



Innenausbau mit Tübbing

Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe–Basel

Beim Bau des Tunnels Rastatt kommen für den größten Teil des über vier Kilometer langen Streckenabschnitts modernste Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) zum Einsatz. Die beiden 90 Meter langen und 1.750 Tonnen schweren Giganten schneiden Röhren mit knapp 11 Metern Durchmesser in den Untergrund. Die Maschinen bauen in Zwei-Meter-Schritten unmittelbar im Anschluss an den Vortrieb die Innenschale des Tunnels ein. Diese besteht aus speziellen Stahlbetonelementen, den sogenannten Tübbing. Im Tunnel Rastatt werden zur Fertigstellung der beiden Röhren rund 30.000 dieser tonnen-schweren Bauteile benötigt

Wenn die Züge künftig mit hohen Geschwindigkeiten den Tunnel Rastatt befahren, können die Reisenden nur erahnen, wie viel technisches und logistisches Knowhow hinter dem Bau der beiden eingleisigen Röhren steckt. Die Bahn setzt dabei auf modernste Methoden und innovative Verfahren: So sorgen die beiden eingesetzten TVM der Firma Herrenknecht nicht nur für Vortrieb, Sicherung und Abdichtung des Tunnels, sondern erstellen in einem Arbeitsschritt auch die endgültige Auskleidung der Röhren.

Tonnenschwere Bauteile, millimetergenau eingepasst

Die Schale der beiden Röhren wird aus maßgefertigten Stahlbetonringen mit einem Innendurchmesser von 9,6 Metern zusammenge-



Sieben Tübbinge bilden einen Tübbingring.

setzt. Jeder Ring besteht dabei aus sieben Tübbingelementen, die es zusammengerechnet auf rund 80 Tonnen pro Ring bringen. Sie werden unmittelbar im Anschluss an den Bohrvorgang im



Max Maulwurf als „Türken-Louis“: Dies ist der Spitzname des Markgrafen Ludwig Wilhelm von Baden-Baden (1655–1707). Er erbaute das Schloss in Rastatt und erlag dort nach einer Schlacht seinen Verletzungen. Sein Spitzname basiert auf seinen Errungenschaften als Feldherr in den Türkenkriegen.



Tunnel mit Innenschalung aus Tübbingringen (Beispiel Katzenbergtunnel)

Schutz des Schildes montiert. Die Toleranzen für den Einbau der Segmente bewegen sich trotz der gewaltigen Dimensionen im Millimeterbereich. An den bereits verbauten Betonringen presst sich die TVM ab und erzeugt damit den nötigen Druck für den Vortrieb. Von einem Lagerplatz am nördlichen Tunnelportal aus werden die Tübbinge mit speziellen Versorgungszügen kontinuierlich zum Nachläufer der TVM transportiert.

Zuverlässiges Produktionsverfahren als wichtige Basis

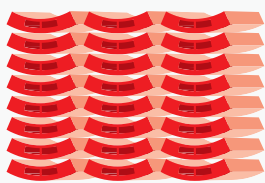
Damit die Einpassung der Tübbinge im Tunnel Rastatt ohne Verzögerungen vorstattengehen kann, ist bereits in der Produktion der Betonelemente ein Höchstmaß an Präzision und

Materialqualität notwendig. Dazu zählen eine exakte Schalung, die je nach Baugrund optimale Betonrezeptur und die Einhaltung der richtigen Verarbeitungstemperaturen. Eine permanente Qualitätskontrolle ist bei der Herstellung der zwei Meter breiten und 50 Zentimeter starken Kreissegmente unerlässlich.

Der eigentliche Produktionsprozess beginnt mit der sorgfältigen Reinigung der Schalung, die zusätzlich mit einem speziellen Trennmittel vorbehandelt wird. Danach werden Einbauteile, Bewehrungskorb und Schraubenkonen installiert und die Schalung geschlossen. Im Anschluss wird der Beton eingebracht und mit Hilfe von Vibratoren verdichtet. Es folgen die Oberflächennachbehandlung und die Härtung

Tübbinge

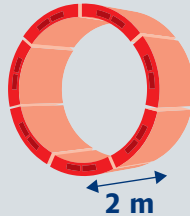
30.000 Stück



340.000 t

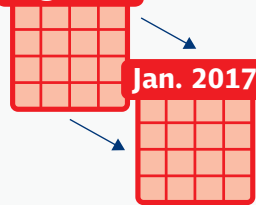
Die Firmengruppe **Max Bögl** produziert **30.000 Stück** für den Bau des Tunnels Rastatt. Zusammen wiegen die Tübbinge rund **340.000 Tonnen**.

