

# Flinke Haustechnik

Autor(en): **Humm, Othmar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **131 (2005)**

Heft 19: **Zürcher Hallenstadion**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108576>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Flinke Haustechnik

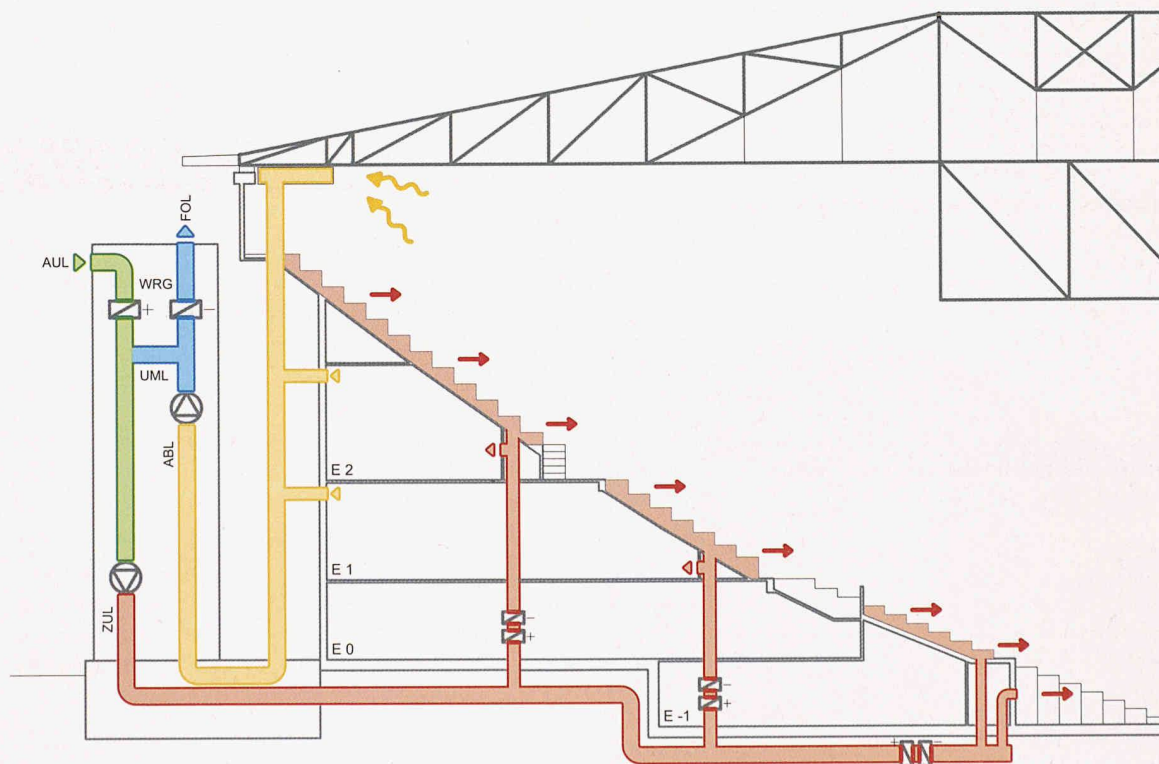
## Unterschiedliche Veranstaltungen bedingen eine flexible Haustechnik. Die Nutzung von Abwärme spielt dabei im Hallenstadion eine zentrale Rolle

Wenn am kommenden 19. August DJ BoBo vor ausverkauften Rängen mit seiner Show «Pirates of Dance» das Hallenstadion einweihet, 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 Lüfterneuerung 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 m<sup>3</sup> grosse Halle wird im Normalbetrieb mit einer Aussenluftfrate von 200 000 m<sup>3</sup>/h versorgt. Durch



1  
Schnitt durch die Ränge des Hallenstadions mit Zuluftführung (rot) und Abluftführung (gelb) (Plan: Gruenberg+Partner)

Erhöhung der Ventilator Drehzahlen lässt sich die Luftmenge um nochmals 20% steigern, was dann rund 20 m<sup>3</sup>/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 Aussenluftstraten 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 Bauwerks 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 m<sup>3</sup>/h. Unter den Sitzreihen strömt die Zuluft über Quellauslässe 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.

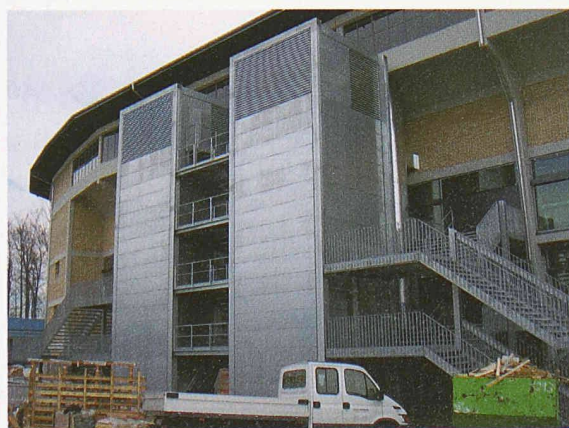
### Drei Netze: Kälte, Wärme, Warmwasser

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

		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)

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°C 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.

### 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