2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Teil I: Allgemeiner Teil

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Ergänzung zur Anlage 1, Teil I:
Allgemeiner Teil

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

Projekt Stuttgart 21

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

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.2 Fildertunnel

2. Änderungsverfahren

Ergänzung zu Anlage 1 Teil I: Allgemeiner Teil

Vorhabensträger:

DB Netz AG,
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21 – Wendlingen - Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

ARGE|FAZ21
c/o SPIEKERMANN AG Beratende Ingenieure
Silberburgstraße 126
D 70176 Stuttgart

Stuttgart, 18.06.2010

Dieses Dokument dient als Ergänzung zu Anlage 1, Teil I. Es werden ausschließlich die Änderungen, die sich im 2. Änderungsverfahren ergeben, aufgezeigt.

Geändert werden muss im

- Abschnitt 4.5, Unterpunkt PFA 1.2 – Fildertunnel:

„... Im Gegensatz zum PFA 1.1 wird hier *(ausgenommen von einem kleinen Bereich am Filderportal)*~~ausschließlich~~ in bergmännischer Bauweise gebaut."

- Abschnitt 6.3:

„... Die beiden Röhren sind im Abstand von jeweils ~~1000~~ *500* Metern durch abschottbare Querschläge verbunden; die Entfernung, die damit bis zu einem sicheren Punkt zurückzulegen ist, beträgt somit maximal ~~500~~ *250* Meter. ..."

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Teil II: Darstellung der Variantenauswahl

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

In dieser Unterlage ergaben sich, im
2. Änderungsverfahren keine Änderungen.

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Teil II: Darstellung der Variantenauswahl

Ergänzungen Stand 04.10.2004

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

In dieser Unterlage ergaben sich, im
2. Änderungsverfahren keine Änderungen.

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Teil III: Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

Projekt Stuttgart 21

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

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.2 Fildertunnel

~~21~~. Änderungsverfahren

Anlage 1 - Erläuterungsbericht

III Beschreibung des Planfeststellungs-bereiches

Vorhabensträger:

DB Netz AG,
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
~~Niederlassung Südwest~~
~~Projektzentrum Stuttgart 1~~
Großprojekt Stuttgart 21 – Wendlingen - Ulm
~~Wolframstraße 20~~ *Räpplenstraße 17*
70191 Stuttgart

i.V.

Bearbeitung:

ARGE|FAZ21
c/o SPIEKERMANN AG Consulting Engineers
Silberburgstraße 126
70176 Stuttgart
ARGE BUNG/DE-Consult/FICHTNER
Bauconsulting
co. BUNG GmbH
Kronenstraße 36
70174 Stuttgart

Stuttgart, ~~18.08.2003~~ *18.06.2010*

Inhaltsverzeichnis Anlage 1, Teil III

1 Allgemeine Beschreibung des Planfeststellungsbereiches 1.2 1
1.1 Allgemeines 1
1.2 Trasse und Gradiente 2
1.2.1 Trasse in der Lage 2
1.2.2 Gradiente 2
1.3 Ingenieur- und Hydrogeologie 3
1.4 Bauwerke und Anlagen Dritter 4
1.4.1 Hebungsinjektionen 5
1.5 Der neue Hauptbahnhof 5
1.6 Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen 5
1.7 Baulogistik 6
2 Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahmen und der untersuchten technischen Lösung 10
2.1 Fildertunnel 10
2.1.1 Zweigleisiger Tunnel Portal Hauptbahnhof - Verzweigungsbereich 10
2.1.2 Verzweigungsbauwerke und Kreuzungsbereiche PFA 1.2/PFA 1.6a 10
2.1.3 Fildertunnel mit zwei eingleisigen Röhren 11
2.1.4 Verbindungsbauwerke (Querschläge) 11
2.1.5 Offene Bauweise Filder 11
2.1.6 Rettungszufahrt und Rettungsplatz Hauptbahnhof Süd 12
2.1.7 Rettungszufahrt und Rettungsplatz Filder 12
2.1.8 Sonderbauwerke 13
2.2 Trog Voreinschnitt Filder 14
2.3 Streckenausrüstung 15
2.3.1 Oberbau 15
2.3.2 Elektrifizierung (15 kV, 16,7 Hz) 16
2.3.3 Schaltanlagen für Bahnstrom 17
2.3.4 Notfallerdung 17
2.3.5 Elektrotechnische Anlagen (50 Hz) 17
2.3.6 Leit- und Sicherungstechnik 18
2.3.7 Telekommunikation 23
2.4 Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen 25
2.4.1 Längsneigung der freien Strecke > 12,5 ‰ 25
2.4.2 Optimierter Tunnelquerschnitt mit r = 4,05 m für Geschwindigkeiten von v ≤ 160 km/h 27
2.4.3 Rettungsplatz 28
2.5 Interoperabilität 29
3 Anlagen Dritter als Folgemaßnahmen 31
3.1 Gebäude Dritter 31
3.2 Leitungen Dritter 31
3.3 Wege Dritter 33
4 Flucht- und Rettungskonzept 34
4.1 Übergeordnetes Flucht- und Rettungskonzept 34
4.2 Entrauchungskonzept 34
4.3 Zufahrten und Wege 35
4.3.1 Portal Hauptbahnhof 35
4.3.2 Portal Filder 35
4.4 Anlagen des Rettungskonzeptes 35

4.4.1 Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung 35
4.4.2 Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung 37
5 Ver- und Entsorgungsleitungen 40
5.1 Entwässerung 40
5.1.1 Fildertunnel 40
5.1.2 Entwässerung Voreinschnitt 40
5.1.3 Einleitungen 41
5.2 Lüftung 41
6 Baudurchführung 45
6.1 Allgemeines 45
6.2 Anfahrbaugrube Hauptbahnhof 45
6.3 Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd 46
6.6 Anfahrbaugrube Filder 47
6.7 Tunnel bergmännische Bauweise 47
6.8 Tunnel offene Bauweise 48
6.9 Trog Voreinschnitt Filder 48
7 Bauzeit 50
8 Grundeigentum 51
8.1 Grunderwerb 51
8.2 Beweissicherung 53
9 Auswirkungen des Bauvorhabens 54
9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) 54
9.1.1 Schutzgutbezogene Konfliktanalyse 54
9.1.2 Vermeidung und Minderung von wesentlichen Umweltbelastungen sowie mögliche Maßnahmen zur Kompensation 57
9.2 Schall und Erschütterungen 58
9.2.1 Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb 58
9.2.2 Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb 59
9.2.3 Erschütterungstechnische Untersuchung – Bahnbetrieb 61
9.2.4 Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb 67
9.3 Baugrund und Hydrogeologie 68
9.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) 70
9.5 Feinstäube 71
9.5.1 Staubemissionen durch den Eisenbahnbetrieb 71
9.5.2 Rechtsgrundlagen 71
9.5.3 Vorliegende Untersuchungs- und Messergebnisse 72
9.5.4 Zusammenfassende Schlussfolgerung 72
10 Wasserrechtliche Belange 74
10.1 Grundwasser 74
10.2 Mineralwasser 75
10.3 Wasserrechtliche Genehmigungsverfahren 76
11 Sondergutachten 77
11.1 Aerodynamik, Mikro-Druckwelle 77

1 Allgemeine Beschreibung des Planfeststellungsbereiches 1.2

1.1 Allgemeines

Im Vorfeld zur Planfeststellung wurden zur Trassenführung für das Projekt Stuttgart 21 im Rahmen des ROV eine Vielzahl von großräumigen und kleinräumigen Varianten untersucht und abgewogen. Der Vorhabensträger hat sich der Überzeugung der raumordnerischen Beurteilung des RP Stuttgart vom September 1997 angeschlossen und die Westumfahrung Plieningen (Variante D4) sowie die nach Osten verschobene Kleine Wendlinger Kurve der weiteren Planung zugrunde gelegt.

Die vom Vorhabensträger durchgeführte Alternativenprüfung (vgl. Erläuterungsbericht Teil II) hat zur Antragstrasse geführt. Diese Antragstrasse des Planfeststellungsabschnittes (PFA) verbindet den neuen Hauptbahnhof (PFA 1.1) mit dem autobahnparallelen, oberirdischen Verlauf der Neubaustrecke auf den Fildern (PFA 1.3). Dabei verläuft der größte Teil der Strecke in Tunneln. Aufgrund der vorhandenen Topografie zwischen Talkessel Stuttgart und den Fildern ist eine grundsätzlich andere Trassenführung als die geplante Tunnellage nicht möglich.

Im Abschnitt 1.2 werden die geplanten Anlagen für die zweigleisige NBS Richtung Ulm von km 0,4+32 bis km 10,0+30 sowie ein Teil der Anlagen für die zweigleisige Strecke Richtung Ober-/Untertürkheim von km 0,4+32 bis km 1,1+55 planfestgestellt. Die Planfeststellungsgrenze zum PFA 1.1 liegt bei km 0,4+32 zum PFA 1.3 bei km 10,0+30 und zum PFA 1.6a bei km 1,1+55 bzw. 0,8+55.

Im Übergangsbereich vom PFA 1.1 zum PFA 1.2 sind vier Gleise geplant, die paarweise in zwei zweigleisigen Tunneln geführt werden. Im südwestlichen Tunnel verlaufen die Streckengleise in Richtung Ober-/Untertürkheim und Ulm. Im nordöstlichen Tunnel werden die Gleise aus Richtung Ober-/Untertürkheim und Ulm geführt.

Im Anschluss an die Verzweigung der beiden Strecken in Richtung Ober-/Untertürkheim und Ulm wird jedes Gleis der zweigleisigen Strecken in je einem getrennten Tunnel geführt.

Durch die räumliche Überlagerung der Strecken Richtung Ober-/Untertürkheim und Ulm werden die beiden Äste in und aus Richtung Ober-/Untertürkheim teilweise im PFA 1.2 planfestgestellt. Die Grenze zum PFA 1.6a, bis zu der die Gleise Richtung Ober-/Untertürkheim in diesem Verfahren planfestgestellt werden, befindet sich in etwa auf Höhe der Fraasstraße. Dabei ist die Grenze zwischen den beiden PFA's bei km 1,1+55 für das Gleis in Richtung Ober-/Untertürkheim. Für das Gleis aus Richtung Ober-/Untertürkheim befindet sich der Übergang vom PFA 1.2 zum PFA 1.6a bei km 0,8+55.

Richtung Fildern enden die beiden eingleisigen Tunnelröhren bei km 9,9+00. Bis km 10,0+30 verläuft die Strecke in Trögen bzw. im Einschnitt.

1.2 Trasse und Gradiente

1.2.1 Trasse in der Lage

Die Antragstrasse hat sich hauptsächlich aus den Zwangspunkten bei der Trassierung ergeben; einerseits den Hauptbahnhof Stuttgart und andererseits die Anbindung an den Flughafen Stuttgart, sowie aus Gründen der Geologie (siehe Kap. 1.3).

Die Trassierung der beiden Gleise Richtung Ulm ist für folgende Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- km 0,4+32 bis 1,1+00 v_e = 100 km/h
- km 1,1+00 bis 5,0+40 v_e = 160 km/h
- km 5,0+40 bis 10,0+30 v_e = 250 km/h

Die Streckenachse nach Ober-/Untertürkheim (bis zur Planfeststellungsgrenze) ist für folgende Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- km 0,4+32 bis 0,8+22 v_e = 80 km/h
- km 0,8+22 bis 1,1+55 v_e = 100 km/h

Die Streckenachse von Ober-/Untertürkheim (ab der Planfeststellungsgrenze) ist für folgende Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- km 0,8+55 bis ~~0,6+75~~ *0,7+25* v_e = 130 km/h
- km ~~0,6+75~~ *0,7+25* bis 0,4+32 v_e = 80 km/h

Der Streckenverlauf der NBS orientiert sich vom Hauptbahnhof her in weitem Bogen Richtung Süden. Diese Richtung wird bis ca. km 8,5+00 beibehalten; anschließend schwenkt die Trasse Richtung Osten und nimmt am Ende des PFA 1.2 eine autobahnparallele Lage ein.
Bei km 0,6+56 trennen sich die Gleise in Richtung Ulm und Richtung Ober-/Untertürkheim. Das Gleis Richtung Obertürkheim unterquert die NBS bei km 1,0+35 um sich Richtung Osten zu orientieren. Das Gegengleis wird bei km 0,6+62 mit dem Gleis aus Richtung Ulm zusammengeführt.
Dadurch, dass der größte Teil der Trasse im Tunnel geführt wird, ist das Konfliktpotential der Linienführung relativ gering einzuschätzen. Lediglich im Bereich des Voreinschnittes sind landwirtschaftlich genutzte Flächen von der Trassenführung betroffen. Dort verläuft die Trasse im unmittelbaren Anschluss an den Tunnel in zwei ca. ~~120~~ *108,3* m langen Trögen; bis zur Planfeststellungsgrenze bei km 10,0+30 liegen die beiden Gleise im Einschnitt.

1.2.2 Gradiente

Die Gradiente wurde so angeordnet, dass im quellfähigen Gebirge des unausgelaugten Gipskeupers durchgehend ein ausreichend dicker Riegel von gesteinsfestem, gering durchlässigem, unausgelaugtem Gipskeuper über der

Tunnelfirste liegt, so dass quellbedingte Hebungen des Tunnelquerschnittes und Wasserzutritte aus dem ausgelaugten Bereich nicht zu erwarten sind. Des Weiteren erfolgt das Auftauchen des Tunnels aus dem quellfähigen Gebirge in den Schilfsandstein in einem Bereich, in dem ein weitgehend dichtes Gebirge erwartet wird.
Aus diesen Gründen verläuft die Gradiente im ersten Bereich relativ flach (ca. 4 ‰ auf 300 m Länge). Im nachfolgenden Abschnitt (ab km 0,7+40) wird die Gradiente mit der maximalen Längsneigung von 25 ‰ ausgebildet, um die Überwerfung mit dem Gleis Richtung Ober-/Untertürkheim so weit nördlich wie möglich anordnen zu können. Auf den folgenden ca. 2,4 km verläuft die Gradiente aus den oben beschriebenen Gründen mit einer Längsneigung von 4 ‰ im quellfähigen Gebirge, um anschließend den Schilfsandstein mit 25 ‰ zu durchfahren. Bedingt durch die Einhaltung einer Mindestüberdeckung im Bereich des Körschtales von ca. 20 m ergibt sich für den Längsschnitt ein Bereich von 4 ‰ Längsneigung. Nach Unterquerung des Körschtales steigt die Gradiente erneut mit 25 ‰ Richtung Fildern an. Diese Längsneigung wird bis zum Ende des Planfeststellungsabschnittes beibehalten.
Durch die Ausbildung des Längsschnittes in der oben genannten Form wird die Tunnellänge der NBS minimiert und optimal an die geologischen Randbedingungen angepasst (siehe auch Kapitel 1.3).
Durch die Höhenlage der Strecke im Bereich des Voreinschnittes ist die Ausbildung der Kreuzung mit dem Hattenbach ohne Dükerung (Vorgabe ROV) gewährleistet.
Die beiden Gleisäste Richtung Ober-/Untertürkheim liegen im Anfangsbereich (bis ca. km 0,7+40) auf gleicher Höhe mit den Gleisen der NBS. Anschließend werden die beiden Gleise fallend in Richtung Ober-/Untertürkheim geführt, wobei das südwestliche Gleis (Gleis Richtung Ober-/Untertürkheim) die NBS-Gleise unterfährt und mit dem Gleis aus Richtung Ober-/Untertürkheim zusammengeführt wird.

1.3 Ingenieur- und Hydrogeologie

(vgl. Anlagen 19ff. und 20ff.)

Detaillierte Angaben zur Ingenieur- und Hydrogeologie finden sich in der Anlage 19.1 (Erläuterungsbericht Ingenieurgeologie, Erd- und Ingenieurbauwerke) und der Anlage 20.1 (Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft) der Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.2. Die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Verlauf der Tunnel- und Stollenbauwerke sind in den ingenieur- und hydrogeologischen Längsschnitten der Anlage 19.2 dargestellt, die hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Untersuchungsraum sind den Übersichtslageplänen der Anlage 20.2 zu entnehmen. Im Folgenden werden die wesentlichen Aussagen zur Ingenieur- und Hydrogeologie zusammenfassend wiedergegeben (vgl. auch Kap. 9.3 des vorliegenden Erläuterungsberichtes).

Im PFA 1.2 stehen unter künstlichen Auffüllungen und quartären Deckschichten die Schichtabfolgen des unteren Schwarzjuras sowie des Keupers an. Die im PFA 1.2 geplanten Tunnel durchörtern die Gesteine des unausgelaugten (d.h. gips-/anhydritführende Gesteine) und ausgelaugten (d.h. Gesteine, bei denen durch Auslaugungsprozesse Gips/Anhydrit herausgelöst wurde) Gipskeupers (im wesentlichen Ton- und Mergelsteine), der Schilfsandstein-Formation (im wesentlichen Sandsteine sowie Ton- und Mergelsteine), der

Bunten Mergel (Sandsteine sowie Ton- und Mergelsteine), der Stubensandstein-Formation (Sandsteine und Tonsteine), der Knollenmergel (Ton- und Mergelsteine), des Oberen Keupers (Tonsteine), des Psilonotentons (Ton-, Mergelsteine), des Angulatensandsteins (im wesentlichen Sand- und Tonsteine) sowie quartäre Ablagerungen (Lehme).

Der Obere Keuper ist auch unter der Bezeichnung Rät bekannt, der Psilonotenton und der Angulatensandstein gehören zum unteren Schwarzjura, für den auch die Bezeichnung Lias alpha geläufig ist.

Der Stuttgarter Talkessel, in dem der nördlichste Abschnitt des PFA 1.2 liegt, bildet den Zustrombereich zu den staatlich anerkannten Mineral- und Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg. Die Baumaßnahmen im PFA 1.2 liegen zum Teil innerhalb des abgegrenzten Heilquellenschutzgebietes für die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg (RP Stuttgart, Juni 2002). Im Zuge der Baumaßnahmen sind daher quantitative und qualitative Beeinträchtigungen dieses Grundwasservorkommens und der vorhandenen wasserwirtschaftlichen Nutzungen zu vermeiden bzw. auszuschließen.

Im Zuge der Baumaßnahmen für die Tunnel- und Stollenbauwerke einschließlich der jeweiligen Voreinschnittsbereiche erfolgen bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in die im Allg. gering ergiebigen, wasserwirtschaftlich unbedeutenden bis gering bedeutenden Grundwasservorkommen im Gipskeuper und unterem Schwarzjura. Die tiefliegenden, gespannten Aquifere des Lettenkeuper und Oberen Muschelkalk mit ihren regional bedeutenden, hoch ergiebigen und stark mineralisierten Grundwasservorkommen werden von den Baumaßnahmen im PFA 1.2 nicht direkt betroffen. Lediglich im nördlichen Streckenabschnitt von der Planfeststellungsgrenze in km 0,4+32 bis ca. km 1,2 bzw. ca. km 1,5 werden die Druckwasserspiegelflächen der Grundwasservorkommen im Lettenkeuper bzw. Oberen Muschelkalk vom Fildertunnel jedoch um maximal 8-9 m unterschritten, so dass indirekte Einflussnahmen auf den mineralwasserführenden Oberen Muschelkalk - auch bei hinreichender Mächtigkeit der zwischen der Tunnelsohle und der Aquiferoberkante verbleibenden, gering durchlässigen Deckschichten - hier nicht gänzlich auszuschließen sind. Im v.g. Streckenabschnitt wird im Zuge der Baumaßnahmen jedoch nicht in die gering durchlässigen Grundgipsschichten eingegriffen. Das Risiko einer bauzeitlichen Beeinträchtigung des Grundwasservorkommens bzw. der Quellfassungen wird durch geeignete Sicherungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie die eingesetzten Bauverfahren entscheidend minimiert. Während der Bauzeit ist mit Wasserandrang im Tunnel zu rechnen. Dieses wird gesammelt und über Druckleitungen aus dem Tunnel abgeführt. Die anfallenden Mengen sind den eingangs aufgeführten Anlagen zu entnehmen. Im Endzustand sind durch die druckwasserhaltende Ausführung der Tunnelbauwerke anlage- bzw. betriebsbedingte Auswirkungen nicht zu erwarten bzw. auszuschließen.

1.4 Bauwerke und Anlagen Dritter

Der Neubau von Bauwerken bzw. Anlagen Dritter ist im Rahmen der Planung nicht vorgesehen. Es sind lediglich Folgemaßnahmen an Anlagen Dritter - vornehmlich die Verlegung von Leitungen, die Anpassung von Wirtschaftswegen - erforderlich (siehe Punkt 3).

Im Bereich der Beweissicherungsgrenzen werden während der Bauzeit und unmittelbar danach die Auswirkungen der neuen Tunnelbauwerke erfasst und verfolgt. Sollte die Gefahr von Schäden erkennbar sein, so werden die erforderlichen Maßnahmen im Rahmen der Bauausführung getroffen.

1.4.1 Hebungsinjektionen

Im Anfahrbereich der bergmännischen Bauweise bei km 0,4+32 bis zur Urbanstraße sind die Abstände der Tunnelfirste zu den Kellersohlen der unterfahrenen Gebäude mit ca. 9 m relativ gering. Um die für die Bebauung unverträglichen vortriebsbedingten Setzungen und Schiefstellungen auszugleichen, sind in diesem Bereich Hebungsinjektionen vorgesehen.

Für das Verfahren werden zunächst drei Arbeitsschächte mit einem Durchmesser von 6 m abgeteuft. Ausgehend von diesen Schächten werden fächerförmig horizontale Bohrungen zwischen Tunnelfirste und den Gebäudefundamenten hergestellt. Hier ist von den Gebäudefundamenten ein Mindestabstand von ca. 4-5 m einzuhalten.

Im Anschluss erfolgt durch das abschnittsweise Einpressen von Zementsuspension zunächst eine Vorverdichtung des Bodens, ebenso stellen sich anschließend Hebungen ein, welche die Gebäude vor Beginn des Tunnelvortriebes um ein verträgliches Maß anheben. Im Laufe des Tunnelvortriebes können zu jedem Zeitpunkt erneut Injektionen vorgenommen werden, wodurch die vortriebsbedingten Senkungen auf ein für die Bebauung verträgliches Maß begrenzt werden kann. Die vorgenannten Maßnahmen werden durch ein Messprogramm gesteuert.

Die Schächte sind temporäre Maßnahmen. Diese werden nach Abschluss der Arbeiten wiederverfüllt. Die ~~Spritzbetonw~~*W*andung der Schächte verbleibt bis auf die oberen 2 m im Boden. Genauso verbleibt die injizierte Zementsuspension im Boden.

1.5 Der neue Hauptbahnhof

Die Anlagen des PFA 1.2 schließen unmittelbar an den Südkopf des neuen Hauptbahnhofes an. Ein Teil der Weichenverbindungen aus dem Südkopf des Bahnhofs befinden sich im hier behandelten Planfeststellungsabschnitt.

1.6 Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen

Die bestehenden Eisenbahnbetriebsanlagen sind von den Maßnahmen des PFA 1.2 nicht betroffen.

1.7 Baulogistik

(vgl. Anlagen 13.1, 13.2, 14.2)

Der ca. 9,5 km lange Fildertunnel soll in Spritzbetonbauweise aufgefahren werden. Der Vorhabensträger hat sich zu diesem Bauverfahren entschlossen, da in den vorhandenen heterogenen Gebirgsverhältnissen (Fels, Lockergestein) hierfür hinreichend Erfahrungen in Deutschland vorliegen. Mit dem gewähltem Bauverfahren (Spritzbetonbauweise) kann, bei dem den Antragsunterlagen zu Grunde liegendem Planungsstand, eine gesicherte Baudurchführung unter Einhaltung der terminlichen und wirtschaftlichen Ziele gewährleistet werden. Um die vorgegebene Bauzeit von ca. 5 Jahren für die Rohbauerstellung des Tunnels einhalten zu können, wird mit den Bauarbeiten gleichzeitig an 4 Stellen begonnen. Im Einzelnen sind dies:

- Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd
- Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd im Bereich des Wagenburgtunnels
- Zwischenangriffspunkt Sigmaringer Straße
- Portal Filder

Die Arbeiten in den einzelnen Angriffspunkten gliedern sich wie folgt:

<u>Anfahrbaugrube HBF Süd offene Bauweise</u>

- Vorbereitung der Hebungsinjektion zur Begrenzung der vortriebsbedingten Senkungen auf ein für die Bebauung verträgliches Maß durch Herstellung eines Injektionskissens unter der Bebauung Sängerstraße und der Urbanstraße.
- Vortrieb der zweigleisigen Tunnelröhren und des Verzweigungsbauwerkes von km 0,4+32 bis km ~~0,6+800~~*0,6+56 bzw. 0,6+62 (Gleis 801/802)* mittels Ulmenstollenvortrieb im Schutze einer vorauseilenden Sicherung mit Rohrschirm (vgl. auch Kapitel 6.2) sowie Setzungsausgleich durch Hebungsinjektion.
- Vorgezogener Einbau der wasserdichten Innenschale in Abschnitten bis zu 100 m Länge.

<u>Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd</u>

- Herstellung des Zufahrtstollens zum zweigleisigen Tunnel bei km 0,6+80 aus der bestehenden Nordröhre des Wagenburgtunnels.
- Ausbruch und Sicherung des Verzweigungsbereiches von km ~~0,6+800~~*0,6+62* bis km 0,7+05 (aus Richtung Ulm und Ober-/Untertürkheim) bzw. *von km 0,6+56 bis km* 0,7+20 (in Richtung Ulm und Ober-/Untertürkheim) in Form von Teilausbrüchen
- Ausbruch und Einbau der Außenschale der eingleisigen Tunnelröhren von km 0,7+05 bzw. 0,7+20 bis km 3,6+00 und der Tunnelröhren Richtung Obertürkheim/Untertürkheim bis km 0,8+55 bzw. 1,1+55.
- Einbau der Innenschale des Verzweigungsbauwerkes bzw. der eingleisigen Tunnelröhren
- Ausbildung des Zufahrtstollens als Rettungszufahrt

<u>Zwischenangriff Sigmaringer Straße</u>

- Herstellung des Zugangsstollens vom Zwischenangriffspunkt Sigmaringer Straße an die eingleisigen Tunnelröhren bei km 5,4+50

- Gleichzeitiger Ausbruch und Sicherung der eingleisigen Tunnelröhren von km 5,4+50 Richtung Hauptbahnhof bis ca. km 3,6+00 sowie von km 5,4+50 Richtung Portal Filder bis km 7,7+00
- Einbau der Innenschalen für die Tunnelröhren in Richtung Hauptbahnhof sowie in Richtung Portal Filder
- Verfüllung des Zugangsstollens und Rückbau der Rampe und der bauzeitlich erforderlichen Behelfs*aus*- bzw. -auffahrten zur B27

Portal Filder
- Herstellung einer Anfahrbaugrube für den bergmännischen Anschlag
- Ausbruch und Sicherung der eingleisigen Tunnelröhren von km 9,7+65 Richtung Hauptbahnhof bis km 7,7+00
- Wechselseitiger Einbau der Innenschale
- Herstellung der Tunnelabschnitte in offener Bauweise
- Verfüllen der Baugrube

Logistikwege
(vgl. Plananlage 14.2 und Anlage 21.1)

Im PFA 1.2 werden insgesamt rd. 1,95 Mio. m³ Aushub- und Ausbruchmassen anfallen. Zusammen mit den 262.000 m³ Ausbruchmassen aus den Vortriebsbereichen im PFA 1.6a sind somit insgesamt rd. 2,21 Mio. m³ über die vorgenannten Angriffspunkte abzutransportieren.

Die an den Angriffspunkten Anfahrbaugrube HBF Süd und Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd anfallenden Massen werden anfangs (für ca. 1 Jahr) über das öffentliche Straßennetz und später über die im PFA 1.1 ~~planfestzustellenden~~ *planfestgestellten* Baulogistikwege transportiert.

