

### **III Beschreibung des Planfeststellungsbereichs**

## **1 Beschreibung des Planfeststellungsabschnitts 1.1**

### **1.1 Allgemeines**

Der Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 umfasst die Talquerung mit allen damit zusammenhängenden Baumaßnahmen, den Hauptbahnhof und die sog. Baulogistik Mitte, die auch den benachbarten Planfeststellungsabschnitten 1.2, 1.5 und 1.6 zur Verfügung steht. Zum PFA 1.1 gehört ferner der Rückbau von Eisenbahnbetriebsanlagen, soweit er für die bauliche und betriebliche Umsetzung im PFA 1.1 unmittelbar erforderlich ist.

Der PFA 1.1 ist dadurch gekennzeichnet, dass die 8 neuen Bahnsteiggleise des Durchgangsbahnhofs die zur Zeit vorhandenen 16 Bahnsteiggleise des Kopfbahnhofs unter einem Winkel von annähernd 90° kreuzen, allerdings in Tieflage mit einem Höhenunterschied zwischen alter und neuer Schienenoberkante von rund 10 m.

Der PFA 1.1 beginnt mit Bau-km -0.4-42.0 in Höhe der Randbebauung Jägerstraße im Nordwesten des Hauptbahnhofs und endet mit Bau-km +0.4+32.0 in Höhe der Randbebauung Urbanstraße im Südosten des Hauptbahnhofs (Bau-km 0.0±0.00 liegt unter dem derzeitigen Bahnsteiggleis Nr. 15). Die Streckenlänge der Talquerung beträgt somit 874 m. Das einschließlich der neuen Bahnhofshalle 874 m lange Tunnelbauwerk wird in offener Bauweise errichtet; die nach beiden Seiten sich anschließenden, bergmännisch aufzufahrenden Tunnel gehören nicht mehr zum PFA 1.1. Die Ausdehnung des Planfeststellungsabschnitts senkrecht zur neuen Gleislage beginnt mit dem Arnulf-Klett-Platz und der Schillerstraße südwestlich des Hauptbahnhofs und endet im Nordosten mit dem Anschluss der zu verlegenden Stadtbahnlinien an den Bestand in Höhe Türlenstraße bzw. Am Neckartor, mit dem Umbau des Gleisvorfeldes zur Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebs während der Bauzeit und mit den bis zum Nordbahnhof führenden Baustraßen als Bestandteil der Baulogistik Mitte. Innerhalb dieser Grenzen sind wesentliche weitere Baumaßnahmen der Neubau von Technikgebäude und Nördlichem Bahnhofsgebäude, der Umbau von Bonatzgebäude, Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie und Abwasserkanälen sowie die Um- und Neugestaltung von Verkehrsflächen und Freianlagen (vgl. hierzu auch Städtebaulicher Gesamtplan Anlage 7.1.5.1).

## 1.2 Trasse und Gradiente

Grundlage der Trassierung bei der Talquerung war zunächst die betriebliche Vorgabe von 8 Bahnsteiggleisen mit 4 Mittelbahnsteigen; letztere ergeben optimale Umsteigebedingungen. Wegen der beschränkten Platzverhältnisse zwischen bestehender Bebauung wurden Bahnsteigbreiten und Gleisabstände der Bahnhofshalle auf die unbedingt notwendigen Maße beschränkt. Auch die nach beiden Seiten an die Bahnsteiggleise anschließenden Weichenstraßen wurden so trassiert, dass sie einerseits möglichst kurz in der Längsentwicklung und möglichst schmal in der Breite ausfielen, sich aber andererseits auch solche Gleisabstände ergaben, die im Nord- und Südkopf Längswände zwischen den Gleisen bei in statischer Hinsicht noch vertretbaren Deckenspannweiten und Deckendicken ermöglichten.

Weiterhin waren die geologischen Verhältnisse maßgebend für die Trassierung des Nord- und Südkopfes und der anschließenden bergmännischen Tunnel. Letztere müssen nämlich zunächst aufgrund der unterzubringenden Gleisverbindungen als 2 zweigleisige Tunnel mit Aufweitung ausgebildet werden, ehe jeder zweigleisige Tunnel in 2 eingleisige Tunnel übergeht. Die Forderung aus geologischer Sicht bestand darin, dass die zweigleisigen Tunnel mit Aufweitung in den unausgelaugten, anhydritfreien Gipskeuper zu liegen kommen, da dieses standfeste Gebirge günstigere Voraussetzungen für das Auffahren von großen Querschnitten bietet.

Zwangspunkte für die Festlegung der Trasse im Grundriss waren in erster Linie der zur Verfügung stehende Korridor zwischen SüdwestLB und Bonatzgebäude sowie die Forderung nach einer möglichst hoch liegenden Unterführung der unter der Willy-Brandt-Straße verlaufenden Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie. Daneben wurde die Trassierung so durchgeführt, dass sich die Berührungspunkte mit den Randbebauungen an der Jägerstraße im Nordwesten und zwischen Willy-Brandt-Straße und Urbanstraße im Südosten auf ein Minimum beschränken.

Zwangspunkte für die Wahl des Höhenverlaufs der Trasse (Gradienten) waren in erster Linie die Überquerung der im Tunnel liegenden S-Bahn bei Aufrechterhaltung des S-Bahnbetriebs und die Unterquerung der ebenfalls im Tunnel liegenden Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie. Die Unterquerung muss wegen des Grundwasserschutzes möglichst hoch liegen und hat zur Folge, dass auch die Stadtbahn selbst noch höhergelegt werden muss. Die Zwangspunkte führten zu einer gegenüber dem Regelwerk der DB abweichenden Gradienten von  $-15,143\text{‰}$  zwischen S-Bahntunnel und Willy-Brandt-Straße, die lediglich für die Unterquerung der Jägerstraße, der Heilbronner Straße und des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes auf  $-13,106\text{‰}$  verringert werden konnte.

Damit fällt die Gradientenachse von Nordwesten her (aus benachbartem PFA 1.5) zunächst mit  $-13,106\text{‰}$ , dann ab Bau-km -0.1-13.7 mit  $-15,143\text{‰}$  bis zum Gradiententiefpunkt in Bau-km +0.3+44.799, ab dem sie anschließend mit  $4,084\text{‰}$  in südöstlicher Richtung (anschließender PFA 1.2) ansteigt.

Es ergibt sich mit bis zu 15,143 ‰ zwangsläufig eine Längsneigung des neuen Hauptbahnhofes, die es nicht zulässt, die Grenzwerte des § 7 (2) EBO in Verbindung mit dem Modul 813.0201, Abschnitt 3 (3), wonach die Längsneigung von Bahnhofsgleisen bei Neubauten 2,5 ‰ nicht überschreiten soll, einzuhalten. Der Sicherheitsgedanke, der dem § 7 (2) EBO zugrunde liegt, geht davon aus, dass ein selbständiges in Bewegung setzen von abgestellten Eisenbahnfahrzeugen (Wagen und Züge) zuverlässig verhindert werden muss. Im neuen Stuttgarter Hauptbahnhof braucht dies nicht berücksichtigt werden, da hier weder neue Züge gebildet noch Züge abgestellt werden. Das Betriebsprogramm sieht nur ein Halten zum Ein- und Aussteigen der Reisenden vor, wobei bei diesen Halten die Zuggarnituren immer gebremst werden.

Bei Bahnsteigen soll, da ihre Längsneigung direkt abhängig von der Längsneigung der Gleise ist, laut Modul 813.0201 Abschnitt 3 (3) die gleiche maximale Längsneigung wie bei Bahnsteiggleisen eingehalten werden (§ 7 (2) EBO, also 2,5 ‰. Andererseits werden im gleichen Ansatz – unter bestimmten Voraussetzungen – zulässige Querneigungen von ca. 20 ‰ zum Gleis hin und vom Gleis in Richtung Bahnsteigmitte zugelassen, woraus folgt, dass die Neigung einer Bahnsteigfläche von bis zu 20 ‰ der Nutzung nicht entgegensteht.

Es wird daher ein Antrag auf Zulassung einer Ausnahme gestellt, die Längsneigung der Gleise des neuen Stuttgarter Hauptbahnhofes abweichend von § 7 (2) der EBO mit 15,143 ‰ ausführen zu dürfen. Die Bahnsteige werden dabei mit nach innen gerichteter Querneigung von 10 ‰ ausgeführt. Damit ist die erreichte Sicherheit gleich der einer EBO-konformen Längsneigung mit  $\leq 2,5$  ‰.

Die Trassierung der Talquerung erfolgte für folgende Geschwindigkeiten:

von und nach Stuttgart-Feuerbach	v = 100 km/h
von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt	v = 80 km/h
von und nach Stuttgart-Untertürkheim	v = 80 km/h
von und nach Stuttgart-Flughafen/Ulm	v = 100 km/h

Die Bahnsteiggleise 4 und 5 wurden entsprechend für v = 100 km/h, die übrigen Bahnsteiggleise für v = 80 km/h trassiert. Die Weichenverbindungen sind unterschiedlich mit 60 km/h und 80 km/h befahrbar, die Fahrgeschwindigkeit für die Benutzung der Gleise 4 und 5 jeweils aus der Gegenrichtung beträgt 50 km/h.

Gleisgeometrisch sind gleichzeitige Ein- und Ausfahrten der Gleise 1/2, 3/4, 5/6 und 7/8 jeweils an beiden Kanten eines Bahnsteigs möglich.

## 1.3 Ingenieur- und Hydrogeologie

In den Anlagen 19 und 20 werden die Ingenieurgeologie sowie die Hydrogeologie und Wasserwirtschaft behandelt. Hier werden die für die Planfeststellung relevanten Aussagen zusammengefasst wiedergegeben.

Der Stuttgarter Talkessel bildet den Zustrombereich zu den staatlich anerkannten Mineral- und Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg. Zu deren Schutz werden bei der Talquerung in offener Bauweise dauerhafte, quantitative und qualitative Beeinträchtigungen ausgeschlossen sowie Änderungen der geogenen Beschaffenheit vermieden.

Im PFA 1.1 steht unter künstlichen Auffüllungen und quartären Ablagerungen die Schichtabfolge des Mittleren Keupers an. Die im PFA 1.1 geplanten Bauwerke kommen in den Gesteinen des ausgelaugten (d.h. Gesteine, bei denen durch Auslaugungsprozesse Gips/Anhydrit herausgelöst wurde) Gipskeupers, der sich i. W. aus entfestigten, mürben Ton- und Mergelsteinen zusammensetzt, sowie in quartären Ablagerungen, i. W. Auenlehme/Bachablagerungen/Torf, Hang-/Wander-schutt, Sauerwasserablagerungen, Dolinen und künstliche Auffüllungen zu liegen. Dabei werden Eingriffe durch das Tunnelbauwerk in die Grundgips-schichten vermieden, um eine Gefährdung der hydraulischen Trennfunktion für den Muschelkalkaquifer auszuschließen. Lokale Eingriffe in die Grundgipsschichten erfolgen im Bereich des unter Druckluft vorgetriebenen Dükers Nesenbach (vgl. Anlage 20.1).

Die Baugruben im Bereich der Talquerung und damit auch die darin zu errichtenden Bauwerke schneiden im überwiegenden Teil ihrer Grundfläche in das - vielfach gespannte - obere Grundwasservorkommen ein. Dabei wird das Grundwasser in den quartären Talablagerungen und im Gipskeuper (v.a. im Bochinger Horizont) oberhalb der Grundgipsschichten als einem gemeinsamen Aquifer zugehörig angenommen, da durchgängige hydraulisch trennende Horizonte fehlen.

Die Grundgipsschichten bilden im Bereich der Talquerung die wichtigste Trennschicht zum mineralwasserführenden Muschelkalk, der hier mit dem hangenden Lettenkeuper in hydraulischem Kontakt steht. Das Mineralwasser steht unter erheblichem Druck. In die Druckfläche schneidet das Tunnel-/Trogbauwerk bis zu 9 m, lokal bis zu ca. 12 m ein. Durch den Düker Nesenbach erfolgt eine Unterschneidung des Muschelkalkpotenzials von bis zu ca. 17 m. Die geplante offene (bzw. im Bereich Düker Nesenbach bergmännische) Bauweise wird in Verbindung mit der Wasserhaltung während der Bauzeit sicherstellen, dass dies nicht zu einer Erhöhung der Wasserwegsamkeiten in den Gipskeuper- und Lettenkeuperschichten unter den Bauwerken bzw. zu einer Minderung der hydrogeologischen Trennfunktion dieser Schichten gegenüber dem Mineralwasser führt. Ein großflächiges Absinken des Druckniveaus im Mineralwasser der Muschelkalkschichten, das sich nachteilig auf die Schüttung der Mineral- und Heilquellen auswirken könnte, wird durch geeignete Sicherungs- und Bauverfahren, wie zum Beispiel abschnittsweises Bauen unter gleichzeitiger Stützung der oberen Grundwasservorkommen über Infiltrationsmaßnahmen, vermieden.

## 1.4 Beschreibung der Strecke mit betroffenen Bauwerken, Verkehrsanlagen und weiteren Anlagen Dritter

Die im PFA 1.1 liegende Strecke beginnt mit dem Übergang der beiden bergmännischen Tunnel in den in offener Bauweise herzustellenden Tunnel in Bau-km -0.4-42.0. Davor liegt in Bau-km -0.4-43.5 die sog. Brillenwand, von der einerseits die zum PFA 1.5 gehörenden bergmännischen Tunnel aufgefahren werden, die aber andererseits mit ihrer Rückverankerung Verbauwand für die Baugrube des in offener Bauweise herzustellenden Tunnels ist und somit als erforderlicher Baubehelf innerhalb des PFA 1.1 planfestgestellt wird.

Ab Bau-km -0.4-42.0 beginnt der als Nordkopf bezeichnete Teil des DB-Tunnels, der die Weichenstraßen zum Anfahren der 8 Bahnsteiggleise aufnimmt und in Bau-km -0.2-15.0 mit dem Übergang in die Bahnhofshalle endet.

Zur Herstellung des Nordkopfes - und auch zum Auffahren der o.g. bergmännischen Tunnel - müssen die Häuser Jägerstraße 24 und Jägerstraße 22 vollständig und vom Haus Jägerstraße 14 - 18 die unterkellerte Rampe und der ebenfalls unterkellerte eingeschossige Anbau neben dem mehrgeschossigen Gebäude sowie ein Teil des Vordaches abgebrochen werden. Für das Herstellen der Baugrube des Nordkopfs ist das Haus Jägerstraße 26 durch das Setzen von Temporärankern betroffen, während die Nordostecke des Gebäudes durch das bergmännische Unterfahren im PFA 1.5 erfasst wird.

Noch nordwestlich der Jägerstraße, mit Beginn des PFA 1.1, ist auf dem Nordkopf das Schwallbauwerk Nord angeordnet. Es dient der Abminderung der zuginduzierten Luftströmungen im Tunnel in Richtung Bahnhofshalle.

Die Jägerstraße wird vom Nordkopf des DB-Tunnels unterquert. Unterhalb der Straße liegt seitlich vom Nordkopf die Rettungszufahrt Nord, ein zweispuriger Straßentunnel zwischen dem U-Turn der Heilbronner Straße und dem Nordkopf. Bevor dieser Straßentunnel gebaut werden kann, dient die Baugrube unter der Jägerstraße als Baustraße von der Baugrube Jägerstraße 22 und 24 zur Baustelle Kurt-Georg-Kiesinger-Platz bzw. zur übergeordneten Baulogstraße (vgl. Baulogistik Anlage 13). Der in der Jägerstraße liegende Abwasserkanal wird teilweise verlegt und im Bereich der Baugrube an der Baugrubenabdeckung aufgehängt und gesichert.

Nach der Jägerstraße liegt der Nordkopf unter dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB (Heilbronner Straße 7, Jägerstraße 15), und zwar mit seiner vollen Breite von rund 60 m. Um das unter Denkmalschutz stehende Gebäude erhalten zu können, wurde zunächst eine entsprechende Lösungsmöglichkeit gesucht. Diese bestand aus einer aufwändigen bauzeitigen Abfangekonstruktion mit Herstellung vom Kellergeschoss und Erdgeschoss heraus und einer zeitraubenden und kostenintensiven Herstellung des Tunnels darunter. Aufgrund der an der Grenze des Machbaren anzusiedelnden und sehr aufwändigen Lösung mittels Unterfahrung entschied sich der Vorhabenträger (vgl. Abschnitt 11 die-

ses Erläuterungsberichtes) für den vollständigen Abbruch des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB.

Unterhalb der Heilbronner Straße liegt ein zweigleisiger Stadtbahntunnel und darüber ein Fernheizkanal. Beide durchdringen den geplanten DB-Tunnel und müssen umgelegt werden. Als Ersatz für den zweigleisigen Stadtbahntunnel sind 2 eingleisige Tunnelröhren westlich davon vorgesehen. Die in bergmännischer Bauweise aufzufahrenden Röhren beginnen in der Heilbronner Straße vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB, unterqueren dieses noch unterhalb des neuen DB-Tunnels, unterfahren die Bebauung westlich der Heilbronner Straße und schließen in Höhe der Türlestraße wieder an den Bestand an, wobei kurz davor Verzweigungsbauwerke für die Weiterführung einer zusätzlichen Stadtbahnlinie U12 in das neue, im Rahmen von Stuttgart 21 geschaffene Baugebiet A1 gebaut werden. Die neuen Stadtbahngradienten liegen unter dem ehemaligen Direktionsgebäude immer noch so hoch, dass die Sohlplatte des DB-Tunnels und die Innenschalen der beiden Stadtbahntunnel sich durchdringen.

Wegen der hohen Verkehrsbelastung der Heilbronner Straße wird der Nordkopf in diesem Bereich in Deckelbauweise erstellt. Damit werden häufige Verkehrsumlegungen vermieden, und die Beeinträchtigung des Verkehrs wird auf ein Minimum beschränkt. Die Anzahl der Verkehrsspuren bleibt auch bei Umlegungen erhalten, allerdings zum Teil mit verringerten Breiten.

Da der Fernheizkanal wegen fehlender Überdeckung nicht über der Tunneldecke liegen kann, wird er im Grundriss verlegt und unterquert den Tunnel im Bereich des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes, gleichzeitig mit einem neu zu schaffenden Medienkanal, weil auch für weitere Leitungen auf der Tunneldecke kein Platz mehr zur Verfügung steht.

Außer Stadtbahntunnel und Fernheizkanal würde auch der Hauptsammler West den DB-Tunnel durchdringen. Er muss bei im Grundriss veränderter Lage gedükert werden.

Ab Bau-km -0.2-15.0 beginnt die neue Bahnhofshalle mit ihren 8 Gleisen und 4 Mittelbahnsteigen (NL = 420 m). Sie endet mit Bau-km +0.2 +32.0 und ist somit einschließlich der runden Abschlussstirnwände 447 m lang. Die Breite beträgt gleichbleibend 80,58 m (Außenmaß Trogwände). Geografisch liegt die neue Bahnhofshalle unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, dem - abzubrechenden - Nordflügel des Hauptbahnhofs, den derzeitigen - um die Breite der Bahnhofshalle zu kürzenden - Bahnsteigen und Bahnsteiggleisen vor dem Bonatzgebäude, dem - abzubrechenden - Südflügel des Hauptbahnhofs, der - aufzulassenden - Cannstatter Straße mit zentralem Omnibusbahnhof und unter den Parkflächen des Mittleren Schloßgartens.

Die neue Bahnhofshalle mit verkehrlicher Anbindung an die tieferliegende S-Bahn lässt sich in mehrere Ebenen untergliedern:

Ebene -3 Bestehende Gleis-/Bahnsteigebene der S-Bahn im S-Bahntunnel mit Treppenanlage zur Ebene -2.

Ebene -2 Verteiler-Zwischenebene der S-Bahn im S-Bahntunnel mit Treppenanlagen zu den Bahnsteigen Ebene -1. Über eine weitere Treppenanlage ist die Ebene -2 an das Nördliche Bahnhofsgebäude angeschlossen.

~~In der Ebene -2, unterhalb der Trogsohle, liegt weiterhin die Bahnsteige verbindende und an das Nördliche Bahnhofsgebäude angeschlossene Versorgungstunnel.~~  
Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)

Ebene -1 Gleis-/Bahnsteigebene der neuen Bahnhofshalle mit Treppenanlagen zu den Verteilerstegen = Ebene 0.

Ebene 0 Verteilersteg Kleine Schalterhalle, Verteilersteg Große Schalterhalle und Verteilersteg Staatsgalerie.

Ebene +1 Schalendach über der Bahnhofshalle, darüber liegen Verkehrs- und Parkflächen.

Im Einzelnen sind folgende baulichen Maßnahmen erforderlich:

Zunächst muss der unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz liegende Kanal Lautenschlagerstraße gedükert werden, da er die geplante Bahnhofshalle durchdringen würde. Diese Dükerung erfolgt zusammen mit dem Düker Hauptsammler West; eine eigene Dükerung in alter Trasse scheidet aus wegen des Neubaus des unterirdischen „Technikgebäudes“. Gleichzeitig muss der Kanal Lautenschlagerstraße für den Anschluss an das Dükeroberhaupt umgelegt werden.

Der zwischen Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und den derzeitigen Bahnsteiggleisen liegende Nordflügel als Teil des Bonatzgebäudes muss abgebrochen werden, vgl. auch Abschnitt 11.

Das Bonatzgebäude wird umgebaut, vgl. Abschnitt 1.5.2.

Eine wesentliche bauliche Veränderung erfährt der etwa unter den derzeitigen Bahnsteiggleisen 1 und 2 befindliche S-Bahntunnel durch die Kreuzung mit den neuen Bahnsteiggleisen. Die Trogkonstruktion der neuen Bahnhofshalle durchschneidet die Ebenen B, C und D des S-Bahnbauwerks oberhalb der eigentlichen Betriebsebene E der S-Bahn. Somit sind die Ebenen B, C und D abzurechen, die Ebene E bleibt weitestgehend erhalten. Aufwändige Konstruktionen müssen die E-Ebene gegen Auftrieb sichern und nach oben gegen das Grundwasser abdichten, während gleichzeitig die Trogkonstruktion der Bahnhofshalle das Restbauwerk der S-Bahn überbrückt. Ferner sind Zugänge von der Ebene E der S-Bahn zur neuen Bahnhofshalle zu schaffen, die weitere aufwändige Umbauten und veränderte Gleislagen im S-Bahntunnel bewirken.

Der Bau der Bahnhofshalle erfordert den Abbruch der Treppenanlage vom Querbahnsteig zur S-Bahn vor den Gleisen 2 und 3 und den Abbruch der sog. Postrampe zwischen den Gleisen 1 und 2. Der zurzeit die Gleise miteinander verbindende Personentunnel muss erst zu einem

späteren Zeitpunkt, wenn das Nördliche Bahnhofsgebäude errichtet wird, abgebrochen werden.

In Verbindung mit dem Bau der Bahnhofshalle ist die bereits erwähnte Kürzung der Bahnsteige und Bahnsteiggleise erforderlich. Dies bedeutet, dass die Prellböcke in nordöstlicher Richtung verschoben werden und ein provisorischer Querbahnsteig gebaut wird mit Verbindungsstegen über die Baugrube hinweg zum Bonatzgebäude und mit weiteren Zugängen aus Richtung SüdwestLB und von der Cannstatter Straße her.

~~Zur Versorgung der 4 neuen Bahnsteige wird der Neubau eines unter der Trogsohle liegenden und senkrecht zu den Gleisen angeordneten Versorgungstunnels erforderlich. Er liegt etwa in Verlängerung der Großen Schalterhalle des Bonatzgebäudes. Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)~~

Anschließend folgt der Südflügel als Teil des Bonatzgebäudes. Er muss - wie der Nordflügel - abgebrochen werden, vgl. auch Abschnitt 11.

Der in der Cannstatter Straße liegende Kanal würde die geplante Bahnhofshalle durchdringen und muss gedükert werden.

Entsprechend der städtebaulichen Zielplanung werden die Cannstatter Straße und der ZOB ersatzlos aufgelassen.

Wegen zu geringer Überdeckung des Schalendachs der Bahnhofshalle können die in der Cannstatter Straße und im Mittleren Schloßgarten liegenden Leitungen nicht über die Halle geführt werden, sondern müssen in einem Medienkanal gedükert werden.

Im Mittleren Schloßgarten reicht die Tiefenlage, die aus wasserwirtschaftlichen Gründen auf ein Minimum zu beschränken ist, nicht aus, die gesamte Konstruktion der Bahnhofshalle unterirdisch unterzubringen, d.h. das Schalendach mit der derzeitigen Geländeoberfläche abschließen zu lassen. Hier wird die Geländemodellierung in der Weise durchgeführt, dass der natürliche, in nordöstlicher Richtung talwärts gerichtete Abfluss von Oberflächenwasser sichergestellt ist. Dies erfordert besondere bauliche Vorkehrungen für den DB-Tunnel und die Bahnhofshalle in diesem Bereich, insbesondere um die Auftriebssicherung des Tunnelbauwerks zu gewährleisten (vgl. Anlage 11). Die räumlichen Auswirkungen der künftigen Geländemodellierung im Mittleren Schloßgarten können den Anlagen 4.3 und 4.6 entnommen werden. Die Rampen zum Steg über die Schillerstraße werden angepasst.

Die Bahnhofshalle endet bei Bau-km +0.2+32.0. Daran schließt der als Südkopf bezeichnete Teil des DB-Tunnels an, der analog zum Nordkopf die Weichenstraßen zum Anfahren der 8 Bahnsteiggleise - nur aus der entgegengesetzten Richtung - aufnimmt und in Bau-km +0.4+32.0 mit dem Übergang zur bergmännischen Bauweise endet.

Der Landespavillon im Mittleren Schloßgarten liegt in der Trasse des geplanten DB-Tunnels Südkopf und muss für dessen Herstellung abgebrochen werden. Ein Wiederaufbau des Landespavillons ist nach dem zur Ausführung kommenden Entwurf des neuen Hauptbahnhofs nicht vorgesehen.

Die vorhandenen Kunstdenkmäler im Mittleren Schloßgarten im Bereich der Baumaßnahme, wie z.B. die Eberhards-Gruppe, werden in Abstimmung mit der Landeshauptstadt Stuttgart und dem Land Baden-Württemberg vorübergehend, ggf. dauerhaft versetzt.

Am Rande des Mittleren Schloßgartens liegt der Hauptsammler Nesenbach. Es handelt sich hierbei um einen geschlossenen Mischwasserkanal, der wenige Meter unter der Geländeoberfläche verläuft. Der Nesenbachkanal würde im Schloßgarten den neuen DB-Tunnel und in der Schillerstraße die neuen Stadtbahntunnelbauwerke durchdringen. Er muß auf eine Länge von über 350 m im Grundriss verlegt und gedükert werden.

Nördlich des Gebhard-Müller-Platzes liegt in Tieflage unter der Willy-Brandt-Straße auf Höhe des Planetariums die Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie. Die anschließenden Tunnelstrecken verlaufen in Richtung Arnulf-Klett-Platz unter der Schillerstraße, in Richtung Charlottenplatz unter der Konrad-Adenauer-Straße und in Richtung Neckartor unter der Willy-Brandt-Straße. Die neue Haltestelle wird um rund 25 m nach Westen in Richtung Schloßgarten verlegt und in der Höhe um rd. 3 m angehoben. Die Gleise der Stadtbahn werden über den neuen DB-Tunnel geführt. Die neue Stadtbahnhaltestelle liegt teilweise auf der Decke des DB-Tunnels auf. Die bestehende Haltestelle Staatsgalerie wird abgebrochen.

Durch den Abbruch der bestehenden Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie wird es möglich, die Fahrspuren der B 14 abzusenken und zu überdeckeln. An die bestehende Unterführung des Gebhard-Müller-Platzes schließt nach Norden in Richtung Neckartor ein rd. 120 m langer neuer Straßentunnel, die sog. Verlängerung Unterführung Gebhard-Müller-Platz, an. Der Straßentunnel liegt auf dem neuen DB-Tunnel auf. An den Straßentunnel schließt eine neue Rampenstrecke an, die kurz vor dem Interconti-Steg endet.

Die Gebäude Willy-Brandt-Straße 31 und 47 müssen abgebrochen werden, wobei das Gebäude 47 nach § 2 DschG denkmalgeschützt ist. Der Abbruch der Gebäude ist notwendig, um die westliche Fahrbahn der Willy-Brandt-Straße während der Bauzeit provisorisch verlegen und die neue Stadtbahnhaltestelle an den bestehenden Tunnel unter der Willy-Brandt-Straße anschließen zu können.

Südlich des Planetariums ist für den neuen Hauptbahnhof ein Zugangsbauwerk vorgesehen, das über einen Fußgängertunnel mit dem südlichen Ende der Bahnhofshalle verbunden ist.

Östlich der Willy-Brandt-Straße muss die Treppenanlage der Fußgängerunterführung von der Sängersstraße zum Schloßgarten abgebrochen werden. Das Mehrfamilienhaus Sängersstraße 4 liegt teilweise im Bereich des geplanten DB-Tunnels. Das Wohngebäude muss abgebrochen werden, da die Überdeckung für eine bergmännische Unterführung des Gebäudes nicht ausreichend ist.

In der Flucht der östlichen Bebauung entlang der Willy-Brandt-Straße ist auf dem DB-Tunnel ein Schwallbauwerk angeordnet. Die Schwallöffnung mit einer mechanischen Zu- und Ablufführung wird erforderlich, um eine aerodynamische Entkopplung des Hauptbahnhofes von den Tunnelstrecken im Normalbetrieb sicherzustellen. Sie wird außerdem

auch für die Entrauchung von Nordkopf, Bahnhofshalle, Südkopf und südlich anschließenden Tunnelstrecken genutzt.

Die im PFA 1.1 liegende Strecke endet mit dem Übergang des in offener Bauweise herzustellenden Südkopfs des DB-Tunnels in die beiden bergmännischen Tunnel in Bau-km +0.4+32.0. Danach folgt die sog. Brillenwand, von der einerseits teilweise die zum PFA 1.2 gehörenden bergmännischen Tunnel aufgefahren werden, die aber andererseits mit ihrer Rückverankerung Verbauwand für die Baugrube des in offener Bauweise herzustellenden Tunnels ist und somit als erforderlicher Baubehelf innerhalb des PFA 1.1 planfestgestellt wird.

## **1.5 Der neue Hauptbahnhof**

### **1.5.1 Variantenentscheidung neues Bahnhofsgebäude**

#### **Einleitung**

Nach verschiedenen vorangegangenen Projektstudien führte die Deutsche Bahn AG, vertreten durch die DBProjekt GmbH Stuttgart 21, unter Beteiligung des Landes Baden-Württemberg und der Landeshauptstadt Stuttgart im Jahre 1997 einen europaweit ausgelobten zweiphasigen Realisierungswettbewerb zur Gestaltung des neuen Stuttgarter Hauptbahnhofs durch.

Als Ergebnis der seit den 80er Jahren betriebenen Planungen zur Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart, wurde das Bahnprojekt Stuttgart 21 entwickelt, dessen Kernstück ein achtgleisiger, gegenüber heute um ca. 90 Grad gedrehter Durchgangsbahnhof ist, dessen Bahnsteiggleise ca. 10 bis 12 Meter tiefer liegen als heute (vgl. dazu Erläuterungsbericht Anlage 1, Teil I und II). Diese bahntechnischen Planungen bildeten die Basis des Wettbewerbs.

Ausgehend davon bestand das Ziel des Wettbewerbs darin, den neuen Hauptbahnhof so zu gestalten, dass eine gute städtebauliche, gestalterische und funktionale Einbindung des neuen Hauptbahnhofs in das heutige und zukünftige städtebauliche Umfeld und den Schloßgarten erreicht wird. Neben der verkehrlichen Funktion für die Fernbahn sollte auch die besondere Funktion des Hauptbahnhofs für den ÖPNV besondere Beachtung finden. D. h. die günstige Anbindung des Hauptbahnhofs an die S-Bahn, die Stadtbahn und die Stadtbusse sollte aufrechterhalten und sogar verbessert werden. Außerdem sollte das unter Denkmalschutz stehende Bonatzgebäude hinreichend Berücksichtigung finden und in das neue Bahnhofskonzept integriert werden, worunter insbesondere der funktionale Fortbestand als Verkehrsstation zu verstehen ist.

Der neue Hauptbahnhof soll seiner Bedeutung für die Stadt und die gesamte Region entsprechend, ein sichtbares Zeichen zukunftsorientierter Mobilität und wie der bestehende Hauptbahnhof ein Wahrzeichen der Stadt werden.

Entsprechend der Bedeutung der Wettbewerbsaufgabe waren die Architekten gehalten, ihre Planungsteams durch Fachplaner aus den Bereichen Tragwerk, Verkehr und Landschaftsgestaltung zu ergänzen.

#### **Der Ablauf des Wettbewerbs**

Der Realisierungswettbewerb begann am 24.02.1997 mit der Preisrichtervorbesprechung, unter Vorsitz von Prof. Klaus Humpert. Zwischen dem 04.03. und dem 18.04.1997 hatten die insgesamt 126 Wettbewerbsteilnehmer Zeit zur Erarbeitung ihrer Entwürfe, die am Ende der Bearbeitungsphase 1 auf der Sitzung des Preisgerichts am 30.04.1997 bewertet wurden.

Zwischen dem 02.05. und dem 25.06.1997 hatten die dann noch verbliebenen Teams in der Bearbeitungsphase 2 die Gelegenheit zur Über-

arbeitung und Vertiefung ihrer Entwürfe. Diese Phase endete mit der Sitzung des Preisgerichts am 17./ 18.07.1997, auf der vier Entwürfe in einer sogenannten Preisgruppe prämiert wurden. Das Preisgericht stellte an die Entwürfe weitere Optimierungsanforderungen.

Im Rahmen einer öffentlichen Ausstellung, die zwischen dem 19.07. und dem 23.07.1997 stattfand, wurden sämtliche Wettbewerbsbeiträge der Öffentlichkeit präsentiert.

Die vier Planungsteams der Preisgruppe bekamen in der von 07.08. bis 25.09.1997 dauernden Überarbeitungsphase erneut Gelegenheit zur Optimierung ihrer Entwürfe. Dabei handelte es sich um die im folgenden näher beschriebenen Arbeiten unter Federführung der Architekten:

Hermann + Öttl aus München,

Planungsgruppe IFB Dr. Braschel GmbH aus Stuttgart,

Wörner + Partner aus Frankfurt am Main und

Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner aus Düsseldorf.

Auf der Preisgerichtssitzung vom 04.11.1997 entschied sich die Jury einstimmig für den Entwurf der Architekten Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner. Die Planungen der schon genannten Preisgruppe, einschließlich der im Zuge des Realisierungswettbewerbs erstellten Modelle wurden der Öffentlichkeit in einer am 07.11.1997 eröffneten Ausstellung präsentiert.

### **Die Entwürfe der Preisgruppe**

#### Hermann + Öttl

Das Charakteristische an diesem Entwurf ist eine mehrfach gegliederte Glashalle die vom heutigen Nordflügel bis in die Achse des Schloßgartenhotels in den Mittleren Schloßgarten hinein reicht. Die streng quaderförmige Konstruktion, deren maximale Höhe in etwa die Firsthöhe der Bahnsteighalle des Bonatz-Baus erreicht, folgt in ihrer Gestaltung in etwa der Gliederung des Bonatzgebäudes.

Der verbleibende Bahnsteigbereich im Mittleren Schloßgarten etwa bis zum Planetarium wird durch horizontale Glasflächen im Mittleren Schloßgarten belichtet.

Unmittelbar anschließend an die Bahnhofshalle in Richtung Nordosten schließt sich ein öffentlicher Platz an, der als Übergang zwischen dem neuen Bahnhof und der erweiterten Stuttgarter City dient.

#### Planungsgruppe IFB Dr. Braschel GmbH

Auch hier wird der größte Teil des Bahnsteigbereichs in ähnlichen Ausdehnungen durch eine Glashalle überdeckt und belichtet. Allerdings handelt es sich hier um eine asymmetrische, durch runde Formen gekennzeichnete Glasschalenkonstruktion. Wie bei dem Entwurf von Hermann + Öttl werden auch in diesem Fall Teile der Bahnsteiganlagen nur durch relativ kleine Oberlichter mit Tageslicht versehen. Neben der neuen Bahnsteighalle ist ein öffentlicher Platz geplant.

### Wörner + Partner

Der Entwurf dieses Architekturbüros unterscheidet sich von den bislang genannten hauptsächlich in der Gestaltung der Halle über den Bahnsteiggleisen. Sie ist in diesem Fall in Form einer symmetrischen, gewissermaßen klassischen Bahnhofshalle ausgeführt.

### Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner

Der Beitrag dieses Büros weicht in seiner formalen Gestalt grundsätzlich von den anderen Entwürfen der Preisgruppe ab. Hier liegt der gesamte Bahnsteigbereich unterhalb einer Schalenkonstruktion, die durch sogenannte Lichtaugen von jeweils 15 Metern Durchmesser gleichmäßig beleuchtet wird. Die Oberseite der neuen Bahnhofshalle bildet in der unmittelbaren Nachbarschaft zum Bonatzgebäude einen öffentlichen Platz, im Bereich des Mittleren Schloßgartens wird sie in die bestehende Parklandschaft integriert. (Vgl. zur Beschreibung ausführlich das nachfolgende Kapitel 1.5.2.)

### **Bewertung der Preisgruppe**

Alle vier Entwürfe der Preisgruppe werden den eisenbahnbetrieblichen und städtebaulichen Vorgaben sowie den Anforderungen an eine moderne Verkehrsstation in vergleichbarer Weise gerecht. Ebenfalls ähnlich zu bewerten sind die Belange des Denkmalschutzes, da keiner der vier Entwürfe ohne den Abriss der Seitenflügel und Veränderungen innerhalb des verbleibenden Hauptteils des Bonatzgebäudes realisiert werden kann. Diese nicht unerheblichen Eingriffe in die Substanz des denkmalgeschützten Bahnhofsgebäudes ergeben sich aus technischen Notwendigkeiten, aber auch aus den Veränderungen der Zugangssituation, wie sie sich aus dem Grundansatz der Bahnplanung ergibt. Diese Sachverhalte sind an anderen Stellen mehrfach beschrieben.

Unterschiede ergeben sich zunächst in der Kundenfreundlichkeit der vier Entwürfe. Hier gelingt es den Planungen von Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner durch die gleichmäßige Verteilung großer Lichtaugen, dass der neue Stuttgarter Hauptbahnhof im gesamten Bahnsteigbereich gleichmäßig mit Tageslicht ausgeleuchtet ist und tagsüber auf Kunstlicht verzichtet werden kann. Demgegenüber ist bei den anderen Entwürfen eine ausreichende direkte Belichtung nur im Bereich der Glashallen möglich, während die Teile der Bahnsteige, die im Mittleren Schloßgarten liegen, schlechter belichtet werden.

Ein weiterer Vorzug des Siegerentwurfs besteht darin, dass durch dessen Gestaltung der neuen Bahnhofshalle ein gutes Raumklima aufrecht erhalten werden kann und zwar ohne zusätzliche Klimatechnik. Dies bietet Vorteile nicht nur für die künftigen Benutzer; darüber hinaus bringt dies auch ökologische Vorteile mit sich.

Die Entwürfe von Hermann + Öttl, von der Planungsgruppe IFB Dr. Braschel GmbH und von Wörner + Partner mit ihren jeweils unterschiedlich gestalteten gläsernen Hallen haben wegen der damit verbundenen Aufheizung und der relativ weit aufragenden Baukörper, negative Auswirkungen auf das Kleinklima.

Dies ist beim Siegerentwurf nicht der Fall, da der flach im Nesenbachtal liegende Bahnhofstrog ohne große Glasflächen den Luftdurchlass im

Vergleich zur heutigen Situation kaum verändert und Aufheizungseffekte ausschließen kann.

Auch die Wirkung auf den Mittleren Schloßgarten, und das Stadtbild allgemein, haben die Entscheidung beeinflusst. Hierzu ist festzustellen, dass der Entwurf von Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner sich trotz der notwendigen Geländemodellierung erheblich besser in die bestehende Parklandschaft des Mittleren Schloßgartens einpasst, als die übrigen Entwürfe der Preisgruppe. Dieses Kriterium der Einpassung in den Bestand gilt auch für die Wirkung auf das vorhandene Stadtbild Stuttgarts.

Trotz seiner markanten Architektur verdrängt der Entwurf des Architektenteams Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner weder die städtebauliche Wirkung des bestehenden Bonatz-Baus, noch die der sonstigen Bebauung im Umfeld des Stuttgarter Hauptbahnhofs. Daher sind auch die Eingriffe in Belange des Denkmalschutzes hier vergleichsweise geringer zu bewerten, als bei den übrigen Entwürfen der Preisgruppe.

Obwohl alle vier Entwürfe den städtebaulichen Anforderungen der Auslobungsunterlagen gerecht werden, ist auch bezüglich dieses Kriteriums der Entwurf von Ingenhoven, Overdiek, Kahlen und Partner vorzuziehen. Da er auf eine aufragende Halle verzichtet und eine begeh- und befahrbare Schalenkonstruktion vorsieht, kann der öffentliche Platz auf der Nordostseite des neuen Hauptbahnhofs unmittelbar an der Außenkante des Bonatzgebäudes beginnen. Damit kann das heutige Bahnhofsgebäude seine städtebauliche Gelenkfunktion in optimaler Weise erfüllen.

Unter Würdigung all dieser Gesichtspunkte ist die Entscheidung der Jury nach Überzeugung der Antragstellerin gerechtfertigt. Dem Siegerentwurf des Realisierungswettbewerbs Hauptbahnhof ist auch innerhalb einer Abwägung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens der Vorzug zu geben.

### **1.5.2 Die Beschreibung des neuen Hauptbahnhofs**

Zwischen Bau-km -0.2-15.0 und Bau-km +0.2+32.0 liegt die neue Bahnhofshalle mit den 8 Gleisen und 4 Mittelbahnsteigen. Südlich der Bahnhofshalle befindet sich zwischen Bau-km -0.1-67.0 und Bau-km 0.0+28.0 das bestehende Bonatzgebäude. Gegenüber, nördlich der Bahnhofshalle schließt bei Bau-km -0.1-38.0 und Bau-km 0.0+22.0 der Neubau des Nördlichen Bahnhofsgebäudes an.

Durch den Neubau der tiefer liegenden Bahnhofshalle entfallen die heute oberirdischen Gleisanlagen. Stattdessen entsteht in Fortführung des Schloßgartens der Straßburger Platz. Dadurch bietet sich die Chance, das innerstädtische Entwicklungsgebiet Stuttgart 21 mit der bestehenden städtischen Bebauung zu verbinden.

Die neue Bahnhofshalle passt sich in die vorhandene Parklandschaft des Schloßgartens ein. Die Durchgängigkeit des Grünraums auch über den Bahnhof hinweg ist durch den Entwurf von Ingenhoven, Overdiek und Partner möglich.

Das Schalendach überspannt gleichmäßig den gesamten Bahnsteigbereich. Die verglasten Lichtaugen mit einer Höhe von ca. 4,35 m sor-

gen für eine natürliche Belichtung, Belüftung und Entrauchung der Bahnhofshalle. Die lichte Höhe zwischen Schienenoberkante und Unterkante Schalendach variiert zwischen 9,50 m und 12,30 m. Unterhalb der querverlaufenden Bahnsteigzugänge, den Verteilerstegen, ist eine lichte Höhe von mindestens 5,90 m über der Schienenoberkante gewährleistet.

Das unter Denkmalschutz stehende Bonatzgebäude wird in großen Teilen den veränderten verkehrlichen Anforderungen angepasst. Durch die Umgestaltung des Stuttgarter Kopfbahnhofes zu einem Durchgangsbahnhof wird das historische Bonatzgebäude in seiner Funktion und Bedeutung als Verkehrsbauwerk weiterhin bestehen bleiben.

So wird die Große Schalterhalle weiterhin Hauptzugang des Bahnhofs sein. Auch die Mittelhalle und die Kleine Schalterhalle bleiben wesentliche Erschließungselemente des Bahnhofs.

Die Kopfbahnsteighalle, auf der heutigen Hauptverteilerebene +1, stellt künftig das Bindeglied zwischen den Schalterhallen und dem neuen Straßburger Platz dar. In der darunter liegenden Ebene 0 der Kopfbahnsteighalle, mit der angrenzenden Nutzung des Reisezentrums, entsteht die neue Verteilerebene innerhalb des Bonatzgebäudes zu den beiden Verteilerstegen Kleine Schalterhalle sowie Große Schalterhalle.

Im Bonatzgebäude werden die verschiedenen Grundrissebenen künftig mit folgenden Nutzungen belegt, wobei alle kommerziellen Flächen dem Reisenden-Bedarf dienen:

#### Ebene -1

automatische Schließfachanlage, Lager- und Technikräume

#### Ebene 0

Haupteerschließungsflächen, Einzelhandels- und Gastronomieflächen, Reisezentrum, Warenversorgung und Müllentsorgung

#### Ebene +1

Haupteerschließungsflächen, Einzelhandel- und Gastronomieflächen sowie Verwaltungsflächen der Bahn (letztere befinden sich im Bereich Achse B1-B2 / BB-BK)

#### Ebene + 2

Verwaltungsflächen der Bahn und Nebenerschließungsflächen

#### Ebene 2A sowie Ebene +3

Verwaltungsflächen der Bahn (Achse B1-B2 / BB-BK sowie Achse B18-B21/ BB-BK) und Technikflächen in der Ebene E +3 (Achse B4-B15 / BB-BE).

Im Bereich Arnulf-Klett-Platz/Heilbronner Straße zwischen Bau-km -0.2-05.0 und Bau-km -0.1-48.0 wird in Verlängerung des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes ein 2-geschossiges, unterirdisches Technikgebäude neu erstellt.

Auf dem Dach des Technikgebäudes wird ein Parkplatz unter einem Baumkarree für ca. 100 Kurzzeitparker angeboten. Im Technikgebäude befinden sich Räume der Bahnbetriebstechnik, Ersatzräume der Be-

triebsräume der S-Bahn sowie Technikräume zur Versorgung des Bonatzgebäudes.

Gegenüber dem Bonatzgebäude wird im Anschluss an die Bahnhofshalle bzw. den Straßburger Platz das Nördliche Bahnhofsgebäude neu errichtet.

Dieser Standort des Gebäudes mit IC-Hotel, Verwaltungsflächen der Bahn sowie Einzelhandels- und Gastronomieflächen für den Reisenden-Bedarf ist aufgrund der direkten funktionalen und verkehrstechnischen Anbindung an die Bahnhofshalle sowie der städtebaulichen Bezüge des Stuttgarter Hauptbahnhofs notwendig.

Diese Baumaßnahme kann erst umgesetzt werden, wenn die Gleisanlagen in diesem Bereich vollständig zurückgebaut sind. Das Nördliche Bahnhofsgebäude bildet dann den Auftakt für das neue Stadtgebiet Stuttgart 21.

Die Bebauung besteht aus zwei gebogenen Gebäuderiegeln um einen überdachten Innenhof. Das Gebäude wird durch gläserne Eingangsbauwerke gegliedert.

Da das Gelände von der Athener Straße bis hin zum Schloßgarten abfällt, besteht der Baukörper aus 7-8 Obergeschossen.

Das IC-Hotel, welches zurzeit im Bonatzgebäude untergebracht ist, wird, einschließlich der zugehörigen Sondernutzungen, in den drei obersten Geschossen integriert.

Im 2. bis 4. Obergeschoss werden Nutzflächen der DB AG untergebracht. Diese dienen als Ersatzflächen für die heute im Süd- und Nordflügel enthaltenen Verwaltungsflächen, welche durch den notwendigen Abriss dieser Bauwerke entfallen. Weiterhin werden die, aufgrund des höheren Reisendenaufkommens, notwendigen zusätzlichen Verwaltungsflächen im Nördlichen Bahnhofsgebäude untergebracht.

Die Ebenen 0 und -1 des Gebäudes beinhalten bahnbezogene kommerzielle Nutzungen.

Das Nördliche Bahnhofsgebäude ist, bezogen auf das Platzniveau "Am Schlossgarten", mit zwei Geschossen unterkellert. In der ersten Untergeschossebene befinden sich Lager- und Technikräume sowie eine Warenanlieferung mit vier Lkw-Stellplätzen. ~~Von hier wird auch der Versorgungstunnel unter den vier Mittelbahnsteigen zur Versorgung der Züge angedient.~~ Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)

In den beiden Tiefgaragengeschossen werden ca. 288 Stellplätze für Nutzer des Nördlichen Bahnhofsgebäudes und Bahnbedienstete angeboten sowie ca. 53 Stellplätze für Autovermietung.

Der Neubau wird parallel zur Athener Straße über den bestehenden S-Bahntunnel hinweggebaut. Zur Unterbringung der Treppenanlagen und Erschließungskerne sowie der erforderlichen Abfangkonstruktion über die S-Bahn hinweg, werden oberhalb der Betriebsebene der S-Bahn (Ebene B) Teile des S-Bahn-Bauwerks abgebrochen.

Hierbei entfallen in Ebene B bei der Mehrzweckanlage eine bestehende Schleusenanlage, Nebenräume und ca. 23 Stellplätze.

Die Mehrzweckanlage dient im Krisenfall der zivilen Verteidigung, in Friedenszeiten wird sie als Tiefgarage für den Stuttgarter Hauptbahnhof genutzt. Die Mehrzweckanlage ist im Besitz der DB Netz AG.

Ihre Funktion bleibt durch den Wiedereinbau der Schleuse im Bereich unterhalb des Treppenaufgangs zur Athener Straße erhalten. Von den 153 Stellplätzen bleiben ca. 130 erhalten.

## 1.6 Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen

Die innerhalb des PFA 1.1 angesprochenen Maßnahmen umfassen nur die für die bauliche Umsetzung - Erstellen der Bauwerke, Verkehrsanlagen, Anlagen Dritter etc. - und für die betriebliche Umsetzung - Aufnahme des Zugverkehrs in der neuen Bahnhofshalle, Weiterführung des S-Bahnverkehrs (im Zusammenhang mit PFA 1.5) und des Stadtbahnverkehrs - unmittelbar erforderlichen. Insofern wird nicht der für das Projekt Stuttgart 21 insgesamt erforderliche Rückbau von Bahnanlagen behandelt.

Wie bereits erwähnt, werden Nord- und Südflügel des Hauptbahnhofs abgebrochen sowie das Bonatzgebäude umgebaut.

Um die Bahnhofshalle bauen zu können, müssen in einem ersten Schritt die 16 vorhandenen Bahnsteiggleise um rund 120 m gekürzt und die Prellböcke um das gleiche Maß zurückversetzt werden. Dadurch wird im Gleisvorfeld ein Gleis- und Weichenumbau erforderlich. Der Umbau erfolgt in mehreren Bauphasen. Damit verbunden ist in diesem Bereich auch der Abbruch des stählernen Bahnsteigdaches, der stählernen Bahnsteigbrücke unter Bahnsteig 8 sowie der stählernen Gleisbrücke unter Gleis 16.

Nordöstlich der Baugrube und der unmittelbar daneben, jedoch eine Ebene tiefer liegenden Baustraße, entsteht der provisorische Querbahnsteig. Zur Schaffung der erforderlichen Bahnsteiglängen während der Bauzeit wird das Gleisvorfeld unter weitgehendem Wegfall der Abstellanlagen (Wartegruppen) umgebaut.

Gleis 1a entfällt, um die übergeordnete Baulongstraße bauen zu können.

Der provisorische Querbahnsteig und das umgebaute Gleisvorfeld werden bis zur Aufnahme des Zugverkehrs in der neuen Bahnhofshalle genutzt. Erst danach können das Gleisvorfeld und die vorhandenen Bahnanlagen weiter zurückgebaut und der provisorische Querbahnsteig aufgegeben werden, um das auf der Nordostseite der Bahnhofshalle unmittelbar sich anschließende Nördliche Bahnhofsgebäude mit Tiefgarage bauen zu können. In Verbindung damit erfolgen der restliche Abbruch des Südflügels (nordöstlich der Bahnhofshalle) und der Abbruch des Fußgängertunnels, der die Bahnsteige zurzeit untereinander und mit den S-Bahnsteigen verbindet.

Der beschriebene Rückbau und Umbau von Eisenbahnbetriebsanlagen hat den großen Vorteil, dass das Baufeld für die neue Bahnhofshalle vollständig freigeräumt werden kann. Sie wird nicht unter in Betrieb befindlichen Gleisen gebaut - dies hätte zu zahlreichen provisorischen Gleis- und Bahnsteigbrücken mit entsprechenden Zwischenbauzuständen, bautechnisch schwierigen Bauabläufen bei der Herstellung der Bahnhofshalle und einer bei Inbetriebnahme des neuen Hauptbahnhofs noch nicht fertiggestellten Bahnhofshalle geführt - sondern kann außerhalb des Eisenbahnbetriebs sicher und bei optimalem Bauablauf gebaut werden. Für die Reisenden ergibt sich während der Bauzeit der Vorteil,

dass keine sie irritierenden verkehrlichen Zwischenzustände entstehen; provisorischer Querbahnsteig und alle Bahnsteige liegen über die gesamte Bauzeit an gleicher Stelle.

