

Sichere Befestigung von Fahrleitungen in Bahntunneln

Die DB-Tunnel der ICE-Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt werden mit bis zu 300 km/h befahren. Für die sichere Befestigung der Fahrdrähte wurden auch in den Tunneln Geisberg und Denkendorf Ankerschienen eingebaut. Die 89 km lange ICE-Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt (NBS) stellt zusammen mit der 82 km langen Ausbaustrecke Ingolstadt–München (ABS) die Verlängerung des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit (VDE) Nr. 8 von Berlin über Halle/Leipzig und Erfurt nach Nürnberg dar.

Teilprojekt NBS Nürnberg–Ingolstadt

Auf der 3,6 Mrd. € teuren Gesamtstrecke wurden im Teilprojekt Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt insgesamt 9 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 27 km errichtet, davon 6 im bergmännischen Vortrieb und 3 in offener Bauweise. Für die maximale Fahrgeschwindigkeit von rd. 300 km/h wurden 75 km der Strecke als „Feste Fahrbahn“ errichtet. Auf den beiden Streckengleisen der NBS fahren sowohl Fern- als auch Regionalzüge.



1 Die Tunnel der NBS Nürnberg–Ingolstadt (hier der Geisbergtunnel) können mit bis zu 300 km/h befahren werden. Die dabei auftretenden hohen dynamischen Lasten an den Fahrdrähten werden über Ankerschienen sicher in das Bauwerk abgeleitet (Foto: DB AG/Jazbec)

1 The tunnels along the new Nuremberg–Ingolstadt line (here the Geisberg Tunnel) can cope with trains travelling up to 300 km/h. The high dynamic loads that thus affect the catenary lines are safety diverted into the structure via anchor channels (Photo: DB AG/Jazbec)

Safe Attachment of Catenary Lines in Rail Tunnels

Trains travel through the DB tunnels on the new ICE rail route between Nuremberg and Ingolstadt at speeds of up to 300 km/h. Anchor channels were also installed in the Geisberg and Denkendorf tunnels for safely fixing the catenary lines. The 89 km long new ICE route between Nuremberg and Ingolstadt together with the 82 km long redeveloped route between Ingolstadt and Munich represents the extension of the German Unity Transport Project No. 8 from Berlin via Halle/Leipzig and Erfurt to Nuremberg.

Part-Project Nuremberg– Ingolstadt

Along the total route costing € 3.6 bill. altogether 9 tunnels with an overall length of 27 km were set up on the part-project between Nuremberg and Ingolstadt, 6 of them driven by mining means and 3 by cut-and-cover. 75 km of the route was installed with a slab track to permit maximum speeds of roughly 300 km/h. Both long-distance as well as regional trains use the 2 sections of the new route.

Geisberg- und Denkendorf-tunnel

Mit einer Gesamtlänge von 3289 m war der Tunnel Geisberg der längste Tunnel im Baulos Süd. Der Tunnel Geisberg durchfährt im Nordabschnitt heterogen aufgebaute tertiäre Lockersedimente. Dem Südportal ist ein Trogbauwerk vorgelagert. 750 m nördlich des Tunnels schließt sich der Stammhamtunnel an. Die Röhre wurde mit 3019 m zum größten Teil in Spritzbetonbauweise errichtet. Am Nordportal wurden 20 Blöcke der Röhre auf einer Länge von insgesamt 270 m in offener Bauweise erstellt.

Der in der Bauphase wohl problematischste Tunnel der Strecke war der Denkendorf-tunnel. Der einröhrige Tunnel verläuft östlich parallel zur Autobahn A9. Der Tunnel wurde ursprünglich mit einer Länge von rd. 670 m geplant. Im Gegensatz zu den anderen Bauabschnitten sind hier die Böden tonig und weich. In diesem Untergrund waren tiefere Einschnitte erforderlich. Doch bereits bei geringen Aushub-tiefen traten Böschungsrutschungen auf. Entwässerungsbrunnen und stabilisierende Bohrpfähle mussten für die Befestigung der Böschungen eingearbeitet werden. Als Folge dieser Phänomene wurde der Tunnel Denkendorf von ursprünglich 620 m auf 1920 m verlängert. Ein umfassendes Dränagesystem leitet heute das Grundwasser um das Bauwerk herum.

