

## Brandschutz im Millennium Tower

Rudolf Grossmayer, Wien

Der Millennium Tower, gleichsam der Blickfang des Projektes Zentrum Handelskai, kann als eines der markantesten Bauwerke des auslaufenden zweiten Jahrtausends in Wien bezeichnet werden.

Dem Bauwerk liegt eine ausgewogene Konzeption zugrunde, die auf hohe Funktionalität und höchstmögliche Nutzung des Flächenangebotes ausgerichtet ist. Den TGA-Gewerken sowie Brandschutzmaßnahmen kommt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Bedeutung zu.

Der Bauplatz, ca. 230 x 56 m, am Handelskai liegt nahe dem Donauufer. Der Baukörper umfaßt vier Tiefgaragengeschosse für 1 500 Stellplätze, einen darüber liegenden Sockelbaukörper mit einem Einkaufs- und Gastrozentrum in zwei Ebenen mit ca. 25 000 m<sup>2</sup>, dem darauf aufgesetzten Büroturm (Millennium Tower) mit ca. 47 000 m<sup>2</sup> BGF sowie einem in kämmartigen Struktur aufgesetzten 7-geschoßigen Wohnbaukörper für 400 Wohnungen.

Der Büroturm weist eine Gesamthöhe von 202 m auf und stellt somit das höchste Gebäude Österreichs und dritthöchste Gebäude Europas dar. Der Büroturm weist insgesamt 50 Bürogeschosse auf, wovon die untersten 44 Geschosse als Regelgeschosse mit doppelt-zylindrischer Grundrißfläche und einem südseitigen Rückenraum ausgebildet sind, darüber liegen drei Ellipsengeschosse, die rückspringend angeordnet sind. Den oberen Abschluß bildet ein keilförmiger Baukörper mit drei spektakulären Geschossen, auf dessen Oberkante eine Antennenanlage aufgesetzt ist (Bild 1).

Das Gesamtprojekt weist einen Bruttorauminhalt von ca. 570 000 m<sup>3</sup> aus. Die Errichtung erfolgte gemäß folgenden Eckterminen:

**Bild 1 | Gesamtansicht Millennium Tower.**



- Baubeginn Aushubarbeiten Sept. 97
- Montagebeginn TGA Gewerke April 98
- Fertigstellung Rohbaudecke über 0/0 Mai 98
- Rohbaufertigstellung Turm samt Regelfassade Jan. 99
- Mieterausbau Turm ab Jänner 99
- Gesamtfertigstellung Turm, EKZ, Garage April 99

Aufgrund der kurzen Bauzeit mußten in den letzten Monaten des Baugeschehens ein monatliches Volumen von bis zu 90 Mio. ATS umgesetzt werden.

### Brandschutzmaßnahmen im Regelgeschosß Büroturm

Im Zentrum des Regelgeschosses mit einer Nutzfläche von ca. 770 m<sup>2</sup> sind die Liftgruppen und der Foyerbereich als ausgesteifter Kern angeordnet. Um den Kern herum befinden sich allseitig die Büroflächen bis zur gekrümmten Glasfassade. Die Glasfassade besitzt ein Raster-

maß von 1,4 m. Die Geschoßdecken sind in Verbundbauweise in Ort beton errichtet und auf längs der Fassade angeordneten Verbundstützen vor jeder vierten Fassadenachse abgestützt (Bild 2).

Der vermierterseitige Ausbau umfaßt den Doppelboden mit einer Bruttohöhe von 10 cm samt Teppich, je Regelgeschosß vier Sanitärgruppen sowie die kompletten TGA-Installationen samt der erforderlichen abgehängten Decken für ein Großraumbüro.

