

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg
Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenbindung

Abschnitt 1.5


Zuführung Feuerbach und Bad Cannstatt

Bau-km -4.0 -90.3 bis -0.4 -42.0 und -4.8 -64.4 bis -0.4 -42.0

Anlage 11.1: Grundwasserumläufigkeit und Sicherheitsdränage

Erläuterungsbericht

Planfestgestellt gemäß § 18 Abs. 1 AEG
durch Beschluss
vom **13. Okt. 2006**
Az.: **58180 PAP-PS 21-PFA 1.5**
Eisenbahn-Bundesamt
Ast. Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag
Kaufmann



DBProjekte Süd GmbH
Deutsche Bahn Gruppe
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

im Auftrag der



Projekt Stuttgart 21

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

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.5 Zuführung Stg-Feuerbach/Stg-Bad Cannstatt,
S-Bahn-Anbindung

Anlage 11.1

Grundwasserumläufigkeit und Sicherheitsdrainage

Erläuterungsbericht

Vorhabensträger:

DB Netz AG
vertreten durch
DBProjekte Süd GmbH
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

Planungsgemeinschaft SI / IBV
für Stuttgart 21 PFA 1.5

Stuttgart, 17.12.02

INHALTSVERZEICHNIS ANLAGE 11.1

11.1 Erläuterungsbericht Grundwasserumläufigkeit und Sicherheitsdrainage	3
11.1.1 Tunnel in offener Bauweise	3
11.1.2 Tunnel in bergmännischer Bauweise	6
11.2 Planunterlagen	6

11.1 Erläuterungsbericht Grundwasserumläufigkeit und Sicherheitsdrainage

11.1.1 Tunnel in offener Bauweise

11.1.1.1 Bahnanlagen

Umläufigkeit in Querrichtung

Zur Vermeidung eines Grundwasserstaus wird in Querrichtung der Tunnel und Tröge eine Grundwasserumläufigkeit geschaffen, die folgende bauliche Maßnahmen erfordert:

- Unter der Bodenplatte wird eine Filterschicht mit $d = 20$ cm aus Kies 2/32 mm eingebaut. Um Verunreinigungen aus der darüber zu betonierenden Sauberkeitsschicht aus B 15 ($d = 10$ cm) zu verhindern, wird die Filterschicht mit einer Folie abgedeckt. Zwischen der Filterschicht und der Aushubsohle befindet sich zusätzlich ein Vlies.
- Seitlich an den Stahlbetonaußenwänden unterhalb des Bemessungsgrundwasserstandes (BGW), der sich am HW_{200} orientiert, wird eine Drainmatte eingebaut. Sie nimmt das aus dem Erdreich anströmende Grundwasser auf und leitet es in die Filterschicht weiter. Auf der entgegengesetzten Seite gibt die Drainmatte das aufsteigende Grundwasser wieder an das Erdreich ab. Die Drainmatte und die Filterschicht wirken wie ein Düker.
- Die Wasserdurchlässigkeit der Betonausfachung des Verbaus wird in jeder Ausfachung durch zwei horizontale Bohrungen mit einem Durchmesser von 10 cm in vertikalen Abständen von ca. 1,50 m sichergestellt. Eventuelle Holzausfachungen werden ausgebaut. Sofern Spundwände als Verbau eingesetzt werden, sind diese nachträglich zu ziehen.

Bei einem Verbau ohne Arbeitsraum reicht die dahinterliegende Drainmatte vom BGW bis zur UK Filterschicht. Bei einem Verbau mit Arbeitsraum endet die Drainmatte bereits oberhalb der Sauberkeitsschicht, die arbeitstechnisch bedingt geringfügig über die Bauwerksaußenkante hinausreicht. In diesem Fall wird die unter der Bodenplatte eingebaute Kiesfilterschicht seitlich mindestens 30 cm über OK Sauberkeitsschicht hochgezogen. Aus Gründen der Umläufigkeit wird sichergestellt, daß das im Arbeitsraum darüber einzubauende Material eine ausreichende Durchlässigkeit aufweist, die nicht geringer ist als die im umgebenden Boden gemessene.

Die Längsläufigkeit wird durch Grundwassersperren verhindert.

In Querrichtung verlaufende Betonriegel (Grundwassersperren) unter der Sauberkeitsschicht aus B 15, die die Kiesfilterschicht unterbrechen und mindestens 20 cm in den Untergrund einbinden, verhindern ein Abfließen des Grundwassers in Längsrichtung des Bauwerks.

