

Projekt Stuttgart 21

- Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart
- Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg
Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenanbindung

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.6 a Zuführung Ober-/Untertürkheim

Anlage 1, Teil III C

Erläuterungsbericht

Planänderung „Verschub Anschlagwand“
Planänderung „Verzicht Einschubbauwerk“

Vorhabensträger:

DB Netz AG
vertreten durch
DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Räpplenstr. 17
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

ARGE
BUNG/DE-Consult/
FICHTNER Bauconsulting
c/o BUNG GmbH
Kronenstraße 36
70174 Stuttgart

Überarbeitung Planänderung
„Verschub Anschlagwand“:

WBI GmbH
Im Technologiepark 3
69469 Weinheim
Deutschland

Stuttgart, 03.11.2016

Planungsrechtliche
Zulassungsentscheidung
erteilt am 04.05.2017
59197-591pä/011-2016#024
Eisenbahn-Bundesamt,
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart

Im Auftrag


Höninger



Der Bahndamm wird durch Anschüttung mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 hergestellt.

Die Hinterfüllung der Stützwand und die Aufschüttung der Dammverbreiterung werden unter Beachtung der Erdbaurichtlinien ausgeführt.

Das Niederschlagswasser in diesem Bereich läuft über die neue Böschung ab und wird am Böschungsfuß in einer Mulde gefasst (Einleitung in die Streckenentwässerung BW 6.4059).

In den Bereichen außerhalb der konstruktiven Ingenieurbauwerke ist das Planum in der Regel so breit ausgebildet, dass ein Kabelkanal parallel zum Gleis angeordnet werden kann. Über die Notwendigkeit eines Kabelkanals kann erst im Zuge der Detailplanung für die Eisenbahntechnische Ausrüstung entschieden werden.

2.2.2 Tunnel Untertürkheimer Kurve in bergmännischer Bauweise

(vgl. Anlage 7.2.1)

2.2.2.1 Tunnel Untertürkheimer Kurve in zwei eingleisigen Röhren

Die Strecke Abzweig Wangen – Untertürkheim – Waiblingen/Remsbahn wird ab dem Ende des Verzweigungsbauwerkes bei ca. km 0.1+66 (Achse 713) bzw. in der Gegenrichtung km 0.1+65 (Achse 714) bis zum Übergang auf die offene Bauweise ca. bei km ~~0,9+07~~ 0,9+26 (Achse 713) bzw. km ~~0,8+72~~ 0,8+90 (Achse 714) in zwei eingleisigen Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise in der Spritzbetonmethode ausgeführt. Die Tunnelröhren werden als Kreisquerschnitt mit einem lichten Radius von $r = 4,05$ m hergestellt. Das statisch günstige Kreisprofil wird gewählt, weil im Durchfahrungsbereich des unausgelaugten Gipskeupers hohe Wasserdrücke bis zu 35 m Wassersäule und aufgrund stellenweise schlechter Geologie hohe Gebirgsdrücke anstehen. In vergleichsweise kurzen Abschnitten durchfährt die Tunnelröhre ausgelaugten Gipskeuper. Wegen der geringen Überdeckung und der schlechten Gebirgsqualität sowie aus bautechnischen Gründen wird das Kreisprofil beibehalten. Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt für beide Richtungen $v_e = 80$ km/h.

2.2.2.2 Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-13 und Nr. 1.6-14

(vgl. Anlage 7.2.1, Blatt 6 und Blatt 7)

Im Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim werden zwischen den Tunnelröhren zwei Verbindungsbauwerke Nr. 1.6-13 bei km 0,3+62,49 (Achse 713) und Nr. 1.6-14 bei km 0,7+21,23 (Achse 713) angeordnet.

Ausführungen zu der baulichen Ausstattung der Verbindungsbauwerke beinhaltet Kapitel 2.1.2.6.

