

Neue U-Bahn-Linie U4 in Hamburg

Mit der im Bau befindlichen U-Bahn-Linie U4 soll Europas größtes Stadtentwicklungsprojekt, die HafenCity, an das Hamburger Schnellbahnnetz angeschlossen werden. Rund 50.000 Menschen werden hier in wenigen Jahren leben und arbeiten. Der Beitrag gibt einen Überblick über das Gesamtprojekt, erläutert den Schildvortrieb und zeigt die aktuelle Entwicklung auf.

1 Überblick über das Gesamtprojekt

Die neue U-Bahn-Linie U4 in Hamburg ist wichtiger Standortfaktor für die Entwicklung des Quartiers und die Lebensqualität seiner Bewohner. Sie wird die HafenCity mit der Innenstadt und dem Hauptbahnhof verbinden und schafft gleichzeitig die Voraussetzung für den „Sprung über die Elbe“, eine direkte, leistungsfähige Verkehrsanbindung für die Hauptwachstumsachse im Süden der norddeutschen Großstadt.

Die Hamburger Hochbahn AG als zukünftiger Betreiber der Strecke hat 2007 die Arbeitsgemeinschaft Arge U4 HafenCity, bestehend aus den Hochtief Solutions AG, Ed. Züblin AG, Aug. Prien Bauunternehmung GmbH & Co. KG und HC Hagemann construction group GmbH & Co. KG, für rd. 200 Mio. Euro mit dem Rohbau beauftragt.

Die Realisierung der rd. 4 km langen U-Bahnlinie erfolgt in 3 Bauabschnitten (Bild 1). Im Innenstadtbereich (Bauabschnitt 1) wird die Trasse an der Haltestelle Jungfernstieg in das bestehende Netz eingegliedert.

Dirk Göhring, Hamburger Hochbahn AG
Thorsten Weiner, Hochtief AG, Arge U4 HafenCity
Dr. Christof Gipperich, Hochtief AG, Arge U4 HafenCity

Die seit der Eröffnung der U2 im Jahre 1973 noch ungenutzten Gleise in der Haltestelle werden für die U4 in Betrieb genommen. Im Zuge der Bauarbeiten wurden die Bahnsteige der U2 behindertengerecht ausgebaut und die Haltestelle modernisiert.

Für die Schildankunft wurden am Anleger Jungfernstieg 2 Zielschächte vor dem Haltestellenbauwerk mittels überschnittener Bohrpfehlwand gesichert und 24 m tief ausgehoben. Zusätzlich mussten alte Einstabanker aus der ursprünglichen Baugrubensicherung der U2 im Vorfeld der Schildeinfahrt mittels Räumungsbohrungen beseitigt werden.

Der Lückenschluss zwischen der Haltestelle Jungfernstieg und den fertigen Tunnelröhren wurde unter Vereisung des Baugrunds bergmännisch hergestellt.

In der HafenCity (Bauabschnitt 3) entstehen die beiden neuen Haltestellen Überseequartier und HafenCity-Universität. Der ca. 1 km lange Abschnitt

New U4 Metro Line in Hamburg

Europe's biggest urban development project, the HafenCity, is to be linked with the Hamburg transit network by the U4 metro line, which is in the process of being constructed. In a few years around 50,000 people will live and work here. The report provides an overview of the overall project, explains the shield drive and relates to current developments.

1 Overview of complete Project

The new U4 metro line in Hamburg represents an important factor for the development of the district and the life quality of its inhabitants. It will connect the HafenCity with the city centre and the main station and at the same time provides the prerequisite for the "leap across the Elbe", a direct, efficient transport link for the main growth axis in the south of the north German metropolis.

The Hamburg Hochbahn AG as the future operator of the line commissioned the U4 HafenCity JV, consisting of Hochtief Solutions AG, Ed. Züblin AG, Aug. Prien Bauunternehmung GmbH & Co. KG and HC Hagemann construction group GmbH & Co. KG to undertake the roughwork at a cost of some 200 mill. euros.

