

Verlängerung der U-Bahn-Linie U1 – Troststraße

1100 Wien, bis 2017

TEXT | Andreas Jerabek, Wolfgang Körbl, Johannes Lackinger, Andreas Leitner

ARCHITEKTUR | Architektengruppe U-Bahn Holzbauer Marschalek Ladstätter Gantar

BILDER | © Strabag (Abb. 2 und 3); Wiener Linien (Abb. 4)

GRAFIK | © IGT Geotechnik und Tunnelbau ZT GmbH

2017 wird die U1 über den Reumannplatz hinaus bis nach Oberlaa fahren und damit Tausende Bewohner von Favoriten ein Stück näher an die Wiener City rücken. Insgesamt wächst die U1 mit der Verlängerung um 4,6 km und fünf Stationen. Mit über 19 km wird sie 2017 dann Wiens längste U-Bahn-Linie sein. Die vielen Bewohner der Per-Albin-Hansson-Siedlung und der Stadtentwicklungsgebiete südlich der Donauländebahn werden direkt an die Hauptschlagader des öffentlichen Verkehrs Wiens angebunden sein. Die Therme Wien und der Campus der FH Wien mit fast 4.000 Studierenden werden mit der neuen U1 einfacher und schneller erreichbar sein.

Die Architektur der U1 und ihre Entwicklung

Die Linie 1 der Wiener U-Bahn ist ein Gesamtbauwerk, das nach einem einheitlichen Prinzip gestaltet ist. Diese Festlegung auf ein einheitliches System führt die Tradition der Wiener Verkehrsbauten fort. Schon 1892 wurde Otto Wagner für die architektonische Gestaltung der Hochbauten beigezogen. Dieses Prinzip sollte auch in der Architektur der Wiener U-Bahn fortgesetzt werden.

Nach verschiedenen Entwürfen für ein U-Bahn-Netz empfahl die gemeinderätliche Stadtplanungskommission 1966 ein sogenanntes Grundnetz. Die Stadt Wien veranstaltete daraufhin einen Wettbewerb, der 1970 abgeschlossen wurde. Der Wettbewerb sollte praktikable einheitliche Gestaltungsprinzipien für das gesamte U-Bahn-System erbringen. Der Wettbewerb endete mit der Verleihung von zwei zweiten Preisen an das Team Heinz Marschalek, Georg Ladstätter und Bert Gantar sowie an Wilhelm Holzbauer. Bald darauf kam es zu einer Vereinigung der ursprünglichen Wettbewerbskontrahenten zur Architektengruppe U-Bahn, die mit der Gestaltung der U1 bzw. der U4 (Umbau der Wiental- und Donaukanallinie der Stadtbahn) beauftragt wurde. Die Zusammenarbeit der ursprünglichen Wettbewerbsgegner erwies sich nicht zuletzt als möglich, weil beide Teams bei gleichwohl unterschiedlicher Formensprache auf einer ähnlichen Idee aufbauten, der ein Paneelsystem zugrunde lag. 1973 stellte die Architektengruppe U-Bahn ihr Planungskonzept vor. Ein komplettes Bausystem soll ein einheitliches Bild von allen U-Bahn-Bauwerken entstehen lassen. Das Informations- und Leitsystem ist ein in die Gesamtsystemplanung integrierter Teil. Die Linienfarben Rot für die Linie U1 und Grün für die Linie U4 werden nicht nur für die Informationselemente verwendet, sondern bestimmen das visuelle Image der gesamten Station.

In der ersten Ausbauphase wurden die Stationen Reumannplatz bis Zentrum Kagran fertiggestellt. Man entschloss sich, die Station Taubstummengasse als Musterstation zu betrachten und ließ ein großes beleuchtetes Modell bauen, das ein gutes Bild der Gestaltungskonzepte der Architektengruppe U-Bahn bot. Ab 1976 wurde es als zweckmäßig erkannt, Ingenieure und Architekten von Beginn der Planung an, also schon zu den Variantenuntersuchungen und zum Projekt, gemeinsam zu beauftragen – im Gegensatz zur früheren Praxis, die Architekten erst beim Ausschreibungs- oder Ausführungsprojekt heranzuziehen. Auch wurde die Notwen-



Modellstation Taubstummengasse, 1971



Station Schwedenplatz, 1976



Station Kagranerplatz, 2006



Station Rennbahnweg, 2006

digkeit erkannt, die Planung der durch den U-Bahn-Bau veränderten Oberfläche von Anfang an in die Überlegungen einzubeziehen und auch in Gestaltungsfragen gleichrangig und gleichzeitig mitzuplanen. Da die Architektengruppe U-Bahn – Holzbauer Marschalek Ladstätter Gantar – 28 Stationen der U1 und U4 gestaltete, bestimmt ihr Entwurf das Bild des Grundnetzes.

