

Betonfertigteile kühlen und heizen: die Trepka-Zentrale am Prüfstand

Bmstr. DI (FH) Robert Kamleitner, Alfred Trepka GmbH, Obergrafendorf

Ziel der Firmenleitung war es, ein zeitgemäßes Gebäude für zeitgemäße Arbeiten zu schaffen. Dies spiegelte sich in Vorgaben wie Funktionalität, Transparenz und Energieeffizienz wider. Aufgrund der Tatsache, dass Beton im Allgemeinen und Fertigteile im Speziellen unser Haupteinsatzgebiet sind, war klar, mit welchem Material wir bauen. Die hohe Wärmespeicherkapazität des Betons legte für uns den Schluss nahe, ein Energiekonzept zu entwickeln, das Beton als Energiespeicher nutzt.

Energiekonzept

Klar ist, dass wer modern, innovativ und nachhaltig baut, nicht auf Energieträger wie Öl oder Gas greifen kann. Zur Gewährleistung der gewünschten Raumtemperatur und zur Sicherstellung einer ausreichenden Lüftung wurde ein Raumkonditionierungskonzept umgesetzt, das aus einer mechanischen Lüftung (kontrollierte Zu- und Abluft mit Wärmerückgewinnung) sowie einer Bauteilaktivierung (Wasser-Wasser-Wärmepumpe) besteht. Für die Nutzung des Energiespeichers Beton wurden die Parapetwände (Betonsandwichwände) und die Betondecken vorgesehen (Abb. 1). Die kontrollierte Belüftung erfolgt in den Büros und wird in der zentralen Halle abgesaugt. Diese zentrale Halle (Abb. 2), das Herz des Gebäudes, dient zur passiven Solarenergienutzung und auch als grüne Lunge.

Zur Abschätzung der thermischen Qualität wurde ein dynamisches Simulationsmodell des Gebäudes über ein Jahr simuliert. Daraus ergab sich eine Energiekennzahl von 20 kWh/m²a.

Planung

Das von Bauatelier Schmelz & Partner vorgegebene Entwurfskonzept und Raumprogramm wurde durch die bürointerne Planungsabteilung in Zusammenarbeit mit dem Statiker, Herrn DI Schuh, in eine Fertigteillösung umgeplant. Ca. 74 % der massiven Gebäudeaußenhülle sind aus Stahlbetonfertigteilen. Hinzu kommen noch die Säulen sowie Unterzüge bzw. Träger.