Der Mieter hat die Möglichkeit, an jeder Fassadenachse Trennwände anzuschließen, wobei der kleinst-

Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Grossmayer studierte bis 1972 Maschinenbau an der Technischen Universität Wien. Von 1972 bis 1980 war er dort als Assistent tätig, 1975 erfolgte die Dissertation. 1980 bis 1986 Projektmanager bei der BP Austria AG, Wien, 1986 bis 1989 Geschäftsführer BP ENERGIE Wärmeversorgungs GmbH. Seit 1989 ist er Partner beim österreichischen Architektur- und Ingenieurbüro Achammer-Tritthart & Partner.



## Brandschutz im Millennium Tower

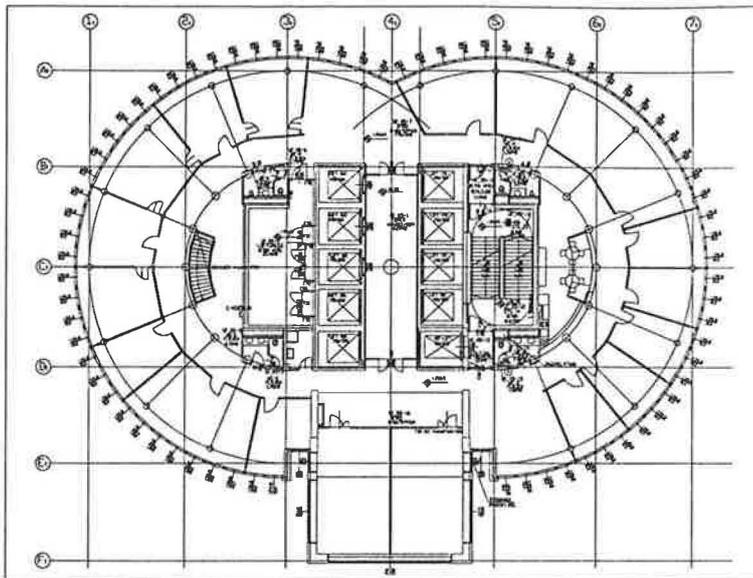


Bild 2 Grundriß Regelgeschosßbeispiel mit Mieterausbau.

mögliche Büroraum an der Fassade zwei Fensterachsen umfaßt. Im Regelfall wird ein Büroraum eine Breite von vier Fassadenachsen und eine Fläche von ca. 23 m<sup>2</sup> haben. Die Rohbaulichte ab Doppelboden beträgt 2,75 m.

Bei der TGA-Konzeption des Regelgeschosses war eine wesentliche Anforderung darin definiert, eine höchstmögliche Flexibilität für den Mieterausbau zu erreichen sowie das Nutzflächenangebot sowie die verfügbare Raumhöhe zu optimieren.

Demgemäß wurden verschiedene Varianten (Deckenfancoil, Fassadenfancoil, Spilotair-system, statische Heizflächen, unterschiedliche Sprinklerkonzeptionen) untersucht.

Das erforderliche Raumklima im Sommer und Winter wird über an der Fassade angeordnete 4-Leiter-Quellluft-fancoils erreicht, welche vor jedem zweiten Fassadenelement in einer durchlaufenden Parapetverkleidung angeordnet sind. Die Frischlufteinbringung erfolgt über Schlitzauslässe an der Rauminnenseite, die Abluft wird über Schattenfugen in der abgehängten, luftführenden Decke mit einem Bruttomaß von 15 cm abgesaugt.

In dieser abgehängten Decke werden auch die Sprinklerleitungen geführt, so sind an der Innenseite der Büroräume Flachschrimsprinkler angeordnet. In Hinblick auf die erforderliche Flexibilität der Raumteilungen sind in jedem Achsraster T-Stücke mit Stopfen angebracht, um die Position der Sprinkler rasch

anpassen zu können. Eine ursprünglich vorgesehene zweite Sprinklerebene vor der Fassade konnte somit entfallen. Der Abstand der Sprinkler zur Fassadenachse beträgt ca. 4,5 m.

