



Projekt Stuttgart 21

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

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.6 a Zuführung Ober-/Untertürkheim

Anlage 13.1A

Baudurchführung und Bauleistungen

Erläuterungsbericht

Planänderung „Verzicht Einschubbauwerk“

Vorhabensträger:

DB Netz AG
vertreten durch
DB Projekte Süd GmbH
DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

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

Überarbeitung Planänderung
„Verzicht Einschubbauwerk“:

i.v. fichtner
21.12.16

ARGE S21, Los2A und 3
Porr Deutschland GmbH
Fürstenrieder Str. 285
81377 München

Stuttgart, 12.07.2002 07.09.2015

2 Baudurchführung

(vgl. Anlage 13.2 - 13.5)

2.1 Bauabschnitt Stuttgart Hbf - Obertürkheim (- Esslingen)

2.1.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

2.1.1.1 Beschreibung des Bauabschnittes

Der bergmännische Teil des Bauabschnittes Stuttgart Hbf – Obertürkheim umfasst die beiden eingleisigen Tunnelröhren von der Planfeststellungsgrenze zum PFA 1.2, südwestlich des Hauptbahnhofes, bis hin zum bergmännischen Portal, welches ~~im Einfädungsbereich in den jetzigen Bahndamm der Strecken 4700 und 4701, bei km 6.3+74 (Achse A60), liegt am Ende des Hafensbeckens 3 angrenzend an das TLS-Gelände unterhalb der Bruckwiesenwegbrücke liegt.~~ Im Verzweigungsbauwerk Abzweig Wangen von km 4.5+54 bis km 4.7+20 (Achse 61) und km 4.4+38 bis km 4.6+04 (Achse 62) werden die Röhren der Obertürkheimer Kurve im Bereich vor der Neckarunterquerung aufgeweitet bis die Röhren der Untertürkheimer Kurve abzweigen.

Im Anschluss an das Verzweigungsbauwerk Abzweig Wangen unterqueren die Röhren den Neckar. Die Röhren aus und in Richtung Untertürkheim werden nach dem Abzweig Wangen in Richtung Norden verschwenkt. Dabei wird die aus Obertürkheim kommende Tunnelröhre von der in Richtung Untertürkheim führenden (Achse 713) überquert. Hierzu wird die Tunnelröhre Obertürkheim – Stuttgart Hbf (Achse 62) vor dem Verzweigungsbauwerk Abzweig Wangen abgesenkt und steigt nach der Kreuzung wieder an, bis sie die Gradientenhöhe der in Richtung Obertürkheim führenden Tunnelröhre wieder erreicht. Im Kreuzungsbereich wird die untere Röhre (Achse 62) zuerst aufgeföhren. Die kreuzende obere Röhre (Achse 713) kann erst dann aufgeföhren werden, wenn im Kreuzungsbereich der Einbau der Innenschale in der unteren Röhre erfolgt ist.

Die Tunnelröhren der Obertürkheimer Kurve werden ausgehend von der Planfeststellungsgrenze zum PFA 1.2 von km 1.1+55 bis zum km ~~6.0+32, 6.3+74~~ (Gleis Stuttgart Hbf – Obertürkheim, Achse 61) bzw. von km 0.8+55 bis zum km ~~5.9+47 6.2+89~~ (Gleis Obertürkheim – Stuttgart Hbf, Achse 62) auf einer Länge von ~~4.877 m 5.219 m~~ bzw. ~~5.092 m 5.434 m~~ bergmännisch hergestellt.

Der Abzweig der Röhren der Untertürkheimer Kurve erfolgt ab ca. km 4.5+54 (Achse 61) bzw. ab ca. km 4.4+38 (Achse 62). Außer in den Bereichen des Verzweigungsbauwerkes Abzweig Wangen sind für die eingleisigen Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise ein Kreisquerschnitt mit einem lichten Radius von 4,05 m vorgesehen. Das Kreisprofil wurde aus statischen (quelendes Gebirge, Gebirgs- und Wasserdruck, geringe Überdeckung) und baubetrieblichen Gründen gewählt.

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a

Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht

Die bergmännisch herzustellenden Tunnelröhren der Achsen 61 und 62 durchfahren ausgehend von der Grenze zum PFA 1.2 nacheinander die folgenden Untergrundschichten: unausgelaugter anhydritführender Gipskeuper (quellfähig), unausgelaugter nahezu anhydritfreier Gipskeuper (nicht quellfähig), ~~und~~ ausgelaugter Gipskeuper ~~und~~ Auffüllung/Quartär.

2.1.1.2 Auffahrkonzept

(vgl. Anlage 13.4 Blatt 1 – „Nur zur Information“)

Es ist vorgesehen, die ca. 5.000 m langen bergmännischen Tunnel in der Spritzbetonmethode aufzufahren. Die vorgegebene Bauzeit von ca. 5 Jahren für die Rohbauerstellung des Tunnels kann eingehalten werden, wenn mit den Bauarbeiten gleichzeitig an 3 Angriffspunkten begonnen wird. Im Einzelnen sind dies:

- Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd (ab PFA-Grenze zu PFA 1.2)
- Anfahrbaugrube ~~bergmännisches Portal~~ / Startbaugrube Obertürkheim
- Zwischenangriff Ulmer Straße

Die Arbeiten an den bergmännischen Tunnelbauwerken setzen einen Durchlaufbetrieb (24 Stunden pro Arbeitstag, 7 Arbeitstage pro Woche) voraus und gehen von einem uneingeschränkten Baubetrieb auch auf den Baustelleneinrichtungsf lächen aus.