Zur Realisierung der geplanten Ausgleichsmaßnahme A 1 ist der Rückbau der auf der vorgesehenen Fläche vorhandenen Bahnanlagen notwendig. Diese Rückbaumaßnahmen umfassen die Gleisanlagen einschließlich des Kreuzungsbauwerks BNr. 1.0008.0, ein Wartungs- und Betriebsgebäude sowie eine Waschanlage (s. Anlage 4.13 der Planfeststellungsunterlagen).

Die Gesamtfläche der vorgesehenen Ausgleichsfläche A 1 beträgt ca. 5,8 ha.

## **1.7 Baulogistik**

### **1.7.1 Einleitung**

Im Planfeststellungsantrag 1.1 wird die übergeordnete Baulogistik für den Planfeststellungsabschnitt 1.1 sowie dessen angrenzende Planfeststellungsabschnitte 1.5, 1.2 und 1.6 untersucht und aufgrund ihrer komplexen Zusammenhänge auch im Planfeststellungsabschnitt 1.1 planfestgestellt.

### **1.7.2 Begründung**

Der Vorhabenträger hat sich zur Minimierung der negativen Auswirkungen im Umfeld des Vorhabens entschieden, eine zentrale Baustellenlogistik für das Bahnprojekt Stuttgart 21 im Bereich der Stuttgarter Innenstadt einzurichten. Nur so kann die für einen reibungslosen Baubetrieb erforderliche Versorgungssicherheit sowohl für die An- als auch Abtransportmassen (Beton, Aushub etc.) gewährleistet werden. Bei einem Transport über die vorhandenen öffentlichen Straßen wäre die Transport-sicherheit mindestens nicht durchgehend gegeben, als Redundanz notwendige Zwischenlagerflächen stehen im innerstädtischen Baustellenbereich nicht zur Verfügung. Die Folgen für den öffentlichen und Individualverkehr auf den ohnehin stark belasteten innerstädtischen Straßen und Knotenpunkten wären nicht zumutbar.

Daher wird zentral für die im Bereich der Innenstadt anfallenden Massen ein Logistikzentrum eingerichtet, von dem aus ein reibungsloser Weitertransport der Massen sichergestellt ist und gleichzeitig eine Pufferung der Massen ermöglicht wird. Um die betrieblichen Anforderungen des Logistikzentrums zu gewährleisten, muss dessen Größe ca. 32.000 qm betragen.

### **1.7.3 Variantenbetrachtung**

Varianten für ein entsprechendes Baulogistikkonzept wurde intensiv untersucht und vor allem nach den Kriterien:

- Möglichkeiten des Massentransports mit Lkw, Bahn, Bandförderung und Schiff
- Standort eines Logistikzentrums

erarbeitet. Die Schwerpunkte lagen dabei einerseits in der Bewältigung der Problematik, den öffentlichen Straßenverkehr vor allem in der Innenstadt von Stuttgart so wenig wie möglich zusätzlich zu belasten und zu beschränken, andererseits in der Zielsetzung, die durch die Baulogistik entstehenden zusätzlichen Emissionen möglichst gering zu halten.

Die anfallenden Abtransportmassen können 7 Hauptbereichen zugeordnet werden.

- Talquerung mit neuem Hauptbahnhof und Rettungstunnel sowie notwendige Folgemaßnahmen wie z. B. Umlegung von Stadtbahntrassen, Umbau Gleisvorfeld und Bahnsteige sowie Dükerbauwerke
- Tunnelbauwerke beginnend am Südkopf (Staatsgalerie) für die Planfeststellungsabschnitte 1.2 und 1.6
- Tunnelbauwerke beginnend am Nordkopf (Jägerstraße) für den PFA 1.5
- Zwischenangriff Prag für die Tunnelbauwerke von und nach Feuerbach (PFA 1.5)
- Zwischenangriff Nordbahnhof für die Tunnelbauwerke von und nach Bad Cannstatt (PFA 1.5)
- S-Bahn-Trasse im Bereich Mittnachtstraße (PFA 1.5)
- S-Bahn-Trasse im Bereich Ehmannastraße (PFA 1.5)

Über eine Gesamtzeit von ca. 4 Jahren fallen ca. 4,1 Mio. m<sup>3</sup> Ausbruch- und Aushubmassen aus den Baumaßnahmen der Talquerung, der S-Bahn und den bergmännisch aufzufahrenden Tunnelbauwerken an.

Über die übergeordneten Baustraßen werden davon ca. 3,0 Mio. m<sup>3</sup> zur Logistikfläche C2 transportiert. Die übrigen 1,1 Mio. m<sup>3</sup> aus den Zwischenangriffen Prag und Nordbahnhof werden direkt dem Erdumschlagplatz auf C2 übergeben.

Nach dem aktuellen Auffahrkonzept für die bergmännischen Tunnel und detaillierter zeitlicher Aufteilung zeigt sich ein annähernd gleichmäßiger Massenanstieg von ca. 50.000 bis 70.000 m<sup>3</sup>/Monat über einen Zeitraum von ca. 3 ½ Jahren. Kurzzeitige Spitzenwerte können bis zu ca. 135.000 m<sup>3</sup>/Monat erreichen.

## **1. Untersuchung der möglichen Transportmittel**

Ein wesentliches Kriterium bei der Bewertung der Umweltverträglichkeit der Baustellenlogistik ist die Frage nach den dafür in Betracht kommenden Transportmitteln. Hierfür kommen grundsätzlich in Frage: Lkw, Förderanlagen, Bahn, Schiff oder eine Kombination aus mehreren Transportmitteln.

### Voraussetzungen und Randbedingungen für den Transport durch Lkw im Logistikbereich Mitte

Allgemeine Randbedingungen für die Fahrmöglichkeiten

Der Lkw gilt gemeinhin als das flexibelste Massentransportmittel, da sowohl auf Änderungen bei den Transportzielen als auch auf Schwankungen bei den Transportfrequenzen kurzfristig reagiert werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass zwischen der Beladungsstelle am Ort des Massenanstiegs bis zur Entladung am Verwertungsort kein Zwischenumschlag notwendig ist, sofern die Entfernung zwischen diesen beiden Punkten

die Wirtschaftlichkeit dieses Transportmittels nicht von vornherein ausschließt.

Da der Lkw Verkehrswege nutzen kann, die zum überwiegenden Teil bereits vorhanden sind, liegt der Vorteil bei Großprojekten auch darin, dass Massentransporte parallel an mehreren Stellen und somit auf kurzen Wegen stattfinden können. Die erforderlichen Transportwege sind nahezu komplett vorhanden, in noch nicht erschlossenen Bereichen können sie mit relativ geringem Aufwand hergestellt werden.

Bewertung der Fahrtmöglichkeiten per Lkw für verschiedene Baustellenbereiche.

Bei Zugrundelegung der unter Ziffer 1.7.1 genannten Massen bedeutet dies, dass im Bereich der Innenstadt folgendes Lkw-Transportaufkommen allein infolge Erdaushub (je Voll- und Leerfahrten) zusätzlich zu erwarten wäre:

- Bei gleichmäßigem Massenanstieg: ca. 60.000 m<sup>3</sup>/Monat entspricht ca. 340 Lkw-Fahrten/Tag
- Bei Massenspitzen: ca. 135.000 m<sup>3</sup>/Monat entspricht ca. 760 Lkw-Fahrten/Tag

Die einzelnen Baustellenbereiche werden alle von öffentlichen Straßen tangiert. Diese Straßen haben z. T. übergeordnete Funktionen.

Die Hauptstraßen in der Stuttgarter Innenstadt sind in den verkehrsreichen Zeiten bereits stark ausgelastet. Die Durchführung des Massentransports würde eine zusätzliche Belastung des öffentlichen Verkehrs mit sich bringen und eine Zunahme der Emissionen bedeuten.

#### Voraussetzungen und Randbedingungen für den Transport auf der Schiene im Logistikbereich Mitte

Allgemeine Randbedingungen für die Fahrtmöglichkeiten

Die Verfügbarkeit von Bahnanschlüssen im Innenstadtbereich legt den Massentransport per Schiene nahe, wobei ein Zug mit ca. 1.000 t Beladung zugrunde gelegt wird. Hierfür sind drei Fahrtmöglichkeiten aus der Innenstadt vorhanden:

- Richtung Feuerbach nach Kornwestheim, Karlsruhe, Mannheim
- Richtung Bad Cannstatt nach Ulm, Aalen, Schwäbisch Gmünd
- Über die Gäubahn nach Böblingen, Horb, Tuttlingen

Nach dem aktuellen Ablagerungs- und Verwertungskonzept (vgl. Anlage 21) liegen die vorrangigen Zielorte der Erdmassen im mitteldeutschen Braunkohlerevier zur Rekultivierung und Sanierung des Tagebaurestlochs Lochau. Diese Zielorte sind auf der Strecke über Feuerbach zu erreichen. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch schadstoffbelasteter Aushub (z.B. Mineralöl, Kohlenwasserstoffe etc.) anfällt und dieser gemäß der Andienungspflicht mit den zuständigen Stellen des Landes Baden-Württemberg (Sonderabfallagentur Baden-Württemberg

GmbH) abgestimmt werden muss, sind auch weitere Verwertungsmöglichkeiten/-maßnahmen in der näheren Umgebung offen zu halten. Entsprechende Zielorte könnten in dem Bereich, der durch das geographische Dreieck Heilbronn/Schorndorf/Pforzheim gebildet wird sowie in weiter entfernten Gebieten im Raum Köln liegen.

Weitere mögliche Zielorte auf der Strecke über Bad Cannstatt liegen im Bereich Riedlingen/Ehingen. Die Ausfahrt in Richtung Bad Cannstatt wird jedoch dadurch erschwert, dass die leeren und beladenen Züge an den Bahnsteigen des Hauptbahnhofes gewendet werden müssten. Eine Alternative wäre die Ausfahrt Richtung Feuerbach und eine Wendemöglichkeit in Kornwestheim.

Die Ausfahrtmöglichkeit über die Gäubahn ist für beladene Züge aufgrund der großen Längsneigungen nicht möglich. Zielorte im Bereich der Gäubahn sind nicht bekannt.

Für alle Ausfahrten Richtung Feuerbach bzw. Bad Cannstatt gilt, dass die Einbindung zusätzlicher Züge in der Hauptverkehrszeit (= Berufsverkehr 06:00 bis 08:00 Uhr morgens, 16:00 bis 18:00 Uhr abends) aufgrund der dichten Belegung der Trassen durch die S-Bahn nicht möglich ist. Durch die Verlängerung des Ladenschlusses wird dieses Intervall evtl. sogar noch bis 20:00 Uhr erweitert.

Die unter Ziffer 1.7.3 angegebenen Massen erfordern die Transportkapazität von

- 5 Zügen/Tag bei ca. 60.000 m<sup>3</sup>/Monat
- 11 Zügen/Tag bei ca. 135.000 m<sup>3</sup>/Monat

Für den Transport von umfangreichen Massen stellt die Bahn ein sehr geeignetes Transportmittel dar, zumal die erforderliche Infrastruktur im Bereich der Innenstadt bereits vorhanden ist. Das flächendeckende Schienennetz erlaubt auch den Transport über große Entfernungen. Unter der Voraussetzung, dass ein Ort für die Verwertung der Aushub- und Ausbruchmassen ohne weiteren Zwischenumschlag gewählt wird, ist das Ziel eines wirtschaftlichen und emissionsarmen Transports realisierbar.

Bewertung der Fahrtmöglichkeiten per Schiene für verschiedene Standorte des Logistikzentrums

Abgesehen von begrenzten Zeitfenstern bei der Durchfahrt durch den Pragtunnel stellen sich die Teilflächen A1 (mit Einschränkungen), C1 und C2 als die bahnbetrieblich geeignetsten Standorte für die Logistik dar.

Die Teilfläche A1 könnte bahnbetrieblich allerdings nur sehr eingeschränkt angebunden werden, da im Bereich Nordbahnhofstraße aus Platzgründen vorhandene Gleise gemeinsam mit dem laufenden Bahnbetrieb genutzt werden müssten. Die sich daraus ergebenden Sperrzeiten für einen Logistikbetrieb werden verlängert, notwendige Zeitlücken müssten aufgrund der längeren, gemeinsam mit dem Personenverkehr genutzten Strecke größer sein als bei dem Bahnanschluss der Teilflächen C1 und C2. Die Flexibilität und Leistungsfähigkeit des Logistikbetriebes ist somit geringer.

## Voraussetzungen und Randbedingungen für den Transport durch Bandförderanlagen im Logistikbereich Mitte

### Anforderungen an das zu fördernde Material

Die Korngröße des zu fördernden Materials sollte 300 mm nicht überschreiten, andernfalls ist eine Brecheranlage vorzuschalten. Die Bindigkeit sollte möglichst hoch sein, damit auch größere Steigungen gefahren werden können, ohne dass das Material unkontrolliert das Band verlässt. Ebenso sollte das Material eine gewisse Feuchtigkeit aufweisen, um die Staubemissionen gering zu halten. Bei zu trockenem Material kann zusätzlich befeuchtet werden, bei zu feuchtem Material ist eine Förderung schwierig, weil sich durch die Bandvibrationen eine Ausbreitung des Materials über die Gurtflanken hinaus ergeben könnte. Ferner muss das Band dann zusätzlich permanent und aufwändig gereinigt werden.

Die beim Projekt Stuttgart 21 anfallenden Aushub- und Ausbruchmassen können einerseits bezüglich ihrer Korngröße nur mit zusätzlichem Aufwand und somit mit Beeinträchtigung des Transportprozesses in einen exakter definierten Wert umgearbeitet werden, andererseits ist die Beeinflussung der Konsistenz bezüglich der Reduktion des Wassergehaltes vor der Beschickung des Bandes nicht möglich, da am Entstehungsort der Massen aus Platzmangel keine derartigen Anlagen vorgesehen werden können.

Stationäre Förderbandsysteme sind allgemein bekannt aus Bereichen wie Bergbau, Tagebau, Energieversorgung (Kohlekraftwerke, Müllverbrennung), Betonproduktion u. ä. In diesen Bereichen sind Förderbandanlagen sinnvoll und empfehlenswert, da deren Einsatz sehr langfristig vorgesehen ist. Zudem werden hier Materialien transportiert, deren Korngröße und Konsistenz einem eng definierten Bereich zuzuordnen ist.

### Transportsicherheit, Emissionen, Systemredundanz

Förderbänder sind als sichere Transportmittel anzusehen, sofern das geförderte Material geringe Unterschiede in seiner Konsistenz aufweist und die Bandanlage entsprechend darauf abgestimmt werden kann. In solchen Fällen gilt die Technik der Förderbänder als ausgereift und ist durch weltweiten Einsatz auch im Dauerbetrieb erprobt. Die Gefahren und Emissionen, die von diesem Transportmittel ausgehen, sind als gering einzustufen. Eine weitere Reduzierung durch zusätzliche Maßnahmen (Staub-, Witterungs- und Schallschutz) ist möglich. Größere Schallemissionen sind lediglich lokal an der jeweiligen Antriebseinheit zu erwarten. Je nach Emissionsanforderung, Längsneigung und Krümmung der Trasse sind unterschiedliche Förderbänder einsetzbar.

Im Falle eines Bandstillstands (z.B. Wartung, Reparatur, Erweiterung, Änderung) muss das Material entweder auf einer Pufferfläche zwischengelagert oder mit alternativen Transportmitteln bewegt werden. Pufferflächen können jedoch im gesamten Bereich bis zum Nordbahnhof aus Platzmangel nicht eingerichtet werden. Insoweit sind Förderbänder nur sehr eingeschränkt einsetzbar.

## Voraussetzungen und Randbedingungen für den Transport mit dem Schiff im Logistikbereich Mitte

### Allgemeine Randbedingungen

Die der Innenstadt am nächsten liegende schiffbare Wasserstraße ist der Neckar. Das Schiff ist im Vergleich zur Bahn oder zum Lkw bei gleicher Transportentfernung unbestritten das umweltverträglichste und bei langen Transportwegen wirtschaftlichste Transportmittel. Dieser Vorteil ist umso größer, je länger der erforderliche Transportweg ist. Dieser wirtschaftliche Vorsprung wird allerdings reduziert oder gar aufgehoben, wenn vor dem Beladen und nach dem Entladen umfangreiche Umschlaglogistik notwendig wird.

Ein weiterer Vorteil des Schiffstransports ist darin zu sehen, dass der Transportweg überwiegend "natürlich gewachsen" ist, keine Belästigung durch notwendige Baumaßnahmen verursacht und der zusätzliche Verkehr von den Anliegern kaum wahrgenommen wird.

Nach Angabe des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stuttgart werden auf dem schiffbaren Teil der Wasserstraße Neckar nach aktuellen Auswertungen zwischen Plochingen und Mannheim Güter in der Größenordnung von ca. 4 Mio. t/Jahr berg- und talwärts bewegt.

Die durch das Projekt Stuttgart 21 anfallenden Aushub- und Ausbruchmassen, die zu den Spitzenzeiten ein Volumen von ca. 810.000 t/Quartal erreichen können, würden bei einem angenommenen Kompletttransport per Schiff für das Güteraufkommen des Neckars eine Steigerung um ca. 81 %, also auf höchstens ca. 7,24 Mio. t/Jahr, bedeuten.

Da die maximale Transportkapazität des Neckars bei ca. 16 Mio. t/Jahr liegt, wäre eine Auslastung von lediglich 45 % zu verzeichnen, der übrige Güterverkehr wäre durch die zusätzliche Belastung aus dem Projekt Stuttgart 21 nicht beeinträchtigt.

Die Höhendifferenz des Neckars zwischen Plochingen und Mannheim beträgt 161 m und wird durch insgesamt 27 Schleusen bewältigt. Davon befinden sich zehn Schleusen auf der Teilstrecke zwischen Bad Cannstatt und Lauffen. Die Schleusen werden derzeit tagsüber zwischen 06:00 und 21:00 Uhr bedient, der Schiffsverkehr ist somit auf diesen Zeitraum begrenzt. Der mögliche Durchsatz beträgt je Doppelschleuse auf der Strecke Hafen Stuttgart – Mannheim ca. 60 bis 120 Schiffe/Tag.

Nach Angabe des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stuttgart besteht die Möglichkeit, den täglichen Zeitraum der Schleusenbedienung durch entsprechende vertragliche Vereinbarungen zu erweitern, wobei geplant ist, die Neckarschleusen technisch so umzurüsten, dass deren Funktionen vom Schiff aus fernbedient werden können und somit ein Tag- und Nachtbetrieb möglich wird.

Nach der vom Wasser- und Schifffahrtsamt Stuttgart vorliegenden Statistik wurde zwischen 1994 und 1996 keine Behinderung des Schiffsverkehrs durch Eisgang verzeichnet. Eine Schifffahrtssperre aufgrund von Hochwasser wurde in diesem Zeitraum an insgesamt 26 Tagen angeordnet, also an durchschnittlich 8,7 Tagen/Jahr. Der längste zusammenhängende Zeitraum betrug dabei sieben Tage, die maximale Gesamt-

sperrzeit 13 Tage im Jahr 1994. Um den Abtransport der Massen über die vorhandenen Puffermöglichkeiten hinaus während dieser möglichen Hochwassertage zu gewährleisten, ist saisonal ein redundantes Transportmittel vorzuhalten.

Die derzeit modernsten auf dem Neckar verkehrenden Motor-Güterschiffe sind 105,00 m lang und 11,40 m breit und haben bei einem maximalen Tiefgang von 3,46 m eine Ladekapazität von 2.900 t. Für den Abtransport der unter Ziffer 1.7.3 genannten Massen wären folglich zwischen 2 und 4 Schiffe täglich notwendig.

Kleinere Motor-Güterschiffe (Europaschiffe), die im Bereich des Wehrs beladen werden können, sind 85,00 m lang und 9,50 m breit und haben bei einem maximalen Tiefgang von 2,60 m eine Ladekapazität von 1.316 t. Bei Begrenzung des Tiefgangs auf 2,20 m verringert sich die Ladekapazität auf 1.019 t. Dies wäre z. B. bei Beladung am Mittelkai im Unterwasser der Schleuse an der König-Karls-Brücke erforderlich.

Bewertung der Transportmöglichkeiten per Schiff für verschiedene Standorte des Logistikzentrums.

#### Umschlag im Hafen

Die Voraussetzungen für eine Schiffsbe- und -entladung im Hafen Stuttgart sind gegeben. Die Hafenbecken 1 und 2 sind jeweils an beiden Seiten mit Parallelgleisanschlüssen versehen, im Hafenbecken 2 ist eine Lkw-Laderampe vorhanden, die ein direktes Abkippen des Aushubmaterials in den Laderaum des Schiffs ermöglicht. Im Hafenbecken 3 (Ölhafen) bestünde die Möglichkeit einer direkten und permanenten Beladung mittels eines zu installierenden Förderbandes, der Liegeplatz für zwei Schiffe nebeneinander ist vorhanden.

#### Umschlag am Neckarknie

Aufgrund des notwendigen Tiefgangs der auf dem Neckar verkehrenden modernsten Motor-Güterschiffe wäre ein Umschlag der Abtransportmassen am linken Ufer im Bereich der Anlegestellen der Neckar-Personenschiffahrt möglich. Im Bereich des Wehrs am Mineralbad Leuze ist ein Tieferlegen des Flussbetts aufgrund der aus der Gewässer-sole austretenden Mineralquellen äußerst problematisch. Voraussetzung für einen Umschlag am linken Ufer des Neckarknies und den Transport mit der maximalen Schiffsgröße wäre somit die Verlegung der Schiffsanlegestellen der "Weißen Flotte".

Ein Umschlag der Aushubmassen am Neckarknie ist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn eine permanente Beladung gewährleistet werden kann, da in diesem Bereich keine Fläche zur Materialpufferung vorhanden ist.

Aufgrund der Rahmenbedingungen in Stuttgart zeigt sich, dass der Abtransport der Abbruch- und Aushubmassen per Schiff gegenüber einer Kombination der Transportsysteme Bahn und Straße (Lkw) nachteilig ist.

## Fazit

Jedes der untersuchten Transportmittel hat für sich unterschiedliche Vor- und Nachteile.

Der Abtransport der Ausbruch- und Aushubmassen per Schiff gestaltet sich insofern schwierig, als dass die entsprechenden Abtransportmassen nur über lange Förderbandsysteme von z.B. einer Zwischenlagerfläche, der Logistikfläche C2 zu einem Umschlagplatz am Neckarknie transportiert werden können. Eine oberirdische Führung der Förderbandstrecke durch den Rosensteinpark erscheint dabei aus Landschaftsschutzgründen nicht zumutbar. Eine unterirdische Führung durch den alten Rosenteintunnel scheidet ebenfalls aus, da dieser unter Denkmalschutz gem. § 2 DSchG steht.

Der Umschlagplatz "Hafen" ist wegen der wesentlich längeren Transportwege dorthin für den Abtransport der Aushubmassen aus der Talquerung nicht geeignet.

Nachteilig bei der Transportkombination Förderband / Schiff ist außerdem, dass sie nur für den Aushubtransport, nicht jedoch für den Antransport der übrigen Baumaterialien geeignet ist. Zudem addieren sich die oben beschriebenen Nachteile der einzelnen Transportsysteme, so dass diese Transportlösung vom Vorhabenträger verworfen wurde.

Um das Ziel einer emissionsarmen, flexiblen, sicheren und nicht zuletzt wirtschaftlichen Transportkette zu erreichen wird im Wesentlichen eine Transport-Kombination aus Lkw und Bahn gewählt, die wegen der besonderen Lage der Baustellenbereiche in der Innenstadt einerseits so flexibel ist, dass sie der Vermeidung von zusätzlichen Verkehrsbelastungen Rechnung trägt, andererseits aber die Gewähr bietet, dass vor allem die enormen Aushub- und Ausbruchmassen konfliktarm zum Ablagerungsort transportiert werden können. Förderbänder kommen lediglich über kurze Strecken zum Einsatz, wo Baustraßen nicht möglich sind, um einzelne BE-Flächen an die übrigen zentralen Logistikeinrichtungen anzubinden.

## **2. Beschreibung und Bewertung der möglichen Standorte für ein Logistikzentrum**

### Teilfläche A1

Die Teilfläche A1 bietet den Vorteil, dass sie sich in unmittelbarer Nähe zur Talquerung befindet, wo am intensivsten Anliefer- und Abtransportmassen bewegt werden müssen. Durch die kurzen Entfernungen werden Wartezeiten bei der Be- und Entladung und damit die Belastung der Umwelt erheblich reduziert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Logistikeinrichtungen im Bedarfsfall durch das Städtebauprojekt auf dem Teilgebiet A1 mitgenutzt werden können.

Demgegenüber können sich Nachteile aufgrund des Konfliktpotenzials mit der entstehenden Nutzung dieser Fläche ergeben, da der durch die Baustelleneinrichtung belegte Bereich erst später bebaut werden kann und die durch den Logistikbetrieb entstehenden Emissionen die Nutzung der unmittelbar benachbarten Bebauung beeinträchtigt. Hier besteht ein Zielkonflikt zwischen dem Betrieb der Logistikeinrichtungen und den

teilweise schon in Nutzung befindlichen Bebauungen auf dem Teilgebiet A1.

Störend im Sinne einer möglichst wirtschaftlichen und reibungslosen Logistikabwicklung ist das Stellrechnergebäude innerhalb der Logistikfläche. Dieses Gebäude kann bis zur Inbetriebnahme des neuen Hauptbahnhofes nicht verlegt werden und ist bei den Planungen für diese Logistikfläche zu berücksichtigen.

Ein entscheidender Nachteil ist in der bahnbetrieblichen Abwicklung zu sehen. Zwar sind in diesem Bereich Gleise für einen möglichen Erdmassenumschlag vorhanden, die Zu- und Abfahrt der Züge Richtung Pragtunnel wird jedoch erheblich dadurch erschwert, dass im Bereich Nordbahnhofstraße verschiedene vom Fernverkehr belegte Gleise mitgenutzt werden müssten. Die damit verbundenen Probleme sind bereits unter Ziffer 1.7.3 beschrieben. Die dort erläuterten Schwierigkeiten werden noch dadurch verstärkt, dass die Baumaßnahmen für die geplante Stadtbahn U12 die Verlegung der Baulogistikstraße und damit die Einrichtung eines separaten Logistikgleises verhindern.

#### Teilfläche B1

Grundsätzlich möglich sind Flächen im Bereich bestehendes Paketpostamt, der Wagenwartung und der zugehörigen Gleise. Dazu müssten jedoch die derzeit vorhandenen Nutzungen (Wagenreinigung, Wartung, Zugbildung etc.) umgelagert werden. Danach wären größere Logistikflächen denkbar und Beladegleislängen von 500 m realisierbar. Dies scheidet jedoch bereits daran, dass die betrieblichen Umlagerungen nicht möglich sind, da die Funktionen dieser Anlagen zwingend und uneingeschränkt aufrecht erhalten bleiben müssen. Ferner ist aus bahnbetrieblicher Sicht die Teilfläche B1 äußerst ungünstig, da tagsüber annähernd kein Zug abgefahren werden kann (kapazitätsbestimmend ist die trichterförmige Zusammenführung der Gleisanlagen im Bereich zwischen Media-Forum und Wolframstraße). Dies gilt insbesondere bei Abfuhr über den Pragtunnel, da die Verbindungsgleise zwischen Abstellbahnhof und Personenbahnhof in jedem Fall befahren werden müssen. Deshalb wurde die Nutzungsmöglichkeit dieser Teilfläche nicht weiterverfolgt.

#### Teilfläche C1

Aus bahnbetrieblicher Sicht wäre dies eine günstige Lösung, da mit 500 m Beladegleislänge gearbeitet und ein direktes Einfädeln in die Hauptabfuhrtrasse in Richtung Feuerbach gewährleistet werden kann. Gegen diese Fläche spricht, dass dort Betriebe angesiedelt sind, die langfristige Nutzungsverträge haben. Auch aufgrund der direkten Nachbarschaft zur Wohnbebauung im Nordbahnhofviertel wurde die Untersuchung der Logistik in C1 nicht weiterverfolgt.

#### Teilfläche C2

Aus der Sicht des Bahnbetriebs ist dies die günstigste Lösung, obwohl hier nur Beladegleislängen von 250 m möglich sind. Ferner können Gleise der Gäubahnkurve entlang dem Löwentorcenter zur Zugpuffe-

zung genutzt werden, ebenso wie die bestehenden Gleise in C1 (parallel zur Nordbahnhofstraße).

Der Standort erscheint auch für die Errichtung eines Betonwerkes geeignet zumal in der direkten Nachbarschaft bereits zwei Betonwerke ansässig sind.

Das Löwentorcenter im Westen bzw. die IGA-Bebauung im Bereich des Nordbahnhofs Richtung Osten sind im Wesentlichen durch die Bahndämme und Gleisanlagen abgeschirmt.

Die Lkw-Andienung von den einzelnen Baustellen im Bereich der Talquerung ist durch die geplante Errichtung einer entlang dem heutigen Bahnkörper geführten privaten Baustraße günstig. Eine öffentliche Zufahrt zur Teilfläche C2 (Bereich Äußerer Nordbahnhof) ist bereits heute über den Inneren Nordbahnhof und die Eckartstraße möglich.

### Zentraler Omnibusbahnhof (ZOB) und Schloßgarten

Aus der Sicht der Lkw-Andienung ist diese Variante sehr günstig, da sie wie die Teilfläche A1 zentral im Bereich der anfallenden Abfuhrmassen liegt. Ein weiterer Vorteil dieser Variante ist die von der Erschließung und der Vermarktung losgelöste Durchführung, so dass keinerlei Behinderungen dadurch entstehen.

Neben den vorhandenen Höhendifferenzen ist die bahnbetriebliche Abwicklung insbesondere auch deshalb ungünstig, da bei Einfädeln in die Bad Cannstatter Trasse die Fernbahngleise befahren werden müssen bzw. bei Einfädeln in die Feuerbach- oder Gäubahntrasse die Ausfahrt nur über das Gegengleis möglich ist.

Da die Fläche des ZOB (ca.8.000 m<sup>2</sup>) für die Abtransportlogistik nicht ausreicht und daher Flächen des Schloßgartens mit wertvollem Baumbestand in der Größenordnung von weiteren 24.000 m<sup>2</sup> beansprucht werden müssten, kommt diese Variante nicht in Betracht. Zur Realisierung dieser Variante müsste außerdem eine provisorische Rampenkonstruktion zwischen der Gleisebene im Bereich der Wolframstraße und dem ZOB geschaffen werden, die auf die Cannstatter Straße aufgeständert werden müsste. Dies wurde von dem Vorhabenträger verworfen.

Interessant und vorteilhaft wäre die Fläche des ZOB für die Errichtung eines Betonwerks. Die räumliche Nähe zu allen in offener Bauweise herzustellenden Abschnitten im Talkessel sowie zu den bergmännisch aufzufahrenden Tunnelbauwerken Nord (Jägerstraße) und Süd (Staatsgalerie) ist optimal, ebenso wie die Transportwege für die Fahrmischer entlang der Baugrube für den neuen Bahnhof.

Die erforderliche Fläche ist bereits befestigt, die Anlieferung der benötigten Zuschlagstoffe mit Lkw ist problemlos aus Richtung Wolframstraße bzw. Neckartor über die Cannstatter Straße möglich, ebenso deren Lagerung in Silogruppen.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Schloßgarten und der Emissionen, die von einem Betonwerk ausgehen, wird diese Nutzungsmöglichkeit jedoch nicht weiterverfolgt.

### Bereich Mitnachtstraße

Aus bahnbetrieblicher Sicht erscheint diese Variante zunächst günstig, da mit Beladegleislängen von 500 m gearbeitet werden kann. Puffergleise in der erforderlichen Länge und Anzahl sind hier nicht vorhanden. Dies bedeutet, dass ein geregelter Massenabtransport aus verkehrlichen Gründen nicht möglich ist.

Das Konfliktpotenzial mit den Nachbarn wird durchschnittlich eingeschätzt, da zwar die Bewohner des Nordbahnhofviertels durch Emissionen beeinträchtigt werden, gleichzeitig aber der Abstand zur Wohnbebauung relativ groß ist.

Beladene Züge könnten wegen den bestehenden Längsneigungen nicht in Richtung Pragtunnel anfahren und müssten vorher in den Hauptbahnhof zurückrangiert werden.

Wegen der Summe der bahnbetrieblichen Erschwernisse wurde diese Variante vom Vorhabenträger nicht weiterverfolgt.

### Bereich Süd-Ost-Portal Pragtunnel

Die bestehende Freifläche neben dem Gleiskörper ist zum überwiegenden Teil durch Kleingartenanlagen belegt und weist eine Fläche von lediglich ca. 2.000 m<sup>2</sup> auf. Nähere Untersuchungen haben ergeben, dass dieser Bereich zwar unmittelbar an bestehende Gleisanlagen angrenzt, die jedoch aufgrund ihrer Abwicklungslänge nicht nutzbar sind und nicht nach den Logistikerfordernissen umgebaut werden können.

Ferner ist die Zufahrt über die öffentliche Straße sehr erschwert, einerseits durch den schmalen Einschnitt in Höhe der Tierkadaver-Beseitigungsstelle, andererseits durch die Einbahnstraßensituation auf der Heilbronner Straße (Fahrrichtungen durch Stadtbahntrasse getrennt).

Eine Nutzung als BE-Fläche für den Zwischenangriff der Tunnel des PFA 1.5 kommt jedoch in Frage. Die BE-Fläche wird daher im Planfeststellungsabschnitt 1.5 planfestgestellt.

### Abwägung der Einflussfaktoren

Zusammenfassend zeigt die Gegenüberstellung, dass sich der beste Standort für einen umweltverträglichen und wirtschaftlichen Erdumschlag auf der Fläche C2 bietet. Der Anschluss dieser Fläche durch die Schiene ist durch die vorhandenen Gleisanlagen gesichert, die Zufahrt durch Straßenfahrzeuge wird durch die geplante Baulogistik-Privatstraße gewährleistet.

In einem Teilbereich der Fläche A1 wird eine Logistikfläche vorgehalten, die für Baustelleneinrichtungen vorgesehen wird, da sie sich in unmittelbarer Nähe zum neuen Hauptbahnhof befindet (vgl. Anlage 13).

#### 1.7.4 Entscheidung des Vorhabenträgers

Der Antragsteller beantragt ein durchgehendes, von öffentlichen Straßen nahezu unabhängiges privates Baustraßensystem, auf dem der Großteil der anfallenden Transportfahrten zwischen dem Logistikzentrum auf der Teilfläche C2, den übergeordneten Baustelleneinrichtungsflächen und den einzelnen Baustellen stattfinden kann. Dadurch wird eine zusätzliche Belastung des ohnehin schon starken öffentlichen Verkehrs vermieden und die durch den Massentransport entstehenden Emissionen minimiert.

Alternativen zu den gewählten Trassenführungen für die übergeordneten Baustraßen BS A, BS B und BS C wurden untersucht.

Für die Baustraße BS C gibt es keine vernünftige Alternativen, die ohne Fahrstrecken auf öffentlichen Straßen möglich wären. Die gewählte Lage von BS C ist auch deshalb vorzuziehen, weil sie in weiten Teilen entlang der S-Bahn-Tunnelbaumaßnahme des PFA 1.5 führt, wo sowieso lokale BE-Flächen notwendig werden. Im übrigen befindet sich BS C fast ausschließlich auf Bahngelände.

Alternativ zur beantragten Trassenführung für BS A wurde ein Straßentunnel quer unter den Bahngleisen des Kopfbahnhofes untersucht, der von der Cannstatter Straße aus Richtung Westen zur Logistikfläche A1 bzw. Baustraße BS C führt. Aus Kostengründen und wegen der zusätzlichen Eingriffe ins Grundwasser wurde diese Lösung jedoch nicht weiter verfolgt.

BS B wird im Wesentlichen auch deshalb notwendig, um mit Beginn des Tunnelvortriebs der Fernbahntunnel des PFA 1.5 von der Anfahrbaugrube Jägerstraße aus die Tunnelbaustelle zu bedienen. Für die kreuzungsfreie Querung der stark befahrenen Heilbronner Straße kommt neben der Unterquerung, wie bei der beantragten Trasse durch den bestehenden U-Turn hindurch, noch eine Überquerung mit einer prov. Brücke in Ebene +1 in Frage. Die dafür erforderlichen Entwicklungslängen der Brückenrampen sind jedoch aufgrund der vorhandenen beengten Platzverhältnisse kaum realisierbar, sodass diese sehr steil werden. Nicht zuletzt auch daraus resultierend sind die Umweltbeeinträchtigungen bei dieser Lösung wesentlich höher zu bewerten als bei der Antragstrasse. Bei der Brückenlösung sind Mehrkosten von ca. 15 Mio. DM zu veranschlagen.

Aufgrund der beschriebenen Kriterien sind für die übergeordnete Baulogistik im Bereich der Innenstadt folgende Flächen geeignet und vorgesehen:

- Logistikfläche C2 für die Pufferung und den Umschlag der Abtransportmassen, Anlieferung von Betonzuschlagstoffen und sonstigen Baumaterialien sowie zur Betonherstellung
- Logistikfläche A1 im Wesentlichen als Lagerfläche
- Logistikfläche S1 (ZOB) für die Einrichtung von Lagerflächen, Tagesunterkünften, Büros, Notfall- und Sozialräumen
- Logistikfläche S3 für den Umschlag vom Förderband- bzw. Transportsystem auf die Baustraße

- Logistikfläche S2 mit Lagerflächen für Baumaterialien und für den Umschlag vom Tunneltransport- auf das Förderband- bzw. Transportbahnsystem (wird im Planfeststellungsabschnitt 1.2 planfestgestellt).
- Übergeordnete Baustraßen im Bereich Mittlerer Schloßgarten bis Jägerstraße BS A und BS B und entlang Karoline-Kaulla-Weg BS C bis zur Logistikfläche C2 einschließlich der erforderlichen Maßnahmen für Behelfsbrücken, Schallschutz, Verbauten, Anrampungen, etc.

Die Teilfläche C2 weist nicht nur die für einen reibungslosen Logistikbetrieb erforderliche Mindestgröße auf sondern verfügt bereits über die erforderlichen Infrastrukturen für den Bahntransport und ist lediglich in Teilbereichen (Weichen, Signale o. ä.) anzupassen. Ferner sind hier die bestmöglichen Bedingungen für die Einbindung in die Fernbahnstrecke vorhanden. Diese Teilfläche C2 wird deshalb als Logistikzentrum hauptsächlich für den Erdmassenumschlag und zur Grundversorgung mit Beton vorgesehen.

Weiterführende Beschreibungen zu den Einrichtungen der Zentralen Baustellenlogistik sind der Anlage 13.1 zu entnehmen.

## 2 Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahme und der untersuchten technischen Lösung

### 2.1 Ingenieurbauwerke der Bahn

#### 2.1.1 Allgemeines

Die Ingenieurbauwerke der Bahn erstrecken sich im PFA 1.1 auf die volle Streckenlänge von 0,874 km. Sie beginnen am Übergang von der bergmännischen in die offene Bauweise in Bau-km -0.4-42.0 und enden am Übergang von der offenen in die bergmännische Bauweise in Bau-km +0.4+32.0.

Sämtliche Ingenieurbauwerke der Bahn liegen im Grundwasser. Der Bemessungswasserstand orientiert sich am Grundwasserspiegel  $HW_{200}$ ; Sicherheitsdränagen gewährleisten, dass er nicht überschritten wird (vgl. hierzu Anlage 11).

Die Ausführung der Bauwerke erfolgt im Allgemeinen in wasserundurchlässigem Beton B 35, Abweichungen werden gegebenenfalls bei den Einzelbauwerken aufgeführt.

Stuttgart liegt in der Erdbebenzone 1. Gemäß DIN 4149 werden die Ingenieurbauwerke der Bahn der Bauwerksklasse 3 zugeordnet, da sie bei Erdbeben nicht nur standsicher, sondern auch weiterhin funktionsfähig sein sollen.

Von Ausnahmen abgesehen, werden die Bauwerke der Bahn in einer Baugrube mit Arbeitsraum hergestellt, was u.a. auch wegen der Sicherheitsdränage notwendig ist. Die Verbauwände selbst bestehen entsprechend den statischen Erfordernissen aus Stahlprofilen mit Beton- oder Holzausfachung, aus aufgelösten Bohrpfahlwänden oder aus Wänden aus tangierenden Bohrpfählen. Die Sicherung erfolgt im Regelfall mittels Rückverankerung, wobei auch sogenannte "Tote-Mann-Konstruktionen" als besonderes Verankerungselement zum Einsatz kommen, sowie in geringem Umfang mittels Innenaussteifung zwischen Verbauwänden.

Die Abstände Gleis – Tunnelwand wurden auf der Grundlage von DS 800 01/Modul 800.0130, GUV 5.6, EBO und EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“ nach folgenden Kriterien festgelegt:

1. Abstand außenliegendes Gleis ( $v = 80 \text{ km/h}$ ) zur Tunnelwand und  
Abstand innenliegendes Gleis ( $v = 100 \text{ km/h}$ ) zur Tunnelwand, mit Sicherheitsraum, mit Rettungsweg
 

bei fahrendem Zug	Mindestabstand (GUV 5.6, Anhang 1)	3,00 m
	Verkleinerung Sicherheitsraum (GUV 5.6, Durchführungsanweisungen) –	0,30 m
	bautechnischer Nutzraum	<u>0,10 m</u>
		<u>2,80 m</u>
bei stehendem Zug	Grenzlinie in 2,20 m Höhe über SO	1,80 m
	Rettungswegbreite	1,20 m
	Leiteinrichtung (Handlauf)	0,10 m
	bautechnischer Nutzraum	<u>0,10 m</u>
		3,20 m
maßgebend		<u><u>3,20 m</u></u>
  
2. Abstand innenliegendes Gleis ( $v = 80 \text{ km/h}$ ) zur Tunnelwand und  
Abstand innenliegendes Gleis ( $v = 100 \text{ km/h}$ ) zur Tunnelwand, mit Sicherheitsraum, ohne Rettungsweg
 

	Mindestabstand (GUV 5.6, Anhang 1)	3,00 m
	Verkleinerung Sicherheitsraum (GUV 5.6, Durchführungsanweisungen) –	0,30 m
	bautechnischer Nutzraum	<u>0,10 m</u>
		<u>2,80 m</u>
  
3. Abstand von Gleisen zur Tunnelwand, ohne Sicherheitsraum, ohne Rettungsweg
 

	Lichtraumprofil	2,50 m
	bautechnischer Nutzraum	<u>0,10 m</u>
		<u>2,60 m</u>
  
4. Abstand von Gleisen zur Tunnelwand, mit Sicherheitsnischen als Ersatz für den durchgehenden Sicherheitsraum
 

	Lichtraumprofil	2,50 m
	bautechnischer Nutzraum	<u>0,10 m</u>
		<u>2,60 m</u>

In diesem Sonderfall kann bei einem Gleisabstand von 5,80 m noch eine 0,60 m dicke Tunnelwand zwischen 2 Gleisen vorgesehen werden. Vor der Stirnseite der Tunnelwand ist zwischen 2 Gleisen solange ein Sicherheitsraum  $\geq 80 \text{ cm}$  (GUV 5.6, § 5 Abs 3) vorhanden, wie der Abstand der Gleismitten  $\geq 5,20 \text{ m}$  beträgt:

Mindestabstand zum 1. Gleis einschl. Sicherheitsraum (GUV 5.6, Anhang 1)	3,00 m
Mindestabstand zum 2. Gleis ohne Sicherheitsraum $3,00 \text{ m} - 0,80 \text{ m} =$	<u>2,20 m</u>
Abstand der Gleismitten	$\geq$ <u>5,20 m</u>

Sämtliche Gleise werden ohne Überhöhung hergestellt.

Die Geschwindigkeit  $v = 100$  km/h gilt für die innenliegenden Bahnsteiggleise 4 und 5 sowie die Fahrbeziehungen von und nach Stuttgart-Feuerbach und Stuttgart-Flughafen/Ulm. Die übrigen Gleise 1 bis 3 und 6 bis 8 werden mit  $v = 80$  km/h befahren. Die Weichenverbindungen zwischen den Gleisen 1 bis 4 und 5 bis 8 sind teilweise mit 60 km/h und teilweise mit 80 km/h befahrbar, die Fahrgeschwindigkeit für die Benutzung der Gleise 4 und 5 jeweils aus der Gegenrichtung beträgt 50 km/h.

Aufgrund zahlreicher Zwänge ergeben sich bezüglich Anordnung und Ausbildung der Innenwände im Nord- und Südkopf des DB-Tunnels lichte Wandabstände von der Gleisachse unter 3,0 m bzw. 3,2 m. Da Führungen im Gleis und zugehörige Fangvorrichtungen aufgrund der Weichen nicht möglich sind, wird stattdessen bei allen ungeschützten Wandenden auf 2 m Länge ein Vollaussfall der Wand oder ein Teilaussfall der Wand oberhalb SO bis 4,00 m über SO = Höhe des Anprallbereichs statisch berücksichtigt. Hierüber wird ein Antrag auf Zulassung von Ausnahmen vom Regelwerk der DB gestellt.

Zu dem unter 1. angesprochenen Rettungsweg ist anzumerken, dass nach Modul 800 01, Abs. 137 A, bei allen Neubauten von Tunneln für jedes Gleis ein eigener durchgehender Rettungsweg vorhanden sein muss. Während diese Forderung bei den an Nord- und Südkopf anschließenden zweigleisigen bergmännischen Tunneln eingehalten ist - in jeder Tunnelröhre sind zwei außenliegende Rettungswege vorgesehen - lassen sich aufgrund der im Nord- bzw. Südkopf liegenden Weichenstraßen die Rettungswege nur mittels Gleisüberquerungen und im Grundriss abgewinkelt an den sicheren Bereich anschließen; Unterführungsbauwerke wären zu aufwändig. Die Gleisüberquerungen liegen zum einen im Übergangsbereich bergmännische Bauweise/offene Bauweise; damit werden die Rettungswege der bergmännischen Tunnel an den sicheren Bereich Rettungszufahrt Nord bzw. Rettungszufahrt Süd angebunden. Zum anderen liegen weitere zwei Gleisüberquerungen im Nord- bzw. Südkopf, um die entlang der Tunnelaußenwände verlaufenden Rettungswege an den gleisfreien sicheren Bereich zwischen Tunnelinnenwänden und weiter an die Bahnsteige 1 und 4 anschließen zu können. Gleisüberquerende Rettungswege sind nicht verboten; es heißt lediglich im vorgenannten Modul, dass Rettungswege, auch im Bereich von Gleisüberquerungen, sicher begehbar sein müssen. Die im Grundriss abgewinkelten, gleisüberquerenden Rettungswege wurden bereits mit dem Notfallmanagement der DB Netz AG vorabgestimmt, und es wird der Antrag auf Zustimmung zur Ausführung gestellt, da die Sicherheit auch bei dieser Alternative gewahrt ist.

## 2.1.2 Nordkopf des DB-Tunnels einschließlich Schwallbauwerk Nord und Rettungszufahrt Nord

### 1. Nordkopf

Bau-km -0.4-42.0 bis Bau-km -0.2-15.0

Der Nordkopf hat eine Länge von 227 m, eine Breite zwischen 45 m und 72 m sowie eine lichte Höhe über SO von 6,10 m, bedingt durch die Oberleitung und einschließlich bautechnischem Nutzraum von 0,10 m.

Da im gesamten Nordkopf aus Erschütterungsgründen das Masse-Feder-System zur Anwendung kommt - die Bauhöhe beträgt einschließlich Gleisrost bei Schotteroberbau 1,40 m - ergibt sich die lichte Rohbauhöhe von 7,50 m.

Die Anordnung der Längswände ist das Ergebnis einer Optimierung von Trassierung und Deckenspannweiten unter Beachtung der im Abschnitt 2.1.1 aufgeführten Kriterien für die Abstände der Gleise zu den Wänden. Mit Berücksichtigung der anzusetzenden Lasten ergibt sich:

- Anfang PFA bis Jägerstraße:

Deckendicke	d = 1,60 m
ggf. mit zusätzlichen Vouten	
Bodenplattendicke	d = 1,60 m

Diese Abmessungen beinhalten die mögliche Wiederbebauung der abgebrochenen Gebäude Jägerstraße 22 und 24 mit der früheren Kubatur und Nutzungsart, allerdings mit örtlichen Einschränkungen bezüglich Belastbarkeit im mittleren Tunnelteil von Bau-km -0.4-45.0 bis -0.4-75.0.

- Jägerstraße bis Heilbronner Straße  
(unter dem abzubrechenden ehemaligen Direktionsgebäude der DB):

Deckendicke	d = 1,80 m
ggf. mit zusätzlichen Vouten	
Bodenplattendicke	d = 1,80 m

Diese Abmessungen beinhalten den möglichen Wiederaufbau der betreffenden Grundstücke mit der derzeitigen Kubatur und Nutzungsart.

- Heilbronner Straße bis Kurt-Georg-Kiesinger-Platz:

Deckendicke	d = 1,00 m
Bodenplattendicke	d = 1,00 m

- Außenwände d = 1,00 m bis d = 1,20 m

- Innenwände d = 0,80 m bis d = 1,00 m  
in Ausnahmen d = 0,60 m

Die Tunnelsohle ist im Allgemeinen im Gipskeuper flach gegründet mit der Besonderheit, dass sich im Bereich der beiden den Nordkopf unter etwa 45° unterquerenden Stadtbahntunnel Tunnelsohle und Innenschale der Stadtbahntunnel durchdringen (Anmerkung: Die beiden eingleisigen, bergmännisch aufzufahrenden Stadtbahntunnel sind bei Baubeginn des DB-Tunnels bereits einschließlich Innenschale im Rohbau fertig). Die Abtragung von Lasten aus der Tunnelsohle wird durch eine Verstärkung

der Innenschale der Stadtbahntunnel sichergestellt, bereichsweise werden zusätzlich Pfähle zur Lastabtragung in den Baugrund erforderlich.

Der Nordkopf ist ein im Wesentlichen fugenloses Bauwerk; Querfugen sind an der Jägerstraße und an der Heilbronner Straße vorgesehen sowie an den im Grundriss gekrümmt verlaufenden Querwänden am Übergang Nordkopf zur Bahnhofshalle.

Die Herstellung des Nordkopfes erfolgt mit Ausnahme der Unterquerung der Heilbronner Straße in offener Bauweise zwischen Verbauwänden. Dazu sind erforderlich

- Abbruch Gebäude Jägerstraße 24
- Abbruch Gebäude Jägerstraße 22
- Teilabbruch Gebäude Jägerstraße 14 - 18
- Abbruch ehemaliges Direktionsgebäude der DB, Heilbronner Straße 7 und Jägerstraße 15 (vgl. hierzu Abschnitt 11 „Denkmalrechtliche Belange“ dieses Erläuterungsberichtes)

## **2. Schwallbauwerk Nord**

Auf dem Nordkopf, in unmittelbarer Nähe zur Planfeststellungsgrenze PFA 1.1/PFA 1.5, steht das Schwallbauwerk Nord, das der Abminderung der zuginduzierten Luftströmungen im Tunnel in Richtung Bahnhofshalle dient. Das Schwallbauwerk ist ein vertikaler, rechteckiger Stahlbetonschacht, der etwa mittig über dem Tunnel angeordnet ist. Eine Mittelwand teilt den Gesamtquerschnitt in 2 Kammern mit einer lichten Rohbauweite von jeweils 10,00 m x 5,00 m. Jede Kammer ist an eine Tunnelhälfte, die sich nach Nordwesten in einen zweigleisigen bergmännischen Tunnel fortsetzt, angeschlossen.

Das Schwallbauwerk ist ein sog. passives Bauwerk, d.h. es werden keine Ventilatoren installiert. Die Kammern sind verschließbar, um den Luftstrom auch vollständig unterbrechen zu können.

Zu Montage- und Wartungszwecken erfolgt der Zugang von der Oberfläche aus. Die Wegeführung zum Schwallbauwerk ist von der Jägerstraße über einen 3 m breiten Weg vorgesehen.

Gründe für die Lage und Ausbildung des Schwallbauwerks, auch im Hinblick auf eine Minimierung des Eingriffs, sind:

- Das Schwallbauwerk muss aus funktionalen Gründen dort im Nordkopf liegen, wo die Gleise von und nach Feuerbach und von und nach Bad Cannstatt noch in 2 durch Längswände getrennten Tunneln liegen, also in dem Abschnitt zwischen Planfeststellungsgrenze Bau-km -0.4-42.0 und der Jägerstraße. Nur dort ist gewährleistet, dass jedem der beiden Tunnel eine separate Kammer zugewiesen werden kann.
- Wegen der Zuordnung der Kammern zu den beiden durch Längswände getrennten Tunneln kann das Schwallbauwerk nur mittig zur Achse des Nordkopfs liegen.
- Um eine Wiederbebauung an der Jägerstraße zu ermöglichen und die Flächeninanspruchnahme auf die bergseitigen Randbereiche zu

beschränken, wurde das Schwallbauwerk soweit wie möglich von der Jägerstraße abgerückt.

