opusC

Planen & Gestalten mit Beton

Ausgabe 5
2011

architektur Sanft aus der Welt – Friedhofsgebäude Erlenbach ▌Sakrale Sphäre – Zentralmoschee in Köln ▌Black Box – Wohnhaus mit schwarzen Sichtbetonelementen ▌Solitäres Entree – Eingangsgebäude Ehrenbreitstein **technologie** Gestaltungspotential – Betondesign aus UHPC Schalungsmatrizen – Sichtbeton mit Struktur **gestaltung** Stiching Concrete ▌Gartenpavillon im Skulpturenpark Köln

www.opusC.com

Paul Böhm

Sakrale Sphäre

Neubau einer Zentralmoschee und Gemeindezentrum in Köln-Ehrenfeld

Gemeinsam sind wir stark. Diese Assoziation drängt sich dem Betrachter auf, der in Köln-Ehrenfeld aufmerksam den Bau der im Mittelpunkt des Gemeindezentrums stehenden Moschee betrachtet: In ihrer Einheit wird aus sechs einzelnen Betonschalen eine kraftvolle Betonkuppel. Das Zusammenspiel mit gekrümmten Glasfassaden verdichtet dabei die Attraktivität des Sichtbetons und verleiht dem Sakralbau Spannung die unter die Haut geht.

Seit fast 30 Jahren ist der muslimische Verband Türkisch-Islamische Union (Diyanet Isleri Türk Islam Birligi) mit ihren muslimischen Religionsgemeinschaften, ihren Gemeindezentren und Gebetsräumen weit über Köln hinaus fester Bestandteil Deutschlands. Im Stadtteil Ehrenfeld ist sie mit ihrer Gemeinde und ihrem Bildungswerk ein religiös-gesellschaftlicher Akteur und darin seit jeher im verbindenden Dialog aktiv. Die bisher genutzte alte Fabrikanlage entsprach keinesfalls mehr den Anforderungen und dem Leistungsprofil der ansässigen Orts-Gemeinde und der Funktion als Dachverband – daher muss ein Neubau her.

Mit der Planung des neuen Gemeindezentrums mit Moschee beauftragte die Türkisch-Islamische Union (DITIB) das Kölner Architekturbüro Paul Böhm. In dem in 2006 vorausgegangenen Architektenwettbewerb war das renommierte Büro als erster Preisträger hervorgegangen. Böhms kühner Entwurf überzeugte die aus Vereinsmitgliedern des DITIB sowie aus dem religiösen, politischen und sozialen Umfeld der Stadt gebildete Jury. So kann in der Domstadt ein weiteres Kapitel sakraler Stadt- und Kulturgeschichte geschrieben werden, diesmal aktiv begleitet von den Projektverantwortlichen der IDK Kleinjohann GmbH & Co. KG, Köln, Beratende Ingenieure für das Bauwesen, sowie verschiedener Fachplaner. Bis zum Frühjahr 2012 soll der Bau vollendet sein. Den Auftrag für die Rohbauarbeiten erhielt die Nuha-Bauunternehmung GmbH & Co. KG aus Düsseldorf.
Der in der Öffentlichkeit nicht unumstrittene Neubau ersetzt das alte, seit Mitte der 80er Jahre bestehende Gemeindezentrum und betont dabei frische Akzente. Eine Einkaufspassage ergänzt den Zweckbau, zwei 55,0 m hohe Minarette signalisieren religiöses Leben.

Gesamtfläche rund 20.000 Quadratmeter

Sah der ursprüngliche Entwurf noch einen Platzbedarf von rund 16.000 Quadratmeter vor, bewirkten zusätzliche Auflagen der Stadtverwaltung für Parkplätze sowie die Entscheidung der Bauherrin für eine moderne Betriebstechnik eine Aufstockung der Gesamtfläche auf rund 20.000 Quadratmeter. Jedoch vergrößern die zusätzlichen Parkplätze, die geothermische Heizanlagen, Räume für das Betriebsmanagement der Photovoltaikanlagen usw. den Gesamtkomplex nicht sichtbar, denn sie sind unterirdisch gebaut.