2.2.3 Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise und Trogbauwerk Untertürkheim

(vgl. Anlage 7.2.2)

2.2.3.1 Tunnel Untertürkheimer Kurve in offener Bauweise

Ca. von km ~~0.9+07~~ 0,9+26 bis km 0.9+70 (Achse 713) sind aufgrund des großen Abstands der Gleisachsen je 2 einzellige eingleisige Tunnelquerschnitte vorgesehen. Ca. ab km 0.9+70 bis km 1.0+80 (Achse 713) wird der Tunnel als zweizelliges zweigleisiges Rahmenbauwerk mit Mittelwand ausgebaut. Die Mittelwand wird erforderlich, um die aufgrund des Flucht- und Rettungskonzeptes erforderliche Ausbildung der Tunnelstrecken in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren bis zum Portal aufrechtzuerhalten und im Brandfalle eine rauchfreie Röhre für die Selbst- und Fremdreitung garantieren zu können. Der Gleisabstand beträgt im Übergangsbereich zur bergmännischen Bauweise ca. bei km ~~0.9+07~~ 0,9+26 (Achse 713) ca. ~~16,30~~ 16,08 m und bei km 0.9+70 (Achse 713) 13,82 m. Beim Übergang zum Trogbauwerk bei km 1.0+80 (Achse 713) beträgt der Gleisabstand ca. 6 m.

Die lichte Höhe über Schienenoberkante (SO) beträgt durchgehend für beide Gleise 6,30 m. Die lichte Weite beträgt wegen der Befahrbarkeit für Rettungsfahrzeuge mindestens 6,75 m und variiert in einzelnen Bauabschnitten. Das Tunnelbauwerk wird durchgehend flach gegründet, die Bauwerkssohle liegt im Gipskeuperbereich.

Das Tunnelbauwerk ist aufgrund seiner Abmessungen mit der darüber liegenden Erdlast für Wasserstände bis zur Geländeoberkante auftriebssicher; somit kann eine Sicherheitsdrainageleitung in diesem Bereich entfallen.

Bei km 1.0+29 (Achse 713) ist eine Hebeanlage an der westlichen Außenwand des Tunnels vorgesehen. Aus der Hebeanlage wird das Niederschlagswasser aus der Trogstrecke und ggf. das Grundwasser aus der Sicherheitsdrainage vom Tunnel / Trogbauwerk über eine Druckleitung in die Vorflutleitung gepumpt und im Freispiegel nach Süden in den zwischen der Augsburgener Straße und der Karl-Benz-Straße auf Bahngelände im Zuge der Baumaßnahmen neu verlegten Abwasserkanal Rechteckquerschnitt 1800 x 1500 der Stadt Stuttgart eingeleitet (siehe BW-Verz. 6.5433).

Der Verlauf des Bemessungswasserstandes und die Höhenlage der Sicherheitsdrainage sind in dem geotechnischen Übersichtsgutachten zum PFA 1.6 von Smoltczyk & Partner vom 30.07.1999 in Abschnitt 7.2.2 (Seite 65) beschrieben.

Die Grundwasserspiegelschwankungen (Zeitraum 07/98 - 12/01) im Bereich des Trogbauwerkes und des Tunnels in offener Bauweise betragen rd. 0,5 m (BK 17.3/8 GM). Im Bereich des Trogbauwerkes gibt es keine Messstelle; die Bohrung BK 17.3/10 wies einen Bohrwasserstand im Quartär von rd. 218,5 m NN aus. Die rd. 200 m südlich gelegen Messstelle BK 17.3/8 GM weist im o.g. Beobachtungszeitraum als höchsten Stand 219,25 m NN und als tiefsten Stand 218,75 m NN aus. Der Bemessungsgrundwasserspiegel für das Trogbauwerk und den Tunnel in offener Bauweise wurde unter Zugrundelegung der HW100-Prognosen des Neckarwasserstandes auf einheitlich 220,0 m NN festgelegt. Eine genaue Einstufung der Jährlichkeit des Bemessungswasserstandes ist aufgrund der geringen Beobachtungszeiträume (3,5 a) statistisch nicht abgesichert möglich. Aufgrund der geringen Schwankungsbreiten der quartären GW-spiegelschwankungen liegt dieser jedoch deutlich über einem HGW10.

Um die Grundwasserumläufigkeit quer zur Bauwerksachse sicherzustellen und einen gleichmäßigen Wasserdruck unter der Bodenplatte zu erreichen, ist

2.7.2.4 Sicherheitsbelange

Die Gradientenneigung von 33 ‰ wird im Regelfall nur in Talfahrt befahren. Die Streckengeschwindigkeit ist auf 80 km/h begrenzt. Der Kreuzungsbereich mit dem Gleis aus Obertürkheim wird signaltechnisch besonders abgesichert.

2.7.2.5 Bautechnische Lösungsansätze

Es können aufgrund der angegebenen Randbedingungen keine bautechnischen Alternativen aufgezeigt werden.

