

Vollausgebauter Tauerntunnel

Zwei Tunnelröhren für mehr Sicherheit

Text | ASFINAG Bau Management GmbH, Franz Lecker, Cathérine Stuzka

Bilder | © ASFINAG

Der Tauerntunnel befindet sich in den Radstätter Tauern im nördlichen Bereich des Zentralalpenhauptkammes. Der fast in Nord-Süd-Richtung verlaufende Tauerntunnel hat eine Gesamtlänge von etwa 6400 m. Im Juli 2006, mehr als 30 Jahre nach Fertigstellung der ersten Tunnelröhre, wurde mit dem Bau der zweiten Röhre begonnen. Die Gesamtverkehrs freigabe des zweiröhri gen Tauerntunnels erfolgte am 30. Juni 2011.

Das Projekt der Tauern-Autobahn geht zurück in das Jahr 1938, als Deutschland seine Reichsautobahn Nr. 129 plante. Der Verlauf dieser damaligen Strecke entsprach im Wesentlichen der heutigen Trasse nördlich der Tauern.

Durch den Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurde diese Straße jedoch nicht verwirklicht und so blieben die Pläne liegen. Ende der 60er-Jahre wurden mit Beschlussfassung des Nationalrates die Weichen für Finanzierung und Bau der

Scheitelstrecke von Eben/Pongau bis Rennweg/Kärnten gestellt.

Im Jänner 1971 fiel der Startschuss für den Bau. Die Scheitelstrecke und der einröhri ge Tauerntunnel wurden 1975 fertiggestellt und dem Verkehr übergeben. Ursprünglich war der Tauerntunnel, der zu den meistbefahrenen Straßentunneln in Österreich zählt, als zweiröhri ger Autobahntunnel geplant, die Pläne wurden aus Kostengründen aufgegeben. In den Folgejahren wurde die Tauern-Autobahn

Richtung Norden bis Salzburg und Richtung Süden bis Villach ausgebaut, bis 1988 auch der letzte Abschnitt für den Verkehr freigegeben werden konnte.

Was fehlte, war der Ausbau der zweiten Tunnelröhre für Tauern- und Katschberg-tunnel. Die bereits weit gediehenen Planungen wurden auch aufgrund von Bürgerprotesten eingestellt. Nach dem tragischen Unfall im Tauerntunnel 1999 wurde der Ruf nach der Verbesserung der Sicherheit in Straßentunneln laut

Bohrarbeiten Kalotte, Vortrieb Nord





Ansicht Nordportal

und die Planungen aus den 80er-Jahren wurden wieder aufgenommen. Diese mussten jedoch wegen der laufenden Änderungen der nationalen und internationalen Richtlinien und Normen vollkommen überarbeitet werden. Die Auftragsvergabe erfolgte an die PORR Tunnelbau GmbH.

Im Juli 2006, mehr als 30 Jahre nach Fertigstellung der ersten Tunnelröhre, wurde mit dem Bau der zweiten Röhre begonnen. Die zweite Röhre (Talröhre) hat eine bergmännische Länge von 6.245 m bei einem Ausbruchquerschnitt von 100 bis 115 m². Im Schichtbetrieb wurden rund um die Uhr und sieben Tage die Woche die Vortriebsarbeiten im zyklischen, beidseitigen Sprengbetrieb nach der „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise“ (NÖT) vorangetrieben.

Da bereits bei der Errichtung der ersten Röhre beidseitig ca. 60 m bergmännisch vorgetrieben wurde, konnten die Arbeiten unmittelbar im Berg starten. Die geologischen und geotechnischen Verhältnisse wurden als sehr schwierig beurteilt. Hohe Überlagerung und geringe Gebirgsfestigkeiten können teilweise zu stark druckhaftem Gebirgsverhalten und damit zu großen und lange anhaltenden Verformungen führen. Um bei den zu erwartenden Gebirgsverformungen und Verschiebungen eine Überbeanspruchung des noch „jungen“ Spritzbetons zu vermeiden, wurden in der Außenschale Verformungsschlitzte mit Stauchelementen aus Stahl vorgesehen. Die Stauchelemente dienen als Gebirgsstützelemente, die den ringförmigen Spritzbetonausbau in Segmente unterteilen und den über-