Ankerschienen zur sicheren Befestigung der Fahrleitungen

Zur sicheren Befestigung der Fahrleitungen wurden in allen Tunneln Ankerschienen eingebaut. Für den Geisberg- und Denkendorf-tunnel lieferte



2 Der in offener Bauweise und in Deckelbauweise gefertigte Denkendorf-tunnel wurde mit Ankerschienen JTA W53/34 in Edelstahl ausgestattet (DB AG/Weber)

2 The Denkendorf Tunnel produced by cut-and-cover and the top cover method was fitted with JTA W53/34 stainless steel anchor channels (DB AG/Weber)

diese weltweit bewährten Befestigungssysteme die Deutsche Kahneisengesellschaft. Im einröhrigen Geisberg-tunnel wurden gebogene JORDAHL®-Ankerschienenpaare mit einem Radius von 6,85 m verbaut. Bei dem in offener Bauweise (675 m) wie

Geisberg and Denkendorf Tunnels

The Geisberg Tunnel with a length of 3,289 m is the longest in contract section south. In its northern section the Geisberg Tunnel penetrates heterogeneously bedded tertiary loose sed-

iments. A trough structure precedes the southern portal. The Stammham Tunnel links up some 750 m to the north of the tunnel. The 3,019 m long tube was mainly constructed by the NATM. At the northern portal 20 blocks of the tube totalling 270 m in length were produced by cut-and-cover.

During the building phase the Denkendorf Tunnel was the most problematic along the route. The single tube tunnel runs eastwards parallel to the A9 motorway. Originally the tunnel was planned to be roughly 670 m long. In contrast to the other contract sections the soils here are clayey and soft. Deeper cuts were required in this subsurface. However, even given shallow excavation depths the banks slid away. Drainage wells and stabilising drilled piling had to be installed to secure the embankments. As a consequence of these phenomena the Denkendorf Tunnel was extended to 1,920 m instead of the original 620 m. An extensive drainage system still diverts the groundwater around the tunnel today.

Anchor Channels to attach the Catenary Lines safely

Anchor channels were installed in all the tunnels to secure the catenary lines. The Deutsche Kahneisengesellschaft supplied these internationally proven fixing systems for the Geisberg and Denkendorf tunnels. Curved JORDAHL® pairs of anchor channels with 6.85 m radius were placed in the single tube Geisberg Tunnel. Straight pairs of anchor channels from the Berlin company were applied in the cut-and-cover section (675 m) as well as in the part of the Denkendorf Tunnel produced by the top cover method (1,250 m). In the case of both tunnels the static engi-



3 Ankerschienen sind direkt in die Bewehrung eingebaut. Eventuelle Kurzschlussströme werden sicher abgeleitet (Foto: DB AG/Lautenschläger)

3 Anchor channels are directly installed in the reinforcement. Possible short circuit currents are safely diverted (Photo: DB AG/Lautenschläger)


auch in Deckelbauweise (1250 m) gebauten Denkerdortunnel kamen gerade Ankerschienenpaare des Berliner Unternehmens zum Einsatz. Bei beiden Tunneln entschieden sich die Statiker für Ankerschienen JTA W53/34 in Edelstahlausführung. Beim Einbau wurden die Schienenpaare auf dem Schalungsboden fixiert, bevor die mehrlagige Mattenbewehrung eingelegt wurde. Anschließend konnte das Schienenpaar problemlos mit dem Ringerder verschweißt werden.

Ankerschienen garantieren eine sichere und wirtschaftliche Befestigung für die bei diesem Einsatzzweck auftretenden dynamischen Lasten. Eine zuverlässige Lasteinleitung ist hier auch nach über 2 Mio. Lastwechseln gesichert.

Die warmgewalzten Profile sind besonders eigenspannungsarm und daher dauerhaft. Ihre Formgebung erlaubt es, mit speziellen Schrauben erhöhte Anzugsdrehmomente bis zu 300 Nm aufzubringen. Die auftretenden Kräfte (auch Längskräfte) werden damit sicher in das Bauwerk eingeleitet. Das ist im Schadensfall, z. B. bei Bruch eines Fahrdraht-Isolators, bedeutsam. Kurzschlussströme von mehreren 1000 Ampere müssen dann in kürzester Zeit abgeleitet werden. Die Kontaktfläche der Warmprofile sichert dies gemeinsam mit Sonderschrauben des Herstellers, ohne sie zu verschweißen. Eine gefährliche potenzielle Brandursache in den Tunneln kann so vermieden werden. 

neers decided in favour of the anchor channels JTA W53/34 in stainless steel execution. When being installed the pairs of anchor channels were fixed to the bottom of the formwork before the multi-layered matting reinforcement was installed. Subsequently the pairs of anchor channels were able to be welded with the earthing system.

Anchor channels ensure a safe and economic attachment for the dynamic loads occurring during this application. Even after 2 mill. load changes a reliable load introduction is assured. The hot rolled profiles are especially resistant and as a result durable. Their design permits them to produce extremely high torques of up to 300 Nm using special bolts. The forces that occur (also longitudinal forces) are

thus diverted safely into the structure. This is of importance in the event of damage e.g. should a catenary wire insulator break. Short circuit currents of several thousand amperes must then be diverted in a very short space of time. The contact area of the hot profile ensures this in conjunction with the manufacturer's special bolts without having to weld them. In this way a potentially dangerous cause of fire in tunnels can thus be avoided. 

www.jordahl.de



www.tunnel-online.info