



Damit sich die futuristischen Türme des Projekts „FOUR“ bis zu 228 m in die Höhe erstrecken können, sind umfangreiche Spezialtiefbauarbeiten erforderlich. Ein Projekt, bei dem selbst der mächtige Sennebogen Raupenkrane 5500 R klein wirkt.



TREVI / IBS / SENNEBOGEN

Anspruchsvoller Spezialtiefbau für Hochhaus-Ensemble im Herzen Frankfurts

Das Projekt „FOUR“ in der Innenstadt von Frankfurt am Main stellt alle beteiligten Unternehmen vor große Herausforderungen. Es umfasst vier futuristische Hochhäuser und soll ein seit Jahrzehnten vom städtischen Leben getrenntes Areal wieder mit der City verbinden. Unter schwierigen Rahmenbedingungen laufen bis ins Frühjahr 2020 noch die umfangreichen Spezialtiefbauarbeiten, mit denen die Spezialisten der Firma Trevi beauftragt wurden. Zum Einsatz kommen zahlreiche Großgeräte, darunter auch fünf Seilbagger und Raupenkrane von Sennebogen, beige stellt durch den IBS Mietservice, aus Wendelstein bei Nürnberg.

Nach einem Entwurf des Amsterdamer Architekturbüros UNStudio entstehen auf dem ehemaligen Areal der Deutschen Bank zurzeit vier Hochhäuser mit einem breit gefächerten Nutzungskonzept. Bei den vier Gebäuden handelt es sich um einen 228 m hohen Büroturm mit 55 Stockwerken, einen 173 m hohen Wohnturm, der zu den höchsten Wohnhochhäusern in Deutschland zählen wird, ein 120 m hohes Hochhaus mit Eigentumswoh-

nungen und einen 100 m hohen Büroturm. Insgesamt entstehen neben einem Hotel, Serviced Apartments und Büroflächen auch ca. 600 Wohnungen. Die Basis für die vier Türme bildet ein mehrgeschossiges, multifunktionales Gebäudefundament.

Ein kurzer Blick auf die einzelnen Bauphasen: Nach dem Abschluss der städtebaulichen und architektonischen Wettbewerbe im Jahr 2017 begann 2018

der Abriss der ehemaligen Gebäude der Deutschen Bank, wobei die historische Fassade entlang der Junghofstraße aus Denkmalschutzgründen erhalten wurde. Im Frühjahr 2019 starteten die Tiefbauarbeiten, nach deren Abschluss im Herbst 2020 beginnt der Rohbau der Hochhäuser. Der Abschluss der Bau- und Ausbauarbeiten ist für 2023 angesetzt. Aktuell schreitet die Realisierung des Projekts planmäßig in großen Schritten voran.

Rendering: UNStudio Fotos: Trevi, Baublatt Österreich / A. Riehl



Einer der beiden Sennebogen Seilbagger 6130 E (rechts) beim Absenken eines Bewehrungskorbes. Er wird bei den Schlitzwandarbeiten unterstützt durch den Sennebogen Raupenkrane 3300 E (links).

Großauftrag für Trevi Gruppe

Die Trevi Gruppe, ein weltweit führender Konzern im Spezialtiefbausektor, wurde im Oktober 2018 mit den Spezialtiefbauarbeiten beauftragt. Sie wurde 1957 in Cesena in Italien gegründet und ist heute mit 36 Tochterfirmen, 45 Büros und Baustellen auf fünf Kontinenten in mehr als 80 Ländern vertreten. Zu den Geschäftsfeldern zählen neben der Durchführung von Spezialtiefbauprojekten auch die Entwicklung und Produktion von Spezialmaschinen, Equipment und Technologien.