wiegenden Anteil an Verformungen aufnehmen können. Die temporäre Aushärtung des Spritzbetons wird durch das Verformungsvermögen des Stauchelementes unterstützt und verhindert so weitestgehend Brüche in der Spritzbetonschale. Ebenfalls wurde eine Systemankerung mit 3 bis 9 m langen Ankern ausgeführt. 63.000 Stück Felsanker wurden insgesamt zur Absicherung im Tunnel eingesetzt. Je nach Anforderung in unterschiedlichen Durchmessern, Längen und für verschiedene Tragkräfte.

Aufgrund der Erkenntnisse vom Bau der ersten Röhre und bedingt durch die Weiterentwicklung der NÖT kam es im Zuge des Baus der zweiten Röhre zu Maximalverformungen von 43 cm. Somit konnte eine kontrollierbare Nachgiebigkeit der Spritzbetonschale gewährleistet



Laden der Sprenglöcher



Herstellung Betondecke



Einbau Trennwand, Zwischendecke

werden. Für die Außenschale und das Sohlgewölbe wurden rund 88.000 m³ Spritzbeton, davon rund 51 % mit HS-Zement (Zement mit hohem Sulfatwiderstand), verwendet.

Nach 22 Monaten Vortriebsdauer und 825.000 m³ Felsausbruchmaterial konnte im Juli 2008 der Kalottendurchschlag am Tauerntunnel gefeiert werden. Parallel wurde noch während der Vortriebsarbeiten mit dem Einbau der Betoninnenschale (rund 161.510 m³ Beton) in zwei Schalwagen begonnen. Hierbei wurde je Schalwagen in einem 24-Stunden-Zyklus ein Block (12,5 m) betoniert bzw. vorausgehend die entsprechenden Vorbereitungsarbeiten wie Profilierungen, Widerlagereinbau, Isolierung, Entwässerungseinrichtungen etc. getätigt. Des Weiteren liefen sukzes-

sive Betonierarbeiten für die Zwischen- decke (13.060 m³ Normal-Zement), Abstellnischen, Querschläge und den Umbau der Schneedächer, und schließlich folgten der finale Betondeckeneinbau und die Beschichtungsarbeiten.

Die Verkehrsfreigabe der zweiten Röhre erfolgte am 30. April 2010. In der Zwischenzeit wurde mit der Generalsanierung der ersten Röhre, die auch die neue Herstellung der Betonfahrbahn beinhaltet, begonnen. Insgesamt standen nur 14 Monate für die Sanierung der Bestandsröhre zur Verfügung, was eine besondere logistische Herausforderung darstellte. Die kurze Bauzeit brachte mit sich, dass die Herstellung der Betondecke im Herbst/ Winter 2010 erfolgen musste, was aus technischer Sicht aufgrund der kalten

Temperaturen ein sehr ungünstiger Zeitpunkt ist. Um dem Problem der winterlichen Witterungsverhältnisse auszuweichen, wurde die Herstellung der Betondecke im Bereich der Portale vorgezogen und bereits im Oktober durchgeführt.

Danach erfolgte die Herstellung der Bordsteine in Gleitbauweise und Ende November wurde mit dem maschinellen Einbau der Betonfahrbahn in der 6,5 km langen Röhre begonnen, welcher schon nach zwei Wochen abgeschlossen war. Insgesamt wurden rund 10.000 m³ Betondecke hergestellt, die Oberfläche wurde wie schon in der zweiten Röhre als Waschbetonoberfläche ausgeführt.