2.7.3 Optimierter Tunnelquerschnitt mit $r = 4,05$ m für Geschwindigkeiten < 160 km/h

2.7.3.1 Allgemeines

Die für das Projekt Stuttgart 21 entwickelten Querschnitte entsprechen nicht den Darstellungen der RiL 853.0002.

Von Seiten der DB ProjektBau GmbH eine Unternehmens-interne Genehmigung (UIG) für einen Tunnelquerschnitt mit $r = 4,05$ m für $V < 160$ km/h beantragt und nachfolgend hinsichtlich der Infrastrukturseitigen Anforderungen genehmigt.

Die Unternehmensinterne Genehmigung betrifft die Tunnel der Abschnitte:

- 1.2 Fildertunnel, 1.3 Flughafenbereich, Filderbahnhof/ Rohrer Kurve
- 1.4 Filderbereich bis Wendlingen einschließlich „Kleine Wendlinger Kurve“
- 1.5 Zuführung Feuerbach mit S-Bahn-Anbindung
- 1.6a Zuführung Ober- und Untertürkheim

Aufgrund der Verlängerung des bergmännischen Abschnitts im PÄV „Verzicht Einschubbauwerk“ und PÄV „Verschub Anschlagwand“ wird der Tunnelquerschnitt $r = 4,05$ m zusätzlich von km 6.0 + 32.00 bis km 6.3 + 74.00 (Achse 60) sowie von km 0.9 + 07.43 bis km 0.9 + 26.17 (Achse 713) und von km 0.8 + 72.36 bis km 0.8 + 90.38 (Achse 714) ausgeführt.

2.7.3.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Der vorliegende Querschnitt mit einem lichten Radius $r = 4.05$ m wurde für das Projekt Stuttgart 21 unter Verwendung einer speziellen neu konzipierten Oberleitung entwickelt.

Gefahrenbereich nach GU 56

Bei einer Streckengeschwindigkeit von $v \leq 160$ km/h wird der Gefahrenbereich innerhalb eines Abstandes von 2,50 m von der Gleisachse beschrieben.

Sicherheitsraum

In allen Querschnitten beträgt der Sicherheitsraum, der sich nach dem Gefahrenbereich anschließt, nach Vorschrift 80 cm.

Der Sicherheitsraum nach GU 56 beträgt 50 cm, wenn die Tunnelwand ausreichend Halt in Form eines Handlaufes bietet. Im vorliegenden Fall ist eine

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a
Anlage 1: Erläuterungsbericht III C

Tabelle 5: Bauzeitlich abzuleitende Bergwasserandrangsmengen der Achsen 61/62 bzw. 713/714

Tunnelabschnitt	Erstwasserandrang gesamt	langfristiger Bergwasserandrang gesamt
Hbf-Obertürkheim (bezogen auf Achse 62)		
km 0.8 + 55 - km 2.5 + 00	< 1,1 l/s	< 0,7 l/s
km 2.5 + 00 - km 5.2 + 50	< 5,1 l/s	< 4,8 l/s
km 5.2 + 50 - km 5.9 + 47	< 1,0 l/s	< 0,5 l/s
Abzweig Wangen-Untertürkheim (bezogen auf Achse 713)		
km 0.1+ 65 km 0,9+07 0,9+26	< 7,0 l/s	< 1,1 l/s

Die anfallenden Bergwässer werden während der Vortriebsarbeiten sicher gefasst und abgeleitet. Vor allem in den Tunnelbereichen mit anhydritführendem Gebirge ist aufgrund der Quellfähigkeit des Anhydrits jeglicher Wasserzutritt auszuschließen.

Die Vortriebe der Angriffspunkte Hbf Süd, Obertürkheim und Untertürkheim sind aufgrund der muldenförmigen Gradienten fallend ausgerichtet. Das anfallende Bergwasser wird zu den Portalen über Druckleitungen zurückgepumpt. Dabei summieren sich folgende Wassermengen max. auf:

Hbf Süd	1,1 l/s
Obertürkheim	1,0 l/s
Untertürkheim	7,0 l/s

Die Vortriebe des Zwischenangriffspunktes Ulmer Straße sind überwiegend bis auf die Tunnelstrecke der Achse 62 bis zum Tiefpunkt bei km 4,8 + 77 (Achse 62) steigend ausgerichtet.

Die max. abzuleitende Bergwassermenge beträgt hier 5,1 l/s.