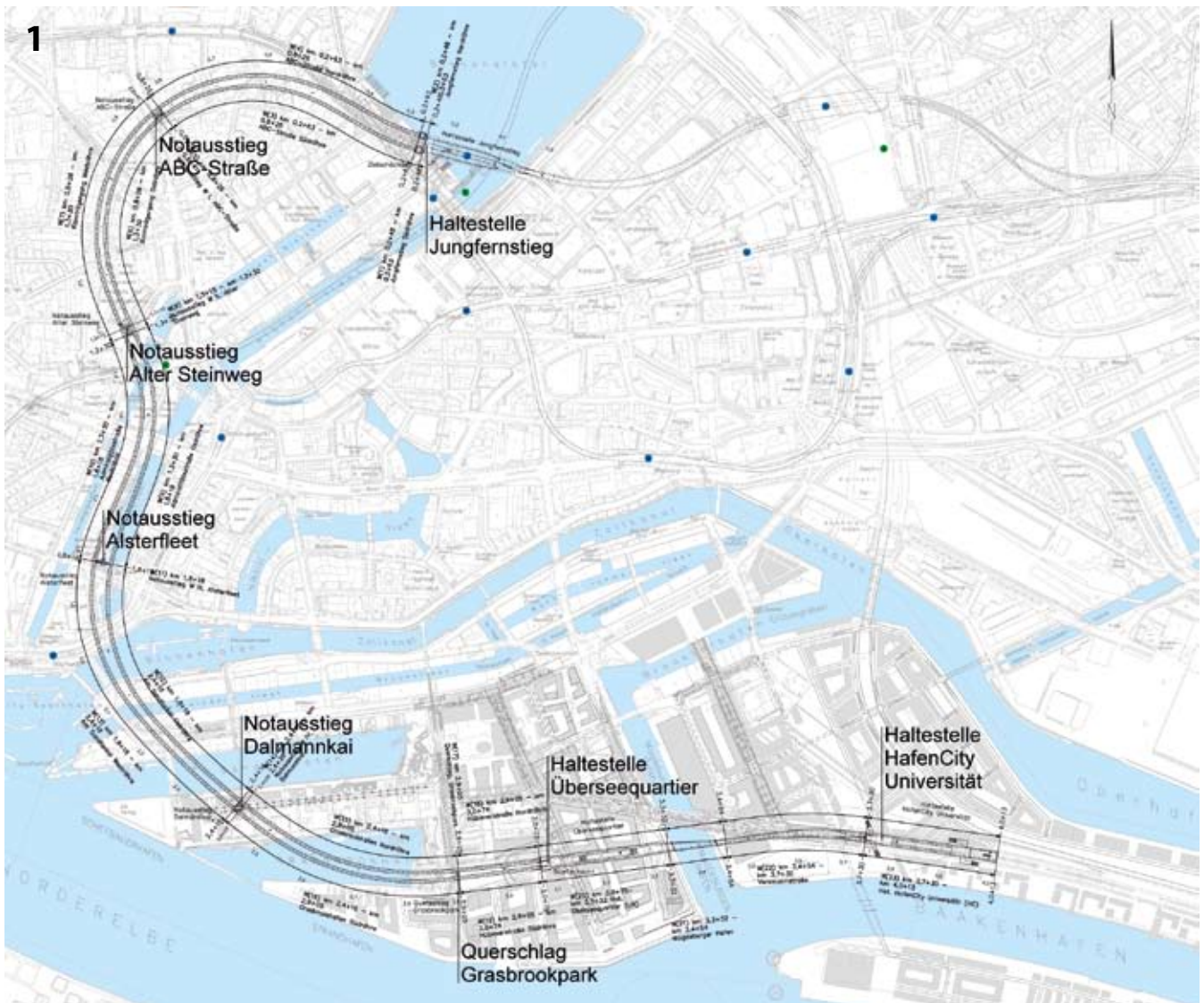
The approx. 4 km long Metro line is being completed in 3 sections (Fig. 1). In the central urban area the route is to be integrated in the existing network at the Jungfernstieg stop. The tracks

there that have been left unused since the U2 was opened back in 1973 are to be commissioned for the U4. During construction the U2 platforms will be developed to cope to comply with the needs of the disabled and the stop modernised.

For the arrival of the shield 2 target shafts are to be secured at the stop by means of overlapping piling and sunk to a depth of 24 m at the Jungfernstieg. Furthermore old anchors securing the original U2 construction pit had to be removed prior to the arrival of the shield by means of drilling operations.

The gap between the Jungfernstieg stop and the completed tunnel tubes was completed by mining means through freezing the subsoil.

In the HafenCity (construction section 3) the 2 new stops Überseequartier and HafenCity-University are being set up. It was possible to build the roughly 1 km long section by means of cut-and-cover in still undeveloped terrain. The construction pits were largely erected using diaphragm walls with underwater concrete base. A sheet piling wall was used for securing the Magdeburger Hafen crossing



Lageplan

Layout

konnte in noch unbebautem Gebiet in offener Bauweise hergestellt werden. Die Baugruben wurden überwiegend in Schlitzwandbauweise mit Unterwasserbetonsole errichtet. Die für den Streckentunnel zwischen den Haltestellen erforderliche Querung des Magdeburger Hafens wurde mit einem Spundwandverbau gesichert.

Die Rohbauarbeiten für den Streckentunnel sowie die Haltestellen sind weitestgehend abgeschlossen. In den Haltestellen finden seit Herbst 2010 der raumbildende Ausbau

sowie die technische Gebäudeausrüstung statt.

Von der HafenCity bis zum Jungfernstieg wurden die beiden U4-Tunnelröhren (Baub Abschnitt 2) nacheinander im Schildvortrieb aufgeföhren. Zwischen dem Startschacht an der Haltestelle Überseequartier und den Zielschächten am Jungfernstieg beträgt die Distanz etwa 2,8 km. Die Vortriebe durchföhren wechselnde Bodenformationen wie Wasserführende Sande, Kiese, Geschiebemergel, örtlich organische Weichschichten und zudem

for the running tunnel between the stops.

