

MESSE ZÜRICH

# Architektur und Technik für das nächste Jahrtausend

*Im Januar 1998 hat die Messe Zürich ihren Neubau mit 30 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche auf 4 Geschossen bezogen. Das architektonische Konzept ist überzeugend, und auch das thermoaktive Bauteilsystem hat seine Bewährungsprobe bestens bestanden.*

## Zur Architektur und Erschliessung

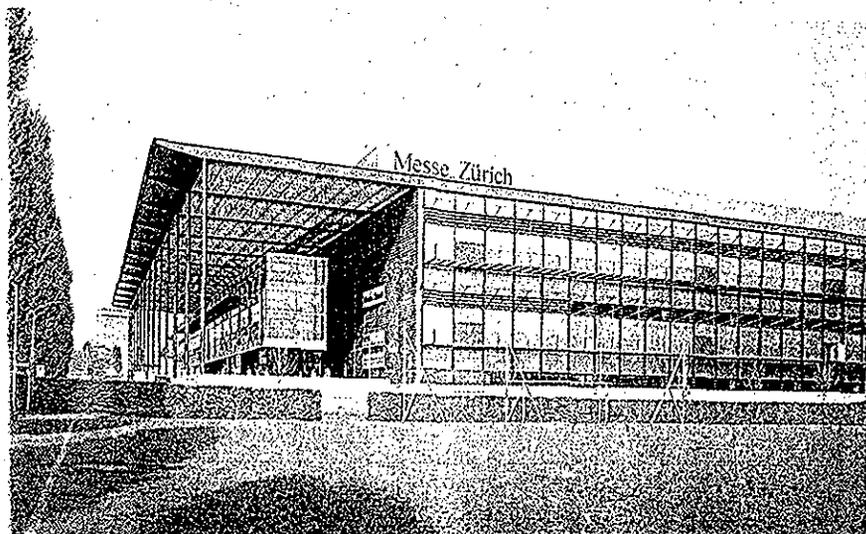
Die Nachbarschaft zum denkmalgeschützten Hallenstadion bereitete den Architekten des atelier ww anfänglich einiges Kopfzerbrechen. Das Thema war für sie nicht neu, hatten sie doch damals den 1. Preis im Architekturwettbewerb über die neuen Züspl-Hallen gewonnen. Die Lösung wurde gefunden in einem Spannung erzeugenden Kontrast zwischen dem Hallenstadion und der Gebäudehülle der Messe Zürich aus Glas und Stahl. Der Baukörper der neuen Messe wirkt trotz seinen Dimensionen – er ist 137 Meter lang, 116 Meter breit und 33 Meter hoch – feingliedert und leicht. Die transluzente Fassade vermittelt eine starke Transparenz, obwohl direktes Tageslicht in den Messehallen nicht erwünscht ist. Der Verwaltungsbau entlang der Wallisellenstrasse ist einfach und klar gegliedert und bildet zum grossen Ausstellungsteil einen Portikus.

Das atelier ww hat seine Aufgabe darin gesehen, die Grundlage für die unterschiedlichsten Messen und Veranstaltungen zu schaffen, die sich im grossen Haus selbständig entfalten können sollen. Darum hat man sich bei der Material- und Farbwahl grosse Zurückhaltung auferlegt.

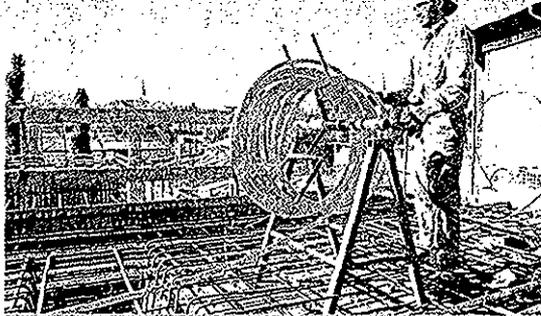
*Mit ihrem zukunftsorientierten Neubau setzt die Messe Zürich in Oerlikon städtebauliche Akzente*

