

Unterstützungsstruktur erhält beste Noten

● **ROBUSTA-GAUKEL** 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 in diesem Frühjahr geplant.

Das Bahnprojekt Stuttgart-Ulm umfasst die komplette Neuordnung des Bahnknotens Stuttgart sowie die Neubaustrecke Wendlingen-Ulm. Im Zuge der Umwandlung des bestehenden Kopfbahnhofes in einen neuen unterirdischen Durchgangsbahnhof stehen aufgrund des wegfallenden Gleisvorfelds 100 ha für die städtebauliche Entwicklung der Stuttgarter Innenstadt zur Verfügung.

Schalungsspezialist übernimmt die Unterstützungsstruktur

Der Neubau des künftigen Stuttgarter Hauptbahnhofes ist dabei das zentrale 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

Spezialentwicklung im Ersteinsatz: die komplett eingeschaltete Unterrüstung für den ersten Randkelch.

Quelle: Robusta-Gaukel

und Herstellung der Unterstützungsstruktur für die Schalkörper.

„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 AG 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 Projektes läuft die Zusammenarbeit sehr gut und kooperativ.“

Technische Raffinessen in hoher 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 aufwändigen und anspruchsvollen Berechnungen ermittelt. Das Vertrauen in uns war bereits durch das Projekt „Sky Bietigheim“ da, die Ed. Züblin AG wandte 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 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. Dies kam bereits erfolg-





Beeindruckend: Die Schwindgassen zwischen den Kelchstützen wurden hier im zweiten Halbjahr 2020 teilweise betoniert.

Quelle: DB/Malte Hombergs

reich beim Bau des Stuttgarter Daimler Benz Museums mit der Ed. Züblin AG zum Einsatz.“

Komplexe Anforderungen – Brillante Lösungen

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 hineinfließt. Nach dem Betonieren und Ausschalen des ersten Restkelches 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 Unterstützkonstruktion 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

Anzeige

Das nahtlose Reparatur-System für Schalungen

r@ndo

www.herud-kg.de | Herud-KG

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: Die Unterstützkonstruktion 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 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 halten die innen liegenden schrägen Schalkörper auf die inneren Unterstützstürme. Somit ist die notwendige Stabilität gewährleistet.

Hohe Effizienz durch Schwerlastwagen

Ein weiterer Meilenstein und gleichzeitig eine bedeutende Erleichterung ist der Einsatz eines Schwerlast-Plattformwagens: dieser Wagen beschleunigt die Arbeiten, da kein Kran benötigt wird. „Beim Ausschalen der bis zu 12 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 Johannes 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. Diese sogenannten Schwindgassen sind aktuell bereits teilweise geschossen.“



Meilenstein 2019: Der erste Randkelch, der im Dezember 2018 ausgeschalt wurde (links), und der erste Regelkelch, der eingerüstet ist (rechts).

Quelle: DB/Malte Hombergs



Ausschalarbeiten am ersten Randkelch: Dank Schwerlast-Plattformwagen gelingt das Umsetzen der tonnenschweren Rüsttürme mühelos.

Quelle: DB

„Das Team von Robusta hat sich schon in der Angebotsphase sehr tief gehende Gedanken über den Lösungsansatz gemacht, um eine schnelle Ausschaltungsweise zu erzielen.“

Alexander Behrend, Projektoberbauleiter
Stuttgart 21, Ed. Züblin AG Stuttgart



Imposante Architektur: Schwindgassen, die Deckenfelder zwischen den Kelchen, verbinden die unterschiedlichen Kelchformen miteinander.

Quelle: DB/Malte Hombergs