Die Brandschutzmaßnahmen umfassen weiter Brandmelder mit Einzelerkennung sowohl an der Decke sowie im Doppelboden. Letztere wurden deswegen gewählt, damit bei mieterseitigen Installationen im Doppelboden, z.B. für EDV-Verkabelung und damit gegebenen spezifischen Brandlasten von mehr als 15 MJ/m<sup>2</sup> keine Nachrüstmaßnahmen mehr erforderlich sind.

Weiter befinden sich in jedem Regelgeschosß zwei Wandhydranten.

### Sondergeschosse

Die Turmspitzenbereiche stellen Sondergeschosse dar, wobei geänderte TGA-Konzeptionen erforderlich sind. Die brandschutztechnischen Maßnahmen sind mit jenen in den Regelgeschossen identisch.

In den Geschossen 45 bis 49 sind jeweils Kühldecken angeordnet, in welchen auch die Sprinklerköpfe sowie die Brandmelder untergebracht sind.

Im Bereich der Turmspitze stellt insbesondere das 50. OG eine besondere Herausforderung dar. Der Raum, mit einer Raumhöhe von 12 m bis 0 m verlaufend, besitzt ein durchgängiges Schrägglassdach und große Glasöffnungen gegen Süden. Die Sprinklerung des Raumes

erfolgt mittels zwei an gegenüberliegenden Wandseiten unter dem Glasdach angeordneten Weitwursprinklern.

### Erschließung und Zentralen

Die Lifterschließung des Büroturms erfolgt über neun Lifte in drei Liftgruppen für jeweils ein Drittel der Turmgeschosse. Die Lifte weisen Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s auf. Die Zubringung von der Garage erfolgt über vier Zubringerlifte bis zur Plaza, von welcher der oben beschriebene Zugang zum Büroturm erfolgt. Zusätzlich gibt es einen Feuerwehrlift für alle Turmgeschosse, dessen Schacht druckbelüftet ist.

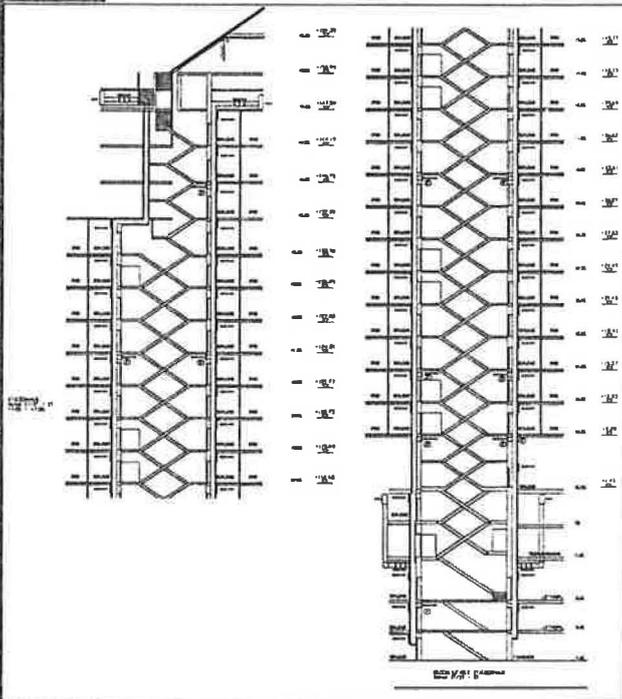
Für die Sprinklerversorgung sind zwei Vorratsbehälter mit je 500 m<sup>3</sup> Nutzinhalt als zwei unabhängige Wasserquellen vorgesehen. Die Sprinkleranlage ist in zwei Druckstufen unterteilt, wobei die Druckstufe Niederdruck das EKZ sowie den Büroturm vom 2. bis zum 19. OG umfaßt. Die Hochdruckstufe versorgt über jeweils eine Unterzentrale im 26. bzw. 42. OG die restlichen Turmgeschosse bis zum 50. OG.

Die Pumpen für das Einkaufszentrum sind als ein Dieselaggregat sowie ein Elektroaggregat mit Direktversorgung aus dem öffentlichen Stromnetz ohne Notstromspeisung, die Sprinklerpumpen für den Büroturm mit zwei Elektroaggregaten mit Direktversorgung aus dem öffentlichen Netz sowie zusätzlich einer Notstromspeisung ausgeführt.

