

Verteilmasten betonieren das neue Wahrzeichen New Yorks

An gleicher Stelle, an der von 10 Jahren noch die Zwillingtürme des World Trade Centers in New York standen, wird sehr intensiv an der Erstellung des One World Trade Centers, das zwischenzeitlich Freedom Tower genannt wurde, gearbeitet. So war zum Jahreswechsel 2010/11 die 54. Etage erreicht und somit die Hälfte der Gesamthöhe, die 1776 Fuß (541 Meter) betragen wird, erreicht. Die geplante Fertigstellung ist für 2013 vorgesehen.

Dieses Bauvorhaben ist nur durch die Nutzung vorhandener technischer Potentiale realisierbar. Betrachtet man allein das Volumen der der 60 x 60 m messenden Baugrube und dem Gesamtareal von 65.000 m², so sind die Herausforderungen an Material, Technik und Know-how erkennbar. Mit einer Ausschachtungstiefe von 24 m befindet sich die Grube oberhalb der Bodenplatte des ursprünglichen World Trade Centers. Diese Bodenplatte trennt die Baugrube von einer darunter liegenden U-Bahn-Station, die täglich von ca. 300.000 Pendlern genutzt wird.

Für das Verschalen, Pumpen, Verteilen und Nachbehandeln des gesamten Betons ist die Fa. Collavino Construction verantwortlich.

Im Sommer 2007 brachte das Unternehmen eine SCHWING Großmastpumpe S 58 SX auf die Baustelle, damit diese mit dem Betonieren der Bodenplatten mit 30 bis 90 cm Dicke sowie Kernwänden und Säulen mit bis zu 1,98 m Dicke beginnen konnte.

Die Autobetonpumpe mit einer horizontalen Reichweite von 53,40 m und einer max. Fördermenge von 164 m³/h trug dazu bei, dass alle Zeitpläne eingehalten wurden. Die Super-X-Abstützungen der Pumpe, die einer Kreisbogenbahn folgend ausfahren, ermöglichen eine minimale Standfläche - ein enormer Vorteil angesichts der stark limitierten Platzverhältnisse in Downtown New York.

Testbetonagen mit der zähen Betonmischung mit einer Festigkeit von 96 N/mm² gaben der Baumannschaft die Sicherheit, dass der Baustoff in den erforderlichen großen Mengen eingebracht werden konnte - darunter Beton mit der höchsten Festigkeit, die jemals verwendet wurde. Die Eckdaten der Betonrezeptur: 136 kg Zement, 32 kg Flugasche, 215,5 kg Schlacke, Größtkorn Zuschlagstoff 20 mm, 3 Prozent Luftgehalt, w/z-Wert durchschnittlich 0,3 bis hin zu 0,8 für den 96 N/mm² Beton mit 25 cm Setzmaß, der bis zum 2. Stock eingesetzt wurde.

Die erforderliche Festigkeit des Betons für den Kern liegt beim 34. Stock bei 83 N/mm² und auf Dachhöhe bei 55 N/mm². Der Zementanteil dieser Mischung entspricht den Vorgaben für ökologisches Bauen nach dem US-amerikanischen LEED-Standard, wie von den Auftraggebern gewünscht.

Die Fahrtzeiten der Fahrmischer vom Betonwerk auf Long Island zur Baustelle nach Manhattan betragen durchschnittlich 30 Minuten - beim Straßenverkehr in NYC kann dies gerne auch sehr viel länger sein. Um die Temperatur des Betons bei unter 75° C zu halten, wird ihm deshalb im Sommer Flüssigstickstoff zugesetzt. Als die Arbeiten an den fünf unterirdischen Ebenen voranschritten, übernahmen neben der S 58 SX auch SCHWING Pumpen mit kleineren Verteilmasten der Fa. Our Rental mit Sitz auf Long Island das Einbringen des grauen Baustoffs. Höhepunkt war eine Betonage, bei der über 38.000 m³ eingebracht wurden. „Wir liegen gut in der Zeit, aber im Nachhinein denke ich, hätten wir besser von Anfang an mit den separaten Verteilmasten gearbeitet, denn man hat nicht viel Platz in New York, wenn man von der Straße aus pumpen will“, erklärte Renzo Collavino, President von Collavino Construction.

Die Idee, den telekopierbaren Ausleger der Autobetonpumpe S 31 XT als separaten Mast beim Bau einzusetzen, entstand aus der Zusammenarbeit des internationalen SCHWING-Expertenteams unter Einbeziehung der Firmenzentrale in Herne. „Wir diskutierten auf der BAUMA 2007 mit Herrn Gerhard Schwing, seinem Sohn und Fachleuten von SCHWING America über das Verteilmastensystem“, so Collavino. „Dieses bietet eine außerordentliche Leistungsfähigkeit und höchste Flexibilität. Es eignet sich gut für den New Yorker Hochhausbau.“

Dort wird der Stahl bereits vor dem Kern und den Decken eingebaut, so dass wir den Beton auf mehreren Ebenen gleichzeitig einbringen können“, sagte Collavino. Das System bewegt sich an zwei selbstkletternden Schalungen, die eingesetzt werden, um u. a. die zwei Kerne mit über 36,50 m Durchmesser zu betonieren.