Für die zwei übrigen Angriffspunkte ist ein Transport über Baustraßen bis auf das öffentliche Wegenetz vorgesehen. Von dort erfolgt ein Abtransport der Erdmassen zu ~~den ausgewiesenen~~ Zwischen- sowie Enddeponien. Die Angriffspunkte Sigmaringer Straße und Portal Filder erhalten zusätzlich Zwischendeponien mit einer Kapazität von 3 Tagen als Puffer. Die Kapazität dieser Zwischendeponien ist auf die jeweilige maximale Fördermenge in den einzelnen Bauabschnitten ausgelegt.

- Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd
  Das Ausbruchsmaterial wird über die Baulogistikstraßen des PFA 1.1 abtransportiert. Im Zeitraum bis zur Fertigstellung dieser Straßen erfolgt der Abtransport über das öffentliche Straßennetz, beispielsweise über die Willy-Brandt-Straße/Cannstatter Straße/Wolframstraße ~~auf die Versandstraße~~ und von dort zu den ausgewiesenen BE-Flächen. In der Anfahrbaugrube Süd fallen rd. 88.000 m³ an.

- Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd
  Das Ausbruchsmaterial wird über ein Förderanlage in Hochlage über die Willy-Brandt-Straße zur ~~LKW-Beladungsstelle in den Bereich des bisherigen Zentralen Omnibusbahnhofes~~*Baulogistik-Fläche S 3* transportiert. Von hier erfolgt der Transport per LKW über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2. ~~Später werden die Baulogistikstraßen des PFA 1.1 genutzt.~~ Der Massenanfall in der Rettungszufahrt HBF~~.~~ Süd beträgt rd. ~~567.000~~*568.000* m³ Festmasse aus dem PFA 1.2 und 262.000 m³ Festmasse aus dem PFA 1.6.

- Zwischenangriff Sigmaringer Straße
  Das Ausbruchmaterial wird über Baustraßen und eine provisorische Anschlussrampe über die B 27 abgefahren. Über die B 27 ist die Autobahn A 8 zu erreichen. Die Massen, die über den Zwischenangriff Sigmaringer Straße abtransportiert werden, betragen rd. ~~808.00~~*810.000* m³.

- Anfahrbaugrube Portal Filder
  Der Abtransport des Aushubmaterials erfolgt über den Wirtschaftsweg Richtung Fasanenhof Ost auf die Schelmenwasenstraße und die Heigelinstraße zum Anschluss auf die B 27 und über die B 27 bis zur Auffahrt Stuttgart-Degerloch der BAB A 8. Die Massen, die über die Anfahrbaugrube Portal Filder abtransportiert werden, betragen rd. ~~487.000~~*488.000* m³.

Verwertung und Ablagerung der Ausbruchs- und Aushubmassen:
(vgl. Anlage 21.1)

Es ist vorgesehen, die anfallenden und nicht im Projekt verwertbaren Aushub- und Ausbruchsmassen – soweit technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll – einer höherwertigen Verwertung (z.B. Grobkeramikindustrie, Lärmschutzwälle, Rekultivierung im Umfeld des Projektes) zuzuführen.
Für die Wiederverwertung und Ablagerung der im PFA 1.2 anfallenden Aushub- und Ausbruchsmassen bestehen nach aktuellem Erhebungsstand nachstehende Möglichkeiten, die in Abhängigkeit von den Zuordnungsklassen des anfallenden Aushubs gemäß LAGA genutzt werden:

- Rekultivierung und Verfüllung des Tagebaurestloches Lochau in Sachsen-Anhalt (Kapazität ca. 15 Mio. m³); es ist vorgesehen, die im Logistikbereich Mitte anfallenden 0,65 Mio. m³ Aushub des PFA 1.2 über die Schiene dorthin zu transportieren und zu verwerten.
- Wiederverfüllung eines Bergwerkes in Bad Friedrichshall-Kochendorf (Kapazität ca. 10 Mio. m³); es ist vorgesehen, die ~~von~~ im Logistikbereich Süd anfallende*n* Aushubmassen des PFA 1.2 in Höhe von 1,35 Mio. m³ über die Straße dorthin zu transportieren und zu verwerten.
- Zwischenlagerung in den Deponien Weißer Stein und Blumentobel im Landkreis Esslingen (Kapazität ca. 4 Mio. m³); es ist vorgesehen, die für die Wiederverfüllung der Zwischenangriffe benötigten Aushubmassen in Höhe von ~~165~~*107*.000 m³ über die Straße dorthin zu transportieren und zwischen-zu-lagern.

Des Weiteren stehen bei Kapazitätsengpässen an den vorgenannten Verwertungsstandorten bzw. belastungsspezifischen Ausschlusskriterien für eine standortspezifische Verwertung folgende Alternativmöglichkeiten zur Verfügung:

- Ablagerung in den Deponien Froschgraben und Burghof im Landkreis Ludwigsburg (Kapazität ca. 4,3 Mio. m³)

- Rekultivierung der Rückstandshalde des ehemaligen Kalibergwerksgeländes Friedrichshall-Sehnde im Raum Hannover (Kapazität ca. 10 Mio. m^3)
- Deponierung in der Untertagedeponie Heilbronn (Kapazität ca. 9 Mio. m^3).

Die Kapazitäten und Genehmigungen an den verschiedenen Standorten für den Einbau des anfallenden Aushub/Ausbruchs liegen vor. Die dortige Verwertung des überschüssigen Aushub- und Ausbruchsmaterials aus dem PFA 1.2 verursacht keine weiteren oder neuen Umweltauswirkungen. Ein zusätzlicher Grunderwerb ist an den Standorten nicht erforderlich.

2 Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahmen und der untersuchten technischen Lösung

Die angegebenen lichten Maße sind ideelle Maße. Sie können verfahrensbedingt überschritten werden.

2.1 Fildertunnel

2.1.1 Zweigleisiger Tunnel Portal Hauptbahnhof - Verzweigungsbereich
(vgl. Anlage 7.1 Blatt 1 und 2, Anlage 7.3 Blatt 1)

Zwischen km 0,4+32 und km 0,6+56 bzw. 0,6+62 wird der Tunnel als zweigleisiger Querschnitt ausgeführt, wobei je Tunnelröhre ein Gleis in Richtung Flughafen und Richtung Ober-/Untertürkheim bzw. in der anderen Röhre von Ober-/Untertürkheim bzw. vom Flughafen in Richtung Hauptbahnhof geführt wird.
Die zweigleisigen Tunnelabschnitte erhalten einen Gleisabstand von ≥ 4,50 m und sind im Übergangsbereich zur offenen Bauweise (km 0,4+32) wegen der erforderlichen Gleisverziehung und dem Einbau von Weichen aufgeweitet. Eine Aufweitung ist ebenfalls im Übergang auf den Verzweigungsbereich erforderlich. Der zweigleisige Tunnelquerschnitt wird als druckwasserhaltendes Maulprofil ausgeführt. Die Überdeckung von Tunnelfirste bis zur Geländeoberkante beträgt bei km 0,4+32 ca. 7 m, am Übergang zu den eingleisigen Tunnelröhren beträgt die Überdeckung ca. 68 m.

2.1.2 Verzweigungsbauwerke und Kreuzungsbereiche PFA 1.2/PFA 1.6a
(vgl. Anlage 7.1 Blatt 1 bis 3, Anlage 13.7 Blatt 3)

Ab km 0,7+05 bzw. 0,7+20 sind für den Fildertunnel eingleisige Tunnelröhren vorgesehen. Aufgrund der Anordnung der Streckengleise, vom Hauptbahnhof kommend in zwei zweigleisigen Tunnelröhren, werden beim Übergang auf die eingleisigen Tunnelröhren Verzweigungsbauwerke erforderlich. Die Verzweigungsbauwerke erstrecken sich von km 0,6+56 bis km 0,7+20 bzw. 0,6+62 bis 0,7+05 und sind jeweils als zwei eingleisige Tunnelröhren ausgebildet, die durch eine senkrechte Mittelwand voneinander getrennt sind. Ab km 0,7+05 bzw. 0,7+20 können die Tunnelröhren als eingleisige Querschnitte aufgefahren werden, da der zwischenliegende Gebirgspfeiler dann die notwendige Breite von mehr als 3 m aufweist.
Bei ca. km 1,0+35 bzw. 1,0+80 unterfährt die eingleisige Tunnelröhre Richtung Ober-/Untertürkheim die beiden eingleisigen Tunnelröhren in Richtung bzw. aus Richtung Flughafen.
Der Kreuzungsbereich wird bergmännisch aufgefahren, wobei zwischen dem First der Tunnelröhre Richtung Ober-/Untertürkheim und den Sohlen der Tun-

nelröhren in Richtung Flughafen bzw. vom Flughafen ein Felsriegel von ca. 3 m vorhanden ist.

2.1.3 Fildertunnel mit zwei eingleisigen Röhren

(vgl. Anlage 7.3 Blatt 4 und 5)

Von km 0,7+05 bzw. 0,7+20 wird der Fildertunnel bis zum Portal bei km 9,9+00 in eingleisigen Tunnelröhren ausgeführt. Die Tunnelröhren werden zwischen km 0,7+05 bzw. 0,7+20 und ca. km 5+040 als Kreisquerschnitt mit einem lichten Radius von R = 4,05 m hergestellt, da dieser Querschnitt hinsichtlich der Minimierung des Ausbruchsquerschnitts bei dem für v = 160 km/h erforderlichen Lichtraumprofil und der Beherrschung der Quelldrücke am günstigsten eingeschätzt wird. Ab ca. km 5,0+40 bis *ca. km°5,4+75 werden die Tunnelröhren einen lichten Radius von R = 4,70°m aufweisen. Dies um das erforderliche Lichtraumprofil für eine Geschwindigkeit von v = 250°km/h zu erreichen. Ab km°5,4+75 bis* zum Übergang auf die offene Bauweise bei km 9,7+65 wird als Querschnitt ein Maulprofil zugrunde gelegt, da dies im nicht quellfähigen Gebirge bei dem für v = 250 km/h erforderlichen Lichtraumprofil hinsichtlich eines minimalen Ausbruchsquerschnittes am günstigsten eingeschätzt wird. Die Tunnelquerschnitte wurden als Ergebnis einer Kosten-Nutzen-Optimierung festgelegt. Dies hat dazu geführt, dass die Geschwindigkeit im Bereich des Anhydrits aufgrund der kleinen Tunnelquerschnitte auf 160 km/h begrenzt ist.
Die Tunnelröhren werden auf der gesamten Länge druckwasserhaltend ausgebildet. Es ist für die Spritzbetonbauweise ein zweischaliger Ausbau geplant.

2.1.4 Verbindungsbauwerke (Querschläge)

(vgl. Anlage 7.4 Blatt 1a bis 3a)

Aufgrund des Flucht- und Rettungskonzeptes sind für eingleisige Tunnelröhren in Abständen von ≤ ~~1000~~*500* m Verbindungsbauwerke zwischen den Röhren geplant. Die Verbindungsbauwerke bestehen aus zwei Nischen und einer zwischen den Nischen angeordneten Schleuse. Die Nischen sind mindestens 2 m tief. Für die Schleusen sind Längen von 12 m gem. RiL 853 geplant. Die Verbindungsbauwerke haben ein lichtes Maß von 2,25 m in der Höhe und 2,25 m in der Breite, wobei sich aufgrund der Gewölbeausbildung der Querschnitte eine bereichsweise Vergrößerung dieses Lichtraumes ergibt. Die Schleusen erhalten jeweils eine doppelflügelige rauchdichte Brandschutztür der Klasse T 30.
Gegenüber dieser Standardausführung eines Verbindungsbauwerkes mit integrierter Schleuse wird für das erste und die ~~zwei~~ *vier* letzten Verbindungsbauwerke im Bereich Portal Filder aufgrund der Gleiszusammenführung eine Sonderlösung gewählt. Bei diesen Verbindungsbauwerken sind Nischen und Schleusentüren versetzt angeordnet, da aufgrund der verringerten Tunnelachsabstände eine Parallellage der Schleusen zu den Tunnelröhren vorgesehen ist. Die Mindestlänge der Schleusen von 12 m wird auch in diesen Fällen eingehalten.

2.1.5 Offene Bauweise Filder

(vgl. Anlagen 7.2 Blatt 1 und 2)

Der in offener Baugrube herzustellende Tunnelabschnitt zwischen km 9,7+65 und 9,9+00 wird als Rechteckquerschnitt ausgebildet. Der Tunnelquerschnitt weist eine lichte Fläche über Schienenoberkante von 54,2 m² auf, die ab km 9,8+58 aus aerodynamischen Gründen (vgl. Kap. 11.1) auf einer Länge von 50 m auf die 1,5-fache Größe (82,7 m²) aufgeweitet wird. Zusätzlich werden in diesem Einfahrbereich in jeder Tunnelröhre Luftschächte bis an die Geländeoberfläche geführt. Diese Schächte weisen Querschnitte von ca. 15,0 m² bis ca. 22,5 m² auf und sind mit Lüftungsgittern abgedeckt. Der Tunnel wird analog zu den bergmännischen Tunnelabschnitten druckwasserhaltend hergestellt.

2.1.6 Rettungszufahrt und Rettungsplatz Hauptbahnhof Süd
(vgl. Anlage 7.1 Blatt 1,4 und 5)

Das Flucht- und Rettungskonzept sieht im Allgemeinen an jedem Tunnelportal eine Rettungszufahrt für die Fremdrettung vor. Da bei dem Projekt Stuttgart 21 der Hauptbahnhof das Verbindungsbauwerk zwischen den einzelnen Tunnelröhren darstellt, und dieser in der Ebene minus 1, d.h. unterirdisch, angeordnet ist, wurde im Vorfeld beidseitig der Bahnhofsköpfe eine Rettungszufahrt für die jeweiligen zugeordneten Tunnelröhren geplant. Für den Fildertunnel und den Tunnel Richtung Ober-/Untertürkheim befindet sich die Rettungszufahrt im Bereich des Wagenburgtunnels. Die derzeitige Nordröhre des Wagenburgtunnels wird als Zugangsstollen zu den zweigleisigen Tunnelröhren umgebaut, wobei die Rettungszufahrt am Portal der Nordröhre des Wagenburgtunnels beginnt und mit ca. 10 % Längsneigung in der bestehenden Tunnelröhre abtaucht. Die Rettungszufahrt weist eine lichte Breite von 6,00 m und eine Höhe von 4,50 m auf. Einseitig ist ein Gehweg mit einer Breite von ca. 1,20 m vorgesehen. Die Querschnittsausbildung ermöglicht - mit Ausnahme der Kurvenanbindung an den zweigleisigen Tunnel - einen Begegnungsverkehr in der Tunnelröhre. Im Bereich dieses Anschlusspunktes an die zweigleisigen Tunnelröhren ist zwischen den Tunnelröhren ein Verbindungsbauwerk vorgesehen, über den Rettungsfahrzeuge einen Wechsel in eine der beiden Röhren vornehmen können.
Neben Rettungsfahrzeugen ist die Rettungszufahrt auch für Linienbusse dimensioniert, so dass diese im Bedarfsfall für die Evakuierung im Katastrophenfall in die Tunnelröhren einfahren können. Als zugeordneter Rettungsplatz dienen die freien Flächen vor dem Wagenburgtunnel, Flächen im mittleren Schlossgarten sowie die dem Wagenburgtunnel vorgelagerte Straßenfläche, die bei einem Unfall im Tunnel für den Straßenverkehr gesperrt wird. Die Grundfläche des Rettungsplatzes Hauptbahnhof Süd ist somit größer als 1.500 m².

2.1.7 Rettungszufahrt und Rettungsplatz Filder
(vgl. Anlage 7.2 Blatt 1)

Am Portal Filder bei km 9,9+30 wird ein Rettungsplatz mit einer Grundfläche von ≥ 1.500 m² vorgesehen. Der Rettungsplatz befindet sich auf der Südseite des Tunnels und wird zwischen der, an den Fildertunnel angrenzenden Trogstrecke und dem parallel zur BAB A8 verlaufenden Wirtschaftsweg angeordnet. Vom Rettungsplatz führt eine Zufahrtsrampe zu den Gleisen bei ca. km 10,0+20, die ab dieser Station tunneleinwärts befahrbar ausgebildet sind.

Die Rettungszufahrt wird asphaltiert, die Fläche des Rettungsplatzes wird mit Schotterrasen befestigt.

2.1.8 Sonderbauwerke

Unterverteiler
(vgl. Anlage 7.4 Blatt 3a)

Für die Energiebereitstellung im Tunnel wird für die Nieder- und Mittelspannung in jedem *zweiten* Verbindungsbauwerk *(ca. alle 1000 m)* ein Betriebsraum vorgesehen. Die Abmessungen sind in Anlage 7.4 dargestellt. Der Betriebsraum wird durch eine Tür (T 90) vom Schleusenraum des Verbindungsbauwerkes abgetrennt.
In den Schleusen befindet sich gegenüber dem Nieder- und Mittelspannungsraum ein baugleicher Raum zur Unterbringung der Telekommunikation. Wegen der Annäherung der zwei Tunnelröhren und der damit verbundenen Platzreduzierung können die Sonderlösungen der Verbindungsbauwerke die zwei Räume für Nieder- und Mittelspannung und Telekommunikation nicht aufnehmen. Aus diesem Grund wird bei km 8,7+00 ein separater Querschlag angeordnet. Dieser ist in der Mitte durch eine Wand unterteilt. Er ist von beiden Seiten begehbar. Auf der einen Seite wird die Nieder- und Mittelspannung untergebracht. Auf der anderen die Telekommunikation. Beide Räume werden mit einer T 90 Tür ausgerüstet, die um 2,0 m nach hinten in den Querschlag gerückt ist.

Schaltposten Filder mit 50 Hz Mittelspannungsstation
(vgl. Kapitel 2.3.3)

Bei km 9,9+90 wird der Bau einer Übergabestation zur Versorgung des Fildertunnels mit Mittelspannungsstrom vorgesehen. Das Gebäude ist ca. 20 m lang, 6 m breit und ca. 3,8 m hoch. Aus optischen Gründen wird das Gebäude im Einschnitt angeordnet. Die Zuwegung erfolgt über die vorhandene Rettungszufahrt.

Dammringe
(vgl. Anlage 11 und Anlage 11.2a Blatt 1a)

Dammringe schränken die Längsläufigkeit des Wassers entlang des Tunnels ein. Sie werden im unausgelaugten Gipskeuper gesetzt. Die Stahlbetonringe umschließen den Tunnel an der Tunnelaußenkante. Sie besitzen eine Breite von etwa 5,0 m. Zusätzlich sind Injektionen vorgesehen. Diese verlaufen radial, durchdringen erst den Dammring und werden dann in das anstehende Gebirge weitergeführt. Durch diese Injektionen wird die Durchlässigkeit des umgebenden Gebirgsgürtels reduziert. Im PFA 1.2 sind ~~12~~*15* Dammringe vorgesehen, die durch Injektionen ergänzt werden. Die Stationierung der Dammringe liegt nach dem Erkundungsstand vom Dezember 2001 bei den nachstehenden Kilometrierungen:
- *ca.* km ~~0+850~~*1,0+000,9+50* (2x)
- *ca.* km ~~5+030~~*4,6+004,5+90* (2x)
- *ca.* km ~~5+450~~*5,4+005,4+65* (2x)
- *ca.* km ~~5+710~~*5,7+20* (2x)
- *ca.* km ~~9+130~~*8,9+50* (2x)
- *ca.* km ~~0+800~~*0,8+000,8+46* Abzweig Ober-/Untertürkheim.

- *ca.* km ~~0+9100,9+100~~*,9+40* Abzweig Ober-/Untertürkheim.
- *ca. km 0,4+00 Zwischenangriff Sigmaringer Straße*
- *ca. km 1,1+80 Zwischenangriff Sigmaringer Straße*
- *ca. km 1,3+40 Zwischenangriff Sigmaringer Straße*

Injektionsringe

Zu den Dammringen im unausgelaugten Gipskeuper werden Injektionsringe im ausgelaugten Gipskeuper vorgesehen. Diese Maßnahmen sehen vor, die Wasserwegigkeit durch die Tunnelbaumaßnahme nicht über das vorherrschende natürliche Maß ansteigen zulassen und das Wasser von den quellfähigen Schichten fernzuhalten. Die Injektionen werden wie oben beschrieben radial zur Tunnelröhre ausgeführt und befinden sich nach dem oben genannten Erkundungsstand an den nachstehend aufgeführten Stationen:
- *ca.* km 0,*4*+~~4~~70 (2x)
- *ca.* km 0,*5*+~~5~~10 (2x)
- *ca.* km 0,*5*+~~5~~50 (2x)
- *ca.* km 0,*5*+~~5~~90 (2x)
- *ca.* km 0,*6*+~~6~~30 (2x)
- *ca.* km 0,*7*+~~7~~50 (2x)
- *ca. km 0,9+10 (2x)*
- *ca.* km ~~0,7+7300~~*,7+31* Abzweig Ober-/Untertürkheim
- *ca.* km 0,*8*+~~8~~10 Abzweig Ober-/Untertürkheim.
- *ca. km 0,0+~~8~~50 Rettungszufahrt*
- *ca. km 0,0+75 Rettungszufahrt*
- *ca. km 0,1+00 Rettungszufahrt*
- *ca. km 0,1+25 Rettungszufahrt*

Löschwasserbehälter

Für die Löschwasserversorgung ist am Portal Filder ein unterirdischer Löschwasserbehälter nach DIN 14 230 ULB vorgesehen. Der Behälter weist lichte Maße von l/b/h = 8,00/4,00/3,~~00~~*25* m auf und hat ein Fassungsvermögen von ~~96~~*>100* m³.
Der Behälter wird mit einem Saugschacht und einem Saugrohr versehen, über welche die Löschwasserentnahme erfolgen kann.

2.2 Trog Voreinschnitt Filder

Im Anschluss an den sog. Fildertunnel wird zwischen km 9,9+00 und *km* 10,0+~~20~~*08,3* ein Trogbauwerk erforderlich. *Die ursprüngliche Länge des Trogbauwerkes wurde um 11,70 m verkürzt. Die neue Länge beträgt 108,30 m. Die Rettungszufahrt lag ursprünglich je zur Hälfte auf der Bodenplatte des Troges und Strecke. Durch die Verkürzung verläuft die Rettungszufahrt ausschließlich auf der Strecke. Die Verkürzung des Trogbauwerkes hat keinen Einfluss auf das Grundwasserspiegelbegrenzungssystem und die Bemessung des Bauwerks bzgl. Bemessungswasserstände. Das Ende des Trogbauwerks liegt weiterhin oberhalb des Bemessungswasserspiegels.*

Dieses besteht je Gleis aus einem U-förmigen Betontrog mit einer lichten Weite von 6,90 m. Die Oberkante der Trogwände richtet sich nach dem zu erwartenden mittleren GW-Pegel mit einem Zuschlag von 80 cm.

Um einen Auftrieb bzw. eine Flutung der Tröge bei einem Anstieg des GW über den mittleren GW-Pegel auszuschließen, wird ein Grundwasserspiegelbegrenzungssystem, bestehend aus einer umlaufenden Drainage im Bereich der Wandoberkante in Höhe des mittleren Grundwasserspiegels, vorgesehen.

In die Drainage einfließendes Grundwasser wird gefasst, einer Entwässerungsleitung zugeführt und in den Vorfluter Hattenbach eingeleitet (siehe Punkt 5.1.2).

Die Resthöhe zwischen Gelände und Oberkante Trogwand wird abgeböscht.

Die Tröge werden druckwasserhaltend hergestellt. Die Auftriebssicherheit wird durch das Eigengewicht des Bauwerks und durch Sporne sichergestellt. Zur Vermeidung einer Längsläufigkeit des Grundwassers entlang des Troges wird dieser durch drei Querschotts im Arbeitsraum im Abstand von ca. 50 m in voneinander getrennte Abschnitte unterteilt. Die wasserundurchlässigen, beidseitig an den Trog anschließenden Querschotts werden so ausgebildet, dass sie den Bereich der Baugrube abdecken und darüber hinaus noch 50 cm in das anstehende Erdreich eingreifen. Unterhalb des Troges binden die Querschotte 20 cm tief ein. Die Oberkante der Querschotts verläuft auf Höhe des mittleren Grundwasserspiegels. Um innerhalb der durch die Querschotts unterteilten Abschnitte die Grundwasserumläufigkeit in Trogquerrichtung zu gewährleisten, wird an der Trogaußenwand über den gesamten Bereich eine vertikale Drainschicht bis auf Höhe des mittleren Grundwasserspiegels angeordnet. Diese Drainschicht kann zum Beispiel aus Filterdrainmatten bestehen. Unterhalb des Troges wird mittig in jedem Abschnitt ein Querriegel aus Kies mit einer Breite von 1 m und einer Schichtdicke von 20 cm ausgebildet.

Das Grundwasserspiegelbegrenzungssystem wurde in Höhe des mittleren Grundwasserspiegels (MW) des Angulatensandstein-Aquifers angeordnet.

2.3 Streckenausrüstung

2.3.1 Oberbau

Die NBS-Gleise im Bereich Stuttgart 21 werden mit Fester Fahrbahn ausgerüstet. Bei der Auswahl dieser technischen Lösung wurden sowohl wirtschaftliche als auch qualitative Aspekte berücksichtigt.
So wirken sich die engeren Trassierungsparameter für die Feste Fahrbahn kostengünstig auf das Gesamtprojekt aus. Außerdem ist von der DB AG in Tunnelstrecken aufgrund der Wirtschaftlichkeit der Einsatz der Festen Fahrbahn vorgeschrieben. Nicht zuletzt ist eine konsequente Bündelung mit der Autobahn erst unter Ausnutzung der Trassierungsparameter für die Feste Fahrbahn möglich.
Diese Lösung stellt außerdem eine Verbesserung des Fahrkomforts gegenüber dem klassischen Schwellenoberbau im Schotterbett dar.
Im Tunnel wird die Feste Fahrbahn so ausgelegt, dass die Befahrbarkeit durch Rettungsfahrzeuge möglich ist.

Gegenwärtig werden verschiedene Bauarten für befahrbare Feste Fahrbahnen entwickelt und auf verschiedenen Teststrecken erprobt. Es wird somit zum Zeitpunkt des Einbaus eine insgesamt ausgereifte Konstruktion zur Verfügung stehen.

2.3.2 Elektrifizierung (15 kV, 16,7 Hz)

2.3.2.1 Eingleisiger Tunnel mit ~~ideellem~~ *lichtem* Radius Ri = 4,05 m

Für die Ausrüstung dieses Tunnels wurde eine modifizierte Oberleitungsbauart (verbesserte S-Bahnoberleitung mit zwei Fahrdrähten und einem Tragseil) für Geschwindigkeiten v ≤ 160 km/h gewählt Diese lässt ein Tunnelprofil mit einem Radius von R = 4,05 m zu. Die Bauform wurde für vorangegangene Projekte durch das EBA zugelassen.
Im vorgegebenen Tunnelprofil mit einem ~~ideellen~~ *lichten* Radius von Ri = 4,05 m kann die Oberleitung mit den neuen Stützpunkten im Wesentlichen ohne Inanspruchnahme des bautechnischen Nutzraumes eingebaut werden. Sollte der bautechnische Nutzraum von 30 cm künftig in Anspruch genommen werden müssen, sind im Bereich weniger Oberleitungsstützpunkte (z.B. bei Nachspannungen, Streckentrennungen und Gleisüberhöhungen) geringfügige Aussparungen vorzusehen.
Die durch die Nachspanngewichte der Radspanner benötigten Räume und Flächen im Bereich der Flucht- und Rettungswege überschreiten nicht die zulässigen Werte nach den geltenden Vorschriften.

