Schwindgassen, die Deckenfelder zwischen den Kelchen, verbinden die unterschiedlichen Kelchformen miteinander. // Foto: DB/Malte Hombergs

BESONDERE SCHALUNG FÜR KELCHSTÜTZEN BEI STUTTGART 21

» Ende Februar wurde erfolgreich die 14. Kelchstütze für den künftigen Stuttgarter Hauptbahnhof betoniert. Damit steht die Hälfte der insgesamt 28 einzigartig geformten Betonkunstwerke, die das Dach der neuen Bahnsteighalle bilden. Die Arbeiten an der 15. Kelchstütze laufen bereits, die Betonage ist noch für dieses Frühjahr geplant. Bei der Realisierung der Kelchstützen ist Robusta-Gaukel maßgeblich beteiligt.

Der Neubau des künftigen Stuttgarter Hauptbahnhofes ist ein zentrales Bauvorhaben mit größter öffentlicher Beachtung. Das nach Entwürfen des Architekten Christoph Ingenhoven entstehende Gebäude wird durch die markanten Kelchstützen geprägt. Das bauausführende Unternehmen Ed. Züblin AG, Stuttgart, beauftragte zur Realisierung dieser Kelchstützen Robusta-Gaukel mit der Konzeption und Herstellung der Unterstützungskonstruktion für die Schalkörper.

Neigung auch für die Unterrüstung

„Die extrem komplexe Form der Kelchstützen, wie sie bisher nie zuvor in Beton realisiert wurde, verlangte ein neuartiges Konzept sowie eine außergewöhnliche 3D-Finite-Elemente-Berechnung", erklärt Johannes Lißner, Leiter Technik bei Robusta-Gaukel. „Der Clou: Da alle Kelche geneigt sind, lautete unser Vorschlag, auch für die Unterrüstung eine Neigung vorzusehen, damit das Einrüsten der Schalung schnell und effizient vor sich geht." Alexander Behrend, zuständiger Projektoberbauleiter von Züblin, ergänzt: „Der Einsatz von Standardrüstungssystemen ist unter Berücksichtigung der auftretenden Lasten und des Bauablaufes nicht möglich. Robusta-Gaukel zählt zu den wenigen Experten im Bereich Sonderschalungsbau in Deutschland, die über das Know-how und die Flexibilität verfügen. Sie überlegten sich ein schlüssiges Konzept, das uns überzeugte. Seit Start des Projektes läuft die Zusammenarbeit sehr gut und kooperativ. Es ist eine gemeinsame, partnerschaftliche Entwicklung - immer in enger Abstimmung miteinander. Auch das Feedback von den Nachunternehmern bestätigt uns."

Die Unterstützungskonstruktion von Robusta-Gaukel beruht auf einem ausgeklügelten Konzept. Lißner erklärt: „Ein wichtiger Teil ist die statische Berechnung der Freiform-Flächen der Kelchstützen. Die auftretenden hydrostatischen Betonlasten werden mit sehr aufwändigen und anspruchsvollen Berechnungen ermittelt. Bei den doppelt gekrümmten Flächen müssen die Anker schräg durch den Betonkörper laufen und erzeugen so zusätzliche Querkräfte. Das ganze statische System muss auch dann noch funktionieren. Hier unterstützt beispielsweise unser Winkel-Konus, ein Durchankerungswinkel, der auch in schwierigen Einbausituationen einwandfreie, gleichartig reproduzierbare Sichtbetonspannstellen ermöglicht. Da alle Anker im Schrägwinkel verlaufen, setzen wir auch bei Stuttgart 21 auf dieses intelligente Produkt."