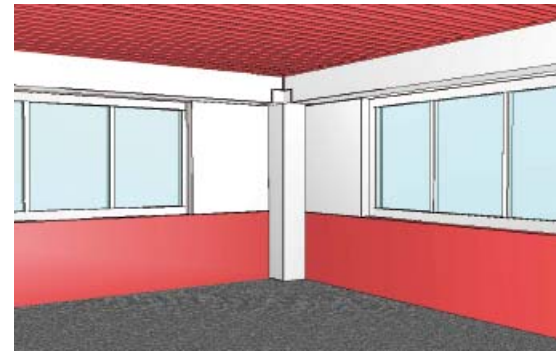
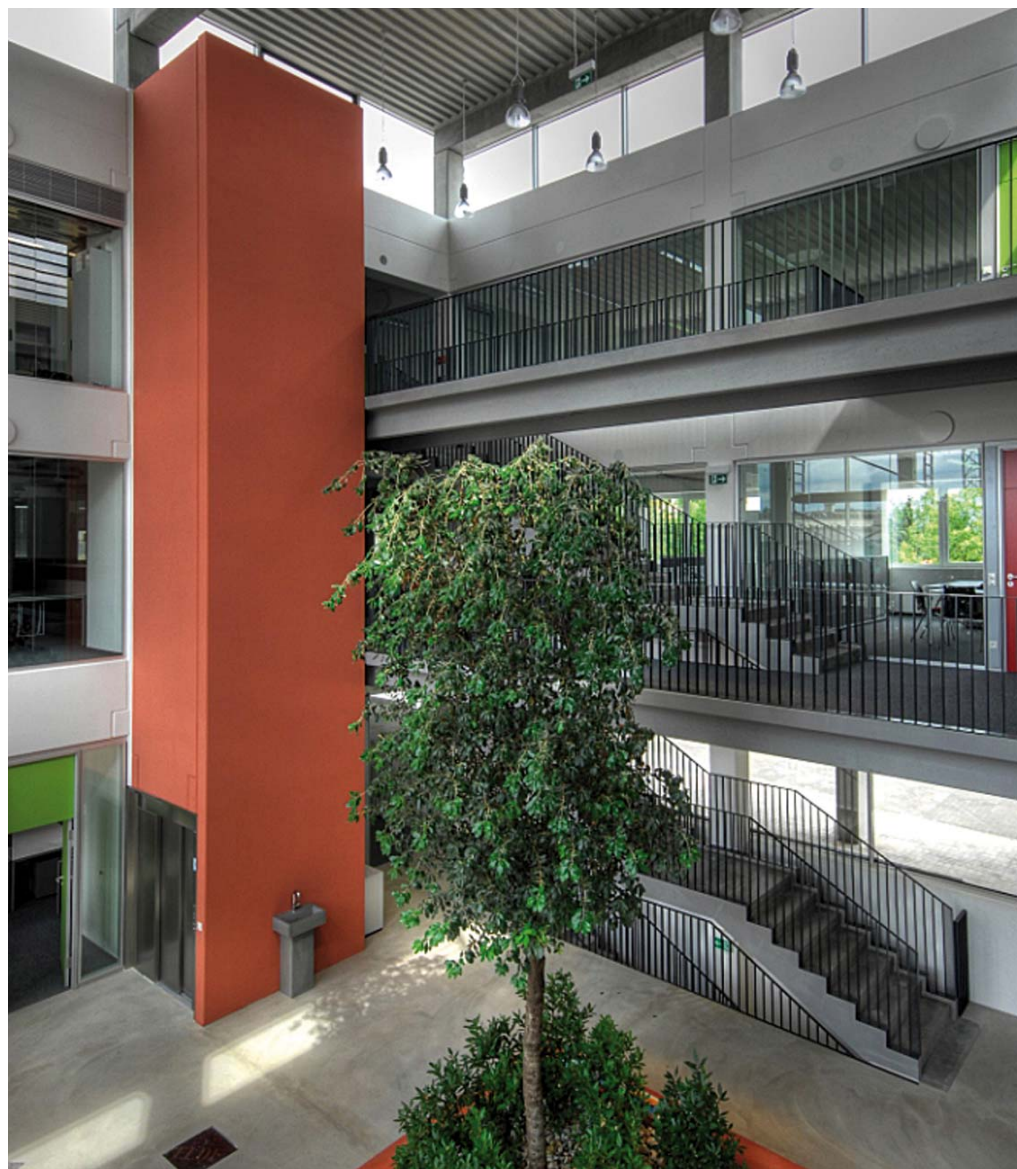


Abb. 1: Systemansicht der betontemperierten Bauteile (rot)

Abb. 2: Eingangshalle mit grüner Lunge



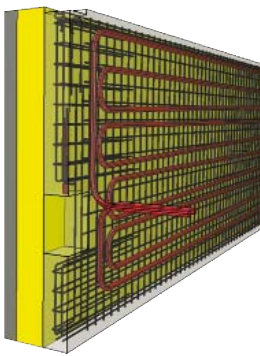


Abb. 3: Systemschnitt Sandwichwand

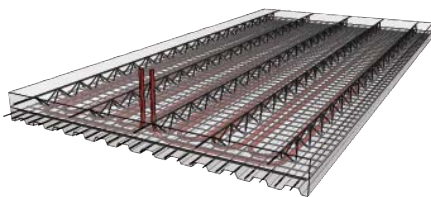


Abb. 4: Systemschnitt Sonderelementdecke

Vor allem bei der Planung der als Energiespeicher nutzbaren Sandwichwände (Abb. 3) sowie der Sonderelementdecken (Abb. 4) wurden, neben einer genauen Führung der Schläuche, auch deren exakte Anschlüsse geplant. Bei der Sonderelementdecke wurde eine

