

Wienerwaldtunnel – besondere Anforderungen an die Baustellen-Logistik für ein bedeutendes Infrastrukturprojekt

DI Andreas Rath
PORR Tunnelbau GmbH

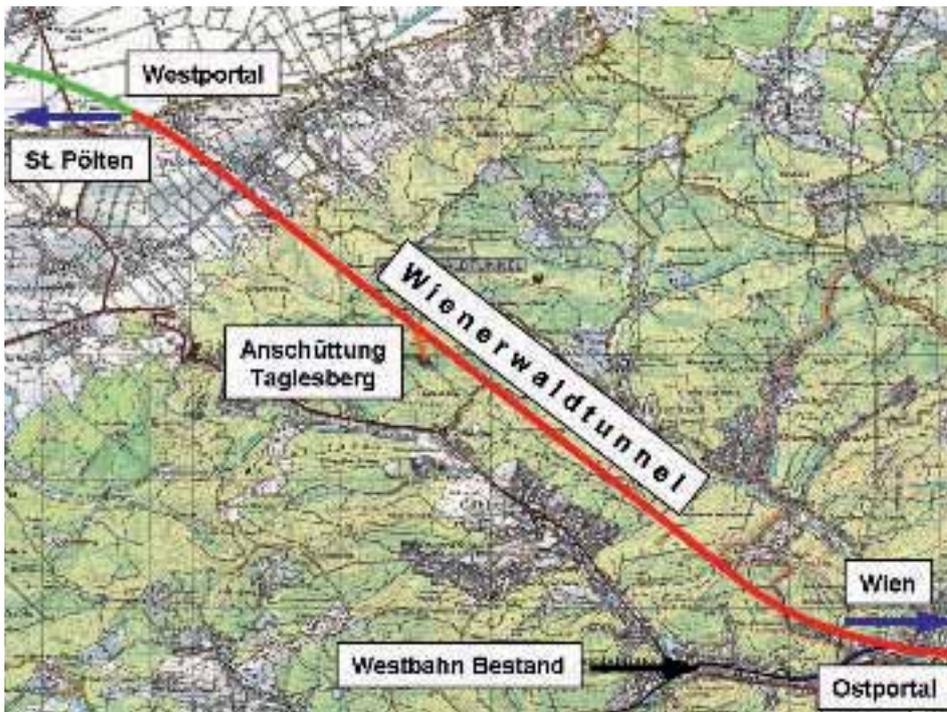


Abb. 1: Lageplan Wienerwaldtunnel
Grafik: © ÖBB-Infrastruktur Bau-AG

Im Westen Wiens wird im Rahmen des Aus- und Neubaues der Westbahn am aktuell größten Tunnelbauvorhaben in Österreich gearbeitet. Nach Fertigstellung des etwa 13,35 km langen Wienerwaldtunnels im Jahr 2012 soll die Fahrzeit von Wien nach St. Pölten auf der in Bau befindlichen Neubaustrecke von 40 auf 25 Minuten verkürzt werden.

Technische Herausforderungen sind in Form von konventionellem Vortrieb im Großquerschnitt und Stollenprofil, Schacht- und Kavernenbau und durch den Einsatz von zwei Tunnelbohrmaschinen mit 10,6 m Durchmesser gegeben. Aufgrund zahlreicher Randbedingungen sind neue Ansätze für die Baustelleneinrichtung sowie für die Logistik von Ver- und Entsorgung erforderlich. Im konventionellen Ostvortrieb werden diese in erster Linie durch die Maßnahmen

und Auflagen im bebauten Gebiet zum Schutz der Anwohner am westlichen Stadtrand von Wien bestimmt. Im maschinellen Westvortrieb erfordern vor allem die Materialabfuhr über Förderbänder sowie die Tübbingproduktion vor Ort bis hin zum Einbau im Tunnel detaillierte logistische Ablaufkonzepte für den Transport von großen Mengen an Material über weite Strecken.

1 Allgemeines

Der ca. 13,35 km lange Wienerwaldtunnel ist ein wesentlicher Bestandteil des neuen Eisenbahn-Hochleistungsnetzes zwischen Wien und St. Pölten im Osten Österreichs und verbindet mit der Unterfahrung des Wienerwaldes den Lainzer Tunnel am westlichen Stadtrand von Wien mit dem Tullnerfeld/Niederösterreich (Abb. 1).