The roughwork operations for the running tunnel as well as the stops have largely been completed. Since autumn 2010 work on the internal furnishings as well as technical equipment has been in progress.

The two U4 tunnel tubes (construction section 2) were excavated one after the other using a shield drive from the HafenCity to the Jungfernstieg. The distance between the access shaft at the Überseequartier Station and the target shafts at the Jungfer-

stie amounts to some 2.8 km. The bores pass through alternating soil formations such as sands carrying water, gravels, boulder clay, local organic soft layers and in addition mica silt and mica clay (Fig. 2) over a length of 1.9 km in the central section. Altogether around 190,000 m³ of soil was removed.

In this section, 4 up to 40 m deep emergency exit shafts with cross-passages between the tunnel bores were required at roughly 600 m gaps as well as an additional cross-passage in the form of an escapeway connection.

im mittleren Streckenbereich auf etwa 1,9 km Länge Glimmerschluff und Glimmerton (Bild 2). Insgesamt wurden ca. 190.000 m³ Boden abgebaut.

Im Abstand von ca. 600 m wurden in diesem Abschnitt 4 bis zu 40 m tiefe Notausstiegschächte mit Querschlägen zwischen den Tunnelröhren sowie ein zusätzlicher Querschlag als Fluchtwegeverbindung erforderlich.

2 Schildvortrieb

Für die Auffahrung der beiden Haupttunnelröhren wurde der Mixschild S-440 (Bild 3) in enger Abstimmung zwischen der Arge und Herrenknecht gemäß den Projektvorgaben konzipiert. So wurde z.B. das abgeschottete Sohlsegment zur Reduzierung des Verklebungsriskos vorgesehen und der Steinbrecher so ausgelegt, dass er Findlinge mit einer Kantenlänge von bis zu 50 cm problemlos brechen konnte.

Dank einer reibungslos verlaufenden Baustellenmontage konnten die Schild- und Tunneltaufe und natürlich auch der

Beginn des Vortriebs Ende Mai 2009 stattfinden. Unter regem Interesse der Hamburger Öffentlichkeit wurde die Schildmaschine auf den Namen V.E.R.A. (Von der Elbe Richtung Alster) und der Tunnel in bewährter Tradition auf den Namen der Tunnelpatin „Inga“ Unger-Freytag getauft.

Die Leistungen von Mensch und Maschine waren nach erfolgreicher „fliegender Anfahrt“ im zunächst anstehenden Sand sehr ordentlich und entsprachen in etwa dem Plan. Mit zunehmendem Tonanteil im Querschnitt nahmen dann allerdings auch die Schwierigkeiten zu. Insbesondere stellte die Kombination von hohem Verklebungspotenzial und geringer Dispergierungsneigung des Hamburger Glimmertons die Beteiligten vor enorme Herausforderungen. Hinzu kamen erschwerte Bedingungen für Drucklufteinstiege. Dem entsprechend konnte statt der vorgesehenen Vortriebsleistung von rd. 10 m/Tag auf der ersten Hälfte der ersten Röhre lediglich ein Durchschnitt von 5,5 m/AT erzielt werden (Bild 4).

2 Shield Drive

The Mix-Shield S-440 (Fig. 3) was devised in close cooperation between the JV and Herrenknecht according to the project parameters for driving the 2 main tunnel bores. Thus for instance the ballasted base segment to reduce the risk of clogging was catered for and the rock crusher designed in such a manner that it was capable of crushing boulders with an edge length of up to 50 cm without any problem.

On-site assembly proceeded without any hitches so it was possible to inaugurate the shield and tunnel and also commence the drive at the end of May 2009. The people of Hamburg showed great interest as the shield machine was given the name V.E.R.A. (Von der Elbe Richtung Alster) and the tunnel provided with the name of the tunnel patron „Inga“ Unger-Freytag in accordance with established tradition.

The performances provided by man and machine were essentially in accordance with requirements and were in accordance with the timetable following a successful “flying

start-up”. However as the proportion of clay increased in the cross-section difficulties cropped up. The combination of a high clogging potential and a low dispersion propensity of the Hamburg mica clay confronted those involved with enormous challenges. Furthermore the conditions for compressed air accesses turned out to be more difficult than expected. As a result an average rate of advance amounting to 5.5 m per working day was attained over the first half of the first bore instead of the intended 10 m (Fig. 4).