trapezförmige Untersicht geplant, um einerseits die Betonoberfläche zu erhöhen und andererseits die Möglichkeit zu bieten, an den Tiefpunkten Befestigungen von Lampen, Einrichtungen etc. durchführen zu können. Nebenbei wirkte sich die Profilierung der Untersicht positiv auf die Raumakustik aus.

In die Fertigteilsäulen (40 cm x 40 cm) mit einer Länge von ca. 16,0 m wurde ein Kunststoffrohr DN100 miteingeplant, um zusätzliche Geschossverbindungen für Leitungsführungen zu ermöglichen.

Produktion der Fertigteile zum Heizen und Kühlen

Die Sandwichwand mit einem Aufbau von 8 cm Vorsatzschale, 16 cm Dämmung und 14 cm Tragschale wurde grundlegend wie eine übliche Sandwichplatte produziert. Auf den Bewehrungskorb der Tragschale wurden lediglich die Schläuche für den Transport der Heiz- und Kühlenergie gebunden (Abb. 5). Auf die richtige Führung der Schläuche sowie deren Anschluss beim Fertigteil wurde besonders Wert gelegt.

Abb. 5: Bewehrungskorb mit aufgebundenen Schläuchen



Des Weiteren wurde die Oberfläche der Vorsatzschale 2-mal gesäuert und hydrophobiert, wodurch diese vor Verschmutzung und Regen geschützt wird. Die Farbe (Anthrazit) erzielten wir durch Beigabe von Eisenoxyd-Schwarz.

Für die Profilierung der Sonderelementdecke wurden Trapezteile aus Holz in die Schalung eingelegt. Ansonsten wurden ähnlich wie bei der Sandwichwand die Schläuche auf die Bewehrung gebunden, in die Schalung verlegt und miteinbetoniert.

Bauphase

Baubeginn war Juli 07. Wie meistens bei hausinternen Baustellen werden diese bei guter Auftragslage hintangestellt. So war fast den ganzen Sommer Stillstand und erst im Oktober 07 wurde wieder weitergearbeitet. Aufgrund der hohen Anzahl an Fertigteilen und der damit witterungsunabhängigen Montage konnte aber trotzdem eine Komplettbauzeit (BM + Professionisten) von 11 Monaten realisiert werden.

Im Vergleich zu Standard-Fertigteilen stellt das Versetzen von Bauteilen, die mit Rohrleitungen bestückt sind (Abb. 6), keinen zusätzlichen Aufwand dar. Die Schläuche bei den Sonderelementdecken wurden vor dem Betonieren des Aufbetons nach „oben“ gebunden (Abb. 7).



Abb. 6: Montage Sandwichwand



Abb. 7: Sonderelementdecke mit oben verlegter Bewehrung



Abb. 8: Kupplungsstelle Decke



Abb. 9: Kupplungsstelle Parapetwand



Abb. 10: Doppelboden

Im Endausbau erfolgte dann der Anschluss der einzelnen Kreise (Decke und Parapetwand) an das Gesamtsystem, die dann unter dem Doppelboden verschwanden (Abb. 8-10). Der Doppelboden ermöglicht es, nachträglich zu den einzelnen Kupplungsstellen der Heizkreis- bzw. Kühlkreisläufe zu gelangen.

Am Prüfstand

Das Gebäude ist seit August 2008 in Benützung (Abb. 11). Aufgrund der Einspielzeit der gesamten Anlage von ca. 1-2 Jahren sind noch keine brauchbaren Kennwerte der einzelnen Heiz- bzw. Kühlkreisläufe vorhanden.

