



Aushub einer ca. 40 m tiefen Schlitzwandlamelle, in die im Anschluss Bewehrungskörbe eingebaut werden. **Bilder: Schöck**

**bpz**digital: Anwendungsbeispiele  
Combar Glasfaserbewehrung



**bpz**digital: Kontakt  
Schöck Anwendungstechnik



**bpz**digital: Glasfaserbewehrung  
beim Tunnel Rastatt



# Bahn frei für schnellen Vortrieb

Einsatz von Glasfaserbewehrung beim Tunnel Rastatt ermöglicht der Tunnelbohrtechnik freie Fahrt

Die 182 km lange Eisenbahnlinie zwischen Karlsruhe und Basel wurde vor 150 Jahren gebaut. Eine zukunftsichere Anpassung der Strecke war deshalb unumgänglich. Das erste Teilstück von Karlsruhe bis Rastatt-Süd befindet sich aktuell im Bau. Als zentrales Bauwerk gilt hier der rund 4,3 km lange Bahntunnel Rastatt. Eine Besonderheit auf der Baustelle ist die Glasfaserbewehrung für die Schachtwände der Tunnelröhren. Dank dieser Technologie können Tunnelvortriebsmaschinen bewehrte Betonschächte mit reduziertem Verschleiß durchfahren.

Die Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe – Basel ist Bestandteil der Eisenbahnlinie von Rotterdam nach Genua und gehört zu den wichtigsten Bahnstrecken Europas. Nach ihrer Fertigstellung ermöglicht die durchgehend viergleisige Strecke künftig die Trennung der Verkehrsflüsse. Langsamere Güter- und Nahverkehrszüge werden die bereits vorhandenen Gleise befahren. Schneller Fernverkehr wird vorrangig die beiden neuen Gleise nutzen, welche für Spitzengeschwindigkeiten bis zu 250 km/h ausgelegt sind.

## Entlastung für das Stadtgebiet

Der Tunnel Rastatt unterquert das gesamte Stadtgebiet von Rastatt sowie die Federbachniederung auf einer Länge von

4.270 m in zwei voneinander getrennten Röhren. Die Untertunnelung des Stadtgebietes entlastet Anwohner künftig vom Lärm vorbeifahrender Züge. Die beiden Röhren des Tunnels Rastatt werden parallel mit zwei Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) vorangetrieben, die mit einem zeitlichen Versatz von etwa vier Monaten von der jeweiligen Startgrube nördlich von Rastatt aus starten. Die Schneidräder der beiden TVM haben jeweils einen Außendurchmesser von 10,97 m und wiegen 172 t.

Die Auskleidung der Tunnelinnenschale erfolgt mit 50 cm starken Tübbing – sieben Stück werden für einen Ring benötigt. Insgesamt soll die Firmengruppe Max Bögl 30.000 Tübbinge für das Projekt anfertigen.



## BAUTAFEL

**Projekt:** Tunnel Rastatt

**Bauherr:** DB Netz, Karlsruhe

**Rohbau:** ARGE Tunnel Rastatt (Ed. Züblin AG, Hochtief AG)

**Tragwerksplanung:** Züblin Spezialtiefbau GmbH, Stuttgart

**Stahlbau:** Brühler Stahlhandel GmbH, Dormagen

**Spezialprodukt im Einsatz:** Schöck Combar Glasfaserbewehrung

**Projektkosten:** 643 Mio. Euro (inkl. 12 km weiterer Streckenabschnitte)

**Projektdetails:** Eisenbahntunnel: 270 m lang, 2 Röhren, 4,80 m Innenradius

**Bauzeit:** 2013 bis 2022



Der Mittelteil des Bewehrungskorbs besteht aus der Glasfaserbewehrung Combar, die von der Tunnelvortriebsmaschine einfach durchfahren werden kann.

**„Bei der zu durchstoßenden Wand am Ende der Grundwasserwanne haben wir die Glasfaserbewehrung Combar eingesetzt, damit das Schneidwerkzeug der Tunnelvortriebsmaschine problemlos durchfahren kann.“**

Frank Roser,  
Projektleiter  
bei der DB Netz AG

Betonage der Schlitzwand im Kontraktorverfahren. Dabei wird der Beton mit Hilfe einer Rohrleitung in den tiefer liegenden zu betonierenden Bereich geleitet.



### Glasfaser statt Stahl

Das Bauwerk südlich von Ötigheim beginnt mit einem 800 m langen Betontrog. Um zu verhindern, dass hoch anstehendes Grundwasser in den Start- oder Zielschacht strömt, wurde eine Grundwasserwanne vorangestellt. So kann Wilhelmine, die im Mai gestartete Tunnelvortriebsmaschine, trocken an- und einfahren. Eine mit Stahl bewehrte Anschlagwand würde die Schneidwerkzeuge der Tunnelbohrmaschine beschädigen. „Die Alternative zu Glasfaserbewehrung wäre ein großer, aufwendiger Dichtblock aus Beton, bei dem Zementsuspension ins Erdreich eingebracht wird“, erklärt Jörg Schweinfurth, Key Account Manager bei Schöck. In diesem Fall müssten jedoch die Wände für

die TVM-Durchfahrt zeitaufwendig manuell ausgebrochen werden.