Die Besucherinnen und Besucher betreten die Messe Zürich durch die grosse Eingangshalle, ein einladender Raum, der die Drehscheibe für alle Aktivitäten im Haus darstellt. Die sieben Ausstellungshallen, von denen jede 4 000 bis 5 000 Quadratmeter misst, bilden überschaubare Bereiche. So ist es gut möglich, gleichzeitig mehrere Anlässe durchzuführen, ohne dass sich die Veranstalter und Besucherströme gegenseitig bedrängen. Aufgrund der architektonischen Vorgaben und der akustischen und lichttechnischen Ausstattung lassen sich für alle Veranstaltungen, von der eigentlichen Messe bis zu Konferenzen und von Banketten bis zu Ausstellungen, die entsprechenden Rahmenbedingungen schaffen. Zu den Ausstellungshallen, die sich über drei Geschosse erstrecken, kommt ein grosser Mehrzweckraum im Dachgeschoss, der das vielfältige Raumangebot ergänzt. Auf jeder der vier Ebenen gibt es ein Restaurant, die insgesamt 650 Plätze anbieten. Jedes der sechs Restaurants – ihre Namen richten sich nach den Etagenfarben, zum Beispiel «Azzurro» oder «Yellow» – hat einen unverwechselbaren Charakter und bietet eine vielfältige Essens- und Getränkeauswahl.

Die Architekten des atelier ww sind stolz auf die Anlieferung im rückwärtigen Teil der Messe Zürich, die europaweit einzig in ihrer Art sein dürfte. Alle drei Ausstellungsebenen sind über riesige Rampen von 28 Metern Durchmesser für 40-Tonnen-Lastwagen erschlossen. Die Anlieferung und der Abtransport der Ausstellungseinrichtungen und -güter erfolgt direkt vor Ort. Für die Aussteller hat das den grossen Vorteil, dass sich die Auf- und Abbaueiten erheblich verkürzen. Hanspeter Meyer, Direktor der Messe Zürich, freut sich über sein neues Haus. Es sei wohl das übersichtlichste Messegebäude weit und breit. Die Infrastruktur der Messe Zürich sei bereits ein Kind des nächsten Jahrhunderts. So sei das Messezentrum beispielsweise universell verkabelt und biete Anschlüsse im 155-Mega-



In den Decken des Messezentrums sind  
75 Kilometer Kunststoffrohre einbetoniert



bit-Bereich. «Die neue Messe Zürich ist das zukunftsweisende Messezentrum für zukunftsweisende Messekonzepte.»

### Klimatechnische Ausgangslage

Aufgrund von Messungen und Zählungen in den alten Messegebäuden wurden totale Wärmelasten von 30 bis max. 90 W/m<sup>2</sup> ermittelt, bei einer gleichzeitig anwesenden Besucherzahl von max. 0,4 Personen pro Quadratmeter Bodenfläche. Für das neue Messegebäude war demzufolge ein technisches System gefragt, das möglichst kostengünstig und effizient 900 kW bis 2700 kW Wärme abführen kann bei einer Besucherzahl von rund 12000 Personen. Diese Lasten können in einem viergeschossigen Gebäude nicht mehr mit einem natürlichen System bewältigt werden. Naheliegender war, wie in allen uns bekannten Messezentren, das Problem mit einem reinen Luftsystem über eine Klimaanlage zu lösen. Die diesbezüglichen Berechnungen ergaben Klimasysteme für die Ausstellungsflächen mit einem gesamten Luftvolumenstrom von 510000 m<sup>3</sup>/h. Neben dem grossen Platzbedarf für Zentralen und Kanäle ist diese Lösung auch bezüglich Energiebedarf und Betriebskosten unbefriedigend, da Luft aufgrund seiner Eigenheiten (spez. Gewicht und spez. Wärme) ein ungünstiger Energieträger zur Abführung von Wärme ist.

### Thermoaktives Bauteilsystem als Alternative

Auf der Suche nach Alternativen zur heute allgemein üblichen Abfuhr der Wärme mit Luft prüfte das Planungsteam die Möglichkeit, diese in Kombination von Wasser und Luft vorzunehmen. Das neue Konzept weitet – bildhaft und etwas vereinfacht ausgedrückt – das Prinzip der Bodenheizung auf die Raumkühlung aus. Dabei wird der Luftvolumenstrom auf das hygienische Minimum reduziert, während die Kühlung grösstenteils mit Wasser erfolgt. Dieses zirkuliert in Kunststoffrohren, welche in die Betondecken eingelegt sind und ein ausgedehntes Leitungsnetz bilden. Im Messezentrum Zürich erreicht dieses die stattliche Länge von 75 Kilometern. Mit dem Wasser, das durch die Rohre zirkuliert, wird die Speicherfähigkeit des Betons in das Klimasystem einbezogen und übernimmt so die Funktion eines «thermoaktiven Bauteilsystems». Dank der im Beton verfügbaren Speichermasse muss die momentan anfallende Wärmelast im Kühlfall nicht mehr sofort abgeführt werden, sondern kann über eine längere Zeitperiode verteilt werden. Die thermische Pufferung durch den Beton erlaubt eine deutliche Reduktion der Spitzenkühlleistung der Kälteerzeuger. Gleichzeitig lässt sich so die noch erforderliche Luftumwälzung mit wesentlich kleiner dimensionierten Ventilatoren

