

# Technisches Museum Wien

## Konzept für eine höhere sommerliche thermische Behaglichkeit

---



Die Angaben zur sommerlichen Überhitzung zeigen die Grenzen des baulichen sommerlichen Wärmeschutzes auf und bedingen die aktive Raumkühlung. Gegenüber der konvektiven Kühlung ist die strahlungsbasierte, wassergeführte Kühlung von Vorteil, weil Zugscheinungen vermieden werden. Das Senken der Raumtemperatur um ca. 6 K erfordert eine überschlägige maximale Kühlleistungsdichte von ca.  $50 \text{ W/m}^2$ , die mit den Varianten der Flächenkühlung über Fußboden, Wand und Decke erbracht werden kann. Vor bodenreichenden Verglasungen mit direkter Sonneneinstrahlung sind spürbar höhere Kühlleistungen möglich.

Das Lüftungskonzept muss auf das Erreichen einer guten Raumluftqualität ausgerichtet sein, wobei eine begrenzte Nachkühlung möglich ist. Die stabile Raumluftführung sollte bei Verzicht auf hohe Nachkühl- oder Nachheizleistungen gesichert sein. Als vorteilhaft erweist sich das Prinzip der Quell-Lüftung, sofern ausreichend große Luftaustlass-Flächen platziert werden können. In einem Technischen Museum erscheint es als sehr tauglich, Anschlussrohrleitungen und Luftkanäle sichtbar zu montieren, sodass sich keine sehr umfangreichen Eingriffe in die Bausubstanz ergeben sollten.

Die Kälteerzeugung sollte vorwiegend regenerativ erfolgen, sodass prinzipiell die Grundwassernutzung oder geothermische Anlagen wie Erdsonden infrage kommen. Dabei sind die wasserrechtlichen Anforderungen zu prüfen. Die optimierte Kostenbetrachtung ist unter Berücksichtigung einer reversiblen Wärmepumpe oder eines Kaltwassersatzes vorzunehmen.

Ein Konzept zum Verbessern der sommerlichen thermischen Behaglichkeit im Technischen Museum Wien muss von folgenden Aufgabenstellungen ausgehen:

1. Analyse der Gebäudehülle aus der Sicht der Bauphysik
  - Bewerten der Wirkweise und Verbessern vorhandener Verschattungsmaßnahmen
  - Prüfen der Möglichkeit nachträglicher Maßnahmen des Sonnenschutzes an den Fenstern (z.B. low- $\epsilon$ -Beschichtung; schaltbare elektrochrome Verglasung)
  - Erhöhen des Reflexionsanteils metallischer Oberflächen
  
2. Analyse der internen Wärmebelastungen
  - Prüfen der Beleuchtung und ggfs. Planen von Beleuchtungen geringer elektrischer Leistung einschließlich geeigneter Lichtlenkungssysteme
  - Analyse der Besucherströme (ggfs. Unterteilung der Ausstellungen und Last-Management)
  
3. Analyse der Räume, des Raum(luft)verbundes und der Besucher-Laufwege
  - Zonieren und Planen thermisch wirksame Abtrennungen und Unterteilungen
  - Thermisch aktive Kuben oder Raumteiler für Bereiche hoher interner Wärmebelastungen
  
4. Erarbeiten eines TGA-Konzepts
  - Bestimmen der Kühllast unter Berücksichtigung der vorgesehenen HLK-Technik
  - Thermische und CFD-Simulation (Ist- und Soll-Zustand)
  - Grundlastkompensation über zugluftfreie Fußbodenkühlung, ggfs. ausgeführt als Verbundestrich mit dem bestehenden Betonboden
  - Quell-Lüftung mit großer Lauflänge infolge der unterstützenden Fußbodenkühlung

