

# Herstellung eines Trogbauwerks am Eisenbahnübergang Hohenthurm

Von Mario Lietzmann, Bernburg, und Daniel Berger, Radefeld

## 1 Einleitung

Im Rahmen des derzeitigen Ausbaus der Bundesschienenwege wurde die Ausbaustrecke Berlin–Halle/Leipzig laut Bedarfsplan als „vordringlicher Bedarf“ ausgewiesen. Hierbei soll die Strecke Bitterfeld–Halle als Teilstück dieser Verbindung für eine Geschwindigkeit über 200 km/h ausgebaut werden.

Da nach Paragraph 11 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung höhen- gleiche Kreuzungen zwischen Bahn und Straße bei zugelassenen Geschwindigkeiten über 160 km/h auf der Schiene auszuschließen sind, mussten in der Folge dieses Ausbaus die alten Bahnübergänge im Bereich des Planungsabschnitts 4.1 Bitterfeld–Halle angepasst werden, nämlich der Po 159 (Droyßiger Weg) und der Po 160 (Haltepunkt Hohenthurm, Bilder 1 und 2). Während der Bauarbeiten am Bahnübergang Hohenthurm rollte der Zugverkehr über eigens eingebaute Hilfsbrücken.

## 2 Bauwerksplanung

Die Landstraße L 168 von Raßnitz nach Hohenthurm kreuzte die Bahnstrecke am Bahnkilometer 152 und am Straßenkilometer 16 höhen- gleich. Der Bahnübergang Hohenthurm musste somit aus Gründen der Sicherheit und Abwicklung des Verkehrs beseitigt werden. Die Bahnstrecke wird nach Realisierung der Baumaßnahme östlich mittels einer Eisenbahnüberführung (BW1) über die L 168 geführt. Diese wurde entsprechend abgesenkt und nun in einem Trogbauwerk (BW2) geführt. Die bereits realisierte Eisenbahnüberführung der Gehwege am Bahnkilometer 152 wurde mittels Rampen in einem separaten Trogbauwerk (BW3) an den Gehweg angeschlossen.

### 2.1 Bauwerk 1

Die Eisenbahnüberführung über die L 168 (BW1) wurde dem Querschnitt auf der Brücke und den vorhande-

nen Querschnittsmaßen des Haltepunkts angepasst. Sie überspannt eine lichte Weite von 10,36 m. Die lichte Höhe beträgt 4,50 m. Es wurden beidseitig der Gleise 3,0 m breite Bahnsteige vorgesehen. Die Gleise sind als feste Fahrbahn, System Walter, vorhanden. Da das Bauwerk im Grundwasser liegt, wurde es als geschlossener, wasserundurchlässiger Stahlbetonrahmen geplant.

### 2.2 Bauwerk 2

Auf Grund der Höhenlage der Strecke Bitterfeld–Halle wurde die L 168 abgesenkt und in einem Trogbauwerk (BW2) geführt. Die lichte Weite beträgt 10,36 m mit 2 x 3,50 m Fahrbahnbreite und 1,36 m Kurvenverbreiterung sowie 2 x 1,00 m breiten Notwegen. Die Rampen haben eine Neigung von 7 %. Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Trassierung der L 168 beträgt 50 km/h. Der Trog wurde in seiner Länge durch die Anordnung der Eisenbahnüberführung über die L 168 geteilt. Zwischen der Eisenbahnüberführung und dem fortführenden Trogbauwerk wurden Rauffugen angeordnet. Das Bauwerk liegt ebenfalls im Grundwasser und wurde somit als wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktion vorgesehen. Die Ausbildung des Straßenaufbaus im Trog entspricht den Forderungen der



Foto: DB Netz AG

Bild 1: Der Haltepunkt Hohenthurm (Po 160) vor dem erforderlichen Umbau



Foto: DB Netz AG

Bild 2: Im Hintergrund des Haltepunkts beginnen die Vorarbeiten für die Baumaßnahme.



Bild 3: Schalung des Trogbauwerks Nord



Bild 4: Betonage des Trogbauwerks

RAB-Brü, welche u.a. die offene Bauweise für Tunnel regelt. Zur Entwässerung wurde am Tiefpunkt eine Hebeanlage vorgesehen.

### 2.3 Bauwerk 3

Der Gehweg der L 168 wurde von der Landesstrasse getrennt und schließt in einem separaten Trogbauwerk (BW3) an die schon vorhandenen Gehwege der Eisenbahnüberführung an.

Der Trog hat eine Breite von 3,00 m, eine lichten Höhe von 2,50 m und schließt nördlich an das Trogbauwerk der L 168 an. Die Rampen wurden behindertengerecht mit einer Neigung von 6 % und Verweilstellen ausgebildet. Der Gehweg wurde im

Anschlussbereich zum vorhandenen Tunnel als geschlossener Rahmen und danach als offener Trog aus wasserundurchlässigem Stahlbeton hergestellt.

Die Bauwerke wurden in offener Baugrube zwischen Spundwänden unter Einrichtung einer bauzeitlichen Entspannung des unteren Grundwasserleiters ausgeführt.

### 3 Geforderte Betonqualität

Für die tragenden Bauteile legte die Ausschreibung fest, die Betone so herzustellen, dass sie neben den geforderten Eigenschaften wie Festigkeit, Widerstand gegen Frost-Tausalz-Einwirkung und gegen schwa-

chen chemischen Angriff eine möglichst hohe Dauerhaftigkeit, z.B. Wassereindringtiefe < 30 mm, und einen hohen Carbonatisierungswiderstand besitzen. Weiterhin sollten die eingesetzten Betone eine möglichst geringe Formänderung infolge Schwinden und Hydratationswärme unter Beachtung des Bauverfahrens und Bauablaufs aufweisen.