7 St.

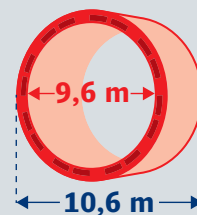


7 Tübbinge bilden einen Tunnelbeziehungsweise Tübbingring von **2 Metern Länge**.

Aug. 2015



Die Produktion hat im **August 2015** begonnen und dauert **18 Monate**.



Der **Innendurchmesser** eines Tübbingrings beträgt **9,6 Meter**, der **Außendurchmesser 10,6 Meter**.



Das Innenskelett der Tübbinge: Bewehrungen aus Stahl

im Wärmetunnel. Um später gegebenenfalls einzelne Schritte im Herstellungsprozess nachvollziehen zu können, wird jedes Bauteil mit einer eindeutigen Produktionsnummer versehen.

Während der finalen Reifung trocknen die Tübbinge und härten aus. Zuletzt werden die Elemente ausgerüstet, also für den späteren Einbau im Tunnel Rastatt vorbereitet. Dabei werden unter anderem Elastomerdichtungen für die Abdichtung der Tübbingfugen in dafür vorgesehene, umlaufende Nuten eingeklebt. Die Tübbinge werden im Fertigteilwerk der Firma Bögl in der Oberpfalz produziert. Mit

einem Zug werden die Elemente anschließend zur Baustelle nach Rastatt transportiert.

Sieben Teile für einen Ring

Den Einbau der Tübbinge übernehmen die TVM. Dabei schafft eine Maschine bei vollem Betrieb die Montage eines kompletten Rings in etwa 25 Minuten. Der Einbau erfolgt im Anschluss an den Bohrvorgang im Schutz des Schildes. Im Nachläuferbereich der Vortriebsmaschine hebt ein Kran die einzelnen Tübbinge auf eine Fördereinrichtung im Unterdeck, von wo aus sie in den vorderen Teil transportiert werden. Eine Zange nimmt die Bauteile auf, dreht sie um 90 Grad und führt die Segmente dem Erekktor zu.

Diese fernbedienbare Apparatur greift die Tübbinge und setzt sie an den ihnen zugewiesenen Platz. Während der Montage werden die Tübbingringe in den Längs- und Ringfugen durch Schrägverschraubungen untereinander verspannt. Die Fixierung erfolgt durch einbetonierte Schraubdübel aus Kunststoff. In jeder Längsfuge werden zwei Schrauben und in den Ringfugen jeweils sechs Schrauben pro Tübbing angeordnet. Die Schrauben werden wieder entfernt, wenn der Mörtel erhärtet ist.

Den fertigen Tübbingring nutzen die TVM für den eigenen Vortrieb. Mit einer Vortriebskraft von maximal 70.000 Kilonewton pressen sich

die TVM von Herrenknecht in axialer Richtung von den Stahlbetonelementen ab und schaffen so die Grundlage zur Montage des nächsten Abschnitts. Im Mittel können fünf bis sechs Ringe pro Tag verbaut werden, was einer durchschnittlichen Vortriebsleistung von circa zehn Metern entspricht.

Gut zu wissen

In den Bereichen der Querstellen werden Sondertübbinge mit erhöhter Bewehrungsmenge und speziellen Verschraubungskästen verbaut. Diese Sondertübbinge erlauben die Herstellung der Öffnung in der Tübbingröhre (Spritzbetonbauweise).

Die Tunnelvortriebsmaschine fräst ein Profil in das Gestein, das etwas größer als der Außendurchmesser des Tübbingrings ist. Der daraus resultierende, etwa 17 bis 25 Zentimeter breite Spalt zwischen Ring und Umgebung wird unverzüglich mit Mörtel verfüllt.

Jedes Tübbingelement wird im Werk nummeriert. So kann sein Weg von der Betonrezeptur über die Herstellung bis hin zum Einbau nachvollzogen werden.

Impressum

Herausgeber

DB Netz AG
Großprojekt Karlsruhe–Basel
Schwarzwaldstraße 82
76137 Karlsruhe
www.deutschebahn.com

Kontakt

Telefon: 0761 212-4504
E-Mail: kontakt@karlsruhe-basel.de
www.karlsruhe-basel.de

Fotos

Sebastian Roedig (S. 1 oben), Udo Görisch (S. 1 unten), DB Netz AG (S. 2)
Stand: Oktober 2016

Von der Europäischen Union kofinanziert
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)
Fazilität „Connecting Europe“