- Die wenigen Meter Abstand von der Planfeststellungsgrenze PFA 1.5/PFA 1.1 sind konstruktiv bedingt: Übergang offene in bergmännische Bauweise, Luftöffnungen von den beiden Tunneln in die entsprechenden Kammern des Schwallbauwerks.
- Die über dem Gelände liegenden Luftansaug- bzw. Luftaustrittöffnungen sind aus Schallschutzgründen (Schallemissionen aus dem Eisenbahnbetrieb im Tunnel) zum Berg hin gerichtet.

### **3. Tunnel Rettungszufahrt Nord**

Der rund 68 m lange, unter der Jägerstraße liegende Tunnel als Bestandteil des Brandschutz- und Rettungskonzeptes (vgl. Anlage 10) hat eine lichte Breite von 7,70 m und eine lichte Höhe über OK Belag von 4,50 m, d.h. eine Rohbauhöhe von 4,60 m. Wand-, Decken- und Sohldicke entsprechen den statischen Erfordernissen. Blockfugen sind in Abständen von 10,0 m vorgesehen.

Der Tunnel liegt nur im Anschluss an den Nordkopf geringfügig im Grundwasser.

Zur Herstellung des Anschlusses an den U-Turn unter der Heilbronner Straße wird die dort vorhandene Stützwand teilweise abgebrochen.

### **4. DB-Tunnel unter der Heilbronner Straße**

Wegen der hohen Verkehrsbelastung der Heilbronner Straße kann hier während der Bauausführung des DB-Tunnels keine Einschränkung des Verkehrs - mit Ausnahme z. T. schmalerer Spuren - zugelassen werden. Darüber hinaus besteht die Forderung, Störungen des Verkehrs durch Verkehrsumlegungen auf Provisorien auf ein Minimum zu beschränken. Unter diesen Vorgaben bietet sich zwangsläufig eine Bauausführung des DB-Tunnels in Deckelbauweise an.

Bei dieser Bauweise wird nicht wie üblich von unten nach oben, sondern von oben nach unten gebaut, indem als erstes Bauteil die Decke des DB-Tunnels hergestellt wird. Auf der Tunneldecke wird die Heilbronner Straße ohne Änderung entsprechend dem Bestand wieder hergestellt. Dem Betonieren des "Deckels" vorauslaufend sind entlang der Tunnelaußenwände die Verbauwände, im Tunnelinnern Hilfsstützen aus Stahl niedergebracht. Diese Behelfskonstruktionen dienen dem Deckel als bauzeitige Unterstützung. In ihrem Schutz erfolgen unterhalb des Deckels der Erdaushub und die nachträgliche Ergänzung durch Bodenplatte und Wände. Die Hilfsstützen werden im Zuge der abschnittswisen Erstellung des Tunnels unterhalb der Sohle der Bodenplatte abgetrennt oder in ihn integriert.

Sobald alle Tunnelwände hergestellt sind, erfolgt die Lastumsetzung von der Hilfskonstruktion auf die bis zu diesem Zeitpunkt fertiggestellte Tunnelkonstruktion.

Entlang der nordöstlichen Tunnelaußenwand verlaufen der neue Fernheizkanal und der neue Medienkanal. Beide sind konstruktiv von dem

Tunnel getrennt, werden jedoch gleichzeitig mit der Tunneldecke vorab hergestellt.

Wegen des anstehenden Grundwassers in Höhe etwa Schienenoberkante wird der Tunnel als weiße Wanne in wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Auf beiden Seiten befindet sich die Sicherheitsdrainage, die auf ganzer Länge der Talquerung für einen Bemessungswasserstand, der sich am  $HW_{200}$  orientiert, vorgesehen ist. Für die Verlegung der Sicherheitsdrainage wird ein 1,0 m breiter Arbeitsraum unterhalb des Deckels freigehalten. Zur Gewährleistung der Wasserumlaufbarkeit wird unter der Bodenplatte eine 30 cm dicke Kiesfilterschicht, mit Folie und Sauberkeitsschicht abgedeckt, angeordnet.

### 2.1.3 Trogkonstruktion der Bahnhofshalle

Dieser Abschnitt beschreibt den Trog, bestehend aus Betonkonstruktionen unterhalb der Gleis-/Bahnsteigebene (Ebene -1) und den Außenwänden - soweit vorhanden - unterhalb der Verteilerstege (Ebene 0). Das Schalendach und die Verteilerstege (Verteilersteg Kleine Schalterhalle, Verteilersteg Große Schalterhalle und Verteilersteg Staatsgalerie) mit den Bahnsteigzugängen samt Stützen sind Bestandteil des Abschnitts 2.1.4

#### 1. Trogkonstruktion

Bau-km -0.2-15.0 bis Bau-km +0.2+32.0

Vom Beginn ab Nordkopf bis zum Übergang in den Südkopf hat der Trog eine Länge von 447 m und eine konstante Breite von  $3 \times 17,82 + 2 \times 13,56 = 80,58$  m, gemessen von Wandaußenkante bis Wandaußenkante.

Der Trog wird in Querrichtung festgelegt durch die 1,00 m dicken Trogaußenwände und durch 4 jeweils 10,00 m breite Mittelbahnsteige mit daneben verlaufenden Gleisen, die zu einem Abstand der Bahnsteigachsen von 17,82 m führen.

Die Bahnsteige werden mit einer zur Bahnsteigmitte fallenden Querneigung von 1 % ausgeführt. Dies erfolgt auch um auszuschließen, dass Kinderwagen, Gepäckkarren etc. in das Gleis rollen können.

Auf der Südseite unmittelbar vor dem Bonatzgebäude ist die Trogaußenwand oberhalb der Ebene 0 in Stützen aufgelöst.

Die Trogsohle hat eine Dicke  $d = 1,50$  m unter den Gleisen.

Die Bahnsteige werden auf eine Breite von 5,66 m - zwischen den Kanälen - massiv ausgeführt, damit vergrößert sich die Dicke des Konstruktionsbetons im Normalfall um 1,30 m auf 2,80 m und im Bereich des Erschütterungsschutzes mit Masse-Feder-System (nur nördlich des S-Bahntunnels vor der SüdwestLB und südlich ab Bau-km +0.2+15.0) um 2,00 m auf 3,50 m. Die massiven Bahnsteige zwischen den Kanälen sind erforderlich, um die hohen Stützenlasten aus dem Schalendach der Bahnhofshalle setzungsarm in den Untergrund abzugeben und um Störzonen im Gipskeuper unschädlich zu überbrücken. In Anbetracht des

derzeit fugenlos vorgesehenen Schalendaches über die gesamte Bahnhofslänge ist auch die Trogkonstruktion fugenlos.

Im nordwestlichen Trogbereich etwa bis Mitte Bonatzgebäude steht unmittelbar unter der Sohle Gipskeuper an. Hier ist nur für die trichterförmigen Stützen des Schalendaches mit ihren extrem hohen Lasten eine Tiefgründung in Form von Pfählen mit hoher Fußtragkraft notwendig. Im übrigen Trogbereich taucht die Oberfläche des Gipskeupers ab und wird durch quartäre Deckschichten und Travertin überlagert. Als Gründung ist hier eine kombinierte Pfahl-Platten-Gründung vorgesehen, ebenfalls mit Pfählen mit hoher Fußtragkraft.

Die Gründungspfähle sind im Bereich der Schalendachstützen konzentriert angeordnet. Aufgrund der schlechteren geologischen Verhältnisse (Dolinen, Auffüllungen, quartäre Deckschichten) wird etwa ab dem Bau-km -0.0-50.0 die Sohlplatte auch im Restbereich durch Pfähle unterstützt. Die genaue Grenze zwischen den verschiedenen Gründungsbereichen wird entsprechend Detailerkundungen des Baugrunds festgelegt. Da diese Pfähle bei Zugbeanspruchung Bodeneigenlast aktivieren können, werden sie gleichzeitig zur Auftriebssicherung herangezogen. Im Bereich des Südportals der Bahnsteighalle bei Bau-km +0.1+80.0 muss der Rasterabstand der Pfähle außerhalb der Schalendachstützen weiter reduziert werden, um eine ausreichende Auftriebssicherheit zu erhalten. Zur Sicherstellung der Auftriebssicherheit im Überflutungsfall Nesenbachtal (vgl. Anlage 11) werden in diesem Bereich zusätzliche Stabverpresspfähle angeordnet.

In jedem Bahnsteig sind 2 begehbare Kanäle für die Ausrüstung mit einer lichten Breite von 1,50 m und einer lichten Höhe von 1,20 m vorgesehen. Sie können allerdings aus statischen Gründen nicht über dem S-Bahntunnel durchgeführt werden. Je Bahnsteig nimmt ein Kanal die eisenbahntechnische Ausrüstung (ETA) und ein Kanal die hochbautechnische Ausrüstung (HTA) auf.

Weitere begehbare Aussparungen in der Bodenplatte sind für Aufzugsunterfahrten, Maschinenräume von Rolltreppen etc. vorgesehen.

## 2. S-Bahn-Überbrückung

Nordöstlich des Bonatzgebäudes kreuzt die neue Bahnhofshalle den bestehenden S-Bahntunnel mit einem Kreuzungswinkel von ca. 95 gon nahezu rechtwinklig. Der S-Bahntunnel ist im Kreuzungsbereich ein mehrgeschossiges Bauwerk, bestehend - von oben nach unten - aus den Ebenen B, C, D und E. Letztere ist die eigentliche Betriebsebene der S-Bahn.

Die Trogkonstruktion der Bahnhofshalle durchschneidet die Ebenen B, C und D oberhalb der Ebene E.

Der Bau der Bahnhofshalle erfordert somit den Abbruch aller oberhalb der Betriebsebene E liegenden Teile des S-Bahntunnels, während diese selbst weitgehend erhalten werden kann.

Für das verbleibende Restbauwerk bringt der Abbruch der oberen Stockwerke folgende Probleme:

- Die geänderte Belastung schafft veränderte Beanspruchungen bei gleichbleibenden Abmessungen und Bewehrungen.
- Das verbleibende Restbauwerk ist nicht auftriebssicher.
- Die Decke über der Betriebsebene E besitzt als heutige Zwischendecke keine Abdichtung.
- Sie ist nicht in der Lage, den Druck von mehreren Metern Wassersäule aufzunehmen.
- Die Decke wird mehrfach von den Treppenöffnungen für die künftigen Zugänge zwischen S-Bahn und Bahnhofshalle durchbrochen.

Das Restbauwerk wird zur Sicherung seiner zukünftigen Funktion durch folgende Maßnahmen ertüchtigt:

- Die Decke über der Betriebsebene E erhält eine aufbetonierte Zusatzdecke, die in der Lage ist, sich selbst, die alte Decke sowie die Wasserauflast abzutragen.
- Im Bereich der Treppenöffnungen wird die Zusatzdecke aufgefaltet und bildet bis auf Bahnsteighöhe einen geschlossenen Kasten.
- Die Zusatzdecke erhält eine Abdichtung, die an die vorhandene Wandabdichtung des Restbauwerks angeschlossen wird.
- Die Nutzungsänderung innerhalb der Betriebsebene E erlaubt es, zwischen den beiden außenliegenden S-Bahngleisen und unterhalb der neuen Verteilerebene -2 eine Ballastierung z.B. durch Verfüllbeton vorzunehmen. Dadurch kann die Auftriebssicherung des Restbauwerks gewährleistet werden.
- Der Verfüllbeton wird durch einen Trog aus Konstruktionsbeton eingefasst, der neben einer Bodenplatte und den seitlichen Trogwänden eine Mittelwand aufweist. Der Trog hat die Funktion einer Innenschale und entlastet die bestehende Konstruktion soweit, dass ihre Standicherheit unter den veränderten Beanspruchungen gewährleistet ist.

Die nordwestliche Trogwand wird gekröpft ausgebildet, um einerseits in Höhe der S-Bahngleise den erforderlichen Sicherheitsraum zur Verfügung zu haben und andererseits die Verteilerebene -2 möglichst breit ausbilden zu können.

Die Konstruktion des Trogs für die neue Bahnhofshalle überspannt freitragend das Restbauwerk der S-Bahn. Auf eine gegenseitige Abstützung wurde verzichtet, um für beide Bauwerke schädliche Zwängungen infolge von Setzungsunterschieden sowie unklare Lastabtragungen zu vermeiden. Darüber hinaus verhindert eine konstruktive Trennung zwischen S-Bahntunnel und neuer Bahnhofshalle und damit weiter zur SüdwestLB Körperschallübertragungen.

Die vorgenannte Konstruktion wird in Beton der Festigkeitsklasse B 45 erstellt und besteht aus freitragenden Gleis- bzw. Bahnsteigbrücken, die sich seitlich des S-Bahntunnels auf Bohrpfähle mit einem lastverteilenden Pfahlkopfbalken absetzen.

Die Gleisbrücken, die in Trogform ausgebildet sind, nehmen im Inneren jeweils zwei Gleise und außen jeweils nur das Randgleis auf. Die hochgezogenen Trogwände befinden sich im Bahnsteigbereich. Die Trogsohle wird etwa 20 cm oberhalb der Zusatzdecke auf der S-Bahn angeordnet, um einerseits die Brücken schalen zu können und andererseits Reserven für Setzungen, Durchbiegungen und Bauungenaugigkeiten vorzuhalten.

Außerhalb der Treppenöffnungen werden die Gleisbrücken durch - die Bahnsteiglasten abtragende - Platten miteinander verbunden.

In Achse der beiden Bahnsteige 2 und 4 wird eine der trichterförmigen, das Schalendach tragenden Hallenstützen auf die freitragende Konstruktion über dem S-Bahntunnel abgesetzt. Statt einer dünnen Platte muss hier zur Überbrückung des Bahnsteigs ein massiver Balken ausgebildet werden, der die sehr hohe Stützenlast auf die beiden Trogwände der benachbarten Gleisbrücken abträgt. Statische Untersuchungen haben gezeigt, dass dieser Balken nicht in Spannbeton ausgeführt werden kann, sondern nur eine konstruktiv und materiell aufwendige Lösung in Stahlverbund- oder Stahlbauweise möglich ist. Die beiden Gleisbrücken bilden zusammen mit den Balken ein extrem hochbeanspruchtes Bauteil, das nur durch eine neben dem S-Bahntunnel angeordnete Sonderkonstruktion in der Lage ist, seine Lasten abzutragen. Bei dieser Sonderkonstruktion handelt es sich um einen schweren Balken, der als Spannblock bezeichnet wird. Dieser Spannblock ist mit der Brückenkonstruktion einerseits durch Spannglieder, die ohne Verbund in Korrosionsschutz-Hüllrohren geführt werden, und andererseits durch eine mehrere Meter tiefer als die Spannglieder liegende Druckplatte gekoppelt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass in die Brückenkonstruktion ein negatives Moment eingetragen werden kann, das den im Bereich des Treppenlochs reduzierten Brückenquerschnitt entlastet.

Der Spannblock muss sehr massiv ausgebildet werden, weil er ein dem entlastenden Moment entgegengesetztes gleichgroßes Moment ohne Auftreten abhebender Kräfte abtragen muss. Er wird wegen seiner hohen Belastung wie die Gleisbrücken auf zwei Bohrpfahlreihen tiefgegründet.

Die Gleisbrücken setzen sich seitlich des S-Bahntunnels auf Pfahlkopfbalken ab, die insbesondere im Bereich der Hallenstütze zur Lastverteilung auf möglichst viele Pfähle dienen. Eine Lastverteilung ist dadurch angezeigt, dass die Tragfähigkeit der einzelnen Pfähle insofern begrenzt ist, als die zulässige Mantelreibung relativ gering ist und die Pfähle nicht in die Grundgipsschichten hineinragen dürfen.

Während der Bauarbeiten ist eine Grundwasserabsenkung erforderlich.

### 3. Versorgungstunnel

Der Versorgungstunnel entfällt, da der einzige Ver- und Entsorgungsanschluss im Nördlichen Bahnhofsgebäude lag und daher erst Jahre nach der Inbetriebnahme hergestellt werden würde. Die Bestückung der Bord-Bistros wird nicht länger im Hauptbahnhof Stuttgart erfolgen.

~~Unterhalb der Trogsohle liegt zwischen Bau-km 0.0-26.0 und 0.0-12.0 der neue, quer zu den Gleisen verlaufende Versorgungstunnel mit einer lichten Breite von 4,00 m und einer lichten Höhe von 3,00 m. Er ist zur Warenversorgung und Müllentsorgung der Bahnsteige und Züge erforderlich. Der Versorgungstunnel wird vom Nördlichen Bahnhofsgebäude aus erschlossen und verbindet die dortige Anlieferung mit den 4 Bahnsteigen der Bahnhofshalle. Der Vertikaltransport erfolgt durch Aufzüge.~~

~~Der Versorgungstunnel kann wegen der erforderlichen Aufzüge nur innerhalb der Treppenanlagen von der Bahnsteigebene 1 zu den Verteilerstegen der Ebene 0 liegen. Wegen der schwierigen baulichen Verhältnisse im Umfeld des S-Bahntunnels wurde von einer Anordnung des Versorgungstunnels im Bereich des vor der Kleinen Schalterhalle liegenden Verteilerstegs Abstand genommen, sondern die vorteilhaftere Lage unterhalb des vor der Großen Schalterhalle liegenden Verteilerstegs ausgewählt.~~

~~Der Versorgungstunnel ist monolithisch mit der Trogsohle verbunden. Er hat Wanddicken von 0,60 m und eine Dicke der Sohle von 1,00 m. UK Sohle Versorgungstunnel liegt ca. 3,5 m unter UK Trogsohle, UK Aufzugsunterfahrt befindet sich nochmals ca. 3,5 m darunter.~~

## 2.1.4 Aufgehende Konstruktion der Bahnhofshalle

### 1. Dachtragwerk der Bahnhofshalle

Die gesamte Bahnhofshalle wird über die Länge von rd. 446 m und einer Breite von 80 m von einem Betonschalentragwerk überdacht. Das Schalendach besteht aus insgesamt 27 im Grundriss hexagonförmig ausgebildeten Einzelformen und zusätzlichen Sonderelementen in den Randbereichen. Die kompletten Einzelformen besitzen in Bahnsteigquerrichtung eine Abmessung von rd. 36 m und sind aufgrund ihrer hexagon- bzw. wabenförmigen Ausbildung versetzt zueinander angeordnet, so dass in der Längsrichtung Stützweiten von rd. 60 m zu überbrücken sind. Die aus diesen Abmessungen resultierende Lasteinzugsfläche einer einzelnen Schalenform beträgt ca. 1000 m<sup>2</sup>. Das Schalendach ist als ein in sich kontinuierliches 3-dimensionales Tragwerk zu betrachten, welches neben den Regelbereichen (Bereich der vollständig idealisierten Einzelformen) noch verschiedene Randbereiche entlang zu den Trogwänden und vor dem Bonatzgebäude aufweist. Im Folgenden wird zuerst auf diese vollständigen Einzelformen eingegangen.

Die vollständigen Einzelformen können bildhaft als kelchartig geformte Schalenelemente beschrieben werden, welche, ausgehend von einem elliptischen Stützenquerschnitt, eine kelchartige Aufweitung beschreiben, um an den Hochpunkten mit den minimalen Querschnittsabmessungen den kontinuierlichen Übergang zu den benachbarten Kelchen zu beschreiben. Jedes dieser Schalenelemente besitzt ein in der Aufsicht zentrisch angeordnetes, kreisförmiges Lichtauge, welches als eine Durchdringung eines schräg liegenden zylinderförmigen Stahlbetonquerschnittes (mit einem Durchmesser von ca. 15 m) durch das Schalenelement beschrieben werden kann. Die sich wiederholenden "regelmäßigen" Schalenelemente besitzen an den Hochpunkten bzw. Übergängen zu den benachbarten Elementen eine minimale Dicke von nur 40 cm. Eine kontinuierliche Querschnittsverdickung führt zu Abmessungen von rd. 75 cm im Bereich der Öffnungen und endet in einem massiven, elliptischen Stützenquerschnitt auf der Bahnsteigebene mit 3 x 1,5 m Außenabmessung.

Bei fast allen Einzelschalen wird das Lichtauge in der Schalenfläche mit einer Verglasung bzw. einem Oberlicht versehen, so dass die gewünschte natürliche Belichtung der Bahnsteigebenen erreicht wird. Die Verglasung wird auf den zylinderförmigen Stahlbetonquerschnitt aufgesetzt, welcher im Bereich der Schalenöffnung die Schalenform lokal verstärkt und mit der Schale monolithisch verbunden ist. Im Bereich des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes entfallen diese aufgesetzten zylinderförmigen Stahlbetonquerschnitte. Zur notwendigen Aussteifung des Betonschalendaches im Bereich der Öffnungen sind diese mit im Schalendach integrierten Stahlbetonringen zu verstärken.

Das Schalendach ist in seinen Regelbereichen als kontinuierliches 3-dimensionales Schalentragwerk zu verstehen, welches sämtliche Lasten in einer möglichst reinen Druckbelastung in die Stützenquerschnitte und somit in die Bahnsteigebene abträgt. Dieser als optimal zu betrachtende Lastabtrag reduziert somit den notwendigen Bewehrungsgrad in der Schale.

Zur Minimierung der Eingriffe in das Schalendach im Bereich der Achse A4/AC unter der gleichzeitigen Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung wird die Einführung einer um 180° gedrehten Einzelform vorgesehen. Somit ist es möglich die in diesem Bereich anfallenden Lasten aus dem Schalendach, des Verteilersteiges und der hier vorhandenen Glasgitterschale direkt auf den Bahnsteig im Bereich der Achse A4/AC abzutragen. Dadurch wird das Schalendach auch in diesem Bereich verstetigt.

An den Randbereichen des Schalendaches sind aufgrund der hier nicht möglichen Kontinuität des Kraftflusses des 3-dimensionalen Schalendaches die resultierenden Randschnittkräfte aufzunehmen. Die Vertikallasten werden im Regelfall direkt in die darunter liegenden Trogwände eingeleitet. Bei der Schnittstelle einer kompletten Einzelform mit der Trogwand ist hier ein direkter Lastabtrag möglich. Bei der Schnittstelle einer im Grundriss "halben hexagonförmigen" Dachfläche mit der Trogwand sind die hier anfallenden Vertikallasten über eine Kragarmtragwirkung dieser Dachfläche in die Trogwand abzutragen. Somit sind in diesen Bereichen, neben den erhöhten Vertikallasten, auch die daraus resultierenden Momentenschnittkräfte von der Trogwand aufzunehmen. Neben den Regelbereichen mit einer vorhandenen Trogwand als vertikaler Abschluss des Bahnhofs sind in verschiedenen Bereichen keine Trogwände zum Abtrag der Vertikallasten vorhanden. In diesen Bereichen, so z.B. am Übergang zum Bonatzbau, ist somit die Einführung von Stützenquerschnitten notwendig. [Im Rahmen der Bearbeitung der Prüfstufe 2A wurde die Nutzung der Lounge konzeptionell mit dem Ziel überarbeitet eine möglichst flexible Grundrissgestaltung zu ermöglichen. Daher entfallen die Mittelstützen in der Lounge und werden durch lastabtragende Wandscheiben vor dem Bonatzgebäude ersetzt. Die Tragkonstruktion des Loungedaches wird angepasst, die parabelförmigen Deckenflächen somit reduziert. Die Stützenquerschnitte am Übergang zum nördlichen Bahnhofsgebäude werden aus statisch, konstruktiven Gesichtspunkten angepasst.](#)

Wie bereits dargestellt, wird im Endzustand ein 3-dimensionaler Kräftefluss im gesamten Schalendach vorliegen. Die Notwendigkeit von Bauabschnitten erfordert die abschnittsweise Herstellung des Schalendaches. Zudem ermöglicht eine unabhängige Herstellung von Einzelformen, den notwendigen Aufwand an vorzuhaltender Schalung zu reduzieren. Diese Vorgaben erfordern die Betrachtung des Tragverhaltens einer Einzelform im Gegensatz zum kontinuierlichen Tragverhalten des gesamten Schalendaches. Die im Bauzustand einer kelchförmigen Einzelform auftretenden Randschnittkräfte sind bei der Dimensionierung als auch bei der Herstellung zu berücksichtigen. Die vertikalen Randschnittkräfte sind durch eine temporäre vertikale Unterstützung, die resultierenden Horizontalschnittkräfte durch das Vorhalten einer notwendigen Ringbewehrung entlang des Schalenrandes aufzunehmen. Nach dem Herstellen benachbarter Einzelformen sind dann die zwischen den einzelnen Schalen bislang noch offenen Fugenbereiche auszubetonieren.

Die für die Planfeststellung geforderten geometrischen Angaben, wie z.B. notwendige lichte Höhen, verschiedene Querschnittsabmessungen und die Achsraster sind in den Plänen dargestellt (siehe Anlage 7.1.5).

## 2. Die Glasgitterschalen über den Zugängen zur Bahnhofshalle

Die Zugangsschalen, sogenannte Glasgitterschalen, sind als markante Konstruktionen für die vier Zugänge der Bahnhofshalle vorgesehen. Die Gitterschalen am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und bei der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie sind symmetrisch zur Achse AD platziert. Die Zugangsschale am Turm besitzt wie die Gitterschale Hbf-Zugang am Schloßgarten eine asymmetrische Grundrissgeometrie.

Gegenüber der Planfeststellung wurden im Rahmen der anschließenden Planungen zur weiteren Einbeziehung städtebaulicher und funktionaler Aspekte die Zugangsschalen im Hinblick auf ihre Größe und ihre Gestaltung überprüft.

Die Ergebnisse der Personenstromanalyse und die Evakuierungssimulation wurden bei der Anordnung und Dimensionierung der notwendigen Öffnungen und Türanlagen berücksichtigt.

Im Ergebnis wird die Zugangsschale am Turm in ihrer Höhe und Breite reduziert. Die Scheitelhöhe verringert sich um ca. 3m.

Die Zugangsschale am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird in der Breite reduziert.

Die Zugangsschale am Europaviertel (Zugang am Schlossgarten) bleibt in ihrer Höhe und Breite unverändert. Diese Zugangsschale wird in ihrer Ausrichtung leicht gedreht.

Die Zugangsschale an der Haltestelle Staatsgalerie wird in ihrer Höhe und Breite reduziert. Die Scheitelhöhe verringert sich um ca. 1,5m.

Die Durchgangsbreiten der Türanlagen werden in der verkehrsplanerischen Stellungnahme zu der Planänderung auf Basis der aktuellen Personenstromanalyse (siehe – Durth Roos Consulting GmbH, Personenstromanalyse (Endzustand) Stand 09/2009) geprüft und als ausreichend bestätigt.

In der brandschutztechnischen Stellungnahme zu der Planänderung wurden die Optimierungen der Zugangsschalen geprüft. Das Brandschutz-, und Evakuierungskonzept wird demnach durch die Optimierung nicht beeinflusst (siehe 10A.1 – Brandschutztechnische Bewertung der Änderung zur Planfeststellung aufgrund der Ergebnisse der Prüfstufe 2A)

~~Es sind Stahlgitterschalen mit einem diagonal verlaufenden Raster der tragenden Stahlhohlprofile vorgesehen. Eine mögliche orthogonale Ausrichtung bzw. Überkreuzung der Stahlhohlprofile ist aus statischer Sicht nicht effizient. Eine unter den Stahlhohlprofilen liegende Ebene von sich ebenfalls diagonal kreuzenden Seilscharen steifen die Gitterschale in der Schalenebene aus. Die Glaseindeckung selbst ist an den Knotenpunkten der Stahlhohlprofile aufgeständert. Die hier zum Einsatz kommenden Glashalterungen werden entsprechend den auftretenden Verformungserscheinungen dimensioniert.~~

Die Zugangsbauwerke werden als verglaste Schalendächer mit stirnseitiger Fassade ausgeführt. Die Dachtragkonstruktion bildet eine Gitterschale, welche aus Gitterstäben, bestehend aus ca. 100x110mm Dreieckssonderprofilen, zusammengefügt und mit dreieckigen Glasscheiben eingedeckt. Das gewählte Stahlprofil ist ein geschweißtes Stranggepresstes Dreieckssonderprofil mit einer Breite von ca. 100mm, einer Höhe von ca. 110mm. Die Gitterstäbe erhalten einen individuellen Formzu-

schnitt in Länge und Stirnfläche. Die 6-Stabknoten werden automatisch oder mit Hand verschweißt.

### **3. Die Bahnsteigzugänge der Bahnhofshalle**

Die Verteilerstege werden zwischen dem Bahnsteigniveau und dem Betonschalendach angeordnet. Es wird über den Gleisen ein Mindestlichtraum von 5,90 m eingehalten. Auf den Stegen wird die notwendige Kopffreiheit beachtet. Die genauen Höhen sind in den Plänen (Anlage 7.1.5) dargestellt.

Aus diesen Zwängen folgt im Regelfall eine Stegkonstruktionsdicke von maximal 40 cm. Die Stege werden als Gitterrost ausgebildet und an den Rändern über vertikale Hänger von der Decke abgehängt.

Für die Barrierefreiheit der Bahnsteigzugänge gelten mit der DIN 18024 T1, DIN 18040 , DB RL 813.0202 3(2)) geänderte Grundlagen.

Im Ergebnis sind eine Änderung der Höhensituation der Verkehrsflächen und deren geometrische Ausbildung hinsichtlich Neigung und Querneigung notwendig. Im Bereich der Lounge wird der Fertigfußboden auf die Höhenlage des Fertigfußbodens in der Ebene 0 der Kopfbahnsteighalle angehoben. (242.80m ü. NN)

### **4. Dachentwässerung**

Auf der Oberfläche der Dachkonstruktion wird eine Abdichtung verlegt. Das Regenwasser wird in Einläufen zwischen den Lichtaugen aufgefangen, im Gefälle zu den Seiten abgeführt und am Dachrand vertikal abgeleitet. Das Versickerungswasser wird in einer Dränschicht über der Abdichtungsebene geführt, seitlich des Trogdeckels in einer Drainageleitung abgefangen und an bestehende Entwässerungskanäle abgegeben.

## 2.1.5 Südkopf des DB-Tunnels

### 1. Südkopf

Bau-km +0.2+32.0 bis Bau-km +0.4+32.0

Der Südkopf hat eine Länge von 200 m sowie eine Breite zwischen ca. 46 m und 73 m. Die Aussagen bezüglich lichter Höhe, Masse-Feder-System, Anordnung von Längswänden entsprechen grundsätzlich den Angaben für den Nordkopf.

Die Bauteildicken betragen im Wesentlichen ca.:

– Deckendicke	d = 1,20 m bis 1,60 m
– Bodenplattendicke	d = 1,60 m
– Außenwände	d = 1,00 m bis d = 1,20 m
– Innenwände	d = 0,80 m bis d = 1,00 m
in Ausnahmen	d = 0,60 m

Im Bereich der Unterquerung der Stadtbahn an der Haltestelle Staatsgalerie und im Bereich der Verlängerung Unterführung Gebhard-Müller-Platz ist die Decke des DB-Tunnels gleichzeitig Sohlplatte des Stadtbahntunnels bzw. Straßentunnels. Die minimale Plattendicke beträgt ca. 1,0 m.

Ab der Unterführung der Stadtbahn ist der DB-Tunnel im wieder ansteigenden Gipskeuper flach gegründet, westlich davon erfolgt die Gründung, wie in Kap. 2.1.3 zur Trogkonstruktion beschrieben, durch Pfähle.

Die Blockfuge von der offenen Bauweise zum bergmännischen Tunnel liegt bei Bau-km +0.4+32.0.

### 2. Überbauung Düker Nesenbach

Der Südkopf des DB-Tunnels liegt direkt über dem Düker Nesenbach. Die Lasten aus dem DB-Tunnel werden über Gründungspfähle beidseitig des Dükers Nesenbach abgetragen. Die Gründungspfähle sind zweireihig mit einem lichten Abstand von ca. 1,0 m zur Innenschale des Dükers Nesenbach mit einem Pfahlabstand von ca. 1,50 m angeordnet. Zur Lastüberbrückung im Bereich des Dükers Nesenbach werden außerdem die Tunnelaußen- und Tunnelinnenwände als wandartige Träger herangezogen, die ihrerseits wiederum auf Pfählen gegründet sind.

## 2.1.6 Schwallbauwerk Süd (siehe auch Anlage 10)

Für die Be- und Entlüftung und Entrauchung von Bahnhofshalle, Nord- und Südkopf und der südlich anschließenden Tunnelstrecken ist ein Schwallbauwerk am Übergang von der offenen zur bergmännischen Bauweise bei km Bau-km 0.4+00.0 erforderlich. Der zweizellige Rechteckentunnel erhält in diesem Bereich je Tunnelzelle eine Deckenaussparung, die beide in einem gemeinsamen Schachtbauwerk, jedoch mit getrennten Querschnitten, bis über die Geländeoberfläche geführt werden. Die lichte Querschnittsfläche eines jeden Schachtes beträgt rd. 100 m<sup>2</sup>.

Über Ventilatoren wird Luft in das Tunnelbauwerk eingeblasen bzw. aus dem Tunnelbauwerk abgesaugt. Die Lüftungsöffnungen des Schwallbauwerkes sind zur Willy-Brandt-Straße hin ausgerichtet.

Zu Montage- und Wartungszwecken ist ein Zugang von der Geländeoberfläche aus vorgesehen. Über eine Zufahrt von der Sänglerstraße aus kann der Zugang erreicht werden. Die zugehörigen Technikräume sind auf Gleisebene zwischen den Stadteinwärts- und Stadtauswärtsgleisen untergebracht.

## **Funktionsbeschreibung**

Das im Südkopf vorgesehene Schwallbauwerk Süd übernimmt folgende Funktionen:

- I. Abminderung der Luftgeschwindigkeiten auf den Bahnsteigen, die infolge Zugbewegungen in den südlichen Tunnelstrecken (PFA 1.2 und 1.6) auftreten.
- II. Regulierung der Luftströme, die infolge geothermischer und zuginduzierter Luftströmungen in den südlichen Tunnelstrecken auf das Bahnhofshallenklima einwirken.
- III. Entrauchung des nördlichen Gleisvorfeldes (Nordkopf) mittels Luftzuführung.
- IV. Entrauchung der Bahnhofshalle mittels Luftzuführung.
- V. Entrauchung des südlichen Gleisvorfeldes (Südkopf) mittels Luftabsaugung.
- VI. Entrauchung der südlich anschließenden Tunnelstrecken des PFA 1.2 und 1.6 mittels Luftzuführung.

Für die Funktion I. ist das Schwallbauwerk als passiv wirkend ausgelegt. Dies bedeutet, dass neben den geometrischen Abmessungen von min.  $2 \times 75 \text{ m}^2$  (netto) frei durchströmter Schwallöffnungsfläche keine zusätzlichen baulichen bzw. technischen Maßnahmen notwendig sind. Für die Funktionen II. bis VI. sind jedoch im Schwallbauwerk Ventilatoren notwendig.

Für den Normalbetrieb (Funktionen I. und II.), ohne Berücksichtigung von Entrauchung mit Luftzuführung oder Luftabsaugung im Brandfall, sind die Betriebszustände des Schwallbauwerkes primär abhängig von den Strömungsverhältnissen in den zweigleisigen südlichen Tunnelanlagen. Diese wiederum werden beeinflusst durch die Geothermie und die Zugbewegungen in den eingleisigen Tunneln der Strecken von und nach Flughafen / Ulm bzw. von und nach Untertürkheim / Obertürkheim sowie in der Bahnhofshalle.

Die Schwallöffnungen werden weitestgehend passiv, das bedeutet ohne Ventilatorbetrieb, eingesetzt. Dabei vermindert das Schwallbauwerk die Spitzenwerte der Luftvolumenströme, die in die Bahnhofshalle eindringen bzw. aus der Bahnhofshalle abgesaugt werden, allein dadurch, dass durch ihre freie Querschnittsfläche mit entsprechend kleinem Strömungswiderstand Luft aus den Tunneln entweichen bzw. in die Tunnelanlagen nachströmen kann und somit Luftströmungen in der Bahnhofshalle weniger beeinflusst werden. Bei bestimmten Druckverhältnissen im Gesamtsystem "Bahnhofshalle und Tunnelstrecken" tritt der Fall auf, dass über das Schwallbauwerk zusätzlich Luft in die Bahn-

hofshalle einströmt. Um dies zu verhindern kann der freie Querschnitt im Schwallbauwerk durch Lamellenklappen verschlossen werden.

### **Variantenentscheidung zur Lage des Schwallbauwerkes**

Bedingt durch die Höhendifferenz zwischen der Lage des neuen Hauptbahnhofs und dem Portal des nach Süden anschließenden und ansteigenden Fildertunnel (PFA 1.2) besteht die Notwendigkeit, die geothermischen und zuginduzierten Luftströme, die auf die Bahnhofshalle einwirken, zu regulieren, um eine angemessene Raumkondition in der Bahnhofshalle für die Bahnkunden zu gewährleisten.

Neben der Beeinflussung der Luftströme dient das Schwallbauwerk im Brand-/Katastrophenfall zur Entrauchung von Nordkopf, Bahnhofshalle, Südkopf und der südlich anschließenden bergmännischen Tunnel. Je nach Standort des Brandereignisses werden die angrenzenden Tunnelbereiche durch Rauchabschlüsse von der Bahnhofshalle abgeschottet (vgl. Abschnitt 4.2.4).

Der günstigste Standort für das Schwallbauwerk Süd liegt dort, wo die größte Höhendifferenz zwischen Hauptbahnhof und Tunnelportal auf den Fildern gegeben ist, weil an dieser Stelle die größte Auswirkung der Tunnelluftströmung auf die Strömung in der Bahnhofshalle zu erwarten ist (Kamineffekt).

Die aerodynamischen Untersuchungen belegen, dass der gewählte Standort am Südkopf, im Bereich Willy-Brandt-Straße/Sängerstraße die funktional richtige und verträglichste Lösung darstellt.

Für diesen Standort im Bereich der Einmündung der zweigleisigen Tunnel in das Gleisvorfeld Süd sprechen folgende Argumente:

- die Ergebnisse des Fachgutachtens Raumströmung Hauptbahnhof von I.F.I. Institut für Industriaerodynamik GmbH an der Fachhochschule Aachen,
- die Ergebnisse der Untersuchungen zur Entrauchung des neuen Hauptbahnhofs und des südlich anschließenden Fildertunnels (PFA 1.2) von I.F.I. Institut für Industriaerodynamik GmbH an der Fachhochschule Aachen und HBI Haerter AG,
- die baukonstruktiven Rahmenbedingungen (offene Tunnelbauweise),
- stadträumliche Belange, die eine Ausbildung des Schwallbauwerkes als Einzelbaukörper eindeutig als die geeignetere Lösung ergeben haben. Insbesondere werden dadurch ungeklärte Zwischenzustände vermieden, die bei einer Integration des Schwallbauwerkes in einen noch nicht definierten Gebäudekomplex entstehen würden. Der Einzelbaukörper nimmt die bestehende Bauflicht der Gebäude an der Willy-Brandt-Straße auf und berücksichtigt so die langfristig geplanten städtebaulichen Entwicklungen der LH Stuttgart in diesem Areal.
- Die Ausbildung als Einzelgebäude ermöglicht die Emission des Schalls in Richtung Willy-Brandt-Straße und Schloßgarten. Die schalltechnische Abschirmung in Richtung des allgemeinen Wohngebietes Sängerstraße/Urbanstraße ist gegeben. Das Schwallbauwerk wird im Zuge der Baumaßnahmen für die Talquerung errichtet und fertiggestellt. Es gewährleistet durch die Fassung der Kanten an der Willy-Brandt-Straße bzw. Sängerstraße unmittelbar die angestrebte stadt-

räumliche Planung. Hierbei wird von einem Erhalt der Häuser Willy-Brandt-Straße 12 und 8 ausgegangen. Im Falle, dass längerfristige Planungen hier eine geschlossene Bauweise entlang der Willy-Brandt-Straße vorsehen, ist auch diese möglich.

Die Gestaltung der Außenhaut des Schwallbauwerkes wird so gewählt, dass die städtebauliche Integration als Technikbauwerk in die Umgebungsbebauung gewährleistet ist.

Die Zugänglichkeit zu den mechanischen Einrichtungen (Ventilatoren) erfolgt vom öffentlichen Straßenbereich aus.

Die Berechnungen der Volumenströme ohne mechanische Unterstützung haben abhängig von den noch zu formulierenden Komfortkriterien gezeigt, dass der rein natürliche Betrieb der Belüftung für die neue Bahnhofshalle im Sommerhalbjahr völlig selbsttätig und selbstregelnd erfolgt und ausreichend ist.

Im Winterhalbjahr hingegen sind die Luftvolumenströme aus der Bahnhofshalle hinaus in den Fildertunnel unerwünscht, weil sie den Aufenthaltskomfort in der Bahnhofshalle beeinträchtigen.

Diese Beeinträchtigung wird mit Hilfe der Ventilatoren im Schwallbauwerk Süd kompensiert. Zudem ist es mit den Ventilatoren möglich, unerwünschte zuginduzierte Strömungen abzupuffern. Bei diesen Betriebszuständen werden durch die Ventilatorleistung und die Antriebsaggregate Schallemissionen entstehen, die zu Immissionen an der nächstgelegenen Bebauung führen werden. Diese werden die gesetzlich vorgegebenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV unterschreiten. Aufgrund der in diesem Bereich gegebenen Lärmvorbelastung durch den Individualverkehr ist darüber hinaus weder tags noch nachts mit spürbaren Schallpegelerhöhungen zu rechnen.

Das Schwallbauwerk befindet sich im Bereich der offenen Tunnelbauweise. Deshalb sind keine direkten erheblichen oder nachhaltigen Wirkungen für Tiere und Pflanzen zu erwarten.

- Das Schwallbauwerk ist im Tunnelbauwerk integriert. Daher ergeben sich aus wasserwirtschaftlicher Sicht durch das Schwallbauwerk keine zusätzlichen wasserwirtschaftlich relevanten Eingriffe bzw. wasserrechtliche Tatbestände.
- Hinsichtlich Klima und Luft können je nach Bauablauf bauzeitliche Beeinträchtigungen der lufthygienischen Situation im Bereich der direkt angrenzenden Bebauung des Schwallbauwerkes durch die Emission von Luftschadstoffen durch Baumaschinen und Baufahrzeuge sowie zusätzliche Belastungen durch Staubbiederschlag und Schwebstaub entstehen. Dies sind jedoch temporär befristete Belastungen, die keine Nachhaltigkeit über die Betriebszeit des neuen Hauptbahnhofs haben. Erhebliche klimatische Veränderungen sind durch das Einsaugen von Luft in die Tunnelröhren nicht zu erwarten (vgl. UVS).

Durch das Ausblasen von Luft aus den Tunneln sind Auswirkungen auf das Mikroklima im unmittelbaren Nahbereich des Schwallbauwerkes nicht auszuschließen, jedoch unerheblich. Ursache ist, dass diese Luft im Winter zum Teil wärmer und im Sommer zum Teil kühler ist als die Umgebungsluft.

- Lufthygienische Auswirkungen sind, da der Hauptbahnhof nicht mit Dieseltraktion befahren wird, durch das Ausblasen von Luft aus den Tunnelröhren nicht zu erwarten.

Für das Gebäude Willy-Brandt-Str. 12, das als Kulturdenkmal gemäß § 2 Denkmalschutzgesetz (DschG) ausgewiesen ist, sind keine wesentlichen Auswirkungen zu erwarten, da das Gebäude nicht direkt von den Ausblasöffnungen des Schwallbauwerkes betroffen ist.

Alternativ wurde für das Schwallbauwerk ein Standort im PFA 1.2 (bergmännisch) im Bereich hochverdichteter Bebauung zwischen der Schützen- (Nr. 10) und der Kerner- (Nr. 34) und der Werastraße (Jugendherberge) untersucht.

Die genannten Gebäude im Bereich des PFA 1.2 sind als Kulturdenkmäler gemäß § 2 DschG ausgewiesen.

Die städtebauliche Integration von 2 Schwallschächten mit je einer Querschnittsfläche von rd. 100m<sup>2</sup> im Bereich der hochverdichteten Wohnbebauung in der Umgebung von Kulturdenkmälern ist nicht gewährleistet.

Die Zugänglichkeit zu den mechanischen Einrichtungen müsste über Privatgrund erfolgen.

Bedingt durch die Hanglage und den Gradientenverlauf der Tunnel ergeben sich Erdüberdeckungen von ca. 35 bis 40 m. Dies führt zu entsprechend tiefen Schwallschächten mit den entsprechenden Eingriffen in das Erdreich und die Gründungssohlen der benachbarten Gebäude.

Die strömungstechnischen Untersuchungen haben eindeutig ergeben, dass eine Anordnung des Schwallbauwerkes am Südkopf im Bereich der offenen Bauweise der Tunnelanlagen, wie in den Planfeststellungsunterlagen PFA 1.1 dargestellt, aus aerodynamischen Gründen allen anderen Positionen vorzuziehen ist.

Wegen der beschriebenen Nachteile und den nicht zu mindernden nachhaltigen Betroffenheiten Dritter kommt der alternative Standort für eine Ausführung dieser Bauwerke nicht in Frage.

## **2.1.7 Umbau des S-Bahntunnels**

### **1. Umbau unterhalb der Bahnhofshalle**

Am nordöstlichen Ende der S-Bahnstation bestanden zur Zeit folgende Zugangsmöglichkeiten von der S-Bahn zu den Gleisen 1 bis 16 des bestehenden Hauptbahnhofs:

- Treppe/Rolltreppe vom S-Bahnsteig (Ebene E) zu einer Zwischenebene
- Zwischenebene (Ebene D)
- Treppe/Rolltreppe von der Zwischenebene zum Fußgängertunnel und zum Querbahnsteig (vgl. 2. Umbau unterhalb des Bonatzgebäudes)
- Fußgängertunnel

- Treppen vom Fußgängertunnel zu den Bahnsteigen der Gleise 1 bis 16
- Bahnsteige

Durch den Bau des neuen Hauptbahnhofs entfallen diese Zugangsmöglichkeiten, sie können auch nicht an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Unter unveränderter Beibehaltung der Lage des

S-Bahnsteigs sind folglich neue Zugänge zur neuen Bahnhofshalle zu schaffen, die wie folgt aussehen:

- neue Treppe/Rolltreppe von S-Bahnsteig (Ebene E, künftig als Ebene -3 bezeichnet) zu einer neuen Verteilerebene
- neue Verteilerebene (Ebene -2)
- neue Treppen/Rolltreppen zu den 4 Bahnsteigen der neuen Bahnhofshalle. [Die Position der Fahrtreppen und Treppen jedes Bahnsteigzugangs wurden in der Planänderung getauscht.](#)

Die Konstruktion zur Schaffung dieser neuen Zugänge ist bereits im Abschnitt 2.1.3 unter 2. S-Bahn-Überbrückung beschrieben, da sie zwangsläufig mit dieser zusammen betrachtet werden muss.

Die neue Verteilerebene (-2) liegt horizontal ca. 3,5 m höher als SO der S-Bahngleise. Die Abtrennung zu den S-Bahngleisen erfolgt durch Wände mit einem lichten Abstand von 2,00 m zur Gleisachse, woraus sich die maximal mögliche Breite der Verteilerebene ergibt. Die Verteilerebene erfordert wegen der zu den 4 Bahnsteigen der Bahnhofshalle hochführenden Treppen/Rolltreppen eine konstante Breite. Dies steht zunächst im Widerspruch zu den Gleisen der S-Bahn, die aufgrund ihrer Trassierung mit Überleitverbindungen - von beiden Gleisen ist eine Fahrt von und nach Stuttgart-Zuffenhausen und von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt möglich - nur ein Schmälerwerden der Verteilerebene in nord-östlicher Richtung zulassen würden.

Um trotzdem eine konstant breite Verteilerebene zu schaffen und auch weiterhin die Fahrbeziehungen von und nach Stuttgart-Zuffenhausen und von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt aufrechtzuerhalten, wird folgende Umtrassierung vorgenommen:

- Auf die Länge der Verteilerebene bleiben nur die S-Bahngleise parallel zur Tunnelwand unverändert liegen, während die abzweigenden Gleise mit ihren Weichen ausgebaut werden.
- Während der Bauzeit der Talquerung PFA 1.1 wird Ersatz dadurch geschaffen, dass im stützenfreien Tunnelbereich nordöstlich davon je nach Bauzustand unterschiedliche Fahrbeziehungen für  $v = 60$  km/h geschaffen werden. Diese Fahrbeziehungen sind gleichzeitig Bestandteil der Bauphasen für die S-Bahn-Baumaßnahmen im PFA 1.5. Sie müssen einerseits während der Durchführung der Baumaßnahmen ohne Unterbrechung die Fahrbeziehungen von und nach Stuttgart-Zuffenhausen und von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt gewährleisten und andererseits im Endzustand Zugfahrten von der S-Bahnstation Hauptbahnhof Tief zur neuen S-Bahnstation Mitnacht-

straße ermöglichen, wobei dann die Verzweigung der S-Bahngleise in beide Richtungen erst nach der Station Mittnachtstraße erfolgt.

- Die vorgenannten Fahrbeziehungen werden vor Inbetriebnahme des Bahnhofs Mittnachtstraße (Bestandteil des PFA 1.5) durch Überleitverbindungen für Betriebsstörungen ersetzt ( $v = 40 \text{ km/h}$ ).

## **2. Umbau unterhalb des Bonatzgebäudes**

Unterhalb der Kleinen Schalterhalle des Bonatzgebäudes wird aufgrund des Entfalls der Treppenanlage zwischen den Gleisen 1 und 2, die vom heutigen Querbahnsteig zur S-Bahn führt, eine neue Treppenanlage erstellt. Hierzu müssen einige Nebenräume auf den Ebenen C und D oberhalb der S-Bahn abgebrochen und umgebaut werden.

## **3. Umbau unterhalb des Nördlichen Bahnhofsgebäudes**

Auf einer Länge von ca. 65 m werden die B-Ebene und die C-Ebene des S-Bahntunnels zur Aufnahme der Ebene 0 und der Abfangekonstruktion des Nördlichen Bahnhofsgebäudes vollständig abgebrochen. Gleichzeitig wird ein neuer Zugang vom Nördlichen Bahnhofsgebäude - bestehend aus einer Treppe mit beidseitigen Rolltreppen - zur neuen Verteilerebene (-2), die unter 1. beschrieben ist, geschaffen. Zur Unterbringung dieser Treppenanlage ist bereichsweise zusätzlich die D-Ebene und die Decke über der E-Ebene = S-Bahnebene innerhalb des S-Bahntunnels abzurechnen.

In der B-Ebene und C-Ebene werden einige Nebenräume der Mehrzweckanlage abgebrochen. Die Anlage wird gasdicht wiederhergestellt. Hierzu werden die entfallenden Räume innerhalb des Bereichs der Mehrzweckanlage wiederhergestellt, was zur Folge hat, dass die Anzahl der Belegung geringfügig reduziert werden muss.

Da das höchste Grundwasser mit BGW = N 237,1 anzunehmen ist und der Abbruch der B- und C-Ebene nur bis N 238,87 erfolgt, ist keine den Wasserdruck aufnehmende Decke darüber erforderlich. Lediglich Ballast zur Erzielung einer ausreichenden Auftriebssicherheit ist im Resttunnel an geeigneter Stelle unterzubringen.

Ein Einschneiden der 10,50 m breiten Treppenanlage in die S-Bahnebene auf ca. 15 m Länge ist möglich, weil sie noch im gleisfreien Raum zwischen den für  $v = 60 \text{ km/h}$  trassierten Fahrbeziehungen (vgl. 1) liegt.

## 2.2 Streckenausrüstung

Für die Streckenausrüstung gilt allgemein, dass die Berücksichtigung der Weiterentwicklung des Standes der Technik der Ausführung vorbehalten bleibt.

### 2.2.1 Oberbau

Für die Oberbauausrüstung stellt der PFA 1.1 einen für sich abgeschlossenen Abschnitt dar.

Er ist gekennzeichnet durch die an die Nachbarabschnitte PFA 1.5 und PFA 1.2 angrenzenden Weichenzonen im Nord- und Südkopf des neuen Durchgangsbahnhofes.

Die Weichenzonen stellen den Übergang von den Gleisen der freien Strecke der Nachbarabschnitte in die 8 Bahnsteiggleise dar.

Die Ausbildung des Oberbaues entspricht dem heute üblichen Standard als Querschwellengleis mit Holz- oder Betonschwellen in Schotter verlegt. Die Stärke des Oberbaues beträgt von Schienenoberkante bis Unterkante Schotterbett 70 cm.

Das Schotterbett liegt entweder direkt auf der Bodenplatte auf oder auf einem Masse-Feder-System mit einer Gesamtdicke von 70 cm. Die Lösung mit Masse-Feder-System ist vom Beginn des PFA 1.1 bis zum Bau-km -0.1-54.0 und von Bau-km +0.2+15.0 bis zum Ende des PFA 1.1 vorgesehen.

Der Bau einer festen Fahrbahn (FF) kommt, falls wirtschaftlich und technisch sinnvoll, in Betracht. Gegenüber dem herkömmlichen Schotteroberbau unter den hier vorliegenden Randbedingungen werden keine veränderten Auswirkungen gegenüber Dritten aus anderen Oberbauformen entstehen.