In dem angeführten Diagramm (Abb. 12) ist der Gesamtenergiebedarf (Heizen, Kühlen, Licht, Computer und andere Verbraucher) für das Jahr 2009 ersichtlich. Der Gesamtverbrauch für 2009 beträgt rund 105.000 kWh. Aus dem Diagramm geht klar hervor, dass in der Heizperiode mehr als das Doppelte des Gesamtstromes benötigt wird als in der Kühlperiode. Dies lässt den Schluss zu, dass die Kühlung des Gebäudes um mehr als die Hälfte weniger Energie braucht als das Heizen. Die Gründe hierfür liegen vor allem in den massiven Bautei-



Abb. 11: Umzug 8.8.2008

len aus Beton und dessen Fähigkeit als Speichermedium, die wir durch unsere Betonkernaktivierung nützen. Hinzu kommt noch der individuell einstellbare Sonnenschutz der Räume durch Jalousien in den Fenstern. Die Tatsache, dass viele Experten der Ansicht sind, dass in Zukunft die zum Kühlen eines Gebäudes aufzubringende Energie deutlich höher sein wird als die für dasselbe Gebäude benötigte Heizenergie, stimmt uns zu-

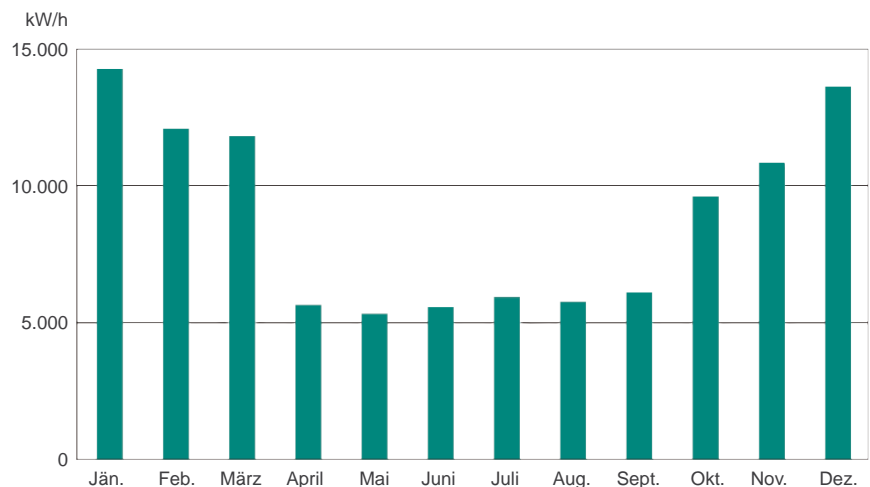


Abb. 12: Gesamtstromverbrauch Büro 2009

versichtlich mit dem Baustoff Beton und der Betonkernaktivierung auf das richtige System gesetzt zu haben.

Neben allen messbaren Werten und Kennzahlen darf aber nie der Mensch außer Acht gelassen werden. Durch das individuelle Temperaturempfinden des Menschen ist es schwer, es jedem einzelnen recht zu machen. Das größte Augenmerk liegt daher darauf, eine angenehme Raum- und Arbeitstemperatur für einen Großteil der Belegschaft zu erzielen. Durch den Einsatz der Wohnraumlüftung und temperierter Bauteile anstelle einer Klimaanlage sind wir überzeugt, dass uns dies gelungen ist.

Daten & Fakten

- Bauherr: Fam. Wieder
- Architektur: Winfried Schmelz
- Haustechnikplanung: BPS Engineering
- Nutzfläche: 1.680 m²
- EKZ: 20 kWh/m²a
- Sandwichfassade: U-Wert 0,24 W/m²K
- Betontemperierung: ca. 11.900 m Schläuche
- Bauzeit: Juli 2007-Juli 2008



Abb. 13: Neues Bürogebäude