Nach Vergabe der Arbeiten und einer Zeitspanne für die Bauvorbereitung beginnen die eigentlichen Bauarbeiten an den 3 Angriffspunkten Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd (PFA 1.2), Ulmer Straße und ~~dem bergmännischen Portal der Anfahrbaugrube~~ Obertürkheim am Hafenbecken 3 ~~gleichzeitig~~. Für die Erstellung der zunächst notwendigen Baustelleneinrichtungen werden für die Angriffspunkte Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd und ~~bergmännisches Portal Anfahrbaugrube~~ Obertürkheim 3 Monate und für die Ulmer Straße 4 Monate veranschlagt. Die restlichen Einrichtungen werden sukzessive während der ersten Vortriebsarbeiten ergänzt. Bevor in Obertürkheim mit dem bergmännischen Vortrieb begonnen werden kann, sind die Unterfangungsarbeiten an der Bruckwiesenwegbrücke und die Erstellung der ~~Anfahrbaugrube offenen Baugrube von der Anschlagwand bis zur Hafensbahnstrasse~~ auszuführen. Die Baustelleneinrichtung am Angriffspunkt Rettungszufahrt Hauptbahnhof ist Bestandteil des Planfeststellungsabschnittes 1.2 und wird hier nur nachrichtlich erwähnt.

Die Baustelleneinrichtungsf lächen für den Bauabschnitt Stuttgart Hbf – Obertürkheim werden wie folgt vorgesehen:

- vor dem westlichen Portal der Nordröhre des Wagenburg Tunnels
- auf der Fläche des Flurstückes 783 an der Ulmer Straße
- in Obertürkheim wird die Baustelleneinrichtung auf mehrere Flächen verteilt: auf Flächen der Hafen Stuttgart GmbH (HSG) (Trockenbecken) Flurstück Nr. 3457/14, auf der Fläche des Flurstücks Nr. 1604 am Ostkai und auf Flächen im Bereich der Baugrube an der Hafensbahnstrasse

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse am bergmännischen Angriffsort in Obertürkheim muss die erforderliche Baustelleneinrichtung auf mehrere Teilflächen, die im näheren und weiteren Umkreis liegen, verteilt werden. ~~Die Baugrube für den Tunnelabschnitt in offener Bauweise von der Hafensbahnstrasse bis zur Baugrube für die Unterfangung der Gründung der Bruckwie-~~

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a
Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht

~~senwegbrücke wird als Anfahrbaugrube für den bergmännischen Tunnelbau genutzt und folglich vor diesem erstellt werden. Diese Baugrube wird später auch zur Erstellung des Tunnels in offener Bauweise genutzt.~~

Für den Zwischenangriff an der Ulmer Straße wird ein senkrechter Schacht, sowie ein gemeinsamer Zugangsstollen zu den beiden Tunnelröhren der Achsen 61 und 62 hergestellt. Nach Beendigung dieser Maßnahmen kann mit den Vortriebsarbeiten an den Angriffspunkten Obertürkheim und Ulmer Straße begonnen werden.

Der Beginn der Vortriebsarbeiten, die über die Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd ausgeführt werden, ergibt sich aus dem Auffahrkonzept des Planfeststellungsabschnittes 1.2, da sich in diesem Abschnitt die ersten Tunnelmeter der Tunnelröhren der Zuführung Ober-/Untertürkheim (Achse 61 bis km 1.1+55 und Achse 62 bis km 0.8+55) befinden und auch planfestgestellt werden. Die Auffahrung der im PFA 1.6 gelegenen Abschnitte beginnt voraussichtlich ca. 19 Monate (Achse 61) bzw. ca. 16,5 Monate (Achse 62) nach Baubeginn des PFA 1.6.

Im Bereich zwischen Planfeststellungsgrenze zum PFA 1.2 und dem Zwischenangriff Ulmer Straße wird der Tunnel im Gegenvortrieb aufgefahren. Nach Abschluss der Ausbruchsarbeiten werden am Ende der jeweiligen Auffahrstrecke die Schalwagen installiert und die Innenschalen eingebaut.

Der Bereich zwischen dem Zwischenangriffspunkt Ulmer Straße und ~~der Anfahrbaugrube dem bergmännischen Portal~~ Obertürkheim wird ebenfalls im Gegenvortrieb aufgefahren. ~~Aufgrund des geringen Gleisabstandes in Obertürkheim wird der Ausbau der beiden Tunnelröhren auf den ersten ca. 108 m auf einen vorher mittig erstellten Pfeiler abgestützt. Danach erfolgt für beide Tunnelröhren ein unabhängiger Vortrieb.~~ Im Zuge des Planänderungsverfahrens „Verzicht Einschubbauwerk“ wurden die beiden Tunnelröhren mit einem größeren Abstand zueinander trassiert, so dass der Vortrieb der beiden Tunnelröhren unabhängig voneinander erfolgen kann. Von der Ulmer Straße aus werden die Achsen 62 und 61 nach einander aufgefahren. Ebenso erfolgt der Einbau der Innenschalen von beiden Seiten aus. Aufgrund der tunnelbautechnisch bedingten Baufolge im Kreuzungsbereich der Achse 62 mit der Achse 713 liegt die Erstellung der Tunnelröhre (Achse 62) auf dem zeitkritischen Weg. Sie wird deshalb bis zum Kreuzungsbereich vom Zwischenangriff der Ulmerstraße aus hergestellt.