Die modifizierte Oberleitung entspricht mit Abweichungen bzgl. der Stützpunktkonstruktion und Isolatoren dem System für Kreis- und Rechtecktunnel an S-Bahn-Strecken.
Grundsätzlich sind Nachspannlängen von ≤ 2 x 500 m vorgesehen. Der aus der Nachspannung abgehende Fahrdraht bzw. das abgehende Tragseil werden über Umlenkrollen zum Radspannerrad geführt. Wegen der Forderung 100 K Temperaturband im Tunnel, muss das Radspannerrad möglichst hoch montiert und unten evtl. eine entsprechende Aussparung für die Gewichte vorgesehen werden. Der bautechnische Nutzraum wird hier durch das Radspannerrad beansprucht. Die eventuell benötigten Aussparungen für die Gewichte am Boden müssen durch ein Schutzgitter gesichert werden.

2.3.2.2 Eingleisiger Tunnel mit lichtem Radius Ri = 4,70 m

Für den Tunnel von km 5,0+40 bis km 5,4+75 ist eine Hochleistungsoberleitung (Re 330) geplant. Die Oberleitung wird gemäß den Regelzeichnungen des EbS-Zeichnungswerks projektiert.

~~2.3.2.2~~*2.3.2.3* Eingleisiger Tunnel: Maulprofil mit Regelquerschnitt für Re 330

Für diesen Tunnel von km ~~5,040~~ *5,4+75* bis km 9,765 ist eine Hochleistungsoberleitung (Re 330) geplant. Die Oberleitung wird gemäß de*n*~~r~~ Regelzeichnungen ~~nach~~ *des* E*b*~~B~~S-*Zeichnungswerks* projektiert.

2.3.3 Schaltanlagen für Bahnstrom

Schaltposten Filder
Der Standort des Schaltposten ist durch die Zusammenlegung mit der Übergabestation (s. unten) in km 9,9+90, in der Nähe des Rettungsplatzes Fildertunnel, bestimmt.
Als Gebäude für beide Anlagen ist ein Fertigteilgebäude mit Flachdach vorgesehen, welches nicht unterkellert ist. Die Gründung (z.B. Streifenfundamente) ist *nach* den statischen Erfordernissen auszuführen. Die Außenwände sind in Sandwichbauweise aufgebaut (Tragwand – Wärmedämmung – äußere Vorsatzschale, z.B. Waschbeton, Sichtbeton, Strukturbeton). Die Abmaße des Gebäudes betragen ca. 6,00 m x 21,00 m. Die Höhe beträgt ca. 3,80 m über Geländeoberkante. Die Dachentwässerung wird außerhalb des Gebäudes zum Regenablauf geführt. Für den Schaltposten ist eine Zufahrt für Kleintransporter zum Zwecke der Instandhaltungsarbeiten erforderlich.

2.3.4 Notfallerdung

Zur Notfallerdung im Rahmen des Brand- und Katastrophenschutzes siehe Kapitel 4.4.2, Unterpunkt Bahnerdung.

2.3.5 Elektrotechnische Anlagen (50 Hz)

Allgemeines
Die Versorgung der elektrotechnischen Verbraucher im Tunnel erfolgt aus einem neu zu erstellenden bahneigenen Mittelspannungsnetz. Hierzu wird eine Übergabestation in den elektrotechnischen Räumen in der Ebene –1 (Technikgeschoss) des ~~G~~*Technikg*ebäudes ~~"Anlieferung Arnulf-Klett-Platz"~~ errichtet. Dort erfolgt die Übergabe zwischen ~~NWS~~ *EnBW AG* (EVU, ~~Neckar-Werke-Stuttgart~~ *Energieversorgung Baden-Württemberg AG*) und der ~~DB Netz AG~~*DB Energie GmbH*. Eine zweite Übergabestation wird in km 9,9+90 in der Nähe des Rettungsplatzes Fildertunnel zusammen mit dem Schaltposten Filder (s. oben) in einem Gebäude errichtet. Von dort werden über eine Ringleitung die Mittelspannungsstationen im Tunnel versorgt.

Niederspannungsanlage
Die Niederspannungsverteilungen werden in den technischen Räumen im Tunnel errichtet.
Als Netzform für die Niederspannungsanlagen wird gemäß der TU 954.0107, Einspeisung aus einem bahneigenen Mittelspannungsnetz, das TN-C-S-System und für die Versorgung der Elektranten im Tunnel das IT-System angewandt.

Elektrotechnische Tunnelausrüstung
Der elektrotechnischen Tunnelausrüstung liegen folgende Vorschriften und Richtlinien zu Grunde:

- Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln Ausgabe 01/1997 (mit Ergänzung, Stand 01.11.2001)
- TU 954.0107 Elektrische Energieanlagen - Schutzmaßnahmen -

- TU 954.9103 Beleuchtungsanlagen im gleisnahen und sicherheitsrelevanten Bereich
- TU 954.9107 Eisenbahntunnel
- Technische Information Nr. 5, "Festlegung für die Planung und Errichtung elektrischer Energieanlagen im Eisenbahntunnel (vom 10.02.1998)"

Im Tunnel werden nur Bauteile, Materialien und Geräte eingesetzt, welche die Bauartgenehmigung durch das EBA Bonn erhalten haben.
Im Tunnel wird eine batteriegestützte Sicherheitsbeleuchtung eingebaut. Im Abstand von 17 m werden hierzu Leuchten in einer Höhe von 2,50 m an der Tunnelwand montiert. Diese gewährleistet die geforderte Beleuchtungsstärke von 0,5 lx bei einer Gleichmäßigkeit von Emin : Emax 1 : 40.
Der Rettungsweg wird eben und ohne Stufen ausgebildet.
Für die elektrische Versorgung der Elektranten, die im Tunnel alle 125 m an der Wand befestigt werden, wird eine unfall- und brandgeschützte Rohrtrasse gebaut.
Analog zum Abstand der Elektranten sind zur Stromversorgung vor den Elektranten ausreichend dimensionierte Kabelziehschächte der Brandschutzklasse E 90 anzuordnen. In den Kabelziehschächten werden Unterverteilungen für die Stromversorgung der Elektranten angeordnet.
Für die erforderliche Erdung der Elektranten vor Ort wird eine Verbindung zum nächstgelegenen Erdungspunkt an der Blockfuge im Tunnel hergestellt.
Für die Energieübertragung zu den Elektranten und den Notlichtversorgungsgeräten werden in den Tunnelbauwerken im Abstand von im Mittel 1000 m technische Räume mit einer Mittel- und Niederspannungsanlage errichtet.
Zur Versorgung der Mittelspannungsanlagen in den technischen Räumen im Tunnel wird eine Kabeltrasse > 1 kV aufgebaut.
Die Verkabelung an der Tunnelwand zwischen Notlichtversorgungsgeräten und Leuchten erfolgt mit halogenfreien Kabeln in Aufputzmontage.

2.3.6 Leit- und Sicherungstechnik

2.3.6.1 Allgemeines

Die neuen Gleisanlagen des Projekts Stuttgart 21 erhalten neue Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. In den Übergangsbereichen zum bestehenden Leitungsnetz der DB Netz AG werden die Anlagen in der jeweils bestehenden Technik angepasst.
Die folgenden Kapitel beschreiben zunächst den Umfang aller neu hinzukommenden Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. Da sich die Grenzen der einzelnen Stellwerksbereiche nicht mit denen der Planfeststellungsabschnitte decken und die geplanten Systeme übergreifend wirken, wird das Gesamtkonzept für das Projekt Stuttgart 21 beschrieben.

2.3.6.2 Systeme und Elemente der Leit- und Sicherungstechnik

Der gesamte Neubaubereich wird durch eine neue elektronische Stellwerkstechnik nach dem bei der DB Netz AG zugelassenen Standard gesteuert und überwacht. Bedingt durch die diesem Standard zugeordnete Stellentfernung der angeschlossenen Elemente wie Signale, Weichenantriebe und Gleisfreimeldeeinrichtungen mit einer Länge von 6,5 km ergibt sich eine Stellwerks-

struktur, die sich durch ein übergeordnetes ESTW-UZ (Elektronisches Stellwerk - Unterzentrale -) und mehrere ESTW-A (Elektronisches Stellwerk - abgesetzt -) ergibt.
Das ESTW-UZ, das betrieblich unbesetzt ist, wird in einem neuen Stellwerksgebäude im Wartungsbahnhof Untertürkheim errichtet.
Darin wird neben den Räumen für die technischen Einrichtungen ein Bedienraum mit einem Notbedienplatz untergebracht.
Der gesamte ESTW-Bereich Stuttgart 21 wird von der BZ (Betriebszentrale) Karlsruhe aus bedient. Hierzu werden mehrere Arbeitsplätze für die Fahrdienstleiter des Bereichs Stuttgart 21 vorgesehen.
In der Region ausgelagert werden die dem ESTW-UZ untergeordneten ESTW-A Stuttgart-Hbf, Filder und Wendlingen. Die ESTW-A Stuttgart-Hbf und Filder werden in den neu entstehenden Räumen untergebracht. Das ESTW-A Wendlingen wird in dem für das ESTW-A Neckartalbahn errichteten Gebäude integriert.
Es werden die folgenden Komponenten enthalten sein:

- *Unbesetzte elektronische Stellwerke als Unterzentrale (ESTW-UZ) mit Notbedienplatz*
- *Bedienung aus der Betriebszentrale (BZ) Karlsruhe.*
- *Mehrere unbesetzte, modular aufgebaute elektronische Stellwerke ausgelagert (ESTW-A) entlang der Strecke, in Abhängigkeit von der Stellentfernung mit Zuwegungen für Wartungsfahrzeuge, die signaltechnisch einer ESTW-UZ zugeordnet werden*
- *ein auf die Anforderungen der Interoperabilität abgestimmtes kontinuierliches Zugbeeinflussungssystem - ETCS Level 2*
- *leittechnische Einrichtungen (Zugnummernmeldeanlage (ZN), Zuglenkung (ZL))*
- *eine Rückfallebene mit ortsfesten Signalen und punktförmiger Zugbeeinflussung. Die endgültige Rückfallebene wird von der DB AG noch festgelegt.*
- *die Elemente der Außenanlagen werden über zweckgebundene Kabel angeschlossen*
- *über eine Datennetzstruktur erfolgt die Verbindung der ESTW-UZ mit den ESTW-A und der BZ*

Die Züge werden vom Zugbeeinflussungssystem geführt. Der Triebfahrzeugführer erhält auf Anzeigegeräten im Führerraum seines Triebfahrzeuges alle benötigten Informationen über die Strecke, wie Geschwindigkeitseinschränkungen, Zielentfernung und Zielgeschwindigkeit bis 10 km im Voraus. Ortsfeste Signale werden nur an den Weichenverbindungen und Bahnhöfen angeordnet.
Über die ZN-Anlage wird dem Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale aktuell angezeigt, wo sich in seinem Bereich welche Züge befinden. Weiterhin wird die ZN-Anlage auch als Datenbasis für die Zuglenkung verwendet.
In der BZ wird der gesamte Betrieb der diesem Projekt zugeordneten Fahrwege überwacht, gesteuert und disponiert.

An der Strecke werden erforderlich:

- *Die oben genannten Signaleinrichtungen*
- *Einrichtungen der Zugbeeinflussungen*

- *Kabeltrasse entlang der Strecke*

Das Streckenkabel wird räumlich redundant geführt. Im Randbereich der Bahnhöfe Wendlingen und Ulm Hbf sind bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt Anpassungsmaßnahmen an den in Betrieb befindlichen Anlagen durchzuführen. Diese Umbauten werden in der vorhandenen Technik durchgeführt.
Im Bf Untertürkheim wird eine ESTW-UZ errichtet. An diese UZ wird das ESTW-A Filder angebunden.

ESTW-A Filder
Auf den Strecken von Stuttgart 21 werden neue elektronische Stellwerke nach dem bei der DB Netz AG zugelassenen Standard errichtet. Bedingt durch die diesem Standard zugeordnete Stellentfernung der angeschlossenen Elemente wie Signale und Weichenantriebe mit einer Länge von 6.5 km ergibt sich für diesen Bereich eine Stellwerksstruktur, die sich durch ein übergeordnetes ESTW-UZ und mehrere ESTW-A ergibt.
Das für die Steuerung der Signalanlagen im PFA 1.2 erforderliche ESTW-A befindet sich im Technikgebäude am Stuttgarter Hbf. Die Verbindung zwischen dem ESTW-A und den Elementen der Außenanlagen im PFA 1.2 erfolgt mittels Kabel.

~~2.3.6.1Allgemeines~~

~~Die neuen Gleisanlagen des Projekts Stuttgart 21 erhalten neue Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. In den Übergangsbereichen zum bestehenden Leitungsnetz der DB Netz AG werden die Anlagen in der jeweils bestehenden Technik angepasst.~~
~~Die folgenden Kapitel beschreiben zunächst den Umfang aller neu hinzukommenden Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. Da sich die Grenzen der einzelnen Stellwerksbereiche nicht mit denen der Planfeststellungsabschnitte decken und die geplanten Systeme übergreifend wirken, wird das Gesamtkonzept für das Projekt Stuttgart 21 beschrieben.~~
~~Abschließend werden die Maßnahmen dargestellt, die sich durch Anpassungsmaßnahmen im Bereich des Übergangs auf das bestehende Netz und die dazu erforderlichen Änderungen der vorhandenen Stellwerksanlagen ergeben.~~

~~2.3.6.2Systeme und Elemente der Leit- und Sicherungstechnik~~

~~Der gesamte Neubaubereich wird durch eine neue elektronische Stellwerkstechnik nach dem bei der DB Netz AG zugelassenen Standard gesteuert und überwacht. Bedingt durch die diesem Standard zugeordnete Stellentfernung der angeschlossenen Elemente wie Signale, Weichenantriebe und Gleisfreimeldeeinrichtungen mit einer Länge von 6,5 km ergibt sich eine Stellwerksstruktur, die sich durch ein übergeordnetes ESTW-UZ (Elektronisches Stellwerk - Unterzentrale -) und mehrere ESTW-A (Elektronisches Stellwerk - abgesetzt -) ergibt.~~
~~Das ESTW-UZ, das betrieblich unbesetzt ist, wird in einem neuen Stellwerksgebäude im Wartungsbahnhof Untertürkheim errichtet. Darin wird neben den Räumen für die technischen Einrichtungen ein Bedienraum mit einem Notbedienplatz untergebracht.~~
~~Der gesamte ESTW-Bereich Stuttgart 21 wird von der BZ (Betriebszentrale) Karlsruhe aus bedient. Hierzu werden mehrere Arbeitsplätze für die Fahrdienstleiter des Bereichs Stuttgart 21 vorgesehen.~~

~~In der Region ausgelagert werden die dem ESTW-UZ untergeordneten ESTW-A Stuttgart HBF, Filder und Wendlingen. Die ESTW-A Stuttgart HBF und Filder werden in den neu entstehenden Räumen untergebracht. Das ESTW-A Wendlingen wird in einem separat zu errichtenden Gebäude integriert.~~
~~Die Außenanlagen der Leit- und Sicherungstechnik umfassen Signale, Weichenstell- und -sicherungseinrichtungen, Gleisfreimeldeeinrichtungen, Einrichtungen der PZB (Punktförmige Zugbeeinflussung), Balisen / Einrichtungen der LZB (Linienförmige Zugbeeinflussung) und die Kabelanlage.~~
~~Die ortsfesten Signale sind Signale des KS-Signalsystems.~~
~~Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt ist wesentlicher Bestandteil des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems und ist gemäß Richtlinie 96/48/EG entsprechend der Vorgaben der TSI auszuführen (siehe hierzu auch Kap. 2.5).~~

~~Die Strecke wird abweichend von der TSI mit dem Klasse B-System LZB 72 CE II beantragt, da die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System vorerst nicht als Regellösung zur Verfügung steht.~~
~~Die Sicherstellung einer Streckengeschwindigkeit größer 160 km/h zur vorgesehenen Inbetriebnahme der Strecke kann nur unter der Voraussetzung eines dafür zugelassenen Zugsicherungssystems (LZB 72, LZB 72 CE) erfolgen.~~
~~Sobald die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System in genehmigter Form zur Verfügung steht, werden die Planungen entsprechend darauf ausgerichtet.~~

Technische Hinweise zum System ETCS Level 2

Die Planungen zu Stuttgart 21 berücksichtigen eine kontinuierliche Zugbeeinflussung nach ETCS Level 2. Die funktionellen Merkmale des ETCS Level 2 entsprechen denen der LZB. Die Unterschiede sind technischer Art und betreffen:

- die Fahrzeugausrüstung (einschl. MMI)
- das Übertragungsmedium (ETCS L2: GSM-R Funkkanal; LZB: Luftspalt Linienleiter - Fahrzeuggerät)
- Elemente entlang der Strecke für Übertragungseinrichtungen GSM-R und (nicht schaltbare) Eurobalisen bzw. Linienleitereinrichtungen (LZB)

Der Informationsaustausch zwischen den Triebfahrzeugen und den Stellwerkseinrichtungen wird bei ETCS über das Zugfunksystem GSM-R (Global System for Mobile Communication - Railways) vorgenommen. Neben den allgemeinen Funkdiensten wird auch die Datenkommunikation über GSM-R abgewickelt.
GSM-R wird von der ~~DB Telematik~~ *DB Systel GmbH* auch für den gesamten Bereich von Stuttgart 21 eingerichtet.

ETCS-Level 2 zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Datenaustausch zwischen dem ESTW und dem Triebfahrzeug ist bidirektional,
- Datenaustausch zwischen Triebfahrzeug und Streckeneinrichtungen über aktive oder passive Balisen,
- auf ortsfeste Signale kann ggf. verzichtet werden,
- Blockabschnitte sind räumlich festgelegt,

- eine eigenständige Gleisfreimeldung ist erforderlich,
- eine Zugintegritätserkennung im Zug ist nicht erforderlich.

Bei Ausfall der ETCS / LZB oder für Fahrten von Zügen ohne entsprechende ETCS-/LZB-Fahrzeugeinrichtungen wird als Rückfallebene das KS-System eingesetzt. Bei dieser Betriebsweise kann entsprechend den Bestimmungen der Deutschen Bahn mit einer Geschwindigkeit von maximal 160 km/h gefahren werden.
LZB / ETCS ist in den Systemkomponenten redundant aufgebaut, so dass das System eine hohe Ausfallsicherheit aufweist.
Die Lichtsignale werden den Bestimmungen der ESO (Eisenbahnsignalordnung) entsprechend in der Regel rechts vom Gleis aufgestellt. In Bereichen mit GWB (Gleiswechselbetrieb) oder bei Bedarf im eingleisigen Tunnel kann auch eine Linksaufstellung erforderlich werden.
Die Gleisfreimeldung wird im gesamten Bereich der NBS durch Achszähler realisiert. Die Achszählpunkte am Gleis müssen im Tunnelbereich ebenso wie die Weichenantriebe gegen Beschädigung durch Fahrzeuge geschützt werden.
Die Verkabelung wird mit Gruppen- und Stichkabeln realisiert. Die Verkabelung beginnt in den Kabelabschlussräumen der neuen ESTW und verläuft über Gruppenkabel und Stichkabel zu den Außenelementen.
Weichenantriebe, die sonstigen zum Verschluss und zur Überwachung von Weichen erforderlichen Einrichtungen sowie Gleisfreimeldeeinrichtungen und Einrichtungen von ETCS / LZB sind im Tunnelbereich so einzubauen, dass diese die Rettungswege weder für Personen noch für Fahrzeuge einschränken und eine ungehinderte Instandhaltung und Entstörung sichergestellt wird. Dasselbe gilt für Signalschaltkästen, Kabelverteiler etc.
Im Tunnelbereich werden aufgrund der Vorgaben des Brandschutzes alle Kabel in Rohrtrassen und feuergeschützten Kabelschächten geführt.
Das KS-System wird nach den bestehenden Richtlinien und den betrieblichen Vorgaben für alle neuen ESTW-Bereiche vorgesehen. Der genaue Umfang der noch erforderlichen Signalstandorte wird nach den betrieblichen Erfordernissen im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.
Die genauen Einbauorte der verschiedenen sicherungstechnischen Elemente der Außenanlagen können erst mit Durchführung der Ausführungsplanung festgelegt werden.

2.3.6.3 Örtliche Besonderheiten und Anpassungsmaßnahmen

Der Bereich des PFA 1.2 umfasst einen Teil des südlichen Weichenbereichs von Stuttgart HBF, die Einmündung der Strecke aus Richtung Stuttgart-Untertürkheim bzw. Obertürkheim sowie die NBS in Richtung Flughafen bis kurz vor den Einfahrsignalen zum Filderbahnhof (ausschließlich). Der überwiegende Teil des Planfeststellungsabschnitts umfasst daher reine Streckenabschnitte.
Die signaltechnischen Einrichtungen verteilen sich auf die Anlagen der benachbarten ESTW-A Stuttgart HBF und Filder. Diese beiden Bereiche werden über die übergeordneten Stellwerkseinrichtungen im ESTW-*UZ* Untertürkheim gesteuert.
Ein schematischer Übersichtsplan ist als Anlage 24 beigefügt.

2.3.7 Telekommunikation

Funkdienste für betriebliche Zwecke
Für die Bereitstellung von Funkdiensten für betriebliche Zwecke ist das neue digitale Funksystem GSM-R vorgesehen. Über dieses System werden die Anwendungen Zugfunk, Betriebs- und Instandhaltungsfunk, Rangierfunk sowie die Funkzugbeeinflussung (hier ETCS) realisiert.

Funkdienste Dritter
Für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben wird das BOS-Funksystem in den Tunnelbereichen eingerichtet. Mit diesem System wird die Nutzung der Funknetze von Organisationen wie Polizei, Feuerwehr und Bundesgrenzschutz im Tunnel ermöglicht.
Entsprechend den Bestelleranforderungen werden auch die öffentlichen Funknetze (D-/E-Netze) im Bahnhof und gegebenenfalls in den Tunneln eingespeist.
Die Funkversorgung erfolgt durch ein strahlendes Koaxialkabel (Strahlkabel), das im oberen Bereich der Tunnelröhren an der Wand in einem Abstand von ca. 12 cm angebracht wird. Im Abstand von ca. 500 m ist die Einrichtung von Funkstationen / Repeatern für den Anschluss des Strahlkabels erforderlich.

Kabel und übertragungstechnische Einrichtungen
Zur Verbindung der telekommunikationstechnischen Einrichtungen und zur Verbindung der Stellrechner untereinander und mit der Betriebszentrale werden Cu- und LWL Streckenfernmeldekabel sowie Bahnhofsfernmeldekabel verlegt. Zur Übertragung von Daten, Sprache und Bildern werden übertragungstechnische Einrichtungen eingesetzt.

Betriebsfernmeldeanlagen
Für die betriebliche Kommunikation zwischen Fahrdienstleitern, Dispositionsstellen und Betriebspersonal wird ein Betriebsfernmeldesystem eingerichtet. An dieses System werden Fernsprecher im Gleisfeld, auf den Bahnsteigen und an der Strecke angeschlossen.
Entsprechend der Richtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes bei Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln" wird im Tunnel ein Tunnelnotrufsystem erstellt. Tunnelnotruffernsprecher werden an den Notausgängen, innerhalb der Notausgänge, in den Querschlägen und an den Tunnelportalen installiert.
Als Rückfallebene für den BOS-Funk wird im Tunnel eine Steckdosenleitung zum Anschluss von tragbaren Feldfernsprechern (OB-Fernsprechern) der Rettungsdienste errichtet. Die Anschlüsse für die OB-Fernsprecher sind an allen Rettungsplätzen (Tunnelportale, geländeseitige Ausgänge der Rettungsstollen bzw. Rettungsschächte) und im sicheren Bereich der Rettungsstollen bzw. Rettungsschächte hinter der tunnelseitigen Rettungstüren vorzusehen.

Gefahrenmeldeanlagen
Für die Erkennung und Abwehr von Gefahren werden verschiedene Gefahrenmeldeanlagen eingesetzt. Im Tunnelbereich kommen Luftströmungsmeldeanlagen (LsMA) zum Einsatz, welche im Abstand von ca. 500 m von den Tunnelmündungen installiert werden. Mit Hilfe der LsMA werden Strömungswerte ermittelt, die über das MAS 90 zum Fahrdienstleiter übertragen werden. Diese Werte dienen dazu, im Brandfall den betroffenen Personen die richtige Fluchtrichtung zu weisen.

Meldeanlagensystem MAS 90

Zur Übertragung von Gefahrenmeldungen, auch von Einrichtungen außerhalb des Planfeststellungsabschnitts, wird das Meldeanlagensystem MAS 90 eingerichtet. Über die Bedienoberfläche MÜV (Melde-Überwachungs-Verfahren) werden auf der Melde- und Registriereinheit beim Fahrdienstleiter Meldungen visualisiert sowie entsprechende Steuerbefehle eingegeben. Über das MAS 90 erfolgt auch die Überwachung und Steuerung technischer Einrichtungen.

2.4 Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen

Im Zuge der Maßnahmen Projekt Stuttgart 21, PFA 1.2 Fildertunnel sind genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen erforderlich.

2.4.1 Längsneigung der freien Strecke > 12,5 ‰

§ 7 (1) Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung in Verbindung mit dem Modul 800.0110, Abschnitt 7 (1).

2.4.1.1 Vorbemerkungen

Für das Projekt Stuttgart 21 wurde für den PFA 1.2 vom Vorhabensträger für die Trassierung eine maximale Längsneigung von 25 ‰ festgelegt. Das Betriebsprogramm sieht nur den Einsatz von Regional-, Fern- und leichten Güterzügen vor. Der Einsatz von schweren Güterzügen, der eine geringere Längsneigung erfordern würde, ist auf der betrachteten Strecke nicht vorgesehen.
Die Technische Spezifikation für die Interoperabilität, Teilsystem Infrastruktur, vom 22.02.2001 sieht eine maximale Längsneigung von 35 ‰ vor, dieser Grenzwert wird auf allen betrachteten Streckenabschnitten eingehalten.
Die fahrdynamischen Prüfungen vom 17.06.1998 *und 15.10.2009* ergaben hinsichtlich der verwendeten Längsneigungen keine Einwendungen.

Für die NBS Köln-Rhein/Main wurde bei ähnlichem Betriebsprogramm eine maximale Längsneigung von 40 ‰ festgelegt.

Es ist zu beachten, dass die Angaben der Längsneigungen in Lage- und Höhenplan differieren können. Grund hierfür ist, dass im Höhenplan jeweils die Streckenachse dargestellt ist, während im Lageplan die Gleisachsen angegeben sind und Strecken- sowie Gleisachsen in der Regel nicht identisch sind.

2.4.1.2 Streckenabschnitte

A. Streckenabschnitt von km 0,7+40 bis km 1,1+14

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Bei km 0,6+56 erfolgt die Ausschleifung des Streckengleises Richtung Untertürkheim, das im Folgenden die Streckengleise Richtung Ulm unterquert. Zur Minimierung der Tunnellänge des nach Osten abzweigenden Tunnelastes in Richtung Untertürkheim ist eine Unterquerung der Neubaustrecke (NBS) ortsnah zum Hauptbahnhof notwendig. Um Umweglängen zu vermeiden, ist eine Überschreitung der zulässigen Längsneigung im Streckengleis der NBS (25 ‰ steigend) sowie im Streckengleis nach Untertürkheim (ca. 22 ‰ fallend) erforderlich. Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.5 (Übersichtslagepläne) und 4 (Lagepläne) und 2.6 (Übersichtshöhenpläne).

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb

Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional-, Fern- und leichte Güterzüge, keine schweren Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende

Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der EBA-Tunnelrichtlinie, der RiL 853 und der RiL 800.02 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Keine

V. Weitere Betroffene
Keine

B. Streckenabschnitte von km 3,4+86 bis km 7,4+21 und von km 8,6+90 bis km 10,0+30

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Der zu überwindende Höhenunterschied zwischen Stuttgart Hauptbahnhof und der Filderebene von ca. 155 m lässt es nicht zu, den Grenzwert des § 7 (1) EBO, wonach die Längsneigung auf freier Strecke 12,5 ‰ nicht überschreiten soll, einzuhalten, ohne auf Elemente der künstlichen Längenentwicklung, wie z.B. Kehretunnel, zurückzugreifen. Da diese Elemente neben längeren Fahrzeiten auch erhebliche Mehrkosten für Bau und Unterhalt verursachen würden, ist eine Einhaltung der Grenzwerte wirtschaftlich und betrieblich nicht darstellbar. Weitere Zwangspunkte sind unter Punkt II.: „Zwangspunkte" dargestellt.
Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.5 (Übersichtslagepläne), 2.6 (Übersichtshöhenpläne) und 4 (Lagepläne).