### Fakten

#### TECHNISCHE-DATEN

Länge/Breite/Höhe:	137 m/116 m/33 m
Grundfläche:	15890 m <sup>2</sup>
Anzahl Hallen:	7; je 2 im UG, EG und OG; 1 im DG
Ausstellungsfläche:	total 30000 m <sup>2</sup>
Lichte Höhe Hallen:	UG 7,40 m, EG+OG 6,00 m, DG 5,00 m
Bodenbelastung:	1500 kg/m <sup>2</sup>
Befahrbarkeit:	28-t-LKW
Stützpfelennaster:	19,20 x 9,60 m
Medienanschlüsse:	Elektrizität, Telefon, ISDN Druckluft, Wasser, Abwasser
Medienpunktraster:	1 Medienpunkt pro 45 – 50 m <sup>2</sup>
Datenkommunikation:	ISDN, direkte 2 Mbit/s – Leitungen und ATM- Schnittstellen; Zugang zum SWISS WAN vorgesehen; Durchgangsraten ~ 155 Mbit/s (Kat.-6-Verkabelung)
Bildkommunikation:	Fix installierte Lichtwellen- leiter, 2-Weg-System

#### ENERGIEKENNDATEN

Klima:	Hygienisch-notwendige Aussenluftzufuhr mit thermoaktiven Bauteilen. Max. 26 °C RT bei 32 °C AT
Kälteleistung:	Wärmeanfall max. 80 W/m <sup>2</sup> Installierte Kälteleistung 2 x 800 kW = 1600 kW Spez. Kälteleistung 54 W/m <sup>2</sup>
Heizung:	Fernwärme-Anschlussleistung 2 x 1100 kW = 55 W/m <sup>2</sup>
Verpflegung:	6 Restaurants/1 Cafeteria Kapazität 650 Pers.
Parking:	Parkhaus für 1500 PWs
Gesamtinvestitionen:	105 Mio. Fr. (ohne Parkhaus)
Baukosten:	95 Mio. Fr. davon HKLS+MSRL rund 18 Mio. Fr.

### Adressen

#### Kontaktadresse:

Gruenberg & Partner AG  
Erich Schädegg  
Nordstrasse 31  
8035 Zürich  
Telefon 01/360 16 16  
Telefax 01/360 16 60  
E-mail: zürich@gruenberg-partner.ch

#### Bauherrschaft:

Messe Zürich AG  
Hans Peter Meyer  
Paul Schättler  
8050 Zürich

#### Bauherrnvertreter:

Karl Steiner  
Generalunternehmung AG  
Manhard Seel  
Max Herren  
Hans Schindler  
8050 Zürich

#### Planungsteam:

Architekten  
atelier ww  
dipl. Architekten  
Walter Waschle  
Kurt Hangarter  
8032 Zürich

#### Energie- und Haustechnik:

Gruenberg & Partner AG  
Erich Schädegg  
Werner Stine  
8035 Zürich

#### Gebäudesimulation:

EMPA Dübendorf  
Abteilung Haustechnik  
Markus Koschütz  
Beat Lehmann

#### Baustatistik:

Hölschi und Schürter AG  
Ueli Schürter  
8050 Zürich

#### Elektro:

Schmidiger & Rosasco AG  
Reto Fässler  
8037 Zürich

#### MSRL:

Alfacel AG  
Peter Siegenthaler  
6330 Cham

#### Unternehmer Haustechnik:

ARGE HLK Messe Zürich:

Lüftung:

Meier Kopp AG, 8048 Zürich

Heizung + Kälte:

Bosshard AG, 8057 Zürich

Sanitär:

Karl Wächter Ing., 8008 Zürich

Sprinkleranlage c/o ARGE:

Flammex AG, 8050 Zürich

MSRL c/o ARGE:

Honeywell AG, 8304 Wallisellen

ARGE Elektro-Messe Zürich:

Elektro Mayer AG, 8302 Kloten

Burkhalter AG, 8048 Zürich

Techn. Gebäudemanagement:

Honeywell AG, 8304 Wallisellen

Beat Köstinger, Markus Wipf

und Lüftungsrohren erreichen. Das Thermokernsystem (TKS) wird auch zur Heizung der Hallen verwendet. Auf statische Heizflächen entlang der Fassaden konnte verzichtet werden.