Gemäß Auffahrkonzept sind die Vortriebsarbeiten und der Einbau der Innenschalen für den Großteil der bergmännischen Tunnelstrecken nach ca. 4-jähriger Bauzeit abgeschlossen. Lediglich in dem Streckenbereich vom Abzweig Wangen bis Obertürkheim werden die Rohbauarbeiten ca. 1 Jahr länger andauern. Die Bauzeit für den sich anschließende Lückenschluss im Bereich der Hafensbahnstrasse in Obertürkheim erstreckt sich über 6 Monate. Während dieser Zeit werden auch der Tunnel und die Baustellen geräumt. Danach steht für die technische Ausstattung der Tunnelröhren eine Bauzeit 19 Monate zur Verfügung. Für den abschließenden Probetrieb werden 6 Monate veranschlagt, so dass die Verkehrsfreigabe nach 7 Jahren und 7 Monaten Gesamtbauzeit vorgesehen ist.

Die Arbeiten an den einzelnen Angriffspunkten gliedern sich wie folgt:

Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd

Hinweis: Der Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd gehört zum Planfeststellungsabschnitt 1.2. Er wird hier nur nachrichtlich und der Vollständigkeit halber erwähnt.

Die Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd wird voraussichtlich erst 1 Jahr und 3 Monate nach Baubeginn im PFA 1.6 für die Arbeiten an den anschließenden

Schalwagen installiert und es folgt der Einbau der Innenschale bis zum Zwischenangriff. Nach Beendigung der Betonierarbeiten an der Achse 62 wird hier zur Einhaltung der vorgegebenen Bauzeit die Vortriebsarbeiten in der Tunnelröhre bis km 5.2+50 fortgesetzt. Die Tunnelröhre der Achse 61 wird bis ca. km 5.2+00 aufgefahren. Die Innenschale der Achse 61 wird ca. von km 2.6+00 bis ca. km 5.2+00 durchgängig betoniert.

Anfahrbaugrube der bergmännischen Tunnel in Obertürkheim

Die Anfahrbaugrube in Obertürkheim grenzt nordöstlich an das ~~TLG-Gelände~~ TLS-Gleis / Hafenbahngleis an und erstreckt sich von der nördlichen Anschlagwand km ~~6.0+33~~ 6.0+85 (Achse 60) bis hin zur Hafenbahnstrasse ca. km ~~6.1+35~~ 6.1+30 (Achse 60). Sie dient der Herstellung und Andienung der bergmännischen Tunnelröhren des Gleises Stuttgart Hbf – Obertürkheim (Achse 61) und des Gleises Obertürkheim – Stuttgart Hbf (Achse 62) bis ca. zum Kreuzungsbereich mit dem Gleis Abzweig Wangen – Untertürkheim (Achse 713).

Die Anfahrbaugrube wird mit einem wasserdichten Verbau in den hochdurchlässigen Neckarkiesen hergestellt. ~~Sie unterquert die Gleise der Schleusen- und der Hafenbahn, die über ein vorab erstelltes Tragrostsystem abgefangen werden.~~ Ebenfalls müssen die Stützen der Bruckwiesenwegbrücke ~~im Bereich der Anschlagwand~~ abgefangen werden, da sich Bohrpfähle der Gründung im Querschnitt des Tunnels befinden. Vor Beginn der Vortriebsarbeiten an den bergmännischen Tunnel müssen Anfahrbaugrube und Unterfangungsarbeiten der Bruckwiesenwegbrücke ausgeführt sein.

Die Ver- und Entsorgung der Vortriebe der bergmännischen Tunnel in Obertürkheim erfolgt über die Hafenbahnstrasse. Die den Tunnel kreuzende Hafenbahnstrasse bleibt während der Rohbauzeit, ~~in einem abgesenkten Zustand~~ baulich erhalten und wird aber für den öffentlichen Verkehr geschlossen. Sie dient allein der Andienung der Baustellen. ~~Erst am Ende der Bauzeit wird sie zur Herstellung des Lückenschlusses im Tunnelbau unterbrochen.~~

Der Abtransport des Ausbruchmaterials kann mittels Senkrechtförderer aus der Baugrube und anschließendem Förderband bis hin zum Umschlagplatz Trockenbecken ausgeführt werden. Alternativ kann ein Einsatz von Kran und LKW vorgesehen werden.

~~Zur Minimierung des Eingriffs in die Landschaft durch den Bau der Tunnel in offener Bauweise und aufgrund der Anbindung an die bestehenden Gleise der Strecke 4700 über eine zweigleisige Rampe wird der Gleisachsabstand der bergmännischen Tunnelröhren von ca. 30 m auf ca. 10,27 m am bergmännischen Portal reduziert. Somit liegen im Anfahrbereich der bergmännischen Tunnelröhren die Gleisachsen der Achse 61 und 62 mit einem so geringen Abstand nebeneinander, dass ein separates Auffahren der Tunnelröhren nicht mehr möglich ist. Aufgrund des geringen Abstandes der Gleise und der ungünstigen Untergrundverhältnisse (ausgelaugter Gipskeuper) wird zwischen den beiden Tunnelröhren so lange ein Betonpfeiler angeordnet, bis die beiden Gleisachsen einen Abstand von 12,80 m erreichen. Dadurch wird zwischen den Außenkanten der Tunnelröhren ein 3,16 m breiter Felspfeiler zur Lastabtragung gewährleistet. Für den Betonpfeiler wird zunächst ein Pfeilerstollen~~

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a
Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht

~~vorgetrieben, in dem der Betonpfeiler erstellt wird. Anschließend werden die beiden Tunnelröhren jeweils mit Innenschale zur sicheren Lastabtragung nacheinander hergestellt.~~ Im Verlauf des Vortriebes werden die Zufahrt zum

- Kalottenvortrieb mit temporärer, geschlossener Sohle:

Im Bereich des Neckartales liegen die Tunnelröhren hauptsächlich im unausgelaugten, nahezu anhydritfreien Gipskeuper, wobei zahlreiche mürbe Zonen, in denen das Gebirge bereits teilweise ausgelaugt und entfestigt ist, zu durchfahren sind. Aus diesem Grund und aufgrund der dichten Bebauung an der Geländeoberfläche ist ein Kalottenvortrieb mit geschlossener Sohle vorgesehen. Die vortriebsbedingten Senkungen werden durch einen raschen Sohlschluss auf ein für die Bebauung verträgliches Maß begrenzt.