II. Zwangspunkte
1. Geologie

Im Streckenverlauf durchquert die Trasse u.a. quellfähiges Gebirge des unausgelaugten Gipskeupers (km 1,1+14 bis km 3,4+86). In diesem Bereich ist darauf zu achten, dass oberhalb des Tunnelfirstes ein ausreichend dicker Riegel von gesteinsfestem, gering durchlässigem, unausgelaugtem Gipskeuper liegt, so dass quellbedingte Hebungen des Tunnelquerschnitts und Wasserzutritte aus dem ausgelaugten Bereich nicht zu erwarten sind. Aus diesem Grund wurde hier die Längsneigung auf 4 ‰ beschränkt (siehe Anlage 5).

2. Mindestüberdeckung im Bereich Körschtal

Im Bereich des Körschtals (km 7,4+21 bis km 8,6+90) ist eine Mindestüberdeckung von ca. 20 m einzuhalten. Aus diesem Grund wurde in diesem Bereich die Längsneigung auf 4 ‰ beschränkt (siehe Anlage 5).

Um die vorgenannten Zwangspunkte einhalten zu können, ergeben sich Längsneigungen von 4 ‰ in den Abschnitten von km 1,1+14 bis km 3,4+86 (bedingt durch Zwangspunkt 1) und von km 7,4+21 bis km 8,6+90 (bedingt durch Zwangspunkt 2). In den Abschnitten von km 3,4+86 bis km 7,4+21 und von km 8,6+90 bis km 10,0+30 ist zur Überwindung der Höhendifferenz dann eine Längsneigung von 25 ‰ notwendig.

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

1. Bahnbetrieb

Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional,- Fern- und leichte Güterzüge, keine schweren Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende

Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der EBA-Tunnelrichtlinie, der RiL 853 und der RiL 800.02 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen

Eine Einhaltung der Längsneigung von 12,5 ‰ wäre mit einer deutlichen Erhöhung der absoluten Tunnellänge sowie der Längen der Durchörterung bekannter geologischer Störzonen verbunden. Dies ist aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht möglich.

V. Weitere Betroffene

Keine

2.4.2 Optimierter Tunnelquerschnitt mit r = 4,05 m für Geschwindigkeiten von v ≤ 160 km/h

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

I. Beschreibung der Ausgangssituation

Siehe hierzu die beigefügte Anlage 7.3.

Der vorliegende Querschnitt wurde unter Berücksichtigung folgender für das Lichtraumprofil maßgebender Parameter entwickelt:

1. Gefahrenraum

Bei einer Streckengeschwindigkeit von v ≤ 160 km/h ist der Gefahrenbereich mit einem Abstand von 2,50 m von der Gleisachse festgelegt.

2. Sicherheitsraum

In allen Querschnitten beträgt der Sicherheitsraum, der sich nach dem Gefahrenbereich anschließt, nach RiL 800.02, 80 cm.
Im vorliegenden Fall ist eine Breite von 80 cm vorhanden, um zu ermöglichen, dass im Katastrophenfall zwei Rettungsfahrzeuge aneinander vorbeifahren können.
Ein Handlauf entlang der Tunnelwand wird vorgesehen.

3. Fluchtweg
In allen Querschnitten beträgt die Breite des Fluchtweges nach EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln" b ≥ 1,20 m.

4. Bautechnischer Nutzraum
In allen Querschnitten wird ein bautechnischer Nutzraum nach RiL 853.0002 von 30 cm eingehalten.

5. Oberleitung
Für das Projekt Stuttgart 21 wurde für Streckengeschwindigkeiten von v ≤ 160 km/h eine neue Oberleitung mit reduziertem Einbauprofil entwickelt.

II. Zwangspunkte
Bautechnische und wirtschaftliche Optimierung.

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
Der Querschnitt wurde dem aerodynamischen Fachbereich zur Prüfung vorgelegt. Die Druckkomfortkriterien werden bei abgedichtetem Wagenmaterial eingehalten.
Die Sicherheitsbelange der EBA-Tunnelrichtlinie, der RiL 853 und der RiL 800.02 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Bei Einhaltung des Regelprofils ist mit erheblichen Mehrkosten und größeren Beeinträchtigungen zu rechnen. Deshalb hat sich der Vorhabensträger für dieses Tunnelprofil entschieden.

2.4.3 Rettungsplatz

„An den Tunnelportalen sollen Rettungsplätze auf dem Niveau der Schienenoberkante SO angelegt werden."
(aus der EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln", 2.6 Rettungsplätze und Zufahrten)

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Die Rettungsplätze für den Fildertunnel liegen vor der Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd und am Portal Filder im Bereich des Portalstandortes.

Beide Rettungsplätze liegen nicht auf Höhe der Schienenoberkante.
Am Hauptbahnhof Süd erfolgt die Zugänglichkeit des Rettungsplatzes vom neuen Eisenbahntunnel durch die ausgebaute Nordröhre des Wagenburgtunnels. Am Portal Filder erfolgt die Zugänglichkeit über die befahrbare Trogstrecke und einen am Ende der Trogstrecke angeordneten befestigten Weg, der direkt zum Rettungsplatz führt.
Siehe hierzu die beigefügten Anlage 4, Blatt 1 (Rettungsplatz HBF Süd) und Blatt 15 (Rettungsplatz Fildertunnel).

II. Zwangspunkte
Aufgrund der Tieflage des Tunnels im Bereich des Hauptbahnhofes sowie der Einschnittslage am Portal Filder wurden die oben genannten Standorte gewählt.

Da im Filderbereich eine weitgehende Schonung der Böden erfolgen soll, wird zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme (Vermeidung großer Einschnittsböschungen) der Rettungsplatz auf Geländeniveau angelegt.

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
Aufgrund der Befahrbarkeit der Tunnel ist auch die anschließende Rampe bis zum Rettungsplatz durchgängig befahrbar. Gleiches gilt für die Rettungszufahrt am Hauptbahnhof Süd. Eine uneingeschränkte Zugänglichkeit ist damit gewährleistet; alle Transporte mit Fahrzeugen können schnell und sicher durchgeführt werden.
Die Sicherheitsbelange der EBA-Tunnelrichtlinie, der RiL 853 und der RiL 800.02 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Beim Rettungsplatz HBF Süd bestehen aufgrund der Bestandssituation keine bautechnischen Alternativen. Am Rettungsplatz Portal Filder sind Alternativen nur mit erheblichem Eingriff in *das* Schutzgut Boden möglich.

2.5 Interoperabilität

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt ist Teil des Projektes Stuttgart 21, welches sich als wesentlicher Bestandteil des Transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems versteht.
Gemäß Richtlinie 96/48/EG sind die Vorgaben zur Interoperabilität sowie die darauf aufbauenden technischen Spezifikationen zur Interoperabilität (TSI) zu beachten. Die vorliegende Planung entspricht mit Ausnahme der unten dargestellten Abweichungen den Anforderungen der TSI in Bezug auf die Forderungen an

- Energie
- Infrastruktur
- Zugsicherung/--steuerung.

Zur Überprüfung der technische*n* Spezifikationen der geplanten Baumaßnahme auf Einhaltung der jeweiligen TSI-Kennwerte~~,~~ wird ein „Heft zur Überprüfung der Strecke" erstellt.

Abweichungen von Kennwerten der TSI
I. Einzelposition „Abweichende Überhöhungsfehlbeträge"
Gemäß Kapitel 4.3.3.8 a ~~bzw. b~~ der TSI-Infrastruktur zu Grenzwerten für Überhöhungsfehlbeträge in Gleisen und im Stammgleis von Weichen ~~bzw. im abzweigenden Strang von Weichen~~ werden die Grenzwerte geringfügig überschritten.
Diese Abweichung ist begründet mit der Sicherstellung der Entwurfsgeschwindigkeit von 250 km/h unter den gegebenen topographischen (enge Bündelung mit BAB A8) und geologischen (Durchfahrung des anhydrithaltigen quellfähigen Gipskeupers) Zwängen. Der Oberbau wird als *F*este Fahrbahn ausgeführt.
Für diese Abweichung wurde im Dezember 2002 eine Ausnahmegenehmigung beantragt.

~~II. Einzelposition „LZB 72 CE II“~~

~~Gemäß Kapitel 4, Anhang B der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung wird die Strecke abweichend von der TSI mit dem Klasse B-System LZB 72 CE II beantragt. Die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System wird erst deutlich nach 2005 für den netzweiten kommerziellen Einsatz zur Verfügung stehen und kann daher vorerst nicht als Regellösung beantragt werden.~~
~~Die Sicherstellung einer Streckengeschwindigkeit größer 160 km/h zur vorgesehenen Inbetriebnahme der Strecke kann nur unter der Voraussetzung eines dafür zugelassenen Zugsicherungssystems (LZB 72, LZB 72 CE) erfolgen.~~
~~Für diese Abweichung wurde im Dezember 2002 eine Ausnahmegenehmigung beantragt.~~
~~Sobald die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System in genehmigter Form zur Verfügung steht, werden die Planungen entsprechend darauf ausgerichtet.~~

3 Anlagen Dritter als Folgemaßnahmen

Direkte Betroffenheit von Anlagen Dritter ergeben sich einerseits im Anfahrbereich Hauptbahnhof und andererseits im Bereich der offenen Baugrube auf den Fildern und im Bereich des Voreinschnittes. Betroffen sind durch die Baumaßnahme Gebäude Dritter, Leitungen Dritter und Wege Dritter. An Gebäuden Dritter werden jedoch ausschließlich Sicherungsmaßnahmen gegen Senkungen durchgeführt.

3.1 Gebäude Dritter

Durch die Anfahrbaugrube Hauptbahnhof werden Gebäude Dritter in Anspruch genommen. Das Gebäude Sängerstraße 4 wird abgebrochen. (Der Abbruch wird im PFA 1.1 planfestgestellt.).

Den eigentlichen Vortriebsarbeiten wird neben der Baustelleneinrichtung die Herstellung eines Injektionskissens im Bereich der Sängerstraße Kreuzung Urbanstraße vorangestellt. Anschließend beginnt der Vortrieb aus der Anfahrbaugrube. Während des Vortriebes können so jeweils nach dem Schließen der Sohle der Teilquerschnitte Hebungsinjektionen zur Kompensation vortriebsbedingter Senkungen ausgeführt werden. Auf diese Weise dürften sich die Senkungen im Bereich der Geländeoberfläche auf ein für die Bebauung verträgliches Maß reduzieren lassen.

Die für die Hebungsinjektionen erforderlichen Schächte können im Bedarfsfall teilweise überdeckelt werden, um bestehende Wegverbindungen und Zufahrten aufrechtzuerhalten.

3.2 Leitungen Dritter

In dem Überdeckungsbereich der Tunnelbaumaßnahme sind zahlreiche Versorgungsleitungen verschiedener Versorgungsträger sowie Kommunikationsleitungen verlegt. Die Baumaßnahmen werden überwiegend in einer solchen Tiefe unter den betroffenen Grundstücken durchgeführt, dass Auswirkungen auf die Lage der Leitungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten sind. Lediglich im Anfahrbereich östlich des Hauptbahnhofes, im Bereich des Körschtales und im Bereich des Industriegebiets Fasanenhof können die vortriebsbedingten Senkungen eine Größenordnung erreichen, bei denen sich Einflüsse auf Leitungen ergeben könnten. Hier werden Maßnahmen zur Beweissicherung durchgeführt. Berücksichtigt wurden auch die Bereiche der Zwischenangriffspunkte mit den dazugehörigen Baustelleneinrichtungsflächen, sowie das Tunnelportal Filder mit Rettungsplatz und Baustelleneinrichtungsfläche. Alle in diesen Bereichen liegenden Leitungen, die direkt von der

Baumaßnahme betroffen sind, wurden in das Bauwerksverzeichnis aufgenommen.

Leitungen, die in der Bauzeit gesichert werden müssen, sind im Lageplan im Beweissicherungsbereich gekennzeichnet. Es sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Bei oberhalb der Tunneltrasse liegenden Kabeln und Leitungen, werden Verformungsmessungen an der Geländeoberfläche im Einflussbereich des Tunnelvortriebs ausgeführt. Auf der Grundlage der Ergebnisse kann beurteilt werden, ob Schäden zu erwarten sind oder auf den Tunnelvortrieb zurückgeführt werden können.
- Zusätzlich werden bei Abwasserleitungen in Bereichen, in denen vortriebsbedingte Setzungen zu erwarten sind, vor und nach dem Bau der Zustand durch eine Kamerabefahrung festgestellt.

Ungeachtet dessen beabsichtigt der Vorhabensträger, bei einem entsprechenden Verlangen der Leitungseigentümer und -betreiber und nach Abstimmung der Erfordernis, die jeweiligen Leitungen in das geplante Beweissicherungsverfahren für den PFA 1.2 Bereich aufzunehmen, um die horizontale und vertikale Lage der Leitungen und deren baulichen Zustand vor Aufnahme und nach Abschluss der Tunnelbaumaßnahmen zu belegen.

Die Sicherung der Leitungen erfolgt in Abstimmung mit den Leitungsbetreibern.

In Anlage 8 sind die Leitungslagepläne des Planfeststellungsabschnittes 1.2 aufgenommen, in deren Bereich betroffene Leitungen im Sinne der o.g. Regelungen vorzufinden sind.

Während der Bauzeit werden sowohl im Bereich Hauptbahnhof als auch auf den Fildern verschiedene Leitungen gesichert.

Im Übergangsbereich zwischen den PFA 1.1 und 1.2 werden einige Leitungen, die im Bereich des PFA 1.2 liegen, im Rahmen der Baumaßnahmen für den PFA 1.1 rückgebaut, gesichert bzw. umverlegt.

Im Bereich der Schächte für die Erstellung des Injektionskissens werden in der Urbanstraße folgende Leitungen während der Bauzeit gesichert:

- Elektrokabel 0,4 kV und 10 kV im Kabelkanal (Anlage 8.1, Blatt 1~~A~~)
- Gasleitung DN 150 (Anlage 8.2, Blatt 1)
- Abwasserleitung DN ~~700/1500~~ *700/1050* (Anlage 8.4, Blatt 1~~A~~)
- Schutzrohrtrasse der Telekom bestehend aus 2 Rohren (Anlage 8.5, Blatt 1)

Im Bereich Sängerstraße sind von der Erstellung der Injektionsschächte folgenden Leitungen betroffen:

- Elektrokabel 0,4 kV (Anlage 8.1, Blatt 1~~A~~)
- Gasleitung DN 50 (Anlage 8.2, Blatt 1)
- Wasserleitung DN 50 (Anlage 8.3, Blatt 1)
- Abwasserleitung DN ~~700/1500~~ *600/1500* (Anlage 8.4, Blatt 1~~A~~)
- Schutzrohrtrasse der Telekom bestehend aus 2 Rohren (Anlage 8.5, Blatt 1)

Der Injektionsschacht zwischen Polizeiverwaltungsgebäude und der Neckarrealschule erfordert die Sicherung von

- 2 Fernwärmeleitungen DN 65 (Anlage 8.6, Blatt 1)

während der Bauzeit.

Im Bereich des Zwischenangriffs Sigmaringer Straße wird eine Hochdruckgasleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 220 m bauzeitlich gesichert.

Auf den Fildern werden folgende Leitungen im Benehmen mit dem Leitungsträger umverlegt bzw. gesichert:

- Hochdruckgasleitung DN 200 auf einer Länge von ca. 200 m umverlegen (Anlage 8.2, Blatt 7).
- Abwasserleitung DN 500 auf einer Länge von ca. 160 m umverlegen (Anlage 8.4, Blatt 8A). Die Leitung wird ca. 40 m Richtung Osten verschoben so dass der Kreuzungspunkt mit der NBS bei km 10,0+40 zu liegen kommt.
- Die Elektrokabel 2 x 110 kV und 2 Signalkabel der ~~NWS~~ *EnBW AG* (km 9,8+00), die im Tunnelbereich der offenen Bauweise liegen, werden ca. 45 m nach Westen in den Weg, FlSt. 7296/003 verlegt.
- Für die Freileitung in km 9,7+50 bis 9,8+20 muss ein ausreichender Schutzabstand gewährleistet werden. Seitens des Leitungsbetreibers (ehemals Energieversorgung Schwaben AG, jetzt EnBW Regional AG) ist der Hinweis eingegangen, dass unter der Leitung nur eine Arbeitshöhe von 3 m über Geländeoberkante zulässig ist.
- Die Leitungstrasse der Telekom im Bereich der offenen Bauweise werden um ca. 45 m nach Westen verlegt.

Alle direkt betroffenen Leitungen sind im Bauwerksverzeichnis (Anlage 3) erfasst.

3.3 Wege Dritter

Zur Gewährleistung der Erschließung der landwirtschaftlichen Flächen nördlich der NBS wird im Bereich des Voreinschnittes des Fildertunnels ein neuer Wirtschaftsweg nördlich der NBS geplant.

Im Bereich des Voreinschnittes wird ein bestehender Wirtschaftsweg zurückgebaut. Die Funktion des Weges wird durch den neuen Weg nördlich der NBS übernommen.

Der Weg zwischen NBS und Autobahn bleibt als Instandhaltungsweg erhalten.

Die bauzeitlich beanspruchten Grundstücke werden nach Durchführung der Baumaßnahme wieder in den Urzustand versetzt.

4 Flucht- und Rettungskonzept

4.1 Übergeordnetes Flucht- und Rettungskonzept

Der Fildertunnel ist in das übergeordnete Flucht- und Rettungskonzept für Stuttgart 21 dergestalt eingebunden, dass durch übergeordnete Maßnahmen die Einfahrt eines brennenden Zuges sowohl bei Anfahrt von den Fildern, als auch bei Ausfahrt aus dem Hauptbahnhof zunächst verhindert wird. Bei Brandentstehung an Bord eines Zuges innerhalb des Tunnels wird dieser in der Regel mindestens 15 Minuten unter Vollbrandbedingungen fahrfähig bleiben und daher sicher ausfahren können. In diesem Fall erfolgt der Halt mit anschließender externer Brandbekämpfung im Hauptbahnhof (PFA 1.1) oder am Rettungsplatz auf den Fildern (vgl. Anlage 10).

Für den Fall einer Entgleisung (der schlimmstenfalls mit einem Brandereignis zusammentreffen könnte) werden die nachfolgend beschriebenen Vorkehrungen getroffen, die die Selbstrettung in die parallel verlaufende zweite Tunnelröhre ermöglichen. Gleichzeitig wird dort den Rettungskräften eine sichere Anfahrt bis in die Nähe der Unfallstelle ermöglicht.

4.2 Entrauchungskonzept

Entsprechend der EBA-Richtlinien „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln" handelt es sich um einen „langen", aber noch nicht „sehr langen" Tunnel. Grundsätzlich ist daher eine ausreichende Entrauchung bei einem Brandereignis bereits durch die vorhandene Längsneigung gewährleistet. Zusätzlich besteht im Rahmen des Gesamtkonzeptes Stuttgart 21 die Möglichkeit, die aus aerodynamischen Gründen notwendigen Schwallbauwerke im Bereich des Hauptbahnhofs auch für die Unterstützung der Entrauchung im Fildertunnel zu nutzen.

Die Entrauchung des Fildertunnels erfolgt mittels einer Längslüftung. Frischluft wird durch thermischen Auftrieb und ggf. unterstützend mit Hilfe von Ventilatoren im Bereich der Schwallbauwerke am Südkopf des Hauptbahnhofes angesogen und Richtung Portal Filder gedrückt. Dies ergibt eine ausreichende Luftmenge, so dass der bei dem für Stuttgart 21 zugrunde gelegten Bemessungsbrand von 25 MW entstehende Rauch sicher in Richtung Portal abgetrieben werden kann.

Mit diesem Entrauchungskonzept lässt sich gleichzeitig ein Eindringen von Rauch, aus einer der Tunnelstrecken in den Hauptbahnhof, unterbinden. Auch wird für die Rettungsdienste ein rauchfreier Zugang bis zum Brandherd gewährleistet und einem Übertritt von Rauch, in die nicht direkt betroffene Gegenröhre, entgegengewirkt. Damit kann die Gegenröhre als sicherer Bereich für die Flüchtenden dienen und die durchgängige Befahrbarkeit für die Evakuierung z.B. mit Linienbussen ist sichergestellt.

4.3 Zufahrten und Wege

4.3.1 Portal Hauptbahnhof
(vgl. Anlage 7.1 Blatt 1,4 und 5)

Am Portal Hauptbahnhof erfolgt die Zufahrt von der Schillerstraße, der Konrad-Adenauer-Str. bzw. der Willy-Brandt-Str. über den Gebhard-Müller-Platz in die Nordröhre des Wagenburgtunnels, die als Rettungszufahrt zu den Tunnelbauwerken bei km 0,6+80 ausgebaut ist. Der Vorplatz des Wagenburgtunnels wird hierbei als Zufahrt ausgebaut. Weitere verkehrliche Maßnahmen sind für die Rettungszufahrt Süd (HBF) nicht erforderlich.

4.3.2 Portal Filder
(vgl. Anlage 7.2 Blatt 1)

Die Zufahrt zum Rettungsplatz sowie zum Portal Filder erfolgt über den bestehenden landwirtschaftlich genutzten Weg, der vom Fasanenhof in Richtung Südosten zum Tunnel führt. Die derzeitige Breite des landwirtschaftlich genutzten Weges beträgt ca. 4,70 m und erfüllt damit die Mindestabmessungen der geforderten Straßenbreite für Zufahrten zu den Rettungsplätzen bzw. Tunnelportalen von 3 m. Bei dieser Breite der Straße ist ein begrenzter Begegnungsverkehr möglich. Die Zufahrt zum Rettungsplatz kann alternativ über den Fasanenhof bzw. vom Flughafen kommend über die Echterdinger Straße und den Wirtschaftsweg südlich der BAB A 8 auf die Bilderhäuslenstraße bis zum Rettungsplatz erfolgen.

4.4 Anlagen des Rettungskonzeptes
(vgl. Anlagen 10.2.1 und 10.2.2)

4.4.1 Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung

Das Flucht- und Rettungskonzept des PFA 1.2 besitzt als wesentliches Element die Ausbildung der Tunnelstrecke in Form von zwei eingleisigen Tunnelröhren, die über Verbindungsbauwerke verbunden sind. Der Tunnel ist gemäß der Richtlinie des Eisenbahn-*B*undesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunnel" als „langer" Tunnel einzuordnen.

Gemäß der Richtlinie des Eisenbahn-*B*undesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunnel", der RiL 853 sowie den Vorgaben aus der DS 800 02 „Entwurf von Neubaustrecken", den Ergebnissen der Tunnelkonzeption und dem Ergebnis der Besprechungen mit den Rettungsdiensten im Vorfeld zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen sind folgende bauliche Gestaltungen sowie Elemente der Selbst- und Fremdrettung vorzusehen:

- Fluchtweg im Tunnel

  Die Fluchtwege dienen vorwiegend der Selbstrettung. In zweigleisigen Tunneln sind auf beiden Seiten, in eingleisigen Tunneln nur einseitig Fluchtwege angeordnet. Diese sind befestigte Gehflächen innerhalb des Fahrtunnels, die zu einem sicheren Bereich führen. Die Fluchtwege weisen eine Mindestbreite von 1,20 m und eine lichte Mindesthöhe von ~~2,20~~*2,25* m auf. Im Bereich der Fluchtwege sind Handläufe anzuordnen.
  Die maximale Entfernung zu einem sicheren Bereich darf nach der Richtlinie des Eisenbahn-*B*undesamtes „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunnel" 500 m nicht überschreiten. Die RiL 853 fordert hier sogar einen verkürzten Fluchtweg, der 250 m nicht überschreiten darf, wenn keine einseitige Längsneigung gegeben ist. Im Fildertunnel liegt jedoch eine einseitig geneigte Längsneigung vor. *Die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) sehen einen maximalen Abstand von 250 m vor.* Daraus folgt, dass mindestens alle ~~1000 m, bzw. verkürzt alle~~ 500 m ein Zugang zu einem sicheren Bereich, in der Regel ist dies hier der Eingang in die Schleuse eines Verbindungsbauwerks, gewährleistet sein muss.
  Die maximale Entfernung zu einem sicheren Bereich überschreitet ~~500~~*250* m nicht. Daraus folgt, dass mindestens alle ~~1000~~*500* m ein Zugang zu einem sicheren Bereich gewährleistet wird.

- Sicherer Bereich

  Als sichere Bereiche stehen die Verbindungsbauwerke mit Schleusen in Abständen von ≤ ~~1000~~*500* m, das Portal Filder und die jeweils nicht vom Brand- oder Katastrophenfall betroffene Röhre zur Verfügung.

- Längsneigung

  Der Tunnel Filder erhält eine einseitige Längsneigung mit mindestens 4 ‰ und maximal 25 ‰, so dass Züge im Schadensfall in Richtung Hauptbahnhof aus dem Tunnel hinausrollen können. Gleichzeitig ist so grundsätzlich ein Auftrieb für die natürliche Entrauchung wie oben beschrieben sichergestellt.

- Querschnitte Tunnel

  Die Tunnelquerschnitte können der Tabelle „Übersicht der Tunnelquerschnitte", Kap. 5.2, entnommen werden.

- Befahrbare Breite auf Schienenoberkante und gewählter Oberbau
  - Feste Fahrbahn (befahrbar), befahrbare Breite ≥ 6,75 m

- Fluchtweg im Tunnel
  - Breite ≥ 1,20 m
  - Höhe ≥ ~~2,20~~*2,25* m

- Verbindungsbauwerke zum anderen Fahrtunnel
  - Abstand der Verbindungsbauwerke l ≤ ~~1000~~*500* m

- Schleusen/Verbindungsbauwerke
  - Querschnitt b ≥ 2,25 und h ≥ 2,25
  - Länge 12 m

- Ausbildung der Türen in den Schleusen
  - Abmessungen: Breite je Flügel 1,0 m, Höhe 2,0 m, doppelflüglig und gegenläufig, T 30 und rauchdicht

- Nischen
  - Zwischen Fluchtweg Tunnel und Schleusenwand
  - Tiefe ≥ 2,00 m

- Zufahrten
  - je Tunnelportal eine Zufahrt (HBF Süd und Portal Filder) auf Höhe des Randweges
  - mit Wendeschleife mit Kurvenmindestaußendurchmesser 21 m
  - in der Geraden Straßenbreite 3 m
  - Abschrankung vor der Zufahrt

- Rettungsplätze
  - im Bereich der Rettungszufahrt HBF Süd und Portal Filder
  - Abstand zum Portal ≤ 200 m
  - Gesamtfläche Rettungsplatz jeweils ≥ 1.500 m²
  - befahrbar für Fahrzeuge mit zulässigem Gewicht von 18 t

- Aufstellflächen für Fahrzeuge und Rettungsdienste
  - im Bereich der Rettungsplätze
  - in Abstimmung mit den zuständigen Behörden

- Landeplätze für Hubschrauber
  - im Bereich der Rettungsplätze
  - zu Fuß mit Gehwegbreite ≥ 1,60 m erreichbar
  - Gesamtfläche des Rettungsplatzes ausreichend für zwei bis drei Hubschrauber

- Fahr- und Parkstreifen im Tunnel
  - Markierung der Abstellflächen für Rettungsfahrzeuge im Bereich der Verbindungsbauwerke
  - Befahrbarkeit in Form einer glatten ebenen Oberfläche der Festen Fahrbahn bis max. 4 cm unter Schienenoberkante bzw. Fahrbahn bis max. 8 cm unter Schienenoberkante in Verbindung mit Rampen im Bereich der Verbindungsbauwerke.