Die Spezialtiefbauarbeiten für das Projekt Four umfassen zunächst die Errichtung der Baugrubenumschließung in Schlitzwandbauweise. Dazu musste die Schlitzwandtrasse beräumt werden, indem nach dem Abbruch verbliebene Betonbauteile mit den drei Soilmech Großbohrgeräten SR-125, SR-95 und SR-90 entfernt wurden. Die Fundierung der Hochhäuser erfolgt als kombinierte Pfahl-Platten-Gründung, wofür die Herstellung von ca. 380 Großbohrpfählen (davon 210 Stützpfeile) mit Durchmessern von bis zu 2,0 m erforderlich wird. Um die Untergeschosse in Deckelbauweise errichten zu können, werden in die Gründungspfähle Primär-



Sowohl in den Pfählen als auch in den Schlitzwänden verlaufen Geothermie-Leitungen, mit denen die Klimatisierung der Gebäude unterstützt wird.

stützen eingebaut. Zudem bohrt Trevi die Brunnen, die Errichtung der Wasserhaltung erfolgt jedoch durch ein anderes Unternehmen. Vor Ort beschäftigt das Unternehmen ca. 30 Personen im Office-Bereich und rund 90 Personen auf der Baustelle.

Spezialtiefbauarbeiten im Detail

Mit der Herstellung des Baugrubenverbau in Schlitzwandbauweise begann Trevi im Februar 2019. Beim Untergrund handelt es sich um kompakten Frankfur-

ter Ton, der immer wieder Kalksteinbänke als Zwischenlagen mit variierender Mächtigkeit und teilweise großer Festigkeit aufweist. Aufgrund der Geologie werden zwei Schlitzwandgreifer als auch eine Schlitzwandfräse eingesetzt. Die Schlitzwand wird bis in Tiefen von 45 m ausgeführt, die Schlitzwandfläche beträgt rund 18.000 m². Im März starteten die Gründungsarbeiten und die Endphase der Trassenberäumung.

Die Bohrtiefen für die Pfeile der kombinierten Pfahl-Platten-Gründung betragen bis zu 40 m. Als Herstellverfahren kommt eine Kombination aus verrohrtem und supensionsgestütztem Bohren zur Anwendung. Die Zertrümmerungsbohrungen entlang der Schlitzwandachse befinden sich in der Abschlussphase. Nach einer Einarbeitungsphase ist die Schlitzwandproduktion mittlerweile ideal auf die Untergrundbedingungen abgestimmt. Die Bohrfahrarbeiten schreiten ebenfalls zügig voran und liegen voll im Zeitplan. Mit Stand Ende September waren rund 60% der Schlitzwandlamellen realisiert.

DI Lars Künnemann, Trevi Spezialtiefbau GmbH, über die mit dem Projekt verbundenen Herausforderungen: „Grundsätzlich stehen die vier Türme auf einem



z.B. T144:
• Hubkraft: 1,4 Tonnen
• Hubhöhe 4.000 mm
• Kabinenhöhe 1.940 mm
• Gerätebreite 1.410 mm

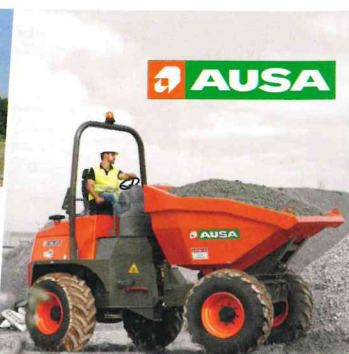
EISENWAGEN
BAUMASCHINEN

Es hat sich in der Branche schon längst herumgesprochen: **Verlässlichkeit hat einen Namen – Eisenwagen.** Als Ihr Spezialist für das AUSA®-Dumper-Sortiment freuen wir uns, Sie bei Ihren Vorhaben mit der perfekten Lösung unterstützen zu dürfen.

www.eisenwagen.co.at

Eisenwagen Baumaschinen GmbH • Industriestraße 31, 2325 Himberg, Österreich • office@eisenwagen.co.at • +43 (0)2235/846 22