In den Schichten des ausgelaugten Gipskeupers, die von den Tunnelröhren im Neckartal in Unter- und Obertürkheim durchfahren werden, ist ebenfalls ein Kalottenvortrieb mit temporärer Sohle und nachfolgendem Strossen- und Sohlausbruch vorgesehen. Zur Minimierung vortriebsbedingter Setzungen soll auch hier ein rascher Sohlschluss erfolgen.

- Vorseilende Sicherung mit Spießen:

In Bereichen des unausgelaugten, nahezu anhydritfreien Gipskeupers, in denen die Tunnelfirste in der Nähe der Auslaugungsfront oder in mürben Zonen zu liegen kommt und der Abstand zwischen Tunnelfirste und Gründung der Überbauung bzw. Geländeoberkante mehr als 8 bis 10 m beträgt, ist eine vorseilende Sicherung mit Spießen geplant. Dies soll zu einer Stabilisierung der Kontur im ungesicherten Abschnitt an der Ortsbrust führen und größere Überprofile und Nachbrüche verhindern.

In den Schichten des ausgelaugten Gipskeupers ist ebenfalls in nicht bebautem Gebiet bei Überdeckungen > 10 m eine vorseilende Sicherung mit Spießen vorgesehen.

- Vorseilende Sicherung mittels Rohrschirmen:

In den Schichten des ausgelaugten Gipskeupers ist bei der Unterfahrung von Gebäuden mit Abständen zwischen Tunnelfirste und Gründung zwischen 5,5 und 12 m der Einsatz von Rohrschirmen geplant. Ebenso bei der Unterfahrung von Bahnanlagen und Plätzen mit Abständen zwischen 5,5 und 8 m. Die Rohrschirme werden so dimensioniert, dass sie die Lasten aus der Überdeckung im ungesicherten Bereich an der Ortsbrust sicher auf die bereits fertiggestellte Spritzbetonschale bzw. auf das anstehende Gebirge vor der Ortsbrust übertragen.

- Vorseilende Sicherung mittels DSV / HDI-Verfahren:

Im Vortriebsbereich südlich der Startbaugrube ist bei der Unterfahrung der S-Bahngleise und Fernbahngleise (Strecken 4700 und 4701), der Einsatz eines Düsenstrahlverfahren (DSV) / Hochdruckinjektion (HDI) zur Sicherung des Vortriebs und zur Verringerung des Wasserandrangs beim den Vortriebsarbeiten vorgesehen.

- Vorauseilende Erkundung oberhalb der Firste:

In Abschnitten, in denen die Tunnelfirste im Nahbereich der Auslaugungsfront und der Quartärbasis verläuft, ist eine vorauseilende Erkundung oberhalb der Firste mittels Kernbohrungen aus dem Tunnelquerschnitt vorgesehen.

- Vorauseilende Erkundung unterhalb der Sohle:

Im Nahbereich einer vermuteten Störung mit minimalem Abstand von ca. 22 m zwischen Tunnelsohle und Oberkante Lettenkeuper ist eine vorauseilende Erkundung mittels Kernbohrungen aus dem Tunnelquerschnitt unterhalb der Sohle vorgesehen.

lichen Abtransport des Ausbruchmaterials aus den Tunneln einen Senkrechtförderer. Der Betrieb des Senkrechtförderes setzt voraus, dass am Schachtfuß eine Brecheranlage installiert ist.

Die einzelnen Teilflächen der Baustelleneinrichtung werden über eine Baustraße zugänglich gemacht.

Baustelleneinrichtung Angriffspunkt Hafenbahnstraße

Aufgrund der beengten Verhältnisse an der Hafenbahnstraße kann im unmittelbaren Umfeld keine ausreichend große Fläche zur Errichtung der Baustelleneinrichtung zum Bau der bergmännischen ~~und offenen~~ Tunnel in Obertürkheim zur Verfügung gestellt werden. Die frei nutzbaren Flächen rechts und links der Baugrube an der Hafenbahnstraße und Teilflächen der Hafenbahnstraße selbst werden zur Errichtung der Grundversorgung der Baustellen genutzt. Dazu und zur Andienung der Baustellen wird die Hafenbahnstraße für die gesamte Rohbauzeit von ca. 5,5 Jahren gesperrt. Als weitere Baustelleneinrichtungsflächen wird das an der Hafenbahnstraße liegende Trockenbecken als Materialumschlagplatz genutzt. Es bietet ausreichend Platz, um eine Zwischendeponie mit einem Volumen von mindestens 6.000 m³ (Pufferkapazität für das Ausbruchvolumen von ca. 3 Arbeitstagen) vorzuhalten. Der Massentransport zwischen der Baugrube an der Hafenbahnstraße und dem Materialumschlagplatz erfolgt über ein Förderband. Der Transport aus der Baugrube wird mit einem Senkrechtförderer vorgenommen. Alternativ können auch Kran und LKW für diese Arbeiten eingesetzt werden.

Der Abtransport des Aushubs zur endgültigen Deponierung erfolgt zum einen per Eisenbahn und zum anderen per LKW (siehe Kapitel 3.1).

