



Der erste Randkelch, der im Dezember 2018 ausgeschalt wurde (li.) und der erste Regelkelch, der auf dem Bild aus dem Jahr 2019 eingerüstet ist (re.).

DB/ARNIM MALOUS

Bestnoten für anspruchsvolle Unterstützungsstruktur

☉ **ROBUSTA-GAUKEL** – Im Februar wurde erfolgreich die 14. Kelchstütze für den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof betoniert. Damit steht die Hälfte der 28 einzigartig geformten Betonkunstwerke, die das Dach der neuen Bahnsteighalle bilden. Die Arbeiten an der 15. Kelchstütze laufen bereits, die Betonage ist noch im Frühjahr geplant. Das bauausführende Unternehmen Ed. Züblin Stuttgart hat zur Realisierung der Kelchstützen Robusta-Gaukel mit der Konzeption und Herstellung der Unterstützungsstruktur für die Schalkkörper beauftragt.



RUS WETTER

»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.«

Johannes Lißner,
Leiter Technik Robusta-Gaukel

Das Bahnprojekt Stuttgart–Ulm ist eines der derzeit größten europäischen Infrastrukturprojekte und umfasst neben der Neuordnung des Bahnknotens »Stuttgart 21« auch eine Neubaustrecke von Wendlingen nach Ulm. Im Zuge der Umwandlung des bestehenden Stuttgarter Kopfbahnhofs in eine unterirdische Durchgangsstation stehen aufgrund des wegfallenden Gleisvorfelds 100 ha für die städtebauliche Entwicklung der Stuttgarter Innenstadt zur Verfügung.

Das nach Entwürfen des Architekten Christoph Ingenhoven entstehende Gebäude des neuen Hauptbahnhofs wird durch markante Kelchstützen geprägt. Die bauausführende Ed. Züblin (Stuttgart) hat Robusta-Gaukel mit der Konzeption und Herstellung der Unterstützungsstruktur für die Schalkkörper der Kelchstützen beauftragt. Der Spezialist für Montage-, Anker-, Sicherheitstechnik und Schalungen sowie anspruchsvolle Sonderlösungen hat sich seit mehr als 55 Jahren mit individuellen Lösungen aus einer Hand als Qualitätsanbieter etabliert.

Auch für Unterrüstung eine Neigung vorsehen

»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, war unser Vorschlag, auch für die Unterrüstung eine Neigung vorzusehen, damit das Einrüsten der Schalung schnell und effizient vor sich geht.« Alexander Behrend, Projektoberbauleiter »Stuttgart 21«, Ed. Züblin Stuttgart 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 Projekts 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: Alle sind sehr zufrieden, auch nach mehrfacher Verwendung erzielen wir gute Ergebnisse. Besonders positiv: Das Team von Robusta hat sich schon in der Ange-



FOBI/ST. LAUREN

Komplett eingeschaltete Unterrüstung für den ersten Randkelch.

botsphase sehr tief gehende Gedanken über den Lösungsansatz gemacht, um eine schnelle Ausschaltungsweise zu erzielen.«

Technische Raffinesse in höchster Präzision

Die Unterstützungsstruktur von Robusta-Gaukel beruht auf einem ausgeklügelten Konzept. Johannes Lißner erzählt: »Ein wichtiger Teil davon ist die statische Berechnung der Freiformflächen der Kelchstützen. Die auftretenden hydrostatischen Betonlasten werden mit sehr aufwendigen und anspruchsvollen Berechnungen ermittelt. Das Vertrauen in uns war bereits durch das Projekt »Sky Bietenheim« da (das bauMAGAZIN berichtete in Heft 10/15, Seite 92), Ed. Züblin wand sich daher auch in diesem Fall an uns. Wir haben schließlich im Detail die beste Lösung entwickelt. Bei den doppelt gekrümmten Flächen müssen die Anker schräg durch den Betonkörper laufen und erzeugen so zusätzliche Querkraften. Das ganze statische System muss auch dann noch funktionieren! Hier unterstützt beispielsweise unser Winkelkonus, ein Durchankerungswinkel, der auch in schwierigen Einbausituationen einwandfrei, gleichartig reproduzierbare Sichtbetonspannstellen ermöglicht. Da alle Anker im Schrägwinkel verlaufen, setzen wir auch bei »Stuttgart 21« auf dieses intelligente Produkt. Dies kam bereits erfolgreich beim Bau des Stuttgarter »Daimler Benz Museum« mit Ed. Züblin zum Einsatz.«