Auftraggeber dieses bedeutenden Infrastrukturprojektes ist die ÖBB-Infrastruktur Bau AG. Im Juli 2004 erhielt die ARGE Wienerwaldtunnel unter Federführung der Porr Tunnelbau GmbH den Auftrag für die Rohbauarbeiten der unter „Wienerwaldtunnel“ zusammengefassten Baulose LT26/WT2/TF3.

Die Bauzeit für die Rohbauarbeiten beträgt zwischen Juli 2004 und August 2009 62 Monate, die Auftragssumme dafür beläuft sich auf Preisbasis Februar 2004 auf ca. 340 Mio. Euro. Die Inbetriebnahme des gesamten Neubauabschnittes Wien – St. Pölten ist für 2012 geplant.

Das Gesamtprojekt gliedert sich in vier große und sehr unterschiedliche Bauabschnitte, wobei jeder für sich zahlreiche baubetriebliche und technische Herausforderungen bietet (Abb. 2):



Abb. 2: Projektübersicht Teilabschnitte

Grafik: © ÖBB-Infrastruktur Bau-AG

Zur Versorgung der Vortriebsarbeiten mit den Tunnelbohrmaschinen wurden umfangreiche Installationen im Bereich Westportal vorgenommen (Abb. 4).

Der für die Hohlräumeicherung eingesetzte unverschraubte 2,25 m lange und 35 cm starke Tübbingring setzt sich aus 5 Steinen mit einem Einzelgewicht von rund 12 t und einem 80 cm breiten Schlussstein zusammen.

Als Tübbingproduktionsstätte wurde als Feldfabrik vor Ort eine Einfach-Umlaufanlage installiert. Über eine eigene Betonmischanlage werden rund 500 m³ Beton je Arbeitstag verarbeitet. Die Bewehrung der Tübbingsteine besteht aus einem geschweißten Bewehrungskorb, welcher ebenfalls im Tübbingwerk endgefertigt wird. Nach der Betonierung beträgt die Aushärtezeit der Tübbingsteine im Heizzunnel

1. Abschnitt „Vortrieb West“ mit zwei jeweils etwa 10,8 km langen Einzelröhren, die mit je einer TBM maschinell aufgeföhren werden, sowie insgesamt 27 Verbindungsstollen
2. Abschnitt „Vortrieb Ost“ mit etwa 2,35 km Länge: Die Vortriebsarbeiten erfolgen hier im konventionellen Bagger- und Sprengvortrieb.
3. Deponie und Schutterstollen Taglesberg
4. Der etwa 10,5 km lange Freilandabschnitt TF3 mit Erd- und Betonbau



Abb. 3: Montage der ersten TVM, Herbst 2005

Fotos: © ARGE Wienerwaldtunnel

Abb. 4: Baustelleneinrichtung Westportal

2 Vortrieb Westabschnitt

Der Teilabschnitt „Vortrieb West“ besteht aus 2 Einzelröhren mit je 10,8 km Länge und einem Nenndurchmesser von ca. 10,6 m. Der Streckenvortrieb erfolgt im maschinellen Vortrieb durch zwei Einfach-Schildmaschinen mit Tübbingausbau. Die Gesamtlänge der Vortriebs-Maschinen samt Nachläufereinrichtungen beträgt je 248 m. Die installierte Leistung je Maschine beträgt 8.400 kVA. Die Antriebskraft von bis zu 156.000 kN wird über 64 St. Schneidrollen und 12 St. Räumere in den Fels gebracht.