4.4.2 Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung

- Fluchtwegkennzeichnung
  - Richtungspfeile alle 25 m

- Fluchtwegpiktogramme
  - Abstand alle 125 m
  - Entfernungsangabe in beide Richtungen
  - Kennzeichnung des kürzeren Fluchtweges

- Orientierungsbeleuchtung
  - USV-Betrieb über 3 Stunden
  - Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 5035, Teil 5
  - Einschalter alle 125 m
  - Ausschalter an den Portalen

- Notruffernsprecher
  - im Fahrtunnel im Bereich der Verbindungsbauwerke
  - am Portal Filder bzw. an der Rettungszufahrt HBF Süd
  - Leuchte über Notrufeinrichtung

- Löschwasserversorgung

  Die Löschwasserversorgung des Fildertunnels erfolgt mit einer Trockenlöschwasserleitung, die unterhalb des Fluchtweges in jeder Röhre angeordnet wird. Die Befüllung der Löschwasserleitung erfolgt über einen Löschwasserbehälter mit einem Volumen von ~~96~~*100* m³, der sich am Portal Filder befindet. Die Befüllung erfolgt mittels einer mobilen Tragkraftspritze durch die Feuerwehr. Die Löschwasserleitung ist in Abschnitten von je ca. 500 m zu einander mittels Schieber unterteilt. Damit kann eine abschnittsweise Befüllung der jeweils benötigten Löschwasserleitung vorgenommen werden. Eine Gegeneinspeisung erfolgt vom Portal Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd über einen dort angeordneten Überflurhydranten. Damit ergeben sich folgende Merkmale:

  Für die Trockenlöschwasserleitung:
  - Löschwasserleitung je Tunnelröhre > DN 100
  - Querverbindungen in den Verbindungsbauwerken
  - Schieber zur abschnittsweisen Füllung im Bereich der Verbindungsbauwerke
  - Entnahmestellen in Abständen von 125 m
  - Förderleistung von 800 l je Minute bei einem statischen Druck von 8 bar und einem Fließdruck von 5 bar
  - Geschützte Lage unterhalb des Rettungsweges.

  Für den Überflurhydrant gilt:
  - Abstand Überflurhydrant zum Portal ≤ 300 m
  - Förderleistung 800 l pro Minute

  Für den Löschwasserbehälter am Portal Filder gilt:
  - Löschwasserbehälter nach DIN 14 230

- Energieversorgung
  - Anschlusswert 8 kW für Beleuchtung und Geräte
  - Anschlussstellen an die Energieversorgung ≤ 125 m

- Telekommunikation
  - Funkanlage für BOS-Funk und Rettungsdienste

- Rollpaletten
  - Für die gemäß EBA-Tunnelrichtlinie erforderlichen Rollpaletten werden am Tunnelportal auf den Fildern und an jedem Zugang zu den Verbindungsbauwerken zwei Nischen zur Aufnahme der Rollpaletten angeordnet.

- Bahnerdung

  Für den Einsatz von Rettungskräften werden die Oberleitungen einschl. der evtl. vorhandenen Speiseleitungen im Tunnel und im Bereich der Rettungswege und -plätze spannungslos geschaltet und notfallgeerdet. Im Einzelnen ist festzuhalten:

  - Ausrüstung mit Oberleitungsspannungsprüfeinrichtungen (OLSP) gem. Lastenheft "Oberleitungsspannungsprüfung (OLSP) für Tunnel"
  - Kurzschlussfeste Erdungstrenner werden so angeordnet, dass sie die Bereiche des Tunnels und der Rettungswege und -plätze umgrenzen.
  - An den Standorten der Erdungstrenner werden Schalteinrichtungen angeordnet, mit deren Hilfe die Oberleitung spannungslos geschaltet und geerdet werden kann.
  - An den Tunnelportalen und an den Notausgängen werden Anzeigen angebracht, die den spannungslosen Zustand der Oberleitungen und ggf. der Speiseleitungen anzeigen.
  - An allen Stellen, an denen der Tunnel betreten werden kann, wird die Vorhaltung mobiler Erdungsvorrichtungen und Spannungsprüfer vorgesehen.
  - Es werden eindeutig ausgewiesene Erdungspunktstationen vorgesehen.

5 Ver- und Entsorgungsleitungen

5.1 Entwässerung

5.1.1 Fildertunnel

Der Fildertunnel wird auf der gesamten Länge druckwasserhaltend ausgeführt. Für die Bemessung der Tunnelentwässerung ist je Tunnelröhre von folgenden Wassermengen auszugehen:

- Löschwasser bei einem evtl. Brand (800 l/pro min. bzw. 13 l/pro sek.)
- Kondenswasser in den Sommermonaten (2 m³ pro Stunde auf den oberen 2 km am Portal Filder)
- Oberflächenwasser aus der Trogstrecke Filder von 8,8 l/pro sek.

Für die o.g. Wassermengen ist folgendes Entwässerungskonzept geplant:

- Einzeleinläufe als Brückeneinlauf im Abstand von 25 m auf der mit 2 % quergeneigten Sohle der *F*esten Fahrbahn
- Anschluss an die Tunnellängsentwässerung DN ~~250~~*315*
- Kontroll- und Reinigungsschächte im Abstand von ca. 130 m

Das anfallende Wasser wird durch den gesamten Tunnel bis in ein Auffangbecken im Bereich des Bahnhofes geführt. Von dort erfolgt über eine Hebeanlage ein Anschluss an das öffentliche Kanalnetz.

Das in der Trogstrecke Filder anfallende Oberflächenwasser wird von km 9,9+00 bis km 10,0+30 bzw. über die Tunnellängsentwässerung bis zum Hauptbahnhof und von dort in das öffentliche Kanalnetz geleitet.

5.1.2 Entwässerung Voreinschnitt

Die Entwässerung des Voreinschnittes wird in zwei Bereiche eingeteilt:

- In den beiden Trögen wird das Niederschlagswasser am Übergang zum Tunnel gefasst und über die Tunnellängsentwässerung bis zum Hauptbahnhof und von dort in das öffentliche Kanalnetz geleitet.
- Die Böschungen im Bereich des Troges und die Auffüllungen zwischen den Trögen werden über Gräben und Sickerleitungen am oberen Ende des Troges (ca. bei km 10,0+10) mit der Streckenentwässerung von Osten zusammengeführt und über einen neu zu bauenden Regenwasserkanal DN 450 im bestehenden Wirtschaftsweg bei km 10,0+20 und über das Flurstück Nr. 5340 in der Gemarkung Plieningen in den Hattenbach eingeleitet.
- Um eine Flutung der Tröge bei einem Anstieg des GW über den mittleren GW-Pegel auszuschließen, wird ein Grundwasserspiegelbegrenzungssystem, bestehend aus einer umlaufenden Drainage im Bereich der Wand-

oberkante, vorgesehen. In die Drainage einfließendes Grundwasser wird gefasst, dem neuen Regenwasserkanal zugeführt und ebenfalls in den Vorfluter Hattenbach eingeleitet.

- Der Rettungsplatz und die Rettungszufahrt werden über einen Seitengraben entwässert und die anfallende Wassermenge anschließend über den neuen Regenwasserkanal in den Hattenbach abgeleitet.

5.1.3 Einleitungen

(vgl. Anlage 20.1)

Für die Einleitung und Genehmigung der Wassermenge wird die Regenspende $r_{15,1}$ zu Grunde gelegt. Die Bemessung der Entwässerungseinrichtungen mit einer Regenhäufigkeit von n = 0,1 bleibt davon unberührt.

Folgende Einleitungsmengen sind vorgesehen:

- Hattenbach (siehe Anlage 4, Blatt 15)
  Einleitmenge: 66,4 l/s

5.2 Lüftung

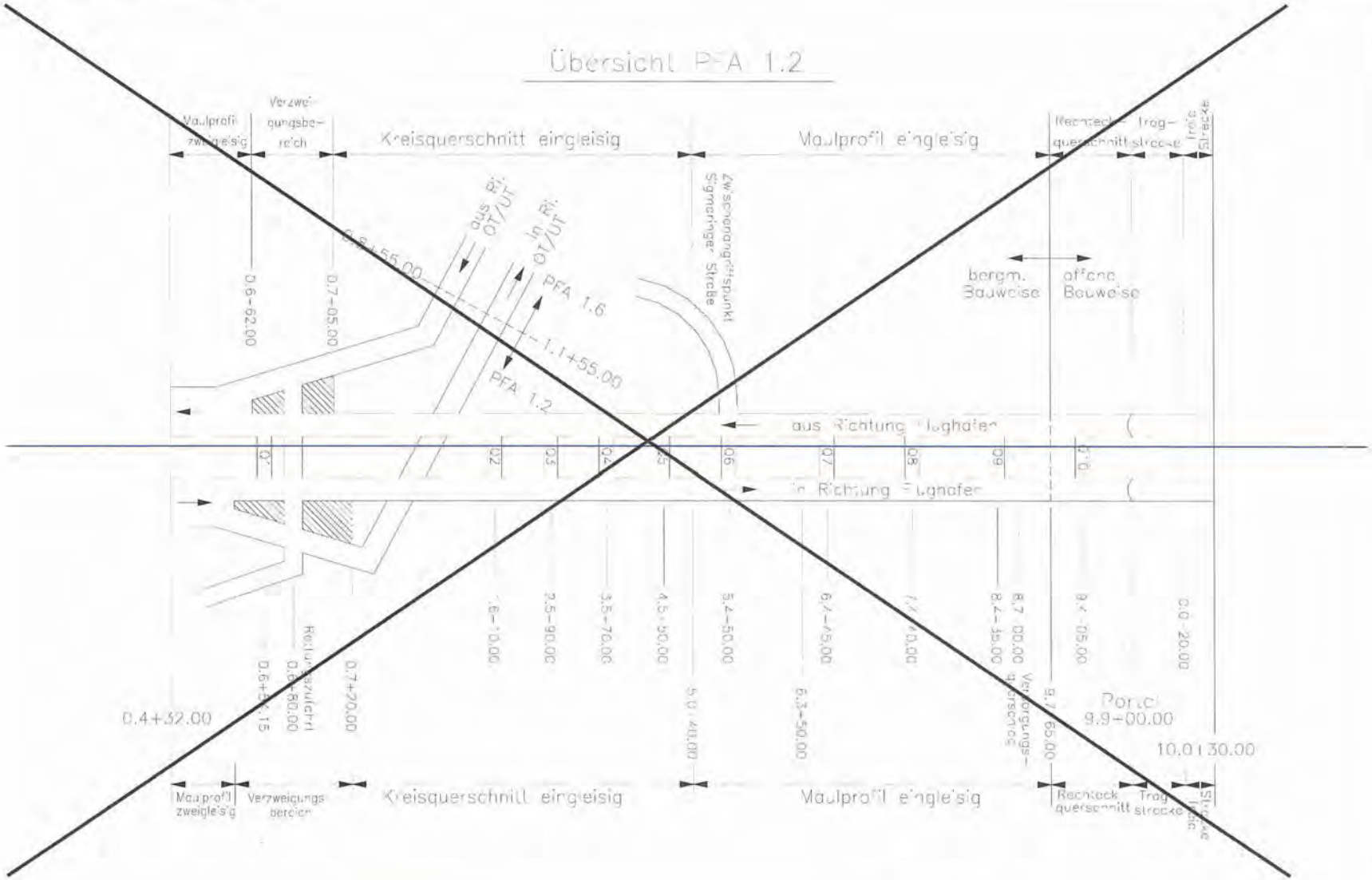
Der Fildertunnel verläuft mit einer einseitigen Längsneigung zwischen 4 ‰ und 25 ‰ und überbrückt auf einer Länge von 9.468 m eine Höhendifferenz von ca. 154 m. Die Abmessungen der Tunnelquerschnitte sind in der Tabelle auf der folgenden Seite zusammengefasst.

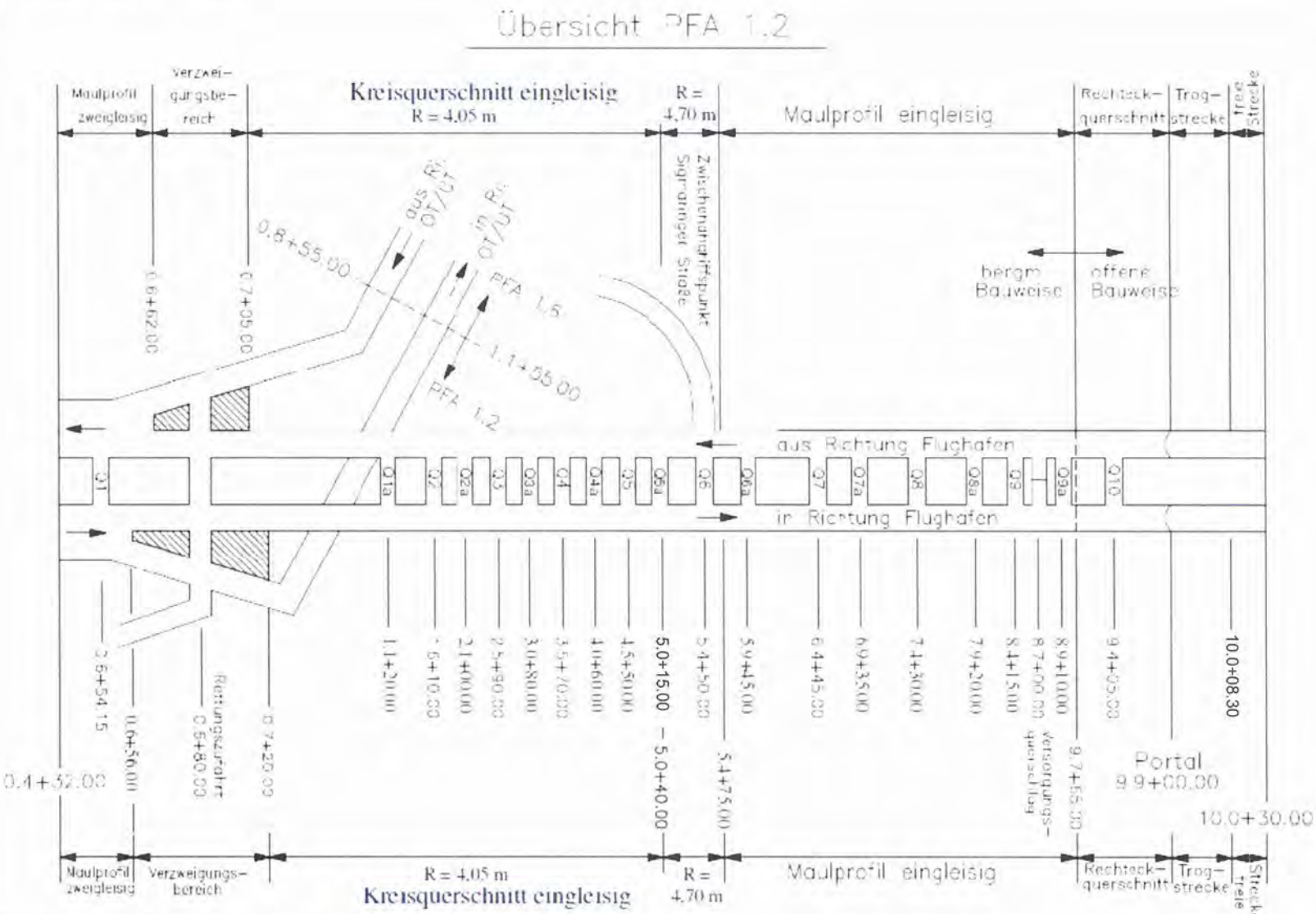
Da der Fildertunnel unmittelbar mit dem unterirdisch angeordneten Hauptbahnhof verbunden ist, wurden zur Beurteilung der Luftverhältnisse im HBF und in den Tunnelstrecken Lüftungsuntersuchungen durchgeführt. Die Berechnungen ergeben, dass der Fildertunnel aufgrund seiner Höhendifferenz eine Luftströmung erzeugt, die je nach Jahreszeit sowohl in Richtung Flughafen (Wintermonate) als auch in Richtung Hauptbahnhof (Sommermonate) gerichtet sein kann.

Dieser thermisch bedingten Grundströmung sind die wesentlich stärkeren zuginduzierten Strömungen überlagert. Bei der erwarteten hohen Verkehrsdichte wird damit in der Regel eine in Fahrtrichtung der Züge gerichtete Strömung vorliegen.

Übersicht der Tunnelquerschnitte im PFA 1.2

Tunnelquerschnitt	Bereich	Abschnittslänge	lichte Fläche über SO	Gradientenhöhe Streckenachse
Maulprofil zweigleisig	km 0,4+32 bis km 0,6+62 km 0,4+32 bis km 0,6+56	230 m 224 m	123,5 bis 84,9 m²	229,93 bis ~~230,88~~ *231,28* m ü. NN 229,93 bis ~~230,84~~ *231,24* m ü. NN
Verzweigungs-bauwerk	km 0,6+62 bis km 0,7+05 km 0,6+56 bis km 0,7+20	43 m 64 m	39,2 m²	~~230,88~~ *231,28* bis ~~231,05~~ *231,54* m ü. NN ~~230,84~~ *231,24* bis ~~231,28~~ *231,64* m ü. NN
Kreisprofil eingleisig R = 4,05 m (Strecke Richtung Ulm)	km 0,7+05 bis km 5,0+40 km 0,7+20 bis km 5,0+40	4.335 m 4.320 m	42,8 m²	~~231,05~~ *231,54* bis 288,88 m ü. NN ~~231,28~~ *231,64* bis 288,88 m ü. NN
Kreisprofil eingleisig R = 4,05 m (Strecke Richtung Unter-/Obertürkheim)	km 0,7+05 bis km 0,8+55 km 0,7+20 bis km 1,1+55	150 m 435 m	42,8 m²	~~231,05~~ *231,11* bis ~~228,66~~ *228,62* m ü. NN ~~231,28~~ *231,04* bis ~~222,17~~ *222,15* m ü. NN
Kreisprofil eingleisig *R = 4,70 m*	*km 5,0+40 bis km 5,4+75*	*435 m*	*60,56 m²*	*288,88 bis 299,75 m ü. NN*
Maulprofil eingleisig	km ~~5,0+40~~*5,475* bis km 9,7+65	~~4.725~~*4.290* m	54,9 m²	~~288,88~~*299,75* bis 380,36 m ü. NN
Rechteckquerschnitt	km 9,7+65 bis km 9,8+50	85 m	54,2 m²	380,36 bis 382,48 m ü. NN
Rechteckquerschnitt aufgeweitet	km 9,8+50 bis km 9,9+00	50 m	82,7 m²	382,48 bis 383,73 m ü. NN


Übersicht PFA 1.2
Maulprofil zweigleisig
Verzweigungsbereich
Kreisquerschnitt eingleisig
Maulprofil eingleisig
Rechteck-Querschnitt
Trog-strecke
Tiefe Strecke
aus Richtung OT/UT
in Richtung OT/UT
PFA 1.6
PFA 1.2
1.1+55.00
0.6+62.00
0.7+05.00
Zwischenangriffspunkt Sigmaringer Straße
bergm. Bauweise
offene Bauweise
aus Richtung Flughafen
in Richtung Flughafen
0.4+32.00
0.6+80.00
0.7+70.00
2.5+90.00
3.5+70.00
4.5+50.00
5.2+50.00
6.4+45.00
8.7+00.00
8.4+35.00
9.4+05.00
9.9+00.00
10.01+30.00
Portal
Verzweigungsbereich
Maulprofil zweigleisig
Verzweigungsbereich
Kreisquerschnitt eingleisig
Maulprofil eingleisig
Rechteck-Querschnitt
Trog-strecke
Tiefe Strecke


Übersicht PFA 1.2
Maulprofil zweigleisig
Verzweigungsbereich
Kreisquerschnitt eingleisig
R = 4.05 m
R = 4.70 m
Maulprofil eingleisig
Rechteckquerschnitt
Trogstrecke
Freie Strecke
Zwischenanfangspunkt Sägeratinger Straße
bergm. Bauweise
offene Bauweise
PFA 1.5
PFA 1.2
0.8+55.00
1.1+55.00
aus Richtung Flughafen
in Richtung Flughafen
Q1
Q1a
Q2
Q2a
Q3
Q3a
Q4
Q4a
Q5
Q6a
Q6
Q6a
Q7
Q7a
Q8
Q8a
Q9
Q9a
Q10
0.4+52.00
0.6+54.15
0.6+56.00
0.6+80.00
0.7+20.00
1.1+20.00
1.6+10.00
2.1+00.00
2.5+90.00
3.0+80.00
3.5+70.00
4.0+60.00
4.5+50.00
5.0+15.00
5.0+40.00
5.4+50.00
5.4+75.00
5.9+45.00
6.4+45.00
6.9+35.00
7.4+30.00
7.9+20.00
8.4+15.00
8.7+00.00
8.9+10.00
9.4+05.00
9.7+55.00
10.0+08.30
10.0+30.00
Portal
9.9+00.00
Rettungszugstr.
Versorgungsquerschlag

6 Baudurchführung

(vgl. Anlagen 13.1, 13.2)

6.1 Allgemeines

Aufgrund der Tunnellänge von ca. 9,5 km sowie einer vorgegebenen Bauzeit von 5 Jahren sind für den Fildertunnel gleichzeitig mehrere Angriffspunkte zur Herstellung der Tunnelröhren geplant. Neben den Anfahrbaugruben Hauptbahnhof Süd, der Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd und dem Filderportal wird somit zur Herstellung des Tunnels ein weiterer Zwischenangriffspunkt vorgesehen.

Der Zwischenangriffspunkt ist im Schilfsandstein vorgesehen. Bezüglich der Lage des Zwischenangriffspunktes und des damit verbunden Auffahrkonzeptes wurden mehrere Standorte miteinander verglichen (vgl. Anlage 13.1, Kap. 2a). Es wurde ein Zwischenangriff zwischen Degerloch und Möhringen mit Lage an der Sigmaringer Straße gewählt.

An dem Zwischenangriffspunkt und an der Anfahrbaugrube Filder sind Anlagen zur Betonherstellung vorgesehen, die eine Leistung von 100m^3/Stunde nicht überschreiten.

Durch den unmittelbaren Anschluss an den Hauptbahnhof sowie an die Tunnelröhren Richtung Ober-/Untertürkheim sind bei der Baudurchführung die Arbeiten in den einzelnen Abschnitten aufeinander abzustimmen.

6.2 Anfahrbaugrube Hauptbahnhof

Die Anfahrbaugrube Hauptbahnhof liegt am Übergang von der offenen zur bergmännischen Bauweise bei km 0,4+32 und stellt gleichzeitig einen Teil der offenen Baugrube des Hauptbahnhofes dar.

Von der Anfahrbaugrube Hauptbahnhof aus werden die beiden zweigleisigen Röhren vom Beginn des Planfeststellungsabschnittes 1.2 bei km 0,4+32 und ein Teil der Verzweigungsbauwerke bis zur Einmündung der Rettungszufahrt hergestellt.

Die Bauarbeiten beginnen mit der Baustelleneinrichtung und der Herstellung eines Injektionskissens im Bereich der Bebauung Sängerstraße/Urbanstraße. Die Hebungsinjektionen dienen der Begrenzung der vortriebsbedingten Senkungen auf ein für die Bebauung verträgliches Maß.

Der ca. 250 m lange Bauabschnitt bis zur Rettungszufahrt erstreckt sich voraussichtlich im ausgelaugten Gipskeuper, weshalb als Sicherung beim Ausbruch hier ein Rohrschirm in Verbindung mit einem Ulmenstollenvortrieb vorzusehen ist. Gemäß Auflagen der Wasserwirtschaft wird hier in Abschnitten

mit Längen ≤ 100 m die Innenschale unmittelbar hinter Fertigstellung des Ausbruchs nachgezogen. Die vortriebsbedingten Senkungen sollen durch einen raschen Sohlschluss in allen Teilquerschnitten minimiert werden.

6.3 Anfahrstollen Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd

Die Nordröhre des Wagenburgtunnels wird zur späteren Nutzung als Rettungszufahrt Hbf Süd ausgebaut. Diese Rettungszufahrt wird für die Herstellung des Verzweigungsbauwerkes bis km 0,7+05 bzw. 0,7+20~~,~~ sowie zur Herstellung der daran anschließenden eingleisigen Röhren bis ca. km 3,3+80 genutzt. Ebenso wird die Rettungszufahrt für die Herstellung von Teilen der eingleisigen in Richtung Ober-/Untertürkheim führenden Tunnelröhren genutzt. Die Nordröhre des Wagenburgtunnels wird als Rettungszufahrt ausgebaut.

Da die spätere Rettungszufahrt innerhalb der Nordröhre des Wagenburgtunnels abtaucht, wird in dem Bereich, in dem die Rettungszufahrt noch nicht unterhalb der bestehenden Röhre verläuft, ein Stahlbetondeckel oberhalb der späteren Firste der Rettungszufahrt hergestellt.
Der verbleibende Teil der Nordröhre des Wagenburgtunnels wird mit hydraulisch gebundenem Ausbruch verfüllt. Im vorderen Bereich wird die Röhre mit einem Gewölbe aus Magerbeton verschlossen.
Nach Abschluss dieser Arbeiten wird die Röhre der Rettungszufahrt unterhalb des Stahlbetondeckels hergestellt. Danach wird die verbleibende Strecke im Schutze eines Rohrschirmes vorgetrieben. Anschließend erfolgt der Einbau der Innenschale.

Während der Herstellung des Tunnels wird die Rettungszufahrt als Zugangsstollen für einen Zwischenangriff genutzt. Zunächst erfolgt die Herstellung der Zufahrtsrampe zum zweigleisigen Tunnel bei km 0,6+~~80~~79 aus der bestehenden Röhre des Wagenburgtunnels in bergmännischer Bauweise. Im Anschluss wird mit Ausbruch und Sicherung begonnen. Das Verzweigungsbauwerk wird aufgrund seiner Größe und der sich ergebenden Gleisabstände in Teilabschnitten hergestellt. Hierfür wird zunächst eine Röhre aufgefahren, dann der Mittelpfeiler und danach die zweite Röhre, wobei jeweils zunächst die Innenschale einzubauen ist. Der Mittelpfeiler verbreitert sich kontinuierlich von ca. 1,3 m auf ca. 7,0 m und wird als Hohlkasten mit verlorener Schalung hergestellt.

Im Anschluss an das Verzweigungsbauwerk werden die eingleisigen Tunnelröhren vorgetrieben, wobei hier die Innenschalen nachgezogen werden. Mit Erreichen des ersten Verbindungsbauwerkes *nach dem Verzweigungsbauwerk* besteht die Möglichkeit, Materialtransporte über eine Röhre vorzunehmen, während in der zweiten Röhre die Innenschale nachgezogen wird.

6.4a Zwischenangriff Sigmaringer Straße

Der Zwischenangriff Sigmaringer Straße bei ca. km 5,4+50 dient der Herstellung der beiden eingleisigen Tunnelröhren von ca. km 3,6+00 bis ca. km 7,7+00.

Die Arbeiten am Zwischenangriff beginnen mit der Baustelleneinrichtung und der Herstellung des 1.275 m langen Zugangsstollens. Anschließend wird der Vortrieb fallend in Richtung Hauptbahnhof und gleichzeitig steigend in Richtung Filderportal vorgenommen. Die Ausbrucharbeiten werden jeweils parallel in beiden Röhren vorgenommen. *Um dies gewährleisten zu können ist bauzeitlich eine Querschnittsaufweitung des Verbindungsbauwerks zwischen den Hauptröhren auf deren Querschnittsfläche erforderlich (siehe Anlage 7.4).* Der Einbau der Innenschale erfolgt zeitversetzt nach Möglichkeit nach Auffahrung der jeweiligen Verbindungsbauwerke. Nach Abschluss der Rohbauarbeiten erfolgt die Verfüllung des Zugangsstollens sowie der Rückbau und die Renaturierung der Baustelleneinrichtungsflächen und der bauzeitlich erforderlichen Behelfsab- und auffahrten zur B 27.

