



ABGESCHLOSSEN
DEUTSCHLAND

UNTER DEM ROTEN RATHAUS BERLINS

Lückenschluss U5 und Ausbau der Station „Rotes Rathaus“

Autor: Jörn Abraham / Olaf Krumbein

Im Rahmen des Projekts „Lückenschluss U5“ saniert die PORR einen viergleisigen Tunnelabschnitt und erweitert den U-Bahnhof „Rotes Rathaus“.

Das Projekt „Lückenschluss U5“ sorgt für neue Verbindungen im Zentrum Berlins. Es verlängert die U5 vom Alexanderplatz zum Brandenburger Tor und verbindet sie mit der U55. Die komplexe Logistik und drohende Querschnittschwächungen durch das Grundwasser haben das Team bei der umfangreichen Tunnelsanierung auf die Probe gestellt.

Allgemeines

Schon 1920 gab es in Berlin erste Pläne für eine schnelle und vom Straßenverkehr unabhängige unterirdische Ost-West-Verbindung. 1930 wurde der erste Teilabschnitt mit einer Länge von 7 km von Friedrichsfelde bis zum Alexanderplatz eröffnet. Der Zweite Weltkrieg und die darauffolgende Teilung der Stadt verhinderten den Weiterbau in den Westen. Nach der Wiedervereinigung Deutschlands und dem Zusammenwachsen Berlins stieg der Bedarf an weiteren leistungsfähigen Nahverkehrsverbindungen in der City. Deshalb hat die Stadtregierung beschlossen, das seit fast 70 Jahren stillgelegte Bauvorhaben „U-Bahnlinie U5“ in den Westen weiterzuführen. Mit dem Projekt „Lückenschluss U5“

Projektdaten

Auftraggeber	BVG vertreten durch die PRG U5
Auftragnehmer	PORR GmbH & Co. KGaA, Ingenieurbau Berlin
Architekt	Collignon Architektur und Design GmbH (Ausbau Bahnhof)
Projektart	Infrastruktur . Hochbau
Leistungsumfang	Sanierung eines viergleisigen Tunnelabschnitts und Ausbau des angrenzenden U-Bahnhofs
Auftragsvolumen	EUR 21 Mio.
Baubeginn	04/2016
Bauende	12/2019

verlängert die PORR die bisherige U-Bahnlinie 5 vom Alexanderplatz zum Brandenburger Tor und führt sie mit der U55 zusammen. Schon zwischen 2013 und 2016 hatte die PORR die Baugrube, den Anschluss an den fast 100 Jahre alten Bestand und den Rohbau des zukünftigen Bahnhofs „Rotes Rathaus“ für die Berliner Verkehrsbetriebe BVG errichtet. Im April 2016 wurde sie dann auch mit der Generalsanierung des viergleisigen Streckentunnels unter der Rathausstraße und im Februar 2017 mit dem Ausbau des dreigeschossigen U-Bahnhofs „Rotes Rathaus“ beauftragt.

Tunnel-Sanierung

Das Tunnelbauwerk ist rund 15 m breit, zwischen 4,70 m und 8,90 m hoch und hat eine Länge von etwa 350 m. Die Oberkante verläuft im Schnitt etwa 3,5 m unter der Straßenebene. Damit ist das Bauwerk fast komplett im Grundwasser eingebettet. Die Konstruktion besteht aus mit Stahlträgern bewehrten Seitenwänden, einer Stahl-Beton-Sohle und einer sogenannten „preußischen Kappendecke“ mit Stahlbetonfüllung, Längsträgern und Mittelstützen. Dabei handelt es sich um eine Deckenkonstruktion mit sich wiederholenden flachen Segmenttonnengewölben. Herausfordernd waren vor allem die komplexe Logistik und die Verhinderung von Auftrieb durch das Grundwasser, um Querschnittschwächungen zu vermeiden.