### Druckbelüftung

Nachdem das Fluchtstiegenhaus, bestehend aus zwei ineinander verschränkten Fluchtstiegen, innen liegend angeordnet ist, mußte eine entsprechende Druckbelüftung vorgesehen werden.

Löst in einem Geschosß die Brandmeldeanlage Brandalarm aus, wird die Druckbelüftungsanlage des Turms aktiviert und der zugehörige Brandabschnitt des Fluchtstiegenhauses sowie der Schleusenraum des Bürogeschosses druckbelüftet.

Brandschutz im  
Millennium TowerBild 3 | Schnitt durch  
Fluchtstiegenhäuser.

Um weiter das Abströmen des Luft-/Rauchgasgemisches sicherzustellen, sind in der Rückennut des Turmquerschnitts Überdruckflügel angeordnet, welche im Brandfall auslösen und nach außen auffallen. Damit wird bewirkt, daß die Brandrauchgase nicht in das Fluchtstiegenhaus dringen und der Überdruck ins Freie abströmen kann.

Grundlage der detaillierten Auslegung bildet die Hochhausverordnung der MA 35 vom 10.8.1993.

Dabei werden drei Fälle unterschieden:

## • Fall A

Beide Schleusentüren zwischen Geschloß und Fluchtstiegenhaus geschlossen, Forderung für Überdruck

zwischen Fluchtstiegenhaus und Schleuse minimal 45 Pa, maximal 50 Pa.

## • Fall B

Schleusentüren zwischen Fluchtstiegenhaus und Schleuse sowie zwischen Schleuse und Bürogeschoß beide geöffnet, Forderung nach Luftgeschwindigkeit in der Türfläche von 1,7 m/sec

## • Fall C

Schleusentür zum Fluchtstiegenhaus offen, zum Bürogeschoß geschlossen. Forderung nach Luftgeschwindigkeit in offener Türfläche von 0,85 m/sec.

Aus den Fällen B und C errechneten sich Luftmengen für die Druckbelüftung von 17 200 m<sup>3</sup>/h bzw. 8 600 m<sup>3</sup>/h.

Weiter mußte die Leckluft rate an den Brandschutztüren sowie der Baukonstruktion abgeschätzt werden. Rechnerisch ergab sich ein Wert von 3 620 m<sup>3</sup>/h.

Innerhalb des Stiegenhauses sind jeweils sechs Geschosse zu einem Brandabschnitt zusammengefaßt (Bild 3).

Der Anlagenaufbau ist derart gestaltet, daß pro Fluchtstiegenhaus zwei Ventilatoren mit einer Nennleistung von je 8 600 m<sup>3</sup>/h installiert wurden. Dabei wurde ein Ventilator im 2. OG und ein weiterer im 48. OG situiert. Die Luftverteilung erfolgt in einem gemeinsamen F90 ummantelten, gemauerten Schacht, die Lufterinblasung über Brandrauchklappen in die Schleuse bzw. das Fluchtstiegenhaus (einmal je sechs Geschosse), Bild 4.

Die Abströmfläche im Bürogeschoß wurde mit einem wirk samen Querschnitt von 1,5 m<sup>2</sup> ermittelt. Sie wird durch einen offenen Fensterflügel gebildet, welcher im Brandfall selbsttätig auf fällt. Aufgrund der installierten Sprinkleranlage kann davon ausgegangen werden, daß das abströmende Luft-/Rauchgasgemisch eine Temperatur von 250 °C nicht übersteigt. Daraus errechnet sich ein Druckverlust über die Abströmöffnung von 22 Pa. Nachdem dieser Wert kleiner ist als der Überdruck in