Weite Teile der Combar-Bewehrung sind vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin zugelassen. Für den Einsatz bei Bauwerken der DB sind darüber hinaus zusätzliche baurechtliche Genehmigungen erforderlich. Da die Ausführung von Anschlagwänden kein geregeltes Bauverfahren der Bahn ist, musste zuerst eine unternehmensinterne Genehmigung der Bahn erwirkt werden. Diese forderte eine weitergehende technische Bewertung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA). Für den Tunnel Rastatt wurde eine Zulassung im Einzelfall für Glasfaserbewehrung seitens des EBA erteilt. „Wir haben bereits in einer sehr frühen Phase die Zulassung im Ein-

zelfall beim Eisenbahn-Bundesamt in Bonn beantragt, um ein mögliches Risiko der Verzögerung im Bauablauf auszuschließen“, erklärt DB-Projektleiter Frank Roser. „Durch die enge Zusammenarbeit und die ausführliche Planung mit Schöck erhielten wir die Zulassung bereits in einer recht frühen Phase.“

### Alternativer Bewehrungskorb

Um die Lamellen der bis zu 40 m tiefen Schlitzwände zu bewehren, wurden zwei einzeln vorgefertigte Bewehrungskörbe verwendet: oben Stahl, unten die Glasfaserbewehrung Combar. „Die Bewehrungskörbe aus Glasfaser sind insgesamt 24 m lang mit einem Querschnitt von 1,30 m Höhe und 2,50 m Breite. Sie bestehen aus





Fertigung eines Bewehrungskorbes mit Combar. An rund 1.000 Kreuzungspunkten werden die Combar-Stäbe zu Bewehrungskörben gebunden.



Ablassen des Soft Eye-Bewehrungskorbs in den Schlitz. Insgesamt verarbeitete der Stahlbauer rund 100 t Combar bei diesem Projekt.  
Bilder: Schöck

bis zu über 18 m langer, 32 mm dicker Combar-Bewehrung“, erläutert Alexander Hens, Geschäftsführer der Brühler Stahlhandel GmbH. Die einzelnen Glasfaserstäbe wurden an insgesamt rund 1.000 Kreuzungspunkten mit Draht zu Körben gebunden. Insgesamt verarbeitete der Dormagener Betrieb rund 100 t Combar. Die zirka zehn Meter langen Bewehrungskörbe, welche mit den Glasfaserkörben verbunden wurden, bestehen vollständig aus Stahl, da in ihrem Einsatzbereich die besonderen Eigenschaften von Glasfaser nicht erforderlich sind.

### Einbau der Schlitzwände

Während des Erdaushubs auf der Baustelle stützte eine vorab eingebrachte Bentonit-Suspension die Schachtwände. Nach Ablassen der Bewehrungskörbe in die ausgehobenen Schlitz wurde mit dem Kontraktorverfahren betoniert: Hierbei kommt ein Schüttrohr zum Einsatz, dessen unteres Ende in den bereits eingebrachten Frischbeton eintaucht, wodurch sich nur ein geringer Teil des Frischbetons mit der Bentonit-Suspension vermischt. Die vom Beton verdrängte Stützflüssigkeit wird zur Wiederaufbereitung und Wiederverwendung abgepumpt.

„Im Mai 2016 startete die TVM Wilhelmine problemlos, indem sie die Anschlagwand im Startschacht durchfuhr“, so Frank Roser von der DB Netz AG. Des Weiteren sind vier Wände für zwei sogenannte Vereisungsschächte vorgesehen, die ebenfalls mit Combar bewehrt sind. Diese Vereisungsschächte sind notwendig, da der Tunnel die alte Rheintalbahn unterquert und die Überdeckung durch Erdreich an dieser Stelle verhältnismäßig gering ist. Deswegen muss der umliegende Erdboden für den Vortrieb stabilisiert werden. Aus jeweils zwei Schächten werden hierfür Vereisungsbohrungen unter der bestehenden Bahnstrecke eingebracht, durch die der Erdboden eingefroren wird. Der Tunnelvortrieb erfolgt entsprechend im Schutz des irdenen Vereisungskörpers.

### Zugverkehr ab 2022 geplant

Der Tunnelvortrieb endet im Herbst 2017 mit dem Durchschlag der Weströhre am südlichen Ende des Tunnels in Rastatt-Niederbühl und dem Durchfahren der letzten, mit Combar bewehrten Wand im Zielschacht. Mit dem anschließenden Bau der Verbindungsbauwerke ist der Rohbau Mitte 2018 abgeschlossen. Im Anschluss erfolgt bis 2021 die Ausrüstung des Tunnels mit

fester Fahrbahn, Kabeltrasse und Oberleitung. Nach einer Prüfungsphase und einem Probebetrieb werden ab 2022 Züge durch den neuen Tunnel fahren. DB Netz-Projektleiter Frank Roser zieht ein positives Fazit: „Weitere Tunnel auf der Strecke Karlsruhe-Basel sind bereits in Planung. Zum Beispiel der Tunnel Offenburg, der mit dem Tunnel Rastatt vergleichbar ist. Hierfür könnte unsere Vorgehensweise bei der Zulassung im Einzelfall in der sehr frühen Projektphase Vorbildcharakter haben.“

**bpz meint:** Um ein Großprojekt wie die Aus- und Neubaustrecke Karlsruhe – Basel zu realisieren, sind erhebliche Investitionen notwendig, die zu weiten Teilen aus Steuermitteln bestritten werden. Erfolgsmeldungen hinsichtlich der Termintreue und Kostenstabilität erhöhen die Akzeptanz solcher Projekte bei den Bürgern und ebnen den Weg für weitere große Infrastrukturmaßnahmen. Technologien und Bauverfahren, welche die Effizienz im Baustellenalltag erhöhen, sind für Projektverantwortliche daher sehr willkommen. ■

#### Weitere Informationen:

[www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)  
[www.karlsruhe-basel.de](http://www.karlsruhe-basel.de)