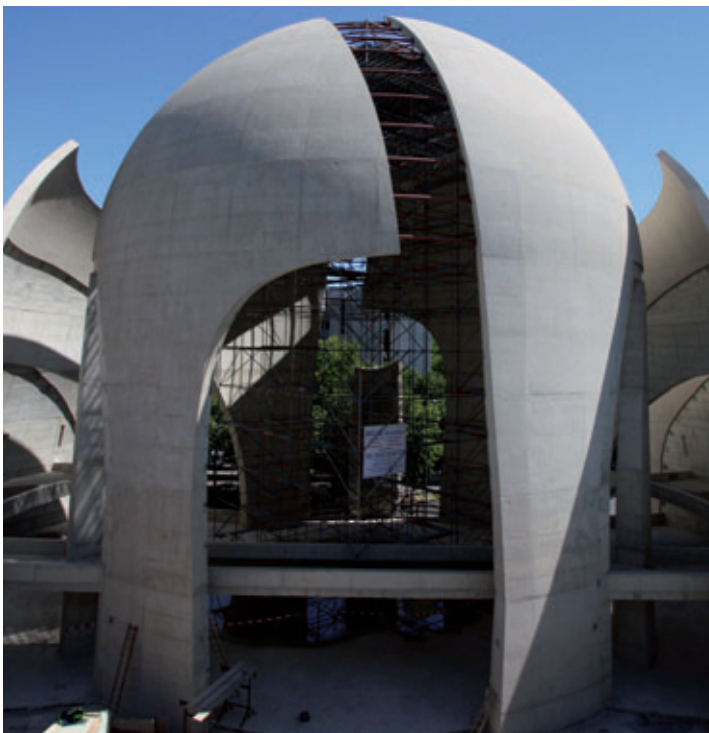
IDK-Mitarbeiter Dipl.-Ing. Christian Richert betreute das Bauvorhaben als Projektleiter der Tragwerksplanung. „Eine konventionelle Gründung war wegen der unproblematische Beschaffenheit des Baugrunds möglich. Wir entschieden uns für eine Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten. Die Bodenplatte wurde schwimmend auf den Fundamenten aufliegend mit nur geringer Bewehrung erstellt“.
Sechs einzelne schalenförmige Betonelemente bilden die Moschee: Zwei kürzere Außenschalen, zwei die Außenschalen überragende Mittelschalen und zwei hochaufragende Innenschalen, die im Zentrum des Kuppelbaus stehen. Während die Elemente auf Höhe Untergeschoss noch als massive Pfeiler wahrgenommen werden, sind sie im Bereich des Erdgeschoss zusammenhängende Wandstücke. Erst über dem eigentlichen Gebetsraum im 1. OG weiten sie sich und fallen mit zunehmender Höhe dem Betrachter als blattförmige, fast grazile Schalen mit deutlich reduziertem Querschnitt auf.

Imposante 34,5 m hohe Ortbetonkuppel

Die beiden imposanten, mit zunehmender Höhe innenwärts gekrümmten inneren Schalen bilden bis zu einer Höhe von 21.0 m Zylinderausschnitte. Darüber gehen sie in Ausschnitte einer Kugel über. Der Zusammenschluss zu einer vollständigen Halbkugel wird durch eine unregelmäßige, breite Öffnung aufgehoben. So entsteht eine unregelmäßig unterbrochene Stahlbetonkonstruktion, deren Zwischenräume zur Erzielung eines geschlossenen Kuppelraums mit mehrfach gekrümmten Glasfassaden geschlossen werden. Die imposante Kuppel überspannt den Gebetsraum sowie den darunter liegenden Konferenzsaal. Dessen Decke (erstellt in Sichtbetonklasse 4) spannt sich frei über 26,0 m. Nur vier massive Stützen tragen in der Umfangslinie der inneren Kuppelschale die Last zusätzlich zu den Schalen ab. Die dreidimensional gebogenen Flächen der 34,5 m hohen Kuppel bildeten für die Schalungsplaner eine besondere Herausforderung. Die Krümmung der Schalen erforderte eine dauerhafte Unterstützung der erstellten Bauteilbereiche, da die Innenkuppel erst mit der Herstellung einer radförmigen Stahlkonstruktion ihre endgültige Tragfähigkeit erreicht.