### 4 Zementauswahl

Um diesen Forderungen gerecht zu werden, wurde von der ausführenden Firma ein CEM III/A 32,5 N-LH/NA als Massenzement für alle Bauwerke gewählt. Durch seine Eigenschaften, wie langsame Festigkeitsentwicklung und niedrige Hydratati-



Bild 5: Schalung des Trogbauwerks Süd



Bild 6: Detail der Trogwand

onswärme, konnte insbesondere die Hydratationswärmeentwicklung im Bauteil stark begrenzt werden. Ebenso erwies sich dieser Zement als optimal hinsichtlich des Zusammenhaltvermögens der Betone im Bereich der Konsistenzklasse F3 und hinsichtlich der geringen Blutneigung. Die Betonzusammensetzung für die Trogbauwerke zeigt Tafel 1.

## 5 Bauausführung

Alle Betonflächen der Tröge, Stützwände und Unterbauten waren in Sichtbetonqualität gemäß Merkblatt Sichtbeton des DBV als Sichtbetonklasse 3 auszuführen. Schon bei der Herstellung der Musterwand zeigte sich, dass mit dem CEM III/A 32,5 N-LH/NA eine sehr helle, gleichmäßige Betonoberfläche erzielt werden konnte.

Es wurde eine Schalung mit einseitig gehobelten Brettern gleichen Querschnitts mit profilierten Seiten (Nut und Feder) verwendet und die Schalungsstöße versetzt angeordnet. Gleichzeitig konnten mit dieser Schalung die Verformungen soweit begrenzt werden, dass unter dem Betonierdruck an Fugen und Stößen keine Ausblutungen von Zementleim auftraten. Die Schalungskanten wur-

Tafel 1: Betonzusammensetzung

Expositionsklassen	XC4, XD2, XF2, XF3, XA2, WA
Festigkeitsklasse	C30/37
Konsistenzklasse	F3
Norm	Beton nach Eigenschaften (DIN EN 206)
Größtkorn	16 mm
Festigkeitsentwicklung	langsam
Sollprüfalter	56 Tage

Bezeichnung	Dichte [kg/dm³]	Menge	Gehalt [kg/m³]
CEM III/A 32,5 N-LH/NA	3,00	320 kg	320
Frischwasser	1,0	169 kg	169
Gesteinskörnung			
Sand 0/2	2,64	38 %	672
Kies 2/8	2,63	20 %	353
Kies 8/16	2,61	42 %	736
Zusatzstoff SFA	2,1	80 kg	80
Zusatzmittel BV/FM	1,06	0,50 %	1,60

den durch 1,5 cm x 1,5 cm dicke dreieckige Profileleisten gebrochen.

Alle Sicht- und sonstigen Betonoberflächen sind sauber, absatzfrei und nahezu porenlos in einer sehr hellen, gleichmäßigen Farbtönung hergestellt worden. Nach der Beto-

nage wurde der Frischbeton drei bis vier Tage lang in der Schalung belassen und nach dem Ausschalen sofort mit Folien bzw. Dämmmatten gegen Auskühlung und Austrocknung geschützt. Das einwandfreie Ergebnis zeigen die **Bilder 9 bis 11**.



Bild 7: Detail der Schalung des Trogbauwerks



Bild 8: Betonage der Eisenbahnüberführung



Bild 9: Ansicht des Trogbauwerks Süd



Bild 10: Ansicht des Trogbauwerks



Bild 11: Ansicht der Eisenbahnüberführung

## Bauschild

Auftraggeber	Deutsche Bahn AG
Ausführende Firma	Porr Deutschland GmbH Infrastruktur Ingenieurbau Berlin
Bauzeit	4/2015 bis 12/2016
Zementlieferant	Schwenk Zement, Werk Bernburg
Betonlieferant	Fa. Berger Beton GmbH
Betonüberwachung auf der Baustelle (ÜK2)	ZERTplus Baustoffüberwachung mbH, Bernburg

## 6 Bauüberwachung

Die Baustelle wurde bei einer anerkannten Prüfstelle zur Fremdüberwachung angemeldet. Ergänzend zur DIN 1045 wurden folgende Frischbetonprüfungen durchgeführt:

- Ermittlung des Ausbreitmaßes zu Beginn eines jeden Betonierabschnitts (jeweils die ersten drei Fahrzeuge )
- jedes weitere Fahrzeug nach Augenschein
- Mindestens einmal je Stunde bzw. jede fünfte Lieferung Ermittlung des Ausbreitmaßes

Neben der ständigen Kontrolle der Konsistenz wurden der Wasserzementwert, die Druckfestigkeit, die Wasserundurchlässigkeit und die Temperatur geprüft. Auch in den Werken des Transportbetonherstellers wurde der Frischbeton im Rahmen der Eigenüberwachung durch das werkseigene Labor geprüft.

## 7 Zusammenfassung

Die beschriebenen Baumaßnahme wurde im April 2015 begonnen und soll im Dezember 2016 fertig gestellt werden. Der Einsatz des CEM III/A 32,5 N-LH/NA mit seinen besonderen Eigenschaften wie langsame Festigkeitsentwicklung und niedrige Hydratationswärme erwies sich als gute Wahl, um den speziellen Anforderungen als WU-Bauwerk zu genügen und die geforderte Passgenauigkeit zu gewährleisten. Darüber hinaus konnten mit den hellen und gleichmäßigen Betonoberflächen die Anforderungen hinsichtlich der Sichtbetonqualität erfüllt werden. Insgesamt werden die neu errichteten Bauwerke nach ihrer Fertigstellung dazu beitragen, die Sicherheit für den Verkehr zu erhöhen.