Die Tunnelsanierung erfolgte im Pilgerschrittverfahren in 1,5 m langen Abschnitten. Quelle: PORR/Abraham

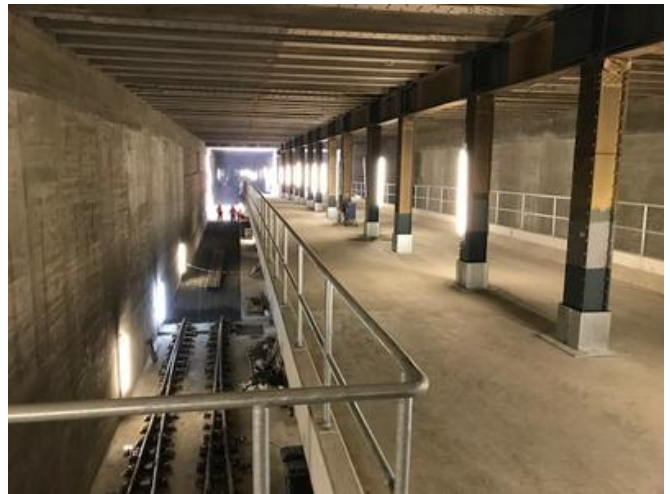


WIR HABEN ZWEI ÜBERDACHTE LOGISTIKÖFFNUNGEN MIT KRANBETRIEB HERGESTELLT, UM DIE GROßGERÄTE UND DAS MATERIAL FÜR DIE TUNNELSANIERUNG ANLIEFERN ZU KÖNNEN.

Olaf Krumbein

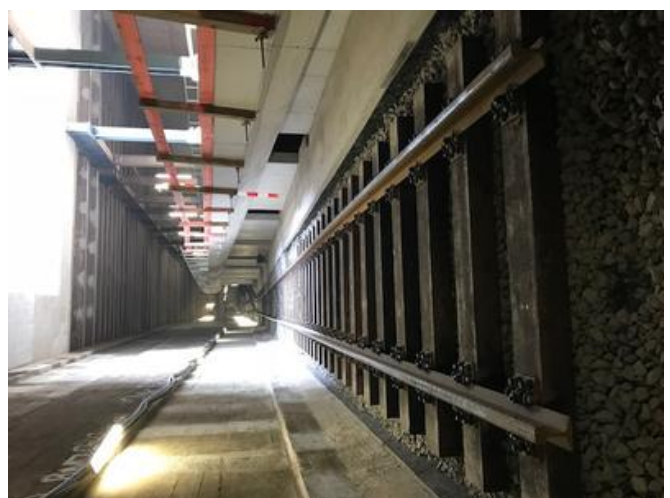
Tunnel-Entkernung

Für die Logistik des teilweise in Betrieb befindlichen Tunnels im Stadtzentrum hat die PORR zwei überdachte Logistiköffnungen mit Kranbetrieb errichtet. So konnten die Großgeräte und das Material - rund 2.300 t Schotter, 2.500 t Sand sowie 1.600 m Gleis - unabhängig vom U-Bahn-Betrieb angeliefert werden. Den in Betrieb befindlichen Bereich der U-Bahn hat die PORR vom Baustellenbereich räumlich getrennt: mit einem selbst geplanten System aus umbaubaren, staubdichten Längstrennwänden mit einer Kapazität von 2.700 m².



Für die Anbindung beider Bahnhofsebenen hat die PORR eine 130 m lange Tischrampenkonstruktion errichtet. Quelle: PORR/Abraham

Eine Tunnelentkernung verringert das Gewicht und stört das statische System. Durch die Gewichtsminde rung und der Lage im Grundwasser kann Auftrieb am Tunnelbauwerk entstehen. Solche Querschnittschwächungen erhöhen die Gefahr von Rissen und Wassereintritten. Um das Risiko zu reduzieren, setzte die PORR auf kontrolliertes Ballastieren von Tunnelabschnitten und auf den Einsatz von druckgesteuerten Pressen beim Einbau neuer oder zusätzlicher Stützen. Die Sanierung erfolgte nur in Abschnittsbreiten von 1,5 m im Pilgerschrittverfahren und wurde durch ein Vermessungsmonitoring überwacht. In den Wänden und Sohlen wurden rund 3.000 t der lockeren, porösen Betonschichten abgestemmt und gefräst sowie Risse verpresst. In den Wänden hat die PORR korrodierte Stahlträger erneuert oder verstärkt, um den Tunnel für die notwendigen Querschnitte und die kommenden Jahrzehnte zu stärken. An den Wänden und Sohlen hat das Team außerdem die neue Oberflächenbewehrung verdübelt und die Flächen mit Spritzbeton reprofiliert.



Insgesamt hat die ARGE rund 2.000 m Gleise und 14 Weichen verlegt. Quelle: PORR/Abraham

Im Anschluss an die erfolgreichen Wand- und Sohlarbeiten im Tunnel hat das Team eine 130 m lange Tischrampenkonstruktion für die Verzweigung der Gleise in zwei Geschossebenen des neuen U-Bahnhofs „Rotes Rathaus“ erstellt. Mit der abschließenden Verlegung der rund 2.000 m langen Gleisanlage und den 14 Weichen auf Gleisschottermatten konnte die PORR diesen 350 m langen Tunnelabschnitt im April 2019 an den Auftraggeber übergeben.