Die Baustelleneinrichtungsfläche auf dem Flurstück 1604 Am Ostkai ist aufgrund ihrer ausreichenden Größe in der Lage Logistikflächen zur Hauptversorgung der Baustellen wie z. B. Betonmischanlage, Werkstattmagazine, Lager, Büroräume, Sozialräume, Parkplätze und etc. aufzunehmen.

2.1.1.7 bergmännische Bauweise im Bereich Obertürkheim km 6.0+32 bis km 6.3+74 (Achse 60) - (Verzicht Einschubbauwerk)

Zunächst erfolgt die Einrichtung der Baustellenflächen an der Hafenbahnstraße und im Trockenbecken an der Hafenbahnstraße sowie die Freimachung des Baugeländes, das heißt der Abbruch von Gebäuden an der Hafenbahnstraße und die Umlegung der TLS-Zufahrt. In diesem Rahmen wird die Abfangung der Bruckwiesenwegbrücke vorbereitet. Außerdem werden die erforderlichen Leitungsumverlegungen durchgeführt.

Abschnitt Unterfangung Bruckwiesenwegbrücke, km 6.0+10 bis km 6.0+80 (Achse 60)

Zur Abfangung der Bruckwiesenwegbrücke müssen die Lagerflächen eines Bauunternehmens unter der Bruckwiesenwegbrücke vorab geräumt werden. Diese Baugrube wird von der Bruckwiesenwegbrücke über die verlegte

Erschließungsstraße zum TLS-Gelände angefahren. Außerdem werden die erforderlichen Leitungsumverlegungen durchgeführt.

Abschnitt Bahndamm Strecke 4724 – Hafenbahnstraße, km 6.0+80 bis km 6.1+45 (Achse 60)

Zwischen der Hafenbahnstraße und dem Bahndamm wird eine Baugrube erstellt. Diese Baugrube dient der Andienung des bergmännischen Tunnelvortriebs während der gesamten Bauzeit. Die Hafenbahnstraße bleibt während der Bauzeit des bergmännischen Tunnels in einem abgesenkten Zustand zur Baustellenandienung bestehen.

Abschnitt Hafenbahnstraße Südseite bis Bahndamm Obertürkheim, km 6.1+45 bis km 6.1+85 (Achse 60)

Ausgehend von der Startbaugrube erfolgt in diesem Bereich der bergmännische Tunnelvortrieb in Richtung Obertürkheim. Zur Stabilisierung des Baugrundes ist die Anordnung einer DSV/HDI – Bodenverbesserung vorgesehen.

Abschnitt Unterfahrung Bahndamm Obertürkheim, km 6.1+85 bis km 6.3+74 (Achse 60)

Die Unterfahrung der beiden S-Bahn-Gleise und der beiden Fernbahngleise erfolgt teilweise unter Betrieb, teilweise in Sperrpausen. Einige Abschnitte werden durch die bauzeitliche Gleisumverlegung gleisfrei gemacht. Zur Sicherstellung des Bahnbetriebes auf dem Bahndamm ist ein setzungsarmer Vortrieb vorgesehen. In Teilabschnitten ist darüber hinaus eine Gleissicherung zur Vermeidung von schädlichen Einflüssen unvermeidbarer, vortriebsbedingter Setzungen notwendig. Dazu werden sich überlappende DSV-Säulen als Gewölbeträgung um den oberen Tunnelquerschnitt hergestellt. Der Umfang der Gleissicherungsmaßnahmen ist bei der Ausführung unter Beachtung des Bauablaufs und insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeiten eines technisch sinnvollen Bauablaufs in den Sperrpausen festzulegen.

Bei der Ausführung sind ggfs. am Ende der bergmännischen Bauweise im Bereich von Gleis 62 Zusatzmaßnahmen zur Sicherung des Vortriebs bei unzureichenden Überdeckungen vorzusehen.

Zur Vermeidung von Wasserzutritten bei der Durchfahrung der quartären Deckschichten wird um den Bahndamm herum eine Spundwand als Dichtmaßnahme erstellt. Mittels Entwässerungsbrunnen wird das anstehende Grundwasser im Spundwandkasten abgesenkt und verbleibende Restwassermengen abgepumpt.

Alternativ zur Spundwand-Dichtwand ist im Bereich des bergmännischen Vortriebs die Herstellung einer Schleierinjektion/DSV in den quartären Deckschichten geplant, die im Zusammenwirken mit den DSV-Gleissicherungsmaßnahmen eine abdichtende Funktion bei der bergmännischen Bauweise übernehmen (Vermeidung von Wasserzutritten).

2.1.2 Tunnel in ~~Deckelbauweise offener Bauweise~~ und Trogbauwerk

Offene Bauweise Obertürkheim

Die Ausführung der Tunnel in ~~Deckelbauweise offener Bauweise~~, der Rampen, Stützmauern und der Eisenbahnüberführungen etc. sind vom Bauablauf her mit der Ausführung der bergmännischen Tunnel abgestimmt.

Die Baustelleneinrichtungsflächen, Materialumschlagplatz Trockenbecken und die Baustelleneinrichtung auf dem Flurstück 1604 Am Ostkai, sowie die Sperrung der Hafensbahnstraße zur Andienung der ~~Startbaugrube Baugrube~~ Hafensbahnstraße werden sowohl für die bergmännische als auch für die offene Bauweise benötigt (siehe Kapitel 2.1.1.6).

Baustelleneinrichtungsfläche Obertürkheim

Die Baustelleneinrichtungsfläche wird auf dem Flurstück Nr. 780 in Obertürkheim errichtet und nach Beendigung der Baumaßnahme als Rettungsplatz genutzt. Die Baustelleneinrichtungsfläche hat eine Größe von ca. 1.500 m² und wird zur Aufstellung von Bauleitungs- und Sanitärcontainern sowie als de-

zentrales Materialzwischenlager für den Bereich der offenen Bauweise in Obertürkheim vorgesehen.