Zwei stationäre Hockdruck-Betonpumpen SCHWING 8800 versorgen die beiden SPB 31 T von einem Grundstück auf der gegenüberliegenden Straßenseite aus mit Beton. Von dort verlaufen zwei Förderleitungen unter der Straße hindurch und führen in das Gebäude.

Die Fahrmischer beschicken die Pumpen jeweils von vier Rampen über zwei festinstallierte Schurten. Die Pumpen verfügen über Hochdruck-Rock-Schieber mit Doppel-Plunger, können auf hohe oder niedrige Drücke umgestellt werden und mit 130 bar Betondruck eine Einbauleistung von bis zu 95 m³/h erbringen.

An der Stelle, an der die beiden Betonleitungen mit einem 90-Grad-Bogen nach oben verlaufen, sind sie von einem Betonblock zur Lagesicherung umschlossen und eine dritte Leitung kommt als Ausweicheitung hinzu.

Jede Schalung trägt einen SCHWING SPB 31 T Verteilmast, der durch eine kompakte Scherenfaltung das Teleskopieren von 4,65 m auch während des Betonierens ermöglicht und einen Schwenkbereich von 550° abdeckt.

Der Stahl ist beim Betonieren immer im Weg. Die Vielseitigkeit dieser Verteilmasten und ihr 278°-Gelenk am Flieger ermöglichen den Maschinisten, über Hindernisse hinweg oder um diese herum zu betonieren“, erklärte John Abbey, der bei Collavino für die Betonierarbeiten verantwortlich ist.

Für die hohe Festigkeit der zwei Gebäudekerne sind unterhalb des 19. Stocks pro 4,11 m Höhenzuwachs 325 Tonnen Stahl erforderlich und bis in den 49. Stock hinauf jeweils 240 Tonnen, mit der Folge, dass für die Montage des Bewehrungsstahls eine Methode entwickelt werden musste, die mit der Kombination aus selbstkletternder Schalung und Verteilmasten vereinbar ist.

Die Mitarbeiter von Collavino fragten bei den Herner-Ingenieuren an, ob es möglich wäre, die Sockel der separaten Verteilmaste so anzupassen, dass auf ihnen kleine Kräne für das Einbringen des Stahls montiert werden konnten. Man berechnete die Lasten der kleinen Ladekräne - und seitdem trägt jede selbstkletternde Schalung einen Verteilmast und einen kleinen Kran.

Der Zeitplan für die Betonagen sieht eine Decke pro Woche vor und regelt genau, wann Kerne, Decken, Treppenhäuser, Ankerscheiben und Ringanker betoniert werden. Die Vielseitigkeit des Systems mit zwei Pumpen, zwei Masten und zwei Leitungen

macht es möglich, dass der Bau der Kerne in unterschiedlichem Tempo fortschreiten kann.

Es erlaubt außerdem, dass zur gleichen Zeit auf verschiedenen Ebenen eine Decke und ein Kernelement betoniert werden können.

Beide Pumpen können aber auch zusammen für eine einzige Betonage eingesetzt werden.

Die Hochdruckeinstellung der SP 8800 kommt beim Pumpen des hochfesten Betons auf den oberen Ebenen zum Einsatz, die hohe Kubikmeterleistung beim Einbringen des Betons für die Decken mit einer Festigkeit von 28 N/mm². „Wir können mit dem System an einem Tag auf drei Stockwerken betonieren“, so Abbey, „und wir müssen uns auf unsere Pumpen verlassen können, denn sie müssen jeden Tag Leistung bringen.“

Das Projekt steht aufgrund des historischen Hintergrunds wie kein anderes Projekt im Blickfeld der Öffentlichkeit. „Millionen Menschen beobachten, wie das Gebäude wächst. Um uns herum stehen 50-geschossige Gebäude, in denen viele der an dem Projekt beteiligten Parteien ihre Büros haben“, erläuterte Collavino.

Während das Gebäude im Laufe des Jahres 2011 weiter in Richtung seiner endgültigen 105 Geschosse wächst, beherrscht es schon die Skyline von Lower Manhattan.

Die Kosten für den Bau des Gebäudes, bei dem über 46.000 Tonnen Stahl und über 200.000 m³ Beton verarbeitet werden, dürften sich auf schätzungsweise 3,1 Milliarden US-Dollar belaufen.