Beide Oberbauformen sind im Tunnel bei gleichen Querschnittsbreiten möglich. Insofern wird im Nord- und Südkopf, in denen auch das Masse-Feder-System zur Anwendung kommt, für den Abstand von der Gleisachse bis zur seitlichen Fahrbahnbegrenzung das Maß von 1,70 m vorgesehen, das sowohl feste Fahrbahn als auch Schotteroberbau ermöglicht. Das Maß von 1,70 m ist für die feste Fahrbahn nach DS 800 01 vorgesehen. Die Verringerung des Regelmaßes von 2,20 m bei Schotteroberbau auf 1,70 m ist notwendig und vertretbar, weil

- im Abstand 1,80 m von der Gleisachse Rettungswege liegen, für die eine in Höhe SO liegende befestigte Oberfläche gefordert wird.
- wegen der Bahnsteige in der Bahnhofshalle (Abstand Bahnsteigkante zur Gleisachse 1,66 m) und der Weichen im Nord- und Südkopf keine Schotterbetteinigungsmaschine zum Einsatz kommen kann.
- sich die Tunnelquerschnitte aufgrund verringerter Stützweiten von Decke und Bodenplatte wirtschaftlicher herstellen lassen.

Für die vorgenannte Ausnahme vom Regelwerk der DB AG wird ein Antrag auf Zulassung gestellt.

## 2.2.2 Elektrifizierung (16 $\frac{2}{3}$ Hz)

Der neue Hauptbahnhof wird mit einer Oberleitung (OL) 15 kV, 16  $\frac{2}{3}$  Hz ausgerüstet. Die Fahrdrathöhe (FH) beträgt 5,10 m (Mindest-Fahrdrathöhe FH = 5,00 m) über Schienenoberkante (SO). Das Kettenwerk (KW) besteht aus 2 Fahrdrähten (2 x Ri 100) und einem Tragseil (1 x 95 mm<sup>2</sup>). Die Fahrdrähte werden mit je 10 kN und das Tragseil mit 13 kN beweglich abgespannt.

Die Aufhängung der Stützpunkte in der Bahnhofshalle, die im Wesentlichen nur aus einem Isolator bestehen, sind genau in Gleismitte montiert. Als Aufhängung kann eine V-Aufhängung oder eine senkrechte Form mit waagrecht geerdetem Richtseil gewählt werden. Da die Stützpunkte keine Seitenhalter haben, der Fahrdraht dort also nicht seitlich geführt ist, wird der Zickzack durch mehr (350 mm) oder weniger (40 mm) wechselnde gleissymmetrische Spreizung der Fahrdrähte erzielt. Diese wird durch Spreizhänger erreicht, die aus zwei großen Klemmenhaltern mit Kauschenhaken auf einem Rohr bestehen. Bei kleinerer Spreizung der Fahrdrähte erfolgt die Aufhängung über Regelhänger für Doppelfahrdraht. Spreizhänger und normale Doppelfahrdrathänger können unabhängig von den Stützpunkten angeordnet werden.

Sämtliche Einzelbauteile sind Regelausführungen aus dem Ebs-Zeichnungswerk der DB AG. Mit Schreiben vom 21.9.1998/NGS 52.Gr/Ebs/Tu/627/98 hat die Deutsche Bahn AG, mit Schreiben vom 22.3.1999 – 22.30 Shz 41/103 – das Eisenbahn-Bundesamt dem Einsatz des Systems im neuen Hauptbahnhof zugestimmt.

Diese neue Stützpunktkonstruktion und das Längskettenwerk sind fast völlig transparent und passen sich somit gut in das architektonische Gesamtbild ein.

Da ferner keine spannungsführenden Bauteile weiter als das halbe größte Spreizungsmaß über die Gleismitte hinausragen, sind auch die erforderlichen Abstände zwischen Bahnsteigkante und spannungsführenden Bauteilen eingehalten, ohne dass besondere und damit auffällige Schutzeinrichtungen montiert werden müssen.

Am Anfang und am Ende der Bahnsteige werden Stützpunkte für den anschließenden Tunnel mit Seitenhalter angeordnet. Die Seitenlage der Fahrdrähte am Anfang bzw. Ende des Bahnsteiges beträgt bei  $R = \infty$  (Gerade),  $b = \pm 0$  mm. Im Bereich der Übergangsbögen entsprechend mehr (bis 300 mm).

Die Verteilerstege in der Bahnhofshalle (Ebene 0 oberhalb der Gleis-/Bahnsteigebene -1) erhalten Schutzvorkehrungen gegen Berühren der Oberleitung entsprechend 3 Ebs 02.05.19 der DB AG.

Alle zum Einsatz kommenden OberleitungsbaufORMen werden konstruktiv so beschaffen sein, dass sie grundsätzlich die Anforderungen der Interoperabilitätsrichtlinie erfüllen. Dies gilt auch für die Lauffähigkeit der Eurowippe.

Anmerkung zur Fahrdrachhöhe von 5,10 m:

Für den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof besteht die Vorgabe, die Bahnsteigzugänge in der Bahnhofshalle und die entsprechende Ebene des Bonatzgebäudes auf eine Höhe zu bringen. Aus diesen bautechnischen Vorgaben resultiert unter den Bahnsteigzugängen daraus eine lichte Bauwerkshöhe von 5,90 m über SO. Es wurde unter Beachtung dieser Vorgabe bei einer Längsspannweite von 30 m eine Fahrdrachhöhe von 5,10 m über SO vorgegeben. Eine Regelfahrdrachhöhe von 5,30 m, die unter diesen Vorgaben Absenkungen erfordert, lässt sich aufgrund der kurzen Abstände zwischen den geplanten Bahnsteigzugängen nicht realisieren. Dies ist nur bei Anhebung der Bahnsteigzugänge möglich, was aber einen Niveausprung am Übergang vom Bonatzgebäude zur neuen Bahnhofshalle bedeutet. Die Fahrdrachhöhe von 5,10 m kommt aber auch dem weiteren Verlauf des Kettenwerkes außerhalb der Bahnhofshalle entgegen.

In den anschließenden Tunneln einschließlich Nord- bzw. Südkopf ist aufgrund der Tunnelquerschnitte ebenfalls nur eine Fahrdrachhöhe von 5,10 m über SO möglich.

Der Stromabnehmer bleibt somit im gesamten Oberleitungsbereich von Stuttgart 21 auf einer Höhe von 5,10 m und muss keinem Höhenwechsel folgen.

### **2.2.3 Schaltanlagen**

Aufgrund des Speisekonzeptes der DB Netz AG ist im Bahnhof Stuttgart Hbf ein neuer Schaltposten "Stuttgart Hbf (neu)" zu errichten. Dadurch entfällt der alte Schaltposten "Stuttgart Hbf". Weiterhin ist aufgrund der beengten Verhältnisse ein Raum für eine außenliegende Ersatzschiene vorzusehen.

Die Standorte für die Räumlichkeiten des Sp Stuttgart Hbf (neu) und des Raumes der außenliegenden Ersatzschiene liegen im Südkopf des Bahnhofes. Die sich im Bereich des Tunnels in offener Bauweise zwangsläufig ergebenden Räume können hierfür genutzt werden.

### **2.2.4 Elektrotechnische Anlagen (50 Hz)**

#### **Allgemeines**

Für das Projekt Stuttgart 21 erfolgt die Versorgung der elektrotechnischen Verbraucher für die Gebäudetechnik, die Bahnsteigausrüstung und die Tunnelausrüstung aus einem neu zu erstellenden bahneigenen Mittelspannungsnetz. Hierzu wird im Bahnhof Stuttgart Hbf (neu) eine Übergabestation (Elektrizitätsversorgung Stuttgart Hbf / DB Netz AG / DB Station&Service AG) in den elektrotechnischen Räumen des Technikgebäudes (Ebene -1) errichtet. Über diese Station wird eine weitere bahn-eigene Übergabestation Mittelspannungsanlage DB Netz AG / DB Station&Service AG versorgt.

Die Versorgung der elektrischen Verbraucher für die Gebäudetechnik und die Bahnsteigausrüstung erfolgt aus der Mittelspannungsanlage DB Netz AG / DB Station&Service AG. Für die Versorgung der Tunnelausrüstung gemäß Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln Ausgabe 01.1997 ist eine Mittelspannungstrasse von den elektrotechnischen

Räumen des Technikgebäudes zu den einzelnen Mittelspannungsrohrtrassen in den Tunnelabschnitten vorzusehen.

### **Niederspannungsanlage der DB Netz AG**

Die NS-Hauptverteilungen werden räumlich getrennt von den zu versorgenden Haupt- bzw. Unterverteilungen weiterer bahnbezogener Nutzer untergebracht. Hierfür können ggf. auch Aufstellflächen im Mittelspannungsbereich in Anspruch genommen werden.

In den Abgängen zu den Verteileranlagen weiterer bahnbezogener Nutzer/Betreiber oder deren Verbraucheranlagen werden Zählereinrichtungen vorgesehen bzw. eingebaut.

Als Netzform für die Niederspannungsanlagen wird gemäß der TU 954.9001, Einspeisung aus einem DB Netz AG-eigenen Mittelspannungsnetz das TN-C-S System angewandt.

In die metallenen Rohrleitungen und Metallmäntel von Kabeln sind an der Bahngrenze (Grundstücksgrenze) Isolierstücke einzubauen.

### **Schnittstellen zur Haustechnik**

Die Schnittstelle zwischen der Versorgung der Haustechnik / Bahnsteigausrüstung und der Verbraucher der DB Netz AG sind wie folgt definiert:

Bonatzgebäude: Die Eingangsklemmen der HL-eigenen Niederspannungshauptverteilungen.

Die Zählereinrichtungen für die HL-Technischen Anlagen werden in die Niederspannungsverteilungen der DB Netz AG integriert.

Bahnhofshalle: Die Eingangsklemmen der HL-eigenen Niederspannungshauptverteilungen.

Die Zählereinrichtungen für die HL-Technischen Anlagen werden in die Niederspannungsverteilungen der DB Netz AG integriert.

Sonstige Anlagen: Hilfsanlagen in Bahn-eigenen Räumen, die ausschließlich zur Versorgung der DB Netz AG gehören wie z.B. Lüfter, Heizung, gehen zu Lasten der DB Netz AG.

### **Stromversorgung ESTW Stuttgart**

Das neue ESTW Stuttgart wird über das Bahn-eigene Niederspannungsnetz versorgt. Bei Netzausfall übernimmt eine stationäre Netzersatzanlage (NEA) die Versorgung betriebswichtiger Verbraucher der Leit- und Sicherungstechnik und der Haustechnik.

Die Abgasführung des Netzersatzaggregates muss ins Freie führen und wird bei der weiteren Planung berücksichtigt.

## **2.2.5 Leit- und Sicherungstechnik**

### **Allgemeines**

Die neuen Gleisanlagen des Projekts Stuttgart 21 erhalten neue Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. In den Übergangsbereichen zum bestehenden Netz 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.

## **Neue Stellwerkstechnik**

Der gesamte Neubaubereich wird durch eine neue elektronische Stellwerkstechnik nach dem bei der DB 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 Hauptsignale, Weichensicherungseinrichtungen, Gleisfreimeldeeinrichtungen, nicht-schaltbare EURO-Balisen, Einrichtungen der PZB (Punktförmige Zugbeeinflussung) und die Kabelanlage.

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.

Weichenantriebe, die sonstigen zum Verschluss und zur Überwachung von Weichen erforderlichen Einrichtungen, Balisen sowie Gleisfreimeldeeinrichtungen sind im Tunnelbereich so einzubauen, dass diese die Rettungswege weder für Personen noch für Fahrzeuge einschränken und eine ungehinderte Instandhaltung und Entstörung sichergestellt wird.

Die Gleisfreimeldung erfolgt im gesamten Bereich der NBS durch Achszähler. Die Achszählpunkte am Gleis müssen im Tunnelbereich ebenso wie die Weichenantriebe gegen Beschädigung durch Fahrzeuge geschützt werden.

Die Verkabelung erfolgt mit Gruppen- und Stichkabeln. Die Verkabelung beginnt in den Kabelabschlussräumen des neuen ESTW und verläuft über Gruppenkabel und Stichkabel zu den Außenelementen.

Im Tunnelbereich werden aufgrund der Vorgaben des Brandschutzes alle Kabel in Rohrtrassen und feuergeschützten Kabelschächten geführt.

Die genauen Einbauorte der verschiedenen sicherungstechnischen Elemente der Außenanlagen können erst mit Durchführung der Ausführungsplanung festgelegt werden.

### **Anpassungsmaßnahmen und örtliche Besonderheiten**

Der PFA 1.1 deckt sich weitgehendst mit dem Bahnhofsbereich des neuen Hauptbahnhof Stuttgart. Die signaltechnischen Einrichtungen des Bereichs Stuttgart Hbf sind direkt an das ESTW-A Stuttgart-Hbf angeschlossen.

Die an Stuttgart Hbf einmündenden Strecken werden an das gleiche ESTW-A Stuttgart-Hbf angeschlossen. In den angrenzenden PFA werden signaltechnische Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

Im Bahnhofsbereich werden die Ausfahrtsignale jeweils hinter den Bahnsteigenden aufgestellt, um die volle Bahnsteignutzlänge zu erhalten. Sowohl im Nord- als auch im Südkopf werden für alle Gleise Ausfahrtsignale in beide Fahrtrichtungen vorgesehen. Die Signale können jeweils rechts vom Gleis angeordnet werden, da der Gleisabstand mit mindestens 4,50 m ausreichend ist, um ein Signal außerhalb des Lichtraumprofils aufzustellen.

Die Verkabelung der Gruppenkabel beginnt am Kabelabschlussraum des neuen ESTW, das nördlich an das Bonatzgebäude angrenzt (Technikgebäude). Die Kabel werden westlich entlang der neuen Gleisanlagen in Richtung Nord- bzw. Südkopf des DB-Tunnels verlegt.

Im Nord- und Südkopf ist für die Leit- und Sicherungstechnik jeweils ein Kabelverteilterraum vorgesehen. Die Kabelverteilterräume dienen als Stützpunkt der weiterführenden Verkabelung in die beiden anschließenden zweigleisigen Tunnel. Vor dem Übergang in die eingleisigen Tunnelröhren werden die Kabel noch einmal aufgeteilt.

In der Bahnhofshalle sind drei Hauptkreuzungen eingeplant. Die Bahnsteige selbst haben jeweils zwei begehbare Ausrüstungskanäle, wobei einer dieser beiden für die Eisenbahntechnische Ausrüstung zu Verfügung steht. Von den begehbaren Kanälen aus werden alle Einrichtungen der Leit- und Sicherungstechnik auf den Bahnsteigen verkabelt.

## 2.2.6 Telekommunikationsdienste für die Betriebsanlagen der Eisenbahnen des Bundes

Das GSM-R-Funksystem ist von der DB AG als das System benannt worden, über das sämtliche Applikationen der Funkanwendungen für betriebliche Zwecke – Zugfunk, Betriebs- und Instandhaltungsfunk, Rangierfunk sowie die Funkzugbeeinflussung (FZB) – betrieben werden sollen. Dieses System ist Planungsgrundlage bei sämtlichen Neuplanungen.

Als Funkdienste Dritter wird für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben das BOS-Funksystem im Bahnhof und in den Tunnelbereichen eingerichtet.

Entsprechend den Bestelleranforderungen werden auch die öffentlichen Funknetze (D1, D2 und E-Plus) im Bahnhof und gegebenenfalls in den Tunneln eingespeist. Daneben werden Einrichtungen vorgesehen, die den Rundfunkempfang in Zügen ermöglichen.

Zur Verbindung der telekommunikationstechnischen Einrichtungen werden Kabel und übertragungstechnische Einrichtungen eingesetzt. Hierzu werden innerhalb des Bahnhofs, zwischen den Bahnhöfen und zur Verbindung der Stellrechner untereinander und mit der Betriebszentrale Cu- und LWL-Streckenfernmeldekabel sowie Bahnhofsfernmeldekabel verlegt.

Zur Übertragung von Daten, Sprache und Bildern werden übertragungstechnische Einrichtungen eingesetzt.

Betriebsfernmeldeanlagen werden für die betriebliche Kommunikation zwischen Fahrdienstleitern, Dispositionsstellen und Betriebspersonal eingerichtet. Diese Anlagen beinhalten Fernsprecher bei den betreffenden Stellen, im Gleisfeld und auf den Bahnsteigen.

Entsprechend den Ausstattungsrichtlinien wird im Tunnel ein Tunnelnotrufsystem erstellt. Tunnelnotruffernsprecher werden an den Notausgängen, innerhalb der Notausgänge, in den Querschlägen und an den Tunnelportalen installiert.

Insbesondere zur Information der Reisenden, aber auch für Warn- und Räumungsdurchsagen bei Unregelmäßigkeiten und Gefahrensituationen werden Beschallungsanlagen in Form von Lautsprechern auf den Bahnsteigen und in den öffentlichen Bereichen des Bahnhofs eingerichtet. Bedienplätze für die Beschallungsanlagen erhalten die Fahrdienstleiter, die Informationsmanager, die Verkehrsaufsichten sowie die 3 S-Zentrale.

Für die Gewährleistung der Sicherheit, Sauberkeit und für Servicezwecke wird das sog. 3 S-System vorgesehen. Hierfür werden Überwachungskameras sowie Notruf- und Informationssäulen im öffentlichen Bereich des Bahnhofs eingerichtet. Die Bedienung und Überwachung erfolgt durch die 3 S-Zentrale.

Für die Erkennung und Abwehr von Gefahren werden verschiedene Gefahrenmeldeanlagen eingesetzt. Zum Schutz von technischen Betriebsräumen werden entsprechend den einschlägigen Richtlinien Brandmeldeanlagen und CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlagen sowie Einbruchmeldeanlagen eingerichtet. Daneben sind Zugangskontrollsysteme vorgesehen.

Zur Übertragung von Gefahrenmeldungen, auch von Einrichtungen außerhalb des Planfeststellungsabschnitts, wird das Meldeanlagen-system MAS 90 eingerichtet. Über die Bedienoberfläche MÜV 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.

Für die Reisendeninformation werden akustische und visuelle Informationseinrichtungen erstellt. Die visuellen Einrichtungen sind Zuganzeiger auf den Bahnsteigen und Bahnsteigzugängen sowie Informationstafeln und Informationsmonitore in der Halle und in den Zugangsbereichen.

Informationsmonitore für Dispositionszwecke erhalten außerdem die Verkehrsaufsichten, Fahrmeister und die Dispositions-Meldestelle.

Zur wirtschaftlichen Bereitstellung der Informationen sind weitgehend automatisch arbeitende Systeme vorgesehen, die Fahrplan-, Betriebs- und Dispositionsdaten aus den entsprechenden Datenquellen beziehen. Regel- und Standardansagen zur Reisendeninformation werden ebenfalls weitgehend automatisch durchgeführt.

Für das Management der Reisendeninformation und für die Übermittlung nicht automatisierbarer Informationen wird ein Informationsmanager-Arbeitsplatz im Bedienraum des Stellwerks eingerichtet.

#### **Nachrichtlich:**

Vom Bahnhofsbereich verläuft eine Kabeltrasse durch den Baubereich im Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und die Heilbronner Straße zum Gebäude der ehemaligen Bundesbahndirektion. In dieser Trasse sind 6 Bahnhofskabel und 3 LWL-Kabel der Fa. ARCOR verlegt, die im Verlauf den zukünftig geänderten (End-)Einführungsstellen der Fernmeldekabel und den jeweiligen Bauphasen angepasst werden.

## 2.3 Die Gebäude des Hauptbahnhofs

### 2.3.1 Historie

Zentraler Teil der Maßnahme ist die Einbeziehung des Bonatzgebäudes. Nachdem bereits seit 1846 Vorläuferbauten in Stuttgart entstanden waren, wurde 1911 ein Wettbewerb für den Neubau am heutigen Arnulf-Klett-Platz ausgeschrieben. Die mit dem 1. Preis ausgezeichnete Arbeit von Paul Bonatz mit Eugen Scholer wurde bis 1914 konzipiert und zwischen 1914 - 1927 fertiggestellt. Das Gebäude bildete zu dieser Zeit den nördlichen Abschluss der Innenstadt.

Während des Weltkrieges wurden unter anderem die Dächer der Schalterhallen und der Kopfbahnsteighalle völlig ausgebombt. Die Wiederaufbauarbeiten fanden erst 1960 ihren Abschluss.

#### Städtebauliches Umfeld

Das bestehende Bonatzgebäude bildet den nördlichen Abschluss der Stuttgarter Innenstadt. Hier münden die Lautenschlagerstraße und insbesondere die Königstraße als herausragende fußläufige innerstädtische Verbindungen. In der Achse der Königstraße bildet der Turm des Hauptbahnhofes ein stadträumliches Zeichen von herausragender Bedeutung.

Durch die bestehenden Gleisanlagen des Kopfbahnhofes ist der funktionale und stadträumliche Zusammenhang vom mittleren Schloßgarten über die Heilbronner Straße zum Kriegsberg gestört.

Der bestehende Hauptbahnhof im Bonatzgebäude übernimmt Funktionen des S-Bahnbetriebes sowie kommerzielle Nutzungen für Reisebedarf. Weiterhin integriert sind Gaststättenbetriebe und IC-Hotel. Diese Flächen belegen den Hauptbau, den Nordflügel, den Südflügel und den Turm.

Zentrale Erschließungselemente für den Bahnreisenden sind die Kopfbahnsteighalle, die Kleine Schalterhalle, die Mittelhalle und die Große Schalterhalle.

Die zentralen vertikalen Erschließungselemente für die Bahnreisenden verbinden die bestehende S-Bahnstation mit der Kleinen Schalterhalle, bzw. mit dem Bahnsteig im Bereich der Gleise 3 und 4 sowie den Bereich des Arnulf-Klett-Platzes und der Klettpassage über die Freitreppeanlage der Kleinen Schalterhalle, Mittelhalle und die Treppe bzw. Rolltreppeanlage der Großen Schalterhalle.

### 2.3.2 Planung

#### 1. Bonatzgebäude

Durch die Umgestaltung des Stuttgarter Kopfbahnhofes zu einem Durchgangsbahnhof wird auch das bestehende Bahnhofsgebäude in großen Bereichen umstrukturiert und an die veränderten verkehrlichen

Anforderungen angepasst. Das historische Gebäude bleibt dabei in seinen grundsätzlichen Raumfolgen und Strukturen erhalten. Die baulichen Eingriffe in das unter Denkmalschutz stehende Gebäude sind in Kapitel 11.2 erläutert und begründet.

Der Bahnhof ist vorrangig eine Verkehrsstation mit kundenorientierten Service- und Dienstleistungsbereichen. Dazu gehört auch eine optimale Vernetzung von Fern- und Regionalverkehr bzw. öffentlichem Personenverkehr sowie ein übersichtliches Informations- und Wegeleitsystem.

Die Tieferlegung der neuen Gleise erfordert die Verlagerung der Verteilerebene vom heutigen Niveau der Kopfbahnsteighalle (Ebene +1) auf die darunter gelegene Ebene 0. Die Haupteerschließung wird auch künftig über die beiden Schalterhallen und die Mittelhalle erfolgen. Vom Bahnhofsvorplatz (Arnulf-Klett-Platz/Schillerstraße) gelangt man durch das Bonatzgebäude zu den neuen Bahnsteigzugängen über den Bahnsteigen.

Die Umgestaltung der inneren Gebäudezonen erfordert umfangreiche Umbaumaßnahmen.

Bestehende Konstruktionen werden aufgrund funktionaler Anforderungen durch weitergespannte Geschossdecken ersetzt.

#### Unmittelbares Bahnhofsumfeld

Mit der neu entstehenden Stadterweiterung Stuttgart 21 nach Norden verliert der Hauptbahnhof seine heutige Randlage. Er verbindet künftig die bestehende Innenstadt und die erweiterte City optimal miteinander und trägt somit den städtebaulichen Zielplanungen Rechnung. Die beiden Flügelbauten bleiben nicht erhalten (vgl. Kapitel 11.2). Das Bonatzgebäude bleibt jedoch in seinem Erscheinungsbild innerhalb der Stadt erhalten und ist in die Gesamtfunktion des neuen Hauptbahnhofs harmonisch eingebunden.

Der Kurt-Georg-Kiesinger-Platz soll den Belangen des neuen Nord-Einganges zur Bahnhofshalle angepasst werden.

In diesem Zuge wird auch der Platz östlich des Nordeingangs umgestaltet. Somit öffnet sich der Straßburger Platz zu den Parkanlagen im Schloßgarten und vermittelt zwischen dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und den Grünanlagen.

#### Nutzungen und Erschließung im Bonatzgebäude.

Vom Stadtzentrum kommend, wird der Bahnhof über die beiden Schalterhallen und die Mittelhalle erschlossen.

Ein weiterer Zugang wird von der Zugangsschale am Turm in Verlängerung der Königstraße ermöglicht.

Der Nordeingang bleibt zur Erschließung der Kopfbahnsteighalle des Bonatzgebäudes bestehen. Aus der Kopfbahnsteighalle gelangt man auf den Straßburger Platz.

Die vier Hallen werden sich zu einem kundenorientierten Service- und Dienstleistungsbereich entwickeln.

Die Verbindungen von der Klettpassage in das Bonatzgebäude bzw. auf den Arnulf-Klett-Platz bleiben unverändert. Die offene Verbindung von der Königsstraße in den Mittleren Schloßgarten bleibt in seiner Funktion erhalten.

Im Kreuzungsbereich der Kopfbahnsteighalle mit der Kleinen Schalterhalle wird aufgrund des notwendigen Entfalles der bestehenden Treppenverbindung zwischen S-Bahn-Ebene und Kopfbahnsteighalle eine zusätzliche Treppenverbindung zur S-Bahn erstellt. Die Treppen- und Aufzugsanlage verbindet die Ebenen -3 bis einschließlich die Ebene +1 des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes.

Neben den heutigen Lager,- Technik- und Nebenräumen ist in der Ebene -1 eine automatische Schließfachanlage vorgesehen.

Die Gepäckausgabe kann dann in der Ebene 0 der Kopfbahnsteighalle in Nähe der Kleinen Schalterhalle erfolgen.

Die Grundrissebenen 0 und +1 werden für Einzelhandelsflächen und Gastronomie für den Reisendenbedarf ausgebaut.

Auf der 0-Ebene, zwischen Kopfbahnsteighalle und neuer Bahnhofshalle, sind das Reisezentrum der DB AG sowie die 1. und 2. Klasse-Lounge mit Gastronomie untergebracht.

Im Bereich des heutigen Hoteleinganges Ebene 0 wird eine Fahrradstation mit Werkstatt eingerichtet.

Zur Warenver- und Müllentsorgung bleibt die Bürkle-Einfahrt in Verbindung mit dem Wertstoffhof bestehen.

In der Ebene +2 und in den äußeren Gebäudebereichen Platz am Turm und Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird ein Teil der Bahnverwaltung und Räume der Verkehrsstation ohne Publikumsverkehr sowie die 3-S-Zentrale untergebracht.

Die heute teilweise verbauten Lichthöfe zwischen den Nutzflächen im 2. Obergeschoss werden wieder aufgenommen. Über die Lichthöfe werden die Büroräume der 2. Etage natürlich belichtet und belüftet. Oberlichter im Boden der Lichthöfe belichten die Räume der 1. Etage.

Im Mittelbereich der Ebene 3 soll künftig die Gebäudetechnik eingebaut werden.

#### Bauliche Veränderungen am Bonatzgebäude

Die Kopfbahnsteighalle, die Große und Kleine Schalterhalle sowie die Mittelhalle bleiben in ihrer Funktion als Erschließungselemente bestehen.

Umbauten in der Kopfbahnsteighalle der Ebene 0 erfordern größere Abfangkonstruktionen, die durch ihre Bauhöhen die Raumhöhen verkleinern und eine freie Trassenführung der Medien verhindern. Daher müssen Fußboden und Decke durch eine neue Konstruktion in alter Höhenlage ersetzt werden.

Bei weitgehendster Beibehaltung des Bestandes sollen die Geschosshöhen und nutzbaren Flächen durch teilweises Einziehen neuer Decken optimiert werden. Hierzu sollen bestehende Konstruktionen ertüchtigt werden.

#### Große Schalterhalle

Das großzügige Erscheinungsbild der Großen Schalterhalle bleibt unangetastet. Durch die Verlegung der Bahngleise von der Ebene +1 (Niveau Kopfbahnsteighalle) auf die Ebene -1 entfällt die Notwendigkeit eines direkten Zugangs der Reisenden zur Ebene +1. Zum besseren Anschluss der Verkehrsströme sowohl vom Arnulf-Klett-Platz als auch aus der Klettpassage an die neue Bahnhofshalle soll die große Treppenanlage im hinteren Hallenbereich entfallen. Die heutige Treppenverbindung von der Klettpassage in die Große Schalterhalle bleibt erhalten.

Die umfassenden Wandoberflächen bleiben in ihrer heutigen Form bestehen.

Die Öffnungen in den Seitenwänden der Großen Schalterhalle (Achse B15 und B18) erhalten filigrane, transparente Verglasungen.

Das Haupteingangsportal mit den Steinlamellen bleibt in seinem Erscheinungsbild erhalten.

#### Mittelhalle

Die Treppenanlage in der Mittelhalle wird dreigeteilt; das Mittelstück soll dabei entfallen, so dass auch hier ein ausreichender Durchgang vom Arnulf-Klett-Platz in den neuen Hauptbahnhof gewährleistet ist.

Die verbleibenden Treppen entlang der Seitenwände der Mittelhalle führen auf die Ebene +1, dem Niveau der heutigen Kopfbahnsteighalle. Die Wandoberflächen bleiben entsprechend dem heutigen Erscheinungsbild erhalten.

#### Kleine Schalterhalle

Die Kleine Schalterhalle bleibt einschließlich der Treppenanlage in ihrer jetzigen Form bestehen. Die Wandoberflächen der Kleinen Schalterhalle bleiben ebenso erhalten.

Es entfällt der nachträglich eingebaute Personenaufzug in der Wand Achse BG als Verbindung zur S-Bahn. Dieser wird durch einen neuen Aufzug im Kreuzungsbereich Nordeingang / Kopfbahnsteighalle mit zusätzlichem Haltepunkt in der Ebene 0 ersetzt. Auf diese Weise kann das Mittelportal wieder in seinen ursprünglichen Zustand versetzt werden.

#### Kopfbahnsteighalle

Die Kopfbahnsteighalle bleibt zentraler Mittelpunkt des Bonatzgebäudes. Von hier sind sowohl alle wesentlichen Ein- und Ausgänge sowie Verteilerstege als auch alle bahnspezifischen Nutzungen erreichbar.

Die Hauptverteilerebene im Bereich der Kopfbahnsteighalle wird künftig auf die Ebene 0 verlagert, die zu diesem Zwecke ausgebaut wird. Hierzu wird die Decke über der Ebene 0 erneuert. Die Ebenen 0 und +1 der

Kopfbahnsteighalle werden dabei über Lufträume und Treppen miteinander verknüpft (vgl. Kapitel 11.2).

Die geschlossenen und verglasten Füllelemente in den Bögen zu beiden Seiten der Halle werden durch große, filigrane Glasbogenfenster ersetzt. Die heute offenen Bögen werden mit transparenten Glasfassaden geschlossen.

Ebenso entfernt werden soll die Füllung im Bogen der Turmwand.

Erhalten bleiben die Füllungen der Großen und Kleinen Schalterhalle sowie der Mittelhalle.

Die bestehenden Kioske in der Kopfbahnsteighalle bzw. Querbahnsteighalle umfassen als Nutzungseinheiten die Ebenen 0, +1 und +2, wobei die Ebenen 0 und +2 als Lager und Nebenräume genutzt werden. Die heutige Planung sieht einen Entfall dieser Flächen auf der Ebene +2 vor. Auf der Ebene +1 und 0 sind kommerzielle Flächen mit Versorgungsfunktionen für die Nutzung in der Kopfbahnsteighalle und auf dem Straßburger Platz möglich.

#### Turm

Die Treppenanlage von der Cannstatter Straße in die Kopfbahnsteighalle entfällt, ebenso wie die Decke über der Ebene 0 innerhalb des Turmes.

#### Nutzflächen zwischen den Hallen

Die innenliegenden Bereiche zwischen den beiden Schalterhallen und der Mittelhalle, insbesondere in der Ebene 0, werden ausgebaut bzw. modernisiert, um kundenorientierte Einzelhandels-, Gastronomie- und Dienstleistungsnutzungen aufzunehmen.

Da die neuen Nutzflächen nicht in ausreichendem Maße an erforderliche Fluchttreppenhäuser und Aufzugsanlagen angebunden sind, werden zwei neue Treppenkerne mit Aufzügen und den erforderlichen Technikschächten eingebaut (siehe auch Kapitel 11.2).

Die Eingriffe in das Bonatzgebäude in die Bereiche zwischen den Hallen sind in den Bauwerksplänen (Anlage 7.1.5) dargestellt.

Teilbereiche der vorhandenen Decken werden herausgenommen und in geeigneter Höhenlage neu eingebaut. Dabei werden im Anschlussbereich der Kopfbahnsteighalle Ebene 0 barrierefreie Übergänge geschaffen.

Im Bereich der ehemaligen Wartesäle werden neue Decken eingefügt. Strukturelle Änderungen an der Fassade werden nicht erforderlich.

In der Ebene +3 wird künftig die Technik für das gesamte Bonatzgebäude untergebracht. Die Dachkonstruktion wird hierzu höhergelegt und durch eine Flachdachkonstruktion auf einem neuen Stützsystem ersetzt (vgl. Kapitel 11.2).

## Fassade Straßburger Platz

Die künftige massive Fassade zum Straßburger Platz erhält eine neue, geschlossene Außenhaut. Die neuen Fassadenteile sollen durch eine eigene Farb- bzw. Oberflächenbehandlung künftig erkennbar sein. Die Rundbögen werden filigran und transparent verglast.

## Flügelbauten

Die beiden Flügelbauten werden abgerissen. Eine ausführliche Begründung der Maßnahme wird in Kapitel 11.2 beschrieben.

## 2. Technikgebäude

Unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird ein zweigeschossiges Gebäude für Technik erstellt.

Die untere Ebene -1 wird Räume der Bahnbetriebstechnik sowie Ersatzflächen für die Technik der S-Bahn aufnehmen. In der oberen Ebene 0 befinden sich neben den ETA-Räumen die Trafoanlagen und Technikräume des Bonatzgebäudes.

Oberirdisch, zwischen Arnulf-Klett-Platz und Platzniveau Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, wird auf dem Gebäude ein Parkplatz für ca. 100 Kurzzeitparker unter einem Baumkarree angelegt.

## 3. Bahnhofshalle

Die tiefliegende Bahnhofshalle umfasst 8 Gleise mit 4 Mittelbahnsteigen. Die Anbindung für den Reisenden erfolgt über die drei Verteilerstege Kleine Schalterhalle, Große Schalterhalle sowie Staatsgalerie. ~~Die Verteilerstege Kleine Schalterhalle und Große Schalterhalle schließen auf gleicher Höhe an die Ebene Arnulf-Klett-Platz (E 0) des Bonatzgebäudes bzw. das Nördliche Bahnhofsgebäude an.~~ Die Höhe des Verteilerstegs Kleine Schalterhalle wird im Rahmen der Planänderung angepasst und liegt auf 243,25nn ü.NN. Der Verteilersteg Große Schalterhalle liegt unverändert auf 242,24m ü.NN.

Der Knotenpunkt Bahn/S-Bahn auf der Zwischenebene E -2 verbindet die vier Bahnsteige mit der S-Bahnstation. Dieser ist direkt unterhalb des Verteilerstegs Kleine Schalterhalle angeordnet.

Das Schalendach der neuen Bahnhofshalle überspannt gleichmäßig den gesamten Bahnsteigbereich.

Regelmäßige Lichtaugen in der kontinuierlichen Stahlbetonschale gewährleisten eine natürliche Belichtung. Der verglaste Bereich der Lichtaugen ist teilweise zu öffnen. Die Höhe der Lichtaugen beträgt 4,35 m.

Die lichte Höhe zwischen Schienenoberkante und Unterkante Schalendach variiert zwischen 9,50 m (Achse A2), 12,30 m (Achse A10) und 10,30 m (Achse A15). Die Verteilerstege haben eine lichte Höhe von

mindestens 5,90 m über Schienenoberkante. Die Maße sind in den Plänen (Anlage 7.1.5) dargestellt.

Der Berührungsschutz der Fahrdrähte wird über eine horizontale Schutzverglasung gewährleistet.

#### **4. Nördliches Bahnhofsgebäude**

Direkt nördlich an die Bahnhofshalle schließt das Nördliche Bahnhofsgebäude an und bildet ein adäquates Gegenüber zum Bonatzgebäude.

Gegenstand dieses Verfahrens sind nur die beiden Untergeschosse (Parkdeck und Nebenanlagen) sowie das Erdgeschoss (im Wesentlichen Zugangsbereiche). Die übrigen Geschosse sind nur nachrichtlich dargestellt.

Zugänge erfolgen von den beiden Verteilerstegen der Bahnhofshalle; weitere Hauptzugänge sind von der Athener Straße, der Verbindungsstraße Athener Straße/Am Schloßgarten und über den Straßburger Platz in die gläsernen Eingangsbauwerke des Gebäudes vorgesehen. Die gebäudegliedernden Eingangsbauwerke und die Gitterschale vermitteln zwischen den Verteilerstegen des neuen Hauptbahnhofs und der fußläufigen Durchwegung des neuen Stadtteils - der Amsterdamer Straße und der Promenade Am Schloßgarten.

Unter Berücksichtigung des Rahmenplanes der Landeshauptstadt Stuttgart für das Teilgebiet A2 weist das Gebäude an der Athener Straße mit sieben Obergeschossen eine Gebäudehöhe von 25 m auf. Durch den abfallenden Geländeverlauf von der Athener Straße in Richtung Schloßgarten ist das Gebäude auf dem Platzniveau der Zugangsschale Am Schloßgarten mit acht Geschossen ca. 30,5 m hoch.

Das Nördliche Bahnhofsgebäude nimmt Nutzungen der später entfallenden Flügelgebäude auf. Hier werden das IC-Hotel mit den notwendigen Nebennutzungen sowie Flächen der Bahnverwaltung untergebracht.

Auf der Ebene 0 (Ebene Verteilerstege) und auf der Ebene +1 am Straßburger Platz sind über zwei Geschosse bahnbezogene Einzelhandelsflächen und Gastronomie vorgesehen sowie Service- und Dienstleistungsbereiche der Bahn.

Vom 2. bis einschließlich 4. Obergeschoss sollen die Verwaltungsflächen und andere bahnbezogene Räume der DB AG untergebracht werden. Das Hotel mit seinen zugehörigen Sonderflächen befindet sich im 5., 6. und 7. Obergeschoss. Lediglich die Lobby mit dem Hotelempfang ist in der Ebene 0 Am Schloßgarten, nahe an den mittleren Verteilersteg der Bahnhofshalle, angebunden.

Die Technik- und Lagerflächen befinden sich im 1. Untergeschoss.

## 5. Tiefgarage nördliches Bahnhofsgebäude

Die Erschließung der Tiefgarage erfolgt von der Athener Straße über die Verbindungsstraße zum Vorplatz Hbf-Zugang Am Schloßgarten. In der Verbindungsstraße ist mittig die Zu- und Abfahrtsrampe für die Tiefgarage angeordnet. Unter dem Nördlichen Bahnhofsgebäude ist eine Tiefgarage auf zwei Ebenen organisiert, wobei sich beide Geschosse (Ebene -1 und -1a) unter der Platzfläche vor der Zugangsschale Am Schloßgarten fortsetzen. Somit können insgesamt ca. 341 Stellplätze untergebracht werden.

Durch eine Treppenverbindung in der Zugangsschale wird von hier aus die Tiefgarage direkt angebunden. Die Stellplätze sind für folgende Nutzer vorgesehen:

- Langzeitstellplätze für selbstanfahrende Bahnreisende
- Nutzungen des Nördlichen Bahnhofgebäudes inklusive Hotel
- Stellplätze für Mietwagen

Für Behinderte und Frauen werden separate Parkplätze ausgewiesen.

In der Ebene -1 befinden sich zusätzlich die notwendigen Technik- und Lagerräume sowie eine Warenanlieferung mit vier LKW-Stellplätzen.

~~Von hier wird auch der Versorgungstunnel für die Bahnhofshalle ange-  
dient. Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt  
2.1.3)~~

## 6. Freianlagen

Kurt-Georg-Kiesinger-Platz

Der Kurt-Georg-Kiesinger-Platz behält grundsätzlich seine bisherige städtebauliche Funktion als Bahnhofsvorplatz.

Durch den Rückbau der alten Bahnanlagen und die Schaffung des Straßburger Platzes wird die vorherige östliche Raumkante aufgelöst. Der Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird somit Bestandteil der neu geschaffenen Ost-West-Achse.

Als repräsentatives Entree für den Bahnhof, den Straßburger Platz und die SüdwestLB erhält er einen einheitlichen Natursteinbelag. Notwendige Führungen des Verkehrs erfolgen durch flache Natursteinaufkantungungen (Flachborde), Poller sowie Verlegemuster des einheitlichen Belages.

Der Parkplatz für ca. 100 Kurzparker wird mit Bäumen überstellt – er erhält ein grünes Laubdach.

Korrespondierend mit der Baumpflanzung an der Heilbronner Straße und vor der Bundesbahndirektion ist als Baumart die Platane vorgesehen.

Die auf dem Platz radial angeordneten Baumreihen bestehen aus Baumarten, die dem Standort auf dem Trogdeckel angepasst und durch einen lockeren Kronenaufbau charakterisiert sind.

Hier sind folgende Baumarten vorgesehen:

Sophora japonica

Gleditsia triacanthos

#### Straßburger Platz

Der Straßburger Platz ist der bedeutendste Teil der Ost-West-Achse. Als Bindeglied zwischen dem verkehrsreichen Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und dem Schloßgarten bildet er ebenfalls die Verbindung zwischen dem alten Bonatzgebäude und dem neuen Stuttgart 21.

Als urbane Umsetzung des parkartigen Schloßgartens erhält der Straßburger Platz eine Oberfläche in Form einer wassergebundenen Decke. Gegliedert wird die Fläche durch die skulpturenhaften Belichtungskegel, die Lichtaugen.

Im Nahbereich des Bonatzgebäudes ist, entlang der Fassade im Bereich der bodenbündigen Glasflächen, eine harte Befestigung aus Naturstein und begehbaren Glasflächen vorgesehen. Die Baumreihe parallel zum Bonatzgebäude besteht aus kastenförmig geschnittenen Bäumen. [Im Rahmen der Planungsänderung wird neben der geänderte Ausführung der Loungedecke auch die geneigte Platzfläche des Straßburger Platzes zum Bonatzgebäude angepasst. Etwa in der Höhe der Baumreihe wird eine schlangenförmige Treppenanlage das Niveau des Straßburger Platzes \(248,00m ü.NN\) mit E +1 Ebene der Kopfbahnsteighalle \(247,00m ü.NN \) verbinden.](#)

#### Schloßgarten

Der Schloßgarten als bedeutende innerstädtische Grünanlage wird durch die Baumaßnahme im Bereich Mittlerer Schloßgarten wesentlich in Anspruch genommen. Er erhält jedoch auch eminent wichtiges, zusätzliches Terrain durch den Wegfall der Cannstatter Straße, die Schaffung einer neuen Promenade Am Schloßgarten, sowie den Wegfall des Busbahnhofs.

Gerade in diesem Bereich gewinnt der Park erheblich.

Durch den Eingriff sowie durch die neue Modellierung des Geländes sind vorhandene Gehölzstrukturen betroffen. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Baumarten wie:

Platane	Platanus acerifolia
Ahorn	Acer pseudoplatanus
Robinie	Robinia pseudoacacia
Kastanie	Aesculus hippocastanum
Eiche	Quercus robur

Der Bestand ist zum Großteil überaltert und musste bereits baumchirurgisch behandelt werden.

Die notwendig werdende Bodenmodellierung vermittelt den Eindruck eines natürlichen Geländeverlaufes, der behutsam auf das Niveau des neuen Straßburger Platzes hinführt.

Hier wird die Topographie des Parks verändert. Es entsteht ein Bereich im Park, der durch die Modellierung und die skulpturenhaften Lichtaugen eine eigenständige Identität erhält.

Im Bereich der Lichtaugen über der Decke des neuen Bahnhofes tritt der lichte Baumbestand nach und nach ganz zurück und lässt Raum, um die Glaskörper auf der offenen Rasenfläche wirken zu lassen. Gleichzeitig wird dadurch eine Sichtachse quer zum Schloßgarten hergestellt, die sich in der Gesamtlänge nicht nur quer durch den Talkessel zwischen Kriegsberg und Uhlandshöhe erstreckt sondern auch, durch die visuelle Erlebbarkeit der Lichtaugen, den unterirdischen Teil des Bahnhofes erahnen lässt.

Die intensive Abpflanzung entlang der Schillerstraße wirkt als optischer Querriegel und wird im Parkbereich aufgelöst. Die Schillerstraße wird 'Straße im Park'.

Im Zuge der Neugestaltung des Eingriffsbereiches werden folgende Baumarten wegen ihrer transparenten Wuchsform und ihrer besonderen Eignung für die Begrünung unterbauter Flächen bevorzugt eingesetzt:

Ahorn	Acer pseudoplatanus
Feldahorn	Acer campestre
Hainbuche	Carpinus betulus
Robinie	Robinia pseudoacacia
Gleditschie	Gleditsia triacanthos.

#### Hbf-Zugang Staatsgalerie

Der Bahnhofszugang Staatsgalerie an der Willy-Brandt-Straße bildet mit seiner freistehenden Glaskuppel den Abschluss des Bahnhofes im Osten. [Die Zugangsschale an der Haltestelle Staatsgalerie wird in ihrer Höhe und Breite im Zuge der Planänderung reduziert. Die Scheitelhöhe verringert sich um ca. 1,5m.](#)

Der Vorplatz vor der Zugangsschale hat vergleichbar mit dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, dem Platz am Turm und dem Hbf-Zugang Am Schloßgarten die Verkehrsfunktionen eines Bahnhofsvorplatzes. Er erhält einen einheitlichen Steinbelag. Die notwendige Verkehrsführung erfolgt durch Flachborde, Poller bzw. Verlegemuster des einheitlichen Belages.

#### Technische Einbauten im Schloßgarten

Innerhalb der Modellierung des Schloßgartens sind technische Einbauten (Düker etc.) untergebracht. Zur Integration der Bauwerke in die Gestaltung des Schloßgartens sind überpflanzbare Schachtabdeckungen vorgesehen, die die Wartung der Düker ermöglichen sowie die ästhetische

schen Ansprüche des Schloßgartens wahren, indem diese nicht sichtbar gestaltet werden.

## 7. Erschließung

Die verkehrliche Erschließung des geplanten Hauptbahnhofs Stuttgart erfolgt über fünf Verknüpfungspunkte mit dem städtischen Straßennetz, die als Bahnhofsvorplätze bzw. Vorfahrten ausgebildet sind. Im Einzelnen sind dies:

- Vorfahrt Kurt-Georg-Kiesinger-Platz
- Vorfahrten Verbindung Athener Straße/Am Schloßgarten
- Vorfahrt Platz am Turm
- Vorfahrt Hbf-Zugang Staatsgalerie (am Gebhard-Müller-Platz)
- Arnulf-Klett-Platz.

An diesen Verknüpfungspunkten werden die Einrichtungen zur Abwicklung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV: Taxifahrten, Linienbusse und Charterbusse) sowie des motorisierten Individualverkehrs (MIV: Kiss + Ride, bahnbezogene Kurzzeitparker) angeboten. Die Zu- und Abfahrt von diesen Bahnhofsvorplätzen/-vorfahrten erfolgt über das den Bahnhof ringförmig umgebende städtische Straßennetz.

Neben den direkten Verknüpfungspunkten des geplanten Hbf Stuttgart mit dem städtischen Straßennetz sind für den ruhenden Verkehr zwei Tiefgaragen für bahnbezogene Langzeitparker, kommerzielle Kunden des Bonatzgebäudes, Bahnbedienstete, Mietwagen und Nutzungen des Nördlichen Bahnhofgebäudes geplant.

Die verkehrliche Erschließung dieser beiden Tiefgaragen erfolgt über gerade Rampen aus dem öffentlichen Straßenraum (Tiefgarage SüdwestLB, Tiefgarage S-Bahn und Tiefgarage nördliches Bahnhofgebäude). Die interne Erschließung der Parkdecks erfolgt über Geschossrampen zwischen den Parkebenen.

Die Ver- und Entsorgung des geplanten Hauptbahnhofs Stuttgart mit seinen Einzelhandels- und Dienstleistungsbereichen erfolgt ~~zum einen über die Bürkle-Einfahrt im Bonatzgebäude. und zum anderen über eine Anlieferungszone in der Ebene 1 des Nördlichen Bahnhofgebäudes. Ein Versorgungstunnel mit Anbindung an die vier Bahnsteige ist an die Anlieferung im Nördlichen Bahnhofgebäude angeschlossen.~~ Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)

### 2.3.3 Konstruktion

#### 1. Bahnhofshalle

Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.4

#### 2. Bonatzgebäude

Das denkmalgeschützte Bonatzgebäude wird in ein modernes Reisenden- und Dienstleistungszentrum umgebaut.

Die Außenwände, die Seitenwände der Schalterhallen, der Mittelhalle und der Kopfbahnsteighalle sowie die tragenden Innenwände bleiben in der Tragstruktur erhalten.

Weiterhin werden an den Dächern der Schalterhallen, der Mittelhalle und der Kopfbahnsteighalle keine Umbaumaßnahmen vorgenommen.

Die Ebene 0 der Kopfbahnsteighalle wird künftig Funktionen als Verteiler der Personenströme und Zugang zu den Verteilerstegen der neuen Bahnhofshalle aufnehmen.

Die Decke, die Innenstützen und die Bodenplatte der Ebene 0 mit den darunter liegenden Fundamenten werden komplett abgebrochen. Über zwei Drittel der Hallenfläche wird eine neue weitgespannte von Stahlbetonstützen getragene Stahlbetondecke mit großen Lichtöffnungen eingezogen.

Die Bögen in den Längswänden der Halle werden geöffnet.

Die Decken zwischen Mittelhalle und Kleiner und Großer Schalterhalle, auf unterschiedlichen Niveaus liegend, werden in Teilbereichen abgebrochen und durch neue auf gleicher Höhe ersetzt.

Infolge der begrenzten Tragfähigkeit des Bestandsmauerwerks sind für die neuen Decken Verbundkonstruktionen aus Stahlträgern mit Kammerbeton und Stahlbetonmassivplatten mit geringeren Eigenlasten vorgesehen. Die Decken werden von Stahlbeton- und/oder Verbundstützen und den Mauerwerkswänden unterstützt.

Die Dachgeschosse der vier Querflügel zwischen Arkadenwand und Kopfbahnsteighalle werden als reine Stahlkonstruktionen ausgebildet.

Die Aussteifung des Gebäudes und Ableitung der Horizontalkräfte erfolgt wie bisher durch die Außen- und tragenden Innenwände des Bestandes.

Gleichzeitig mit dem Umbau des Bonatzgebäudes erfolgt abschnittsweise der Neubau der Bahnhofshalle mit Grundwasserabsenkungen. Die prognostizierten Setzungen für das Bonatzgebäude sind gering. Infolge des erwarteten großen Durchmessers des Absenktrichters sind auch sehr geringe Differenzsetzungen für benachbarte Bauteile zu erwarten. Schäden durch nicht koordinierte Grundwasserabsenkungen im Bauablauf von Bahnhofshalle und Bonatzgebäude können bei beiden Bauwerken ausgeschlossen werden. Beide Bauwerke können somit unabhängig

voneinander bezüglich erforderlicher Grundwasserabsenkungen abschnittsweise hergestellt werden.

### **3. Nördliches Bahnhofsgebäude**

Im Anschluss an die Bahnhofshalle wird gegenüber dem Bonatzgebäude das Nördliche Bahnhofsgebäude mit bahnbezogenem Einzelhandel, Hotel- und Bahnverwaltungsnutzung erstellt.

Die Bebauung besteht aus zwei gebogenen Gebäuderiegeln, zwischen denen eine mehrgeschossige Halle angeordnet ist und offene Eingangsbauwerke, die das Bauwerk in Längsrichtung gliedern.

Die Lasten werden auf die beiden gemeinsamen Untergeschosse abgeleitet. Die beiden Tiefgaragengeschosse erstrecken sich unter dem Gebäude bis unter die angrenzende Zugangsschale, deren Lasten sie ebenfalls in den Baugrund abtragen.

Die Konstruktion der Hochbauten erfolgt als fugenlose Stahlbetonkonstruktion – Flachdecken, Kerne und Wände als Aussteifungselemente. Die Bodenplatte und die Außenwände der Untergeschosse werden fugenlos als weiße Wanne in wasserundurchlässigem Stahlbeton ausgeführt.

### **4. Technikgebäude**

Unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird ein zweigeschossiges Gebäude für Technik erstellt.