6.6 Anfahrbaugrube Filder

Die Anfahrbaugrube Filder wird zur Herstellung des bergmännischen Tunnelabschnittes von km 9,7+65 bis ca. km 7,7+00 genutzt.

Die Bauarbeiten beginnen mit der Baustelleneinrichtung und der Herstellung der Anfahrbaugrube für den bergmännischen Anschlag. Von hier aus werden die eingleisigen Tunnelröhren fallend in Richtung Hauptbahnhof aufgefahren. Die Vortriebsarbeiten werden parallel in beiden Röhren vorgenommen. Die Innenschale wird zeitversetzt nach Auffahrung der jeweiligen Verbindungsbauwerke eingebaut.

6.7 Tunnel bergmännische Bauweise

Der Fildertunnel wird von km 0,4+32 bis km 9,7+65 in bergmännischer Bauweise erstellt.

Die bei der Auffahrung zu durchfahrenden geologischen Schichten, sowie die daraus resultierenden erforderlichen Maßnahmen können Anlage 13.1.1 entnommen werden.

Im Anschluss an die offene Bauweise des Hauptbahnhofes werden ab km 0,4+32 zwei zweigleisige Röhren als Maulprofil hergestellt (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.3, Blatt 1). Die in Richtung Flughafen führende Röhre wird ab km 0,6+56 für die Verzweigung aufgeweitet, die Verzweigung endet bei km 0,7+20, ab hier werden zwei voneinander unabhängige eingleisige Röhren hergestellt. Die andere Röhre wird ab km 0,6+62 für die Verzweigung aufgeweitet; die Verzweigung endet bei km 0,7+05. Ab hier werden ebenfalls zwei voneinander unabhängige eingleisige Röhren hergestellt.

Für den anschließenden Streckenabschnitt sind vier eingleisige Röhren mit Kreisquerschnitt mit einem lichten Radius von 4,05 m und einer lichten Fläche von 42,8 m² über Schienenoberkante geplant (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.3, Blatt 4). Hierbei sind die nach Ober-/Untertürkheim abzweigenden Röhren nur bis km 0,8+55 bzw. 1,1+55 dem Planfeststellungsabschnitt 1.2 zugeordnet. Die beiden Röhren des Fildertunnels werden im quellfähigen Gebirge bis ca. km 5,0+40 als Kreisquerschnitte *mit einem lichten Radius von 4,05°m* ausgebildet (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.3, Blatt 4). *Ab ca. km°5,0+40 bis ca. km°5,4+55 werden die Tunnelröhren mit einem lichten Radius von 4,70°m ausgebildet, da dem Querschnitt in diesem Bereich eine Entwurfsgeschwindigkeit von 250 km/h und weiterhin quellfähiges Gebirge zugrunde liegt (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.3, Blatt 6).* Ab hier bis zum Ende des bergmännisch herzustellenden Abschnittes sind zwei eingleisige Maulprofile mit einer lichten Fläche über Schienenoberkante von ca. 54,9 m² geplant (vgl. Regelquerschnitt Anlage 7.3, Blatt 5).

Der Bau der Tunnel erfolgt in Spritzbetonbauweise, mit einer sofortigen Sicherung in Form von Spritzbeton, Stahlbögen, Bewehrung und Ankerung entsprechend den jeweiligen geologischen Erfordernissen. Im Anschluss hieran erfolgt der Einbau der Innenschale. Zur Gewährleistung der Dichtigkeit der Tunnelröhren kann neben einem WU-Beton alternativ eine rundumlaufende Kunststoffdichtungsbahn eingebaut werden.

6.8 Tunnel offene Bauweise

Von km 9,7+65 bis zum Portal bei km 9,9+00 wird der Fildertunnel in offener Bauweise erstellt. Hier sind zwei eingleisige Rechteckquerschnitte mit lichten Flächen von ca. 54,2 m² über Schienenoberkante geplant. Ab km 9,8+00 werden die Querschnitte aus aerodynamischen Gründen aufgeweitet und erreichen hiermit lichte Flächen von ca. 82,7 m² über Schienenoberkante.

Das Sicherungskonzept für die Baugrube sieht vor, die Baugrubenwände im Fels mit 60°, in den Deckschichten mit 45° abzuböschen und mit Spritzbeton und Fels- bzw. Erdnägeln nach statischer Erfordernis zu sichern. Während der Bauzeit ist eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Es werden Maßnahmen zur Gewährleistung einer Wasserumläufigkeit und zur Vermeidung einer Längsläufigkeit vorgesehen.

Die Herstellung dieser Tunnelabschnitte erfolgt zeitversetzt für jede Tunnelröhre getrennt, da jeweils eine der beiden Tunnelröhren für Transporte aus und in den bergmännischen Tunnelabschnitt genutzt wird.

Die Tunnelblöcke werden in WU-Beton ausgeführt.

6.9 Trog Voreinschnitt Filder

Die Herstellung der beiden Trogbauwerke im Anschluss an die Tunnel in offener Bauweise orientiert sich an deren Bauweise. Die eingleisigen Tröge wer-

den daher ebenfalls zeitversetzt gebaut, da die halbe Baugrube für Transporte aus und in die Tunnel genutzt wird.

Die Trogbauwerke werden in WU-Beton ausgeführt.

Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers werden in Kapitel 11 beschrieben.

7 Bauzeit

~~Gemäß Rahmenterminplan für das Gesamtprojekt Stuttgart 21 ist für die Baudurchführung des Fildertunnels der Baubeginn im November 2005 vorgesehen. Die Baumaßnahme ist einschließlich der technischen Ausstattung bis November 2012 abgeschlossen. Im Anschluss hieran erfolgt ein Probebetrieb, der im Mai 2013 beendet ist.~~

Unter Berücksichtigung ~~dieser~~ *der* bauzeitlichen Festlegungen wurde ein Auffahrkonzept in Spritzbetonbauweise entwickelt (vgl. hierzu Anlage 13 Bauzustände und Baulogistik). Die Konzeption sieht vor, die Rohbauarbeiten, d.h. den Ausbruch sowie den Einbau der Innenschalen in einem Zeitrahmen von ca. 5 Jahren abzuwickeln. Für die technische Ausstattung des Tunnels mit Oberbau, Oberleitung, Energieversorgung etc. wird ein Zeitrahmen von ca. 2 Jahren angesetzt, so dass die Gesamt-Baumaßnahme in einem Zeitrahmen von ca. 7 Jahren abgewickelt wird.

8 Grundeigentum

8.1 Grunderwerb

In den Grunderwerbsplänen des Planfeststellungsabschnitts 1.2 (Anlage 9.2) ist der Flächenbedarf für alle Maßnahmen des Vorhabensträgers und der durch sie veranlassten Maßnahmen Dritter dieses Planfeststellungsabschnittes dargestellt.

Die betroffenen Flurstücke, die Eigentumsverhältnisse, die bestehenden Grunddienstbarkeiten und der Umfang der betroffenen Flächen sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 9.1) getrennt nach der Art der Inanspruchnahme zusammengestellt. Der angegebene Flächenbedarf ist rechnerisch ermittelt. Die tatsächlich beanspruchte Fläche wird nach Abschluss der Baumaßnahmen vermessen.

In den Grunderwerbsplänen werden die betroffenen Grundflächen folgendermaßen unterschieden:

Zu erwerbende Grundflächen:

Die erforderlichen Flächen zur Erstellung der Bahnanlagen, der zugehörigen Bauwerke für deren Betrieb und der Folgemaßnahmen sind zum Erwerb bestimmt. Die betreffenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen rot dargestellt.

Vorübergehende Inanspruchnahme von Grundflächen während der Bauzeit:

Während der Bauzeit ist es erforderlich, Privatwege zu befahren, bzw. Flächen für Arbeitsstreifen entlang der Strecke sowie für die Baustellenumfahrungen, Baustellenzufahrten und Baustelleneinrichtungen vorübergehend zu beanspruchen. Die vorübergehend beanspruchten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder nutzbar gemacht. Die betreffenden Flächen sind im Grunderwerbsplan mittels roten, zum Nordpfeil rechtwinklig angeordneten Schraffuren eingezeichnet. Mit den Wegeunterhaltungspflichtigen werden für die Mitbenutzung der Wege während der Bauzeit rechtliche Regelungen getroffen.

Dinglich belastete Grundflächen:

Durch Eintragung in das Grundbuch sind dinglich zu sichern:

1. Das Recht, den Aufwuchs im Streckenbereich zu beschränken. Zur Sicherung einer ungefährdeten Durchführung des Bahnbetriebs ist sicherzustellen, dass aus anliegenden Nachbarflächen dem Bahnbetrieb keine Gefahr, z.B. durch umfallende Bäume, erwachsen kann.

2. Das Recht, in Grundstücken ein Tunnelbauwerk zu errichten und zu betreiben.
   Dabei wird bei Tunnelabschnitten mit einer Überdeckung von weniger als dem zweifachen der Tunnelbreite (2xB) von einem Abstand von 15 m links und rechts der Tunnelachse ausgegangen. Übersteigt die Überdeckung 2xB werden für den Eintrag der Grunddienstbarkeiten in den Grunderwerbsplänen die Außenkanten des Tunnels senkrecht nach oben projiziert.

3. Das Recht, Privatwege und private Flächen zum Zwecke der Überwachung und Instandhaltung der Bahnanlagen mitzubenutzen.

4. Das Recht, private Fläche zum Zwecke naturschutzrechtlicher Maßnahmen (Minimierung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) zu bepflanzen.

5. Das Recht, Grundstücke mit einer Brücke einschließlich Zubehör zu überspannen, Ver- und Entsorgungsleitungen zu verlegen und zu belassen und diese Grundstücke für Erhaltungs- und Überwachungsarbeiten mitzubenutzen und zu befahren.

6. Das Recht, Grundstücke für Rettungseinrichtungen zu nutzen.

Neben der öffentlich rechtlichen Sicherung sollen mit den Eigentümern bzw. Unterhaltungspflichtigen besondere rechtliche Regelungen getroffen werden, in denen u.a. auch Entschädigungsfragen geregelt werden. Gelingt dieses nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

Die durch die Baumaßnahme dinglich zu belastenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen als rote, parallel zur Nordpfeil angeordnete Schraffuren dargestellt.

Zu den in Anspruch zu nehmenden Flächen gehören auch die Flurstücke, die für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an den Anlagen Dritter erforderlich sind. Die entsprechenden Regelungen über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme und dingliche Belastung dieser Flächen sollen mit den betroffenen Eigentümern und Besitzern außerhalb des Planfeststellungsverfahrens in besonderen Vereinbarungen getroffen werden. Die entsprechenden Vereinbarungen/Verträge über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme, dingliche Belastung von Flächen und deren Entschädigung werden mit den Betroffenen außerhalb des öffentlich rechtlichen Planfeststellungsverfahren geregelt. Gelingt dies nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

8.2 Beweissicherung

In den Planunterlagen sind Bereiche gekennzeichnet, in denen auf Verlangen des Vorhabensträgers oder der betroffenen Grundstückseigentümer, Erbbauberechtigten oder sonst dinglich Berechtigten und Besitzern ein Beweissicherungsverfahren zur Erfassung von baubedingten Folgewirkungen durchgeführt werden soll (vgl. Anlage 13). Die jeweiligen Beweissicherungsmaßnahmen werden im Auftrag der DB Netz AG von einem vereidigten unabhängigen Sachverständigen durchgeführt, der die betroffenen Grundstücke und Gebäude in ihrem derzeitigen Zustand gutachterlich untersucht.

9 Auswirkungen des Bauvorhabens

9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Ein linienhaftes Vorhaben, wie es der Fildertunnel (Planfeststellungsabschnitt 1.2) darstellt, beansprucht zwangsläufig Räume, die in unterschiedlicher Hinsicht wertvoll für die Umwelt oder empfindlich gegen Eingriffe und Flächeninanspruchnahmen sind.

Diese Auswirkungen des Projektes lassen sich infolge ihrer Wirkungsart und -entstehung in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterscheiden. Für die Wertung der zu erwartenden Eingriffe des Vorhabens auf die Umwelt ist es zweckmäßig die Projektwirkungen schutzgutbezogen zu betrachten, wie dies auch im LUVPG 1991 und im UVPG 1990 vorgesehen ist.

9.1.1 Schutzgutbezogene Konfliktanalyse

Im **Schutzgut Menschen** werden i.w. Auswirkungen des Vorhabens auf das Wohn- und Arbeitsumfeld betrachtet. Hierbei ergeben sich insbesondere Fragen nach der Geräuschbelastung und den Erschütterungen sowohl während des Baus als auch des künftigen Betriebs der Maßnahme.
Während der Bauphase ergeben sich Geräuschemissionen aus dem Baubetrieb im Umfeld der Anfahrbaugrube und Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd, im Umfeld *des Zwischenangriffspunktes Sigmaringer Straße* sowie im Bereich der offenen Streckenführung im Trog südlich von Fasanenhof. *Im Bereich der Baufläche des ZA Sigmaringer Straße treten während des Beurteilungszeitraums nachts i.d.R. großflächig Immissionswertunterschreitungen bzw. -überschreitungen < 5 dB(A) auf, so dass hieraus keine Schallschutzmaßnahmen folgen. Nur im Bereich des Wohngebietes Sigmaringer Straße / Bruno-Jacoby-Weg ergeben sich nachts Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 7 dB(A). Diese baubedingten Schallimmissionen werden jedoch von einer hohen Vorbelastung aus Straßenverkehrsgeräuschen der B 27 und der Sigmaringer Straße überdeckt, so dass keine Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden oder -wällen notwendig werden.*
Erhebliche Geräuschbelastungen sind während der Bauzeit im Umfeld der Anfahrbaugrube und Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd zu erwarten. Die Anforderungen der AVV Baulärm, die den Schutz betroffener Anwohner vor Baulärm aus dem Baubetrieb benennt, können in diesem Bereich nicht bzw. nur mit unverhältnismäßigen Schutzmaßnahmen erfüllt werden.

Im PFA 1.2 können während der Bauphase relevante erschütterungstechnische Einwirkungen ausschließlich bei der Durchführung von Sprengungen zum Tunnelvortrieb erfolgen, die nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden. Falls Sprengungen erforderlich werden, wird durch Beweissicherungsmessungen und organisatorische Maßnahmen sichergestellt, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden und/oder Einwirkungen auf bauliche Anlagen vermieden werden.

Durch die Tunnelführung der NBS werden betriebsbedingte Schallauswirkungen auf das Wohn- und Arbeitsumfeld weitgehend vermieden. Im Bereich der oberirdischen Streckenführung in Troglage südlich von Fasanenhof ist der Abstand zur nächstgelegenen Bebauung so groß, dass Lärmbeeinträchtigungen

im Wohn- und Arbeitsumfeld i.A. nicht auftreten.

Belästigende Erschütterungseinwirkungen aus dem Betrieb der Tunnelstrecke können sich nur in den Bereichen mit geringerer Überdeckung ergeben.

Des Weiteren werden Aussagen zu Auswirkungen aus elektrischen und magnetischen Feldern, die sich v.a. beim Betrieb der Bahnstrecke aus der Oberleitung ergeben, gemacht. Es sind keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Emissionen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern zu erwarten, die zu schädlichen Umweltauswirkungen auf die menschliche Gesundheit führen.

Im **Schutzgut Tiere und Pflanzen** werden die Auswirkungen der Maßnahme auf die Lebensräume für Tiere und Pflanzen und ihre Konfliktschwerpunkte betrachtet. Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen und deren Lebensräumen erfolgen im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche am Wagenburgtunnel, am Zwischenangriff Sigmaringer Straße sowie beim Portal Filder.
Die Baustelleneinrichtungsfläche am Wagenburgtunnel wird auf einer Grünanlage mit z.T. dichtem Baubestand angelegt. Diese Fläche wird nach Bauende weitgehend als Rettungszufahrt bzw. Rettungsplatz (Schotterrasen) umgestaltet.
Am Zwischenangriff Sigmaringer Straße werden bauzeitlich größtenteils intensiv genutzte, geringwertige Ackerflächen beansprucht. Indirekte bauzeitliche Funktionsbeeinträchtigungen ergeben sich aus Trennwirkungen und Verlärmung von Gehölzbereichen.
Am Portal Filder erfolgen bauzeitliche und anlagenbedingte Beeinträchtigungen. Überwiegend sind intensiv genutzte Ackerflächen betroffen. An der Planfeststellungsgrenze werden auch mittelwertige Wiesen beansprucht. Im Bereich des in offener Bauweise erstellten Tunnelabschnittes müssen zwei Hecken gerodet werden, die nach § 24 a des NatSchG von Baden-Württemberg besonders geschützte Biotope sind. In der nördlich angrenzenden Waldfläche, die ein wertvoller Vogellebensraum ist, erfolgen indirekte Funktionsbeeinträchtigungen.
Für das als FFH-Gebiet gemeldete NSG „Weidach- und Zettachwald" sind keine erheblichen Beeinträchtigungen aus dem Vorhaben zu erwarten (vgl. Anhang 2 zum LBP, Anlage 18.1 der Planfeststellungsunterlagen).

Im **Schutzgut Boden** wird im Allgemeinen durch Inanspruchnahme von Flächen durch den Bau von linienhaften Vorhaben Boden in seinen Funktionen beeinträchtigt. Im Planfeststellungsabschnitt 1.2 sind aufgrund der vorwiegend bergmännischen Bauweise jedoch keine Beeinträchtigungen von Böden zu erwarten. Im Bereich des Tunnelportals südlich des Zettachwaldes sind erhebliche Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu erwarten.
Insgesamt verbleibt trotz der im LBP dargestellten Kompensationsmaßnahmen ein Kompensationsdefizit, das durch den Rückbau von Gleisanlagen und den Auftrag von kulturfähigem Unter- und Oberboden zur Erweiterung des Unteren Schloßgartens im PFA 1.1 kompensiert wird.

Im Schutzgut Wasser werden bei der Betrachtung im Rahmen der Umweltverträglichkeit die Funktionsräume **Oberflächengewässer und deren Retentionsräume, Grundwasservorkommen, Genutztes Grundwasser** sowie **Mineral- und Heilwasservorkommen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg** unterschieden. Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser sind im folgenden Kap. 10 zusammengefasst sowie ausführlich in den Anla-

gen 15 (UVS), 18 (LBP) und 20 (Hydrogeologie und Wasserwirtschaft) der Planfeststellungsunterlagen dargestellt.

In den **Schutzgütern Klima und Luft** ergeben sich bau- und anlagebedingt Beeinträchtigungen der klimatischen Situation durch die Inanspruchnahme und Überbauung von klimatischen Ausgleichsflächen am Zwischenangriff Sigmaringer Straße und am Portal Filder nördlich des Hattenbaches, wodurch hier zudem die Funktion als Ventilations- und Kaltluftabflussbahn gestört wird. Beeinträchtigungen der lufthygienischen Situation ergeben sich baubedingt durch die Emission von Luftschadstoffen und Stäuben auf den Baustelleneinrichtungsflächen, entlang der Baustraßen und der zu Transportzwecken genutzten öffentlichen Straßen.

Im **Schutzgut Landschaft** werden die Aspekte Stadt-/Ortsbild, Landschaftsbild und Erholung betrachtet. Durch die baubedingten Auswirkungen im Tunnelportalbereich sind während der Bauzeit erhebliche Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild zu erwarten. Aufgrund der Unterbrechung von Wegeverbindungen auf den Fildern werden Beeinträchtigungen bzw. der zeitweise Verlust der Erholungseignung und -funktion verursacht. Beim Portal Filder werden Feldfluren durch Gleisanlagen und das Portal überbaut. Weitere Beeinträchtigungen ergeben sich durch den Rettungsplatz, der Übergabestation für die Stromversorgung sowie baubedingte visuelle Störungen. Aufgrund der geringen Einsehbarkeit der Strecke in Troglage und den Vorbelastungen sind die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gering. Im Bereich des Zwischenangriffspunktes Sigmaringer Straße ist mit einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes während der Bauzeit zu rechnen. Durch die direkte Lage im Böschungsbereich der B 27 sowie durch den die Baufläche umgebenden Erdwall wird die Baustelleneinrichtungsfläche nicht von allen Seiten einsehbar sein. Durch diese räumliche Anbindung an die Böschung und den errichteten Wall kann eine Verminderung der Eingriffe in das Landschaftsbild erreicht werden ~~kann~~.
Beeinträchtigungen der Erholung ergeben sich im Mittleren Schloßgarten, im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche am Wagenburgtunnel, am Zwischenangriff und am Portal Filder.
Durch Errichtung einer Baustelleneinrichtungsfläche am Rande des Wagenburgtunnels wird eine kleine Grünanlage beeinträchtigt. Später wird diese Fläche als Rettungsplatz mit Schotterrasen neu gestaltet und kann teilweise wieder der Erholung dienen.
Im Bereich des Zwischenangriffes Sigmaringer Straße muss der Feld- und Radweg bauzeitlich verlegt werden, bleibt aber weiterhin befahrbar.
Am Portal Filder sind die Beeinträchtigungen durch bauzeitliche bzw. betriebsbedingte Emissionen bzw. durch die zu errichtenden Anlagen aufgrund der hohen Vorbelastungen gering.

Im **Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter** werden im Planfeststellungsabschnitt Fildertunnel die Kulturgüter und der Aspekt der Land- und Forstwirtschaft betrachtet. Im Innenstadtbereich von Stuttgart sind bauzeitlich durch das Vorhaben direkt oder indirekt nach § 172 BauBG „Städtebauliche Gesamtanlagen" betroffen.
Durch die offene Streckenführung auf den Fildern gehen für die landwirtschaftliche Nutzung hochwertige Standorte verloren. Eingriffe in Waldflächen sind nicht zu erwarten, weil die Streckenführung im PFA 1.2 vorwiegend im Tunnel verläuft.

Wechselwirkungen zwischen und innerhalb der Schutzgüter, die bereits vor der Realisierung des Vorhabens bestehen, prägen neben einer Vielzahl anderer Faktoren und neben den vorhandenen Vorbelastungen den Ist-Zustand der Umwelt und werden dementsprechend im Rahmen der schutzbezogenen Darstellung mit erfasst.

Zusammenfassend sind für die Schutzgüter der Umwelt durch das Vorhaben sind folgende Konfliktschwerpunkte zu erwarten:

Schutzgut	Lage Bau-km	Konfliktschwerpunkt
Menschen	km 0,4+30 bis km 0,5+57	zeitlich begrenzte Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb
Tiere und Pflanzen	km 9,7+65 bis km 10,0+30	Bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Bereich des Portales Filder, Verlust eines § 24 a -Biotopes während der Bauzeit.
Boden	km 9,8+50 bis km 10,0+30	Überbauung hochwertiger Böden, Bodenabtrag durch Einschnittsböschungen
Wasser - Oberflächenwasser	Hattenbach	Dauerhafte Einleitung von Oberflächenwasser sowie ggf. von Grund- und Sickerwasser in den Hattenbach
- Grundwasservorkommen	km 0,4+32 bis km 1,5+00	Unterschneidung der Grundwasserdruckfläche der überregional bedeutenden Grundwasservorkommen im Lettenkeuper und Oberen Muschelkalk mit möglichen bauzeitlichen Auswirkungen.
- Mineral und Heilwasservorkommen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg	km 0,4+32 bis km 0,6+50	Unterschreitung der Druckwasserspiegellage des hochgespannten Mineral- und Heilwasservorkommens mit möglichen lokalen und vorübergehenden Auswirkungen auf die überregional bedeutenden Mineral- und Heilwasservorkommen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg aufgrund induzierter Potenzialumkehr durch Grundwasserabsenkung im Gipskeuper.
Kultur -und sonstige Sachgüter - Land- und Forstwirtschaft	km 9,7+65 bis km 10,0+30	Verlust von ca. 1 ha hochwertiger landwirtschaftlicher Fläche durch Flächeninanspruchnahme

9.1.2 Vermeidung und Minderung von wesentlichen Umweltbelastungen sowie mögliche Maßnahmen zur Kompensation

Durch die Streckenführung in Tunnellage können im PFA 1.2 die Eingriffe in den Naturhaushalt minimiert werden. Die Flächeninanspruchnahme für den Zwischenangriff Sigmaringer Straße bleibt auf das Notwendigste beschränkt. Nach dem Abschluss der Baumaßnahme werden die Flächen durch landschaftspflegerische Maßnahmen wiederhergestellt.
Die wesentlichen Maßnahmen zur Minimierung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellt (s. Kap. 9.4 und Anlage 18) und umfassen im Wesentlichen die landschaftliche Einbindung der NBS im Bereich der offenen Streckenführung auf den Fildern und die Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen am Zwischenangriff und am Tunnelportal Filder. Dadurch lassen sich am Eingriffsort unvermeidbare Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild (Stadt-/Ortsbild) erheblich minimieren.
Die darüber hinaus zum Ausgleich und Ersatz verbleibender, unvermeidbarer Beeinträchtigungen erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmen für die verschiedenen Umweltpotentiale sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan im Detail dargestellt (s. Anlage 18.1).

9.2 Schall und Erschütterungen

9.2.1 Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

9.2.1.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen ist sicherzustellen, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**16. BImSchV**) erfüllt werden. Im Geltungsbereich des Planfeststellungsabschnittes 1.2 des Verkehrsprojektes „Stuttgart 21" wird die Strecke ab Streckenkilometer km 9,9+00 oberirdisch geführt. Der anschließende Planfeststellungsabschnitt 1.3 beginnt bei km 10,0+30. Bei der Überprüfung der Fragestellung, welche Schallimmissionen an schutzwürdigen Nutzungen im Umfeld der Neubaustrecke auftreten, ist ferner zu berücksichtigen, dass in dem Tunnelabschnitt, der in offener Bauweise erstellt wird, zur Vermeidung hoher Druckgradienten im Tunnelbauwerk „Entlüftungsöffnungen" vorgesehen sind.

Auf der Grundlage der 16. BImSchV ist nunmehr zu prüfen, ob der Neubau des Schienenverkehrsweges zu schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes führen kann. Diese gelten als nachgewiesen, wenn die gebietsspezifischen Schallimmissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen sind planfeststellungsabschnittsübergreifend die Streckenabschnitte zu berücksichtigen, die auf Objekte, die sich im Einwirkungsbereich des PFA 1.2 befinden, einen relevanten Beitrag zur Schallimmission liefern.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse dargestellt. Eine ausführliche Darstellung findet sich in **Anlage 16.**

9.2.1.2 Beurteilungsverfahren

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen hat die Ermittlung und Beurteilung der von dem neu gebauten Schienenverkehrsweg ausgehenden Schallimmissionen nach der **16. BImSchV** zu erfolgen. Bestandteil der **16. BImSchV** ist die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen **Schall 03**, nach der Schienenverkehrslärmemissionen und -immissionen bestimmt werden. Die 16. BImSchV nennt Schallimmissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Umfeldes eines Immissionsortes. Die hierin genannten Immissionsgrenzwerte beziehen sich ausschließlich auf die Immissionen, die vom neuen Schienenverkehrsweg hervorgebracht werden. Bei Überschreitung besteht ein Rechtsanspruch auf Vorsorgemaßnahmen.

Im Einwirkungsbereich des PFA 1.2 befinden sich südlich der Neubaustrecke bzw. südlich der A 8 Aussiedlerhöfe mit angegliederten Wohngebäuden. Die Gebäude liegen etwa in Höhe der Planfeststellungsgrenze PFA 1.2/1.3. Die an den Gebäuden zu erwartenden Schallimmissionen sind im Wesentlichen auf die Emissionen der Neubaustrecke im PFA 1.3 zurückzuführen. Da jedoch auch der 130 m lange oberirdische Streckenabschnitt des Planfeststellungs-

abschnittes 1.2 einen Immissionsanteil liefert, ist diese Betrachtung im Rahmen des Verfahrens für den Planfeststellungsabschnitt 1.2 erforderlich.