Ein Blick in den sanierten Tunnel zeigt den Gleisbau. Quelle: PRGU5

Bahnhofs-Ausbau

Leicht zeitversetzt hat die PORR im benachbarten Baulos mit dem Ausbau des Bahnhofs „Rotes Rathaus“ begonnen. Geplant vom Büro Collignon Architektur und Design, beeindruckt der neue Bahnhof mit seinen außergewöhnlichen Pilzkopfstützen und den mit hellen und dunklen Terrazzoplatten bekleideten Wänden. Die verglasten Zwischenebenen sorgen für Transparenz und verbinden die beiden oberen öffentlichen Ebenen.



Wie in einem riesigen Puzzle hat jede Fassadenplatte ihren fixen Platz. Quelle: PORR/Ilmmert



BEI DER MEHRZAHL DER TERRAZZOPLATTEN FÜR DEN BAHNHOF HANDELT ES SICH UM INDIVIDUELLE EINZELANFERTIGUNGEN. VERGLEICHBAR MIT EINEM ÜBERDIMENSIONALEN PUZZLE HAT JEDE PLATTE IM BAHNHOF IHREN VORBESTIMMTEN ORT.

Olaf Krumbein

Der Ausbau umfasste sowohl die öffentlichen als auch die nicht öffentlichen Bereiche des Bahnhofs in den Ebenen -1 bis -3 im Ausmaß von rund 7.500 m². Dazu zählen neben den klassischen Gewerken wie Glas-, Tischler-, Metallbau-, Putz- und Fliesenarbeiten auch die Errichtung von technischen Anlagen für die Aufzüge, die Raumluft, die Gebäudeautomation, Sanitär, die Brandbekämpfung und den U-Bahnfahrbetrieb.

Die Wände im öffentlichen Bereich des Bahnhofs hat die PORR in den Ebenen 0, -1 und -2 mit vorgehängten Betonwerksteinplatten verkleidet. Die Platten bestehen aus glasfaserbewehrtem Hochleistungs Beton mit einer Dicke von 3 cm und folgen der anspruchsvollen Rohbaugometrie. Die Wände sind geprägt von einer konkav- und konvex-elliptischen Ausbildung. Die vertikal geneigten Fugen sind mit ihren Weiß- und Anthrazittönen an die Farben des Gussterrazzo-Bodenbelags angepasst. Rund 3.500 Fassadenplatten mit einem Einzelgewicht von rund 75 kg hat die PORR hergestellt und montiert. Bei der Mehrzahl der Platten handelt es sich um individuelle Einzelanfertigungen. Vergleichbar mit einem überdimensionalen Puzzle hat jede Platte im Bahnhof ihren vorbestimmten Ort.

Die Fassade hat das Team mit allen Einzelplatten, Anschlüssen und den geneigten Fugenverläufen exakt in 3D geplant und visualisiert. Die Daten des 3D-Modells hat man auch für die computergesteuerte Fertigung der parallelogrammförmigen Platten mit sehr geringen Toleranzen verwendet. So konnten die elliptischen Wandplatten in jeweils einzelnen Formen erstellt und mittels CNC-Fräse in die gewünschte Form gebracht sowie deren Oberfläche geschliffen und imprägniert werden. Der U-Bahnhof „Rotes Rathaus“ steht kurz vor der Abnahme. Der neue Streckenabschnitt wird Anfang Dezember 2020 in Betrieb genommen und schafft eine neue U-Bahnverbindung in der Mitte Berlins.



Der U-Bahnhof zeichnet sich durch markante Pilzkopfstützen und mit Terrazzoplatten verkleidete Wände aus. Quelle: Eick/PORR

Technische Daten



350 m

Tunnellänge

7.500 m²

Bruttogeschossfläche Bahnhof

2.650 m²

Betonwerksteinfassade (elliptisch)

Lichte Höhe	8,9 m
Erneuerte Wand - und Deckenträger	93 t
Instandgesetzte Sohl- und Wandflächen	2.600 m ²
Bewehrungsanschlüsse	ca. 94.000
Spritzbetonflächen	850 m ²
Gleisbau	2.000 m + 14 Weichen
Schrägverglasungen	120 m ²
Aufzüge	2
Rolltreppen	7
Falttoranlagen	3