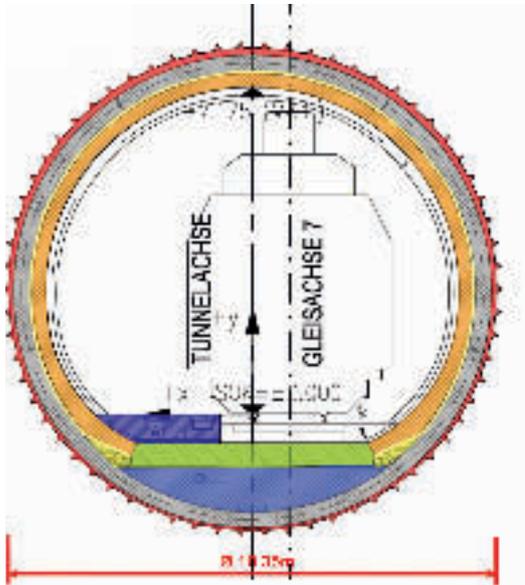


Abb. 5: Regelquerschnitt eingleisige Röhre

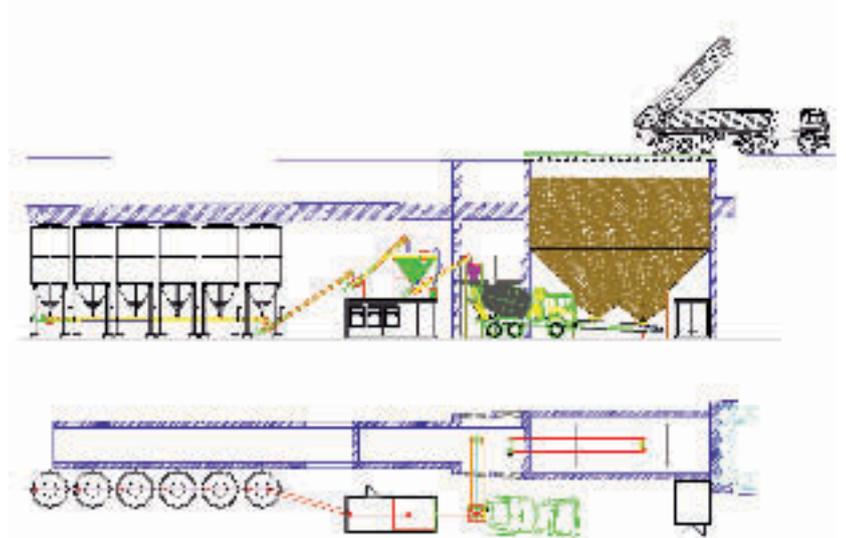


Abb. 6: Systemdarstellung MIC-Station

Grafiken: © ÖBB-Infrastruktur Bau-AG

6 Stunden. Nach einer Zwischenlagerung von 24 Stunden innerhalb der Werkshalle erfolgt die Auslagerung auf das Freilager. Die Beladung der Tübbingwagen erfolgt im Bahnhofsbereich mittels zweier großer Portalkräne, die das Freilager vollständig bestreichen. Der Einsatz unterschiedlicher Tübbingtypen hinsichtlich Festigkeiten und Sulfatbeständigkeit sowie zahlreicher Sondersteine z. B. im Bereich der Querschläge stellt eine hohe logistische Herausforderung bei Produktion, Lagerhaltung und Auslieferung dar.

Die Verfüllung des Ringspalt zwischen Tübbingaußenkante und Ausbruchrand erfolgt im unteren Bereich mit Mörtel und im oberen Bereich mittels Perlkies, welcher abschnittsweise nachinjiziert wird.

Im Nachläuferbereich der TVM wird bereits der Sohlgewölbeton eingebaut, der auch als Fahrbahn für den zweispurigen Gleisbetrieb dient. Der Einbau des Sohlbetons muss während der täglichen Wartungsschicht der TVM erfolgen und wird durch einen in der Nachläuferkonstruktion enthaltenen Betondeckenfertiger unterstützt.

Für die leistungsgerechte Versorgung wurde die Betonmischanlage für den Innenschalenbeton mit einer Abfüllanlage für das Ringspalt-Material kombiniert. Die Übergabe des Betons erfolgt in gleisgebundene Nachmischer bzw. in 4,5-m³-Kübel beim Sohlbeton. Im Bereich der Zugsförderanlage werden die Garnituren ohne Lok automatisch manipuliert und befüllt. Für die Verfüllung des Ringspalt sowie die Injektionsarbeiten werden die Komponenten Perlkies, Sand, Fertigmischung für den Mörtel und Zement auf die schienengebundenen