Der Tunnel in offener Bauweise in Richtung Obertürkheim wird in sechs Abschnitten erstellt.

~~Abschnitt Unterfangung Bruckwiesenwegbrücke, Übergang bergmännische Bauweise/offene Bauweise, km 6.0+33 bis km 6.0+60 (Achse 60)~~

~~Zur Abfangung der Bruckwiesenwegbrücke müssen die Lagerflächen eines Bauunternehmens unter der Bruckwiesenwegbrücke vorab geräumt werden. Diese Baugrube wird von der Bruckwiesenwegbrücke über die verlegte Erschließungsstraße zum TLS-Gelände angefahren. Außerdem werden die erforderlichen Leitungsumverlegungen durchgeführt.~~

~~Abschnitt Bruckwiesenwegbrücke (bergmännischer Angriff) — Bahndamm Südseite Strecke 4724, km 6.0+60 bis km 6.1+04 (Achse 60)~~

~~Zwischen dem bergmännischen Angriff bei km 6.0+32 (Bruckwiesenwegbrücke) und dem Bahndamm km 6.1+04 wird der Tunnel in offener Bauweise erstellt. Die vorhandenen Industriegleise der Strecken 4723 und 4724 werden mit Hilfe von Trägerrosten bauzeitlich gesichert. Die Bodenplatte des Tunnelbauwerks wird vor Beginn des bergmännischen Vortriebs fertiggestellt. Das endgültige Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Beendigung des bergmännischen Tunnels fertiggestellt.~~

~~Abschnitt Bahndamm Strecke 4724-Hafenbahnstraße, km 6.1+04 bis km 6.1+45~~

~~Zwischen dem Bahndamm, dem Betriebsgelände einer Holzbaufirma und der Hafenbahnstraße wird die Baugrube für die Erstellung des Tunnels in offener Bauweise und der Andienung des bergmännischen Angriffs erstellt. Die Bodenplatte wird vor Beginn des bergmännischen Vortriebs fertiggestellt. Das endgültige Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Fertigstellung des bergmännischen Tunnels hergestellt.~~

~~Die Hafenbahnstraße bleibt während der Bauzeit des bergmännischen Tunnels auf einem Fangedamm zur Baustellenandienung bestehen.~~

~~Die Hafenbahnstraße muss über eine Bauzeit von ca. 5,5 Jahren für den Individualverkehr gesperrt werden.~~

~~Anschließend werden die in der Hafenbahnstraße verlaufenden Leitungen verlegt und das Tunnelbauwerk in offener Bauweise fertiggestellt.~~

~~Abschnitt Hafenbahnstraße Südseite bis Bahndamm Obertürkheim, km 6.1+45 bis km 6.1+85~~

~~Die Baugrube für die Erstellung des Tunnels im Einpressverfahren Richtung Obertürkheim wird zwischen dem Bahndamm, dem Uhlbachteich und der Hafenbahnstraße Südseite erstellt.~~

~~Von der Baugrube wird das Tunnelbauwerk von km 6.1+85 bis km 6.3+25 blockweise im Einpressverfahren eingeschoben.~~

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht

~~Das Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird nach Abschluss des Einpressvorgangs fertiggestellt.~~

~~Einpressstrecke von km 6.1+85 bis km 6.3+25 (Achse 60)~~

~~In der Baugrube werden die Tunnelrahmen blockweise erstellt und südlicher Richtung in den Bahndamm eingepresst.~~

~~Für die bestehenden Gleise ist für den Einpressvorgang eine Gleissicherung notwendig.~~

Abschnitt im Bahndamm Obertürkheim km 6.1+85 6.3+74 bis km 6.3+25 6.6+62 (Achse 60)

Vor der Errichtung der Bauwerke im Bereich des Bahndammes müssen die vorhandenen Fern- und S-Bahngleise verlegt werden, um Platz für die Bauwerke und deren Herstellung zu schaffen. Dazu sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Sperrung und Umleitung Geh- und Radweg von Hafenbahnstraße bis neuer EÜ km 6.8+75 (Achse 60)
- Neubau einer Abwasserleitung vom Uhlbachteich km 6.1+70 bis km 6.7+25 ~~von Abfangung Bruckwiesenwegbrücke bis km 6.3+10~~ (Achse 60)
- Teilweise Verrohrung und Aushub der Bachsohle vom Uhlbach km 6.3+15 bis km 6.4+90 (Achse 60)
- Einbringen einer rückverankerten Spundwand km 6.2+55 bis km 6.8+70 ~~6.6+80~~ (Achse 60)
- Hinterfüllen der Spundwand und Herstellen des Bahndammes bis auf Dammhöhe best. Gleisbereich
- ~~Herstellen der Widerlager für zwei Hilfsbrücken südlich und nördlich der Hafenbahnstraße~~
- Nach Herstellung des Oberbaus ~~und der Hilfsbrücken~~ verschwenken der S-Bahngleise
- Nach Herstellung des Oberbaus verschwenken der Fernbahngleise

Danach wird mit den Rohbauarbeiten Tunnel ~~Deckelbauweise~~ offene Bauweise, Trog und Stützbauwerke von km 6.3+2574 bis km 6.8+03 (Achse 60) begonnen.

Nach Fertigstellung der Roh- und Oberbauarbeiten Rückverlegung der Fernbahngleise in neue Gleislage und der S-Bahngleise in alte Lage. Nach Rückbau der Umfahrungsanlage werden das Bachbett Uhlbach und der Geh- und PRadweg wiederhergestellt.