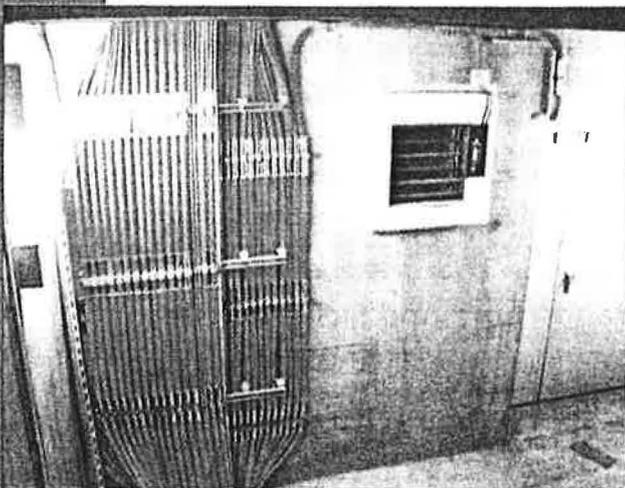
der Schleuse von 45 Pa, ist das Abströmen des Luft-/Rauchgasgemisches gewährleistet.

In Hinblick auf mögliche Trennwände der Mieter ist sicherzustellen, daß für den Fall des Einbaus von Trennwänden zwischen Schleusentür und Abströmflügel im Rückenraum in den Trennwänden selbsttätig öffnende Klappen oder Türen im Ausmaß von mindestens 1,5 m<sup>2</sup> eingebaut werden, siehe z.B. Bild 2 und Bild 6.

Die Regelung der Druckbelüftungsventilatoren erfolgt über eine druckabhängige Drehzahlregelung über Frequenzumformer. Die Reaktionszeit des Frequenzumformers beträgt 150 msec, die Stellzeit des Ventilators ca. 5 sec. In der angegebenen Stellzeit sinkt die Fördermenge der Ventilatoren von der Sollluftmenge bis auf die Leckluft rate ab und sinkt der Druck auf 45 Pa. Die Druckfühler werden in den beiden Stiegenhäusern in jedem Geschloß installiert und von der Brandmeldeanlage jeweils für jenen Stiegenhausabschnitt aktiviert, in welchem ein Brandmelder angesprochen hat. Bei Ausfall eines Ventilators bzw. Frequenzumformers wird über den verbleibenden Ventilator versucht, den Druckdifferenzsollwert zu erreichen. In den Ansaugöffnungen der Druckbelüftungsventilatoren sind auch Rauchgasmelder installiert, um im Brandfall ein neuerliches Ansaugen der längs der Fassade abströmenden Rauchgase hintanzuhalten.

## Zusammenfassung

Die Brandschutzeinrichtungen des Millennium Tower berücksichtigen die bauherrnseits geforderte erforderliche Flexibilität hinsichtlich des Mieterausbaus und sind andererseits das Ergebnis einer Vielzahl von Detailabstimmungen mit der örtlichen Feuerwehr sowie den Abnahmestellen. Die Inbetriebnahme und Einregulierungen wurden parallel mit dem Mieterausbau vorgenommen.

Bild 4 | Fluchtstiegenhaus  
mit E90 Verkabelung für  
Druckbelüftung sowie  
Brandrauchklappe.

Kruse, Carl-Ludwig:

**Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizanlagen**  
VDI-Richtlinie 2035

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. 20–22

In der Neufassung der Richtlinie wird erstmals eine als „Eisencarbonat-Beläge“ bezeichnete Korrosionsart beschrieben.

Kruse, Carl-Ludwig:

**Preventing damage in hot water central heating systems**  
VDI Standard 2035

HLH 50 (1999) No. 8, p. 20–22

The revised version of the standard, depicts for the very first time a type of corrosion described as “ferrous carbonate coatings”.

Pfannstiel, Dieter; Arend, Hans-Otto:

**Entwicklungsstand in der Regelungstechnik**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. 23–27, 7 Bilder

Die diesjährige ISH stand mehr im Zeichen der Neugestaltung der Regelungen in Hinsicht einer durchgängigen Bedienung mit wenig Bedienelementen, meist über alle Gerätetypen, sowie einer einfachen und schnellen Montage.