Abb. 7: Längenschnitt Schutterstollen Taglesberg

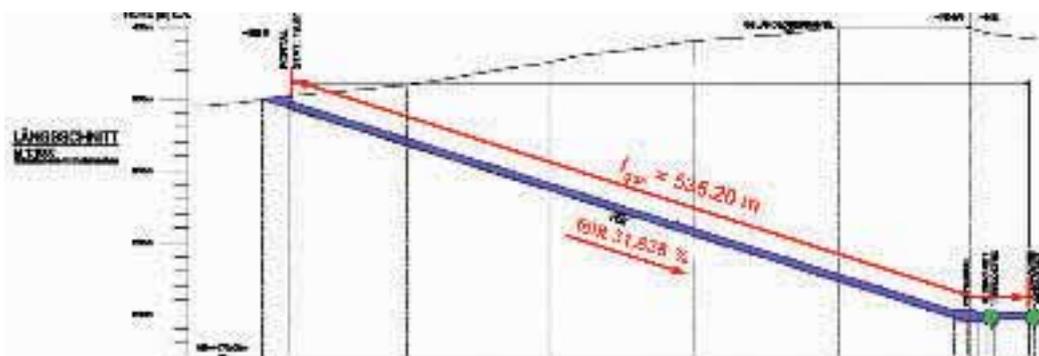


Abb. 8: Deponie Taglesberg



Transportfahrzeuge aufgegeben. Der Mischvorgang des Mörtels erfolgt dann erst auf der TVM.

Der Endausbau selbst ist zweischalig vorgesehen. Auf den 35 cm starken Tübbingring folgt nach dem Einbau einer Regenschirmabdichtung eine 30 cm starke unbeehrte Innenschale.

Der Abtransport des Ausbruchsmaterials bis zur Übergabestelle am Westportal bzw. zur Deponie Taglesberg erfolgt über Förderbandanlagen. Im Tunnel wird ein vom Tübbingring abgehängtes Band mit einer Gurtbreite von 1.000 mm mitgeführt. Die Bandverlängerungen erfolgen über Bandspeicheranlagen an der Oberfläche. Die Streckenbänder enden jeweils mit Absetztürmen im Bereich der Übergabestellen Westportal bzw. Taglesberg.

Im ersten Vortriebsjahr erfolgte die Schutterung zum Westportal, wo das Ausbruchsmaterial im angrenzenden Erdbaulos für Schüttungen eingesetzt wird. Mit Jahreswechsel 2006/2007 wurde die Schutterung wie vorgesehen auf den Deponiebetrieb Taglesberg umgestellt, um das Ausbruchsmaterial dort innerhalb des Bauloses einzulagern.

Neben den beiden Hauptvortrieben sind im Westabschnitt insgesamt 27 St. Verbindungsstollen zwischen den beiden Streckenröhren mit je ca. 20 m Länge herzustellen. Nach Injektionsarbeiten und Ankerungen wird der Tübbingring im Bereich

Abb. 9:
Tübbingtransport
Fotos: © ARGE
Wienerwaldtunnel



der Querschläge durch Betonschneidarbeiten ausgelöst. Die Querschläge werden konventionell aufgefahren und mit Nassspritzbeton gesichert. Das Lösen erfolgt weitestgehend mittels Lockerungssprengungen und einer Anbaufräse am Tunnelbagger. Dabei ergeben sich besondere Herausforderungen an die Versorgung der Vortriebsmaschinen, da für die Dauer der Arbeiten an den Querschlägen über mehrere Bereiche jeweils nur ein Baugleis zur Verfügung steht.

3 Schutterstollen und Deponie Taglesberg

Baulich ebenfalls zum Westabschnitt gehören der „Schutterstollen Taglesberg“ sowie die schräg über dem Tunnel gelegene „Deponie Taglesberg“.

Der 530 m lange Schutterstollen wurde zwischen Mai 2005 und Februar 2006 aufgefahren. Die Vortriebsarbeiten erfolgten im konventionellen Bagger- und Sprengvortrieb und stellten aufgrund des Gefälles von 32 % bei einem Querschnitt von 16 m² höchste Anforderungen an Personal und Gerät. Aufgrund des extremen Gefälles ergaben sich vor allem sicherheits-technische Problemstellungen, die nur durch intensive Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten beherrscht werden konnten.