Geometrien, die es in sich haben

Wegen der anspruchsvollen Geometrie des Stahlbetonbauwerks haben Bauherrin, Architekten und Tragwerksplaner den Schalungslieferanten Doka schon in der Planungsphase hinzugezogen. Die Schalungstechniker konnten so bereits zur Rohbauausschreibung wertvolle Hinweise für einen termingerechten Bauablauf und zu wirtschaftlichen Schalungskonzepten einbringen. Alle Gebäudeteile sind vollständig in Ortbeton auszuführen. Alle Außenflächen – einschließlich der Kuppel – sogar in Sichtbeton, der auf einer Fläche von über 10.500 m² nachträglich gestockt wird.
Eine weitere Herausforderung für alle Beteiligten ist das Tragwerk der Kuppel: Fünf über die Höhe allmäh-



lich zusammenwachsende Betonschalen bilden die mittlere Kuppel. Die Schalen stehen zu ebenem Boden noch vollkommen unabhängig voneinander. Sie bleiben frei bis zu einer Höhe von 21,00 m, bei gleichzeitigem Aufweiten und Auskragen um bis zu 12,00 m. Erst im obersten Bereich der Kuppel schließen Stahl-Ringverbindungen die Schalen zu einem Gesamttragwerk zusammen. Doka liefert hier neben einem ausgeklügelten Schalungskonzept auch Wandschalungen aus dem Baukasten der Trägerschalung Top 50. Ein besonders hoch belastbares Traggerüst (Staxo 100) dient zur zuverlässigen Unterstützung der bis zu 1,20 m starken Bauteile. Für die komplexe Geometrie der Kuppel hat der Doka-Fertigservice mehr als 2.000 m² runde und dreidimensional gewölbte Sonderschalungen maßgenau vormontiert. Darüber hinaus planen die Schalungstechniker unter Berücksichtigung aller Randbedingungen immer möglichst wenig Schalung ein, bei möglichst häufigem Einsatz, was die Kosten günstig beeinflusst. Die Elemente werden im Doka-Lager zunächst „geparkt“ und mit dem Baufortschritt just-in-time zur Baustelle geliefert. Das schafft Vorlauf und Terminsicherheit für die Planung der Bauleitung.

Auch die Nebengebäude werden komplett mit Doka-Schalung (Framax Xlife und Dokaflex) erstellt.
Oberhalb der bis zu 7,00 m hohen senkrechten Wandflächen des Gebäudes beginnen ab der Decke über dem Mezzaningeschoss die gewölbten Kuppelschalen. Ab hier ist das Bauwerk in 3,25 m hohe Betonierabschnitte eingeteilt, wobei die Schalung schrittweise auf dem mitwachsenden Traggerüst Staxo 100 aufsetzt. Zunächst dienen dieselben Schalsätze zur Herstellung der geometrisch sehr ähnlichen Abschnitte. Danach erfolgt der Umbau der Elemente für den nächsten Einsatz – mit exakt definierten, aber vor Ort einfach herzustellenden Schnitten. Das Traggerüst Staxo 100 dient zu Beginn in den unteren Bauabschnitten noch ausschließlich als Arbeitsgerüst mit sehr geringen Stiellasten. Hier ist allerdings bereits berücksichtigt, dass damit Monate später in bis zu 36,00 m Höhe ohne Umbaumaßnahmen das gesamte Betongewicht aus immerhin 0,50 bis 1,00 m starken auskragenden und schräg geneigten Kuppelabschnitten sicher abgetragen werden kann. Bis zum Einbau der statisch aussteifenden Stahl-Ringverbindungen zwischen den Bauteilen ist das Traggerüst damit nicht nur für die Schalungsarbeiten ausgelegt, sondern als zuverlässiges Lehrgerüst in das Tragwerkskonzept integriert.