Die 2. Ausbauphase der Wiener U-Bahn betraf vor allem die Linien U3 und U6 und weniger die U1. In dieser Zeit kam es zu einer Weiterentwicklung des Konzeptes. Im Wesentlichen betrifft dies den Einbau von Aufzügen in allen Stationen und die Entwicklung eines Stiegenhauses, das Aufzug, Fahrtreppen und Stiegen an einem Platz zusammenführt und daher für die leichte Orientierung und den Komfort der Passagiere wichtig ist.

Die 3. Ausbauphase der Wiener U-Bahn 1998–2006 beinhaltet für die Linie U1 die Stationen Zentrum Kagran bis Leopoldau; die 4. Ausbauphase die Stationen Troststraße bis Oberlaa. Auch für diese Verlängerungen der Linie U1 gelten die von Anfang an festgelegte Einheitlichkeit und Systematik, die an die Erfordernisse der Zeit angepasst wurden. Im Wesentlichen wurden die Elemente der U1 übernommen. Geändert wurde die Lage der Stahlkonstruktion, die nunmehr innerhalb der Außenhaut liegt.

Bei den Hochstationen der U1-Nord wurden die Bahnsteige und die Gleise zur Gänze überdacht (Schall- und Witterungsschutz). Die natürliche Belichtung des Bahnsteiges erfolgt über ein durchgehendes Oberlichtband und ein beidseitiges Fensterband.

Die Linie U1, die ein aus vielen Stationen und Hochstrecken bestehendes Gesamtbauwerk darstellt, konnte über die Jahrzehnte der Planung und Bauzeit (1970–2017) eine visuelle Einheit bewahren. Alle Verbesserungen blieben im Rahmen der ursprünglichen Gestaltungsprinzipien.

U1-Verlängerung Oberlaa

Die neue U1 bringt Fahrgäste vom Stephansplatz in nur 15 Minuten – statt wie bisher in 30 – nach Oberlaa! Die neue Strecke geht von der bestehenden Station Reumannplatz unter der Favoritenstraße zur Station Troststraße, unterirdisch zur Station Altes Landgut, unterquert den Verteilerkreis Favoriten sowie den Laaertunnel der A23 in rund 30 m Tiefe zur Station Alaudagasse und in Niveaulage in etwa auf der Trasse der aufzulassenden Straßenbahnlinie 67 nach Oberlaa. Die Stationen erhalten jeweils zwei Aufgänge und werden selbstverständlich mit Aufzügen ausgestattet.