Bei der Waschbetonoberfläche wird nach dem Betonieren auf den noch frischen Beton eine Substanz aufgebracht, die einerseits den Beton vor dem Austrocknen schützt, andererseits aber auch verhindert, dass der Beton an der Oberfläche erhärtet. In einem weiteren Arbeitsschritt wird dann von dem bereits erhärteten Beton die oberste Schicht, deren Abbinden verhindert wurde, ca. 1,5 mm tief weggekehrt, sodass die Spitzen der Zuschlagskörner freigelegt werden. Dadurch wird eine griffige und lärmarme Oberfläche erreicht.

Die Deckenstärke beträgt in den Freilandbereichen 25 cm (19 cm Unterbeton, 6 cm Oberbeton) und im Tunnel 22 cm (16 cm Unterbeton, 6 cm Oberbeton). Der Einbau erfolgte mit zwei hintereinanderfahrenden Gleitschalungsfertigern, je einer für den Unter- und Oberbeton. Der Beton wurde aus zwei Mischanlagen

Schemata Tunnelanlage Tauerntunnel





Fertig gestellter Tunnel ohne Markierungen

geliefert. Die Mischanlage für den Unterbeton befand sich beim Nordportal, während der Oberbeton von einer Mischanlage aus Eben angeliefert wurde. Insgesamt waren für die Herstellung der Betondecke 22 Mann notwendig.

Da die Platzverhältnisse im Tunnel sehr beengt sind und somit die Beschickung der Fertiger mit Beton wesentlich komplizierter ist als bei Freilandbaulosen, liegen die durchschnittlichen Tagesleistungen bei ca. 400 lfm/Tag. Die Gesamtbaukosten liegen inkl. Sanierung der Bestandsröhre bei rund 193 Mio. Euro,

ein Laufmeter Tunnel kommt im Neubau umgerechnet auf rund 24.500 Euro.

Der Bau der ersten Röhre des Tauertunnels in den 70er-Jahren war ein Meilenstein in der Entwicklung der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise und des modernen Tunnelbaus. Der Vortrieb der zweiten Röhre des Tauerntunnels von 2006 bis 2008 hat gezeigt, dass es in den vergangenen 35 Jahren keine spektakulären Entwicklungen des zyklischen (konventionellen) Tunnelbaus gegeben hat. Das wesentlich günstigere Systemverhalten bei der zweiten Röhre

zeigt jedoch deutlich, dass sich die Kenntnisse in Planung und Ausführung stark weiterentwickelt haben.

Im Juni 2011 fanden umfangreiche integrale Tests an der gesamten Tunnelanlage statt, sodass mit 30. Juni 2011 termingerecht die Gesamtverkehrsfreigabe des zweiröhriigen Tauerntunnels erfolgte. Erstmals stehen auf der Gesamtstrecke von Salzburg bis Villach durchgängig zumindest zwei Fahrspuren zur Verfügung, sommerliche Stauwochenenden gehören nun der Vergangenheit an.

Projektdaten:

Gesamtprojektleitung und Auftraggeber: ASFINAG Bau Management GmbH | **Auftragnehmer und bauausführende Firma:** Neubau: PORR Tunnelbau GmbH, bauausführende ARGE Sanierung: ÖSTU STETTIN, H. Junger Baugesellschaft | **Zement:** Zementwerk LEUBE GmbH | **Betondeckenbau:** Österreichische Betondecken ARGE | **Baubeginn:** Juli 2006 | **Bauende:** Juni 2011 | **Tunnellänge:** Bestandsröhre 6.801 m, Neubauröhre 6.546 m | **Ausbruchsvolumen:** fest 825.000 m³ | **Beton:** 99.700 m³ für Außenschale, 192.700 m³ für Innenausbau | **Jährlicher durchschnittlicher Tagesverkehr/24 Std.:** 16.529 KFZ, LKW-Anteil 19,3 % | **Gesamtbaukosten:** 193 Mio. Euro (160 Mio. Euro Neubau, 33 Mio. Euro Sanierung)

Autoren:

ASFINAG BAU MANAGEMENT GMBH
 ■ www.asfinag.at
 Ing. Franz Lecker
 ■ www.betondeckenbau.at
 Cathérine Stuzka
 ■ www.zement.at