Die beiden Aussiedlerhöfe weisen einen Abstand zur Neubaustrecke von mehr als 250 m auf. Des Weiteren befindet sich in einem Abstand von ca. 300 m zum Tunnelportal im Gewerbegebiet am Zettachring Bebauung mit schutzwürdigen Nutzungen (Wohnungen, Büroräume).

Für die Bereiche ist nachzuweisen, dass die Anforderungen der 16. BImSchV erfüllt werden.

9.2.1.3 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zu den bahnbetriebsbedingten Schallimmissionen im Einwirkungsbereich des PFA 1.2 des Projektes „Stuttgart 21" haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Für die südlich der Neubaustrecke gelegenen Aussiedlerhöfe werden die für Mischgebiete gültigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen. Im ungünstigsten Fall ergibt sich in den oberen Geschossen für den Nachtzeitraum ein Beurteilungspegel von

  $$L_m = 52{,}3 \text{ dB(A)}.$$

  Dieser Wert unterschreitet den gültigen Immissionsgrenzwert von 54 dB(A). Für den Tagzeitraum ergeben sich darüber hinaus noch größere Grenzwertunterschreitungen.

- Im Gewerbegebiet am Zettachring werden die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz ebenfalls eingehalten. Für den Nachtzeitraum wird im ungünstigsten Fall ein Beurteilungspegel von

  $$L_m = 43{,}6 \text{ dB(A)}$$

  ermittelt. Der für Gewerbegebiete gültige Immissionsgrenzwert (nachts) von 59 dB(A) wird somit deutlich unterschritten.

Es ist demgemäss zusammenfassend festzustellen, dass sich aus dem oberirdischen Betrieb von schienengebundenen Verkehrssystemen auf der Neubaustrecke im Einwirkungsbereich des PFA 1.2 kein Schallimmissionskonflikt ergeben wird. Die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen zur Lärmvorsorge ist daher innerhalb des Geltungsbereiches des PFA 1.2 nicht erforderlich.

9.2.2 Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb

9.2.2.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Der Neubau der Fernbahntunnel im PFA 1.2 wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Die Bauaktivitäten werden im Geltungsbereich des PFA 1.2 im wesentlichen innerhalb der Tunnelbauwerke stattfinden. Oberirdische Betriebsaktivitäten, die zu relevanten Geräuschemissionen und zu Immissionen auf Sied-

lungsflächen führen werden, wird es am Südkopf im Übergangsbereich zum PFA 1.1 sowie am Zwischenangriffspunkt in der Sigmaringer Straße geben. Des Weiteren werden vom Baustellenbetrieb im Übergangsbereich zum PFA 1.3 Geräuschemissionen ausgehen. Dort wird der letzte Tunnelabschnitt in offener Bauweise erstellt, bevor die Strecke im Trogbauwerk an die Oberfläche geführt wird.

9.2.2.2 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Zur Beurteilung der von Baustellen ausgehenden Geräuschimmissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (**AVV-Baulärm**) anzuwenden. Die BE-Flächen und die Baulogistikstraßen, die ausschließlich der Ver- und Entsorgung der Baustellen dienen, sind gleichermaßen dem Baustellenbetrieb zuzuordnen. Die Einwirkungen, die aus Schallemissionen der BE-Flächen bzw. der Baulogistikstraßen resultieren, sind in der Summe als Immission zu beurteilen.

Grundlage der schalltechnischen Betrachtungen zum Baubetrieb im Planfeststellungsabschnitt 1.2 ist die Aufstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Hierbei werden in einem digitalen Geländemodell die für die Schallausbreitung bzw. für die schalltechnische Beurteilung relevante Bebauung und die maßgeblichen Emittenten aufgenommen. Die Darstellung der Emissionsverhältnisse erfolgt anhand von Linien- und Flächenschallquellen. Die Baulogistikstraße wird als Linienschallquelle und die BE-Flächen werden als Flächenschallquellen dargestellt.

Auf der Grundlage des geplanten Betriebsablaufes werden die Emissionen der einzelnen Geräuschemittenten ermittelt und hieraus flächendeckend die Schallimmissionen im relevanten Einwirkungsbereich berechnet.

Sofern die Berechnungsergebnisse Immissionskonflikte ausweisen und sofern diese durch dem Schutzzweck angemessene Maßnahmen gelöst werden können, werden Schallschutzmaßnahmen erarbeitet, deren Höhe und Erstreckung im Einzelnen angegeben werden. Ergänzend oder alternativ können neben baulichen Schutzmaßnahmen auch planerische und/oder organisatorische Schutzmaßnahmen in die Betrachtungen einbezogen werden.

9.2.2.3 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zum Baustellenbetrieb im Planfeststellungsabschnitt 1.2 des Projektes „Stuttgart 21" haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- An der Bebauung im Bereich des Südkopfes treten aufgrund der Bauaktivitäten in der Startbaugrube sowie an der Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd tags und nachts erhebliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auf. Ein Schutz der betroffenen Gebäude durch verhältnismäßige aktive Schallschutzmaßnahmen ist aufgrund der Größe des Baustellenbereiches, der teilweise geringen Abstände zur Baugrube und einer damit verbundenen immissionsseitigen Einsehbarkeit der Baustelle nicht möglich. Darüber hinaus bestehen insbesondere im Hinblick auf die in diesem Bereich durchzuführenden Bauarbeiten keine Möglichkeiten, durch organisatorische Maßnahmen eine Reduzierung der Geräuschimmissionen zu erreichen. Ein angemessener Schallschutz kann daher nur durch passive

Maßnahmen gewährleistet werden. Die Sicht- und Staubschutzwand an der Neckarrealschule weist auch eine pegelmindernde Funktion auf.

- Im Bereich des Zwischenangriffspunktes Sigmaringer Straße wird es zu schalltechnisch relevanten Emissionen kommen, die mit Ausnahme in Höhe des Allgemeinen Wohngebietes im Bereich Sigmaringer Straße / Bruno-Jacoby-Weg zu Schallimmissionen führen, die die Immissionsrichtwerte unterschreiten bzw. geringfügig überschreiten. In Höhe des genannten Allgemeinen Wohngebietes sind signifikante Verkehrslärmvorbelastungen vorhanden, so dass davon auszugehen ist, dass die baubetriebsbedingten Schallimmissionen verdeckt werden. Sollten während der Baumaßnahme Schallimmissionskonflikte auftreten, so ist durch die örtliche Bauleitung durch organisatorische Maßnahmen zu reagieren. Hier ist zum Beispiel die Einhausung lärmintensiver Aggregate und/oder die Beschränkung von Arbeitszeiten zu nennen.
- Durch das veränderte Vortriebskonzept mit einem Zwischenangriff anstelle von zwei Zwischenangriffen wird ein Nachtbetrieb in Höhe des Filderportals erforderlich. Die Baulogistik wird nunmehr im Wesentlichen über das öffentliche Verkehrsnetz abgewickelt, welches nicht der Bewertung der AVV Baulärm unterliegt. Die Schallemissionen, hervorgerufen von der BE-Fläche am Filderportal und der Baustraße die als Zuwegung zum öffentlichen Verkehrsnetz erforderlich ist, führen tags und nachts zu großflächigen Immissionsrichtwertunterschreitungen in Höhe der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen. In Höhe der schutzbedürftigen Nutzungen im Gewerbegebiet Fasanenhof sind nachts geringfügige Immissionsrichtwertüberschreitungen von weniger als 5 dB(A) zu verzeichnen. Aus diesem Sachverhalt folgen keine Schallschutzmaßnahmen gemäß AVV Baulärm § 4.1. Im Nachtzeitraum zwischen 20.00 und 07.00 Uhr sollte die immissionswirksame Schalleistung

$$L_{WAr} = 110\ dB(A)$$

nicht überschreiten.

9.2.2.4 Abschließende Bemerkungen

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG – soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Demgemäß sind die mit Bauleistungen beauftragten Unternehmen dahingehend zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die den (fortschreitenden) Stand der Technik beachten.

9.2.3 Erschütterungstechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

9.2.3.1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Nach **§ 41 BImSchG** sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen diese so herzustellen, dass durch den Betrieb keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Einschränkend gilt hier ebenfalls Abs. 2 des § 41 BImSchG, der aussagt, dass die Kosten von Schutzmaßnahmen in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen sollen.

Erschütterungen zählen je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit gemäß § 3 BImSchG zu den Immissionen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorrufen können. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den PFA 1.2 des Projektes „Stuttgart 21" sind anhand von Prognoseberechnungen die zukünftigen Einwirkungen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall zu ermitteln und zu beurteilen. Sollten sich hieraus Hinweise für mögliche Immissionskonflikte ergeben, so sind geeignete technische Maßnahmen zur Lösung des Konfliktes aufzuzeigen.

9.2.3.2 Beurteilungsverfahren

Im Gegensatz zu schalltechnischen Problemstellungen gibt es im Erschütterungsschutz keine rechtsverbindlich festgelegten Grenzwerte. Für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen wird die **DIN 4150 Teil 2** „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" angewendet. Bei der Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, „dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden". Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen aus sekundärem Luftschall wird der Beurteilungspegel für den Tag ($L_{r,T}$) oder für die Nacht ($L_{r,N}$) im Sinne der **16. BImSchV**, bezogen auf eine Messposition **innerhalb von Wohn- und Büroräumen**, herangezogen. Rechtsverbindliche Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für zulässige Immissionen aus sekundärem Luftschall in Gebäuden gibt es nicht.
In der **24. BImSchV** (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) vom 04.02.1997 sind – wenn auch indirekt – rechtsverbindliche Vorgaben für Innenraumpegel in Abhängigkeit von der Raumnutzung angegeben. Da diese Vorgaben für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen an oberirdisch geführten Streckenabschnitten vom Gesetzgeber vorgesehen sind, gelten die gleichen Vorgaben auch für den sekundären Luftschall. Unabhängig vom Übertragungsweg des Geräusches müssen aus Konformitätsgründen für oberirdisch und für unterirdisch geführte Verkehrswege die gleichen Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden gelten.

Da die 24. BImSchV sich auf den Beurteilungspegel stützt, der gemäß dem Berechnungsverfahren der **16. BImSchV** ermittelt wurde, ist in entsprechender Weise für die Ermittlung des Beurteilungspegels aus dem sekundären Luftschall ein Lästigkeitsabschlag von -5 dB zu berücksichtigen. Die wesentlichen psychoakustischen Gründe, die zum „Schienenbonus" geführt haben, wie z.B. die Regelmäßigkeit und die Anzahl der Ereignisse, der Gewöhnungseffekt sowie die typische Pausenstruktur, sind beim sekundären Luftschall genauso gegeben wie beim primären Luftschall.

9.2.3.3 Maßgebliche Erschütterungsemittenten

Im Rahmen des Planfeststellungsabschnittes für den PFA 1.2 soll das Baurecht für den sogenannten Fildertunnel geschaffen werden. Dieser schließt unmittelbar an den Südkopf des Fernbahntunnels im Geltungsbereich des PFA 1.1 an. Für die im Geltungsbereich befindlichen Tunnelbauwerke sind geeignete Emissionsansätze zu entwickeln und die maßgeblichen Beur-

teilungsgrößen der DIN 4150 Teil 2 zur Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden zu ermitteln und hieraus Prognosewerte für den sekundären Luftschall in Gebäuden zu bestimmen.

Die Prognoseberechnungen werden für exemplarische Wohn- und Geschäftsgebäude durchgeführt. Die Festlegung der Untersuchungsobjekte erfolgt im Übergangsbereich PFA 1.1/1.2 überlappend. Hiermit wird dem Sachverhalt Rechnung getragen, dass die Erschütterungen aus dem Bahnbetrieb abschnittsübergreifend wirken. Im Bereich des Planfeststellungsabschnittes 1.1 wird das Verwaltungsgebäude der Polizei, Willy-Brandt-Str. 12, berücksichtigt. In diesem Übergangsbereich bzw. im Anfangsbereich des PFA 1.2 werden insgesamt 15 Gebäude in den Untersuchungsumfang einbezogen. Mit Ausnahme des oben genannten Polizeigebäudes und der Neckarrealschule ist dieser Bereich durch dichte Wohnbebauung gekennzeichnet. Die untersuchten Immissionspunkte befinden sich in der Sängerstraße, Urbanstraße, Schützenstraße und Kernerstraße.

Des Weiteren wurden 7 Gebäude im Gewerbegebiet Fasanenhof für erschütterungstechnische Untersuchungen ausgewählt. Es handelt sich hierbei durchgängig um Gewerbeobjekte, in denen zum Teil auch Wohnnutzungen stattfinden. Aufgrund der zum Tunnelende hin geringen Überdeckungen ergibt sich in diesem Bereich ein Untersuchungsschwerpunkt.

9.2.3.4 Untersuchungsergebnisse

Die erschütterungstechnischen Ausbreitungsberechnungen ohne die Berücksichtigung von Vorsorgemaßnahmen belegen, dass Überschreitungen der zulässigen Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundärem Luftschall zu erwarten sind. Demgemäss müssen für den Einwirkungsbereich schall- und erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen entwickelt werden.

Durch die im Folgenden angegebenen Erschütterungsschutzmaßnahmen werden erhebliche Beeinträchtigungen bzw. Belästigungen durch Erschütterungsimmissionen bzw. durch sekundären Luftschall vermieden:

- Im Anschlussbereich an den Südkopf des Fernbahntunnels im PFA 1.1 ist ab Planfeststellungsbeginn bis km 0,5 (Bereich Urbanstraße) ein schweres Masse-Feder-System (MFS) mit einer Oberbaueigenfrequenz im Bereich von ca. 6 bis 7 Hz zu verlegen. Von km 0,5 bis km 0,6 (Bereich Schützenstraße) ist ein schweres Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz im Bereich von ca. 10 Hz als Vorsorgemaßnahme einzubauen. Im hieran anschließenden Bereich von km 0,6 bis km 0,7 ist ein leichtes Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz von ca. 31 Hz zu verlegen.

- Im Unterfahrungsbereich des Gewerbegebietes Fasanenhof sind ebenfalls erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen erforderlich. Hier ist ab km 8,7 bis km 9,7 ein leichtes Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz von ca. 31 Hz zu verlegen.

9.2.3.5 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen belegen, dass mit den dimensionierten Vorsorgemaßnahmen die Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden. Da alle Prognoseberechnungen stets im Sinne oberer Abschätzungen durchgeführt wurden, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungsschwingstärken und Beurteilungspegel nach Inbetriebnahme der Strecken unterschritten werden.

~~9.2.4Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb~~

~~9.2.4.1Sachverhalt und Aufgabenstellung~~

~~Nach **§ 41 BImSchG** sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen diese so herzustellen, dass durch den Betrieb keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Einschränkend gilt hier ebenfalls Abs. 2 des § 41 BImSchG, der aussagt, dass die Kosten von Schutzmaßnahmen in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen sollen.~~

~~Erschütterungen zählen je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit gemäß § 3 BImSchG zu den Immissionen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorrufen können. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den PFA 1.2 des Projektes „Stuttgart 21" sind anhand von Prognoseberechnungen die zukünftigen Einwirkungen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall zu ermitteln und zu beurteilen. Sollten sich hieraus Hinweise für mögliche Immissionskonflikte ergeben, so sind geeignete technische Maßnahmen zur Lösung des Konfliktes aufzuzeigen.~~

~~9.2.4.2Beurteilungsverfahren~~

~~Im Gegensatz zu schalltechnischen Problemstellungen gibt es im Erschütterungsschutz keine rechtsverbindlich festgelegten Grenzwerte. Für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen wird die **DIN 4150 Teil 2** „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" angewendet. Bei der Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, „dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden". Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen aus sekundärem Luftschall wird der Beurteilungspegel für den Tag ($L_{r,T}$) oder für die Nacht ($L_{r,N}$) im Sinne der **16. BImSchV**, bezogen auf eine Messposition **innerhalb von Wohn- und Büroräumen**, herangezogen. Rechtsverbindliche Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für zulässige Immissionen aus sekundärem Luftschall in Gebäuden gibt es nicht.~~
~~In der **24. BImSchV** (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) vom 04.02.1997 sind – wenn auch indirekt – rechtsverbindliche Vorgaben für Innenraumpegel in Abhängigkeit von der Raumnutzung angegeben. Da diese Vorgaben für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen an oberirdisch geführten Streckenabschnitten vom Gesetzgeber vorgesehen sind, gelten die gleichen Vorgaben auch für den sekundären Luftschall. Unabhängig~~

~~vom Übertragungsweg des Geräusches müssen aus Konformitätsgründen für oberirdisch und für unterirdisch geführte Verkehrswege die gleichen Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden gelten.~~

~~Da die 24. BImSchV sich auf den Beurteilungspegel stützt, der gemäß dem Berechnungsverfahren der **16. BImSchV** ermittelt wurde, ist in entsprechender Weise für die Ermittlung des Beurteilungspegels aus dem sekundären Luftschall ein Lästigkeitsabschlag von -5 dB zu berücksichtigen. Die wesentlichen psychoakustischen Gründe, die zum „Schienenbonus" geführt haben, wie z.B. die Regelmäßigkeit und die Anzahl der Ereignisse, der Gewöhnungseffekt sowie die typische Pausenstruktur, sind beim sekundären Luftschall genauso gegeben wie beim primären Luftschall.~~

~~9.2.4.3Maßgebliche Erschütterungsemittenten~~

~~Im Rahmen des Planfeststellungsabschnittes für den PFA 1.2 soll das Baurecht für den sogenannten Fildertunnel geschaffen werden. Dieser schließt unmittelbar an den Südkopf des Fernbahntunnels im Geltungsbereich des PFA 1.1 an. Für die im Geltungsbereich befindlichen Tunnelbauwerke sind geeignete Emissionsansätze zu entwickeln und die maßgeblichen Beurteilungsgrößen der DIN 4150 Teil 2 zur Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden zu ermitteln und hieraus Prognosewerte für den sekundären Luftschall in Gebäuden zu bestimmen.~~

~~Die Prognoseberechnungen werden für exemplarische Wohn- und Geschäftsgebäude durchgeführt. Die Festlegung der Untersuchungsobjekte erfolgt im Übergangsbereich PFA 1.1/PFA 1.2 überlappend. Hiermit wird dem Sachverhalt Rechnung getragen, dass die Erschütterungen aus dem Bahnbetrieb abschnittsübergreifend wirken. Im Bereich des Planfeststellungsabschnittes 1.1 wird das Verwaltungsgebäude der Polizei, Willy-Brandt-Str. 12, berücksichtigt. In diesem Übergangsbereich bzw. im Anfangsbereich des PFA 1.2 werden insgesamt 15 Gebäude in den Untersuchungsumfang einbezogen. Mit Ausnahme des oben genannten Polizeigebäudes und der Neckarrealschule ist dieser Bereich durch dichte Wohnbebauung gekennzeichnet. Die untersuchten Immissionspunkte befinden sich in der Sängerstraße, Urbanstraße, Schützenstraße und Kernerstraße.~~

~~Des Weiteren wurden 7 Gebäude im Gewerbegebiet Fasanenhof für erschütterungstechnische Untersuchungen ausgewählt. Es handelt sich hierbei durchgängig um Gewerbeobjekte, in denen zum Teil auch Wohnnutzungen stattfinden. Aufgrund der zum Tunnelende hin geringen Überdeckungen ergibt sich in diesem Bereich ein Untersuchungsschwerpunkt.~~

~~9.2.4.4Untersuchungsergebnisse~~

~~Die erschütterungstechnischen Ausbreitungsberechnungen ohne die Berücksichtigung von Vorsorgemaßnahmen belegen, dass Überschreitungen der zulässigen Immissionen aus Erschütterungen und aus sekundärem Luftschall zu erwarten sind. Demgemäss müssen für den Einwirkungsbereich schall- und erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen entwickelt werden.~~

~~Durch die im Folgenden angegebenen Erschütterungsschutzmaßnahmen werden erhebliche Beeinträchtigungen bzw. Belästigungen durch Erschütterungsimmissionen bzw. durch sekundären Luftschall vermieden:~~

- ~~Im Anschlussbereich an den Südkopf des Fernbahntunnels im PFA 1.1 ist ab Planfeststellungsbeginn bis km 0,5 (Bereich Urbanstraße) ein schweres Masse-Feder-System (MFS) mit einer Oberbaueigenfrequenz im Bereich von ca. 6 bis 7 Hz zu verlegen. Von km 0,5 bis km 0,6 (Bereich Schützenstraße) ist ein schweres Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz im Bereich von ca. 10 Hz als Vorsorgemaßnahme einzubauen. Im hieran anschließenden Bereich von km 0,6 bis km 0,7 ist ein leichtes Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz von ca. 31 Hz zu verlegen.~~

- ~~Im Unterfahrungsbereich des Gewerbegebietes Fasanenhof sind ebenfalls erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen erforderlich. Hier ist ab km 8,7 bis km 9,7 ein leichtes Masse-Feder-System mit einer Oberbaueigenfrequenz von ca. 31 Hz zu verlegen.~~

~~Durch die dimensionierten Schutzmaßnahmen kann gewährleistet werden, dass die Anforderungen an den Erschütterungsschutz und die Anforderungen an den sekundären Luftschallschutz in der Regel erfüllt werden. Vorbehaltlich des Nachweises nach Rohbaufertigstellung der Tunnelbauwerke, das mit anderen als den beschriebenen, oder das mit weniger umfangreichen die Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden können, sind die beschriebenen Schutzmaßnahmen durchzuführen.~~

~~9.2.4.5 Abschließende Bemerkungen~~

~~Die durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen belegen, dass mit den dimensionierten Vorsorgemaßnahmen die Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden. Da alle Prognoseberechnungen stets im Sinne oberer Abschätzungen durchgeführt wurden, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungsschwingstärken und Beurteilungspegel nach Inbetriebnahme der Strecken unterschritten werden.~~

~~Ergänzend hierzu wird empfohlen, den Vorbehalt einzuräumen, dass im Fall des Nachweises der Wirksamkeit anderer eventuell auch weniger umfangreicher Vorsorgemaßnahmen nach Fertigstellung der Tunnelrohbauten von dem beschriebenen Schutzkonzept abgewichen werden kann. Der Antragsteller erhält damit die Möglichkeit, auf der Grundlage der nach Rohbaufertigstellung erhöhten Prognosegenauigkeit für schall- und erschütterungstechnische Aussagen das oben beschriebene Schutzkonzept einer „Feinabstimmung" zu unterziehen. Darüber hinaus erhält er die Möglichkeit, am technischen Fortschritt in den kommenden Jahren zu partizipieren und möglicherweise verfügbare andere Schutzsysteme einzusetzen. Dies kann jedoch nur dann erfolgen, wenn erneut detailliert nachgewiesen wird, dass die Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden.~~

~~9.2.5~~9.2.4 Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb

Im Geltungsbereich des PFA 1.2 können relevante erschütterungstechnische Einwirkungen ausschließlich bei der Durchführung von Sprengungen zum Tunnelvortrieb erfolgen. Für die Streckenabschnitte, für die Vortriebssprengungen erforderlich werden, werden Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 durch geeignete Wahl der Sprengparameter (Lademenge je Zündstufe, Sprengbild etc.) vermieden. Die Sprengparameter werden auf der Grundlage sprengtechnischer Gutachten festgelegt und auf der Grundlage von Beweissicherungsmessungen während der Bauzeit gegebenenfalls den tatsächlichen Verhältnissen angepasst werden. Demgemäss kann davon ausgegangen werden, dass durch baubetriebsbedingte Sprengungen erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden und/oder Einwirkungen auf bauliche Anlagen im Einwirkungsbereich des PFA 1.2 vermieden werden.

9.3 Baugrund und Hydrogeologie

Baugrund

Im Untersuchungsraum stehen bis in bautechnisch relevante Tiefen die Schichtabfolgen des Quartärs, des unteren Schwarzjuras und des Oberen und Mittleren Keupers an (siehe auch Kapitel 1.3). Diese Locker- und Festgesteine bilden den Baugrund für die Ingenieurbauwerke im PFA 1.2. Ausführlichere Angaben zu den geotechnischen Eigenschaften der Gesteine sowie zu den hydrogeologischen Verhältnissen sind in den entsprechenden Anlagen zu finden.

Die im Trassenbereich anstehenden **Lockergesteine** des Quartärs werden überwiegend von Filder- und Lößlehmen sowie den an Talhängen anstehenden Hang- und Verwitterungslehmen gebildet. Dabei handelt es sich überwiegend um bindige Sedimente (Tone/Schluffe) von weicher bis halbfester Konsistenz, die kompressibel und frostempfindlich sind. Des Weiteren treten Hangschutt- und Rutschmassen, Auensedimente und künstliche Auffüllungen auf, die große Unterschiede in ihrer Zusammensetzung und Konsistenz aufweisen und infolgedessen ein sehr unterschiedliches baugeologisches Verhalten zeigen.

Bei den **Festgesteinen** des Oberen und Mittleren Keupers (Rät) sowie des unteren Schwarzjuras (Lias alpha) handelt es sich vereinfacht um eine Wechselfolge von Tonsteinen und Sandsteinen, wobei im unteren Bereich (Gipskeuper bis Bunte Mergel) in den Tonsteinen primär Sulfat in Form von Gips/Anhydrit eingelagert ist.

Die primär sulfathaltigen Gesteine des Keupers sind in oberflächennahen Bereichen tiefgründig verwittert und ausgelaugt, wobei die Auslaugung sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung fortschreitet.

Bei den stark verwitterten, ausgelaugten Gesteinen des Keupers und des unteren Schwarzjuras handelt es sich um entfestigte Ton-, Tonmergel- und Sandsteine, die oberflächennah die Merkmale von Lockergesteinen aufweisen können. Lokal liegen Gipsauslaugungsreste vor. Die Gesteine reagieren auf Austrocknung mit einer Auflockerung des Gebirgsverbandes. Bei Wiederbefeuchtung kommt es zur starken Festigkeitsabminderung, die bis zum Zerfall der Gesteine führen kann.

Die verwitterten Ton-, Tonmergel- und Sandsteine haben i.d.R. bis in bautechnisch relevante Tiefen im Vergleich zu den entsprechenden unverwitterten Festgesteinen des Keupers und des unteren Schwarzjuras geringe Druck- und Scherfestigkeiten und weisen eine schlechte Kornbindung auf. Die Tragfähigkeitseigenschaften der Festgesteine sind in hohem Maße vom Grad der Verwitterung abhängig. Einzelne Schichtpakete sind stark quellfähig.

Die Druck- und Scherfestigkeiten der Karbonatgesteine des verwitterten/ausgelaugten Keupers und Schwarzjuras sind gegenüber den verwitterten Ton-, Tonmergel- und Sandsteinen etwas höher. Die Kornbindung ist in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad meist schlecht.

Die unausgelaugten bzw. gering verwitterten Ton- und Tonmergelsteine des Keupers und unteren Schwarzjuras weisen im Allgemeinen eine schlechte bis mäßige Kornbindung, wesentlich geringere Verformbarkeiten sowie höhere Druck- und Scherfestigkeiten auf als die ausgelaugten bzw. stark verwitterten Gesteine. In den Übergangsbereichen (aktive Auslaugungszone) vom unausgelaugten zum ausgelaugten Gipskeuper bilden sich oft vorübergehend Hohlräume. Ein weiteres Merkmal stellt das ausgeprägte Schwell- und Quellverhalten der Gesteine bedingt durch die Umwandlung des Anhydrits in Gips sowie durch eine Wasseraufnahme vorhandener quellfähiger Tonmineralen bei Wasserzutritt dar.

Die fein- bis grobkörnigen, feldspathaltigen und überwiegend schluffig/tonigen Sandsteine des Mittleren Keupers und unteren Schwarzjuras zeigen in Abhängigkeit vom Bindemittel, das sowohl tonig als auch karbonatisch oder kieselig beschaffen sein kann, stark unterschiedliche Festigkeitseigenschaften. Sie sind jedoch zumeist mürbe und nur in einzelnen kieselig gebundenen Lagen fest und hart. Die Sandsteine der Stubensandstein-Formation werden von einzelnen, zumeist nicht horizontbeständigen Tonsteinlagen durchzogen.