Die einzuleitende Oberflächenwassermenge (Baustelleneinrichtungsfläche) am Zwischenangriff Ulmer Straße ermittelt sich aus der anzusetzenden Regenspende von $r_{15,1} = 127,8 \text{ l/(s x ha)}$, einer Regendauer von $T = 15 \text{ min}$ und einer Regenhäufigkeit von $n = 1$ (der Wert in Klammern bezieht sich auf eine Regenhäufigkeit von $n = 0,1$):

$$Q_{15, n=1} = 121,4 \text{ l/s (267,1 l/s)}$$

Nach den Durchschlägen der Vortriebe in den einzelnen Tunnelröhren bis zum Einbau der druckwasserhaltenden Innenschale werden die Wasserhaltungsmaßnahmen an den Portalen Rettungszufahrt Hbf Süd, Obertürkheim und Untertürkheim abgeschaltet, so dass die gesamte Bergwassermenge am Zwischenangriff Ulmer Straße auf der Basis des langfristigen Bergwasserandranges mit $Q_{\text{max}} \cong 7,1 \text{ l/s}$ anfällt. Die einzuleitende max. Gesamtwassermenge am Zwischenangriff Ulmer Straße beträgt $Q = 128,5 \text{ l/s (274,2 l/s)}$.

6.1.3.8 Neubau der Lärmschutzwand km 6.7+02 bis km 7.0+87 (A 60)

Der Neubau der Lärmschutzwand erfolgt zeitgleich mit dem Neubau der unter Kapitel 6.1.3.5 und 6.1.3.7 beschriebenen Bauwerke.

Der ~~Fertigstellung Neubau des Teilabschnittes von km 6.8+02 bis km 6.8+80~~ erfolgt zeitgleich mit der Erstellung des unter Kapitel 6.1.3.6 beschriebenen Neubau des Bahnkörpers.

6.2 Bauabschnitt Abzweig Wangen – Untertürkheim (– Waiblingen/Remsbahn)

6.2.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

Die bergmännischen Tunnelabschnitte des Bauabschnittes Abzweig Wangen – Untertürkheim belaufen sich auf ~~742~~ 761 m (Achse 713) bzw. ~~707~~ 725 m (Achse 714) und werden vollständig vom bergmännischen Portal Untertürkheim (Übergang offene / bergmännische Bauweise) aus aufgefahren.

In diesem Streckenabschnitt werden zwei eingleisige Röhren mit einem Kreisprofil gebaut. Der lichte Radius beträgt 4,05 m.

Der erste Teil Streckenabschnitt nach dem Abzweig Wangen wird durch die Durchfahrung von unausgelaugten aber nahezu anhydritfreien Gipskeuper-schichten geprägt. Wegen der Nähe der Tunnelfirste zur prognostizierten Auslaugungsfront, der Unterfahrung des Neckars und der bereichsweise geringen Überdeckungen über der Tunnelfirste müssen hier bereichsweise zusätzliche Maßnahmen beim Vortrieb und der temporären Sicherung des Hohlraumes vorgenommen werden. Der Ausbruch wird ggf. in Teilausbrüche unterteilt und bereichsweise werden vorausseilende Sicherungsmittel (z. B. Spieße) eingesetzt.

Die anschließenden, weiter steigenden Tunnelstrecken liegen vorwiegend im ausgelaugten Gipskeuper. Aufgrund der geringen Überdeckung werden hier bei der Unterfahrung setzungsgefährdeter Bauwerke bereichsweise Rohrschirme zur vorausseilenden Sicherung eingesetzt.

Die Tunnelröhren liegen über die gesamte Strecke in den Schichten des Gipskeupers, der in verschiedenen Zuständen vorliegt. Das Gebirge gilt überwiegend als wasserundurchlässig und dicht. Es können aber stellenweise Wasserzutritte durch das Auftreten offener Trennflächen, mürber Gebirgsqualität und Erosionsrinnen nicht ausgeschlossen werden. Wasserzutritte bedingt durch vorausseilende Sicherungsmittel können anhand der erkundeten Geologie und der Herstellungsverfahren ausgeschlossen werden. Zur Früherkennung von Wasserzutritten aus dem Neckar bzw. wasserführenden Quartär (Neckarkiese) und dem Mineralwasseraquifer werden bereichsweise vorausseilende Erkundungsbohrungen vorgesehen. Bei der Gefahr stärkerer Wasserzutritte wird das Gebirge mit geeigneten Injektionsmaßnahmen abgedichtet. Die Innenschale wird maßgeblich vom Gebirgsdruck und dem anzusetzenden Wasserdruck bestimmt.