Auf Höhe Straßenniveau wird auf dem Gebäude ein Parkplatz für Pkw angelegt.

Das Gebäude gründet flach auf der Bodenplatte. Die Bodenplatte und die Außenwände des unteren Geschosses werden in wasserundurchlässigem Stahlbeton ausgeführt.

Der Nutzung entsprechend variieren die Deckenkonstruktionen geschossweise. Als Decke über dem unteren Geschoss ist eine Stahlbetondecke auf Stahlbetonstützen und Stahlbetonwänden vorgesehen. Bei der Nutzlast-Annahme für die Decke über dem oberen Geschoss wird berücksichtigt, dass der Pkw-Parkplatz möglicherweise unbeabsichtigt mit Schwerlastwagen befahren werden kann. Deshalb ist eine Plattenbalken-Stahlbetonkonstruktion auf Stahlbetonstützen und Stahlbetonwänden geplant.

Die Gebäudeaussteifung und die Weiterleitung der Erddruck-Kräfte in den Baugrund erfolgen durch die Deckenscheiben und Außenwände. Mit einer Dehnfuge wird das Gebäude an den Bonatzbau angeschlossen.

Für den Baugrubenverbau eignet sich eine temporär-rückverankerte Trägerbohlwand.

Eine Grundwasserabsenkung ist bis zur Rohbaufertigstellung des unteren Geschosses erforderlich. Die Wasserumläufigkeit ist durch den Einbau einer Kiesschicht unter der Bodenplatte gewährleistet.

## 5. Versorgungstunnel

~~Wegen seiner monolithischen Verbindung mit der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle ist die Konstruktion des Versorgungstunnels im Abschnitt 2.1.3 beschrieben. Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)~~

Das Eingangsbauwerk an der Nordostseite des Troges befindet sich im Nördlichen Bahnhofsgebäude, welches bei Inbetriebnahme des neuen Bahnhofs noch nicht erstellt ist. Insofern ist zur Inbetriebnahme des neuen Bahnhofs bis zur Fertigstellung des Nördlichen Bahnhofsgebäudes ein Provisorium erforderlich. Dieses liegt im Grundriss unterhalb der entlang des Troges verlaufenden Baustraße, welche bereits ca. 2 Jahre vor Inbetriebnahme nicht mehr oder nicht mehr in vollem Umfang genutzt wird. Das provisorische Eingangsbauwerk kann damit bis in Höhe des neuen Straßburger Platzes über der Bahnhofshalle hergestellt werden, so dass eine Andienung vom Bonatzgebäude gewährleistet ist.

### 2.3.4 Haustechnik

Die haustechnischen Ausrüstungen der Gebäude des Hauptbahnhofes werden konsequent an den Nutzungen, den Funktionen und der energetisch optimierten Integration von Bauwerk und Versorgungstechnik ausgerichtet.

Unter den Gesichtspunkten der hohen Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der gebäudetechnischen Anlagen, der Anpassung von Betriebszeiten an die Nutzung, der Flexibilität der Nutzflächen im Rahmen der Grundnutzungsbereiche und der sparsamen Energieverwendung werden drei Hauptgruppen der zentralen Energieversorgung und Gebäudeerschließungsstruktur für die technische Ausrüstung geschaffen.

Das Bonatzgebäude bildet mit dem Technikgebäude eine gebäudetechnische Einheit.

Die Bahnhofshalle bildet mit seinen Begrenzungen in den Übergängen zum Gleiskopf Nord und Gleiskopf Süd und den vier Zugangsschalen

- Hbf -Zugang Kurt-Georg-Kiesinger-Platz,
- Hbf -Zugang Am Schloßgarten
- Hbf -Zugang Staatsgalerie,
- Hbf-Zugang am Turm

die zweite gebäudetechnische Einheit und erhält ihre zentraltechnischen Versorgungsräume im direkt an die Bahnhofshalle angrenzenden Technikgebäude.

Die dritte Einheit bildet das Nördliche Bahnhofsgebäude und gliedert sich ver- und entsorgungstechnisch in zwei nutzungsbezogene Bereiche:

- Hotel und kommerzielle Flächen
- Bahnverwaltung mit Tiefgarage Nördliches Bahnhofsgebäude.

Die Zuführung der Medien erfolgt durch die öffentlichen Versorger.

Für die Gebäudegruppe Bonatzgebäude und Bahnhofshalle werden die Strom- und Trinkwasser-/Löschwasserversorgung im Technikgebäude im Bereich des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes angeschlossen. Eine zweite Trinkwasser-, insbesondere Löschwasserversorgung und die Fernwärmeversorgung, erfolgt vom Bonatzgebäude, Ebene -1, Ecke Arnulf-Klett-Platz / Platz am Turm.

Die Medienzuführung für das Nördliche Bahnhofsgebäude wird durch die Anbindung an die Athener Straße realisiert.

Die Entsorgung der Gebäude von Schmutzwasser und die Dachentwässerung erfolgt weitestgehend über natürliche Gefälleleitungen.

Belastungen der Abwässer mit Benzin/Öl, Fett werden vor Abgabe in das öffentliche Netz innerhalb der Gebäude durch entsprechende Einrichtungen abgeschieden.

Die Medien Strom, Wärme und Wasser werden zulieferseitig per Haus-einspeisung mit den versorgerüblichen Zähleinrichtungen versehen. Sämtliche Erschließungen der Hauptnutzflächen erhalten Unterzählungen. Die Netzstrukturen werden so aufgebaut, dass auch innerhalb der Hauptnutzflächen nutzungs- und verbraucherabhängig diverse Unterzählungen und dementsprechende Abrechnungen vorgenommen werden können.

Die elektrische Stromversorgung für das Bonatzgebäude und der Bereich Bahnhofshalle wird über die Niederspannungshauptverteilungen generell gesplittet in bahntechnische Ausrüstung und gebäudetechnische Ausrüstung.

Die Bahnhofshalle mit den zugehörigen Zugangsgebäuden, einschließlich der Zugangsschalen Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und Platz am Turm im Bereich des Bonatzgebäudes werden natürlich be- und entlüftet über eine differenziert gesteuerte Öffnung und Schließung der Lichtaugen in Abhängigkeit der geothermisch positiv genutzten Zu- und Abströmungen der angeschlossenen Tunnelanlagen im Bereich Südkopf wie Nordkopf.

Über das Schwallbauwerk der südlichen Tunnelführung werden zusätzlich zu den Luftdruckausgleichsfunktionen für den Fildertunnel in zweiter Führungsgröße Ausgleichsfunktionen hinsichtlich der Luftwechselrate und der thermisch gebotenen Konditionen für den Aufenthaltsbereich dieses Gebäudes kompensiert.

Die Luftführung über Tunnelsysteme und Lichtaugen ermöglicht ohne wesentliche mechanische Systeme die natürliche Be- und Entlüftung der unterirdischen Bahnhofshalle. Die Heiz- und Kühleffekte der Außenluft und der Tunnelwände/Erdreich-Wärme- und Kühlpotenziale bilden somit die natürlichen Grundlagen für Beheizung, Kühlung und Lüftung der Bahnhofshalle.

Die Grundlagen für diese Lösung sind dem Sondergutachten des Instituts für Industrielle Aerophysik, I.F.I., an der Fachhochschule Aachen zu entnehmen.

Die Flächen im Bonatzgebäude werden unter Berücksichtigung der DB-Planungsgrundlagen, der DIN/VDI-Regelwerke und den Anforderungen an eine flexible Nutzung lüftungs- und heizungstechnisch versorgt.

Flächen für Handel, Dienstleistungen, Gastronomie und Service werden mechanisch be- und entlüftet. Nutzungsangepasste, zusätzliche Bereichs-Kühlung und -Nachwärmung ist in der Verteilungsstruktur vorgesehen.

Büro- und Verwaltungsbereiche werden überwiegend über Fenster natürlich, ergänzend mechanisch, be- und entlüftet. Eine Grundausstattung mit Be- und Entlüftung und zusätzlicher nutzerbezogener Nachbehandlung ist in der Anlagenstruktur berücksichtigt.

Innenliegende Räume, Technik- und Lagerräume erhalten gemäß den Auflagen der Bauordnung und den Vorgaben des Brandschutzgutachtens mechanische Entlüftungsanlagen. Gebäudebereiche und Flächen, welche nicht natürlich zu entrauchen sind, werden nach den Vorgaben des Brandschutzgutachtens mechanisch entraucht.

Gebäudetechnischen Anlagen des Brandschutz- und Rettungskonzeptes sind zusätzlich erläutert.

Im Gebäudekomplex Nördliches Bahnhofsgebäude wird die zweigeschossige Tiefgarage inkl. Anlieferung ebenfalls entsprechend der Garagenverordnung mechanisch entlüftet. Nach dem Querstromprinzip wird die Außenluft über Schächte nachgeführt. Das Hotel erhält lufttechnische Anlagen in der Zuordnung zu den hotelspezifischen Nutzungsbereichen. Die Hotelzimmer erhalten eine Grundlüftung welche in Verbindung mit einem Umluftgerät für Beheizung und Kühlung für behagliche Raumkonditionen sorgt. Das Verwaltungsgebäude wird mit statischen Heizflächen für die Beheizung ausgestattet, die Ergänzung der grundsätzlich möglichen Fensterlüftung erfolgt über eine bedarfsangepasste mechanische Be- und Entlüftungstechnik, welche je nach Anforderung der Nutzung zusätzlich über ein Kühlwassernetz mit raumbezogenen Nachkühleinheiten ausgestattet werden kann.

## 2.4 Künftige verkehrliche Erschließung

### 2.4.1 Allgemeines und Grundlage

Die in den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren dargestellte verkehrliche Lösung zur Anbindung und Erschließung des geplanten Hauptbahnhofs Stuttgart ist das Ergebnis umfangreicher Untersuchungen und Planungen, die sich wie folgt stichwortartig beschreiben lassen:

- Optimierung der Verkehrsflächen, insbesondere im Bereich der Bahnhofsvorplätze und Vorfahrten, unter Berücksichtigung der vorhandenen baulichen Anlagen;
- Querschnittsoptimierungen im Bereich der Willy-Brandt-Straße / Deckel Verlängerung Unterfahrgang Gebhard-Müller-Platz wie auch des Knotens Gebhard-Müller-Platz mit seinen Rampen zu und von der Willy-Brandt-Straße;
- Verknüpfung der Verkehrsträger untereinander, innerhalb und außerhalb des Hauptbahnhofs;
- Abstimmung der Planungen aus heutiger Sicht mit den künftigen städtischen Planungsvorstellungen unter Berücksichtigung ökologischer Belange;
- Abstimmungen mit den geplanten städtebaulichen Entwicklungsabsichten und bauleitplanerischen Entwürfen im Bereich des Projektgebietes Stuttgart 21 wie auch des Gebhard-Müller-Platzes.

Darüber hinaus waren noch weitere Randbedingungen bei der Konzeption der Bahnhofsvorplätze und Vorfahrten zu beachten, wobei die Vorgaben und Vorstellungen der Auslobungsunterlagen aus dem vorangegangenen Architektenwettbewerb als Einstieg dienten.

### 2.4.2 Individuelle und öffentliche Verkehrserschließung

#### 1. Stellplätze

Stellplatzbilanz

Auf der Grundlage der „Personenstromanalyse und Definition der Grundlagen für die Dimensionierung der verkehrlichen Anlagen,“ von Durth Roos Consulting GmbH wurde der Stellplatzbedarf für folgende Nutzer ermittelt:

- 740 Langzeitstellplätze für selbstanreisende Bahnreisende
- 110 Kurzzeitstellplätze für Bahnreisende
- 150 Kurzzeitstellplätze für kommerzielle Kunden des Bahnhofgebäudes
- 100 Stellplätze für Bahnbedienstete

20 Halteplätze für Kiss + Ride  
20 Halteplätze für Taxen - Ankunft  
8 Halteplätze für Taxen - Abfahrt  
90 Stellplätze für Taxen-Nachrücker  
55 Stellplätze für Mietwagen  
216 Stellplätze für Nutzungen des Nördlichen Bahnhofgebäudes.

Insgesamt sind ca. 1.509 Stellplätze auf der Grundlage der Analyse prognostiziert. Ohne Taxen und Kiss + Ride-Verkehr sind ca. 1.371 Stellplätze erforderlich.

Derzeit stehen ca. 700 Stellplätze in der Tiefgarage der SüdwestLB und dem S-Bahntunnel für Bahnkunden zur Verfügung. Die Kapazität der Tiefgarage reicht aus, um in Zukunft mindestens 930 Stellplätze bereit zu stellen.

In der Tiefgarage des Nördlichen Bahnhofgebäudes werden ca. 341 Stellplätze untergebracht, auf dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz ca. weitere 100 Stellplätze.

## **2. Vorfahrten und Plätze**

### Vorfahrt Kurt-Georg-Kiesinger-Platz

Die Vorfahrt Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird im Norden begrenzt durch die vorhandene Bebauung der SüdwestLB, im Westen durch die Heilbronner Straße, im Süden durch die Schillerstraße und im Osten durch das vorhandene Bonatzgebäude bzw. die neue Zugangsschale des Bahnhofsbaowerkes. Die heute vorhandene Bahnhofsvorfahrt ist im Zuge der Planungen angepasst und optimiert worden.

Der Bahnhofsvorplatz gliedert sich in zwei Teilbereiche. Während der südliche Bereich am Arnulf-Klett-Platz einen Kurzzeitparkbereich für den motorisierten Individualverkehr aufweist, ist der nördliche Bereich durch eine allgemeine Vorfahrt für Taxen und Pkw's charakterisiert.

Die Vorfahrt weist 3 Vorfahrtsspuren auf. Die rechte Spur stellt hierbei die Standspur (Haltebereich), die Mittlere die Rangierspur und die Innere die Durchfahrtsspur dar. Bei der Ausfahrt stehen zwei Fahrspuren mit jeweils ca. 35 m Länge zur Verfügung, so dass die Vorfahrt in leistungsfähiger Form zu betreiben ist.

### Taxen

Die 2 Taxenankunftsplätze wie auch die 5 Taxenvorfahrtsplätze sind kreisförmig vor dem neuen Bahnhofseingang (Zugangsschale) angeordnet. Innerhalb des Kreises befinden sich zudem noch weitere ca. 38 Taxinachrückplätze, die die Vorfahrt auf kurzem und direktem Weg erreichen. Die Zu- und Abfahrt auf bzw. vom Bahnhofsvorplatz erfolgt - wie heute - über die Heilbronner Straße als Rechtseinbieger und Rechtsausbieger auf gleicher Höhe des neuen Bahnhofszugangs.

Zudem ist ein Linkseinbiegen in die Heilbronner Straße indirekt über den vorhandenen Wender unterhalb der Heilbronner Straße im Bereich der Zufahrt zur Tiefgarage SüdwestLB möglich.

## Kurzzeitparker

Der Kurzzeitparkbereich im südlichen Teilbereich des Bahnhofsvorplatzes wird ebenfalls über den oben beschriebenen Ein- und Ausfahrtspunkt erreicht. Unmittelbar vor dem eigentlichen Vorfahrtsbereich erfolgt über eine separate Fahrbahn die Zu- und Abfahrt zum bzw. vom Kurzzeitparkplatz mit ca. 100 Stellplätzen. Der Kurzzeitparkplatz ist mit einer Ein- und Ausfahrtskontrolle (Schranken) versehen. Diese befindet sich in ausreichendem Abstand zur Vorfahrt, so dass ein Rückstau auf die Vorfahrt ausgeschlossen werden kann. Die Ausfahrt erfolgt über die Vorfahrt (Durchfahrtsspur) zur Heilbronner Straße.

## Kiss + Ride

Innerhalb der kreisförmigen Vorfahrt für Taxen sind noch weitere 5 Vorfahrtsplätze für Kiss + Ride vorgesehen. Diese befinden sich in Fahrtrichtung gesehen vor den beiden Taxiankunftsplätzen. Zudem besteht für die Bringer und Holer die Möglichkeit, über die Umfahrt wieder in die Vorfahrt einzufahren und von dort aus den Kurzzeitparkbereich anzufahren.

## Vorfahrt Nördliches Bahnhofsgebäude / Am Schloßgarten

Diese Vorfahrten liegen im Bereich zwischen der Athener Straße, dem Nördlichen Bahnhofsgebäude, dem entsprechend dem städtebaulichen Konzept parallel gegenüber liegenden Gebäuderiegel und dem Vorplatz Hbf-Zugang Am Schloßgarten.

Neben den Erschließungsaufgaben als Vorfahrt für Taxen und Kiss + Ride übernimmt der geplante Straßenzug ebenfalls die Aufgabe die unter dem Nördlichen Bahnhofsgebäude liegende Tiefgarage inkl. der Anlieferzone zu erschließen. Erreicht werden diese über eine im Straßenraum in Mittellage befindliche Rampe. Die gerade Rampe wird im Zweirichtungsverkehr mit einer Fahrspur pro Richtung betrieben. Die Zufahrt von der Athener Straße erfolgt über eine Fahrspur direkt in die Rampenabfahrt; die Abfahrt über eine Fahrspur direkt in den öffentlichen Straßenraum.

Die oberirdischen reinen Vorfahrtsverkehre sind hierbei wartepflichtig, so dass für den von links kommenden ausfahrenden Verkehrsstrom aus der Tiefgarage keine Einfädelvorgänge notwendig werden. Damit wird dem stärkeren Verkehrsstrom (in/aus der Tiefgarage) Rechnung getragen.

## Taxen

Entlang der geplanten Erschließungsstraße befindet sich auf der südlichen Seite die Taxivorfahrt. Vorgesehen sind 2 Taxenankunfts- und 5 Taxenabfahrtsplätze. Diese sind innerhalb des östlichen Vorfahrtskreises angeordnet. Zusätzlich sind noch weitere ca. 10 Taxinachruckerplätze am Straßenrand ausgewiesen. Von hier aus wird die Taxivorfahrt auf kurzem und direktem Wege erreicht.

## Kiss + Ride

Auf der nördlichen Seite der Erschließungsstraße sind weitere 5 Kiss + Ride Vorfahrtsplätze, sowie ca. 10 Kurzzeitstellplätze ausgewiesen.

## Vorfahrt Platz am Turm

Die Vorfahrt Platz am Turm wird begrenzt durch die Schillerstraße im Süden, den Schloßgarten im Osten sowie dem Bonatzgebäude bzw. der Zugangsschale Hbf-Zugang am Turm im Westen. Erreicht wird die Vorfahrt über den neu auszubildenden Anbindungspunkt mit der Schillerstraße.

Die kreisförmige Vorfahrt ist 2-spurig mit einer Halte-/ Vorfahrtsspur und einer Durchfahrtsspur ausgebildet. Der Abfluss erfolgt über zwei Fahrspuren mit jeweils ca. 35 m Länge, so dass die Vorfahrt in leistungsfähiger Form zu betreiben ist.

## Taxen

In der Halte-/ Vorfahrtsspur sind 2 Taxenankunfts- und 5 Taxenabfahrtsplätze angeordnet. Im Zentrum der Vorfahrt sind zusätzlich ca. 29 Taxinachrucker untergebracht, von wo aus die Taxenvorfahrt direkt und zügig erreicht wird.

## Kiss + Ride

In der Vorfahrt am Turm sind zusätzlich 5 Kiss + Ride-Plätze ausgewiesen. Auch diese werden über die gemeinsame Zu- und Abfahrt von der Schillerstraße erreicht. Die Anfahbarkeit aus und in alle Richtungen ist durch weitere Verknüpfungen an den Nachbarknoten gewährleistet.

## Vorfahrt Arnulf-Klett-Platz

Die Vorfahrt Arnulf-Klett-Platz ist unmittelbar dem Bonatzgebäude vorgelagert. Sie dient ausschließlich zur ÖPNV-Erschließung durch Linien- und Reisebusse.

## Linienbusse

In zentraler Lage sind jeweils 3 Haltestellenbereiche pro Richtung für die künftig den Bahnhof tangierenden Buslinien vorgesehen. Durch zwei attraktive ebenerdige Fußgängerübergänge über die Schillerstraße im Bereich des Arnulf-Klett-Platzes sind die Buslinien sowohl untereinander wie auch mit dem Nah- und Fernverkehr im Hauptbahnhof ideal verknüpft. Die einzelnen Haltestellenbereiche sind hintereinander auf der separaten Bussonderspur angeordnet und mit einer Nettolänge von 18,0 m für Gelenkbusse dimensioniert.

## Reisebusse

Neben den 2x3 Haltestellen für Linienbusse sind noch 3 weitere Haltebereiche für Reisebusse vorgesehen. Diese liegen unmittelbar vor dem Bonatzgebäude im Bereich der heutigen Vorfahrt. Erreicht wird der Ein- und Aussteiger-Haltebereich durch Fußgängerübergänge vor und hinter den Linienbushaltestellen.

## Vorfahrt Hbf-Zugang Staatsgalerie

Die Vorfahrt Hbf-Zugang Staatsgalerie umfasst den Raum zwischen dem neuen Zugang Süd des Hauptbahnhofs und der östlichen Bebauung entlang der Willy-Brandt-Straße (B14). Hier befindet sich die B14 in Tieflage, eingefasst in einen offenen Trog. Zur Integration der vielfältigen Anbindungen des Fuß- und Radfahrverkehrs sowie der Andienung der Bahnhofsvorfahrt mit Bussen, Taxen und Individualverkehr ist eine Überdeckelung der B14 in diesem Bereich als Bahnhofsvorfahrt zwingend notwendig. Hierdurch wird in Verbindung mit dem Hbf-Zugang Staatsgalerie und dem Planetarium für den östlichen Stadtteil eine hohe städtebauliche Integration erreicht. Mit der Einrichtung der Vorfahrt werden zusätzliche ebenerdige Fuß- und Radwegübergänge als Ersatz für den Fußgängertunnel (heutiges Bindeglied der beiden Straßenseiten) geschaffen. Hierdurch ist weiterhin die ebenerdige und gefahrlose Anbindung der Buslinie 42 auf der gegenüberliegenden Straßenseite unmittelbar hinter der Abfahrt in die Sängersstraße gewährleistet. Die Verlängerung des B14-Deckels ist somit eine zwingende Folgemaßnahme der beschriebenen Verkehre.

### Taxen

Dem Hbf-Zugang Staatsgalerie unmittelbar vorgelagert ist eine separate Vorfahrtsspur mit 2 Taxenankunfts- und 5 Taxenabfahrtsplätzen. Die Zufahrt erfolgt sowohl von der Willy-Brandt-Straße (Nord) als auch über den nördlichen Wender auf dem Deckel vom Gebhard-Müller-Platz (Süd) kommend. Der Abfluss kann sowohl über den Knoten Gebhard-Müller-Platz als auch über den südlichen Taxi-Wender auf dem Deckel wieder zurück in Richtung Nord erfolgen.

Zusätzlich sind ca. 16 Taxinachrucker der Vorfahrt vorgelagert, so dass von dort aus diese direkt und zügig erreicht wird.

### Kiss + Ride

Die Kiss + Ride-Vorfahrt erfolgt ebenfalls - wie die Taxenvorfahrt - über die separate Vorfahrtsspur unmittelbar vor dem Hbf-Zugang Staatsgalerie. Hierfür sind 5 Plätze vorgesehen. Danach fädelt die Vorfahrtsspur wieder in die Hauptrichtung ein.

### Linienbusse

Für die Linienbusse ist jeweils eine Haltestelle je Richtung im Zuge der Willy-Brandt-Straße vorgesehen. Die Haltestelle auf der Seite des Schloßgartens liegt auf einer eigenen Bussonderspur, auf der zusätzlich der Standplatz der Buslinie 42 untergebracht ist. Die Gegenhaltestelle ist unmittelbar hinter der Abfahrt in die Sängersstraße als Busbucht ausgebildet.

### Reisebusse

Entlang der Abfahrtsrampe, von der Willy-Brandt-Straße (Nord) kommend, werden drei Reisebus-Haltestellen unweit hinter dem Zugang zur Stadtbahnhaltestelle vorgesehen. Diese sind sowohl den Nutzungen des Carl-Zeiss-Planetariums zugeordnet, als auch als allgemeine Ein- und Aussteige - Haltestelle für Reisebusse gedacht.

### 2.4.3 Fußgängeranlagen im Bonatzgebäude und in der Bahnhofshalle

Die Leistungsfähigkeit der vorhandenen und geplanten Fußgängeranlagen im Hauptbahnhof wie

- Stege
- Treppen
- Korridore
- Querbahnsteighalle

wurde auf der Basis von Personenstromanalysen, durchgeführt von Durth Roos Consulting GmbH in Abstimmung mit der DB AG, berechnet. Als Planungsziel wurden hierbei die Parameter für die Fußgängergeschwindigkeit und Verkehrsstromdichte gemäß der Richtlinie der DB AG Modulfamilie 813 zugrunde gelegt.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise ergaben, dass die geplanten Geh- und Fahrtreppen von allen Bahnsteigen stark belastet sind. Aus Erfahrung wird es in Spitzenzeiten zu geringen Stauerscheinungen kommen. Das prognostizierte Bahnreiseaufkommen kann jedoch gut abgewickelt werden. In Spitzenzeiten wird die Bahnsteigräumzeit ca. 2,5 Minuten betragen.

Auf dem Bahnsteigzugang A wird es temporär zu dichtem Verkehr und mäßigem Gedränge kommen.

Der Bahnsteigzugang B (mit Durchgangssteg) ist in leistungsfähiger Form zu betreiben und verfügt noch über leichte Reserven.

Der Hbf-Zugang Staatsgalerie blieb bei der Personenstromanalyse als Zu- und Abgangssituation für den Hauptbahnhof unberücksichtigt, so dass mit dem hier vorgesehenen Steg D nennenswerte Reserven existieren. Diese tragen zu einer deutlichen Entspannung der hoch belasteten Stege A und B während der Spitzenzeiten bei.

Für die Anordnung der Treppen, Fahrtreppen und der Aufzüge gelten mit der DB Richtlinien 813.0201 und den TSI Richtlinien L 77/32 4.2.20.3 und L 64/104 4.1.2.19 geänderte Grundlagen. Besonderes Augenmerk gilt Engstellen auf den Bahnsteigen.

Im Ergebnis ist am Steg A eine geänderte Anordnung der Bahnsteigzüge notwendig.

Es erfolgt die Verschiebung der Aufzüge auf Bahnsteig 1 und 3 in Richtung Stegmitte, die Anordnung einer zusätzlichen Festtreppe und die Verschiebung je 1 Fahrtreppe von Steg A Süd zu Steg A Nord gemäß der aktuellen Personenstromanalyse (siehe – Durth Roos Consulting GmbH, Personenstromanalyse (Endzustand) Stand 09/2009). Durch die optimierte Anordnung der Treppenanlagen wird die Durchgangsbreite neben den Treppen auf den Bahnsteigen von 2,05m auf 2,86m erhöht. Die Anordnung der Treppen und Fahrtreppen auf der Stegebene des Steges A vermeidet eine Stauraumüberschneidung nach DB Rili 81304 M 460 und DIN EN 115-2. Die anzusetzenden Personenströme an Steg A oberhalb des Bahnsteiges 3 benötigen aufgrund der Summe der Querläufer mehr Durchgangsbreite als nach Abzug der Stauräume zur

Verfügung steht. Die erforderlichen Verkehrsflächen werden daher dynamisch betrachtet. Die geringe Frequentierung der Zugangsschale K.G. Kiesinger Platz und die ausreichend dimensionierte Vertikalerschließung vom Zugang zum Steg A weisen eine sehr gute Leistungsfähigkeit auf. Mit einem Rückstau vor den Treppenanlagen ist nicht zu rechnen. Eine Doppelnutzung bzw. Überlagerung von Rückstauflächen mit Verkehrsflächen kann daher ausgeschlossen werden.

An Steg Große Schalterhalle (Steg B) sind keine Änderungen der Bahnsteigzugänge erforderlich.

An Steg Staatsgalerie (Steg C) werden zur Vermeidung einer Überschneidung der Stauräume oberhalb von Bahnsteig 1 und 3 die Personenaufzüge in Richtung Kelchmitte verschoben und damit die Empfehlung der Personenstromanalyse (siehe – Durth Roos Consulting GmbH, Personenstromanalyse (Endzustand) Stand 09/2009) in der weiteren Planung berücksichtigt.

Die zusätzlichen Fluchttreppenräume auf den Bahnsteigen in den Achsen A6 und A11-12 wurden durch die Verkehrsplaner Durth Roos Consulting GmbH hinsichtlich deren Auswirkungen auf die Personenstromanalyse (Endzustand) Stand 09/2009 untersucht und deren Machbarkeit bestätigt. (siehe nachrichtliche Anlage: Personenstromanalyse (Endzustand) Detailbetrachtungen „zusätzliche Treppenhäuser auf den Bahnsteigen“) Die Durchgangsbreite auf den Bahnsteigen neben den Fluchttreppenhäusern beträgt 2,05m.

Die acht zusätzlichen Treppenhäuser werden als Schachteltreppenhäuser mit jeweils 4,80m Treppenbreite ausgeführt. Die zusätzlichen Treppenanlagen dienen ausschließlich der Entfluchtung aus der Bahnhofshalle und werden bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit der Erschließung der Bahnhofshalle nicht mit angesetzt.

Die Dimensionierung der Treppenanlagen und Fahrtreppen im Bonatzgebäude wie auch die Zugänge zur Klettpassage und deren Wegeverbindungen zu den Stadtbahn-Bahnsteigen sind für das prognostizierte Personenverkehrsaufkommen ausgelegt.

Bei den Abgängen zur S-Bahn - hier Treppenanlage 9, 10 und 11 - wird es in den Verkehrsspitzenzeiten zu Engpässen in der Leistungsfähigkeit kommen, die zwangsläufig zu einer Umorientierung der Personenströme im Bahnhof führen werden.

Flankierende Überprüfungen im Bonatzgebäude wie

- Kopfbahnsteighalle
- Kleine Schalterhalle
- Mittelhalle
- Große Schalterhalle

sowie auch die Übergänge zur Klettpassage ergaben ausreichende Dimensionierungsquerschnitte.

Eine Übersicht der Leistungsfähigkeit der Fußgängeranlagen befindet sich in tabellarischer Form in der Anlage als Tabelle 1.

Treppen/ Auf- /Abgänge Stege (vgl. DRC)	Beschreibung	Spitzenminuten- belastungen <sup>1)</sup>	Anrechenbare Breite in m (incl. Fahrtreppe) <sup>2)</sup>	Leistungs- fähigkeit [Pers/min] gem. Modul- familie 813	Bemerkungen
1a	Bstg.1	244	2,40 + 2 Ftr.	245	Umverteilung
1b	Bstg.1	285	2,40 + 2 Ftr.	245	
1c	Bstg.1	190	2,40 + 2 Ftr.	245	
1d <sup>3)</sup>	Bstg.1	o.A.	2,40 + 1 Ftr.	175	
2a	Bstg.2	246	2,40 + 2 Ftr.	245	Umverteilung
2b	Bstg.2	287	2,40 + 2 Ftr.	245	
2c	Bstg.2	191	2,40 + 2 Ftr.	245	
2d <sup>3)</sup>	Bstg.2	o.A.	2,40 + 1 Ftr.	175	
3a	Bstg.3	252	2,40 + 2 Ftr.	245	Umverteilung
3b	Bstg.3	294	2,40 + 2 Ftr.	245	
3c	Bstg.3	196	2,40 + 2 Ftr.	245	
3d <sup>3)</sup>	Bstg.3	o.A.	2,40 + 1 Ftr.	175	
4a	Bstg.4	252	2,40 + 2 Ftr.	245	Umverteilung
4b	Bstg.4	295	2,40 + 2 Ftr.	245	
4c	Bstg.4	196	2,40 + 2 Ftr.	245	
4d <sup>3)</sup>	Bstg.4	o.A.	2,40 + 1 Ftr.	175	
5a	K.G.-Kiesinger- Platz.	140	2,40 + 2 Ftr.	245	
6	Gr.Schalterhalle	254	5,20 + 2 Ftr.	355	
7	Kopfbahnsteigh	138	4,20 + 2 Ftr.	315	
8	Kopfbahnsteigh	138	4,20 + 2 Ftr.	315	
9	Abg. S-Bahn.	377	5,20 + 2 Ftr.	355	4)
10	Abg. S-Bahn.	345	2,50 + 2 Ftr.	250	4)
11	Abg. S-Bahn.	377	5,00 + 2 Ftr.	345	4)
11a	Bstg.1/ S-Bahn	132	3,20 + 1 Ftr.	205	
12a	Bstg.2/ S-Bahn	132	3,20 + 1 Ftr.	205	
13a	Bstg.3/ S-Bahn	136	3,20 + 1 Ftr.	205	
14a	Bstg.4/ S-Bahn	136	3,20 + 1 Ftr.	205	
15a	Abg. S-Bahn	274	5,00 + 2 Ftr.	345	4)
16a	Nördl.Bhf.-Geb.	96	1,80 + 2 Ftr.	220	
20	Ausgang Klett- Passage	227	2,60 + 2 Ftr.	250	
A <sub>1</sub> (Steg)	Achse 4,Bstg.1+3	471	14,30	560	
A <sub>2</sub> (Steg)	Achse 4,Bstg.2+4	543	12,65	495	
B <sub>1</sub> (Steg)	Achse 8/9,Bstg.1+3	1033	33,70	1315	
B <sub>2</sub> (Steg)	Achse 8/9,Bstg.2+4	1131	34,45	1345	
D <sub>1</sub> (Steg)	Achse 15,Bstg.1+3	o.A.	5,30	205	
D <sub>2</sub> (Steg)	Achse 15,Bstg.2+4	o.A.	9,50	370	

Tabelle 1: Leistungsfähigkeit der Fußgängeranlagen im Hbf. Stuttgart

<sup>1)</sup> Quelle: Personenstromanalyse Durth Roos Consulting GmbH - Bahnsteig-  
räumzeit 120-240 sec

<sup>2)</sup> Fahrtreppen mit 1m Breite

<sup>3)</sup> Bahnsteigzugänge vom Steg D  
o. A. - ohne Angabe

<sup>4)</sup> Traubenbildung in Spitzenzeiten

## 2.5 Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen

Mit dem Umbau des bestehenden Stuttgarter Hauptbahnhofs von einem 16-gleisigen Kopfbahnhof in einen 8-gleisigen, tiefergelegten und um ~ 90° gedrehten Durchgangsbahnhofs werden genehmigungsbedürftige Sonderlösungen erforderlich.

### 2.5.1 Längsneigung des neuen Stuttgarter Hauptbahnhofs $\geq 2,5 \text{ ‰}$

§ 7 (2) Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung in Verbindung mit dem Modul 813.0291, Abschnitt 3 (3)

#### 1. Beschreibung der Ausgangssituation

Eine dieser Sonderlösungen ist die Längsneigung der Gleise des neuen Stuttgarter Hauptbahnhofs. Die Wahl der Gradienten des neuen tiefergelegten Hauptbahnhofs inmitten der Stuttgarter City ist durch die vorhandenen Zwangspunkte Stadtbahn Heilbronner Straße, Heilbronner Straße (B 27), Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, bestehender S-Bahn-Tunnel, Parkanlage Mittlerer Schlossgarten, Stadtbahnstation Staatsgalerie und Willy-Brandt-Straße (B 14), die nachfolgend einzeln erläutert sind, bestimmt.

Dadurch ergab sich zwingend eine Längsneigung im neuen Hauptbahnhof von bis zu 15,143 ‰. Mit dieser Gradientenneigung können die Bestimmungen des § 7 (2) EBO in Verbindung mit dem Modul 813.0201, Abschnitt 3 (3), wonach bei Neubauten die Längsneigung in Bahnhöfen 2,5 ‰ nicht übersteigen soll, nicht eingehalten werden.

#### 2. Zwangspunkte

Stadtbahn Heilbronner Straße und Heilbronner Straße (B 27)

Die beiden Verkehrswege neuer Hauptbahnhof sowie der bestehende, unter der Heilbronner Straße verlaufende Stadtbahntunnel würden sich im Kreuzungsbereich durchdringen. Da der neue Hauptbahnhof wegen der Eisenbahntrassierungsparameter nicht im erforderlichen Umfang auf die vorhandene Stadtbahn reagieren kann, ist der bestehende Stadtbahntunnel in der Heilbronner Straße im Bereich der Kreuzung mit dem Hauptbahnhof zu verlegen. Deshalb muss der neue Hauptbahnhof über die Stadtbahn in der Heilbronner Straße überführt werden. Damit verbunden ist eine Verlegung der Stadtbahntunnel. Die Heilbronner Straße ist eine der am stärksten belasteten innerstädtischen Verkehrsadern Stuttgarts mit einer Belastung von täglich durchschnittlich rd. 80.000 Kraftfahrzeugen. Eine nennenswerte Änderung von Gradienten und Linieneinführung der Heilbronner Straße ist aus den genannten Gründen wirtschaftlich nicht darstellbar, technisch nicht umsetzbar und städtebaulich nicht durchsetzbar. Im unmittelbaren Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße mit dem neuen Hauptbahnhof wird darüber hinaus der Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und damit der gesamte nördliche Bereich der neuen Verkehrsstation Stuttgart-Hauptbahnhof an das innerstädtische Straßennetz angebunden (siehe auch Ziffer 2).  
Kurt-Georg-Kiesinger-Platz

Die Kreuzung des neuen Hauptbahnhofes mit dem bestehenden Kurt-Georg-Kiesinger-Platz ist nur als Überführung des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes möglich. Über diesen Platz erfolgt zum einen die Erschließung des nördlichen Bereiches des bestehenden und des künftigen Hauptbahnhofes durch MIV, Taxivorfahrten, behindertengerechte Zugänge zur Arnulf-Klett-Passage und dort weiter zu Stadt- und S-Bahn, zum anderen wird über diesen Platz nach der Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart der neu entstehende Stadtteil stadträumlich an die „alte City“ angeschlossen. Eine nennenswerte Änderung von Lage und Höhe dieses Platzes für die Kreuzung des neuen Hauptbahnhofes ist mit vertretbarem Aufwand nicht möglich. Eine Durchsetzung würde auch aus städtebaulichen Gründen scheitern.

#### Bestehender S-Bahn-Tunnel

Die Höhenlage der Kreuzung des neuen Hauptbahnhofes mit der vorhandenen, im Tunnel liegenden S-Bahn wird in der Höhe vom bestehenden S-Bahn-Tunnel bestimmt. Eine Änderung an Gradienten und Linienführung der S-Bahn scheidet aus wirtschaftlichen und eisenbahnbetrieblichen Gründen aus. Eine Unterführung der S-Bahn durch die neuen Fernbahngleise muss ausscheiden, weil die Gradienten dieser Lösung viel zu tief in den Mineralwasserhorizont eintauchen würde. Die Kreuzung S-Bahn/Hauptbahnhof ist nur als Überführung der Fernbahn/Hauptbahnhof über die S-Bahn möglich.

#### Parkanlage Mittlerer Schlossgarten

Der mittlere Schlossgarten ist aus gestalterischen Gründen vom neuen Hauptbahnhof zu unterqueren. Eine oberirdische Bahnstation in diesem sensiblen innerstädtischen Grüngürtel wäre nicht durchsetzbar. Im Bereich des mittleren Schlossgartens liegt das Tal tiefste des Stuttgarter Nesenbachtals. Zur Gewährleistung des Hochwasserabflusses bei einem 100-jährlichen Regenereignis darf hier, auch durch eine neue Eisenbahnstation, keine künstliche Barriere errichtet werden, da hier ein erhebliches Risiko besteht, dass ein großer Teil der Stuttgarter Innenstadt mit ihren zahlreichen Infrastruktureinrichtungen (unterirdische S-Bahn, unterirdische Stadtbahn, unterirdische Straßen, unterirdische Arnulf-Klett-Passage, Schulen, Museen, Theater, Landtag, Tiefgaragen u. v. a.) überflutet werden wird.

#### Stadtbahnstation Staatsgalerie

Die beiden Verkehrswege neuer Hauptbahnhof und bestehende Stadtbahnstation Staatsgalerie würden sich im Kreuzungsbereich durchdringen. Da der Hauptbahnhof aufgrund der Trassierungsparameter von Eisenbahnanlagen nicht im erforderlichen Umfang auf die vorhandene Stadtbahn reagieren kann, ist die bestehende Stadtbahnstation Staatsgalerie im Bereich der Kreuzung mit dem neuen Hauptbahnhof zu verlegen. Wegen der unter Ziffer 4 genannten Gründe kann die Stadtbahn nur über den Hauptbahnhof überführt werden. Dabei gilt, dass die gewählte Höhenlage der neuen Stadtbahnanlagen auch nicht weiter veränderbar ist, da auch bei der Änderung dieses Verkehrsweges die Trassierungsparameter (Grenzwerte) eingehalten werden müssen.

## Willy-Brandt-Straße (B 14)

Die neue Kreuzung Willy-Brandt-Straße (B 14) mit dem neuen Hauptbahnhof ist nur als Überführung der Willy-Brandt-Straße darstellbar. Die Willy-Brandt-Straße ist, noch vor der Heilbronner Straße, die am stärksten belastete innerstädtische Verkehrsader mit einer Belastung von täglich durchschnittlich rund 100.000 Kraftfahrzeugen. Unmittelbar nach der Kreuzung der Willy-Brandt-Straße mit dem neuen Hauptbahnhof liegen der Straßenknoten Willy-Brandt-Straße/Konrad-Adenauer-Straße/ Schillerstraße sowie die Einmündung der Sängerstraße in die Willy-Brandt-Straße. Eine nennenswerte Änderung an Gradiente und Linienführung ist neben den bereits in Ziffer 1 geschilderten Gründen auch deshalb nicht möglich, weil die Hauptlastrichtung der B 14 unter dem vorgenannten Straßenknoten als jeweils zweibahnige Unterführung geführt wird.

Diese Zwangspunkte sind in Lageplänen und im Höhenplan/Längsschnitt dargestellt.

Aus den sechs im Einzelnen beschriebenen Zwangspunkten ergibt sich zwangsläufig eine Längsneigung des neuen Hauptbahnhofes, die es nicht zuläßt, die Grenzwerte des § 7 (2) EBO in Verbindung mit dem Modul 813.0201, Abschnitt 3 (3), wonach die Längsneigung von Bahnhofsgleisen bei Neubauten 2,5 ‰ nicht überschreiten soll, einzuhalten.

### 3. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr auf den Gleisen und Bahnsteigen des neuen Hauptbahnhofes

#### Bahnbetrieb

Der Sicherheitsgedanke, der dem § 7 (2) EBO zugrunde liegt, geht davon aus, dass ein selbständiges in Bewegung setzen von abgestellten Eisenbahnfahrzeugen (Wagen und Züge) zuverlässig verhindert werden muß. Im neuen Stuttgarter Hauptbahnhof braucht dies nicht berücksichtigt werden, da hier weder neue Züge gebildet, noch Züge abgestellt werden. Diese Funktionen werden in den jeweiligen Wartungsbahnhöfen erfüllt.

Im neuen Stuttgarter Hauptbahnhof sieht das Betriebsprogramm nur ein Halten zum Ein- und Aussteigen der Reisenden vor, wobei bei diesen Halten die Zuggarnituren immer gebremst werden.

Die Betriebsabwicklung entspricht daher, wenn auch im größeren Umfang, der Abwicklung des S-Bahn-Betriebes in der S-Bahn-Station Feuersee, deren Gleise ein Längsneigung von 20 ‰ haben [1].

Die Längsneigung der Bahnsteige ist direkt abhängig von der Längsneigung der Gleise. Bei Bahnsteigen soll laut Modul 813.0201 „Bahnsteige; Konstruktion, Bemessung“ der Modulfamilie 813 „Personenbahnhöfe planen“, Abschnitt 3 (3) die gleiche maximale Längsneigung wie bei Bahnsteiggleisen eingehalten werden (§ 7 (2) EBO)

---

[1] Schott, Thömmes, Wedler:  
„Die Bilanz - 25 Jahre Planung und Bau der S-Bahn Stuttgart“,  
Verlag: W. Kohlhammer Stuttgart, 1993  
Herausgeber: Bundesbahndirektion Stuttgart

Im gleichen Ansatz werden allerdings zulässige Querneigungen von ca. 20 ‰ zum Gleis hin (in Verbindung mit Bahnsteigdach zu Entwässerung der Randzone des Bahnsteiges, allerdings nur bei fehlender Querneigung unterhalb des Daches) zugelassen. Ebenso ist eine Querneigung von 20 ‰ vom Gleis in Richtung Bahnsteigmitte zulässig.

Daraus folgt, dass die Neigung einer Bahnsteigfläche von bis zu 20 ‰ der Nutzung nicht entgegensteht. Nicht verkannt wird in diesem Zusammenhang die Problematik aus dem Betrieb und Verkehr von

- Gepäckkarren,
- Kinderwagen,
- Rollstühlen und
- sonstigen aus kundendienstlichen Gründen notwendigen Flurförderfahrzeugen bezüglich einer sicheren Abwicklung dieser Verkehre.

Vor dem Hintergrund dieses Ansatzes wurden verschiedene bautechnische Möglichkeiten untersucht, wie und ob die Längsneigung der Bahnsteige ganz oder teilweise von der Längsneigung der Gleise entkoppelt werden kann.

#### 4. Bautechnische Lösungsansätze

##### Längsneigung der Bahnsteige mit 0 ‰ – Lösung A

Zum Ausgleich der verschiedenen Neigungen von Bahnsteig und Gleis wird der Bahnsteig mit einer Stufe von 12,1 cm alle 8 m abgetrept. Rampen in der Mitte des Bahnsteiges stellen die Befahrbarkeit mit Gepäckkarren, Kinderwagen, Rollstühlen und sonstigen Flurförderfahrzeugen sicher.

Der hierbei entstehende Neigungsunterschied zwischen Wagenboden und Bahnsteigkante stellt das geringere Problem dar. Weit größer ist die Gefahr dann, wenn ein Zug mit dem Türbereich direkt an der Stufe zum halten kommt. Die damit verbundene Unfallgefahr kann so nicht hingenommen werden. Diese Lösung ist skizziert in Bild 2 dargestellt.

##### Ebenes Podest mit 0 ‰ Neigungsbereichen – Lösung B

Eine weitere Möglichkeit ist die Anlegung von „ebenen Podesten“ mit 0 ‰ Neigungsbereichen. Auch diese bauliche Lösung führt zu keinem befriedigenden Ergebnis, da entweder große Zwischenneigungen zwischen den Podesten entstehen oder eine Vielzahl von Kanten auf dem Bahnsteig. Diese Lösung ist in Bild 1 dargestellt.

Bei der Lösung mit Zwischenneigungen erscheint der Sinn dieser Maßnahmen den Reisenden nicht vermittelbar, bei der ersatzweisen Lösung mit Kanten stellen diese eine Unfallgefahr dar, da die Reisenden einen insgesamt ebenen Bahnsteig erwarten.

##### Nach innen gerichtete Querneigung von 10 ‰ – Lösung C

Der Bahnsteigbelag wird mit einer zur Bahnsteigmitte fallenden Querneigung von 10 ‰ ausgebildet. Damit weist die Resultierende der Hangabtriebskraft weg vom Gleis.

Dadurch ergeben sich, bezogen auf den Bahnsteig folgende Situationen:

Ein rechtwinklig zur Bahnsteigachse stehender Gepäckkarren, Kinderwagen, Rollstuhl oder sonstiges Flurförderfahrzeug steht unter einem rückwärtigen (zur Bahnsteigmitte weisenden) Gefälle von 10 ‰. Bei 25° Abweichung zur Senkrechten auf die Bahnsteigachse beträgt dieses Gefälle immer noch 3 ‰.

Bei 45° zur Senkrechten ergibt sich dann ein Gefälle von 3,5 ‰ zum Gleis und bei 65° zur Senkrechten ein Gefälle von 9 ‰ zum Gleis. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Rollen der genannten Fahrzeuge in Gleisrichtung erheblich eingeschränkt. Diese Lösung ist in Bild 3 dargestellt.

Die Bahnsteigbeläge werden mit einer hohen Oberflächenrauigkeit hergestellt, die mit dafür sorgt, dass entsprechend hohe Abrollwiderstände vorhanden sind.

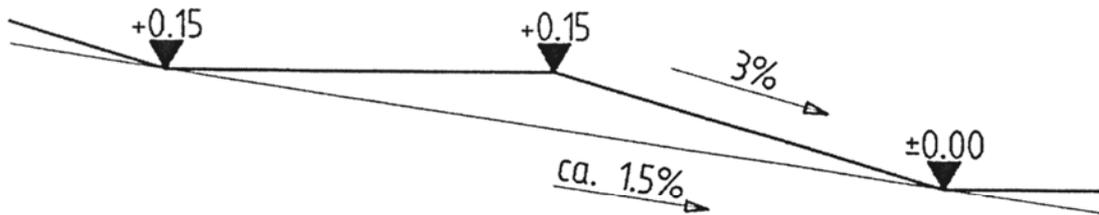
Gepäckkarren, die den Reisenden zur Verfügung gestellt werden, erhalten eine Zwangsbremse nach besonderen Anforderungen.

## 5. Entscheidung des Vorhabenträgers

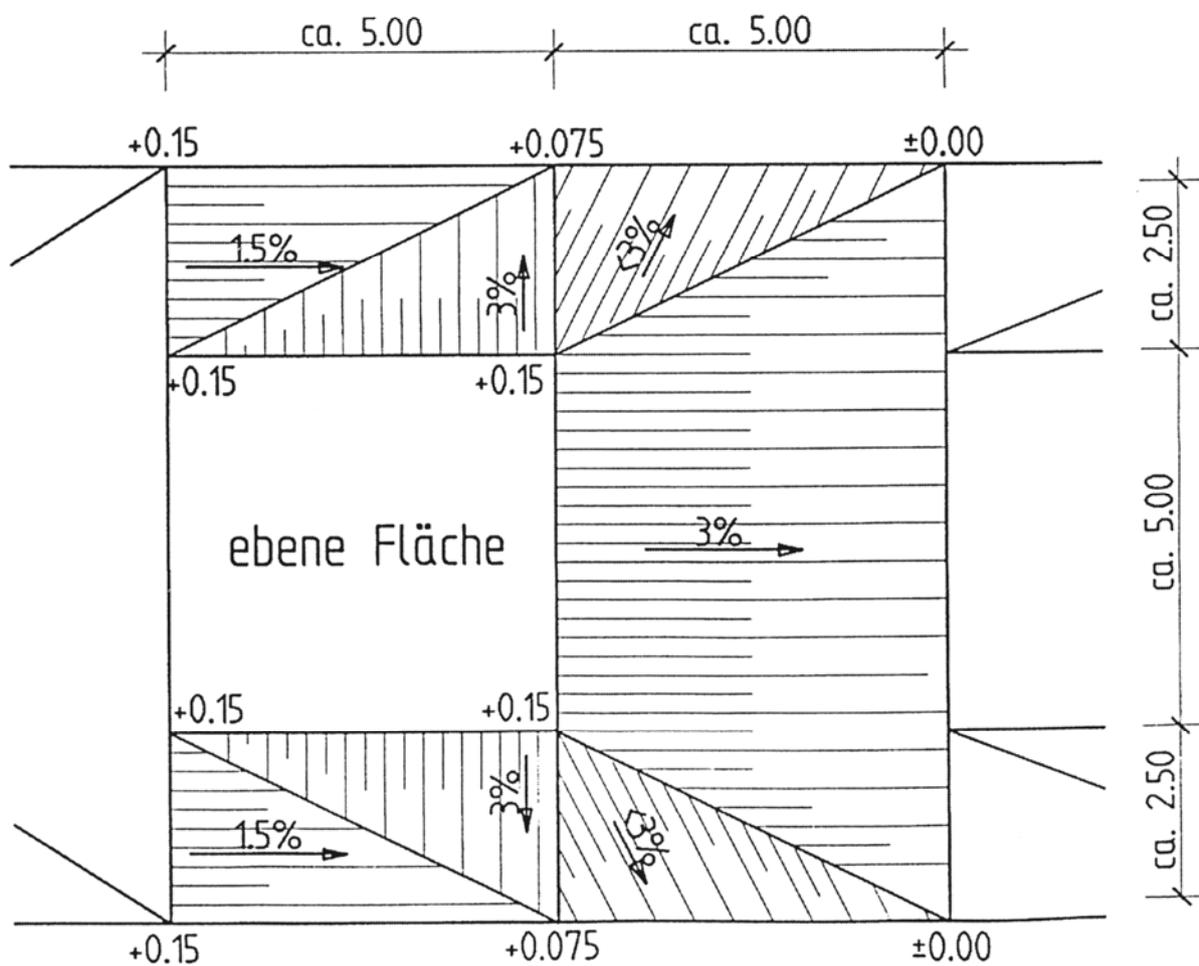
Die Bahnsteige werden nach der unter C beschriebenen Lösung „nach innen gerichtete Querneigung von 10 ‰“ ausgeführt. Damit ist die erreichte Sicherheit gleich der einer EBO-konformen Längsneigung mit  $\leq 2,5$  ‰.