Einschalige Bauweise in den Querschlügen U1/10

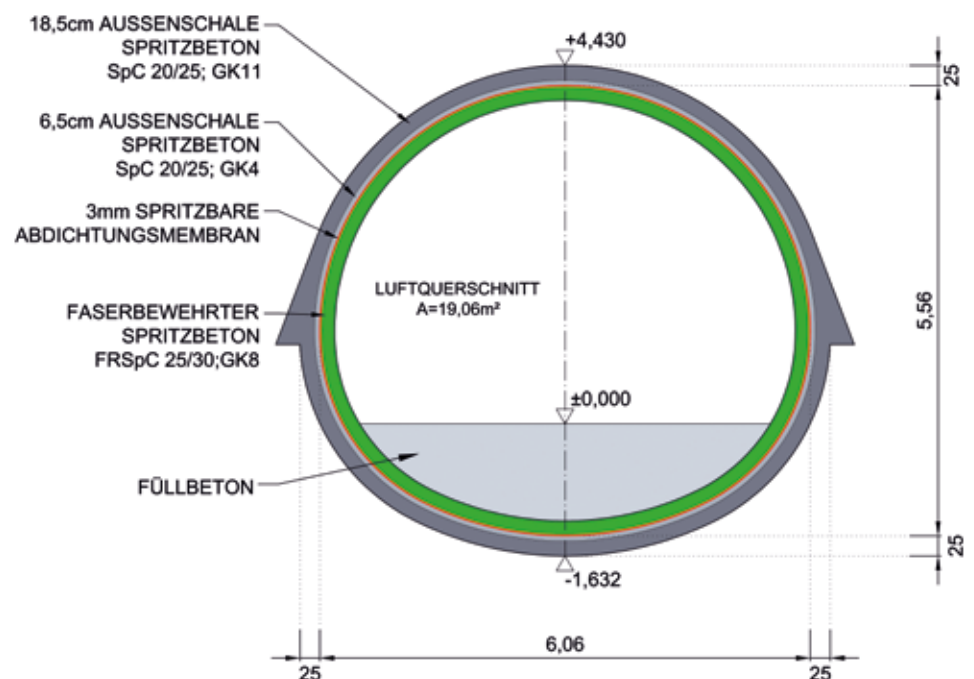
Allgemeines

Im Zuge der Verlängerung der U-Bahn-Linie U1 sind im Bereich des Bauloses U1/10 „Troststraße“ zwei Schwallquerschlüge zwischen den beiden Streckenröhren (Gleis 1 und Gleis 2) hergestellt worden. Bis dato erfolgte auch die Auskleidung von Querschlügen analog zu den Streckenröhren mit einer bewehrten Spritzbetonaußenschale, welche im Zuge der Vortriebsarbeiten hergestellt wurde, und einer WU-Innenschale aus Ort beton.

Um den Entwicklungen im Bereich der Regelwerke, der Spritzbetontechnik und Abdichtung Rechnung zu tragen, gelangte beim Baulos U1/10 versuchsweise folgende Ausführung zur Anwendung:

- bewehrte Spritzbetonaußenschale im Zuge des Vortriebes hergestellt, als dauerhafte Auskleidung zur Aufnahme der Lasten aus Erd- und Wasserdruck

Abb. 1: Querschlag Schwallabbau mit Spritzabdichtung



Für die Außenschale kam ein Spritzbeton mit der Frühfestigkeitsklasse J2* bzw. der Festigkeitsklasse C20/25 zum Einsatz. Die Außenschale des Querschlages hat eine Dicke von 25 cm.



Abb. 2: Vorbereitung für Spritzabdichtung

- auf die Spritzbetonaußenschale aufgebrachte Spritzisolierung zur Gewährleistung der Wasserundurchlässigkeit
- unbewehrte Spritzbetonschale mit der Zugabe von PP-Fasern im Baulos U1/10 zur Erhöhung der Brandbeständigkeit und zur Aufnahme von betrieblichen Installationen

Aus den Erfahrungen im Bereich der Schwallquerschläge im Hinblick auf die Herstellung und die Beständigkeit sollen weiterführende Schlüsse für zukünftige Einsätze getroffen werden. (Abb. 1)

Baugrundverhältnisse

Die beiden Schwallquerschläge im Baulos U1/10 kommen in den Lösslehmen zu liegen. Während des Vortriebes waren keine unerwarteten Vorkommnisse zu verzeichnen.

Der Vortrieb der beiden Schwallquerschläge im Baulos U1/10 erfolgte entsprechend der Prognose oberhalb des Grundwasserspiegels in weitgehend trockenen Verhältnissen. Nach Beendigung des Vortriebes wurden die Pumpen in den Brunnen zur Entspannung der Hang- und Schichtwasser abgeschaltet. Einige Tage nach dem Betonieren des Füllbetons im Querschlag B3 waren Wasserzutritte entlang des Anschlussbereiches Spritzbeton zu Füllbeton zu beobachten. Der Querschlag D3 ist weitgehend trocken, nur lokale Feuchtstellen im Sohlbereich waren sichtbar.

Statisches Modell

Für die Außenschale kam, wie in den übrigen Tunnelabschnitten, ein Spritzbeton mit der Frühfestigkeitsklasse J2* bzw. der Festigkeitsklasse C20/25 zum Einsatz. Die Außenschale des Querschlags hat eine Dicke von 25 cm. Als Bewehrung ist hohlraumseitig und bergseitig Baustahlgitter AQ60 eingebaut worden.

Die unbewehrte Innenschale aus mit Kunststofffasern bewehrtem Spritzbeton hat eine Dicke von 15 cm. Ein Verrotten der Außenschale musste nicht in Betracht gezogen werden, deswegen war der Ansatz eines Erddruckes auf die Innenschale nicht erforderlich. Der Wasserdruck wird aus dem Verbundsystem Außen- und Innenschale mit dazwischenliegender Spritzabdichtung aufgenommen. Für die Spritzabdichtung wurde eine Haftzugfestigkeit von 1 N/mm²



Abb. 3: Aufbringen Spritzabdichtung

berücksichtigt. Die plangemäße Dicke der Spritzabdichtung beträgt 3 mm. Die beiden Schwallquerschläge haben eine Überlagerung von 12 bzw. 16 m.