Die Anlieferung des Spritzbetons erfolgte vom Westportal aus in einen Zwischenbunker, wobei das Nassmischgut partiell bis zu 24 Stunden verzögert wurde. Der Transport in den Vortrieb erfolgte an einer Seilwinde durch Muldenkipper mit Mischtrommelaufsatz. Aus baubetrieblichen Gründen wurde zudem auch Stahlfaser-Spritzbeton eingesetzt.

Der Schutterstollen ist für die Umsetzung der Massenbilanz des Gesamtbauloses



Abb. 10:
MIC-Station
unterirdisch

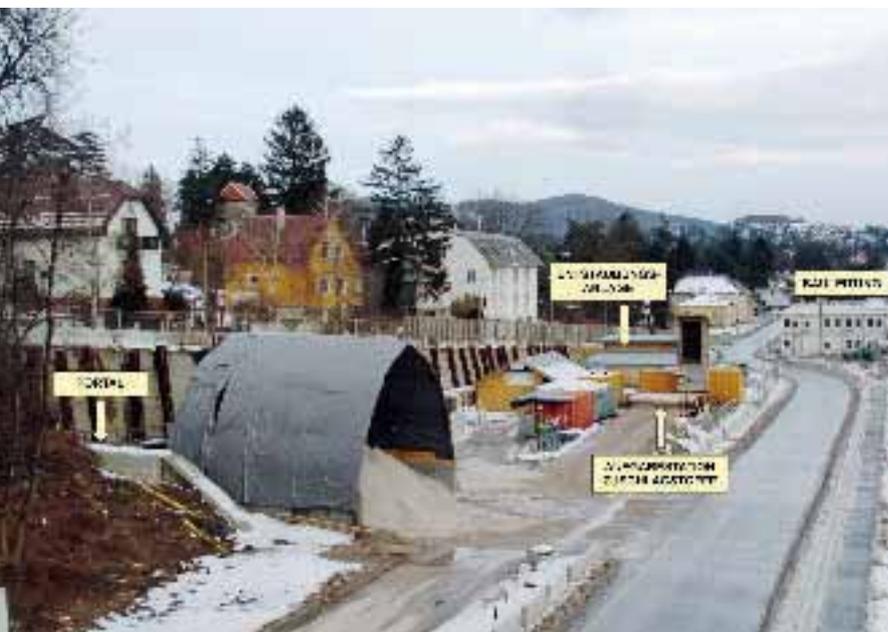


Bild 11: Baustelleneinrichtung Ostportal, Oberfläche



Bild 12: Bahnverladestation unter Tage

erforderlich. Die für das Freilandbaulos TF3 erforderlichen Kubaturen der Vortriebe West wurden zum Westportal ausgeschuttet. Nach Überfahren der Station des Schutterstollens Taglesberg mit den beiden TVMs wurde die Schutterung unter Nutzung des Schutterstollens auf die Deponie Taglesberg umgestellt.

Bis Vortriebsende werden dort etwa 1 Mio. m³ Ausbruchsmaterial eingebaut und renaturiert.

Der Höhenunterschied zwischen den Tunnelröhren und der Deponie von rund 170 m wird über zwei Steilförderbandanlagen überwunden. Die Übergabe des Ausbruchsmaterials erfolgt wiederum an zwei installierten Absetzertürmen.

Vorab wurde seit Frühjahr 2005 eine im Bereich der Deponie Taglesberg liegende Altlast sortiert, beprobt und erforderlichenfalls auf genehmigte Deponien verführt.

4 Vortrieb Ostabschnitt

Der Vortrieb „Ost“ beginnt auf Wiener Seite unterirdisch in der im Rahmen des Lainzer Tunnels, Baulos LT24, im Herbst 2004 fertig gestellten Weichenhalle Hadersdorf/Weidlingau. Die Vortriebsarbeiten erfolgen von hier aus auf ca. 2,35 km Länge im konventionellen Bagger- und Sprengvortrieb. Der Ostvortrieb ist gekennzeichnet von häufig wechselnden Regelquerschnitten und Ausbruchprofilen (zwischen ca. 120 m² und 250 m²). Bei der Erarbeitung und Umsetzung des Vortriebskonzeptes sind unterschiedliche Bauverfahren zu berücksichtigen: Ulmstollen-Vortriebe, Rohrschirm-Strecken, Pfeilerstollen und der gleichzeitige Kalotten- und Strossen-/Sohlevortrieb im so genannten „Inselbetrieb“. Von Wien aus in Richtung Niederösterreich erfolgen die Vortriebsarbeiten über eine Länge von 1.825 m als zweigleisiger Tunnel mit knapp 130 m² Querschnittsfläche, daran anschließend folgt ein ca. 400 m langer Aufweitungsbereich auf zwei eingleisige Tunnel mit bis zu 255 m² Gesamtquerschnitt. Die Vortriebsarbeiten enden in einer Kaverne, die auch Endpunkt der maschinellen Vortriebe ist. Zusätzlich