Bobcat **Ram** **mer** **NUGENT** **THALES** **MESSERS** **PAUS** **Rozzi** **LISSMAC** **SIMEX** **steingut** **OilQuick** **MOBA** **AUSA** **CompAir**



gemeinsamen Sockelbau. Daraus resultiert eine zusammenliegende Gründung, die eine große, gemeinsame Baugrube mit rund 17.000 m² erforderlich macht. Wir befinden uns hier mitten im Bankenviertel von Frankfurt und die Baustellenlogistik stellt uns mit dem An- und Abtransport von Geräten und Materialien natürlich vor einige Schwierigkeiten. Dazu kommt, dass auch die Nachbargebäude tief gegründet sind, was unsere Möglichkeiten zur Verankerung beschränkt. Dieser Umstand und auch zeitliche Gründe haben den Bauherrn dazu bewogen, das gesamte Projekt in Deckelbauweise herzustellen. Das bedeutet, dass zunächst einmal die komplette Baugrubenumschließung hergestellt werden muss, inklusive der gesamten Pfähle. Danach wird der Deckel über dem ersten Untergeschoss betoniert.

Wenn dieser fertiggestellt ist, kann darunter der Aushub für die weiteren Untergeschosse erfolgen und der Hochbau kann beginnen. Je nach Anzahl der Untergeschosse der einzelnen Türme folgen weitere Deckel bis zu der rund 4 m starken Bodenplatte. Damit die Untergeschosse in Deckelbauweise errichtet werden können, bauen wir in die Gründungspfähle die bereits erwähnten Primärstützen ein. Es handelt sich dabei um Fertigbeton-Elemente, die später Teil der statischen Konstruktion werden. Diese Primärstützen müssen in den tiefen Pfählen höhenmäßig, aber auch in der seitlichen Ausrichtung, mit großer Genauigkeit versetzt werden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, haben wir unser eigenes System entwickelt, das in der Form so noch nicht gemacht wurde

und bei dem wir mit redundanten Mess-Systemen die Stützen laufend kontrollieren.“

Massiver Großgeräteinsatz

Innerhalb der weitläufigen Baustelle verlieren auch die eingesetzten Großgeräte ihre dominante Wirkung. Neben den klassischen Baumaschinen in Form von Hydraulikbaggern und Radladern stehen natürlich die drei Soilmecc Großbohrgeräte sowie die Raupenkrane und Seilbagger der Firma Sennebogen für den Schlitzwandeinsatz im Mittelpunkt.

Konkret handelt es sich dabei um einen Sennebogen Seilbagger 6140 E und zwei Sennebogen Seilbagger 6130 E im Schlitzwandeinsatz sowie die beiden Sennebogen Raupenkrane 5500 E und 3300 E im Kraneinsatz. Die neuwertigen Sennebogen

Geräte wurden durch den IBS Mietervice für die Spezialtiefbauarbeiten bereitgestellt. Bereits der Antransport mit 33 m langen Tiefladern war in den engen Gassen eine logistische Meisterleistung, die nach Abschluss der Spezialtiefbauarbeiten beim Abtransport im nächsten Frühjahr wiederholt werden muss. Die Durchführung der Transporte wurde ebenfalls durch die Fachleute der IBS GmbH organisiert.

Absolutes Schwergewicht auf der Baustelle ist neben der Fräse Soilmecc SC135 mit einem Einsatzgewicht von 220 t auch der Sennebogen Raupenkran 5500, der sich für Hebearbeiten bis 180 t eignet, und hauptsächlich für den Einbau der Primärstützen in den Pfählen zum Einsatz kommt. Mit Abmessungen von ca. 1 x 1 x 15 m wiegt eine Primärstütze

bis zu 40 t. Aufgrund der erforderlichen großen Auslage war ein Gerät in der Größenordnung des Sennebogen 5500 erforderlich.