Hydrogeologie

Die hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse werden im Trassenverlauf des PFA 1.2 bedingt durch eine ausgeprägte Grundwasserstockwerksgliederung, wobei im Untersuchungsbereich je nach Verbreitung der entsprechenden Schichten vom Hangenden zum Liegenden folgende Grundwasservorkommen unterschieden werden können:

- nur lokal bestehende, oberflächennahe, zumeist ungespannte Porengrundwasservorkommen in den heterogen zusammengesetzten **quartären Lockersedimenten**,

- oberflächennahe, aufgrund der Zertalung der Filderhochfläche nicht zusammenhängende, bereichsweise gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Sedimenten des **unteren Schwarzjuras**,

- Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in der **Stubensandstein-Formation**, wobei die im Allgemeinen nur gering geklüfteten Sandsteinkomplexe durch zwischenlagernde, lateral nicht aushaltende Tonmergelabfolgen (Lettenhorizonte) eine vertikale Zonierung erfahren und einen ausgeprägt inhomogenen Grundwasserleiter mit freier, südlich ca. km 7,5 gespannter Grundwasserspiegeloberfläche aufbauen,

- Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den **Bunten Mergeln**, wobei die Grundwasserführung auf die klüftigen Kieselsandsteinschichten konzentriert und anhand vorliegender Untersuchungen vergleichsweise gering ist. Südlich ca. km 2,8 sind für den überdeckten Filderbereich i.d.R. gespannte Grundwasserverhältnisse anzunehmen, während im Bereich Gablenberg in den Talflankenbereichen bzw. in Hangnähe ungespannte Grundwasserverhältnisse vorliegen,

- freie, im Bereich der Filderhochfläche z.T. auch gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Sedimentgesteinen der **Schilfsandstein-Formation**. Die südlich ca. km 0,9 durchgehend festzustellende

Grundwasserführung ist hierbei i.W. an die basalen, geklüfteten Sandsteinbänke des Schilfsandsteins gebunden,

- gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Sedimenten des **Gipskeupers**, wobei die Grundwasserführung bzw. -bewegung überwiegend entlang der Auslaugungsfront im Niveau der Estherienschichten, des Mittleren Gipshorizontes, der Dunkelroten Mergel sowie v.a. an die im Schichtprofil auftretenden Steinmergel- und Karbonatbänke im Niveau der Bleiglanzbankschichten und des Bochinger Horizontes gebunden ist,

- gespannte Schicht- und Kluftgrundwasservorkommen in den Dolomit- und Sandsteinlagen des **Lettenkeupers**, wobei sich innerhalb der rd. 20 m mächtigen Gesteinsschicht die Grundwasserführung v.a. auf die im oberen Teil der Schichtfolge eingeschalteten karbonatischen Bänke bzw. Dolomitsteine konzentriert, sowie

- das hochgespannte Kluft- und Karstgrundwasservorkommen im **Oberen Muschelkalk**, der aufgrund seiner lithologischen Eigenschaften und Verkarstungsphänomene einen ausgesprochen ergiebigen, hoch durchlässigen Grundwasserleiter mit regionaler Bedeutung aufbaut und den Träger der Heil- und Mineralwasservorkommen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg darstellt.

9.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Der Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan enthält einen allgemeinen und einen speziellen Teil.

Im allgemeinen Teil werden die Methodik der Bestandserhebung und Bewertung und der Konfliktanalyse (Ermittlung der Projektwirkungen, Beurteilung der Eingriffe) erarbeitet. Des Weiteren werden die allgemeinen Grundsätze zur Ermittlung des Kompensationsbedarfes und zur Planung der Maßnahmen sowie die Darstellung der Ergebnisse in Karten, Text, Formblättern und Tabellen erarbeitet und erläutert.

Im speziellen Teil folgt auf den Untersuchungsraum des Planfeststellungsabschnittes 1.2 Fildertunnel bezogen die Darstellung und Bewertung des erfassten Bestandes (Klima/Luft, Boden, Wasser, Landschaftsbild/Erholung, Flora/Fauna/Biotope).

Die weiteren Inhalte des LBP umfassen

- die Konfliktanalyse,
- die Möglichkeit zur Vermeidung und Verminderung möglicher Eingriffe zu prüfen,
- nicht vermeidbare und bleibende, erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen zu quantifizieren und
- den Kompensationsbedarf zu ermitteln.

Der landschaftspflegerische Begleitplan zeigt die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft auf und nennt Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung:

- Schutz und Erhalt von Strauch- und Baumbeständen, die z.T. nach § 24a NatSchG geschützt sind, durch das Aufstellen von Bauzäunen an der Zwischenangriffsfläche und am südlichen Tunnelportal,
- landschaftsgerechte Gestaltung des Planungsbegleitgrünes und
- fachgerechte Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen.

Neben den Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sind zusätzliche Maßnahmen zur Kompensierung der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen notwendig.

Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen haben zum Ziel, die betroffenen Wert- und Funktionselemente in räumlichem Zusammenhang möglichst wieder herzustellen. Folgende landschaftspflegerischen Maßnahmen sind geplant:

- Anlage von Streuobstwiesen im Weidachtal
- Umwandlung von Acker in Grünland zwischen NSG „Weidach- und Zettachwald" und Filderportal sowie im Bereich des Hattenbaches.

Bei fachgerechter Umsetzung der im landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellten Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen können die Eingriffe in Natur und Landschaft als kompensiert und das Landschaftsbild als wieder hergestellt betrachtet werden.

Im Umweltpotenzial Boden verbleibt ein Defizit, das durch den Rückbau von Gleisanlagen und den Auftrag von kulturfähigem Unter- und Oberboden zur Erweiterung des Unteren Schloßgartens im PFA 1.1 kompensiert wird.

9.5 Feinstäube

9.5.1 Staubemissionen durch den Eisenbahnbetrieb

Beim Betrieb von Eisenbahnstrecken kommt es zu Luftverwirbelungen, durch Staubpartikel auf Flächen, die an die Bahnanlage angrenzen, verdriftet werden können. Als Indikator zur Beurteilung möglicher gesundheitlicher Auswirkungen gilt in diesem Zusammenhang der Feinstaub PM10 (Partikeldurchmesser bis 10 µm / Ablagegeschwindigkeiten kleiner als 1 mm/s).

9.5.2 Rechtsgrundlagen

Wesentliche Grundlagen zur Beurteilung von Feinstaubbelastungen finden sich in der EU Richtlinie EU-1999-30 vom 22.04.1999 sowie in den untergesetzlichen Regelungen im Bundesimmissionsschutzgesetz, speziell in der 22. BImSchV. Diese Gesetzesgrundlagen befassen sich jedoch allgemein mit der flächenbezogenen Luftreinhaltung und richten sich an die dafür zuständigen Landesbehörden (z.B. mit der Verpflichtung zur Erstellung von Maßnahmenplänen bei Grenzwertüberschreitungen). Dies bedeutet, dass die zustän-

digen Behörden im Rahmen der §§ 44 ff. BImSchG i. V. mit der 22. BImSchV die Einhaltung der Grenzwerte, unter Zugrundelegung der Gesamtsituation, zu überwachen haben. Die 22. BImSchV ist deshalb nicht unmittelbar für alle Formen der Anlagenzulassung, einschließlich eisenbahnrechtlicher Planfeststellungsverfahren, anwendbar.

9.5.3 Vorliegende Untersuchungs- und Messergebnisse

Das Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hat zur Bestimmung der von der Bahn ausgehenden Staubemissionen 2 Studien erstellt und kommt dabei zu den nachstehend beschriebenen Ergebnissen. Während im Rahmen dieser Studien im Jahr 2001 noch von bahnbedingten Feinstaubemissionen in Höhe von 2.800 Tonnen/Jahr (bei einer Gesamtbelastung von 26.000 Tonnen/Jahr) ausgegangen wurde, kommen genauere Ermittlungen auf der Basis von Messungen und Modellierungen aus dem Jahr 2002 nur noch auf einen Anteil der Bahn in Höhe von 800 -1200 Tonnen/Jahr. Dies sind ca. 4 % der Gesamtemissionen. Den Hauptanteil der PM10-Emissionen aus dem Schienenverkehr bildet der Abrieb von Bremsen und, in geringerem Ausmaß, von Rädern, Schienen und Fahrdrähten. Betriebsbedingte Erhöhungen bei PM10-Emissionen sind deshalb an stark frequentierten Bahnstandorten (Zugbildungsanlagen, größere Bahnhöfe usw.) zu erwarten.

Auf Grundlage der in der BUWAL-Studie 2002 durchgeführten Messungen lassen sich zwar keine statistisch abgesicherten Allgemeinaussagen ableiten, es kann jedoch auf Grund der Studien-Ergebnisse und des derzeitigen allgemeinen Forschungs- und Kenntnisstandes davon ausgegangen werden, dass es beim Neu- und Ausbau von Schienenwegen gegenüber der aktuellen Situation nur zu geringfügigen Erhöhungen betriebsbedingter Feinstaubimmissionen im Nahbereich der Bahnstrecken kommen wird.
Weitere Quellen für die Einschätzung der durch den Schienenverkehr emittierten Feinstäube stellen Untersuchungsberichte der für die Luftreinhaltung zuständigen Behörden in Deutschland dar. Die darin enthaltenen Zahlen sind das Ergebnis von Hochrechnungen auf Basis von Messungen über längere Zeiträume. Danach liegen die vom Schienverkehr emittierten Feinstaubanteile lediglich bei 0,8 – 4,5 % der Gesamtbelastung.
Neben dem lungengängigen Feinstaub PM10 wird im Bereich von Bahnanlagen auch Grobstaub freigesetzt. Messungen aus der Schweizer BUWAL-Studie ergaben für Staubpartikel mit Durchmessern zwischen 10 µm und 41 µm gegenüber den Referenzstandorten eine ähnliche Erhöhung wie beim Feinstaub. Grundsätzlich ist das Risiko von Staubaufwirbelungen bei Bahnanlagen im Vergleich zur Straße äußerst gering, da Stäube in den Hohlräumen des Schotterbetts eingelagert und dort festgesetzt werden.

9.5.4 Zusammenfassende Schlussfolgerung

Der Beitrag der beim Schienenverkehr emittierten Feinstäube PM10 ist mit einem Anteil von 0,8 bis max. 4,5 % am gesamten Feinstaubaufkommen sehr gering. Auf Grund dieser Sachlage kann davon ausgegangen werden, dass eine wesentliche Beeinflussung der Gesamtsituation durch den Eisenbahnbetrieb nicht erfolgen wird.
Angesichts mangelnder Anhaltspunkte für unzumutbare Immissionen aus dem Bahnbetrieb besteht im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Pro-

jekt Stuttgart 21 kein aktueller Regelungsbedarf. Sofern ein Erfordernis für Messstellen im künftigen unmittelbaren Trassenbereich bestünde, müsste dies auf Grundlage der 22. BImSchV von der zuständigen Landesbehörde - und nicht vom Vorhabenträger - festgelegt werden.

Zudem ist der öffentliche Verkehr, insbesondere der Schienenverkehr, im Vergleich zum Individualverkehr die ökologisch sinnvollere Transportmöglichkeit und kann dazu beitragen, die Luftbelastung, z. B. bei Smog-Wetterlagen, zu reduzieren, wenn der Individualverkehr auf die Schiene verlagert wird (u.a. Reduzierung des Ausstoßes von Dieselrußpartikeln).

10 Wasserrechtliche Belange

10.1 Grundwasser

Durch die im Planfeststellungsabschnitt 1.2 (km 0,4+32 bis km 10,0+30) vorgesehenen Baumaßnahmen ergeben sich vorübergehende (bauzeitliche) und dauerhafte Eingriffe in Grundwasservorkommen und bestehende Grundwassernutzungen. Diese Eingriffe sind im Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) detailliert beschrieben und fachtechnisch beurteilt. Die aus den v.g. Eingriffen resultierenden wasserwirtschaftlichen Tatbestände, die durch Nutzungen von Grundwasser nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) definiert sind, werden im Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v.g. Erläuterungsberichtes bauwerksbezogen detailliert aufgeführt und beschrieben.

In den wasserrechtlichen Tatbeständen, die sich durch die geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.2 ergeben können, zählen insbesondere

- das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser (§ ~~3~~ *9* Abs.1 Nr. ~~6~~ *5* WHG),
- das Einleiten von Stoffen in ~~das Grundwasser~~ *Gewässer* (§ ~~3~~ *9* Abs. 1 Nr. ~~5~~ *4* WHG) durch abgeleitetes Grundwasser und/oder die Versickerung von Oberflächenwasser,
- das Einbringen und Einleiten von Stoffen in ~~oberirdische~~ Gewässer (§ ~~3~~ *9* Abs. 1 Nr. 4 WHG) durch abgeleitetes Grundwasser und/oder abgeleitetes Oberflächenwasser,
- das Einbringen von Stoffen in ~~das Grundwasser~~ *Gewässer* (§ ~~3~~ *9* Abs. 1 Nr. ~~5~~ *4* WHG) in Form von völlig oder bereichsweise unterhalb des Grundwasserspiegels liegender Bauwerke bzw. Bauwerksteile sowie
- das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen, die hierzu bestimmt oder hierfür geeignet sind (§ ~~3~~ *9* Abs. 2 Nr. 1 WHG).

Durch die o.g. bauwerksbedingten Eingriffe können sich quantitative Veränderungen der Grundwasserstände, der natürlichen Potential- und Grundwasserströmungsverhältnisse sowie Veränderungen der qualitativen Beschaffenheit der betroffenen Grundwasservorkommen und Auswirkungen auf bestehende Grundwassernutzungen (z.B. Privatbrunnen, Notwasserbrunnen etc.) ergeben.

Um diese Auswirkungen zu verhindern bzw. auf ein vertretbares Maß zu minimieren, sind entsprechende Schutzmaßnahmen und Vorkehrungen zum Ausgleich und zur Kompensation der Eingriffe vorgesehen. Hierzu gehören zum Beispiel die Wiederversickerung bauzeitlich gehobenen Grundwassers,

die dichte Ausbildung der geplanten Tunnelbauwerke zur Vermeidung dauerhafter Grundwasserabsenkungen, die Errichtung von Grundwasserspiegelbegrenzungs- und Grundwasserumleitungssystemen zur Vermeidung von Grundwasseraufstauungen und zur Wiederherstellung der natürlichen Grundwasserströmungsverhältnisse, die Überwachung der bauzeitlichen Grundwasserabsenkungen und -wiederversickerungen anhand quantitativer und qualitativer Wasserwerte sowie die Durchführung eines bauzeitlichen Grundwassermanagements.

Die entsprechenden Maßnahmen hierzu sind in der o.g. Anlage 20.1 und deren Anhang Wasserrechtliche Tatbestände sowie im Kapitel 8 der Anlage 15.1 (UVS) detailliert aufgezeigt und erläutert.

10.2 Mineralwasser

Für staatlich anerkannte Heilquellen besteht in Anlehnung an § ~~19~~*53* WHG ein besonderes Schutzbedürfnis bzgl. des genutzten Grundwassers bzw. der Quellen.

Liegen geplante Baumaßnahmen in Einzugsgebieten von Heilquellen bzw. in bestehenden und/oder künftigen Heilquellenschutzgebieten, so hat der Vorhabensträger mit der zuständigen Landesbehörde und dem Träger der Heilquellen zu prüfen, welche Maßnahmen für den sicheren Betrieb der Quellen erforderlich sind. Bei fachtechnisch begründeter Notwendigkeit sind entsprechende Vorkehrungen und Auflagen vorzusehen.

Im Falle der Baumaßnahmen im PFA 1.2 liegen die geplanten Bauwerke z.T. im engeren Zustrombereich sowie z.T. innerhalb des vom Regierungspräsidium Stuttgart abgegrenzten Heilquellenschutzgebietes für die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg (Stand: 2002).

Durch die Baumaßnahmen könnten z.B. durch die Veränderung der Grundwasserpotentialverhältnisse infolge von Grundwasserabsenkungen (§ ~~3~~ *9* Abs. 1 Nr. ~~6~~ *5* WHG) bauzeitlich und auf Dauer, Verminderungen des verfügbaren Grundwasser- oder Quellwasserdargebotes eintreten. Daher sind entsprechende Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen bezüglich der genutzten Grundwässer und Quellwässer einzuplanen und durchzuführen.

Im Kapitel 4 des Erläuterungsberichtes Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1) sowie im Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v.g. Erläuterungsberichtes werden die möglichen Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.2 auf die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg sowie auf andere bestehende Grundwassernutzungen (Privatbrunnen, Notbrunnen etc.) fachtechnisch beurteilt und dargestellt. Danach sind hinsichtlich der v.g. Mineral- und Heilquellen durch die Baumaßnahmen bei Einhaltung der in Anlage 20.1 detailliert beschriebenen und aufgezeigten Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, Bauverfahren und konstruktiven Maßnahmen keine qualitativen oder quantitativen Auswirkungen auf das Mineral- und Heilwasservorkommen zu erwarten, die über die natürliche Schwankungsbreiten hinausgehen.

10.3 Wasserrechtliche Genehmigungsverfahren

Die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens ist im Abschnitt 2 (§§ 72 ff.) des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) geregelt und erläutert.

Gemäß § 75 VwVfG wird durch das Planfeststellungsverfahren „die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt, neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich rechtliche Genehmigungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen nicht erforderlich".

Für den Erlass des Planfeststellungsbeschlusses hinsichtlich der Planungen von Eisenbahnausbau- und Neubaustrecken ist gemäß § 3 Abs. 1 Ziff. 1 und Abs. 2 Ziff. 1 des Gesetzes über die Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes vom 27.12.1993 (BGBl S. 2394) das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zuständig, d.h. das Eisenbahn-Bundesamt ist die zuständige Planfeststellungsbehörde.

Die Planfeststellung umfasst gem. § 18 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) in Verbindung mit § 75 VwVfG auch die Erteilung der nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) im Zusammenhang mit der Baumaßnahme erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen.

Dem Vorhabensträger Deutsche Bahn Netz AG (DB Netz AG) als Rechtsnachfolgerin der Deutschen Bundesbahn (DB), werden im Zuge des Planfeststellungsbeschlusses laut § 18 AEG in Verbindung mit § 75 VwVfG gemäß WHG und gemäß dem Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) die für die Durchführung des geplanten Bauvorhabens notwendigen wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen erteilt. Die aus wasserrechtlicher Sicht erforderlichen Auflagen werden im verfügenden Beschlussteil als Vorkehrungen aufgenommen. Grundlage für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen sowie für die Festsetzung der Auflagen sind die Planfeststellungsunterlagen (Bauwerksverzeichnis, Lagepläne, Erläuterungsbericht Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1), Anhang Wasserrechtliche Tatbestände des v.g. Erläuterungsberichtes).

11 Sondergutachten

11.1 Aerodynamik, Mikro-Druckwelle

Der Fildertunnel wird im Bereich des Portals Filder mit Geschwindigkeiten bis 250 km/h befahren. Da für den Fildertunnel, auf fast der gesamten Länge, eingleisige Tunnelröhren vorgesehen sind und die Querschnitte aufgrund von Querschnittsoptimierungen infolge der möglichen Fahrgeschwindigkeiten im Tunnel reduziert wurden, wird erwartet, dass bei der Zugeinfahrt in den Tunnel, die hervorgerufenen Druckwellen aus aerodynamischer Sicht zwei Problemfelder hervorrufen.

Zum einen dringen die sich im Tunnel ausbreitenden Druckwellen in abgeschwächter Form auch ins Fahrzeuginnere vor und können dort zu einer Komfortbeeinträchtigung der Reisenden führen. Im ungünstigsten Fall kann aus entsprechend starken Druckwellen bei direkter Einwirkung (Ausfall des Fahrzeug-Druckschutzsystems, Personal im Tunnel) eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Personen resultieren. Das auf europäischer Ebene gültige Gesundheitskriterium, das die während der Tunneldurchfahrt eines Zuges max. zulässige Druckänderung (Spitze-Spitze) bis zu 10 kPa festschreibt, wird bei dem geplanten Betriebsprogramm im Fildertunnel mit 4,3 kPa deutlich unterschritten. Das Gesundheitskriterium ist damit eindeutig erfüllt.

Zweitens können die durch die Zugeinfahrt in den Tunnel erzeugten Druckwellen dazu führen, dass am Tunnelaustritt durch die schnelle Entspannung beim Reflexionsvorgang eine sogenannte „Mikro-Druckwelle" emittiert wird. Mögliche Auswirkungen sind ein hörbarer dumpfer „Plop-" bis Knallton oder das Klappern von losen oder nur angelehnten Fenstern und Türen im Bereich des Tunnelaustritts. In dem vorliegenden Gutachten wurde die Ausbreitung der Zugeinfahrdruckwelle im Fildertunnel PFA 1.2 und die Abstrahlung der Mikro-Druckwellen behandelt und tunnelbauliche Maßnahmen zur Verminderung der ansonsten übermäßig starken Mikro-Druckwellen untersucht.

Gemäß Gutachten wurden die Einfahrportale des Fildertunnels so gestaltet, dass eine drastische Abschwächung der Druckwellen vorliegt.

Im Einzelnen wird das Portal auf einer Länge von 50 m um den 1,5-fachen Flächenwert, bezogen auf Schienenoberkante, vergrößert (von 54,2 m² auf 82,7 m³).

Zum anderen werden Lüftungsöffnungen an der Tunneldecke vorgesehen, die eine frühzeitige Druckentlastung ermöglichen.

Die in die Bahnhofshalle und von den Schwallöffnungen abgestrahlte Gesamtamplitude der von der Zugeinfahrt in die Tunnel hervorgerufenen Druckwellen liegen nun unterhalb des in Japan verwendeten und von der DB übernommenen Grenzwertes von 20 Pa. Eine Spektralanalyse der zu erwartenden Druckgradienten ergab, dass nennenswerte Amplituden nur im Bereich deutlich unter 10 Hz abgestrahlt werden. Die Berechnung der Druckwellenausbrei-

tung in die Tunnel nach Ober-/Untertürkheim ergab in deren Einfahrbereich ebenfalls nur Werte unterhalb des Grenzwertes. Eine Druckwellenausbreitung über die Bahnhofshalle hinweg in die Tunnel Richtung Feuerbach und Richtung Cannstatt hinein ist nicht zu erwarten. Damit sind die Tunnelbauwerke des PFA 1.2 und ihre Transmissionseigenschaften für aerodynamische Druckwellen als unkritisch einzustufen.

2. Änderungsverfahren

Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

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

Abschnitt 1.2

Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Anlage 1: Erläuterungsbericht

Ergänzung zur Anlage 1, Teil III:
Beschreibung des
Planfeststellungsabschnittes

DBProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21
Wendlingen – Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

im Auftrag der

Projekt Stuttgart 21

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

Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.2 Fildertunnel

2. Änderungsverfahren

Ergänzung zur Anlage 1 Teil III: Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes

Vorhabensträger:

DB Netz AG,
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21 – Wendlingen - Ulm
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

i.V.

Bearbeitung:

ARGE|FAZ21
c/o SPIEKERMANN AG Consulting Engineers
Silberburgstraße 126
D 70176 Stuttgart

Stuttgart, 19.08.2010

Dieses Dokument dient als Ergänzung zu Anlage 1, Teil III.

Im Zuge der vertieften Planung des PFA 1.2 Fildertunnels sind zusätzliche Änderungen im 2. Planänderungsverfahren in den Planunterlagen vorgenommen worden, die über die Inhalte des Erläuterungsberichts EB III gehen und hier aufgezeigt werden.

Anlage 4:

- *Die Gleistrassierung (Lage und Gradiente) im Südkopf des neuen Hauptbahnhofes wurde in Teilbereichen geändert. Damit wurden notwendige Korrekturen an der planfestgestellten Trassierung eingearbeitet, die Auflage aus der Planfeststellung bezüglich der Weichenform berücksichtigt (Weichen mit beweglichem Herzstück unter dem Gebäude Sängerstraße 6B) und Anpassungen aufgrund aktueller Richtlinienparameter vorgenommen. Hieraus ergeben sich geringfügige Lageverschiebungen bei den Gleisachsen und bei der Tunnelwand sowie geänderte Höhenangaben. Die fahrdynamische und oberbautechnische Prüfung liegt im Anhang zur Anlage 04 dieser Unterlage bei.*
- *In Bezug auf die Tunnelbauwerke wurden Dammringe neu angeordnet und zusätzliche Verbindungsbauwerke eingeplant.*
- *Im Bereich der bauzeitlichen Straßenanbindung an das Baufeld am Zwischenangriff Sigmaringer Straße wurden Anpassungen und Ergänzungen in der Darstellung der Böschungen und Entwässerungseinrichtungen vorgenommen, die sich im Zuge der weiterführenden Planung auf der Grundlage der durchgeführten Entwurfsvermessung ergeben hatten.*
- *Im Bereich des Filderportals wurden verschiedene Änderungen aus der weiterführenden Planung eingearbeitet, die u. a. eine Verkürzung des Trogbauwerks beinhalten, daneben aber auch die Entwässerungsanlagen und die Baustelleneinrichtungsfläche betreffen.*

Die vorstehend genannten Änderungen betreffen grundsätzlich auch die Anlage 2.5, soweit sie darin nicht maßstabsbedingt ohne Auswirkung bleiben.

Anlage 5:

- *Änderungen wie vorstehend in Bezug auf Anlage 4 beschrieben.*

Die Änderungen betreffen grundsätzlich auch die Anlage 2.6, soweit sie darin nicht maßstabsbedingt ohne Auswirkung bleiben.

Planungsrechtliche Zulassungsentscheidung
erteilt am 26. Februar 2013
59130-591pä/005-2304#006
Eisenbahn-Bundesamt,
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag
Harlacher
EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Anlage 6:

- *Aus den vorgenommenen Änderungen in der Gleistrassierung folgen geänderte SO-Höhen und abweichende Abstände von der Streckenachse.*
- *Im Zuge der weiterführenden Planung wurde die Darstellung der Masse-Feder-Systeme und der Festen Fahrbahn angepasst.*
- *Beim Tunnel offene Bauweise sowie beim Trogbauwerk wurden Sporne geändert oder ergänzt.*

Anlage 7:

- *Die Gradiente der Rettungszufahrt Hauptbahnhof musste infolge der notwendigen Korrekturen an den planfestgestellten Gleisgradienten entsprechend angepasst werden.*
- *Die Querschnitte im Bereich des zweigleisigen Maulprofils waren aufgrund der notwendigen Korrekturen an der planfestgestellten Gleistrassierung hinsichtlich Lage und Höhe der Gleise anzupassen.*
- *Generell mussten in die Querschnitte Änderungen eingearbeitet werden, die sich im Zuge der weiterführenden Planung bei den Masse-Feder-Systemen, der Festen Fahrbahn, den Kabeltrassen und bei der Lage der Löschwasserleitung ergeben hatten. Zudem wurde die fehlende Darstellung der Entwässerung ergänzt. Diese Vielzahl an Änderungen der Tunnelausrüstung haben dazu geführt, dass die Querschnitte der Übersicht halber komplett neu dargestellt werden, obwohl sich an der eigentlichen Tunnelröhre nichts ändert (außer Anlage 7.4 Blatt 3Neu von 6).*

Anlage 9:

- *Das Grunderwerbsverzeichnis musste um die vorübergehend beanspruchten Flächen (BE-Flächen) im Rahmen der CGV-Maßnahme erweitert werden.*

Anlage 10:

- *Im Lageplan des Rettungsplatzes Hauptbahnhof mussten zur Bereinigung eines Fehlers in den planfestgestellten Unterlagen eine Stützwand sowie eine Böschung zwecks Höhenausgleich zwischen dem vorhandenen Höhenprofil und dem Niveau des geplanten Rettungsplatzes ergänzt werden.*
- *Beim Rettungsplatz Filder wurde die Lage des Wendeplatzes geändert und eine Schutzplanke ergänzt.*
- *In den dazugehörigen Querschnitten wurde die Darstellung der Festen Fahrbahn an den aktuellen Stand angepasst.*