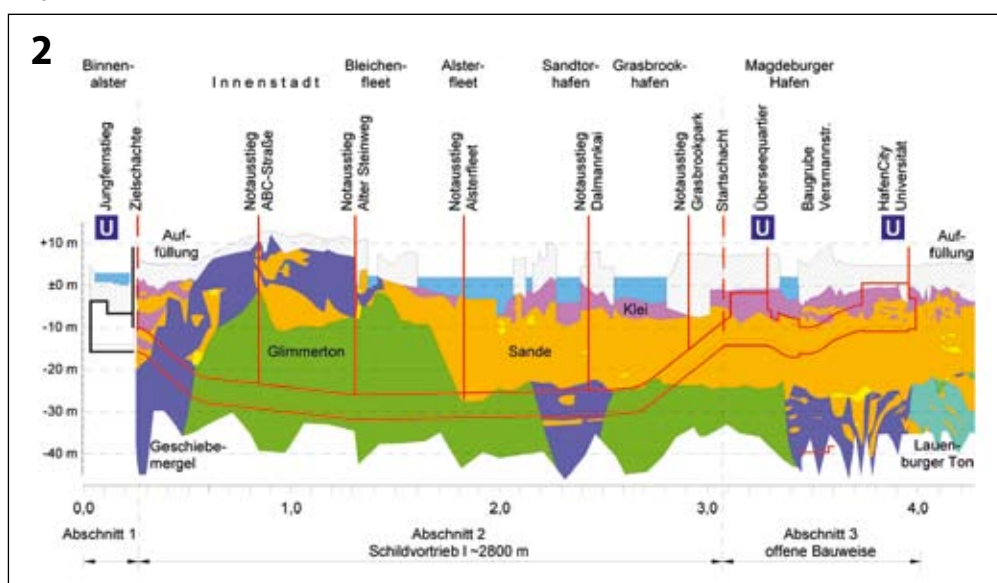
The TBM could first be optimised for a several day long compressed air access after the mica clay covered the entire surface area in such a way that the average rate of advance for the second half of the first bore rose to 7.7 m per working day.

The first breakthrough at the Jungfernstieg ultimately took place in mid-October 2009 with an extremely high degree of accuracy. Disassembly at the Jungfernstieg and reassembly at HafenCity then took place without any problems in collaboration between the JV and Herrenknecht up until the end of the year. This phase was also used intensively for conversion and optimisation operations so that V.E.R.A. was better prepared to cope with the anticipated challenges.

The second tunnel name-giving ceremony with subsequent “flying start-up” took place at the beginning of January 2010 in spite of double-digit minus temperatures. It was soon possible to attain a continuous drive and a high performance rate (Fig. 5). The optimisations functioned; the team was well-versed and finally a little bit of luck entered the picture. For instance far fewer

Längsschnitt

Longitudinal section



Erst nach Erreichen des vollflächigen Glimmertons und der damit verbundenen sicheren Position für einen mehrtägigen Drucklufteinstieg konnte die TVM so optimiert werden, dass die durchschnittliche Vortriebsleistung auf der zweiten Hälfte der ersten Röhre auf 7,7 m/AT anstieg.

Der erste Durchschlag am Jungfernstieg erfolgte schließlich mit einer sehr hohen Genauigkeit Mitte Oktober 2009. Bis zum Jahresende erfolgte die Demontage am Jungfernstieg und die Wiedermontage in der HafenCity in wiederum reibungsloser Zusammenarbeit der Arge mit Herrenknecht. Diese Phase wurde auch intensiv für Umbau- und Optimierungsarbeiten genutzt, so dass V.E.R.A. besser für die wiederum zu erwartenden Herausforderungen gerüstet war.

Die zweite Tunneltaufe mit anschließender „fliegender Anfahrt“ erfolgte trotz zweistelliger Minustemperaturen Anfang Januar 2010. Schnell konnte ein kontinuierlicher Vortrieb auf hohem Leistungsniveau erreicht werden (Bild 5). Die Optimierungen funktionierten, das Team war eingespielt und letztendlich kam dann auch das Quäntchen Glück hinzu. Es wurden beispielsweise nicht mehr so viele Findlinge angetroffen wie auf der ersten Schildfahrt und es konnten immer schnell geeignete Positionen für eine Druckluftintervention zur Beseitigung gefunden werden.

Auf der ersten Hälfte der zweiten Röhre – grob unterteilt also in den geologischen Mixed-Face-Bedingungen – konnte eine mittlere Vortriebsleistung von 8 m/AT erzielt werden. Bei der zweiten Hälfte der zweiten Röhre – überwiegend



Schneidrad S-440

S-440 cutting wheel

gend im Glimmerton – wurde noch mal eine Steigerung auf 9,25 m/AT erreicht. So wurde schließlich der Jungfernstieg bereits Ende November 2010 das zweite Mal erreicht (Bild 6). Im Vergleich zur ersten Röhre konnte also die Vortriebsdauer um 5 Monate von 16 auf 11 Monate verkürzt werden.

Bis zum Jahresende 2010 wurde V.E.R.A. nun ein weiteres Mal in ihre Einzelteile zerlegt und zum Hafen transportiert. Diesmal allerdings leider nicht, um erneut ins Rennen geschickt zu werden, sondern um

boulders were encountered than during the initial shield drive and suitable positions for applying compressed air for removing them could be found quickly.