An den Seitenwänden entfällt im Bereich der Grundwassersperren der Einbau der Drainmatte und die Durchlöcherung der Betonausfachung. Holzausfachungen sind hier grundsätzlich nicht zugelassen. Das Bauwerk wird entweder, wie dies beim Verbau ohne Arbeitsraum der Fall ist, unmittelbar gegen die Betonausfachung betoniert, oder der Arbeitsraum zwischen Bauwerk und Betonausfachung wird auf eine Länge von ca.

2 m mit Beton oder einem Lehmschlag verfüllt. Die OK der Grundwassersperre liegt in Höhe des Bemessungswasserstandes.

Der Abstand der Grundwassersperren untereinander hängt von der Größe der Teilbaugruben und deren zeitlich versetzten Bauabläufen ab. Er beträgt maximal 60 m mit der Einschränkung, daß die Differenz der Bemessungsspiegel benachbarter Bereiche 0,50 m nicht überschreitet.

Sicherheitsdrainage

Als Bemessungswasserstand und damit auch als Grundlage für die Berechnung der ausreichenden Auftriebssicherheit ist ein Wasserstand festgelegt, der sich aus statistischer Auswertung vorhandener GW-Meßstellen ergab und sich an einer Jährlichkeit 200 orientiert. Um ein Ansteigen des Grundwassers darüber hinaus mit Sicherheit auszuschließen, wird in Höhe des BGW im Arbeitsraum zwischen Bauwerk und Verbau ein Vollsickerrohr mit DN 200 eingebaut. Im Abstand von maximal 60 m eingebaute Schächte ermöglichen das Spülen dieser Sicherheitsdrainage und die Entnahme von Wasserproben. In diesen Schächten kann die Wasserführung der Sicherheitsdrainage überprüft werden

Bei der Ausführung ohne Arbeitsraum sind die Spülschächte im Bereich der Grundwassersperren geplant und auf Höhe des Bemessungswasserspiegels mit einem Überlauf verbunden. Die Vollsickerrohre werden unter der Bodenplatte von Schacht zu Schacht geführt. Aus Kostengründen sind zwei Standardschächte angeordnet, die auf Höhe des Bemessungsgrundwasserstands verbunden sind und das Wasser weiterleiten, wenn es den Bemessungsgrundwasserspiegel übersteigt. Alternativ ist auch ein Rechteckschacht mit Mittelwand bis zum Bemessungswasserstand möglich. (siehe Detail Anlage 11.2, Grundwasserumläufigkeit und Sicherheitsdrainage)

Oberflächenwasser

Um den Eintritt von Oberflächenwasser in das Drän- und Umläufigkeitssystem auszuschließen, wird der oberste Meter des Kontaktbereiches zwischen Bauwerk und Baugrund möglichst wasserundurchlässig gestaltet. Mit erdbautechnischen Mitteln erfolgt die Abdichtung mit einem kontrolliert eingebauten mehrlagigen Lehmschlag. (sh. Hinweise im Bodengutachten Smoltczyk & Partner).

11.1.1.2 Fernbahn Zuführung Feuerbach

Tunnel in offener Bauweise und neue Fußgängerunterführung

Die Bauwerke erhalten im seitlichen Arbeitsraum eine Sicherheitsdrainage in Höhe des BGW. Der Tiefpunkt des Grundwasserspiegels liegt in etwa im Bereich der Rettungszufahrt. Das anfallende Wasser kann an dieser Stelle in bestehende Sickerschächte eingeleitet werden. Im Trogbereich steht kein Grundwasser auf Bauwerkshöhe an.

11.1.1.3 Fernbahn Zuführung Bad Cannstatt

Verzweigungsbauwerk Ehmannastraße, Kreuzungsbauwerk Ehmannastraße und Rettungszufahrt Ehmannastraße

Die betreffenden Bauwerke erhalten eine Sicherheitsdrainage im seitlichen Arbeitsraum, deren Höhenlage sich am stark abfallenden BGW orientiert. Wegen der Tiefenlage wird die Drainage in die Streckenentwässerung des Rosensteintunnels Fernbahn abgeleitet.

11.1.1.4 S-Bahn

S-Bahn-Tunnel zwischen dem Bahnhof Stg-Mitnachtsstraße und dem Anschluß an den Bestand im Hauptbahnhof

Zwischen km -1,0 – 30 und dem Anschluß an den Bestand im Hauptbahnhof ist der Bemessungs-Grundwasserstand höher als die Unterkante der Bauwerkssohle. Der Grundwasserspiegel fällt hier vom Hauptbahnhof in Richtung Wolframstraße um rund 1,5 Meter ab. In Höhe des BGW wird daher eine seitliche Sicherheitsdrainage angeordnet, die an der Wolframstraße in das neu zu errichtende Pumpwerk eingeleitet wird.