Praktische Ausführung, Bauablauf U1/10

- Ausbruch gemäß Rahmenplan mittels NÖT
- Aufbringen der Erstsicherung als Spritzbeton SpC 20/25 (56)/III/J2*/XC4/GK11 und wo erforderlich SpC 20/25 (56)/III/J2*/XC4/GK4 mit einer Gesamtdicke von 25 cm (18,5 cm und 6,5 cm). Wobei der Unterschied lediglich das Größtkorn betrifft (GK11 auf GK4), um an der Innenseite eine minimale Rauigkeit für das Aufbringen der Spritzabdichtung zu erreichen.
- Herstellung einer Spritzabdichtung aus System BASF-Master-Seal345
- Aufbringen einer Schutzschicht aus Spritzbeton SpC 20/25 (56)/III/J2*/XC4/GK4 (vor allem im Bereich der Sohle erforderlich, die Restbereiche sind vor Ort zu prüfen, ob eine Schutzschicht wirklich erforderlich sein wird)
- Aufbringen der Spritzbetoninnenschale aus FRSpC 25/30/III/J2*/XC3/BBG/GK8 mit einer Dicke von 15 cm

Der Anschluss an die Ortbetoninnenschale der Streckenröhren erfolgte durch eine Überlappung von Ortbetoninnenschale und Spritzabdichtung. Zusätzlich wurden im Übergangsbereich noch drei rundumlaufende Injektionsleitungen angeordnet.

Nach Abschluss der Arbeiten ergab sich folgende Situation: Während der Querschlag D3 von Beginn an trocken war und dies auch blieb, war der Querschlag B3 ebenfalls bis vor dem Einbringen des Füllbetons augenscheinlich trocken. Wenige Tage nach dem Einbringen des Füllbetons mussten jedoch geringe Wasserzutritte entlang des Übergangs Spritzbeton zu Füllbeton festgestellt werden. Da auch Injektionen die an sich geringen Wasserzutritte nicht zum Versiegen brachten, erfolgte die gezielte Fassung der Wässer an der Ichse Spritzbeton-Füllbeton und Einleitung derselben in die Gleisrinnen. Zur Sicherheit wurde dieses Entwässerungssystem auch im trockenen Querschlag D3 installiert.



Langzeitbeobachtung, Hohlraumverformung

Im südlichen Schwallquerschlag wurden zwei Messquerschnitte mit jeweils drei Messpunkten zur Langzeitbeobachtung des Hohlraumrandes angeordnet und im nördlichen aufgrund der kürzeren Länge nur einer. Es ist vorgesehen, die Querschnitte trigonometrisch zu beobachten. Grundsätzlich wird erwartet, dass die gemessenen Verformungen langfristig innerhalb der Messgenauigkeit liegen.

Materialien

Ziel der Versuchstrecke ist es auch, Erkenntnisse über Langlebigkeit und das Langzeitverhalten der verwendeten Materialien zu gewinnen. Dies betrifft insbesondere die Spritzabdichtung und die PP-Faserbewehrte Innenschale. Auf das Verhalten der Spritzbetonaußenschale kann nur indirekt geschlossen werden, da diese visuell nicht zugänglich ist. Dazu wird parallel mit den Messungen zur Verformung des Hohlraumrandes eine Zustandsdokumentation des Querschlages durchgeführt.

PROJEKTDATEN

ADRESSE: 1100 Wien, Troststraße

BAUHERRSCHAFT: Wiener Linien GmbH & Co KG

ARCHITEKTUR: Architektengruppe U-Bahn Holzbauer Marschalek Ladstätter Gantar

TRAGWERKSPLANUNG: IGT Geotechnik und Tunnelbau ZT Gesellschaft m. b. H.

BAUAUSFÜHRUNG: STRABAG

AUTOREN

Arch. DI Andreas Jerabek

➤ www.holzbauer.com

DI Andreas Leitner

IGT Geotechnik und Tunnelbau

Ziviltechniker Gesellschaft m. b. H.

➤ www.igt-engineering.com

Ing. Wolfgang Körbl

➤ www.wienerlinien.at

Ing. Johannes Lackinger

➤ www.strabag.at

Abb. 4: Herstellung Spritzbetoninnenschale



C³ Atelier
 powered by
Holcim
 Cement | Concrete | Competence
c3atelier.com