# Teillängsschnitt

Bild 1

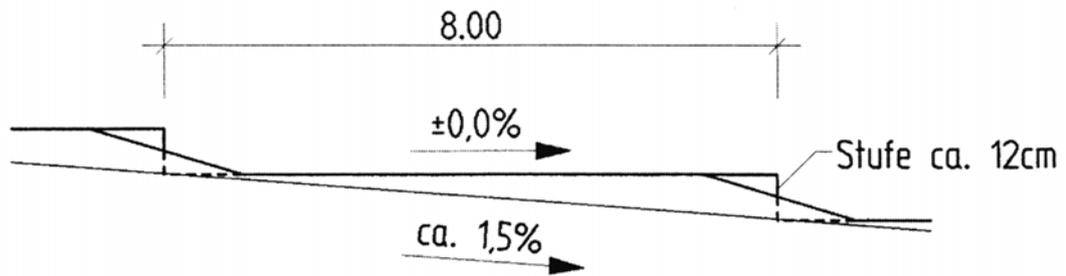


# Teilgrundriß Bahnsteig

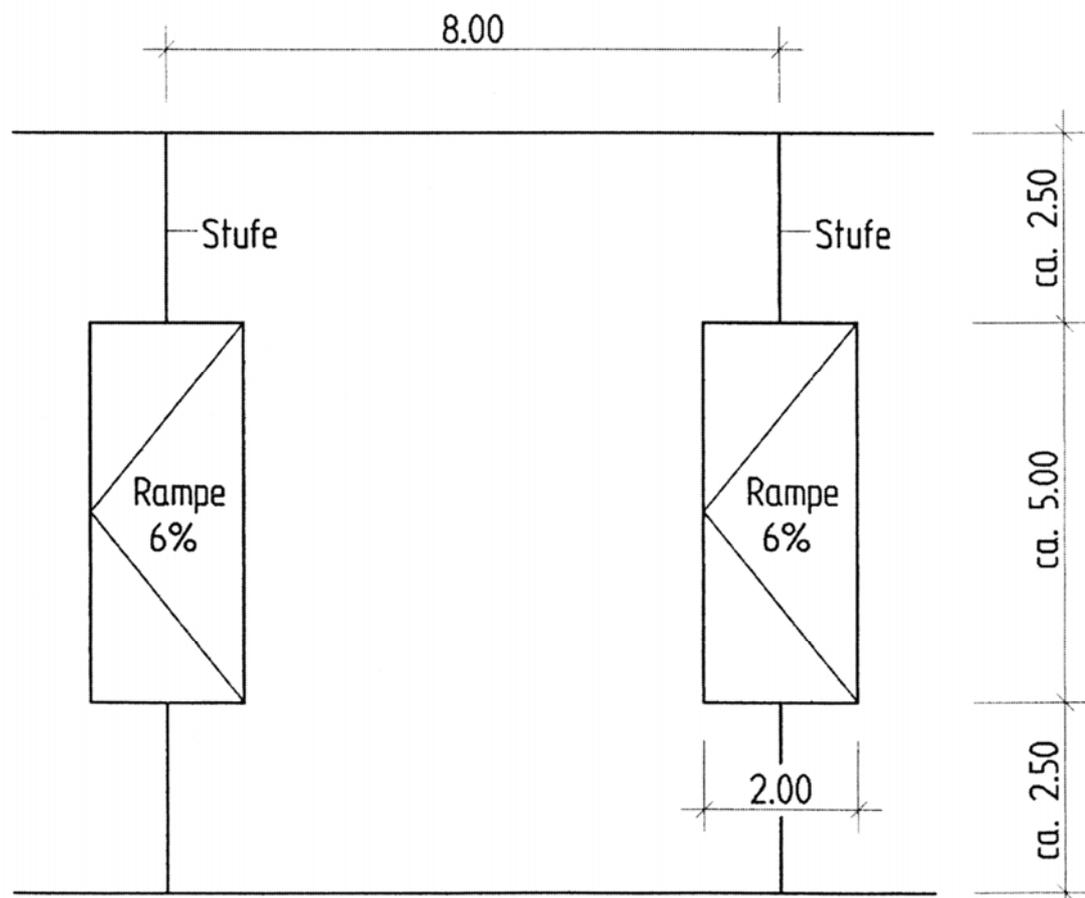


# Teillängsschnitt

Bild 2

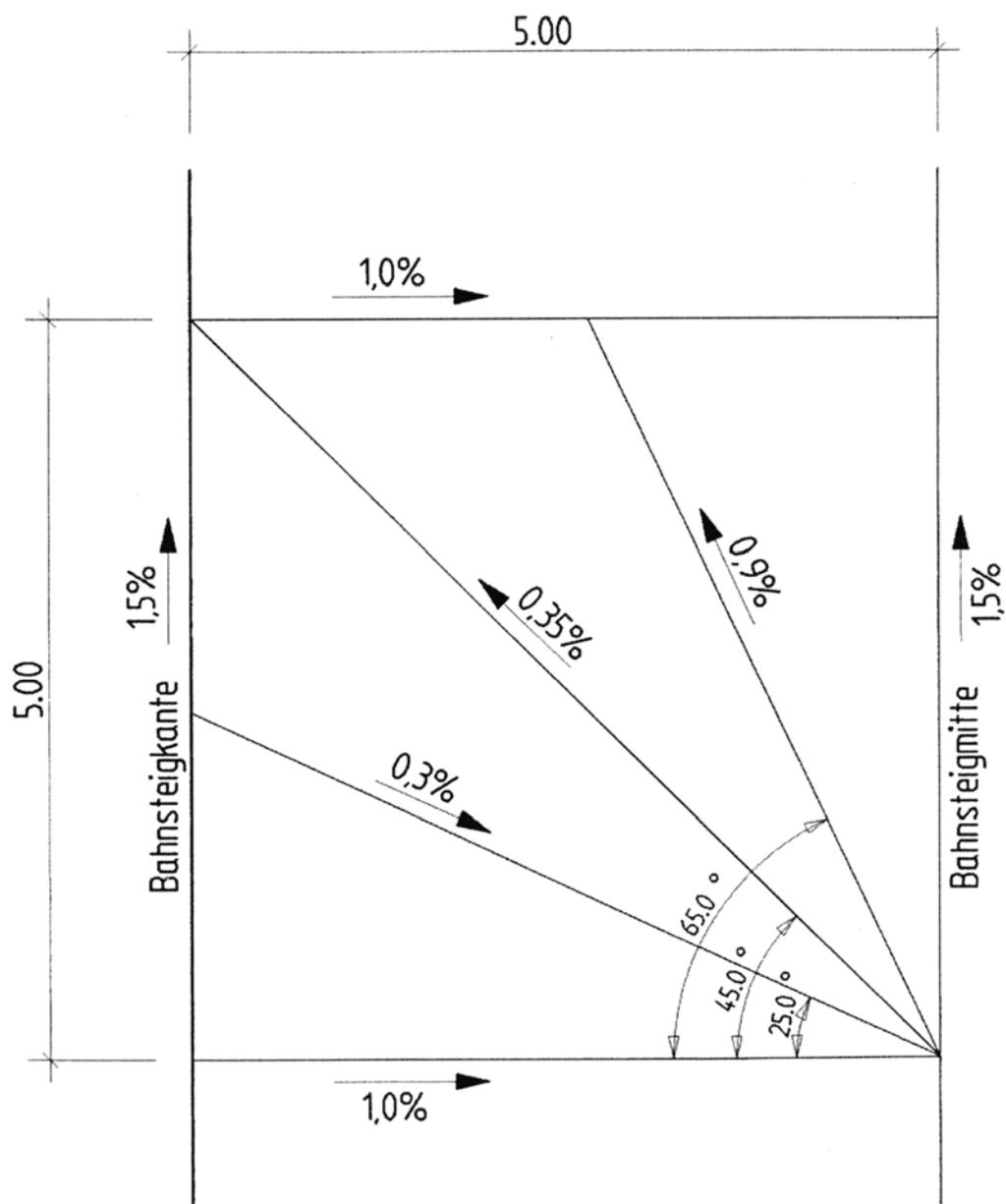


# Teilgrundriß Bahnsteig



# Gefälleverhältnisse auf dem Bahnsteig

dargestellt im 5m-Raster



## **2.5.2 Gleisüberquerende Rettungswege**

Modul 800 01, Absatz 137 A

### 1. Beschreibung der Ausgangssituation

Nach Modul 800 01, Abs. 137A, muss bei allen Neubauten von Tunneln für jedes Gleis ein eigener durchgehender Rettungsweg vorhanden sein.

Diese Forderung ist bei den an Nord- und Südkopf anschließenden zweigleisigen bergmännischen Tunneln eingehalten, indem in jeder Tunnelröhre zwei außenliegende Rettungswege vorgesehen sind.

### 2. Zwangspunkte

Aufgrund der im Nord- bzw. Südkopf liegenden Weichenstraßen lassen sich die Rettungswege nur mittels Gleisüberquerungen und im Grundriss abgewinkelt an den sicheren Bereich anschließen. Die Gleisüberquerungen liegen zum einen im Übergangsbereich bergmännische Bauweise/offene Bauweise; damit werden die Rettungswege des bergmännischen Tunnels an den sicheren Bereich Rettungszufahrt Nord bzw. Rettungszufahrt Süd angebunden. Zum anderen liegen je weitere zwei Gleisüberquerungen im Nord- bzw. Südkopf, um die an den Tunnelaußenwänden angeordneten Rettungswege an den gleisfreien sicheren Bereich zwischen Tunnelinnenwänden und weiter an die Bahnsteige 1 und 4 anschließen zu können.

### 3. Mögliche Alternativen

Der Verzicht auf Gleisüberquerungen könnte nur durch aufwändige Überführungsbauwerke unterhalb der Gleisebene erfolgen, was aber aus wirtschaftlicher Sicht ausscheidet. Grundsätzlich sind Gleisüberquerungen auch nicht verboten, heißt es doch in o. g. Modul im gleichen Absatz: „Der Rettungsweg muss, auch im Bereich von Gleisüberquerungen, sicher begehbar sein.“

Der im Grundriss abgewinkelte, gleisüberquerende Rettungsweg wurde in früheren Besprechungen mit dem Notfallmanagement der DB Netz AG abgestimmt.

### 4. Entscheidung des Vorhabenträgers

Im Nord- und Südkopf des DB-Tunnels werden im Grundriss abgewinkelte, gleisüberquerende Rettungswege ausgeführt. Die Sicherheit ist auch bei dieser Alternative gewährleistet.

### 2.5.3 Schotterbettbegrenzung

Modul 800 01, Bild 77

#### 1. Ausgangssituation

Nach Modul 800 01, Bild 77, gilt bei in offener Bauweise hergestellten Tunneln für den Abstand der Gleisachse zur seitlichen Fahrbahnbegrenzung bei fester Fahrbahn 1,70 m, während für Schotterbett 2,20 m vorgesehen sind. Dadurch kann der Gleisschotter maschinell gereinigt werden.

Im Nord- und Südkopf des DB-Tunnels sowie in der Bahnhofshalle wird in den Planfeststellungsunterlagen Schotteroberbau vorgesehen. Der Bau einer festen Fahrbahn käme, falls wirtschaftlich und technisch sinnvoll, ebenfalls in Betracht. Beide Oberbauformen müssen im Tunnel bei gleichen Querschnittsbreiten möglich sein.

Eine weitere Vorbedingung für die Festlegung des Maßes der seitlichen Fahrbahnbegrenzung ergibt sich aus Modul 800 01, Abs. 137 A, wonach der Rettungsweg zu befestigen und die Oberfläche eben auszuführen ist. Der Rettungsweg selbst kann frühestens in einem Abstand von 1,80 m beginnen (Grenzlinie in 2,20 m Höhe über SO), d. h. auch die Schotterbettbegrenzung sollte aus wirtschaftlichen Gründen - Minimierung des Abstandes der Gleisachse von der Tunnelwand - nicht weiter weg als maximal 1,80 m von der Gleisachse liegen. Vorgeschlagen wird ein Abstand von 1,70 m von der Gleisachse zur seitlichen Fahrbahnbegrenzung, der sowohl eine feste Fahrbahn als auch Schotteroberbau ermöglicht.

Die Zulässigkeit lässt sich dadurch begründen, dass bei den in der Bahnhofshalle liegenden 8 Bahnsteiggleisen die Bahnsteigkanten in 1,66 m Abstand von der Gleisachse liegen und im Nord- bzw. Südkopf des DB-Tunnels bis in die bergmännischen Tunnel hinein wegen der Weichen keine Bettungsreinigungsmaschine zum Einsatz kommen kann, also das Maß 2,20 m nicht erforderlich ist.

#### 2. Entscheidung des Vorhabenträgers

Im Nord- und Südkopf des DB-Tunnels werden die seitliche Begrenzung der Fahrbahn sowohl bei fester Fahrbahn als auch bei Schotteroberbau in einem Abstand von 1,70 m von der Gleisachse ausgeführt. Der wirtschaftliche Vorteil einer maschinellen Bettungsreinigung kann wegen der Weichenbereiche nicht realisiert werden. Auswirkungen auf die Sicherheit der Bahnanlagen und des Bahnbetriebes sind nicht gegeben.

## 2.5.4 Anordnung und Ausbildung der Innenwände im Nord- und Südkopf Modul 804, Anlage 31

### 1. Ausgangssituation

Beim Nord- und beim Südkopf handelt es sich überwiegend um Überbauung von Bahnanlagen mit Aufbauten.

Die Modul 804, Anlage 31 „Überbauung von Bahnanlagen“ fordert im Bereich bis 3,0 m lichtigem Abstand von der Gleisachse bei  $R \geq 10.000$  m bzw. im Bereich bis 3,2 m lichtigem Abstand von der Gleisachse bei  $R < 10.000$  m - wenn sich Stützkonstruktionen nicht vermeiden lassen - eine Zustimmung im Einzelfall für den Ansatz von Ersatzlasten nach Tabelle 3 beim Anprall von Eisenbahnfahrzeugen. Die Anlage 31 verlangt ferner für diesen Fall Führungen im Gleis und zugehörige Fangvorrichtungen, die 30 m vor der Stützkonstruktion beginnen. Diese können jedoch aufgrund der im Nord- und Südkopf liegenden Weichen nicht eingebaut werden.

### 2. Zwangspunkte

Aufgrund der zahlreichen Zwänge - u. a. Übergang vom mehrgleisigen Nord- bzw. Südkopf in zwei zweigleisige und dann vier eingleisige Tunnelröhren in Verbindung mit dem zu durchörternden nicht ausgelaugten Gipskeuper, Längswänden in den bis über 70 m breiten Tunneln aus Gründen der Lastabtragung (Überbauung oder hohe Erdauflast) - und um die geforderten Fahrbeziehungen sicherzustellen, ist eine andere Trassierung nicht möglich. Die Folge sind Wandstellungen mit lichten Abständen von der Gleisachse  $\leq 3,0$  m bzw.  $\leq 3,2$  m.

### 3. Vorkehrungen zu Erfüllung der Norm

Als konstruktive Ausgleichsmaßnahme wird vorgeschlagen:  
Sämtliche Wände werden als durchgehende Wände oder als Wände mit Durchbrüchen (Modul 804, Anlage 31, Bild 1) ausgebildet. Einzelstützen oder wandartige (kurze) Scheiben als Stützkonstruktionen kommen nicht zur Ausführung. Damit sind für durchgehende Wände, auch mit Durchbrüchen, Wanddicken von 60 cm zulässig; die Modul 804, Anlage 31, fordert unter Abs. 6 nur für wandartige Scheiben eine Wanddicke von 60 cm bei üblichen Sicherheitsanforderungen. Sämtliche Wandenden, also nicht nur in Fahrtrichtung entsprechend dem derzeitigen Regelbetrieb, werden für Ersatzlasten  $F_x$  gemäß Tabelle 3 bemessen.

- Bei allen ungeschützten Wandenden wird auf 2 m Länge mit Vollaussfall der Wand (darüber liegende Tunneldecke trägt sich mit vergrößerter Spannweite ab) oder mit Teilaussfall der Wand bis 4 m über SO = Höhe des Anprallbereichs (oberer Wandteil trägt Lasten aus Tunneldecke als Kragarm ab) gerechnet. Dabei gelten die Regelungen für außergewöhnliche Einwirkungen.

#### 4. Entscheidung des Vorhabenträgers

Im Bereich bis 3,0 m lichtem Abstand von der Gleisachse:

- bei  $R \geq 10.000$  m bzw. im Bereich bis 3,2 m lichtem Abstand von der Gleisachse bei  $R < 10.000$  m werden durchgehende Wände, auch mit Durchbrüchen, angeordnet und
- auf Führungen im Gleis und zugehörige Fangvorrichtungen wird verzichtet. Stattdessen wird durch entsprechende konstruktive Ausgleichsmaßnahmen sichergestellt, dass die Sicherheit der Bahnanlagen gewährleistet ist.

Die statisch/konstruktiven Nachweise gleicher Sicherheit werden im Zuge der Ausführungsplanung geführt.

# 3 Anlagen Dritter als notwendige Folgemaßnahmen

Im Zuge der Baumaßnahmen von Stuttgart 21 werden von dem neuen DB-Tunnel, von den dazu notwendigen Bauwerken bzw. durch das Erschließungssystem bestehende Anlagen Dritter so stark beeinflusst, dass Änderungen an diesen Einrichtungen notwendig werden. Dabei handelt es sich um Änderungen an Trassen der Stadtbahn, an Straßenanlagen sowie an bestehenden Ver- und Entsorgungsleitungen.

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen sind im Sinne von § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG notwendige Folgemaßnahmen, da sie vernünftigerweise geboten sind, um sonst drohende nachhaltige Störungen der Funktionsfähigkeit der Anlagen zu vermeiden.

Alle unter den Punkten 3.1. bis 3.6 beschriebenen Planungen werden deshalb als notwendige Folgemaßnahmen des Bahnprojektes im Zuge des gegenständlichen Verfahrens zur Planfeststellung beantragt.

## 3.1 Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße

### 3.1.1 Planungsgrundlagen

Vertrags- und Planungsgrundlagen sind

- das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG)
- die Rahmenvereinbarung von 1995 zwischen der DB AG, der Bundesrepublik Deutschland, dem Land Baden-Württemberg, dem Verband Region Stuttgart und der LH Stuttgart mit Ergänzung 2001
- die Machbarkeitsuntersuchung von 1994 im Auftrag der DB AG
- das Vorprojekt von 1995 im Auftrag der DB AG
- die Raumordnung mit raumordnerischer Beurteilung von 1996/1997, beantragt durch die Projektgesellschaft Stuttgart 21
- Variantenuntersuchung zur Verlegung Heilbronner Straße und Neubau Stadtbahnlinie U12 von 1997 im Auftrag der Projektgesellschaft Stuttgart 21 und dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart

Im Jahre 1996 hat die LH Stuttgart für den Bereich der durch das Projekt Stuttgart 21 freiwerdenden Flächen einen städtebaulichen Wettbewerb durchgeführt. Inhalt des Wettbewerbs war auch die Neuordnung und Aufwertung der Fläche des heutigen Wagengutbahnhofes (Gebiet A1). Für dieses Gebiet ist 1998 ein Bebauungsplanverfahren eingeleitet worden.

Der ca. 680 m lange Neubau der Verlegung der Stadtbahn Heilbronner Straße teilt sich in 4 Streckenabschnitte:

- Abzweigbauwerk in offener Bauweise im Bereich der Kreuzung Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz von ca. km +1.1+83.0 bis km +1.2+50.5 (bezogen auf Achse 301).
- zwei eingleisige in bergmännischer Bauweise hergestellte Tunnelröhren (Achse 301 und 302) unter dem Kriegsberg parallel zur bestehenden Heilbronner Straße von km +1.2+50.5 bis km 1.7+51.0 (bezogen auf Achse 301) einschließlich der Verzweigungsbauwerke Achse 302 / 634 bis km +0.1+15.0 (bezogen auf Achse 634) und Achse 301 / 633 bis km +0.0+95.0 (bezogen auf Achse 633).
- Einmündungsbauwerk in offener Bauweise vor der Haltestelle Türlestraße von km +1.7+51.0 bis ca. km +1.8+40.0 (bezogen auf Achse 301).
- Eingleisige, in bergmännischer Bauweise herzustellende Tunnelröhre (Achse 633) von Abzweig Achse 301 bis zur bestehenden Wagenladungsstraße (Höhe NWS-Abspannstation) bei km +0.2+65.0 (bezogen auf Achse 633). Tunnelausbau erfolgt nur mit Außenschale. Nutzung als Auffahrstollen für die Tunnelröhren Achse 301 und 302. Die planrechtliche Genehmigung für den weiteren Ausbau (Innenschale und stadtbahntechnische Ausrüstung) des oben genannten Tunnelabschnittes Achse 633 erfolgt ab km +0.0+95.0 im Planfeststellungsverfahren der Stadtbahnlinie U12

Das Planfeststellungsverfahren der Projektgesellschaft Stuttgart 21 beinhaltet die vorgenannt beschriebenen Tunnelabschnitte. Die LH Stuttgart, vertreten durch das Tiefbauamt, Abt. Stadtbahn und Tunnelbau, hat im Namen und Auftrag der Stuttgarter Straßenbahnen AG für die Fortführung der Stadtbahnlinie U12 in das Bebauungsgebiet A1 ein Planfeststellungsverfahren nach dem Personenbeförderungsgesetz (PBefG) eingeleitet.

Der im Planfeststellungsverfahren des Antragstellers für den Baubetrieb planfestzustellende Tunnel Achse 633 bis km +0.2+65.0 (siehe oben) wird im Verfahren für die Stadtbahnlinie U12 für den endgültigen Bahnbetrieb planrechtlich behandelt.

### **3.1.2 Verkehrliche Aufgabenstellung**

Im Zuge von Stuttgart 21 wird von dem neuen DB-Tunnel die bestehende Stadtbahn Heilbronner Straße vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB gekreuzt. Eine Änderung der Trassenführung für die Stadtbahn Heilbronner Straße wird deswegen in diesem Bereich erforderlich. Gleichzeitig besteht die Notwendigkeit, die städtebaulichen Entwicklungsgebiete A1 und A2 zwischen der SüdwestLB, dem Bahnhof und der Wolframstraße mit einer neuen Stadtbahnlinie U12 zu erschließen. Dazu sind Streckenabzweige (Achse 633 und 634) aus den bergmännischen parallel zur Heilbronner Straße verlaufenden Tunneln (Achse 301 und 302) zu dem Gebiet hinter der SüdwestLB (Gebiet A1) vorgesehen. Die Streckenabschnitte der Stadtbahnlinie U12 sind nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens.

Mit dem Hintergrund, eine wirtschaftliche und technisch sinnvolle Lösung zu erhalten, wurden die Einzelplanungen zur Verlegung der Stadtbahn Heilbronner Straße und der Stadtbahnlinie U12 zu einer Ge-

samtplanung zusammengefasst. Die nachfolgend beschriebene Lösung Variante C3 wurde dabei zur Planfeststellung herausgearbeitet.

### **3.1.3 Die Variantenentscheidung**

#### Die Ausgangssituation

##### 1. Die bestehenden Stadtbahnen

Die NBS kreuzt im Bereich der Heilbronner Straße die bestehenden Stadtbahnlinien U5, U6, U7 und die Straßenbahnlinie 15. Die Kreuzung NBS/Stadtbahn ist als notwendige Folgemaßnahme der zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung beantragten Maßnahmen in diesem Verfahren planfestzustellen. Die eisenbahnrechtliche Planfeststellung (§ 18 AEG) hat dabei die Aufgabe zu lösen, sowohl die Kreuzung der beiden Verkehrswege als auch die Verknüpfung mit der vorhandenen Stadtbahntrasse zu regeln (notwendige Folgemaßnahme).

##### 2. Die geplante Stadtbahn U12

Auf der Stadtbahntrasse wird auch die neu geplante Stadtbahn U12 geführt, die künftig voraussichtlich von Degerloch über den Hallschlag bis in das Neckartal zum Anschluss an die Strecke nach Remseck eingerichtet werden soll. Mit ihr werden auch die durch das Projekt Stuttgart 21 gewonnenen Wohn- und Gewerbegebiete sowie die Nordbahnhofstraße (bisher Linie 15) erschlossen. Der Bau der Stadtbahnlinie U12 außerhalb des Bereiches der notwendigen Folgemaßnahme wurde von den Vorhabenträgern der Stadtbahn in einem gesonderten Planfeststellungsverfahren nach dem Personenbeförderungsgesetz (§ 28 PBefG) beantragt.

##### 3. Verfahrensrechte

Die gesetzlich erforderliche Durchführung von zwei getrennten Verfahren hat auch für die Beteiligten, die von beiden Vorhaben betroffen sind, keine Nachteile. Sie sind in beiden Verfahren berechtigt, die von ihnen für erforderlich gehaltenen Einwendungen geltend zu machen. Die von der notwendigen Folgemaßnahme ausgelösten Konflikte werden im Planfeststellungsverfahren nach dem AEG, die vom Stadtbahnvorhaben ausgelösten im Verfahren nach dem PBefG geregelt. Die Vorhabenträger werden die jeweils erhobenen Einwendungen gemeinsam prüfen und soweit möglich und erforderlich gemeinsam Abhilfe schaffen.

## Lösungsmöglichkeiten

### 1. Vorgaben der NBS-Planung

Die Höhen der neu zu bauenden NBS-Gleise des DB-Tunnels aus Richtung Feuerbach und Bad Cannstatt sind durch die Tieflage des als Durchgangsbahnhof angelegten neuen Hauptbahnhofs weitgehend festgelegt. Der bestehende Stadtbahntunnel muss daher im Kreuzungsbereich mit den Gleisen des DB-Tunnels um 3 bis 4 m tiefergelegt und an den verbleibenden Stadtbahntunnel der Heilbronner Straße wieder angeschlossen werden.

### 2. Varianten

Als Linienführung für die notwendige Folgemaßnahme und die künftige Stadtbahnlinie kommen grundsätzlich vier Varianten in Betracht.

#### Variante A+B

Die Variante teilt sich in die Linienführung für die notwendige Folgemaßnahme (A) und die Linienführung für die neue U12 (B) (vgl. Anlagen 7.2.3.1 bis 7.2.3.4).

Der Stadtbahntunnel Heilbronner Straße schleift nach der Ausfahrt aus der Haltestelle "Arnulf-Klett-Platz" aus dem bestehenden Stadtbahntunnel mit anschließender Unterfahrung des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB in einem flachen Bogen aus. Nach diesem Bogen wird mit einem kurzen Gegenbogen wieder an den vorhandenen Tunnel in der Heilbronner Straße angeschlossen. Durch die Tieferlegung der Stadtbahn im Kreuzungsbereich mit dem geplanten DB-Tunnel und der verbleibenden kurzen Anschlussstrecke zwischen dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB und der Straße "Im Kaisemer" muss die künftige Längsneigung mit ca. 6,7 % (Achse 32) gegenüber heute ca. 4,3 % ausgebildet werden. Der U12-Streckenabschnitt zweigt aus dem geplanten Stadtbahntunnel stadtauswärts in Höhe der Straße "Im Kaisemer" ab, und verläuft zunächst unter der Wagenladungsstraße Richtung Wagenutbahnhof. Die Stadteinwärts-Richtung zweigt auf Höhe der Straße "Im Kaisemer" zunächst nach Westen ab und schwingt in einem Rechtsbogen unter der Tankstelle in Höhe Vordernbergstraße hindurch. Der Rechtsbogen führt dann weiter unter dem Stadtbahntunnel Heilbronner Straße hindurch Richtung Haltestelle Mailänder Platz.

#### Variante C

Vorgesehen ist eine Ausschwenkung der vorhandenen Stadtbahntrasse in Richtung Kriegsberg mit dem Ziel einer Anbindung der neuen an die bisherige Stadtbahntrasse kurz vor der heutigen Haltestelle Türlestraße. In Höhe der Straße "Im Kaisemer" erfolgt die Ein- und Ausschleifung für die Trasse der neuen Stadtbahnlinie U12, die nicht mehr als Folgemaßnahme gilt, sondern für die ein eigenständiges Planfeststellungsverfahren eingeleitet wird.

Die Ausschleifung aus dem bestehenden Stadtbahntunnel erfolgt unmittelbar hinter der Haltestelle Arnulf-Klett-Platz in offener Bauweise bis in den Bereich des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB. Der weitere Stadtbahntunnel verläuft in einem lang gestreckten Bogen in ausreichendem Abstand von der Heilbronner Straße mit Überdeckungen von

i.d.R. 8 bis 22 m unter der Bebauung im Bereich Jägerstraße, Kriegerstraße, Im Kaisemer bis zur Vordernbergstraße. Er wird in bergmännischer Bauweise errichtet. Unmittelbar vor der Haltestelle Türlienstraße erfolgt die Einschleifung in den bestehenden Tunnel, dort in offener Bauweise.

- Varianten C1, C2 und C3

Für die Variante C wurden zunächst zwei Untervarianten untersucht, nämlich eine zweigleisige Tunnelröhre (Variante C1) sowie der Bau von zwei eingleisigen Tunnelröhren (Variante C2). Im Zuge der Vorbereitung des Anhörungsverfahrens für die Planfeststellung der Stadtbahnlinie U12 konnte nach intensiven Gesprächen mit Betroffenen und zum Teil auf deren Anregung für den Bereich des bergmännischen Tunnelabschnittes der Variante C2 (Achse 604) eine weitere Optimierung der Trassenführung gefunden werden, die in Variante C3 endete (vgl. Anlagen 7.2.3.5 bis 7.2.3.13).

- Hierfür entscheidend ist die Überzeugung, dass das getrennte Auffahren der bergmännischen Tunnelstrecke in zwei eingleisigen Tunnelröhren (C3) wesentlich besser geeignet ist, die Auswirkungen möglicher Setzungen an der Oberfläche zu minimieren.
- Vorteil ist aber auch, dass mit der gewählten bergmännischen Vortriebsweise den Belangen der betroffenen Grundstückseigentümer besser Rechnung getragen werden kann. Die bauzeitbedingten aber auch die betriebsbedingten Beeinträchtigungen der jeweiligen Grundstücke können auf das notwendige Maß beschränkt bzw. auch ganz ausgeschlossen werden. Die zur Planfeststellung beantragte Bauweise erlaubt es, die während des Vortriebs des Bauwerkes unvermeidlichen Erschütterungen (Körperschall) auf ein Minimum zu begrenzen und Schäden nach technischem Ermessen auszuschließen.
- Ungeachtet dessen sieht der Vorhabenträger vor, bei den betroffenen Gebäuden Verfahren zur Beweissicherung durchzuführen, um etwaige Entschädigungsansprüche der betroffenen Grundstückseigentümer zu sichern. Die Wahl der zur Planfeststellung beantragten Ausrüstung der Stadtbahntrasse erlaubt die Prognose, dass mit nicht hinzunehmenden Körperschallimmissionen während des Betriebs der Stadtbahn nicht zu rechnen ist.

Die Variante C wird im Folgenden in Form der Variante C3 betrachtet.

#### Variante D

Im Zusammenhang mit der Bebauungsplanung des städtebaulichen Planungsgebietes "A1" hat einer der von der Variante C3 betroffenen Grundstückseigentümer bereits im Vorfeld Einwendungen gegen diese Variante geltend gemacht. Er hat seinerseits eine Streckenführung vorgeschlagen, die Beeinträchtigungen auf seinem Grundstück vollständig vermeidet. Die vorgeschlagene Variante war jedoch nach ihrer Linien- und Gradientenführung nicht ohne weiteres geeignet, den technischen Anforderungen des Stadtbahnbetriebes zu genügen. Der Vorhabenträger hat daher eine Optimierung der Variantenplanung betrieben, die zunächst die technische Machbarkeit des Vorschlags ermöglicht hat und sodann vor allem der Vorgabe des Einwenders Rechnung getragen hat,

Beeinträchtigungen seines Grundstückes und seiner betrieblichen Einrichtungen zu vermeiden.

Die Variante D schwenkt - wie die Variante C3 - aus der vorhandenen Stadtbahntrasse in Richtung Kriegsberg aus (vgl. Anlagen 7.2.3.14 bis 7.2.3.18). Sie bindet etwa in Höhe der Vordernbergstraße in den bestehenden Stadtbahntunnel ein. Die eingleisigen Tunnelröhren der U12 zweigen in Höhe der Jägerstraße aus dem neuen Stadtbahntunnel ab. Die nördliche Tunnelröhre führt unter der Kriegsbergstraße, der Straße Im Kaisemer und der Vordernbergstraße hindurch und unterquert die Heilbronner Straße und den vorhandenen Stadtbahntunnel in Richtung Teilgebiet A1. Die südliche Tunnelröhre wird in Höhe der Kriegerstraße unter der Heilbronner Straße unter dem Stadtbahntunnel und unter der sogenannten Wagenladungsstraße in das Gebiet A1 geführt und trifft etwa in Höhe der NWS-Trafostation auf die nördliche Achse 504, mit der sie dann in Parallelführung auf die Wolframstraße zugeführt wird. Die Anschlussbauwerke an den Bestandstunnel werden etwa zwischen der Straße Im Kaisemer und der Vordernbergstraße sowie im Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße/Friedrichstraße/Kriegsbergstraße/Arnulf-Klett-Platz im Bereich der Heilbronner Straße in offener Bauweise errichtet. Im übrigen erfolgt der Tunnelvortrieb in bergmännischer Weise.

#### Variante E

Der betroffene Grundstückseigentümer hat in Ergänzung der von ihm vorgeschlagenen Variante noch die Variante E in das Verfahren eingebracht. Die Variante E schwenkt - wie die Varianten C3 und D - aus der vorhandenen Stadtbahntrasse in Richtung Kriegsberg aus. Bereits auf Höhe der Straße "Im Kaisemer" wird sie wieder in den bestehenden Stadtbahntunnel eingebunden. Die für die Führung der U12 vorgesehenen Trassenachsen werden in Höhe des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB im Bereich der Kreuzung mit den NBS-Trassen abgezweigt. Sie unterfahren den vorhandenen Stadtbahntunnel im Bereich der Straße "Im Kaisemer" und werden unter dem im künftigen Bebauungsplan "A1" vorgesehenen Baukomplex "A1.2" zusammengeführt, um von dort in Parallelführung Richtung Wolframstraße geleitet zu werden.

Die Variante E greift in sehr starkem Maß in den Kreuzungsblock 58 des bestehenden Stadtbahntunnels am Arnulf-Klett-Platz ein. Das dortige Bauwerk müsste mit hohem technischen und finanziellen Aufwand umgebaut werden. Hierdurch wäre ein größerer Eingriff in den Straßenbereich Heilbronner Straße/Kurt-Georg-Kiesinger-Platz erforderlich. Die derzeitige unterirdische Führung der Fußgänger von der Klett-Passage in Richtung Iduna-Hochhaus wäre während der Bauzeit ausgeschlossen. Die Baumaßnahme hätte erhebliche betriebliche Verschlechterungen für die vier (talquerenden) Stadtbahnlinien zur Folge. Auch ist bei einem Gradientenverlauf, der auf den vorhandenen Stadtbahntunnel und auf den geplanten DB-Tunnel Rücksicht nimmt, mit Steigungen über 7 % zu rechnen, was wegen der wesentlich günstigeren Werte bei allen anderen Varianten für die Variante E sehr negativ ist. Es ist auch nicht ersichtlich, dass die Variante E der Variante D überlegen sein könnte.

Die Variante E scheidet somit –im Verhältnis zu den anderen Varianten– als ernsthaft in Betracht zu ziehende Lösung aus. Sie wird im Folgenden nicht weiter untersucht.

## Antragslösung

Der Vorhabenträger beantragt in Abstimmung mit der Stuttgarter Straßenbahnen AG und der Landeshauptstadt Stuttgart, vertreten durch das Tiefbauamt, den Bau der Variante C3. Nach Überzeugung des Vorhabenträgers und der Kreuzungsbeteiligten gelingt es bei dem Bau der Variante C3 am besten, die öffentlichen und privaten Belange untereinander auszugleichen.

Gegen die Varianten A+B, D und E sprechen neben erheblichen öffentlichen Belangen die privaten Belange des Vorhabenträgers und der Kreuzungsbeteiligten. Insbesondere die öffentlichen Belange überwiegen das Interesse der von der Variante C3 betroffenen privaten Eigentümer an der grundsätzlichen Freihaltung ihrer Grundstücke von jeglichen Beeinträchtigungen.

### 1. Verkehrstechnische Erwägungen

- Es entspricht sowohl einem öffentlichen Interesse als auch dem privaten Interesse der Stuttgarter Straßenbahnen AG, den durch das Eisenbahnvorhaben notwendig gewordenen Kreuzungsbau unter Aufrechterhaltung des vorhandenen und heute durchgeführten Stadtbahnverkehrs zu verwirklichen. Weder der Stadtbahn- noch der Straßenverkehr können während der Bauzeit stillgelegt oder durch Schienenersatzverkehr in auch nur annähernd befriedigender Weise über die Länge der Bauzeit hin bewältigt werden.

Den vorhandenen Stadtbahnlinien kommt in der Nahverkehrserschließung vor allem der nördlichen Gebiete Stuttgarts und ihrer außerstädtischen Umgebung entscheidende Bedeutung zu. Nur bei Aufrechterhaltung des bestehenden Stadtbahnbetriebes kann dem Erschließungsinteresse der Einwohner der betroffenen nördlichen Stadtteile und des nördlichen Umlandes befriedigend entsprochen werden. Die Unterbrechung des Stadtbahnverkehrs würde das Beförderungsaufkommen von täglich mindestens 52.000 Fahrgästen betreffen.

- Dieses öffentliche Erschließungsinteresse der Nahverkehrsnutzer, der Landeshauptstadt Stuttgart sowie der in der Innenstadt ansässigen Wirtschaftsbetriebe deckt sich mit dem öffentlichen Interesse an der weitgehenden Erhaltung des Individualverkehrs im Bereich der Heilbronner Straße auch während der Bauzeit. Es ist unvermeidlich, dass während der Bauzeit für die notwendige Folgemaßnahme Behinderungen für den individuellen Straßenverkehr entstehen.

Zwar kann durch die zeitliche und tatsächliche Gestaltung der Baumaßnahmen gewährleistet werden, dass für die von den Baumaßnahmen betroffenen Streckenbereiche der Heilbronner Straße zwischen Schillerstraße und Wolframstraße die Anzahl der vorhandenen Fahrspuren beibehalten wird. Unvermeidlich ist allerdings, dass die Fahrspuren verschwenkt und teilweise verengt werden. Damit ist für die Straßenverkehrsteilnehmer eine zumindest subjektive Begrenzung der Leichtigkeit des Verkehrs verbunden. Die engeren Fahrspuren lösen ebenso wie Baustellenan- und -abfahrten sowie die Entladevorgänge zeitliche Verzögerungen aus, die sich auf die benachbarten Knotenbereiche auswirken werden. Infolge der bereits heute

bestehenden Situation werden dadurch nicht nur in den Hauptverkehrszeiten Rückstaus entwickelt, die noch dadurch verstärkt werden, dass zeitgleich im gesamten Umfeld des Hauptbahnhofes Baumaßnahmen und bauvorbereitende Maßnahmen für den Bau der Gleise des DB-Tunnels und des Tiefbahnhofes durchgeführt werden.

- Nach allen vorliegenden Erfahrungen zur Massierung solcher Baustellen muss insbesondere unter Berücksichtigung der Enge des durch die Kessellage bedingten Verkehrsnetzes der Landeshauptstadt Stuttgart davon ausgegangen werden, dass es trotz aller getroffenen Vorsorge aufgrund des eng koordinierten Bauablaufs an den jeweiligen Schnittstellen der Neubaustrecke mit den Hauptverkehrsstraßen der Stadt zumindest zu zeitweisen erheblichen Behinderungen kommen wird.

Nicht zuletzt dies ist einer der Gründe dafür, warum die Busverkehre der SSB AG nicht auch noch für einen Ersatzverkehr für beeinträchtigte Stadt- und Straßenbahnlinien in Betracht kommen. Diese Zusatzverkehre würden einerseits die Verkehrslage noch verschlechtern ohne andererseits zur Entlastung beitragen zu können, da sie selbst Opfer der Verkehrsstaus würden.

Erhebliche Verkehrsprobleme drohen bereits bei relativ unbedeutenden Störungen im Bauablauf. Deshalb sind auch minimale Verbesserungen in der Ausführung einzelner Teilbaustellen von großer Bedeutung für die Durchführbarkeit des Gesamtprojekts und somit in die Abwägung einzubeziehen.

- Der Vorhabenträger hat daher in Zusammenarbeit mit der SSB AG und dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart untersuchen lassen, ob die verkehrlichen Behinderungen bei Realisierung der Varianten A+B, C3 oder D unterschiedlich zu beurteilen sind und gegebenenfalls eine der Varianten als die geeignetere ausweisen.

Die vorgenommene Einschätzung des Behinderungsumfanges der Varianten für die Herstellung und den Rückbau der Fahrbahnabdeckungen der offenen Baugruben im Bereich der Heilbronner Straße und der zu erwartenden verkehrlichen Wirkungen auf der Heilbronner Straße und dem Hauptverkehrsstraßennetz der Landeshauptstadt Stuttgart lässt wesentliche Vorteile bei einer Realisierung der Variante C3 erkennen. Zwar werden diese Vorteile bei einer allein verkehrstechnischen Beurteilung nicht unmittelbar deutlich. Der Unterschied während der Zeit der Baudurchführung selbst ist geringfügig. Bei der Herstellung der Baubehelfe und der Andienung der Baustellen treten allerdings deutliche Unterschiede auf.

So ist im Verhältnis zur Variante C3 für die abschnittsweise Herstellung der Bauwerke mit Ein- und Rückbau der Baugrubenabdeckung bei Variante A+B eine ca. 13 Monate, bei Variante D eine ca. 5 Monate längere Bauzeit erforderlich. Die Baustelle ist bei Variante A+B ca. 100 m länger, bei Variante D ca. 60 m länger. Die Steigung im Baustellenbereich beträgt für den Stadtauswärtsverkehr bei der Variante A+B 4 % - 5 %, bei den Varianten C3 und D ca. 1 %. Variante C3 erlaubt daher die effektivste Minimierung der Verkehrsbehinderungen.

- Diese werden noch deutlicher, wenn man berücksichtigt, dass nur bei den Varianten C3 und D die verkehrliche Belastung durch den Bau einer Stahlhochstraße reduziert werden kann.

Die Stahlhochstraße muss bei der Variante D länger ausgeführt werden als bei der Variante C3 und ist bei der Variante D -anders als bei der Variante C3- unverzichtbar. Dies wirkt sich aus Sicht des Vorhabenträgers zu Lasten der Variante D aus, zumal sie im Verhältnis zur Variante C3 Mehrkosten von ca. 1,6 Mio DM auslöst und besondere Gründungsmaßnahmen im Bereich der Wagenladungsstraße erfordert, da diese gleichzeitig von der Achse 503 der Variante D unterfahren wird.

Auch führt die Stahlhochstraße bei Verwirklichung der Variante D zu einer stärkeren Belastung des Bebauungsplangebiets "A1", da sie um 60 m länger ist als bei der Variante C3 und wegen der längeren Bauzeit zu einer lang anhaltenden Störung der Entwicklung des neuen Baugebiets führt.

- Der Vorhabenträger ist daher mit der SSB AG sowie der Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, sicher, dass bei einer Bewertung der verkehrstechnischen Wirkungen der Baumaßnahmen sich zugunsten der Varianten C3 folgende Vorteile ergeben:
  - Bedeutende Einsparungen von Straßennutzerkosten (Zeitkosten, Kfz-Betriebskosten);
  - Bessere verkehrssicherheitliche Bedingungen;
  - Minimierung der ökologischen Wirkungen durch geringere Verkehrsstauungen;
  - Geringste Beeinträchtigung des Schienenverkehrs der SSB;
  - Geringere Einwirkungen auf das Bebauungsplangebiet A1;
  - Minimierung der Belastungen durch Baufahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr sowie Erhöhung und Gewährleistung der Erreichbarkeit der Handels- und Gewerbeeinrichtungen in Stuttgart-Mitte.

## 2. Trassierungstechnische Folgen

- Mit dem Bau der Kreuzung ist eine Veränderung der Trassenführung der Stadtbahn verbunden, wobei die Variante A+B in Relation zur bestehenden Lösung zu einer erheblichen Verschlechterung der Trassierungskennwerte in Lage und Höhe führen würde.

Durch den kurzen Gegenbogen bei der Einschleifung in den Bestandstunnel im Bereich der Straße "Im Kaisemer" tritt hinsichtlich des Fahrkomforts ein nachteiliger Querruck auf. Querbeschleunigungen sind gerade in Nahverkehrsfahrzeugen deshalb besonders gefürchtet, weil die hohen Fliehkräfte, die dabei entstehen, insbesondere bei älteren Fahrgästen immer wieder zu gefährlichen Stürzen mit langwierigen Heilungsfolgen führen. Die Variante D weist solche Verhältnisse nur beim Abzweig des Einwärtstunnels der U12 auf. Bei der Variante C3 erlaubt die gestrecktere Linienführung den im Verhältnis besten Komfort.

- Die Längsneigung beträgt bei der Variante A+B max = 6,7 % und bei der Variante D max = 6,5 %, während die Variante C3 nur max = 4,9 % aufweist. Die größere Längsneigung bedingt einen erhöhten Aufwand im laufenden Fahrbetrieb und verlängert die Fahrzeit. Für die SSB AG wären damit erhebliche Nachteile des Betriebskomforts verbunden, die sich nicht nur auf die vorhandenen Stadtbahnlinien, sondern auch auf die künftige Stadtbahnlinie U12 auswirken würden.
- Neben diesen Erwägungen ist zu berücksichtigen, dass die Wahl der Variante für die Folgemaßnahme auch Auswirkungen auf die sich an die Folgemaßnahme anschließende neue Stadtbahnlinie U12 hat. Die Trassierung der U12 hat folgende Zwangspunkte zu beachten:
  - Das geplante Erweiterungsgebäude des Abspannwerkes der Neckarwerke Stuttgart an der heutigen "Wagenladungsstraße" muss unterfahren werden, da dort zentrale Versorgungseinrichtungen für die Innenstadt und die künftigen Baugebiete zusammengeführt werden;
  - aus der daraus festgelegten Lage der künftigen "Wagenladungsstraße", die Bestandteil des künftigen, teilweise unterirdisch geführten Erschließungssystems für das Bebauungsplangebiet "A1" ist, ergeben sich zusätzliche Randbedingungen für die Gradientenführung der U12;
  - die vorgesehene städtebauliche Neuordnung des Bebauungsplangebietes "A1" sieht die Führung der Stadtbahnlinie U12 im Bereich der Mailänder Straße vor.
- Diese Anforderungen führen bei Verwirklichung der Variante A+B gegenüber der Variante C3 aus Sicht der für die anschließende Planung verantwortlichen Stuttgarter Straßenbahnen AG und der Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, zu folgenden gravierenden Nachteilen:
  - Die Trassierungsqualität wäre erheblich schlechter als bei einer aus der Variante C3 entwickelten Weiterführung. Die starken Neigungswechsel von 6,4 % Steigung zu 6,5 % Gefälle (Achterbahneffekt) in Verbindung mit den engen Abzweigraden (Querbeschleunigung) führen zu negativen Auswirkungen auf die fahrbare Geschwindigkeit und den Fahrkomfort für die Fahrgäste.
  - Um die Wagenladungsstraße unterfahren zu können, müsste die Straße trotz Ausnutzung der grundsätzlich ungünstigen Grenzwerttrassierung der U12 so nach Osten verschwenkt werden, dass die Trafo-Station der Neckarwerke Stuttgart (NWS) aus Richtung Heilbronner Straße mit Wartungsfahrzeugen nicht mehr direkt angefahren werden könnte, was mit den betrieblichen Belangen der NWS nicht vereinbar ist.
  - Auch wäre durch die erforderliche Verlegung der Wagenladungsstraße ein gravierender Eingriff in die dort geplanten Untergeschosse der Bauten im Bebauungsplangebiet A1 notwendig, was umfassende Nutzungseinschränkungen zur Folge hätte.
- Diese bei der Variante A+B auftretenden Zwangspunkte sind bei der Variante D weitestgehend vermeidbar. Allerdings bedingt insbeson-

dere die Führung des Auswärtstunnels der U12 bei der Variante D eine unten noch näher dargestellte unvermeidbare Beeinträchtigung des Bebauungsplangebietes A1. Schwierig ist auch die Unterfahrung der Überbauung der Wagenladungsstraße im Bereich des Gebäudes der SüdwestLB. Dort müssen mindestens fünf Bohrpfähle, auf denen die Wagenladungsstraße gegründet ist, durchfahren werden. Dies erfordert eine Abfangung der Pfahllasten, die selbst bei hohem Kostenaufwand Verformungen erwarten lässt, die zu Schäden an der Überbauung der Wagenladungsstraße führen können.

- Der Vorhabenträger ist daher mit der SSB AG sowie der Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, sicher, dass bei einer Bewertung der trassierungstechnischen Folgen der Baumaßnahmen sich zugunsten der Varianten C3 folgende Vorteile ergeben:
  - Die gestrecktere Linienführung erlaubt den für die Attraktivität des Schienenahverkehrs wichtigen besten Fahrkomfort;
  - die Variante C3 verfügt über die günstigste Längsneigung mit ihren positiven Auswirkungen auf Fahrzeit und Betriebskomfort;
  - die Variante C3 erlaubt die besseren Möglichkeiten für eine Anbindung der Trasse für die U12.

### 3. Beeinträchtigungen Dritter

#### Variante A+B

Die Variantenführung A+B hat gegenüber den anderen Variantenführungen den Vorteil, dass sie weitestgehend im Bereich bestehender Verkehrsflächen zu verwirklichen wäre. Sie betrifft insgesamt lediglich 8 bestehende Bauwerke.

In den folgenden Tabellen sind die jeweils betroffenen Bauwerke aufgeführt. Angegeben wird das Maß der Überlagerung, der möglichen Setzungen und die möglichen Auswirkungen. Als Maß der möglichen Setzungsdifferenz ist die Winkelverdrehung  $1/X$  angegeben; das Maß entspricht dem  $\tan\alpha$  des Setzungswinkels. Die möglichen Auswirkungen auf die Bebauung wurde in 3 Hauptgruppen eingeteilt:

- O: Auswirkung ist **vernachlässigbar**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung  $< 1/1000$  festgestellt.
- \*: Auswirkung ist **gering**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung von  $1/1000 \leq 1/X < 1/200$  festgestellt. Es können am Bauwerk z.B. Putzrisse entstehen oder Malerarbeiten und Schreinerarbeiten an Türen und Fenstern sowie Fliesenarbeiten erforderlich werden. Die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks wird aber nicht wesentlich beeinträchtigt.
- \* \*: Auswirkung ist **groß**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung von  $1/200 \leq 1/X \leq 1/120$  festgestellt. Es können am Bauwerk größere Reparaturarbeiten erforderlich werden, wie z.B. das Aufnehmen und Erneuern der Fußböden, das Einbauen von Unterzügen, Innenputzarbeiten, Sanierungen an der Fassade. Die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks ist eingeschränkt und kann unter Um-

ständen zu einer vorübergehenden Räumung führen. Die Schäden am Bauwerk sind noch reparabel, stellen aber eine Wertminderung dar.