Komplexe Anforderungen

Die Stuttgarter Dachkonstruktion mit 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. Nach dem Betonieren und Ausschalen des ersten Restkelchs im Juli 2018 – ein wichtiger Meilenstein – ging es im Oktober weiter mit dem Randkelch«, erläutert Johannes Lißner. »Auch dieser war eine technische Herausforderung hinsichtlich Komplexität, da auch er angeschnitten ist und an

der Außenwand liegt. Die Unterstützungsstruktur mit den montierten Holzschalungen besteht zu ca. 60 % aus den Türmen des Regelkelchs, die restlichen Türme sind speziell für den Randbereich entlang der Längswand entwickelt.«

Insgesamt prägen nach Fertigstellung 28 Kelchstützen die künftige Bahnhofshalle in Stuttgart, ergänzt durch 14 Restkelche und vier Brillenwandkelche. Die 14 Querachsen der Bahnhofshalle bestehen je aus einem Rand-, Standard- und Restkelch. Die Unterstützungsstruktur besteht aus 26 Turmeinheiten und wiegt knapp 300 t. Beim Verlegen der Bewehrung (Gewicht ebenfalls ca. 300 t) wurden ca. 11.000 verschiedene Positionen in der komplexen Geometrie verbaut. Die »Hutze« ist der Kragen am Lichtauge des Kelchs und wird als letzter Schritt geschalt sowie bewehrt. Schrägstützen von Robusta-Gaukel halten die innenliegenden schrägen Schalkkörper auf die inneren Unterstützungstürme.

Hohe Effizienz durch Schwerlastwagen

Eine bedeutende Erleichterung stellt der Einsatz eines Schwerlastplattformwagens dar, der die Arbeiten beschleunigt, weil kein Kran benötigt wird. »Beim Ausschalen der bis zu 12 m hohen Türme kam unser speziell entwickelter Schwerlastplattformwagen zum Einsatz. Er ermöglicht das kranlose Umsetzen der Einheiten und ist ausgerüstet mit vier Sonderhubzylindern, 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, bis die offenen Deckenfelder zwischen den Kelchen ebenfalls betoniert und geschlossen sind. Diese »Schwindgassen« sind aktuell bereits teilweise geschossen.« Alexander Behrend fügt hinzu: »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 Johannes Lißner freut sich: »Stuttgart 21« ist ein bedeutender Meilenstein für unser Unternehmen. Wir sind stolz, ein Teil dieses einzigartigen Bauprojektes zu sein.«



Auch der »Randkelch« stellte eine technische Herausforderung hinsichtlich Komplexität dar. Die Unterstützungsstruktur mit den montierten Holzschalungen besteht zu ca. 60 % aus den Türmen des Regelkelchs, die restlichen Türme sind für den Randbereich entlang der Längswand entwickelt.

UNTERNEHMEN

Robusta-Gaukel entwickelt seit 1965 Produkte zur Optimierung von Bauabläufen und zur Verbesserung der Sicherheit am Bau. Der Spezialist für Montage-, Anker-, Sicherheitstechnik und Schalungen sowie anspruchsvolle Sonderlösungen hat seinen Hauptsitz in Weil der Stadt/Hausen und beschäftigt mehr als 80 Mitarbeiter an zwei Standorten.



DB/MALTE HOMBERG (2)

Schwindgassen – die Deckenfelder zwischen den Kelchstützen – verbinden die unterschiedlichen Kelchformen miteinander (li.). Sie wurden im 2. Halbjahr 2020 teilweise betoniert.