Pfannstiel, Dieter; Arend, Hans-Otto:

**Development status of control technology**

HLH 50 (1999) No. 8, p. 23–27, 7 figs.

This year's ISH was highly characterised by the redesign of control systems with regard to a universal control with few control elements, usually across all types of equipment as well as that of simple and fast assembly.

Läge, Friedrich-Karl:

**Viel flüssiger**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. 28–32, 8 Bilder

Die ISH Frankfurt hat den Stand der Sanitärtechnik ein neues Stück vorangetrieben. Die unangefochtene internationale Technologieführerschaft der deutschen Sanitärindustrie ist erneut deutlich geworden.

Läge, Friedrich-Karl:

**More fluid**

HLH 50 (1999) No. 8, p. 28–32, 8 figs.

The ISH Frankfurt has advanced the status of sanitary engineering even further. The undisputed international technological leadership of the German sanitary industry has become evident yet again.

Grossmayer, Rudolf:

**Brandschutz im Millennium Tower**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. S3–S6, 4 Bilder

Der Millennium Tower, gleichsam der Blickfang des Projektes Zentrum Handelskai, kann als eines der markantesten Bauwerke des auslaufenden zweiten Jahrtausends in Wien bezeichnet werden.



Grossmayer, Rudolf:

**Fire protection in the Millennium Tower**

HLH 50 (1999) No. 8, p. S3–S6, 4 figs.

The Millennium Tower, which is, at the same time, the centre of attraction of the Handelskai Centre Project, can be said to be one of the most remarkable structures to be built in Vienna at the end of the Second Millennium.

Bayerl, Manfred:

**Lüftung und Brandlüftung im Autotunnel**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. S8–S12, 5 Bilder

Im Gegensatz zu Tunnelbauwerken für den schienengebundenen Verkehr sind die Anforderungen an den Lüftungsplaner in Autotunneln komplexer und stark differenziert.



Bayerl, Manfred:

**Aeration and fire ventilation in highway tunnels**

HLH 50 (1999) No. 8, p. S8–S12, 5 figs.

By comparison to tunnels for rail traffic, the demands made on the ventilation designer for highway tunnels are far more complex and differentiated.

Schuhen, Dirk J.:

**Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA)**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. S14–S17, 4 Bilder

Neben den natürlichen Abzügen (RWA) werden zum Abführen des Brandrauchs aus Gebäuden maschinelle Rauchabzüge eingesetzt. Sie kommen dort zum Einsatz, wo RWA prinzipbedingt nicht eingesetzt werden können: in Tiefgaragen, innenliegenden Treppenhäusern, Kellergeschossen etc.



Schuhen, Dirk J.:

**Mechanical smoke extraction systems (MRA)**

HLH 50 (1999) No. 8, p. S14–S17, 4 figs.

In addition to natural outlets (RWA), mechanical smoke extractors are used for removing the smoke from fires in buildings. They are used where it is not possible, in principle, to use RWA: In underground car parks, internal stairwells, basements, etc.

Lingnau, Stefan:

**Polardiagramme radialer Schaufelgitter**

HLH 50 (1999) Nr. 8, S. S18–S22, 7 Bilder, 2 Tabellen, 8 Literaturangaben

Mit der Tragflügeltheorie, die man bisher nur auf axiale Schaufelgitter anzuwenden pflegte, gewinnt man ebenfalls interessante Aufschlüsse über den optimalen An- und Umströmungszustand der Schaufeln bei Radialventilatoren und der daraus resultierenden Schallerzeugung.

Lingnau, Stefan:

**Polar charts of radial blade grids**

HLH 50 (1999) No. 8, p. S18–S22, 7 figs., 2 tables, 8 refs.

With the airfoil theory, which has been customarily used in the past only for axial blade grids, one also gains interesting information about the flow over and around the blades of radial fans and from this the resultant noise generated.