- \* Nach der zu erwartenden Winkelverdrehung wäre die Auswirkung auf die Bebauung gering. Aufgrund der sensiblen Bebauung (Tankstelle mit unterirdischen Tankanlagen), bringt eine geringe Beinrächigung ein großes Schadenspotenzial. Deshalb erfolgt die Zuordnung in die Gruppe mit großen Auswirkungen.
- \*<sup>1</sup>:

Die nachstehende Tabelle zeigt die konkreten Betroffenheiten der Bauwerke bei Verwirklichung der Variante A+B:

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
ehem. Direktionsgebäude der DB	Unterfahrung in offener Bauweise			
Jägerstr.2	Unterfahrung in offener Bauweise			
Heilbronner Str 23	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
Heilbronner Str 23 A	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Heilbronner Str 29	ca. 5,5 m	ca. 3 cm	Mitte / ca. 1/300	* * <sup>1</sup>
Heilbronner Str 39, 41	ca. 6,5 m	ca. 3 cm	Mitte / ca. 1/300	*
Zufahrtsrampe Rappelenstraße	ca. 6,5 m	ca. 3 cm	Mitte / ca. 1/340	*
Vordernbergstr.1	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○

### Variante C3

Hingegen sind die Variantenführungen C3 und D in stärkerem Maß darauf angewiesen, Privateigentum Dritter in Anspruch zu nehmen. Bei der Variante C3 sind 47 bestehende Bauwerke betroffen, 7 davon im Areal der Württembergischen Genossenschaftsbank. Die nachstehende Tabelle zeigt die konkreten Betroffenenheiten:

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
ehem. Direktionsgebäude der DB	ca. 7 m	ca. 2,5 cm	Mitte / 1/425	*
Kriegsbergstr.28	ca. 7 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Jägerstraße 2	ca. 8 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Jägerstraße 12	ca. 8 m	ca. 2 cm	Mitte / 1/550	*
Jägerstraße 14	ca. 8 m	ca. 2 cm	Mitte / 1/550	*
Kriegerstraße 3	ca. 13 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 5	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 6	ca. 13 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 7	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
Kriegerstraße 8	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 8a	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 10	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 11a	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 11b	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 12	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 13	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 14	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 15	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand / vernachlässigbar	○
Kriegerstraße 16	ca. 15 m	ca. 3,5 cm	Mitte / Aufweitung ca. 1/760	*
Kriegerstraße 17	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 1, (Zufahrtsrampe)	ca. 9 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 2	ca. 15 m	ca. 3,5 cm	Mitte / Aufweitung ca. 1/760	*
Im Kaisemer 4	ca. 15 m	ca. 3,5 cm	Mitte / Aufweitung ca. 1/760	*
Im Kaisemer 5	ca. 15 m	ca. 3,5 cm	Mitte / Aufweitung ca. 1/760	*
Im Kaisemer 6	ca. 15 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 8	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 9	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 10	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Im Kaisemer 11	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
Heilbronner Str. 23	ca. 12 m (Achse 301)	ca. 1 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	○
Heilbronner Str. 23A	ca. 12 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Heilbronner Str. 29	ca. 3 m	ca. 5,5 cm	Mitte / ca. 1/125	**
Heilbronner Str. 39,41	ca. 8 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Zufahrt Rappenstr.	ca. 8 m	ca. 2,5 cm	Mitte / ca. 1/600	*
Vordernbergstr. 1	ca. 12 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 2	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 3	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 4	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 4a	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 5	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 6	ca. 13 m	ca. 1 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 7	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 9	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand	○
Vordernbergstr. 11	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand	○
Vordernbergstr. 13	ca. 20 m	vernachlässigbar	Rand	○

### Variante D

Bei der Variante D sind 28 bestehende Gebäude betroffen. Die nachstehende Tabelle zeigt die konkreten Betroffenenheiten:

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
ehem. Direktionsgebäude der DB	ca. 7 m	ca. 2,5 cm	Mitte / 1/425	*
Kriegsbergstr. 28	ca. 7 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○

<b>Bebauung</b>	<b>Überlagerung</b>	<b>zu erwartende Setzung</b>	<b>Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung</b>	<b>Mögliche Auswirkung auf die Bebauung</b>
Jägerstraße 12	ca. 8 m	ca. 6 cm	Mitte, Aufweitung / 1/220	**
Jägerstraße 14	ca. 8 m	ca. 6 cm	Mitte, Aufweitung / 1/220	**
Kriegerstraße 3	ca. 9 m	ca. 1,5 cm	Mitte, 1/990	*
Kriegerstraße 5	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 6	ca. 12 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 7	ca. 17 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 8	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 8a	ca. 13 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 10	ca. 14 m	ca. 1 cm	Mitte / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 11a	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 11b	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Mitte, Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 12	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 13	ca. 25 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 14	ca. 22 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 15	ca. 25 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Kriegerstraße 16	ca. 22 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Im Kaisemer 1	ca. 4 m	ca. 4,5 cm	Mitte / ca. 1/170	**
Im Kaisemer 2	ca. 24 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Im Kaisemer 4	ca. 24 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Im Kaisemer 5	ca. 20 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O
Im Kaisemer 6	ca. 24 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	O

Bebauung	Überlagerung	zu erwartende Setzung	Lage innerhalb der Setzungsmulde / mögl. Verdrehung	Mögliche Auswirkung auf die Bauung
Heilbronner Str. 21	ca. 14 m	ca. 0,5 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Heilbronner Str. 23	ca. 22 m	ca. 0,5 cm	Mitte / vernachlässigbar	○
Heilbronner Str. 23A	ca. 22 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○
Vordernbergstr. 1	ca. 22 m	ca. 0,5 cm	Rand / vernachlässigbar	○

### Bewertung

Die Inanspruchnahme der Grundstücke ist aus Sicht des Vorhabenträgers, der SSB und der Landeshauptstadt Stuttgart, Tiefbauamt, den betroffenen Grundstückseigentümern grundsätzlich zumutbar.

- Die Trassierung der Varianten C3 und D würde in den betroffenen Bereichen nämlich in bergmännischer Bauweise durchgeführt. Die Tunnelbauwerke unterfahren die betroffenen Privatgrundstücke in einer Tiefe, die bei beiden Varianten überwiegend über 8 m liegt. Bei Variante C3 muss lediglich bei einem Gebäude (Heilbronner Str. 29) wegen der geringen Überdeckung mit großen und wertmindernden Auswirkungen gerechnet werden, bei der Variante D bei insgesamt drei Bauwerken (Jägerstr. 12, Jägerstr. 14 und Im Kaisemer 1).
- Die Immissionsbelastungen der betroffenen Grundstücke liegen bei allen Varianten im Bereich der gesetzlichen bzw. durch den Stand der Technik bestimmten Grenzwerte. Einflüsse von elektromagnetischen Feldern auf Menschen und technische Geräte können ausgeschlossen werden. Bei der Variante C3 beträgt der Abstand zum Rechenzentrum der GENO ca. 20 m, bei der Variante D beträgt der Abstand zum Rechenzentrum der SüdwestLB ca. 30 m.

#### 4. Folgen für das Bebauungsplangebiet A1

Die Streckenführung der Varianten A+B und D haben gegenüber der Variante C3 den weiteren Nachteil, dass sie deutlich höhere Belastungen für das künftige Bebauungsplangebiet "A1" verursachen würden.

- Die Folgen für die zu Erschließungszwecken notwendige Wagenladungsstraße sind dargestellt worden. Eine vernünftige Erschließung des künftigen Plangebiets würde bei der Variante A+B behindert.
- Die Variante D würde flächenmäßig stärker (Variante C3 ca. 6.150 m<sup>2</sup>, Variante D ca. 7.100 m<sup>2</sup>) in das Bebauungsplangebiet eingreifen, dabei würden einzelne Baukomplexe direkt im potenziellen Gründungsbereich der Gebäude betroffen. Hierdurch wird entweder eine geringere Grundstücksnutzung, zumindest aber ein erheblich aufwändigerer Gründungsaufwand ausgelöst.

- Für die Nutzung ergeben sich wegen nicht ausschließbarer Einflüsse aus elektromagnetischen Feldern auf technische Geräte zwar keine Einschränkungen für das Rechenzentrum der SüdwestLB (Abstand: ca. 30 m), aber für einzelne Gebäude im Bebauungsplangebiet A1, die teilweise in baulichen Abständen unter 15 m stehen werden.

## 5. Weitere Gesichtspunkte

Der Vorhabenträger, die SSB AG und das Tiefbauamt haben ihren Überlegungen weitere Einzelaspekte zugrunde gelegt.

- Bei der Variante D liegen die Aufweitungsbauwerke der Stadtbahn- gleise im Bereich der Gebäude Jägerstraße 12 und 14. Deren Bau ist bei der Überdeckung von ca. 8 m mit erheblichem technischem Aufwand möglich, erfordert aber deutlich mehr und zeitlich intensivere Sicherungsmaßnahmen als bei der Variante C3.
- Die Variante D verläuft mit der Achse 503 im Fußbereich einer durch den bestehenden Stadtbahntunnel gebildeten Hangstufe. Für den bergmännisch herzustellenden Tunnel kann dies in horizontaler Richtung erhöhte Spannungen zur Folge haben.
- Bei der Variante C3 unterfährt die Achse 634 die Zufahrtsrampe Röpplstraße, wobei zwar keine besonderen tunnelbautechnischen Anforderungen gestellt werden, ggf. jedoch zum Ausgleich von Setzungen die Brückenkonstruktion im Auflagerbereich angepasst werden muss. Diese Betroffenheit entfällt bei der Variante D.
- Bei der Einmündung der Folgemaßnahme in den bestehenden Stadtbahntunnel müssen bei der Variante C3 insgesamt 9 Bestandsblöcke (ca. 90 m), bei der Variante D13 Bestandsblöcke (ca. 130 m) umgebaut werden.
- Bei der bei beiden Varianten notwendigen Unterfahrung des heute bestehenden Stadtbahntunnels durch die U12 (Achsen 503 bzw. 633) sind bei der Variante D5, bei der Variante C3 nur 3 Baublöcke betroffen.
- Bei der Variante C3 lässt sich eine schleifende Unterfahrung der Überbauung der Wagenladungsstraße vermeiden. Bei der Variante D ist dies erforderlich. Dabei werden von der Achse 503 mindestens 5 der dort vorhandene Pfähle zur Gründung der Wagenladungsstraße durchtrennt, was eine nachträgliche, technisch sehr anspruchsvolle und kostenintensive Ergänzung der Gründung zur Folge hat, wobei Restrisiken für eine Schädigung der Überbauung nicht ausgeschlossen werden.

## Abschließende Bewertung

Der Vorhabenträger entscheidet sich im Ergebnis einer Gesamtbetrachtung dafür, dass der zur Planfeststellung beantragten Variante C3 unter Abwägung aller für und gegen die einzelnen Varianten sprechenden Gesichtspunkte der Vorzug zu geben ist.

## 1. Städtische Verkehrsentwicklung

Die Prognose der bauzeitbedingten Behinderungen für die städtische Verkehrsentwicklung spricht eindeutig für die Variante C3.

- Mit den Varianten A+B und D sind eine Vielzahl von Benachteiligungen des öffentlichen aber auch des privaten Interesses verbunden. Während der Bauzeit wären bei Bau der Variante A+B in sehr viel stärkerem, bei der Variante D in stärkerem Maß erhebliche und unvermeidbare Beschränkungen des individuellen aber auch des öffentlichen Nahverkehrs verbunden. Dies ergibt sich bereits aus der unterschiedlich langen Bauzeit, der damit verbundenen Verkehrslenkung und dem jeweiligen Baustellenverkehr zu den offenen Baugruben.
- Die Eingriffe in die Straßen aber auch Schienenwege im Bereich der Heilbronner Straße bedeuten einen erheblichen und bedeutenden Eingriff in das Gesamtverkehrsgefüge der Landeshauptstadt Stuttgart. Die betroffene Heilbronner Straße ist einer der beiden nördlichen Hauptverkehrswege in und aus der Innenstadt. Diese Nachteile können bei einer Führung der neuen Stadtbahntrasse nach Variante C3 vor allem wegen der deutlich besseren Verkehrsführung während der Bauzeit begrenzt werden. Durch Aufrechterhaltung aller Fahrspuren in voller Breite sind hier die geringsten Verkehrsbehinderungen zu erwarten. Die Andienung der Baustelle ist bei der Variante C3 wegen der relativ großzügigen Platzverhältnisse wesentlich günstiger. Weiter fällt ins Gewicht, dass die Eingriffsdauer für Einrichtung und Abbau der Baustelleneinrichtung (Stahlhochstraße, Baugrubenabdeckung etc.) bei der Variante C3 immerhin um ca. 2 Monate und der verkehrsbehindernde Baustellenverkehr um ca. 5 Monate kürzer ist als bei der Variante D.

## 2. Technische und betriebliche Bedingungen

Die trassierungstechnischen und betrieblichen Gesichtspunkte weisen ebenfalls ganz deutliche Vorteile der Variante C3 auf.

- Die Führung der Stadtbahntrasse auf der Variante A+B führt zu erheblichen technischen Nachteilen für den späteren Betreiber der Strecke, die Stuttgarter Straßenbahnen AG. Bei einer Führung nach Variante A+B ergeben sich deutlich ungünstigere Trassierungsverhältnisse mit negativen Auswirkungen auf Fahrkomfort, Fahrgastsicherheit und Nachteile für den künftigen Fahrbetrieb der Stadtbahnlinien in der Heilbronner Straße. Während der Bauzeit wären die betrieblichen Einschränkungen vergleichsweise größer.
- Die Variante D ist der Variante A+B insofern deutlich überlegen. Lediglich im Bereich des Abzweigs des Einwärtstunnels zeigt sie vergleichbar schlechtere Trassierungsparameter als die Variante C3 und die damit verbundenen betrieblichen Nachteile.
- Sie ist jedoch der Variante C3 unterlegen, mit deren gestreckter Trassenführung der heute bestehende Fahrkomfort mit seinen betrieblichen Folgen weitestgehend aufrecht erhalten werden kann. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Variante C3 eine deutlich günstigere Anbindung der künftigen Stadtbahnlinie U12 erlaubt. Die Variante D hat –vor allem– im Bereich des Einwärtstunnels geringere Radien mit deren negativen Auswirkungen auf Geschwindigkeit und Querbeschleunigung.

### 3. Belange Dritter

Der Vorhabenträger ist mit den Vorhabenträgern der künftigen Stadtbahnlinie U12 der Überzeugung, dass bei einer Bewertung der betroffenen eigenen Belange und den Belangen der betroffenen Dritten die Variante C3 sich als die günstigste Variante erweist.

- Die Vorhabenträger verkennen nicht, dass mit der Verwirklichung der Variante C3 –wie bei der Variante D– den in ihrem Bereich betroffenen Grundstückseigentümern die Unterfahrung ihrer Grundstücke und Gebäude auferlegt wird. Aufgrund der während der Bauphase gewählten Bauweise und der für die Betriebsphase vorgesehenen Ausrüstung der Stadtbahnstrecken kann aber bei beiden Varianten bis auf ein Grundstück bei der Variante C3 und drei Grundstücken bei der Variante D uneingeschränkt davon ausgegangen werden, dass während der Bauphase keine unzumutbaren Beeinträchtigungen und während der Betriebsphase keine Beeinträchtigungen für die betroffenen Grundstückseigentümer zu erwarten sind.
- Dies betrifft auch die von Einzelnen befürchtete Einwirkung elektromagnetischer Einflüsse auf den Betrieb ihrer EDV-Anlagen. Die vom Stand der Technik vorgegebenen Grenzwerte werden bei beiden Varianten eingehalten. Zudem werden den betroffenen Grundeigentümern individuelle Maßnahmen zur Abschirmung bzw. zum Ausgleich angeboten.
- Bei dieser Betrachtung wurden die zum Zeitpunkt der Erarbeitung der Planfeststellungsunterlagen vorhandenen Baulichkeiten und bereits eingereichte Baugesuche berücksichtigt. Bauabsichten, die noch nicht in bauplanungsrechtlich abgesicherten Bauanträgen konkretisiert worden sind, blieben grundsätzlich außer Betracht. Hiervon abweichend hat der Vorhabenträger den bekannten Bebauungsplanentwurf der Stadt Stuttgart zum Teilgebiet A1 sowie die ihm bekannt gemachten Bauabsichten der Genossenschaftsbank Bad.-Württ. in seine Überlegungen einbezogen und berücksichtigt.
- Die Vorhabenträger haben bei ihrer Entscheidung nicht übersehen, dass bei der Variante D eine geringere Zahl von Gebäuden betroffen ist. Die Zahl der Gebäude ist aus ihrer Sicht aber nicht entscheidend. Maßgebend kann nur eine Bewertung der Art und Bedeutung des Eingriffs sein. Dabei spricht für die Variante C3, dass sie bei der ganz überwiegenden Mehrzahl der Gebäude eine den Bestand schonendere Baudurchführung erlaubt. Dies wirkt sich besonders in der Jägerstraße aus, wo sich die Abzweigungsbauwerke der Variante D befinden. Bei etwa gleichen Überdeckungen wie bei der Streckenführung der Variante C3 sind hier bedingt durch die Abzweigungsbauwerke wesentlich größere Auffahrquerschnitte erforderlich, die schwierigere und aufwändigere Sicherungsmaßnahmen verlangen. Im Bereich der Abzweigungsbauwerke bei der Variante C3 sind deutlich höhere Überdeckungen vorhanden.
- Während für die Variante D spricht, dass sie das Zufahrtsbauwerk zur Röpplstraße –im Gegensatz zur Variante C3– nicht unterfährt, bedingt sie bei Einmündung und Unterfahrung des bestehenden Stadtbahntunnels erheblich größere Eingriffe in die Bausubstanz.

#### 4. Bebauungsplanentwurf Teilgebiet A1

Die städtebauliche Entwicklung des freiwerdenden Bahngeländes lässt sich bei Variante C3 am günstigsten gestalten.

- Bei Verwirklichung der Variante A+B wird am stärksten in das Plangebiet "A1" eingegriffen. Außerdem wird der Wagenladungsstraße, der Haupteerschließungsstraße, eine Verschwenkung in den Baukomplex A1.4 aufgezwungen.
- Die Flächeninanspruchnahme insgesamt ist bei der Varianten C3 am geringsten. Die Variante D schneidet die zur Bebauung vorgesehenen Flächen wesentlich ungünstiger, nämlich in für die Gründung der neu zu erstellenden Bauungen wichtigen Randbereichen der Gebäude, so dass hier Vorteile für die Variante C3 zu sehen sind.

#### 5. Gesamtbetrachtung

Der Vorhabenträger der Folgemaßnahme hat unter Einbeziehung der sich anschließenden Planung für die neue Stadtbahnlinie U12 in Abstimmung mit deren Vorhabenträgern abschließend betrachtet, welche der einbezogenen öffentlichen und privaten Belange für sich allein oder zusammen mit anderen seine Entscheidung für die Variante C3 in Frage stellen.

- Dabei hat er nicht verkannt, dass aus Sicht der betroffenen Grundstückseigentümer die Variante A+B eindeutig vorzugswürdig ist, da sie die unterirdische Nutzung Ihrer Grundstücke weitestgehend vermeidet. Er durfte aber nicht übersehen, dass die Variante A+B für die weiteren öffentlichen und privaten Belange die meisten und gewichtigsten Nachteile mit sich bringt. So stellt die Variante A+B an die Belastbarkeit des Straßenverkehrs Stuttgarts die höchsten Anforderungen. Die heute möglichen Prognosen lassen nachhaltige und ganz erhebliche Störungen mit allen negativen Folgen für den Berufs- und Geschäftsverkehr erwarten. Zusammen mit den Nachteilen für den Betrieb der bestehenden aber auch für den Betrieb der Verbesserung des öffentlichen Personenverkehrs dienenden künftigen Stadtbahnlinie und den nachhaltig negativen Auswirkungen für das künftige Bebauungsgebiet "A1" konnte sich der von den privaten Interessen der Grundstückseigentümer bestimmte Vorteil nicht durchsetzen.
- Auch die Variante D zeigt bei ausschließlicher Sicht auf die Zahl der betroffenen Grundstücke Vorteile gegenüber der Variante C3. Ihr gelingt es auch, die Betroffenheit desjenigen Grundstückseigentümers, auf dessen Anregung die Untersuchung der Variante D zurückgeht, fast vollständig zu vermeiden. Die oben beschriebenen Nachteile, die die Variante D gegenüber der Variante C3 hat, wirken sich aus Sicht des Vorhabenträgers in ihrer Gesamtheit so zu Lasten von Variante D aus, dass sie für einen Bau nicht ernsthaft in Betracht kommt.
- Im Unterschied zur Variante D belastet die beantragte Variante C3 den Straßenverkehr in der Heilbronner Straße und damit im ganzen Kerngebiet der Stadt deutlich geringer. Die Fläche der offen auszuführenden Baumaßnahme ist deutlich kleiner und die verkehrsbehindernde Bauzeit ist nachhaltig kürzer. Dies bringt in Relation zur Variante D deutliche Vorteile für die Straßennutzer, die von der leichten Erreichbarkeit abhängigen Handels-, Einzelhandels- und Dienstlei-

stungsbetriebe der Stuttgarter Innenstadt, aber auch für die von Verkehrsstaus betroffenen Anlieger, deren Belastung mit Verkehrslärm und Schadstoffen am besten beschränkt werden kann, wenn die Variante C3 gebaut wird.

- Für die Variante C3 spricht weiter, dass sie während der Bauzeit den Betrieb der bestehenden Stadtbahnlinien am wenigsten beeinträchtigt und wegen ihrer günstigeren Trassierung betriebliche Vorteile für den künftigen im öffentlichen Interesse entwickelten Stadtbahnverkehr zur Folge hat. Dabei ergeben sich wegen der günstigsten Trassierungswerte Vorteile im Fahrkomfort für den Nutzer der Stadtbahnen.
- Die Variante D ist unter Berücksichtigung der bautechnischen Anforderungen als schlechtere Variante zu beurteilen. Vor allem die Abzweigbauwerke verlangen wesentlich höheren bautechnischen Aufwand zur Sicherung der aufstehenden Bauten. Die Einbindung in den bestehenden Stadtbahntunnel sowie dessen Unterfahung für die U12-Trasse stellt höhere bautechnische und bauzeitliche Anforderungen. Die Unterfahung der Überbauung der Wagenladungsstraße ist ohne ein Restrisiko für die Überbauung kaum darstellbar.
- Schließlich spricht –wenn auch nicht entscheidend– für die Variante C3, dass sie die städtebauliche Entwicklung des künftigen Baugebiets "A1" deutlich weniger stört als die Variante D.

### 3.1.4 Entwurfselemente

Der Trassierung liegen folgende Entwurfsgrundsätze zugrunde:

Wesentliche Entwurfparameter

- Entwurfsgeschwindigkeit:  $V_{E,max} = 80 \text{ km/h}$
- Mindestradius:  $R_{neu} = R_{Bestand} = 80 \text{ m}$   
ansonsten  $R \geq 240 \text{ m}$
- maximale Längsneigung:  $s = 4,919 \text{ ‰}$
- Mindestausrundung:  $H = 910,05$  bei Abzweigung aus Bestand  
ansonsten  $H = 2000 \text{ m}$ .

Des Weiteren wurde für den Neubau der Tunnel folgendes festgelegt:

- Fahrzeugbreite des Stadtbahnwagens DT8 2,65 m  
Die lichten Tunnelbreiten sind breiter für eine Umstellung auf ein 2,90 m breites Fahrzeug mit außenliegendem Sicherheitsraum ausgelegt
- Lichte Höhe über SO für Rechteckunnel (Tunnel in offener Bauweise)  $h = > 4,25 \text{ m}$   
(abhängig von vorhandenem Radius bzw. Überhöhung)
- Lichte Höhe von Oberkante Tunnelsohle bis SO für Rechteckunnel  $h_1 = 0,65 \text{ m}$   
(bei Tunnel ohne Masse-Feder-System)
- Netto-Tunneldurchmesser der eingleisigen bergmännischen Röhren  $D = 6 \text{ m}$   
(siehe auch Anlage 7.2.2.1)

### 3.1.5 Linienführung

#### Trassenbeschreibung

Die Stadtbahntrasse besteht in wesentlichen Teilen aus bergmännisch hergestellten Tunnelstrecken. Im Bereich der Kreuzung Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße / Arnulf-Klett-Platz beginnend, führt die Strecke unter dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB hindurch Richtung Norden und mündet vor der bestehenden Haltestelle Türlenstraße in den Bestand ein. Etwa auf Höhe der Straße Im Kaisemer zweigen die zwei eingleisigen Tunnelstrecken der neuen Stadtbahnlinie U12 in das Bebauungsgebiet A1 ab.

Die Linienführung wird weiterhin bestimmt durch:

- die Abzweigung aus dem Bestand kurz nach der Haltestelle Arnulf-Klett-Platz unter Berücksichtigung minimierter Eingriffe in den Straßenverkehrsraum im Bereich der Kreuzung Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße / Arnulf-Klett-Platz
- eine bergmännische Unterquerung des Kriegsberg parallel zur Heilbronner Straße in nördliche Richtung unter Berücksichtigung von notwendigen Mindestüberdeckungen und Minimierung von Setzungen
- die Berücksichtigung der vorhersehbaren Verkehrsentwicklung bzgl. der Stadtbahnlinie U12, Achsen 633 und 634
- die Einmündung in den Bestand vor der Haltestelle Türlenstraße unter Berücksichtigung minimierter Eingriffe in den Straßenverkehrsraum der Heilbronner Straße

#### Gradienten

Ausgehend vom bestehenden Überwerfungsblock 58 des Bauloses B1 Nord unter dem Arnulf-Klett-Platz führt die Achse 301 mit 1,914 % Richtung Norden in den Kriegsberg. Etwa auf Höhe Jägerstraße, nach der Unterquerung des neuen DB-Tunnels, steigt die Achse 301 mit 4,919 % weiter an. Auf Höhe Vordernbergstraße verringert sich die Neigung auf 1,140 %, bis sie beim bestehenden Block 50 des Bauloses B2 mit 0,697 % die Bestandsneigung annimmt.

Die Achse 302 folgt westlich in Parallellage dem Gradientenverlauf der Achse 301. Die Gradientenneigungen unterscheiden sich von denen der Achse 301 nur unwesentlich ( $< 0,2$  %).

Die Achse 633 zweigt von Achse 301 in etwa auf Höhe Im Kaisemer über eine Innenbogenweiche Richtung Heilbronner Straße ab, dabei fällt die Achse mit 1,93 %, so dass der bestehende Stadtbahntunnel Heilbronner Straße bei Block 40-42 des Bauloses B2 von dem eingleisigen bergmännischen Tunnel unterquert werden kann. Die Fortführung des Tunnels Achse 633 von der Wagenladungsstraße Richtung Bebauungsgebiet A1 ist Bestandteil des gesonderten Planfeststellungsverfahrens der LH Stuttgart.

Die Gradienten der Achsen 301 / 302 sind durch folgende Zwangspunkte bestimmt:

- Ausfädelung aus dem Bestandstunnel im Bereich der Kreuzung Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße / Arnulf-Klett-Platz und vor der Haltestelle Türlenstraße
- Unterquerung des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB und des neuen DB-Tunnels

Für Achse 633 gilt:

- Abzweig aus Gleisachse 301
- Unterquerung des bestehenden Stadtbahntunnels der Heilbronner Straße
- Anbindung an geplante Haltestelle Mailänder-Platz

### 3.1.6 Fahrbahn (Oberbau)

Bei den neuen Tunnelstrecken kommen als Regeloberbau nach derzeitigem Stand der Technik Vignolschienen S49 auf Holzquerschwellen im Schotterbau mit Unterschottermatte zum Einsatz.

Die Achsen 301 und 302 werden zur Überführung von Straßenbahnwagen 3-schienig ausgeführt (Regelspur und Meterspur).

Auf folgenden Streckenabschnitten wird ein Masse-Feder-System vorgesehen (vgl. Anlage 17):

Achse 301: Von km +1.2+50.5 bis km +1.4+00.0

Achse 301: Von km +1.7+10.0 bis km +1.7+62.0

Achse 302: Von km +1.2+48.0 bis km +1.3+95.0

Achse 302: Von km +1.7+20.0 bis km +1.8+06.0

### 3.1.7 Tunnel bergmännische Bauweise

Bauwerksbeschreibung

Die bergmännischen Abschnitte der verlegten Stadtbahn Heilbronner Straße beginnen ab der Baugrube am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz bei km 1.2+50.5 der Achse 301 bzw. km 1.2+48.0 der Achse 302 und enden mit dem km 1.7+51.0 der Achse 301 bzw. 1.7+61.0 der Achse 302 in der Baugrube nördlich der Bebauung Heilbronner Straße 29. Unmittelbar nach der Portalwand zur Baugrube an der Kreuzung Heilbronner Straße, Friedrichstraße, Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz werden die beiden Röhren unterhalb des später verlegten Hauptsammlers West liegen. Daran anschließend wird im Bereich von km 1.2+63.0 bis km 1.3+90.0 das zu diesem Zeitpunkt noch bestehende ehemalige Direktionsgebäude der DB unterfahren. Der Abstand der Tunnelfirsten zu den Fundamenten beträgt teilweise ca. 7 m. Zwischen Stadtbahnrohren und Direktionsgebäude wird nach deren Fertigstellung der künftige DB-Tunnel errichtet, wobei, aufgrund des geringen Abstands zwischen Direktionsgebäude und Stadtbahnrohren, die Firsten im Querschnitt des DB-Tunnels liegen und dessen Sohlplatte schleifend auf eine Länge von ca. 70 m anschneiden. Beim Bau des DB-Tunnels werden die Stadtbahnrohren in die Sohlplatte integriert, so dass beide Bauwerke im Endzustand ein Kreuzungsbauwerk bilden. Nördlich des Direktionsgebäudes wird zunächst die Jägerstraße, daran anschließend die Kriegerstraße, Im Kaisemer, Vordernbergstraße sowie deren anliegende Bebauung unterfah-

ren. Die Tunnelröhren münden schließlich in die Baugrube in der Heilbronner Straße vor der Haltestelle Türlenstraße. Die Überlagerung bis zur Geländeoberkante nimmt ab der Jägerstraße mit ca. 14 m in nördliche Richtung stetig zu und erreicht ihr Maximum mit ca. 22 m im Bereich der Kriegerstraße bei ca. km 1.5+10.0 (Achse 302). In diesem Abschnitt tritt beim Gebäude Jägerstraße 12 der minimale Abstand zu den Fundamenten der bestehenden Bebauung mit ca. 8 m auf. Nördlich der Kriegerstraße steigt die Geländeoberkante weiter an, jedoch flacher als die Tunnelgradienten und erreicht im Kaisemer bei km 1.5+78.0 (Achse 302) den Scheitelpunkt mit ca. N 269 m. Danach fällt die Geländeoberkante zur Heilbronner Straße auf ein Niveau von N 260 m ab. Vor der Einmündung in die Baugrube vor der Haltestelle Türlenstraße wird bei km 1.7+26.0 (Achse 302) die Shell-Tankstelle Heilbronner Straße 29 mit einem Abstand von ca. 3 m zu den Tanks bzw. ca. 2 m zu den Auffangbecken der Waschanlage unterfahren. Der Achsenabstand der beiden bergmännischen Röhren beträgt bei den Brillenwänden zu den offenen Baugruben ca. 11 m und nimmt kontinuierlich zur Tunnelmitte hin bis auf ca. 18 m zu. (Anlagen 4.7, 5.2, 5.3)

#### Abzweigung Stadtbahnlinie U12

Die künftige Stadtbahnlinie U12 zweigt bei km 1.4+97.8 mit der Achse 633 von der Röhre der Achse 301 ab. Das notwendige Aufweitungsbauwerk hat eine kontinuierliche Querschnittsaufweitung von einer eingleisigen auf eine zweigleisige Streckenröhre. Die Länge des Aufweitungsbauwerks beträgt ca. 100 m. Die daran anschließende, östlich der Achse 301 verlaufende Tunnelröhre der Achse 633 der künftigen Stadtbahnlinie U12, unterfährt in einem Abstand von ca. 14 m die Bebauung der Heilbronner Straße 23 sowie im weiteren Verlauf die Heilbronner Straße und in einem Abstand von ca. 1,0 m den Bestandstunnel der Heilbronner Straße. Die Anschlagwand liegt in der Wagenladungsstraße südlich der NWS-Station auf einem Sohlniveau von ca. N 240,5 m.

Die Weiche der Achsen 302/634 befindet sich bei km 1.4+87.2. Das nachfolgende Aufweitungsbauwerk für diese Röhren wird ca. 100 m lang.

#### Querschlag

Aus baubetrieblichen Gründen muss bei km 1.4+90 der Achse 301 ein ca. 10 m langer Querschlag zur Achse 302 aufgeföhren werden. Dieser Verbindungstunnel wird Bestandteil des endgültigen Brandschutz- und Rettungskonzepts und gemäß dessen Anforderungen ausgebaut.

#### Querschnitte

##### Regelquerschnitt (Anlage 7.2.2.1)

Der Gestaltung eines Tunnelquerschnittes liegen im Wesentlichen drei maßgebende Einflussfaktoren zugrunde:

- Der Querschnitt muss einerseits ausreichend groß dimensioniert werden, um die erforderlichen Lichtraumprofile und Einbauten aufnehmen zu können und

- sollte aber andererseits aus wirtschaftlichen Gründen so klein wie möglich gestaltet werden.
- Zusätzlich sollen die Röhren nach tunnelbautechnischen Gesichtspunkten eine günstige Querschnittsform besitzen.

Demnach ergab der Entwurf des eingleisigen Regelquerschnitts ein Kreisprofil mit einem lichten Innenschalendurchmesser von 6 m. Maßgebend ist unter anderem die Aufnahme des Lichtraumprofils gemäß der Regelzeichnung der SSB Z 01.266.3. Links oder rechts neben dem Lichtraumprofil befindet sich je nach Anordnung der Rettungswege der 0,70 m breite und 2,00 m hohe Sicherheitsraum auf dem Kabeltrog. Unterhalb des Kabeltroges sind auf jeder Seite 6 Leerrohre DN 100 zur Aufnahme von Versorgungs- oder Steuerungsleitungen angeordnet. Der Querschnitt wurde weiterhin so dimensioniert, dass, je nach Erfordernis, zusätzliche technische Maßnahmen für den Schall- und Erschütterungsschutz eingebaut werden können. Die Innenschale wird in wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Die Dimensionierung erfolgt nach den statischen Erfordernissen. In den Blockfugen wird ein mittig liegendes Fugenband eingebaut. Die Dicke der Außenschale variiert je nach statischer Erfordernis zwischen 0,15 m und 0,30 m. Der Durchmesser des Ausbruchquerschnitts beträgt maximal 7,80 m und die maximale Ausbruchfläche beträgt 48 m<sup>2</sup>. Im Bereich der Aufweitungsbauwerke vergrößert sich diese Ausbruchfläche kontinuierlich auf ca. 100 m<sup>2</sup>.

Querschnitt Überwerfungsbauwerk (Stadtbahn – DB-Tunnel; Anlagen 7.2.2.11 und 7.2.2.12)

Im Bereich des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB wird nach dem Bau der Stadtbahnrohre der DB-Tunnel errichtet. Aufgrund der Trassierung wird die Sohlplatte von den Stadtbahnrohren schleifend angeschnitten. Die minimalen bzw. maximalen Abstände zwischen der Außenkante Innenschale Stadtbahnrohre und der Oberkante der 1,60 m dicken Sohlplatte DB-Tunnel betragen 0,14 m bzw. 1,01 m. Im Endzustand stellt das Kreuzungsbauwerk ein Bauwerk dar. Beim Entwurf der Stadtbahnrohre wird dieser Umstand bereits berücksichtigt.

Der Ausbruchquerschnitt im Bereich des Kreuzungsbauwerks ist ein Kreisprofil mit einem Durchmesser von 8,30 m bis 8,80 m. Die Außenschalendicke variiert je nach statischer Erfordernis zwischen 0,25 m und maximal 0,40 m im ungünstigsten Fall. Beim Bau des DB-Tunnels werden die Firsten der Außenschalen abgebrochen und die beiden Bauwerke kraftschlüssig verbunden. Die Innenschale, die im Kreuzungsbereich zusätzlich auf die Beanspruchungen aus dem DB-Tunnel zu bemessen ist, wird in wasserundurchlässigen Beton mit einer Mindestdicke von 1,0 m ausgeführt. Der lichte Innendurchmesser beträgt in horizontaler Richtung, analog dem Regelquerschnitt, 6,0m. Aufgrund einer notwendigen Firstabflachung beträgt der lichte Durchmesser in vertikaler Richtung 5,64 m, wobei jedoch das erforderliche Lichtraumprofil freigehalten wird. Die weitere Einteilung entspricht dem Regelquerschnitt. Zusätzlich wird im Bereich des Direktionsgebäudes eine Masse-Feder-Platte eingebaut.

#### Querschnitt Querschlag (Anlage 7.2.2.2)

Aus baubetrieblichen Gründen ist die Auffahrung eines Querschlags zwischen den Röhren der Achse 301 und 302 erforderlich. Dieser muss so ausgelegt werden, dass er sowohl baubetrieblichen, als auch rettungstechnischen Aspekten genügt. Demnach ergab die Dimensionierung ein Maulprofil mit einer Ausbruchshöhe von 7,26 m und einer Ausbruchsbreite von 8,80 m sowie der daraus resultierenden Ausbruchfläche von ca. 53 m<sup>2</sup>. Die Außenschalendicke beträgt ca. 0,30 m. Für die spätere Nutzung als Flucht- und Rettungstunnel ist der Einbau einer nach statischen Erfordernissen dicken Innenschale aus wasserundurchlässigen Beton sowie das Auffüllen der Fahrsole auf Niveau des Notweges der eingleisigen Streckenröhre erforderlich. Zusätzlich sieht das Brandschutz- und Rettungskonzept den Einbau einer Schleuse (2 Türen) vor.

#### Querschnitt km 1.3+15 (Anlage 7.2.2.3)

Der Querschnitt zeigt einen Schnitt durch das ehemalige Direktionsgebäude der DB. Die Überlagerung beträgt in diesem Schnitt ca. 12 m. Der Einflussbereich der Tunnelröhren erstreckt sich über das gesamte Gebäude.

#### Querschnitt km 1.4+30 (Anlage 7.2.2.4)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung der Jägerstraße 2, 12 und 14. Die Überlagerung beträgt ca. 9 m. Der Einflussbereich der Tunnelröhren erstreckt sich von der westlichen Gebäudekante der Jägerstraße 2 bis unter die Mitte des Gebäudes Jägerstraße 14.

#### Querschnitt km 1.4+78 (Anlage 7.2.2.5)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung der Kriegerstraße 3, 5, 7 und 11a sowie den hinteren Gebäudeteil der Jägerstraße 14. Die Überlagerung beträgt ca. 17,5 m. Der Einflussbereich reicht von der westlichen Gebäudekante der Kriegerstraße 3 bis unter das östliche Viertel der Bebauung Jägerstraße 14.

#### Querschnitt km 1.5+13 (Anlage 7.2.2.6)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung der Kriegerstraße 6, 8, 10, 12 und 13. Die Überlagerung beträgt ca. 17 m. Der Einflussbereich erstreckt sich vom Gebäude Kriegerstraße 8 bis zum Gebäude Kriegerstraße 13.

#### Querschnitt km 1.5+60 (Anlage 7.2.2.7)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung Im Kaisemer 1, 5, 9 und 11 sowie die Bebauung Kriegerstraße 16. Der minimale Abstand zu den Fundamenten beträgt ca. 15 m. Der Einflussbereich reicht westlich der Bebauung Im Kaisemer 1 bis zum Gebäude Im Kaisemer 9.

#### Querschnitt km 1.6+14 (Anlage 7.2.2.8)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung Heilbronner Straße 21 und Im Kaisemer 4 und 10. Die Überlagerung beträgt ca. 18 m. Der Einflussbereich umfasst die gesamte dargestellte Bebauung.

Querschnitt km 1.6+48.5 (Anlage 7.2.2.9)

Die Schnittführung zeigt die Bebauung Heilbronner Straße 23 und 23a sowie Vordernbergstraße 3 und 9. Die Überlagerung beträgt ca. 12 m. Der Einflussbereich umfasst den Bereich der Wagenladungsstraße, die Bebauung Heilbronner Straße 23 und 23a sowie das Gebäude Vordernbergstraße 3.

Querschnitt km 1.7+34.5 (Anlage 7.2.2.10)

Die Schnittführung zeigt die Wagenladungsstraße, die Heilbronner Straße mit dem Bestandstunnel Stadtbahn Heilbronner Straße, die Bebauung Heilbronner Straße 29 und die Bebauung der Vordernbergstraße 2, 4 und 6. Die minimale Überlagerung beträgt zu den Auffangbecken der Waschanlage ca. 2,2 m. Der Einflussbereich erstreckt sich von der Wagenladungsstraße bis zur Bebauung Vordernbergstraße 2.

## Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Bereich der Tunneltrassen steht unter einer 2 bis 12 m dicken Schicht aus Auffüllungen und Quartär der ausgelaugte Gipskeuper an. Dieser untergliedert sich in die Schichtpakete (von oben nach unten):

- Mittlerer Gipshorizont
- Dunkelrote Mergel
- Bochinger Horizont
- Grundgipsschichten

Im Bereich der Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße befindet sich das Druckspiegelniveau des Mineralwassers zwischen N 232,5 m und N 235 m. Bei dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB liegen die beiden Röhren mit der Firste in Druckspiegelhöhe. Nähere Angaben zum Baugrund und den Grundwasserverhältnissen können den Erläuterungsberichten zu Ingenieurgeologie, Erd- und Ingenieurbauwerke (Anlage 19) und zu Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20) sowie dem geologischen, hydrogeologischen, geotechnischen und wasserwirtschaftlichen Gutachten der Fachgutachter (Teile 1 - 3) entnommen werden.

## Bauverfahren

Die Tunnelröhren werden nach der "Neuen Österreichischen Tunnelbauweise" (NÖT) aufgefahren. Diese hat sich in Stuttgart, wie auch in anderen Städten mit überwiegend temporär standfestem Baugrund, als eine wirtschaftlich und technisch dominierende Bauweise herausgestellt. Aufgrund ihrer Flexibilität eignet sie sich für die Unterfahrung von Bebauung auf großen Längen, als auch für die Unterfahrung einzelner Gebäude mit geringer Überdeckung. Um die Beeinflussung der zu unterfahrenden Bebauung so gering wie möglich zu halten, ist ein schonendes Lösen des Gebirges erforderlich. Dies kann im anstehenden ausgelaugten Gipskeuper weitestgehend mit dem Bagger erfolgen. Der Ausbruchquerschnitt wird in drei Abschnitte Kalotte, Strosse und Sohle unterteilt. Die Abschlagslängen sind von der Standfestigkeit des Untergrundes abhängig. Als mittlerer Wert kann ca. 1,0 m angenommen werden. Um von der Überbauung schädliche Setzungen fernhalten zu können, ist ein rascher Ringschluss der Spritzbetonschale erforderlich. Zur Sicherung des aufgefahrenen Hohlraumes werden unmittelbar nach dem Ausbruch Spritzbeton bewehrt mit Baustahlmatten, Ausbaubögen und je nach Erfordernis Anker eingebaut. Ergänzend muss durchgehend mit einer vorseilenden Sicherung mit Spießen gerechnet werden. Im Bereich der Aufweitungsquerschnitte der Verzweigungsbauwerke, der Unterfahrung des bestehenden Stadtbahntunnels und der Tankstelle kann der Einbau von Rohrschirmen erforderlich werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit einer Untergrundverbesserung durch verschiedenartige Injektionen, die im Einzelfall auf die speziellen Untergrundverhältnisse abgestimmt werden müssen. Zur Kontrolle der Wirksamkeit der eingebrachten Sicherungsmittel werden vortriebsbegleitende Verformungsmessungen durchgeführt. Dies sind einerseits Deformationsmessungen in der Tunnelröhre selbst und andererseits Setzungsmessungen an der Geländeoberfläche bzw. an der betroffenen Bebauung. Um ein Maß für die Verformungen im Baugrund zu erhalten, können Extensometermessungen von der Oberfläche und von der Röhre aus vorgenommen werden. Anhand der

Auswertung dieser Messergebnisse kann die Dimensionierung der Sicherungsmittel optimiert werden.

### Wasserhaltung

Die Tunnelsohlen der Achsen 301 und 302 liegen bis km 1.6+00.0 unterhalb des Grundwasserspiegels. Dies erfordert eine offene Wasserhaltung. Um bei Bedarf die Standsicherheit der Ortsbrust zu erhöhen, ist eine vorauseilende Entwässerung in Form von Vakuumpflanzen vorgesehen. Örtliche Wasserzutritte durch die Spritzbetonschale, die auch oberhalb des Grundwasserspiegels vereinzelt in Form von Schichtwasserzutritten auftreten können, werden mittels Abschlauungen gefasst und der Wasserhaltung zugeführt. Das geförderte Grundwasser wird über ein Absetzbecken und nach einer PH-Wert-Kontrolle gegebenenfalls über eine Neutralisationsanlage geleitet, bevor es der Vorflut zugeführt wird. Nach Fertigstellung der Tunnelröhren ist keine Wasserhaltung erforderlich, da die Innenschale wasserundurchlässig ausgeführt wird.

### Auffahrkonzept und die Angriffspunkte

Bei der Erarbeitung des Auffahrkonzeptes wurden die beiden folgenden Varianten näher untersucht und deren Vor- und Nachteile gegenseitig abgewogen.

#### Vortrieb von Süden nach Norden

Beginnend von der Baugrube des Abzweigungsbauwerks im Bereich der Kreuzung Heilbronner Straße, Friedrichstraße, Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz werden die beiden Röhren unter dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB Richtung Norden vorgetrieben. Der Durchschlag erfolgt in die Baugrube des Einmündungsbauwerks im Bereich vor der Haltestelle Türlestraße.

#### Vortrieb von Norden nach Süden

Über einen Zugangsstollen der Achse 633 der künftigen U12 folgend, wird die Röhre der Achse 301 und über einen Querschlag die Röhre der Achse 302 aufgefahren. Der Durchschlag erfolgt jeweils in die südliche bzw. nördliche Baugrube des Abzweigungs- bzw. Einmündungsbauwerkes.

Entscheidungskriterien für die Festlegung des Auffahrkonzeptes waren im Wesentlichen

- konzeptionsbedingte bautechnische Belange
- Einflüsse auf Nachbarbauwerke
- Einflüsse auf den öffentlichen Raum
- Umweltaspekte
- Bauzeit und
- Baukosten

Anhand dieser Entscheidungsvorgaben lagen die Vorteile bei der Auffahrungsvariante Nord–Süd Vortrieb. Die genaue Beschreibung erfolgt im Kapitel 6.3.3.

## Zugangsstollen

Die Achse des Zugangsstollens entspricht der Trassierung der Achse 633 der künftigen Stadtbahnlinie U12. Der Ausbruch erfolgt im Querschnitt einer eingleisigen Streckenröhre, der nur unwesentlich größer als ein reiner bauleistischer Stollen ist. Im Zuge der Baumaßnahme Stadtbahnlinie U12 wird die Innenschale in den Zugangsstollen eingebaut.

## Baustelleneinrichtung und Baustellenlogistik

Die Zu- und Abfahrt zum Zugangsstollen führt von der Wagenladungsstraße über das Baufeld A1.4 des Baugebietes A1. Der Achse 633 der Stadtbahnlinie U12 folgend, verläuft sie quer durch das Baufeld A1.4 über eine ca. 65 m lange Abfahrtsrampe mit einem Gefälle von ca. 15 % zum Portal. Die Seiten der Rampe werden abgeböscht, lediglich im Bereich der Wagenladungsstraße ist ein rückverankerter Baugrubenverbau erforderlich. Die weiteren Flächen der Baustelleneinrichtung wie Büro, Werkstatt, Lagerflächen und Silo werden im Wesentlichen entlang der Zufahrtsrampe untergebracht. Die Durchfahrt der Wagenladungsstraße wird während der gesamten Bauzeit für den Verkehr gewährleistet. Die weitere Ver- und Entsorgung der Baustelle erfolgt, bis zur Fertigstellung der Bauleistikeinrichtungen für das Bahnprojekt Stuttgart 21, über das öffentliche Straßennetz.

## Setzungsabschätzung

### Allgemeines

Durch das Öffnen eines Hohlraumes im Untergrund wird das Kräftegleichgewicht im umgebenden Gebirge gestört. Die Folge sind Spannungsumlagerungen im Gebirge und auf den Ausbau, die Formänderungen zur Folge haben. Diese Formänderungen wirken sich bis zur Geländeoberfläche in Form von Setzungen aus. Die Größe der Setzungen wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, deren maßgebende der Baugrund, die Überlagerungshöhe und die Größe des Ausbruchquerschnitts sowie die angewandte Vortriebsmethode sind. Infolge des Vortriebs lassen sich die Setzungen in drei Phasen unterteilen:

- Dem Vortrieb vorausgehende Setzungen
- Setzungen während des Tunneldurchgangs
- Setzungen nach dem Tunneldurchgang die wahrscheinlich bis kurz über den Ringschlusstermin anhalten werden

Das Gesamtmaß der Setzungen ist die Summe aller drei Setzungen. In Querrichtung zum Tunnelvortrieb wird sich eine Setzungsmulde ausbilden, deren wesentliche Parameter die Breite und das maximale Setzungsmaß sind. Inwieweit die Bebauung durch Setzungen beeinflusst wird, hängt nicht allein vom maximalen Setzungsmaß ab, sondern von der Form, Ausdehnung und der Lage innerhalb der Setzungsmulde. Maßgebend ist vielmehr die Setzungsdifferenz bzw. die Winkelverdrehung. Die zulässige Winkelverdrehung ist wiederum abhängig von der Konstruktion des Bauwerks und der verwendeten Werkstoffe.

## Bisherige Erfahrungen beim Tunnelbau in Stuttgart

Anhand der Projekte Engelberg Basis Tunnel, Tunnel Neue Weinsteige und Heschl-Tunnel lassen sich vereinfacht vier prinzipielle Fälle unterscheiden:

- 1. Der Tunnel liegt im nicht ausgelaugten Gipskeuper. Abgesehen von der Quellfähigkeit des Anhydrits eine tunnelbautechnisch günstige Situation, da wegen der hohen Gebirgsfestigkeit die Verformungen klein sind.
- 2. Der Tunnel liegt direkt in oder knapp über der Gipsauslaugungszone. Durch den Vortrieb kommt es zu größeren Gebirgsverformungen, die sofern nachfolgender Fall auch relevant wird, auch bei mächtigerer Überlagerung an der Oberfläche zu erheblichen Setzungen führen (Beispiel: Tunnel Heschl II, dreispuriger Bereich).
- 3. Das Gebirgspaket, das über dem Tunnel liegt, ist durch Auslaugung im Untergrund, Hang- oder sonstige Tektonik so zerbrochen, gezerrt und aufgelockert, dass sich keine Eigentragsfähigkeit des Gebirges einstellt. Als Folge davon schlagen alle Verformungen aus dem Tunnelvortrieb, auch bei größeren Überlagerungen, praktisch ungedämpft an die Oberfläche durch (Beispiel: Tunnel Heschl II, zweispuriger Bereich).
- 4. Das Gebirge in näherer Tunnelumgebung ist nicht direkt durch Auslaugungsvorgänge beeinflusst, die überlagernden Schichten sind nicht durch Zerrungstektonik in ihrer horizontalen Verspannbarkeit beeinträchtigt. Die günstige Situation hat zur Folge, dass die Verformungen mit wachsendem Abstand vom Tunnel sehr schnell abklingen und an der Oberfläche kaum spürbar werden. Solche Erfahrungen konnten beim Stadtbahn Tunnel Obere Weinsteige gemacht werden. Bei diesem Tunnelprojekt wurde auch festgestellt, dass es bei quellfähigen Böden im Jahresverlauf infolge saisonal bedingter, unterschiedlicher Niederschlagstätigkeit zu regelmäßigen Hebungen und Setzungen der Geländeoberfläche in der Größenordnung von einigen Zentimetern kommt. Oberflächensetzungen aus dem Tunnelvortrieb liegen in diesem Fall in derselben Größenordnung oder darunter. Deshalb sind Verformungen nicht mehr eindeutig auf eine bestimmte Ursache zurückzuführen.

Bei der Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße ist davon auszugehen, dass die Fälle 2 und 3 angetroffen werden. Da zu erwarten ist, dass Setzungen fast ungedämpft bis an die Oberfläche durchschlagen, muss schon der Vortrieb so abgestimmt werden, dass möglichst geringe Setzungen auftreten werden. Im Wesentlichen sind das, wie im Abschnitt Bauverfahren erläutert, ein rascher Sohlschluss, ein steifer Ausbau und vorauseilende Sicherungen bzw. Bodenverbesserungen.

### Setzungsabschätzungen

Um eine exakte Setzungsberechnung durchführen zu können, wäre ein Berechnungsmodell erforderlich das einerseits den Baugrund, das Tunnelbauwerk und die Bebauung genau beschreibt und andererseits das komplexe Wechselspiel der Einflussfaktoren mathematisch und physikalisch korrekt erfasst. Da jedoch zur Beschreibung eines solchen Modells nur eine begrenzte Anzahl von Parametern zur Verfügung stehen und diese teilweise nur, wie zum Beispiel für den Baugrund, in bestimmten

Variationsbreiten angegeben werden können, ist eine exakte Vorausberechnung der Setzungen nicht möglich. Mit Hilfe von analytischen/empirischen oder numerischen Berechnungen ist eine Prognose erstellbar.

Für die Baumaßnahme Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße wurden sowohl analytische als auch numerische Setzungsberechnungen durchgeführt.

- Bei der analytisch/empirischen Setzungsprognose wurde zunächst der erforderliche Ausbauwiderstand der Tunnelröhre nach D. Kolymbas bestimmt, in dessen Ansatz die Scherparameter des Baugrundes und die geometrischen Verhältnisse eingehen. Kolymbas geht jedoch bei seiner statischen Berechnung von einem Baugrund aus massivem Fels aus. Deshalb wurde an ausgewählten Querschnitten der berechnete Ausbauwiderstand mit Ergebnissen von numerischen Berechnungen verglichen und gegebenenfalls an die speziellen Baugrundverhältnisse angepasst. In Abhängigkeit des Ausbauwiderstandes kann dann, ausgehend von einem linear-elastischen Gebirgsverhalten, das maximale Setzungsmaß nach Limanov ermittelt werden. Mit Hilfe der Diagramme von Peck und dem maximalen Setzungsbeitrag ist es möglich, die Ausdehnung und die Form der Setzungsmulde näher zu bestimmen.
- An ausgewählten Querschnitten wurden mittels numerischen Modellen die mögliche Bandbreite der Setzungen abgeschätzt.

Die gewonnenen Berechnungsergebnisse wurden miteinander verglichen und auf ihre Schlüssigkeit anhand von Messergebnissen und Erfahrungen von Tunnelbauprojekten im Stuttgarter Raum überprüft.