Zur Beurteilung der Wasserspiegellagen des Uhlbachs mit geändertem Abflussquerschnitt während der Bauzeit wurde eine Simulationsmodell erstellt und eine Simulation durchgeführt. Es zeigt sich, dass der Wasserspiegel des Uhlbachs sich aufgrund der Einschnürung während der Bauphase gegenüber dem Endzustand um ca. 20 cm höher einstellt. Erst bei einem 100jährigen Regenerereignis mit Rückstau aus dem Neckar tritt während der Bauphase der Uhlbach an einzelnen Stellen über die Ufer. Bei Schaffung eines parallel zur

Stuttgart 21 - PFA 1.6 a
Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht

Einschnürung verlaufenden Bypasses DN 2000, tritt auch beim 100jährigen Regenereignis mit Rückstau keine Überflutung auf.

Die Ergebnisse der Simulationsberechnung der Wasserspiegellagen des Uhlbachs während der Bauzeit sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

In Folge der optimierten Trassierung der bauzeitlichen Umfahrung verschwenken die umverlegten Gleise weiter in Richtung Westen / Uhlbach. Die Spundwand der bauzeitlichen Umfahrung rückt hierdurch ca. 1m weiter in den Gewässerbereich des Uhlbachs und schnürt dessen Fließquerschnitt stärker ein. Die Hochwassersituation infolge der verschobenen Spundwandlage wurde durch das Ingenieurbüro Bjørnsen Beratende Ingenieure neu bewertet (siehe Anlage 20.3 zum Planänderungsverfahren). Im Ergebnis dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass auch mit der verschobenen Spundwandlage eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Uhlbachs gewährleistet ist.

**Stuttgart 21 - PFA 1.6 a
Anlage 13.1A: Erläuterungsbericht**

Hochwasserschutz Uhlbach – Übersicht über die Wasserspiegellagen (Aktualisierung siehe Anlage 20.3)

Knoten	vorhandene Wasserspiegel [mNN]										Kritische Punkte [mNN]
	Bauphase					Endzustand					
	5jähriges Ereignis mit RS Neckar	50jähriges Ereignis ohne RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar (By)	5jähriges Ereignis mit RS Neckar	50 jähriges Ereignis ohne RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar	100 jähriges Ereignis mit RS Neckar	
<u>Auslauf</u>	223,81	224,15	224,38	224,41	223,84	224,17	224,41	224,41	224,41	224,41	Auffüllung Hafenecken 226,00
<u>Hafen</u>	223,97	224,51	224,87	224,91	224,01	224,53	224,92	224,92	224,92	224,92	Auffüllung Hafenecken 226,00 OKS RÜB-It 224,16
<u>AWehr</u>	224,00	224,60	225,03	225,08	224,06	224,63	225,10	225,10	225,10	225,10	Aufschüttung Gelände 225,50
<u>UB0150</u>	224,00	224,61	225,05	225,10	224,10	224,64	225,11	225,11	225,11	225,11	Schacht 0067 Höhe Entlastung unbekannt
<u>UB0140</u>	224,03	224,63	225,06	225,11	224,14	224,65	225,12	225,12	225,12	225,12	
<u>UB0134</u>	224,05	224,67					225,16	225,16	225,16	225,16	
<u>spund2</u>	224,06	224,69					=	=	=	=	
<u>UB0133</u>	224,21	224,87					225,20	225,20	225,20	225,20	
<u>spund1</u>	224,36	225,04					=	=	=	=	
<u>UB0126</u>	224,37	225,06	225,48	225,42	224,19	224,81	225,27	225,27	225,27	225,27	Anschluss Entwässerung Gewre- begebiet (z.T. offengeführt) 224,82
<u>UB0125</u>	224,40	225,08	225,50	225,45	224,22	224,86	225,32	225,32	225,32	225,32	Deckelhöhe Schacht 0225 225,50
<u>UB0122</u>	224,42	225,10	225,53	225,47	224,25	224,90	225,34	225,34	225,34	225,34	Schacht 0296 unbekannt Rück- stausituation OKS RÜB I 224,36
<u>UB0120</u>	224,43	225,12	225,55	225,49	224,28	224,91	225,36	225,36	225,36	225,36	Schacht 0138, Höhe Entlastung 225,00;
<u>UB0111</u>	224,53	225,23	225,67	225,60	224,41	225,06	225,49	225,49	225,49	225,49	Deckelhöhe Schacht 0180 225,70
<u>UB0099</u>	224,55	225,26	225,70	225,63	224,45	225,10	225,53	225,53	225,53	225,53	
<u>UB0092</u>	224,60	225,31	225,75	225,69	224,53	225,19	225,60	225,60	225,60	225,60	
<u>UB0091</u>	224,62	225,34	225,77	225,72	224,57	225,24	225,64	225,64	225,64	225,64	
<u>UB0090</u>	224,62	225,35	225,78	225,73	224,58	225,25	225,66	225,66	225,66	225,66	
<u>UB0082</u>	224,62	225,34	225,77	225,72	224,57	225,24	225,64	225,64	225,64	225,64	
<u>UB0061</u>	224,64	225,35	225,79	225,73	224,59	225,25	225,66	225,66	225,66	225,66	
<u>UB0060</u>	224,68	225,39	225,82	225,77	224,63	225,29	225,70	225,70	225,70	225,70	
<u>UB0050</u>	224,72	225,43	225,85	225,81	224,69	225,35	225,73	225,73	225,73	225,73	
<u>UB0040</u>	224,82	225,51	225,91	225,87	224,80	225,48	225,80	225,80	225,80	225,80	
<u>UB0034</u>	224,88	225,54	225,93	225,89	224,88	225,52	225,83	225,83	225,83	225,83	
<u>UB0030</u>	225,03	225,61	225,97	225,93	225,03	225,60	225,88	225,88	225,88	225,88	

Hydraulischer Nachweis auf Basis
der um 1m verschobenen
Spundwandlage siehe Anlage 20.3

Am Zwischenangriffspunkt Ulmer Straße fallen 485.000 m³ Ausbruchmaterial an. Falls ein Weitertransport per Bahn erfolgen soll, muss über die B 10 die Otto-Konz-Brücken und die Hafensbahnstraße der Umschlagplatz „Trockenbecken“ angefahren werden.