- „Kühlinseln“ als „Klima-Oase“ mit mittlerer und hoher Kühlleistung; ausgeführt als massive offene Betonkörper mit Thermisch Aktiven Bauteilsystemen (TABS) und/oder Metallständerwand-Konstruktionen mit Kühlwänden oder/und Kühldecken
- Kühlen von Dauerarbeitsplätzen (z.B. Kasse) mit nachgerüstetem Fußboden-Dünnschichtsystem
- Aufstellen thermisch aktiver Raumteiler oder/und Trennwände, ggfs. mit Phase Change Material (PCM)
- Bevorzugen freier Kühlung über Brunnen mit Grundwassernutzung oder Erdsonden; Prüfen des Spitzenlastbetriebs mit reversibler Wärmepumpe bzw. Kaltwassersatz im Ergebnis einer Kühllastberechnung
- Erarbeiten eines Lüftungskonzepts mit Warmluftabsaugung aus nicht durchlüfteten Hohlräumen; ggfs. Planen einer Doppel-Membran unter dem Glasdach
- Ergänzende Empfehlung: Präsentieren besonders wertvoller Ausstellungsstücke in klimatisierten Diorahmen

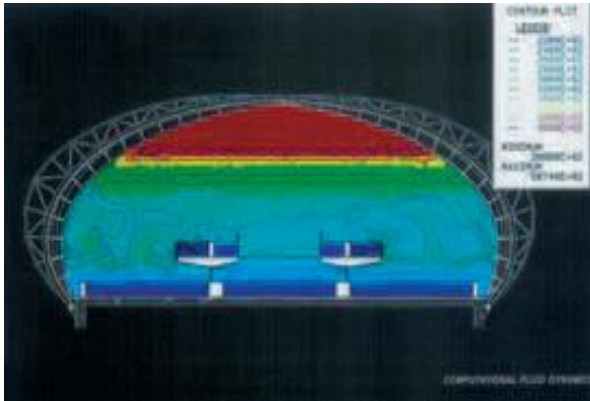
#### 5. Beiträge des Konzern Uponor mit dem Tochterunternehmen Zent-Frenger

- Praxiserfahrungen durch weltweite Projekte, Bauvorhaben und Objekte, Support des Engineerings; Einbringen profunder Kooperationsbeziehungen zu bauphysikalischen und ingenieurtechnischen Einrichtungen in Österreich sowie Bildungsstätten wie z.B. FH Pinkafeld (Strömungssimulation; wärmetechnische Prüfkabinen) sowie umfangreicher Praxiserfahrungen beim Konzipieren, Planen und Ausführen komplexer TGA-Systeme
- System- und Produktlösungen wie z.B. Flächenheizung und –kühlung – in Varianten wie Dünnschichtsystem Uponor Minitec, Betonkernaktivierung Uponor Contec (TABS), Zent-Frenger-Kühldecken mit Heizfunktion; Groß-Wärmepumpen
- Kooperation mit Bauprodukte-Herstellern wie z.B. Knauf

## Uponor-Referenzen / Analogie-Betrachtungen

### (A) Airport Bangkok

- Konzept von Transsolar Stuttgart und Prof. Dr. Olesen (velta-Uponor)
- Fußbodenkühlung und Quelllüftung



### (B) Massivbauteile mit nachträglich montierter Fußbodenkühlung



Thermisch aktiver Verbundestrich

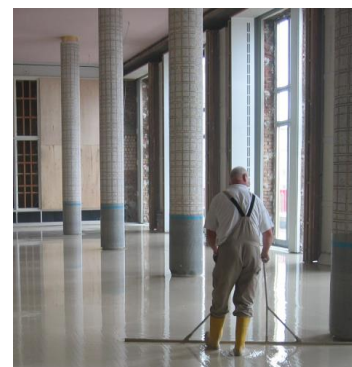


Fräsverfahren

- (C) Mikro-Fußbodenkühlung an Dauerarbeitsplätzen sowie thermisch aktive Raumteiler



Thermisch aktives Podest (Messestand)



Oper Leipzig mit nachgerüstetem, thermisch aktivem Dünnschichtsystem



Thermisch aktiver Raumteiler

Kühldecke

Thermisch aktives PCM-Board

(D) Raumstruktur und „Technisierung“



Thermisch aktiver Kubus



Sichtbare TGA (Lüftung und Ionisation)



(E) Zent-Frenger GEOZENT Profi zur Wärme- und Kälteerzeugung



Wr. Neudorf/Dresden

Rudolf Donner/Prof. Dr.-Ing. Michael Günther