Zeitaufwendiges Stocken des Sichtbetons

Sichtbetonflächen in Kombination mit Glasfassaden prägen die Architektur des Gebäudes. Alle Fassaden, Kuppel und die unterseitigen Decken (insgesamt zirka 4.000 m² Fläche) wurden als Sichtbeton (in der Festigkeitsklasse C 30/37; Kuppelschalen C 40/50) eingebaut. Die eingesetzten Zuschlagsstoffe, insbesondere Kies aus der Region, verleihen dem Sichtbeton den erwünschten, leicht gelblich nuancierten Farbton. Die Ausführung in Sichtbeton hatte zur Folge, dass großflächige Installationen beispielsweise für Wand- und Deckenleuchten) in die Stahlbetonkonstruktion integriert werden mussten. Höhere Bewehrungsgrade glichen die tragende Querschnittgeometrie wieder aus. Christian Richert: „ Alle Außenbauteile werden in einer zeitaufwendigen Aktion gestockt, wobei die Bearbeitung von einem Quadratmeter etwa eine Stunde dauert. Die Sichtbetonaktivitäten stützen sich selbstverständlich auf einen Qualitätssicherungsplan mit detailliierten Einzelheiten zu Material, Ausführung und Überwachung. Musterwände wurden in der Vorbereitung als Erprobungsflächen erstellt und verschiedene Tiefen des Stockens dargestellt. Eine Hydrophobie-

rung der Oberflächen mit Control Topseal sowie ein Grafittischutz in den unteren Bauwerksbereichen sind vorgesehen“.

Fassadenprofile hinter den Stützen

In der Fassade der Randbebauung des Gemeindezentrums sind bis auf wenige geschlossene Wandbereiche Stützen in einem Abstand von 1,35 m angeordnet. Sie verlaufen ohne Querriegel von EG bis ins 3. OG. Die Decken binden dahinter seitlich auf nur zwei Drittel der Stützenbreite an diese an. Die zwischen den Stützen liegenden Bereiche der Glasfassade sind in der Ebene zwischen Stützeninnen- und Deckenaußenkante angeordnet. So liegen die Fassadenprofile hinter den Stützen und von außen sind nur die Glasflächen sichtbar. Ein Großteil der unterzugsfreien Decken wurde unterseitig ebenfalls in Sichtbeton ausgeführt. Ebenfalls die runden Innenstützen.

In allen Außenbauteilen des Gebäudes sind horizontale Arbeitsfugen- und Schalfugen im vertikalen Abstand von 0,65 m realisiert. Trotz unterschiedlicher Geschosshöhen konnten alle nach konventioneller Bauweise entstehenden Arbeitsfugen in den vertikalen Betonbauteilen durch eine aufwändige Planung und akribischer Ausführung vermieden werden.

Architektur
Paul Böhm
Auf dem Römerberg 25
D-50968 Köln
T +49 221 9370150
F +49 221 342864
info@boehmarchitektur.de
www.boehmarchitektur.de

Tragwerksplanung
IDK KLEINJOHANN GmbH & Co. KG Köln
Clemensstraße 10
D-50676 Köln
T +49 221 921637 0
F +49 221 921637 59
kontakt@idk-koeln.de
www.idk-koeln.de

Schalungstechnik
Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH
Frauenstraße 35
82216 Maisach
Tel. 08141 394-0
Fax 08141 394-6183
Deutsche.Doka@doka.com
www.doka.com

Betonfertigteile
Stanecker Betonfertigteilwerk GmbH
D-33178 Borchen
www.stanecker.de

Photos: glaeslephoto cologne (13), Jörg Eicker/BetonBild (2), IDK (5), Doka (1)