Abb. 13: Spritzbetonversorgung

Fotos: © ARGE Wienerwaldtunnel

sind noch ein Notfalls-Entlüftungsschacht mit knapp 200 m Tiefe sowie drei Fluchtstollen inkl. Schächte mit Notausstiegen herzustellen.

Der Ostvortrieb birgt einige Besonderheiten in sich, die in Österreich zum Teil erstmals zur Anwendung gelangen:

- Die Baustelleneinrichtung wurde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, zum Schutz der Anrainer, beinahe zur Gänze unter Tage installiert. Lediglich die Baubüros sowie Gefahrenstoff-Lager sind an der Oberfläche situiert (Abb. 11).
- Die Herstellung des Nass-Mischgutes für den Spritzbeton erfolgt vor Ort nach dem System „Mixed in Car“ im Fahrmischer selbst. Die Produktionsstätte mit Kiesbunker und vollautomatischer Abfüllstation für Zuschlagstoffe, Zement, Fließmittel, Wasser und Verzögerer ist unterirdisch installiert (Abb. 6 und 10). Die Zuschläge werden von der Oberfläche in einen vorläufig nicht ausgebauten Notausstiegsschacht als Kiesbunker aufgegeben. Aufgrund der Vortriebsverhältnisse und der Unterfahrung von Bebauung mit geringer Überlagerung ist die dauernde und kurzfristige Verfügbarkeit von Spritzbeton in ausreichenden Mengen erforderlich.
- Das gesamte Ausbruchsmaterial wird per Bahn abtransportiert. Hierfür war die Errichtung einer unterirdischen Bahnverladestation erforderlich (Abb. 12). Zurzeit

werden täglich jeweils 2–3 Schutterzüge mit je knapp 800 t Ausbruchsmaterial beladen und abtransportiert.

- Die Vortriebsarbeiten von Kalotte sowie Strosse und Sohle erfolgen gleichzeitig in einem von den geologisch-geotechnischen Verhältnissen abhängigen maximal zulässigen Längsabstand. Der Kalottenvortrieb kann im Regelbetrieb nicht über eine Rampe erreicht werden und ist daher versorgungsmäßig ein sog. „Inselbetrieb“. Die Versorgung der Kalotte mit Nass-Mischgut erfolgt mittels einer Tunnel-Mastpumpe. Alle weiteren Ver- und Entsorgungen erfolgen durch die Arbeitsstelle des Strossen-/Sohle-Vortriebes.

Abb. 14: Höhengsprung Kalotte – Strosse



5 Schlussbemerkung

Die zurzeit auf Hochtouren laufenden Vortriebsarbeiten gestalten sich sowohl technisch als auch baubetrieblich als sehr anspruchsvoll. Durch innovative Lösungen konnten, auch in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur Bau AG, die dafür erforderlichen Installationen und Logistikkonzepte umgesetzt werden.

Die Qualitätskontrollen für die eingesetzten Betone und Verfüllmörtel werden durch ein eigens für diese Baustelle installiertes QM-mäßig ausgestattetes Labor durchgeführt. Diese Maßnahme war notwendig, um den ungestörten Ablauf einer komplexen Infrastrukturbaustelle optimal zu gewährleisten.

Im Herbst 2007 werden die beiden Vortriebe in der Notfall-Entlüftungskaverne aufeinandertreffen. Die dann beginnenden Betonarbeiten für den Innenausbau erfolgen bis Sommer 2009 und beinhalten ebenfalls zahlreiche Besonderheiten. Über diese kann gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt berichtet werden.