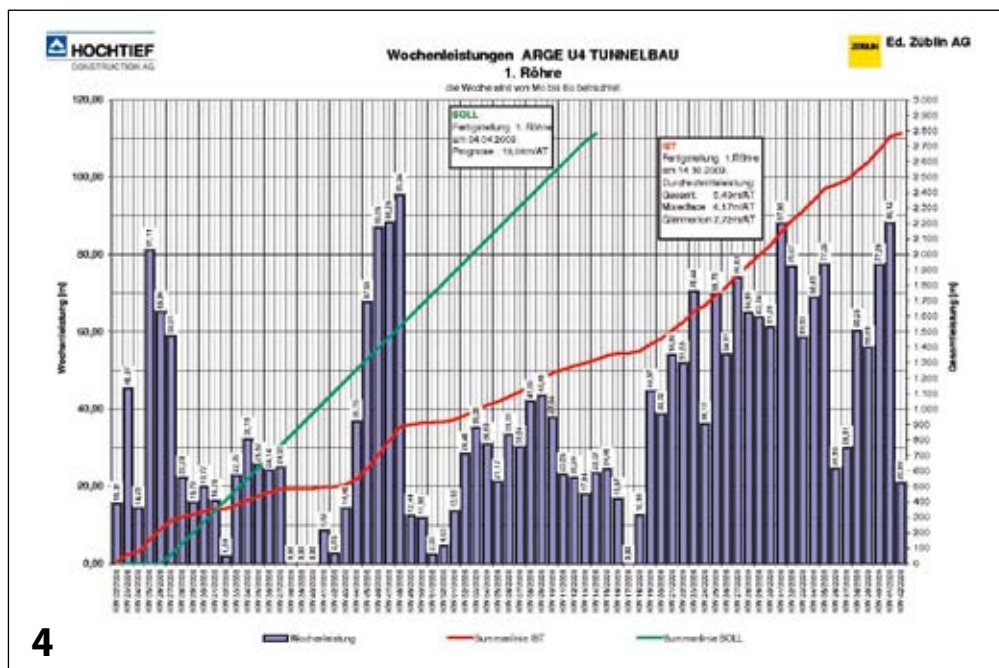
Over the first half of the second bore – roughly split up into the geological mixed-face conditions – an average rate of advance amounting to 8 m per working day was attained. Over the second half of the second bore – mainly in mica clay – this figure was hiked up to reach 9.25 m per working day. As a result the Jungfernstieg was already reached by the end of November 2010 for the second

time (Fig. 6). Thus compared to the first bore the time for the excavation was cut by 5 months – from 15 to 11 months.

Up until the end of 2010 V.E.R.A. was again dismantled into its individual parts and transported to the Hafen. However this time it was only to be sent back by ship to the factory at Schwanau rather than be used for further tunnelling activities in Hamburg.

3 Emergency Exits/ Cross-Passages

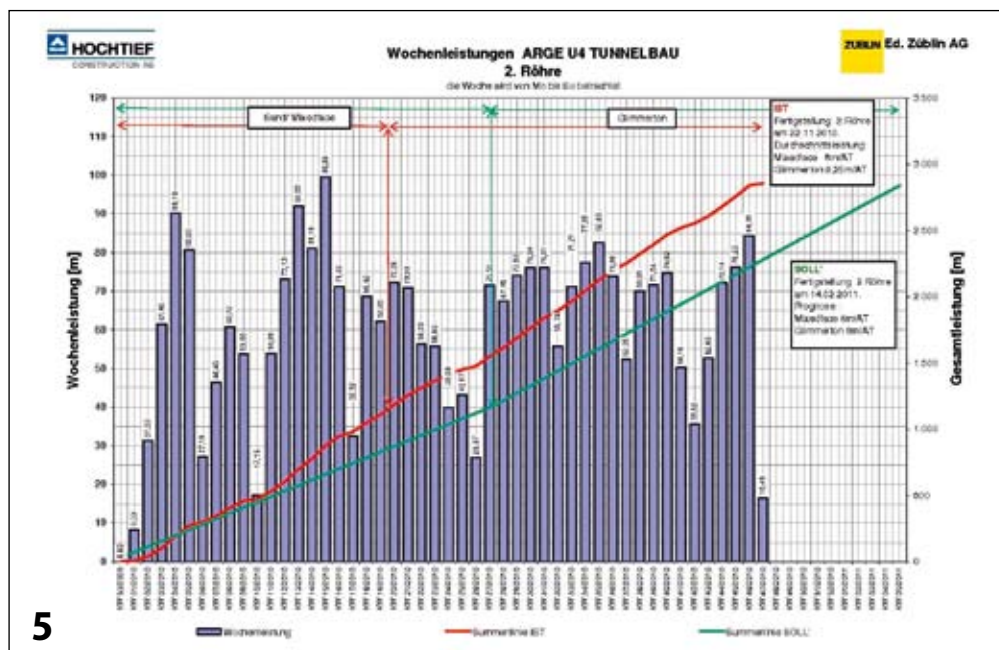
Following what ultimately emerged to be an extremely success-



4

Vortriebsleistung Gleis 1

Track 1 rate of advance



5

Vortriebsleistung Gleis 2

Track 2 rate of advance

den Heimweg per Schiff zum Herstellerwerk nach Schwanau anzutreten.