Kelchformen architektonisch komplex

Die einzigartige Dachkonstruktion mit ihren charakteristischen Lichtaugen wurde in dieser Form noch nie gebaut. Für Ingenieure und Arbeiter

stellt der Bau der Kelchstützen eine große technische Herausforderung dar. „Die unterschiedlichen Kelchformen sind architektonisch sehr komplex. Der Restkelch ist von der Statik her der komplizierteste, weil er nicht ganz kreisförmig geschlossen ist, sondern aufgeschnitten und praktisch in die Längswand hinein läuft", erläutert Johannes Lißner. „Auch der Randkelch war eine technische Herausforderung hinsichtlich Komplexität, da auch er angeschnitten ist und an der Außenwand liegt. Die Unterstützungskonstruktion mit den montierten Holzschalungen besteht zu ca. 60 Prozent aus den Türmen des Regelkelches, die restlichen Türme sind speziell für den Randbereich entlang der Längswand entwickelt."

Insgesamt prägen nach Fertigstellung 28 Kelchstützen die zukünftige Bahnhofshalle in Stuttgart, ergänzt durch 14 Restkelche und vier Brillenwandkelche. Die 14 Querachsen der Bahnhofshalle bestehen jeweils aus einem Rand-, Standard- und Restkelch. Die Zahlen für die Schal- und Bewehrungsarbeiten sind gigantisch: »

Der erste ausgeschalte Randkelch (l.) und der erste frisch eingerüstete Regelkelch (r.). // Foto: DB/Arnim Kilgus

Spezialentwicklung im Ersteinsatz: Die komplett eingeschalte Unterrüstung für den ersten Randkelch. // Foto: Robusta-Gaukel

Die Schwindgassen zwischen den Kelchstützen wurden bereits teilweise betoniert. // Foto: DB/Malte Hombergs

Die Unterstützungskonstruktion besteht aus 26 Turmeinheiten und wiegt knapp 300 Tonnen. Beim Verlegen der Bewehrung (Gewicht ebenfalls ca. 300 Tonnen) wurden ca. 11000 verschiedene Positionen in der äußerst komplexen Geometrie verbaut. Die sogenannte „Hutze" ist der Kragen am Lichtauge des Kelches und wird als letzter Arbeitsschritt geschalt und bewehrt. Schrägstützen von Robusta-Gaukel fixieren die innenliegenden schrägen Schalkörper für die notwendige Stabilität auf den inneren Unterstützungstürmen.

Selbst entwickelter Schwerlast-Plattformwagen

Als eine bedeutende Erleichterung erwies sich der Einsatz eines Schwerlast-Plattformwagens. „Beim Ausschalen der bis zu zwölf Meter hohen Türme kam unser speziell entwickelter Schwerlast-Plattformwagen zum Einsatz. Er ermöglicht das kranlose Umsetzen der Einheiten und ist ausgerüstet mit vier Sonder-Hubzylindern, die schwenkbar am Wagen angebracht sind. Die Turmeinheiten können damit problemlos und in kürzester Zeit abgesenkt und zur Seite gefahren werden", erklärt Lißner und ergänzt: „Bevor das benachbarte Segment ausgeschalt werden kann, müssen zuvor die sogenannten Notstützen eingebaut werden. Diese unterstützen den Kelchrand so lange, bis die offenen Deckenfelder zwischen den Kelchen ebenfalls betoniert und geschlossen sind."

Behrend lobt: „Mit Robusta-Gaukel haben wir einen kompetenten, zuverlässigen und flexiblen Partner an unserer Seite, was nicht nur für Projekte dieser Größenordnung von höchster Bedeutung ist." Und Lißner freut sich: „Stuttgart 21 ist ein bedeutender Meilenstein für unser Unternehmen. Wir sind stolz, ein Teil dieses einzigartigen Bauprojektes zu sein, das für die Weiterentwicklung Stuttgarts von großer Bedeutung ist."

Stuttgart 21

Das Bahnprojekt Stuttgart-Ulm, eines der derzeit größten Infrastrukturprojekte in Europa, umfasst Stuttgart 21 sowie die Neubaustrecke Wendlingen-Ulm. Stuttgart 21 ist ein Verkehrs- und Städtebauprojekt. Im Zuge der Umwandlung des bestehenden Kopfbahnhofes in einen neuen unterirdischen Durchgangsbahnhof stehen aufgrund des wegfallenden Gleisvorfelds 100 Hektar für die städtebauliche Entwicklung der Stuttgarter Innenstadt zur Verfügung.