### Mit Gebäudesimulation abgesichert

Die von der EMPA in enger Zusammenarbeit mit dem Planungsteam durchgeführten dynamischen Gebäudesimulationen ergaben folgende Resultate für die Auslegung:

- Im Kühlfall kann mit dem Bauteilsystem ein raumseitiger Wärmeeinfall von bis zu  $50 \text{ W/m}^2$  abgeführt werden.
- Die Lüftungsanlage wird auf den hygienisch notwendigen Bedarf ausgelegt, was pro Person  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  oder pro  $\text{m}^2$  Bodenfläche  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  entspricht. Dabei übernimmt die Luft noch einen Anteil am Wärmetransport von  $30 \text{ W/m}^2$ . Eine Regulierung des Luftvolumenstroms im Bereich zwischen  $30 - 100\%$  ermöglicht die Anpassung an die momentane Besucherzahl. Ausserhalb der Öffnungszeiten ist die Lüftungsanlage nicht in Betrieb.

Die zentrale, alles durchdringende Eingangshalle ist die Drehscheibe für alle Aktivitäten im Haus

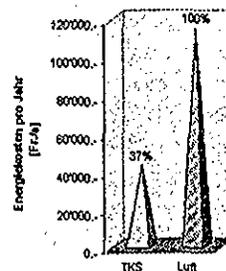
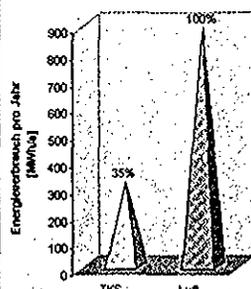


- Bei einem maximalen Wärmeeinfall von  $80 \text{ W/m}^2$  resultiert eine Raumlufttemperatur von  $23^\circ\text{C}$ , die bei einer Erhöhung der Wärmelast auf  $98 \text{ W/m}^2$  auf  $25^\circ\text{C}$  ansteigt.
- Die notwendige momentane Kühlleistung wird durch die Speicherwirkung der Betondecke (dynamisches Verhalten) gedämpft. Daraus resultiert eine Reduktion der notwendigen gesamten Kälteerzeugleistung um  $15\%$ .

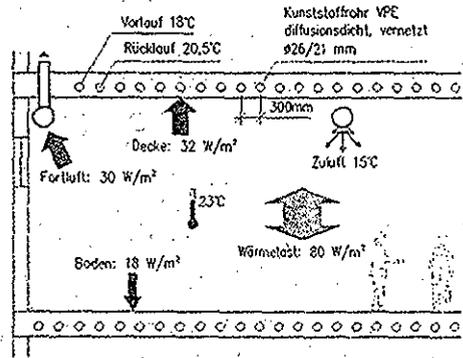
### Betriebsoptimierung und Richtwerte für zukünftige Anlagen

Für die Dimensionierung thermoaktiver Bauteilsysteme bestehen zurzeit noch keine durch Messungen erhärtete Berechnungsverfahren. Die EMPA ist deshalb beauftragt, im neuen Messezentrum detaillierte Feldmessungen durchzuführen. Finanziert wird dieses Kontroll- und Optimierungsprogramm von der Messgesellschaft und den am Neubau beteiligten Fachfirmen. Zudem ist das Bundesamt für Energiewirtschaft und die EMPA, die an einer weiteren Verbreitung dieser Erkenntnisse interessiert sind, mit einem namhaften Betrag beteiligt.

Energieverbrauch/-kosten		
bei einer durchschnittlichen Belegung von 77%/109 Messetage		
Energieverbrauch	TKS (MWh/a)	Luft (MWh/a)
Luftförderung	92	315
Luftkühlung	169	572
Wasserförderung	24	---
Freie Kühlung	23	---
Total Energieverbrauch	308	887
	35%	100%
Energiekosten	TKS (Fr./a)	Luft (Fr./a)
Luftförderung	23000	64000
Luftkühlung	20000	51000
Total Energieverbrauch	43000	115000
	37%	100%



**Das Thermokernsystem (TKS) im Vergleich zum 100%-Luftsystem**



Schnitt durch eine Halle mit dem thermoaktiven Bauteilsystem. Die Kühlung erfolgt grösstenteils mittels Wasser, das durch eingelegte Kunststoffrohre in den Decken zirkuliert

