokältemaschine 2		840 kW
2 Heizkessel, je 916 kW		1832 kW

2
Leistungen der wichtigsten haustechnischen Aggregate (Tabelle: Gruenberg + Partner)

3
Die Lüftungsaggregate stecken hochkant in 19 m hohen, aussen angedockten Türmen (Bild: Giorgio Hoch)

Betrieb im Contracting

Die gesamte Haustechnik wird im Contracting betrieben: Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ) betreibt die Anlagen ab Inbetriebsetzung auf eigene Rechnung und war mithin als Auftraggeber auch an der Planung und Realisation beteiligt. Der Contractor verkauft die Produkte Wärme, Warmwasser, Klima- und Eiskälte sowie Luft der Betreiberin des Hallenstadions. Wartung und Instandhaltung sind damit ebenfalls Sache des Contractors.

Othmar Humm ist Fachjournalist und spezialisiert auf Technik und Energie.
humm@fachjournalisten.ch