DI Künnemann über die Details dieses wichtigen Arbeitsschritts: „Die Herstellung der suspensionsgestützten Pfähle erfolgt bis ca. 10 m Tiefe verbohrt. Danach wird bis zur Endtiefe von ca. 45 m unverbohrt weitergebohrt und der Boden durch eine Stützflüssigkeit gestützt. Ist die Bohrung entsandt, kann der Bewehrungskorb eingestellt werden. Um die Stütze genau zu positionieren, wird ein Köcher in Form eines großen Stahlkastens eingebaut. Dieser dient dazu, die Fertigteilstütze zu führen und eine Beschädigung des Bewehrungskorbs zu verhindern. Ist der Köcher exakt positioniert, erfolgt die Betoneinbringung und in den fertig betonierten Pfahl wird dann die Stütze eingehoben. Ein Vorgang, der sehr anspruchsvoll ist und bei dem sich der Sennebogen Raupenkran 5500 R als optimales Gerät bewährt. Auch die Sennebogen Geräte im Schlitzwandeinsatz erweisen sich wie gewohnt als sehr zuverlässig und leistungsfähig. Wir haben die Sennebogen Geräte über den IBS Mietervice gemietet und sind sehr zufrieden damit. Gleiches gilt für deren Service und die Betreuung.“

Eine Fassade des ehemaligen Gebäudes der Deutschen Bank ist denkmalgeschützt und wird durch ein Fassadengerüst gestützt. Entsprechend schwierig gestaltet es sich, direkt vor dieser Wand zu arbeiten und die Vibrationen auf ein Minimum zu reduzieren.

Neben den Sennebogen Geräten kommen auch drei Soilmecc Bohrgeräte der Typen SR-90, SR-95 und SR-125 zum Einsatz. Für das Bohren der Brunnen kommt noch eine SR75 hinzu.

Die Fräsarbeiten im Schlitzwandbereich übernimmt eine Soilmecc SC-135. Noch vor der Beräumung der Stützwandtrasse wurden ergänzend zu den vorhandenen Bodenprofilen vorlaufend ca. alle 25 m Bohrungen gesetzt, um den Einsatz der Fräse besser vorausplanen zu können.

„Das Projekt wäre auch technisch anspruchsvoll, wenn man es auf der grünen Wiese errichten würde. Hier, unter den engen Rahmenbedingungen der Frankfurter Innenstadt, wird die Aufgabe nochmals um ein Vielfaches größer. Doch bei allen Schwierigkeiten, die uns täglich fordern: an so einem Projekt mitarbeiten zu dürfen ist für jeden Techniker wie Weihnachten. Dafür ist man Bauingenieur geworden“, betont DI Künnemann abschließend.

www.treviaustria.eu | www.sennebogen.com
www.ibs-maschinen.eu



Von links: DI Lars Künnemann (Trevi Spezialtiefbau GmbH) erläutert Geschäftsführer Walter Fischer und Florian Fischer (Geschäftsleitung-Vertrieb, beide IBS GmbH) die technischen Besonderheiten des Projekts.



Sennebogen Seilbagger im Schlitzwandeinsatz: rechts der 6140 E, der sich hervorragend für den Spezialtiefbau eignet, rechts im Hintergrund einer der beiden 6130 E. Für die Errichtung der Schlitzwände kommt auch einer der größten Greifer der Firma Stein HT zum Einsatz, montiert am Sennebogen 6140 E.



Seine Stärken – etwa das genaue Positionieren von Lasten durch die feinfühligste Steuerung – kann der Sennebogen Raupenkran 5500 R, der für Hebearbeiten bis 180 t geeignet ist, beim Versetzen der Primärstützen in den Pfählen unter großer Ausladung voll ausspielen. Im Bild oben auch zwei der eingesetzten Soilmecc Bohrgeräte: die SR-90 (links) und die SR-125.

MWT

”

Kar
MWT er
und Bedie

Ing. Jakob Panhuber, P
Bauer & Co Ges



Motec Kamera
für Bau- & St

Hochdruckreiniger ge

robust und

automatisch ger

individuelle Kan

mit Bildwink

Fur

L