Primäres Ziel dieses Forschungsprojektes ist der Vergleich der Messresultate mit den dynamischen Simulationsberechnungen. Aufgrund dieser Resultate werden allgemein gültige Basisinformationen zusammengestellt, die als Grundlagenpapier dienen, um die Auslegung thermoaktiver Bauteilsysteme zu berechnen. Überdies dienen sie der Optimierung des vorhandenen Simulationsprogrammes. Ein weiteres Ziel der Feldmessungen ist die Betriebsoptimierung des installierten Systems. Je nach der Art der Messe ergeben sich während der Ausstellung unterschiedliche Wärmelasten durch Menschen, Beleuchtung und Maschinen. Für diese verschiedenen Messertypen sind entsprechend differenzierte Betriebsprogramme geplant, welche die Wassertemperaturen und die Betriebszeiten festlegen. Das Messeprojekt und die Auswertung der Resultate werden bis zum Sommer 1999 abgeschlossen sein.

**Betriebserfahrungen**

Nach zehn Betriebsmonaten lässt sich eine positive Bilanz ziehen. An der Züspa 98 traten Wärmelasten bis zu 94 W/m² auf. An den beiden Wochenenden besuchten pro Tag mehr als 25000 Menschen die Ausstellung. Die Raumtemperaturen stabilisierten sich bei sehr angenehmen 22,5 bis 23,5 °C. Besucher und Aussteller freuten sich über den hohen Raumkomfort. Infolge der geringeren Luftumwälzung sowie der Strahlungswärmeaufnahme der Decken erhöht sich das Behaglichkeitsempfinden für die Aussteller und die Besucher. Die Simulationsergebnisse werden erreicht, die Projektberechnungen beinhalten Kühlreserven von rund 10%.

**Ökologisch und ökonomisch erfreuliche Resultate**

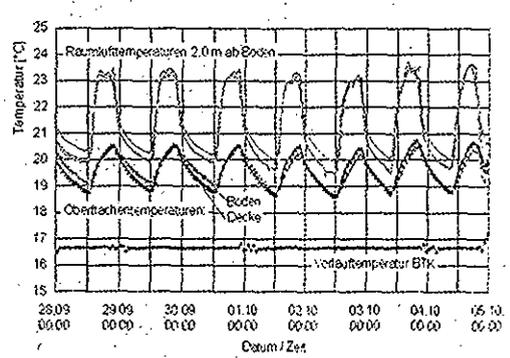
Die prognostizierten Betriebs- und Energiekosten werden unterschritten. Die Betriebskosten für den Infrastrukturbereich von 12 Fr./Jahr und Quadratmeter liegen 18% unter dem Budget. Das Gebäudemanagement erfolgt durch die Firma Honeywell AG zu einem Pauschalpreis. Die Hauptgründe für die erfreulichen Resultate sind:

- 1 Der maximal notwendige Luftvolumenstrom konnte von 510000 m³/h auf den hygienisch notwendigen Anteil von max. 300000 m³/h reduziert werden.
- 2 Die Kühlleistung wird zu 65% über die thermoaktiven Hallendecken mit Wasser erbracht.
- 3 Durch die Nutzung der verfügbaren Speichermasse der Betondecken resultieren zwei wesentliche Vorteile. Einerseits wird die Kühlleistung geglättet und mit einer Phasenverschiebung von 8 Stunden vorwiegend während der Nacht bei kühleren Aussen-temperaturen abgeführt, andererseits reduziert sich der Kälte-Spitzenlastbedarf um 20%.

**Vergleich der relevanten Daten**

	TKS	Konventionell	
Ausstellungsfläche	m²	30000	30000
Kühlleistung	W/m²	80	80
Zuluftmenge max.	m³/h	300000	510000
Aussenluftmenge max.	m³/h	300000	510000
Luftmenge	m³/h, m³	10	17
Raumlufttemperatur	°C	24	24
Investitionskosten	Mio. Fr.	5.0	5.0
Energiekosten	Fr./a	43000	115000
Energieverbrauch	MWh/a	308	887

**Temperaturverlauf während der Züspa 98**



Züspa Sept./Okt. 1998: Die Raumtemperatur stabilisierte sich zwischen 23°C bis 23,5°C bei Wärmelasten von 94 W/m²

- 4 Das Thermokernsystem wird auch zum Heizen, zur Aufrechterhaltung einer minimalen Hallentemperatur von +10 °C während der Auf- und Abbauarbeiten verwendet. Auf Heizflächen entlang der Fassaden konnte verzichtet werden. Diese Gründe führen dazu, dass bei gleich hohen Investitionen ein um 65% geringerer Energieverbrauch für die Lüftung und Kühlung der Messehallen resultiert.