Logistikbereich Ost – Anfahrbaugrube Obertürkheim
Tunnel ~~Deckelbauweise~~ offene Bauweise, Trog und Stützwände

- Anfahrbaugrube Obertürkheim Hafensbahnstraße

Für den Abtransport der Aushubmassen und die Zulieferung der Auftragsmassen:

- bergmännischer Tunnel (Aushub ~~118.000~~ 122.000 m³)
- Tunnel in ~~Deckelbauweise~~ offener Bauweise und Baugruben (Aushub ~~75.000~~ 120.000 m³; Auftrag ~~20.000~~ 44.000 m³)

stehen für den Abtransport der Massen die Eisenbahn oder das öffentliche Straßennetz zur Verfügung.

Zum Eisenbahnabtransport wird das Ausbruchmaterial vom Materialumschlagplatz Trockenbecken über eine Förderbandtrasse bis zu den Gleisen 800 und 801 am Kombibahnhof verfrachtet. Die Beladung der Züge kann nur nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) erfolgen, da der Kombibahnhof tagsüber in Betrieb ist. Der LKW-Transport kann über die Otto-Konz-Brücken auf die B 10 und von dort aus über die L 1192 und die L 1202 auf die Bundesautobahn A 8 erfolgen.

Der LKW-Transport kann über die Otto-Konz-Brücken auf die B 10 und von dort aus über die L 1192 und die L 1202 auf die Bundesautobahn A 8 erfolgen.

Weiterhin besteht die Absicht über genehmigte gewerbliche Lager- und Umschlagplätze im Hafen Stuttgart „Am Mittelkai“ Schiffstransporte in wasser-technische Verwertungsmaßnahmen zu realisieren. Der Massenantransport zur Schiffsverladung erfolgt dann von Zwischenangriff Ulmer Straße aus per LKW über die Ulmerstraße, die Talstraße, die B10 und den Otto-Konz-Brücken oder vom Umschlagplatz „Trockenbecken“ in Obertürkheim über die Hafensbahnstraße, den Otto-Konz-Brücken zum Mittelkai, wo die Ausbruchmassen dann auf Schiffe verladen werden.

- Bauwerke östlich des Bahndamms einschließlich Geh- und Radweg

Für den Abtransport der Aushubmassen (ca. 65.000 m³) und Zulieferung der Auftragsmassen (ca. 28.000 m³) zum Verfüllen der Baugruben und Hinterfüllen der Stützwände steht das öffentliche Straßennetz zur Verfügung.

Die Wegführung sieht dabei eine Route über Augsburgs Straße, die Otto-Hirsch-Brücken auf die B 10 vor, wobei anschließend über die L 1192 und L 1202 die BAB A8 erreicht werden kann.

3.4 Wartungsbahnhof Untertürkheim

Der zentrale Bereich des Wartungsbahnhofs Untertürkheim (km 1.2+22 bis km 2.8+70 (Achse 214) bzw. km 1.5+05 bis km 3.0+18 (Achse 215)) ist Gegenstand des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b und ist in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 a nur nachrichtlich dargestellt.

3.5 Güterumgehungsbahn, Güterzugwendegleise

Für die Umbaumaßnahmen an den Gütergleisen sind nur wenige Massentransporte erforderlich.

3.6 Massenbilanz

Bauabschnitt/Angriffspunkt	Aushub- und Ausbruchsmassen (m³)	Aushub- und Ausbruchsmassen (m³)	Erdmassenbedarf (m³)	Erdmassenbedarf (m³)
	Fest	locker	Fest	Locker
Stuttgart Hbf - Obertürkheim				
Rettungszufahrt Hbf Süd	264.000	369.500	0	0
Ulmer Straße	485.000	679.000	0	0
Anfahrbaugrube Obertürkheim	122.000 118.000	170.800 165.200	0	0
offene Bauweise Obertürkheim	185.000 140.000	259.000 196.000	72.000 48.000	108.000 72.000
Abzweig Wangen – Untertürkheim				
Anfahrbaugrube Untertürkheim	109.000	162.000	0	0
offene Bauweise Untertürkheim	79.000	118.500	14.900	22.350
Interregio – Kurve	16.000	24.000	17.000	25.500
Zuführung Bad Cannstatt	9.000	13.500	20.000	30.000
Summe:	1.269.000	1.776.600	123.900	185.850

Bei der Massenbilanz handelt es sich eigentlich um eine Volumenbilanz. Die Massen im physikalischen Sinne bleiben die gleichen. Durch die Bearbeitung des anstehenden Baugrundes (Ausbruch und Aushub oder Einbau und Verdichtung) verändert sich sein Raumgewicht, sein Volumen von „fest“ nach „locker“ bzw. umgekehrt. Die mit „locker“ bezeichneten Ausbruchmassen geben das erforderliche Deponievolumen an. Für die Transportkubaturen ist von einem ca. 20 % größeren Volumen auszugehen.