3 Notausstiege/Querschläge

Nach letztendlich außerordentlich erfolgreicher und qualitativ

hochwertiger Fertigstellung des Rohbaus der beiden Haupttunnel rücken für das Jahr 2011 nun wieder die Notausstiege und hierbei insbesondere die Verbindungen der Tübbingröhren untereinander und die Anschlüsse der Tübbingröhren an

ful and qualitatively high-grade completion of the roughwork for the 2 main tunnels, work in 2011 is again focused on the emergency exits and especially the connections between the tunnel bores and segmental tubes linking up with the emergency exit shafts.

A great deal has been accomplished; however, an ambitious programme still has to be tackled, requiring all the experience and technical know-how of those involved in the project.

3.1 Grasbrook Park Cross-Passage

The Grasbrook Park cross-passage was driven protected by a jet-grouting body in an empty diaphragm wall using a conventional drive in the NATM. This construction method was subsequently agreed on between the client and contractor on account of minor problems relating to the originally scheduled freezing measure, which were determined and could not be solved. Unfortunately the body of the jet-grouting was partially incomplete for unknown reasons, which led to considerable complications during the driving operations (Fig. 7). Thanks to well-founded experience and the skill of the staff it was however ultimately possible to master all challenges, drive the cross-passage and line it with an in situ concrete shell. Only the segments for the second tube have still to be broken through and the related temporary structure linked to them concreted.

3.2 Dalmannkai and Alsterfleet Emergency Exits

The roughwork for the shaft structure for the Dalmannkai emergency exit has been completed apart from the ceiling. Currently the connecting tunnels between the shaft and the segmental tubes are being driven protected by freezing (Fig. 8). Apart from the construction technology a special challenge must be mentioned here: dealing with local residents. High-quality buildings are located around the emergency exit.



6
Zweiter Durchschlag im November 2010
Second breakthrough in November 2010

die Notausstiegsschächte in den Fokus. Es wurde schon viel geschafft, es steht aber auch noch ein ehrgeiziges Programm an, das den Projektbeteiligten alle Erfahrung und jedwedes technisches Know-how abverlangt.

3.1 Querschlag Grasbrookpark
Der Querschlag Grasbrookpark wurde im Schutze eines DSV-Körpers in einem gelenzten Schlitzwandkasten mittels konventionellen Vortriebs in Spritzbetonbauweise aufge-



7
Vortriebshandwerk Grasbrookpark
Driving operations Grasbrook Park

After completion of the tunnels assembly of the stairways and stairheads in the shaft – fabricated parts are used here – has to be tackled along with installing the lift, concreting the shaft ceiling and finally completing

the exit structure close to the surface.

Furthermore the connecting tunnels between the shaft and the segmental tubes are also produced protected by freezing at the Alsterfleet emergency exit.

www.normet.fi
www.taminternational.com

SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS



normet
SOLUTIONS FOR TOUGH JOBS

CHEMICALS **EQUIPMENT** **SUPPORT**

fahren. Aufgrund von in der Ausführungsplanung festgestellten, kaum mehr lösba- ren Detailproblemen der ursprüng- lich vorgesehenen Vereisungs- maßnahme wurde dieses Bauverfahren nachträglich zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart. Leider war der DSV-Körper aus bisher unbekannten Gründen teilweise lückenhaft, was zu erheblichen Komplikationen bei den Vortriebsarbeiten (Bild 7) führte. Dank der um- fangreichen Erfahrung und den handwerklichen Fähig- keiten des Personals konnten letztendlich allerdings alle Her- ausforderungen bewältigt, der Querschlag aufgefah- ren und mit einer Ortbetoninnenschale ausgebaut werden. Hier fehlen nun nur noch der Durchbruch der Tübbing- der zweiten Röh- re und die sich zeitlich daran anschließende Betonage der Übergangskonstruktion.

3.2 Notausstiege Dalmannkai und Alsterfleet

Beim Notausstieg Dalmann- kai ist das Schachtbauwerk im Rohbau bis auf die Decke fertig gestellt. Derzeit werden hier im Schutze einer Vereisung die Anschluss-tunnel zwischen Schacht und Tübbingröhren aufgefah- ren (Bild 8) und aus- gebaut. Als besondere Heraus- forderung - neben der Bautech- nik an sich - muss hierbei der Umgang mit den Anwohnern genannt werden. Rings um den Notausstieg befindet sich sehr hochwertige Bebauung.

Nach Fertigstellung der Tun- nel stehen noch die Montage der Treppen und Podeste im Schacht – hier kommen Fer- tigteile zum Einsatz – sowie der Einbau des Fahrstuhls, die Betonage der Schachtdecke

und abschließend die ober- flächennahe Herstellung des Ausgangsbauwerkes an.