In Richtung Bf Stg-Mitnachtsstraße verläuft das Grundwassergefälle in entgegengesetzter Richtung, so daß auch dieser Bereich zum Pumpwerk Wolframstraße hin entwässert werden kann.

Der folgende Abschnitt befaßt sich mit den Bauwerken:

- Unterführung Abstellbahnhof Hbf- Bad Cannstatt
- Bahnhof Stg-Mitnachtsstraße
- Verzweigungsbauwerk Mitnachtsstraße
- Trogbauwerk Rosensteinstraße

Die Bauwerke erhalten eine Sicherheitsdrainage im Arbeitsraum bzw. unter der Bodenplatte des Bf Stg-Mitnachtsstraße, da die Wände ohne Arbeitsraum hergestellt werden. Wegen der Funktionsweise dieser Sicherheitsdrainage wird auf die Erläuterungen im Abschnitt 11.1.1.1 verwiesen. Das anfallende Wasser fließt Richtung Hauptbahnhof ab. Es wird bis zum Abtrag der Bahndämme am Bf Stg-Mitnachtsstraße in die Gleisentwässerung eingeleitet. Nach dem Abtrag der Gleisdämme kann es offen in einem Graben in der geplanten Hohlkehle zum Teilgebiet B westlich des Bahnhofs abgeleitet werden.

Im nachstehenden Abschnitt werden folgende Bauwerke behandelt:

- Richtungstunnel Bad Cannstatt – Hbf
- Richtungstunnel Hbf - Bad Cannstatt

Beide Bauwerke fallen Richtung Norden zu den bergmännischen Tunneln ab. Die Bauwerke sind so bemessen, daß ein Grundwasseranstieg bis zur Geländeoberfläche möglich ist. Es wird keine Sicherheitsdrainage vorgesehen.

Der folgende Abschnitt beinhaltet die Bauwerke:

- Unterfahrung Abstellbahnhof Hbf- Bad Cannstatt
- Unterfahrung Abstellbahnhof Bad Cannstatt – Hbf
- Verzweigungsbauwerk Abstellbahnhof
- Kreuzungsbauwerk Ehmannastraße
- Notausstieg Ehmannastraße

Die Bauwerke sind so bemessen, daß ein Grundwasseranstieg bis zur Geländeoberfläche möglich ist. Eine Sicherheitsdrainage ist nicht vorgesehen.

11.1.2 Tunnel in bergmännischer Bauweise

Maßnahmen zur Grundwasserumläufigkeit im Bereich der Tunnel in bergmännischer Bauweise sind nicht erforderlich.

Durch die zum Teil quer zum Grundwasserabstrom verlaufenden bergmännischen Tunnelbauwerke in den Streckenabschnitten Fernbahn Zuführung Feuerbach und Fernbahn Zuführung Bad Cannstatt kann es in Bereichen, in denen der ausgelaugte Bochinger Horizont in seiner gesamten Mächtigkeit durchfahren wird, zu einem Grundwasseraufstau kommen. Da die betreffenden Eingriffe im Vergleich zur lateralen Erstreckung des Bochinger Horizontes kleinräumig sind, ist ein Grundwasseraufstau durch die Tunnelbauwerke als geringfügig anzusehen. Darüber hinaus ist die Längsläufigkeit des Grundwassers im Bochinger Horizont entlang der Tunnelröhren gegeben.

Im Bereich der Auslaugungsfront soll eine Verschleppung von Bergwasser der wasserführenden, ausgelaugten Bereiche in die unausgelaugten, quellfähigen Bereiche im Bauzustand und nach dem Einbau der Innenschale, verhindert werden. Dafür werden in den unausgelaugten Bereichen sogenannte Dammringe vorgesehen.

Für die Herstellung der Dammringe wird ein ca. 3-5 m breiter und 2-3 m tiefer Kragen um die Tunnelröhre ausgebrochen. Anschließend wird ein 2-reihiger Fächer aus ca. 1-2 m langen Injektionsbohrungen gesetzt. Danach wird der Kragen mit wu Beton ausbetoniert, wobei eine nachträgliche Verpressung zwischen Dammring und Gebirge sowie des Injektionsfächers vorgesehen wird.

Die Anordnung der Dammringe ist abhängig von den beim Vortrieb tatsächlich ange-troffenen Untergrundverhältnisse und wird während des Vortriebes festgelegt.

11.2 Planunterlagen

Pläne siehe Anlage 11.2 nachfolgend