Auch am Notausstieg Alster- fleet werden die Anschluss- tunnel zwischen Schacht und Tübbingröhren im Schutze ei- ner Vereisung hergestellt. Das abzuarbeitende Programm ist nahezu identisch mit dem am Notausstieg Dalmannkai. Nur das Ausgangsbauwerk steht nicht mehr an – das konnte bereits errichtet werden.

3.3 Notausstiege Alter Stein- weg und ABC-Straße

Bei den Notausstiegen Alter Steinweg und ABC-Straße be- stehen die Verbindungs- bauwerke zwischen Schacht und Tübbingröhren jeweils aus einem parallel zu den Haupt- tunneln verlaufenden Längs- stollen und einem mit diesem verbundenen Querschlag. Hier sind die Arbeiten so weit fer- tig gestellt, dass lediglich der Querschlagteil zur zweiten Röh- re noch aussteht. Im Anschluss erfolgen auch hier der Schacht- ausbau und die Herstellung der Decke. Die Ausgangsbauwerke sind bereits fertig.

4 Tunnelausbau

Parallel zu den Bauaktivitäten an den Notausstiegen und Querschlägen erfolgt mit Hoch- druck der Tunnelausbau. Dieser lässt sich grob in die noch durch die Arge zu erbringenden Lei- stungen Entwässerung, Sohle und Randbalken sowie in die anderweitig durch die Hoch- bahn vergebenen Arbeiten Gleisbau sowie Elektro- und Signaltechnik unterteilen.

4.1 Entwässerung, Sohle und Randbalken

Die Entwässerung der Tübbing- tunnel erfolgt über eine in

The programme that has to be tackled is more or less identical with the one applied for the Dal- mannkai emergency exit. How- ever the exit structure has not to be produced as it has already been completed.

3.3 Alter Steinweg and ABC- Straße Emergency Exits

In the case of the Alter Steinweg and ABC-Straße emergency exits the connecting structures between the shaft and the seg- mental tubes in each case consist of a longitudinal heading run- ning parallel to the main tunnels and a cross-passage connected to it. Here work has progressed to such an extent that only the cross-passage section for the se- cond tube has to be completed. Afterwards the shaft has to be lined and the ceiling produced. The exit structures have already been completed.

Vortrieb im Eis

Drive protected by freezing



4 Tunnel Lining

Lining the tunnel is forging ahead at full speed parallel to the construction activities at the emergency exits and cross- passages. These can roughly be divided up into the drainage, floor and edge beams still to be completed by the JV as well as other jobs concerning track construction as well as electric and signal technology awarded by the Hochbahn to other con- tractors.

4.1 Drainage, Floor and Edge Beams

Drainage of the segmental tun- nels is carried out by a slotted plastic pipeline laid in the floor, which is located below a filter gravel bed. Inspection shafts are foreseen at regular intervals. A textile material is employed for separating the segments. An in situ concrete layer is first of all

der Sohle verlegte geschlitzte Kunststoffleitung, die unter einer Filterkiespackung zu liegen kommt. In regelmäßigen Abständen sind Kontrollschächte vorgesehen. Die Trennung zu den Tübbingungen erfolgt über ein Vlies. Auf den Filterkies wird zunächst eine Ortbeton-schicht aufgetragen, die in ihrer Beschaffenheit eher einer HGT entspricht. Anschließend wird mit einem Straßenfertiger eine Schicht Walzbeton eingebaut (Bild 9), die dann die Grundlage für den weiteren Gleisbau darstellt.

Den Abschluss der durch die Arge zu erbringenden Leistungen stellt der in Ortbeton herzustellende, unbewehrte

Randbalken dar, der später als Fluchtweg im Notfall dienen wird.

4.2 Gleisbau, Elektro- und Signaltechnik

Der Gleisbau in den beiden Tunnelröhren wird im Herbst 2011 starten und komplett über den ehemaligen Startschacht der Schildvortriebsmaschine angedient. Hierfür werden im derzeit laufenden Rohbau 2 Gleisbauschächte erstellt, durch die die gesamten Materialien in die Tunnelröhren eingebracht werden.

Zunächst erfolgt in Teilbereichen der Einbau von Unter-schottermatten zur Schall- und Erschütterungsreduzierung,

laid on the filter gravel, which essentially corresponds to a hydraulic binding layer. Finally a road finisher is employed to install a layer of roller compacted concrete (Fig. 9), which forms the basis for building the track.

The edge beams completed in situ concrete, which are unreinforced, represents the final task to be completed by the JV. Later on they will be used as escapeways in case of an emergency.

4.2 Track Construction, Electric and Signal Technology

Work on the tracks in the 2 tunnel bores will commence in autumn 2011 and supplied completely via the former starting shaft for

the shield driving machine. For this purpose during the current roughwork stage, 2 track construction shafts are being produced, through which the entire material is transported into the tunnel bores.

First of all ballast cushioning mats for reducing noise and vibration are installed in part-sections; then dumpers and excavators are employed to install track ballast. Salt-impregnated pinewood sleepers are then placed on the ballast by conventional means, upon which the tracks with rail lengths of up to 15 m are assembled.

The cable ducts are laid from the completed track and subsequently fitted out with the

PENELL GmbH
Bahnhofstrasse 32
D-64372 Ober-Ramstadt
☎ +49.(0)6154.6251-0
Fax +49.(0)6154.51269
E-Mail info@penell-gmbh.de



SYNCHRO PLUS Ges.m.b.H.
Oberallach 2
A-9852 Trebesing (K)
☎ +43.(0)664.2008440
Fax +43.(0)4732.37044
E-Mail info@synchro-plus.eu

Wir sind IHR PARTNER in Fragen der Elektroversorgung.

Lösungsvorschläge - nach Ihrer Aufgabenstellung - Planung, Beratung sowie der Verkauf von

- Kabelsystemen & Konfektionierung
- Schaltanlagen
- Erdungsanlagen
- Beleuchtungsanlagen
- Klima- und Haustechnik
- z. B.: Telefon- und Rufanlagen
- Antennenanlagen
- Elektronikbauteilen

gehören zu unserem Liefer- und Leistungsprogramm.

Wir haben umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektroprojektierung, z.B. in den folgenden Bereichen:

- Tunnel-, Hoch- und Tiefbau
- NS- und MS-Schaltanlagen bis 42 kV
- Aggregate und Notbeleuchtung
- Industrieanlagen, Überwachungsanlagen
- Schulen, Freizeit- und Sportstätten
- Krankenhäuser

Gerne unterbreiten wir Ihnen ein unverbindliches Angebot und stellen unsere Leistungsfähigkeit unter Beweis.

Nutzen Sie unseren 24h-Lieferservice. Ein Notdienst ist auch an Sonn- und Feiertagen für Sie bereit.

SYNCHRO PLUS GmbH
Tagebau Welzow / Montageplatz
D-03130 Haidemühl
☎ (035751) 15345
Fax (035751) 15346
☎ (0171) 6014885
E-Mail synchro.plus@t-online.de

Auch wir haben einen 24-Stunden-Service und Notdienst an Sonn- und Feiertagen.

Unsere spezialisierten und qualifizierten Monteure sind sofort vor Ort einsetzbar mittels eigener Meß-, Vulkanisations- und Spulwagen.



Energietechnik & Montagen

- von 1 kV bis 30 kV
- Kabel · Leitungen · Fernmelde · LWL
- Muffen · Endverschlüsse · Verlegung
- Vulkanisation · Mantelreparaturen
- Steckermontagen · Cadweld-Muffen
- Prüfungen · Fehlerortungen



Walzbeton

Roller compacted concrete

anschließend die Einbringung von Gleisschotter mittels Dumpern und Baggern. Auf die Schotterlage werden dann in konventioneller Bauweise salzgetränkte Kiefernholzschnellen aufgebracht, auf die die Gleise mit Schienenlängen von 15 m montiert werden.

Vom fertig gestellten Gleis aus werden die Kabelkanäle verlegt und anschließend mit den Elektro- und Signalkabeln bestückt. Die Stromschiene wird seitlich der Gleise montiert und angeschlossen, sowie die Signale, Beleuchtung und Arbeitssteckdosen an den Tübbingen befestigt.

5 Zusammenfassung

Der Neubau der U4 zum infrastrukturellen Anschluss der HafenCity an das bestehende ÖPNV-System Hamburgs hat

den Projektbeteiligten alles abverlangt und erfordert auch für die noch ausstehenden Arbeiten volles Engagement. Es wurden vielfältige Herausforderungen bewältigt und im Gegensatz zu vielen anderen aktuellen oder in der Vergangenheit liegenden Projekten auch vertraglich und wirtschaftlich zeitnah gelöst. Dies war nur möglich, weil alle Mitwirkenden sehr daran interessiert waren und sind, eine positive Baukultur geprägt von gegenseitigem Respekt, Vertrauen und Fairness zu entwickeln und zu pflegen. Vor diesem Hintergrund kann davon ausgegangen werden, dass die noch zu bewältigenden Aufgaben ebenso erfolgreich und zur Zufriedenheit Aller abgearbeitet werden und somit die U4 gegen Ende 2012 in Betrieb gehen kann. 

electric and signal cables. The contact rails are installed and connected at the sides of the tracks and the signals, lighting and working sockets attached to the segments.

5 Summary

The new construction of the U4 to connect the HafenCity to Hamburg's existing public transportation system in infrastructural terms required the utmost effort on the part of those involved and still calls for their complete involvement for what still remains to be tackled. Diverse challenges were mastered and accomplished both contractually and financially on schedule in contrast to many other current or past projects. This only turned out to be possible because all those involved displayed great interest in developing and con-

solidating a positive approach to construction marked by mutual respect, trust and fairness. Against this background, it can be assumed that the tasks remaining to be accomplished will be tackled just as successfully and to the satisfaction of all concerned so that the U4 can become operational towards the end of 2012. 