In der nachfolgenden Tabelle sind deshalb die ungünstigsten Winkelverdrehungen, wie sie sich rechnerisch bei der Unterfahrung mit einer Röhre ergeben, dargestellt. Die Beurteilung der Auswirkungen auf die Bebauung erfolgte in Anlehnung an Kramer.

Bebauung	Überlagerung	Lage innerhalb der Setzungsmulde	Setzung	Winkelverdrehung	mögliche Auswirkung auf die Bebauung
ehemaliges Direktionsgebäude der DB	ca. 7 m	Mitte	ca. 2,5 cm	ca. 1/425	*
Kriegsbergstr. 28	ca. 7 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Jägerstr. 12, 14	ca. 8 m	Mitte	ca. 2,0 cm	ca. 1/550	*
Jägerstraße 2	ca. 8 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Kriegerstr. 5, 7, 11a, 11b, 8, 8a, 10, 12, 14	ca. 13 - 17 m	Mitte	ca. 1,0 cm	vernachlässigbar	0
Kriegerstr. 3, 6	ca. 13 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Kriegerstr. 13, 15, 17	ca. 20 m	Rand	vernachlässigbar	vernachlässigbar	0
Im Kaisemer 1 (Zufahrtsrampe)	ca. 9 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Im Kaisemer 2, 4, 5 Kriegerstr. 16 (i. Bereich d. Aufweitungsbauperks)	ca. 15 m	Mitte	ca. 3,5 cm	ca. 1/760	*
Im Kaisemer 6	ca. 15 m	Mitte	ca. 1,0 cm	vernachlässigbar	0
Im Kaisemer 8, 9, 10, 11, 12 (i. Bereich d. Aufweitungsbauperks)	ca. 20 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Heilbronner Str. 21	ca. 16 m	Rand	vernachlässigbar	vernachlässigbar	0
Heilbronner Str. 23, 23a	ca. 12 m	Mitte	ca. 1,0 cm	vernachlässigbar	0
Vordernbergstr. 3, 5, 7, 1	ca. 12 - 13 m	Mitte	ca. 1,0 cm	vernachlässigbar	0
Vordernbergstr. 2, 4, 4a	ca. 6 m	Rand	ca. 0,5 cm	vernachlässigbar	0
Heilbronner Str. 29	ca. 3 m	Mitte	ca. 5,5 cm	ca. 1/125	**

Darin bedeuten:

1/X; Maß für die Setzungsdifferenz und entspricht dem  $\tan\alpha$  des Setzungswinkels. Die möglichen Auswirkungen auf die Bebauung wurden in 3 Hauptgruppen eingeteilt:

0: Auswirkung ist **vernachlässigbar**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung  $< 1/1000$  festgestellt.

- \*: Auswirkung ist **gering**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung von  $1/1000 \leq 1/X < 1/200$  festgestellt. Es können am Bauwerk z.B. Putzrisse entstehen oder Malerarbeiten und Schreinerarbeiten an Türen und Fenstern sowie Fliesenarbeiten erforderlich werden. Die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks wird aber nicht wesentlich beeinträchtigt.
- \*\* : Auswirkung ist **groß**. Dies wird bei einer Winkelverdrehung von  $1/200 \leq 1/X \leq 1/120$  festgestellt. Es können am Bauwerk größere Reparaturarbeiten erforderlich werden, wie z.B. das Aufnehmen und Erneuern der Fußböden, das Einbauen von Unterzügen, Innenputzarbeiten, Sanierungen an der Fassade. Die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks ist eingeschränkt und kann unter Umständen zu einer vorübergehenden Räumung führen. Die Schäden am Bauwerk sind noch reparabel, stellen aber eine Wertminderung dar.

Aufgrund dieser Ergebnisse muss, während der Unterfahrung der Bebauung Heilbronner Straße 29 (Shell Tankstelle), mit einer Unterbrechung des Tankstellenbetriebs von insgesamt ca. 2 Monaten gerechnet werden.

### 3.1.8 Tunnel in offener Bauweise

Die in offener Baugrube herzustellenden Tunnelbauwerke können in zwei Abschnitte unterteilt werden:

- Abzweigbauwerk im Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz westlich des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes
- Einmündungsbauwerk vor der bestehenden Haltestelle Türlenstraße unmittelbar nach der Einmündung der Vordernbergstraße in die Heilbronner Straße

Abzweigbauwerk im Kreuzungsbereich Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz

Unter Aufrechterhaltung des bestehenden Stadtbahnbetriebes im Tunnel der Heilbronner Straße ist die neue Trasse vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB aus dem Bestandstunnel auszufädeln. Wegen der räumlichen Nähe zur bestehenden Fußgängerunterführung kann diese im Umbaubereich (Ausgang zur Kriegsbergstraße / ehemaliges Direktionsgebäude der DB) nicht erhalten werden und ist abubrechen. Der Fußgängerverkehr von der Arnulf-Klett-Passage wird dabei während der gesamten Baumaßnahme über die verbleibende Fußgängerunterführung zum Ausgang IDUNA geleitet und dort über eine oberirdische neu einzurichtende Fußgängerfurt über die Kriegsbergstraße geführt.

Der Umbaubereich erstreckt sich über ca. 60 m und betrifft die Bestandsblöcke 60 bis 66 des Bauloses B1-Nord. Der vorhandene Tunnel-Rechteckrahmen wird konstruktiv in Sohle, Decke und westlicher Außenwand ergänzt. Aus statischen Gründen werden außerdem neue Mittelwandscheiben erforderlich.

Im Bereich kurz vor dem Übergang zum bergmännischen Tunnel bei km 1.2+50.5 (bezogen auf Achse 301) bzw. km 1.2+48.00 (bezogen auf Achse 302) entstehen zwei voneinander getrennte eingleisige Stahlbeton-Rechtecktunnel, die an die eingleisigen runden bergmännisch aufzufahrenden Tunnelröhren anschließen.

Wie bereits oben erwähnt, ist die Fußgängerunterführung und der Treppenaufgang zum ehemaligen Direktionsgebäude der DB abzubrechen und über die Bauzeit außer Betrieb zu setzen. Deren Wiederherstellung erfolgt mit dem Verfüllen der offenen Baugrube nach Fertigstellung der Tunnel.

Weiter wird es notwendig, den vorhandenen, die Baugrube kreuzenden Fernheizkanal provisorisch umzulegen. Im Endzustand kommt der Fernheizkanal an etwa der gleichen Stelle zum Liegen.

#### Einmündungsbauwerk vor der Haltestelle Türlenstraße

Im Umbaubereich ist die bestehende Tunnelkonstruktion als zweigeschossiger Rahmen mit einer Auskragung zur Wagenladungsstraße hin ausgebildet. Im unteren Teil dieses Rahmens verläuft die Stadtbahntrasse, im oberen Teil werden Elektro- und Fernheizleitungen der Neckarwerke Stuttgart geführt. Die Gesamtkonstruktion bildet den heutigen Geländesprung von der Heilbronner Straße, die über dem Tunnelbauwerk verläuft, zum tieferliegenden Gelände des Wagengutbahnhofes. Das Bauwerk wirkt dadurch gleichzeitig als Stützkonstruktion.

Der Bereich der offenen Baugrube erstreckt sich auf eine Länge von ca. 85 m. Die bestehenden Tunnelblöcke 43 bis 51 des Bauloses B2 sind dabei betroffen. Ähnlich wie beim Abzweigbauwerk an der Kreuzung Heilbronner- / Friedrich- / Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz schließen an den Übergang zu den bergmännischen Tunnelröhren bei km +1.7+51.00 (Achse 301) bzw. km +1.7+61.00 (Achse 302) zunächst zwei eingleisige Rechtecktunnel an. Im anschließenden Bereich wird dann das vorhandene zweigeschossige Rahmenbauwerk erweitert.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit für das erweiterte zweigeschossige Rahmenbauwerk müssen für den Endzustand neue Mittelwandscheiben eingebaut werden. Der Stadtbahnbetrieb wird bei der Umbaumaßnahme stets aufrechterhalten.

#### Bestehende Tunnelstrecken

Der bestehende, außer Betrieb gehende Streckentunnel in der Heilbronner Straße (Baulos B2) soll künftig ab dem U-Turn/ Jägerstraße (Bestandsblock 13) bis etwa zur Vordernbergstraße (Bestandsblock 40) für betriebliche Belange der Stuttgarter Straßenbahnen AG genutzt werden. Die restlichen außer Betrieb gehenden Tunnelabschnitte werden im Endzustand verdämmt.

#### Konstruktive Ausbildung

Die beiden in offener Bauweise herzustellenden Tunnelbauwerke werden als rechteckige Rahmenkonstruktionen aus wasserundurchlässigem Beton erstellt. Dabei werden die ebenfalls als WU-Konstruktionen ausgebildeten bestehenden Stadtbahntunnel entsprechend konstruktiv er-

gänzt. Durch die Verwendung von Fugenbändern und das Anordnen von Nachverpressmöglichkeiten werden die Übergänge zur neuen Tunnelkonstruktion wasserundurchlässig hergestellt.

Alle Tunnelblöcke werden entsprechend den Verkehrsregellasten für Straßenbrücken nach DIN 1072 für Brückenklasse 60/30 bemessen.

Die Auftriebsicherheit im Abzweigbauwerk Bereich Kreuzung Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße / Arnulf-Klett-Platz wird durch eine ausreichende Tunnelüberschüttung gewährleistet. Für das Einmündungsbauwerk vor der Haltestelle Türlenstraße besteht die Gefahr des Auftriebs aufgrund des niedrigen Grundwasserstandes (unterhalb der Tunnelsohle) nicht.

Maßnahmen zur Sicherstellung der Umläufigkeit des Grundwassers sind im Erläuterungsbericht in Anlage 11 beschrieben.

Grundwasser und geologische Verhältnisse

Abzweigbauwerk im Kreuzungsbereich der Heilbronner- / Kriegsberg- / Friedrichstraße und Arnulf-Klett-Platz

Die Baugrubentiefe beträgt rd. 18 m. Nach den vorliegenden Erkundungsmaßnahmen erfolgt die Gründung im Gipskeuper. Oberhalb der Schichten des Gipskeupers sind künstliche Auffüllungen und quartäre Deckschichten (Hanglehm, Talablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeit) zu erwarten.

Das Bauwerk bindet in diesem gesamten Streckenabschnitt ins Grundwasser ein, der Bemessungswasserstand liegt bei ca. N 240,00 m ü. NN, d.h. ca. 12 m über Baugrubensohle.

Einmündungsbauwerk vor der Haltestelle Türlenstraße

Die Baugrubentiefe beträgt hier rd. 13 m. Die Flachgründung erfolgt im Gipskeuper. Über den Schichten des Gipskeuper werden künstliche Auffüllungen und quartäre Ablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeit angetroffen.

Das Grundwasser wird in diesem Bauwerksabschnitt nicht angeschnitten, es befindet sich also unterhalb der Gründungssohle ca. auf Höhe N 242,00 m ü. NN.

### **3.1.9 Brandschutz- und Rettungskonzept, Rettungseinrichtungen**

Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept für die Verlegung Stadtbahn Heilbronner Str. (Achsen 301 und 302), abgestimmt auf das Sicherheitskonzept für die Stadtbahnlinie U12 (Achse 633 und 634) enthält die Einrichtungen der Selbst- und Fremdrettung sowie Maßnahmen zur Verhinderung oder Minimierung der Ausmaße von Schadensereignissen.

Grundlage hierfür sind die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn Bau- und Betriebsordnung -BO-Strab-) sowie die Abstimmungen mit der Technischen Aufsichtsbehörde.

Grundsatz des Sicherheitskonzeptes ist es, dass die Stadtbahnzüge im Brand- und Katastrophenfall nicht im Streckentunnel anhalten sondern zur nächsten Haltestelle durchfahren. Um dies zu gewährleisten sind die Notbremsen in den Stadtbahnzügen während der Fahrt durch den Tunnel unwirksam geschaltet. In den Haltestellenbereichen besteht für die Fahrgäste eine wesentlich bessere Fluchtmöglichkeit und ein besserer Zugang für die Rettungsdienste.

#### Bauliche Anlagen

Alle tragenden Beton- / Stahlbetonbauteile werden nach DIN 4102 mit Feuerwiderstandsklasse F90-A ausgebildet.

Die Regelquerschnitte der Tunnelabschnitte sind so ausgelegt, dass ein durchgehender Sicherheitsraum zur Verfügung steht. Von der Haltestelle Arnulf-Klett-Platz kommend befindet sich im Bereich des zweigleisigen Tunnelbauwerks der Sicherheitsraum jeweils außen entlang der Tunnelwand. Nach der Aufteilung der Gleise in zwei Einzeltunnel befindet sich der Sicherheitsraum entlang der Achse 301 auf der Ostseite, für die Achse 302 auf der Westseite.

Auf Höhe der Straße Im Kaisemer werden neben den Gleisquerungen im Bereich des Querschlags sowohl für die Achse 301 als auch für 302 weitere Querungen über die abzweigenden Streckenäste der U12 (Achsen 633 und 634) notwendig. Im anschließenden Bereich verlaufen die Sicherheitsräume wiederum jeweils außenliegend, d.h. entlang der östlichen Tunnelwand für Achse 301 bzw. entlang der westlichen Tunnelwand für Achse 302 bis zum Einmündungsbauwerk vor der Haltestelle Türlenstraße. Dort führen die Sicherheitsräume im bestehenden zweigleisigen Tunnel wiederum entlang der Außenwände bis auf die Außenbahnsteige der bestehenden Haltestelle Türlenstraße.

Die Sicherheitsräume der Linie U12 (Achse 633 und 634) verlaufen in Analogie jeweils südlich bzw. nördlich entlang der Tunnelaußenwand der eingleisigen Röhren und führen im Bereich der geplanten Haltestelle Wolframstraße ebenfalls auf die Außenbahnsteige.

#### Notausgänge

Folgende Notausgänge sind vorgesehen:

- Bestehender Notausgang im Überwerfungsblock 58 (Baulos B1-Nord) unter dem Arnulf-Klett-Platz
- Neue Notausgänge im Bereich der Wagenladungsstraße aus Achse 633 (Linie U12) und 634 (Linie U12). (Nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens.)
- Querschlag auf Höhe Kriegerstraße zwischen Achse 301 und 302. Der jeweils andere eingleisige Streckentunnel kann dabei als sicherer Raum und Rettungstunnel angesehen werden.

Im Querschlag wird zum Schutz vor Verqualmung des jeweils anderen eingleisigen Streckentunnels eine Schleuse eingebaut, d.h. es werden tunnelseitig zwei hintereinanderliegende Abschlüsse vorgesehen.

Je Abschluss sind zwei weitestgehend luftdichte Türen mit einem lichten Durchgangsmaß von 0,90 x 2,0 m eingebaut. Die Türen mit Panikriegelverschluss schlagen in Richtung Querschlag auf.

Unter Heranziehung der oben beschriebenen Fluchtmöglichkeiten können maximale Rettungsweglängen von rd. 350 m bis zur nächsten Haltestelle bzw. von rd. 190 m unter Berücksichtigung des Querschlags eingehalten werden.

#### Rettungsplätze

Die bestehenden Rettungsplätze, Aufstellflächen und Zufahrten im Bereich der Haltestellen Arnulf-Klett-Platz und Haltestelle Türlenstraße bestehen weiterhin.

Zufahrten und Aufstellflächen im Bereich der Nottreppenhäuser und der Wagenladungsstraße sind im Zusammenhang mit dem Planfeststellungsverfahren für die Stadtbahnlinie U12 festzulegen.

Das von der Feuerwehr im Brandfalle eingesetzte Schienenfahrzeug (Rüstwagen Schiene (RW)) kann für die Tunnel Achsen 301 und 302 unverändert bei der Haltestelle Eckhartshaldenweg aufgegleist werden. Für die Tunnel der Linie U12 (Achse 633 + 634) erfolgt die Aufgleisung in der Nordbahnhofstraße.

#### Technische Ausrüstung

- Betriebsfunk, d.h. der Stadtbahnfahrer kann eine Alarmmeldung an die Betriebsleitstelle durchgeben (unverändert wie Bestand)
- BOS-Funk, d.h. Funk für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben auf der gesamten Tunnelstrecke (unverändert wie Bestand)
- Notrufmelder im Haltestellenbereich (unverändert wie Bestand)
- Brandmeldezentralen (unverändert wie Bestand)

Derzeit ist für die Löschwasserversorgung in den Haltestellen Arnulf-Klett-Platz und Türlenstraße sowie auf den dazwischen befindlichen Streckentunneln keine Trockenlöschleitung vorhanden.

Künftig ist für die Löschwasserversorgung durchgehend eine Trockenlöschleitung mit Entnahmestellen alle 200 m vorgesehen. Die Trockenlöschwasserleitung wird an definierten Stellen (z.B. Notausstiege oder in den Haltestellen) mittels festen Übergabeschränken über die Druckerhöhungsanlage des Feuerwehrfahrzeuges an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen.

### **3.1.10 Streckenausrüstung**

Elektrische Anlagen für Bahnstrom.

Die neuen Streckenabschnitte werden von den vorhandenen Unterwerken der Stuttgarter Straßenbahnen AG am Hauptbahnhof und Eckhartshaldenweg sowie einem neu einzurichtenden Unterwerk in der Nähe der Haltestelle Milchhof mit Bahnstrom versorgt.

## Energieversorgung

Die Versorgung der Tunnelabschnitte mit elektrischer Energie für Beleuchtung und maschinelle Anlagen wie Pumpen erfolgt aus den bestehenden Stationen in den angrenzenden Haltestellen Hauptbahnhof und Türlenstraße.

Bereits vorhandene Diesel-Notstromaggregate übernehmen bei Netzausfall die Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung im Tunnel.

## Fahrleitung

Die Fahrleitungsanlage im Tunnel besteht aus einer Hochkette mit nachgespanntem Fahrdraht und Tragseil. Die Fahrdrahthöhe beträgt rd. 4,0 m über Schienenoberkante. Die Fahrleitung wird mittels Hängesäulen und Auslegern an der Tunneldecke befestigt.

## Telekommunikationsanlagen

Die Tunnelstrecken werden mit einem Hochfrequenz-Schlitzkabel ausgerüstet, über das sowohl die Betriebsfunkfrequenzen der SSB als auch die Frequenzen für die BOS-Dienste (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) abgestrahlt werden können.

Die bestehenden Haltestellen Hauptbahnhof und Türlenstraße sind entsprechend dem heutigen Standard mit Lautsprechern, Uhren und Fernsteueranlagen etc. ausgerüstet.

## Zugsicherungsanlage

Die neuen Streckenabschnitte werden mit Zugsicherungs- und Zugbeeinflussungseinrichtungen ausgestattet und an das vorhandene Stellwerk Hauptbahnhof angeschlossen.

### **3.1.11 Entwässerung**

Der bestehende Stadtbahntunnel in der Heilbronner Straße zwischen der Haltestelle Türlenstraße und dem Kreuzungsblock 58 (Baulos B1 Nord und Baulos B2) besitzt keine Sohlentwässerungsleitung. Am heutigen Gradiententiefpunkt befinden sich Querrinnen in der Tunnelsohle (Block 58 + 60, Baulos B1-Nord), wo das Wasser gefasst wird und dem vorhandenen Wassersammelbecken und anschließend der Hebeanlage zugeführt wird.

Die neuen Stadtbahntunnel, Achse 301 und 302 besitzen wie der Bestandstunnel ihren Gradiententiefpunkt bei Block 59. Über die dort vorhandene Querrinne wird die Sohlentwässerungsleitung aus den neuen bergmännisch sowie in offener Bauweise herzustellenden beiden Tunnel angeschlossen und wie vor beschrieben der Hebeanlage in Block 58 zugeführt. Im Bereich der bergmännischen eingleisigen Tunnel werden ca. alle 200 m Querrinnen angeordnet und an die Sohlleitung angeschlossen.

## 3.2 Verlegung Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie

### 3.2.1 Planungsgrundlagen

Vertrags- und Planungsgrundlagen sind

- das Allgemeine Eisenbahnkreuzungsgesetz (AEG)
- die Rahmenvereinbarung von 1995 zwischen der DB AG, der Bundesrepublik Deutschland, dem Land Baden-Württemberg, dem Verband Region Stuttgart und der LH Stuttgart mit Ergänzung 2001
- die Machbarkeitsuntersuchung von 1994 im Auftrag der DB AG
- das Vorprojekt von 1995 im Auftrag der DB AG
- die Raumordnung mit raumordnerischer Beurteilung von 1996/1997 beantragt durch die Projektgesellschaft Stuttgart 21

### 3.2.2 Die Ausgangssituation

Die NBS kreuzt im Bereich der bestehenden Haltestelle Staatsgalerie die Stadtbahnlinien vom Charlottenplatz bzw. Arnulf-Klett-Platz zum Neckartor. Um Eingriffe in das Grundwasser möglichst gering zu halten, müssen die neuen Gleise der DB AG eine entsprechende Höhenlage aufweisen. Dies bedingt gleichzeitig eine Verlegung der Stadtbahngleise. Um eine Überquerung der künftigen Gleise der NBS möglich zu machen, muss die neue Stadtbahnstrecke angehoben und nach Westen in den Schloßgarten verschoben werden. Dadurch wird gleichzeitig der Neubau der Haltestelle Staatsgalerie erforderlich.

Die Verlegung bzw. der Neubau der Haltestelle Staatsgalerie stellt eine notwendige Folgemaßnahme der für die eisenbahnrechtliche Planfeststellung beantragten Maßnahmen dar. Sie ist daher ebenfalls in diesem Verfahren planfestzustellen.

### 3.2.3 Variantenentscheidung

Die Planungen sehen drei Lösungsmöglichkeiten vor, bei denen die neue Haltestelle Staatsgalerie möglichst oberflächennah ausgebildet wird.

#### Variante 1

Bei Variante 1 ist eine dreigleisige Trasse geplant, deren Spurplan mit der bestehenden Strecke vergleichbar ist. Die Haltestelle befindet sich auf einer Ebene und liegt rd. drei Meter höher als die heutige Haltestelle. Ihre Höhenlage entspricht damit ungefähr der des Schloßgartens. Die neue Haltestelle ist nach Westen verschoben. Ihre Gleise in Richtung Hauptbahnhof und Charlottenplatz sowie vom Charlottenplatz kommend liegen parallel zur bestehenden Haltestelle. Sie verfügt über einen Seiten- sowie einen Mittelbahnsteig.

Die Anbindung der neuen Haltestelle erfolgt vom Mittleren Schloßgarten über Treppenanlagen und Aufzüge an den Stirnseiten der Bahnsteige. Nach Osten zur Sängersstraße sind Fußgängerfurten über die Willy-Brandt-Straße vorgesehen.

Die Stadtbahngleise verlaufen im Anschluss an die Haltestelle in neu anzulegenden Tunnelstrecken. Die Verschwenkung der Tunnel vom Neckartor bzw. Charlottenplatz erfolgt aus den bestehenden Tunnelabschnitten nach Westen Richtung Schloßgarten.

Die Zulaufstrecken Richtung Hauptbahnhof werden in getrennten ein-gleisigen Tunnelröhren geführt. Das Gleis 34 unterfährt die Gleise 32 und 33.

### Variante 2

Bei dieser Lösungsmöglichkeit ist ebenfalls eine dreigleisige Trasse geplant. Der Spurplan sieht jedoch im Gegensatz zur derzeitigen Situation und der Variante 1 eine Überquerung der Strecke Richtung Charlottenplatz durch das Gleis vom Hauptbahnhof in Richtung Neckartor vor. Eine Unterquerung ist aufgrund des DB-Tunnels nicht möglich. Im Gegensatz zur Variante 1 ist die Haltestelle darüber hinaus auf zwei Ebenen (EO und E+1) geplant. Der Seitenbahnsteig für die Züge in Richtung Hauptbahnhof/Charlottenplatz liegt etwa auf dem Niveau des Schloßgartens. Die Gleise für die Züge, die vom Charlottenplatz und vom Hauptbahnhof kommen und an einem gemeinsamen Mittelbahnsteig halten, sind höhenversetzt.

Im Vergleich zur derzeitigen Lage ist der Mittelbahnsteig um ca. 20 Meter in Richtung Neckartor verschoben. Die Anbindung erfolgt dann am nördlichen Bahnsteigende durch einen zusätzlichen Zugang vom Interconti-Steg sowie am südlichen Bahnsteigende durch einen neuen Fußgängersteg über die Willy-Brandt-Straße. Der Zugang zum Seitenbahnsteig ist vom Schloßgarten bzw. vom Planetarium möglich.

### Variante 3

Bei dieser Lösung ist eine viergleisige Trassenführung in zwei Ebenen vorgesehen. Das Gleis vom Neckartor zum Charlottenplatz wird dabei im Haltestellenbereich in der Ebene E+1 (entspricht dem Niveau der Willy-Brandt-Straße) geführt, die übrigen Gleise hingegen in Ebene EO (entspricht dem Niveau des Schloßgartens). Der Zugang zu den Bahnsteigen erfolgt vom neuen Fußgängersteg über die Willy-Brandt-Straße mit Treppen und Aufzügen zum Hochbahnsteig der Ebene E+1. Der Mittel- und Seitenbahnsteig der Ebene EO ist von dort über Treppenanlagen erreichbar. Zusätzlich wird der Mittelbahnsteig mit einer stirnseitigen Rampe erschlossen.

### Antragslösung

Der Vorhabenträger beantragt in Abstimmung mit der Stuttgarter Straßenbahnen AG und der Landeshauptstadt Stuttgart, vertreten durch das Tiefbauamt, den Bau der Variante 1. Nach Überzeugung des Vorhabenträgers und der Kreuzungsbeteiligten wird die Variante 1 den abwägungsrelevanten öffentlichen und privaten Belangen am besten gerecht.

## Verkehrstechnische Erwägungen

### 1. Fahrbetrieb während der Umbauphase

Es entspricht sowohl dem öffentlichen, als auch dem privaten Interesse der SSB AG, dass der Betrieb der Stadtbahn während der Umbauphase aufrechterhalten werden kann. Dies ist bei allen Varianten grundsätzlich möglich. Kurzzeitige Behinderungen sind allerdings nicht auszuschließen. Folgende Maßnahmen sind bei den einzelnen Varianten notwendig:

Aufgrund der Tatsache, dass bei Variante 1 die neue und alte Trasse teilweise übereinander liegen, muss zunächst die westliche Hälfte der bestehenden Haltestelle Staatsgalerie abgebrochen werden. Die östliche Hälfte bleibt zunächst weiter in Betrieb. Dazu werden provisorische Abstützungen und Rückverankerungen der bestehenden Tunnelkonstruktionen notwendig. Die Abzweigung der beiden einzelnen Tunnelröhren ist westlich des Steg über die SchillerstraÙes vorgesehen. Die Herstellung der beiden Abzweigungsbauwerke in den bestehenden zweigleisigen Stadtbahntunnel erfolgt dabei zeitlich versetzt, um die Aufrechterhaltung des Stadtbahnbetriebs gewährleisten zu können.

Bei den Varianten 2 und 3 zweigt der neue zweigleisige Tunnel östlich des Steg über die SchillerstraÙes von der bestehenden Strecke ab. Das Abzweigungsbauwerk wird ebenfalls in offener Baugrube hergestellt. Der Stadtbahnbetrieb erfolgt weiterhin in der bestehenden Station. In Wochenendsperrpausen werden die Streckenäste Richtung Neckartor, Charlottenplatz und Hauptbahnhof an die neue Station angeschlossen.

Ein Variantenvergleich zeigt, dass bei allen Varianten aufwendige Provisorien notwendig sind, um den Stadtbahnbetrieb aufrechtzuerhalten. So müssen Behelfsbrücken für den Straßenverkehr angelegt und umfangreiche Sicherungs- und Verlegearbeiten von Kanälen, Leitungen, Kabeln, Signalanlagen etc. durchgeführt werden.

### 2. Betrieb und Zugänglichkeit der neuen Haltestelle Staatsgalerie

- Der Fahrbetrieb entspricht bei Variante 1 der heutigen Situation. Die Züge in Richtung Hauptbahnhof und Charlottenplatz halten an einem gemeinsamen Seitenbahnsteig. Die Züge in Richtung Bad Cannstatt sind von den beiden Bahnsteigkanten des Mittelbahnsteigs zu erreichen. Alle Bahnsteige befinden sich auf der gleichen Ebene. Dies wirkt sich günstig auf die Umsteigemöglichkeiten aus, da nur kurze Wege zurückgelegt werden müssen. Hingegen sind die Varianten 2 und 3 aufgrund der vorgesehenen zwei Ebenen mit Umwegen innerhalb der Haltestelle verbunden. Bei beiden Varianten müssen, um von der Ebene E+1 in die Ebene EO und umgekehrt gelangen zu können, Treppen bzw. Aufzüge benutzt werden. Darunter leidet die Übersichtlichkeit der Haltestelle. Des Weiteren verlängern sich die Umsteigewege für die Stadtbahnbenutzer. Die hier zurückzulegenden Höhenunterschiede sind insbesondere für ältere Fahrgäste mit Anstrengungen verbunden.
- Auch im Hinblick auf die Zugänglichkeit der Haltestelle von außen ist die Variante 1 als günstigste Lösung einzustufen. Der Zugang erfolgt

hier vom mittleren Schloßgarten über eine Treppenanlage sowie von der Willy-Brandt-Straße über Fußgängerfurten. Bei der Variante 2 ist die Haltestelle von der Seite des Schloßgartens ebenfalls über eine Treppenanlage erreichbar. Von der gegenüberliegenden Seite aus muss die Willy-Brandt-Straße allerdings über einen Fußgängersteg überquert werden. Gleiches gilt für die Variante 3, die zusätzlich zu der vom Schloßgarten ausgehenden Treppenanlage eine Rampe vorsieht, um die Ebene EO zu erreichen. Bei den Varianten 2 und 3 muss damit auch außerhalb der Haltestelle die Überwindung von Höhenunterschieden in Kauf genommen werden, um entweder die Ebenen E+1 und EO zu erreichen oder um über die Haltestelle hinweg in den Schloßgarten zu gelangen. Ein solches Hindernis wird bei Variante 1 dadurch vermieden, dass die Haltestelle nur in einer Ebene vorgesehen ist. Die Variante 1 verfügt darüber hinaus auch am nördlichen Ende der Haltestelle über einen direkten Zugang zum Schloßgarten. Bei Variante 2 ist ein solcher Zugang nur über den Intercontinsteg herstellbar, was wiederum mit weiten Wegen für Fußgänger bzw. Fahrgäste verbunden ist. Bei Variante 3 ist ein Zugang am nördlichen Haltestellenende hingegen nicht möglich.

Der Vorhabenträger verkennt im Rahmen der von ihm angestellten verkehrstechnischen Erwägungen nicht, dass die Variante 1 in Bezug auf die Umbaumaßnahmen und den während dieser Zeit aufrechtzuerhaltenden Fahrbetrieb einen erheblichen technischen Aufwand erfordert. Angesichts der dauerhaften Vorteile, die die Variante 1 im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Bahnsteige innerhalb der Haltestelle sowie die Zugänglichkeit von außen mit sich bringt, hält der Vorhabenträger aber den Bau einer Haltestelle mit nur einer Ebene für vorzugswürdig.

#### Trassierung

Bei allen Varianten werden die Grenzwerte für die einzelnen Trassierungselemente eingehalten.

Die maximal mögliche Längsneigung von 7,0 % ist bei allen Varianten erforderlich.

Variante 1 erfordert bei Gleis 34 den kleinsten Kurvenradius von  $R = 75$  m. Bei Variante 2 und 3 sind die kleinsten Radien größer.

#### Umweltauswirkungen

##### 1. Eingriffe in den Schloßgarten

Bauzeitbedingte Eingriffe in Randbereiche des Schloßgartens lassen sich bei keiner der Varianten vermeiden. Vorteile bietet die Variante 1 jedoch dadurch, dass sie keine dauerhaften Beeinträchtigungen des Schloßgartens zur Folge hat. Hingegen ergeben sich bei den Varianten 2 und 3 durch die offenen Rampen zu den anschließenden Tunnelstrecken Eingriffe in die Parklandschaft. Darüber hinaus ist bei den Varianten 2 und 3 im größeren Maß als bei Variante 1 der Bau von Treppenanlagen, Rampen und Aufzügen im Bereich des Schloßgartens notwendig, um einen Zugang zur Haltestelle zu schaffen. Dies hat gleichzeitig eine Einschränkung der Nutzungs- und Gestaltungsmöglichkeiten des Parks zur Folge. Ebenso sind die ästhetischen Beeinträchtigungen des Parkbereichs durch die Zugangsbauwerke als nachteilig zu bewerten.

## 2. Auswirkungen auf den Nesenbach

Der Nesenbach unter der Schillerstraße muss aufgrund des Baues des DB-Tunnels verlegt und als Düker wiederhergestellt werden. Unterschiede ergeben sich bei den Varianten hinsichtlich der Länge des erforderlichen Dükers. Aufgrund der Höhenlage der neuen Stadtbahntunnel muss der Düker bei den Varianten 1 und 2 bereits südlich der Schillerstraße beginnen und über eine Länge von ca. 210 m neu gebaut werden. Bei Variante 3 muss der Nesenbachkanal hingegen erst nördlich der Schillerstraße umgebaut werden. Der Düker hat bei dieser Lösung eine Länge von nur rd. 100 m.

## 3. Lärmbeeinträchtigungen

Vorteile bietet die Variante 1 im Hinblick auf die vom Fahrbetrieb der Stadtbahn ausgehenden Lärmemissionen. Oberirdisch verlaufende Streckenbereiche sind nicht vorhanden. Nennenswerte Lärmbeeinträchtigungen sind nicht zu erwarten. Hingegen verfügen die Varianten 2 und 3 über einen größeren Anteil oberirdischer Trassenführung, da über den Bereich der Haltestelle hinaus auch die Streckenzuführung nördlich und südlich der Haltestelle teilweise oberirdisch verläuft. Bei Variante 2 wird sowohl das Gleis aus Richtung Hauptbahnhof, als auch das Gleis aus Richtung Charlottenplatz auf der Ebene der Willy-Brandt-Straße bzw. höher geführt. Dementsprechend taucht die Trasse erst nordöstlich des Interconti-Stegs in den Tunnel ab. Auch auf der südlichen Seite werden die beiden Gleise noch ein erhebliches Stück oberirdisch geführt. Gleiches gilt für die Variante 3, wobei der Anteil der oberirdischen Streckenzuführung des Gleises Richtung Charlottenplatz im Vergleich zur Variante 2 größer ist, gleichzeitig aber das Gleis Richtung Hauptbahnhof nur im Haltestellenbereich oberirdisch geführt wird.

Die weitgehend oberirdische Trassenführung bei den Varianten 2 und 3 bedingt für die Anlieger der Willy-Brandt-Straße in diesem Bereich und für das Interconti-Hotel eine Zunahme der Lärmbeeinträchtigungen gegenüber der heutigen Situation. Die Variante 1 kann diese Nachteile zum einen dadurch vermeiden, dass bei ihr die Strecke weitgehend im Tunnel geführt wird und zum anderen die Haltestelle geschlossen ist. Hingegen verlaufen bei den Varianten 2 und 3 die oberirdischen Gleise auf der Ebene E+1 und damit auf Höhe der Willy-Brandt-Straße.

## 4. Erschütterungen

Die erschütterungstechnische Untersuchung ergibt für keine der in Betracht kommenden Varianten entscheidende Vorteile. Bei allen Varianten werden die Anhaltswerte für den Schutz vor Erschütterungen sowie vor Auswirkungen sekundären Luftschalls ohne aktive Schutzmaßnahmen nicht eingehalten. Allerdings werden erhebliche Beeinträchtigungen des Betriebs des Planetariums durch den vorgesehenen Einbau von Unterschottermatten mit einer Eigenfrequenz von 20 Hz ausgeschlossen (vgl. Anlage 17, Erschütterungstechnische Untersuchung, 7.2).

### Städtebauliche Auswirkungen

#### 1. Bebauungsmöglichkeiten entlang der Willy-Brandt-Straße

Die Führung der Stadtbahngleise nordöstlich des Interconti-Steges greift in landeseigene Baugrundstücke entlang der Willy-Brandt-Straße ein.

Diese Eingriffe sind bei Variante 1 minimal, da hier nur zwei Grundstücke betroffen sind. Bei den beiden anderen Varianten werden hingegen erheblich mehr Grundstücke unterfahren. Den größten Raum nimmt dabei die Variante 3 ein. Ein Flächenvergleich zeigt, dass durch die Variante 1 lediglich 145 m<sup>2</sup>, durch die Variante 2 hingegen 700 m<sup>2</sup> und die Variante 3 sogar 1.000 m<sup>2</sup> in Anspruch genommen werden. Problematisch ist die Untertunnelung der Baugrundstücke deshalb, weil die Bebaubarkeit der Grundstücke in den Untergeschossen deutlich gemindert ist bzw. aufwändige Vorsorgemaßnahmen für die Baukörper erforderlich sind. Gleichzeitig wird dadurch die Grundstücksverwertbarkeit eingeschränkt.

Auch im Bereich Ecke Willy-Brandt-Straße/Schillerstraße sind bei den Varianten 2 und 3 Einschränkungen der Bebaubarkeit hinzunehmen. Dies hängt sowohl mit der Höhenstaffelung der Haltestelle und der daran anschließenden Rampenbauwerke als auch mit der hochliegenden Gleisführung zusammen. Derartige Beeinträchtigungen entstehen bei Variante 1 aufgrund der geplanten Haltestelle in nur einer Ebene nicht.

## 2. Auswirkungen auf den Interconti-Steg

Bei Variante 1 kann der Interconti-Steg in der heutigen Form erhalten bleiben. Aufgrund der Lage des neu zu bauenden Stadtbahntunnels ist bei den Varianten 2 und 3 hingegen ein Abbruch des Abgangsbauwerks auf Seite des Schloßgartens sowie ein Neubau an anderer Stelle erforderlich.

### Wirtschaftliche Betrachtung

Im Hinblick auf die Baukosten ist die Variante 2 mit Aufwändungen von 66 Mio. DM die günstigste, die Variante 1 mit Aufwändungen von 88 bis 95 Mio. DM hingegen die teuerste Lösung. Dazwischen liegt die Variante 3 mit Aufwändungen von 73 Mio. DM.

Die höheren Kosten resultieren bei der Variante 1 aus der getrennten Führung der Stadtbahnen von und nach Richtung Hauptbahnhof in jeweils eingleisigen Tunnelröhren und aus dem längeren Dükerbauwerk.

Der vom Vorhabenträger durchgeführte Baukostenvergleich zeigt, dass bei Variante 1 die Baukosten für die Maßnahmen im Bereich der Schillerstraße sowie der neuen Haltestelle rund 25 Mio. DM teurer sind, als bei den anderen beiden Varianten. Andererseits stellt sich die Variante 1 für den Bauabschnitt nördlich der Haltestelle bis Einmündung Neckartor als kostengünstigste Lösung dar. Die Variante 3 ist in diesem Bereich rund 10 Mio. DM teurer.

### Ergebnis

Der Vorhabenträger entscheidet sich aufgrund einer Gesamtbetrachtung für die Variante 1. Nach seiner Auffassung gelingt es mit dieser Lösung am besten, sowohl den öffentlichen, als auch den privaten Belangen gerecht zu werden.

Unter verkehrstechnischen Erwägungen hält der Vorhabenträger die dauerhaften Vorteile, die mit der Variante 1 im Hinblick auf die Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit der neuen Haltestelle verbunden sind, für entscheidend. Im Vergleich zu den beiden anderen Varianten hat die

Antragstrasse zwar während der Umbauzeit aufwändige Provisorien zur Folge, um den Stadtbahnbetrieb aufrechterhalten zu können. Der Vorhabenträger ist jedoch der Meinung, dass der hier erforderliche Aufwand angesichts der Vorteile, die mit einer Haltestelle in nur einer Ebene verbunden sind, in Kauf zu nehmen ist.

Der Vorhabenträger hält es des Weiteren ebenfalls für hinnehmbar, dass die Variante 1 kompliziertere Baumaßnahmen und einen dementsprechend höheren finanziellen Aufwand erfordert. Die Variante 1 bietet im Hinblick auf alle weiteren relevanten Belange eindeutige Vorteile, die die dargestellten Aufwändungen im Rahmen einer Gesamtabwägung überwiegen. So hat die Variante 1 die geringsten Eingriffe in den Schloßgarten zur Folge. Des Weiteren bietet sie eindeutige Vorteile im Hinblick auf die mit dem Stadtbahnbetrieb zusammenhängenden Lärmbeeinträchtigungen. Die Antragstrasse wird überwiegend im Tunnel geführt, während die Anteile der oberirdischen Streckenführung bei den Varianten 2 und 3 erheblich größer sind. Für die Anlieger der Willy-Brandt-Straße stellt daher die Variante 1 die weitaus günstigere Lösung dar. Daneben sprechen auch die städtebaulichen Aspekte für die Antragstrasse, da die Inanspruchnahme von Baugrundstücken aufgrund der Unterfahrung und der damit verbundenen reduzierten Bebauungsmöglichkeit in den Untergeschossen im Verhältnis zu den beiden anderen Varianten gering ist.

Darüber hinaus eröffnet die Variante 1 eine im Vergleich zur heutigen Situation günstigere Verkehrsführung im Bereich Willy-Brandt-Straße/Sänger- bzw. Landhausstraße. Durch den Bau der NBS-Gleise im Bereich der B14/Willy-Brandt-Straße wird eine Überdeckung der tiefergelegten Rampe der B14 bis zur Sängerstraße grundsätzlich möglich. Dadurch kann zum einen die Führung der Buslinie 42 verbessert werden. Zum anderen bietet sich dadurch die Möglichkeit zur Schaffung einer durchgehenden ebenerdigen Kreuzungsmöglichkeit im Bereich Sänger-/Landhausstraße in den Schloßgarten mit Abgang zur neuen Haltestelle Staatsgalerie an.

Der Variante 1 ist damit abschließend sowohl im Hinblick auf verkehrstechnische und städtebauliche Aspekte sowie hinsichtlich der Umweltauswirkungen der Vorzug zu geben.

### 3.2.4 Entwurfselemente

Der Trassierung liegen folgende Entwurfsparameter zugrunde.  
Wesentliche Entwurfsparameter:

- Entwurfsgeschwindigkeit:  $V_E = 80 \text{ km/h}$
- Mindestradius:  $R = R_{\text{Bestand}} = 75 \text{ m}$
- maximale Längsneigung:  $s = 7,0 \%$
- Mindestausrundung der Neigungswechsel:  $H = 1000 \text{ m}$

Des Weiteren wurde festgelegt:

- Lichte Höhe über SO für Rechtecktunnel (Tunnel in offener Bauweise)  $h = > 4,25 \text{ m}$   
(abhängig vom Kurvenradius bzw. Überhöhung)

- Lichte Höhe von Oberkante Tunnelsohle bis SO für Rechtecktunnel  $h_1 = 0,65 \text{ m}$
- Fahrzeugbreite des Stadtbahnwagens DT8 2,65 m  
Die lichten Tunnelbreiten sind bereits für eine Umstellung auf ein 2,90 m breites Fahrzeug mit außenliegendem Sicherheitsraum ausgelegt.

### 3.2.5 Linienführung

#### Spurplan

Die Fahrbeziehungen der neuen Haltestelle entsprechen der bestehenden. Der Spurplan ist für eine dreigleisige Haltestelle auf einer Ebene ausgelegt. Die Züge in Richtung Hauptbahnhof (Gleisachse 31) und in Richtung Charlottenplatz (Gleisachse 32) halten an einem gemeinsamen Seitenbahnsteig. Die Züge vom Charlottenplatz (Gleisachse 33) und vom Hauptbahnhof kommend (Gleisachse 34) halten an einem gemeinsamen Innenbahnsteig und werden nach der Haltestelle in Richtung Neckartor zusammen geführt. Unmittelbar im Anschluss an die neue Haltestelle verlaufen die Gleisachsen in neu anzulegenden Tunnelstrecken. Die Verschwenkung der Achsen vom Neckartor bzw. Charlottenplatz erfolgt aus den bestehenden Tunnelabschnitten nach Westen (Richtung Schloßgarten). Die Zulaufstrecken in Richtung Hauptbahnhof werden in getrennten eingleisigen Tunnelröhren geführt. Die Gleisachse 34 unterfährt im Bereich des Gebhard-Müller-Platzes die Achsen 32 und 33.

#### Trassenbeschreibung:

Die Trassenfindung wurde unter Berücksichtigung folgender Ziele durchgeführt:

- Die neue Haltestelle soll möglichst komplett außerhalb der bestehenden sein, damit bei der Baudurchführung der Stadtbahnbetrieb in der bestehenden Haltestelle ohne Unterbrechung aufrechterhalten werden kann.
- Die neuen zulaufenden Tunnelabschnitte sollen auf möglichst kurzer Strecke an die bestehenden Tunnel anbinden.

Folgende Gebäude sind bei der Trassierung als Zwangspunkte zu berücksichtigen:

- Sporthalle und Sanitärräume des Königin-Katharina-Stifts für den zweigleisigen Tunnel in der Konrad-Adenauer-Straße
- Königin-Katharina-Stift für den eingleisigen Tunnel vom Hauptbahnhof kommend in der Schillerstraße
- Pylon- und Gründungspfähle des Steg über die Schillerstraßes für den eingleisigen Tunnel im Schloßgarten in Richtung Hauptbahnhof
- Parkseitiges Treppenbauwerk des Interconti-Stegs für den dreigleisigen Tunnel in Richtung Neckartor
- Bestehende Gebäude bzw. Neubebauung auf der Westseite der Willy-Brandt-Straße in Richtung Neckartor

Diese Zwangspunkte konnten unter Ausnutzung der kleinstmöglichen Kurvenradien nicht alle umfahren werden. Der zweigleisige Tunnel in der Konrad-Adenauer-Straße schneidet in die Duschräume des Königin-Katharina-Stifts um rd. 1 bis 2 m ein. Unter Berücksichtigung der kleinsten Kurvenradien ist es technisch nicht möglich, in die Sanitärräume nicht einzugreifen, ohne andere Zwangspunkte zu verletzen.

Die Zielvorgabe, die neue Haltestelle vollständig neben der bestehenden herstellen zu können, kann nicht ganz erreicht werden. Der Außenwandbereich der bestehenden Haltestellenblöcke 3 bis 7 wird von den neuen Blöcken durchschnitten.

#### Gradienten

Im Bereich des Fernbahntunnels werden die Gleise um rd. 3,0 m gegenüber dem Bestand angehoben.

Im Bahnsteigbereich sind die Gleise 2,46 % geneigt.

Die Gradienten der vier Gleisachsen wurden so gewählt, dass die max. Neigung von 7 % nicht überschritten wird.

Ausrundungsradien der Neigungswechsel erfüllen die Mindestanforderung der BOStrab-Trassierungsrichtlinien.

### 3.2.6 Fahrbahn (Oberbau)

In der neuen Haltestelle und in den neuen Tunnelstrecken werden als Regeloberbau nach derzeitigem Stand der Technik Vignolschienen S49 auf Holzquerschwellen im Schotterbett eingesetzt.

Als bauliche Schutzvorkehrung zur Begrenzung der Erschütterungen aus Stadtbahnbetrieb sind Unterschottermatten in folgenden Teilabschnitten vorgesehen:

Achsen 32 und 33	(Achse 32)	von km 0+517 bis 0+666
Achse 34		von km 0+442 bis 0+515
Achsen 32, 33, 34	(Achse 32)	von km 0+800 bis 0+950

Die dynamische Steifigkeit der Unterschottermatten wird so dimensioniert, dass sich eine Oberfrequenz von 20 Hz ergibt.

### 3.2.7 Neue Ingenieurbauwerke der Stadtbahn

#### Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie

Die Haltestelle Staatsgalerie ist als dreigleisige Haltestelle geplant, bei der alle drei Gleise niveaugleich auf einer Ebene liegen.

Für die drei Gleise sind ein Seiten- und Innenbahnsteig als Hochbahnsteig vorgesehen, d.h. Oberkante Bahnsteig verläuft 90cm über Schienenoberkante. Voraussetzung dafür ist, dass die Linie 2, die derzeit noch an einem Tiefbahnsteig hält, vor Beginn der Umbaumaßnahmen auf Stadtbahnbetrieb umgestellt ist. Die Bahnsteiglängen sind für Züge in Doppeltraktion bis 76m Länge ausgelegt. Optional ist eine Verlänge-

rung der Bahnsteige bis 116m hinsichtlich der Außenabmessungen konstruktiv vorgehalten.

Die nördlichen Treppenanlagen und die Betriebsräume an der Stirnseite der 76m Bahnsteige müssen im Falle der Verlängerung entsprechend umgebaut werden.

Die Haltestelle wird in offener Baugrube als wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktion hergestellt.

Zwischen der neuen Haltestelle und dem Planetarium wird das Gelände abgeöschert. Die neue Haltestelle wird zum Planetarium hin und teilweise nach oben als offene Haltestelle ausgebildet.

Nach Osten zur höher liegenden Willy-Brandt-Straße hin ist die Haltestelle mit einer Stahlbetonwand und einer teilweise überkragenden Decke geschlossen.

Die tragende Konstruktion der neuen Haltestelle liegt teilweise auf der Decke des neuen DB-Tunnels auf. In diesem Bereich ist eine gemeinsame Decken- / Sohlenkonstruktion zur Herstellung der neuen Haltestelle erforderlich.

Das Erdreich auf der Parkseite der bestehenden Haltestelle muss abgegraben und die Konstruktion freigelegt werden.

Zur Aufnahme des einseitig wirkenden Erddruckes müssen vom Innern der bestehenden Haltestelle aus Erdanker durch die östliche Außenwand gebohrt werden.

Es ist nicht möglich, die neue Haltestelle komplett neben der bestehenden herzustellen.

Die östliche Außenwand der neuen Haltestelle greift in die bestehenden Haltestellenblöcke 3 bis 5 um rd. 5,0 m ein. Eine komplette Herstellung der neuen Haltestelle ohne Teilabbruch der bestehenden ist deshalb nicht möglich. In den Blöcken 3 bis 5 sind die Zugangsanlagen zum bestehenden Seitenbahnsteig. Ein Teilabbruch dieser Zugangsanlagen ist aber erst möglich, wenn der Stadtbahnbetrieb vom Seitenbahnsteig in die neue Haltestelle verlagert ist. Aus diesem Grunde ist eine Teilinbetriebnahme der neuen Haltestelle erforderlich.

Der Seitenbahnsteig, die Treppenanlagen und die westliche Hälfte des Mittelbahnsteigs müssen im Ausbau fertiggestellt werden, bevor die Rohbaukonstruktion im Bereich der Gleisachse 34 ausgeführt werden kann. Provisorische Trennwände und Hilfsabstützungen der Decke längs der Mittelachse des Innenbahnsteigs sind in dieser Phase erforderlich und trennen den Stadtbahnbetrieb vom Baufeld ab. Erst nach Inbetriebnahme der Gleise 31 bis 33 ist ein Teilabbruch der bestehenden Haltestelle und Fertigstellung der neuen Haltestelle im Bereich des Gleises 34 möglich.

#### Konstruktionsbeschreibung des Dachtragwerkes

Die knapp 80 m langen Bahnsteige der neuen Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie werden von einem Stahlbetondach mit einem halbkreisförmigen Einschnitt im Grundriss teilweise überdeckt. Es handelt sich

um eine Schalenkonstruktion mit einer einachsigen Krümmung quer zur Längsrichtung der Gleise und Bahnsteige. Die Konstruktion benötigt keine Stützen.

Infolge der nicht idealen Formgebung aus Zwängen des Lichtraumes und der Öffnung des Daches erhält die Schale eine Mischung von Membran- und Biegebeanspruchung. In der Mitte der Bahnsteige ist das Dach ein in die Sohlplatte eingespannter gekrümmter Kragbalken, der am freien Rand vom im Grundriss gekrümmten Randbalken gestützt wird. An den Bahnsteigenden handelt es sich um einen beidseitig in der Sohlplatte eingespannten ovalförmigen Rahmen. Bei einer Form ähnlich einer Bogenbrücke (Stützlinie) würde er ausschließlich über Normalkräfte, also Membranbeanspruchungen, tragen. Die Abweichung von der idealen Membranform verursacht in den Wänden Momentenbeanspruchungen, die dort eine Verstärkung der Schale auf ca. 1,3 m Dicke erfordern. Die Reduzierung der Wände auf der Schloßgartenseite auf kurze Reststücke infolge der Dachöffnung konzentriert horizontale Bogenschubkräfte. Aus diesem Grund werden die Wände durch die Fortführung des Dachrandbalkens in den Schloßgarten gestützt. Im Scheitel ist eine Schalendicke von ca. 60 cm Dicke erforderlich.

Die Schale wird überhöht hergestellt. Durch elastische und plastische Verformungen verformt sie sich vertikal um maximal ca. 20 cm.

Die Dachkonstruktion muss in zwei Schritten entsprechend der Inbetriebnahme der neuen Haltestelle und Abbruch der bestehenden Haltestelle gebaut werden. Zuerst muss die Dachkonstruktion, außer im Bereich über Gleis 34 und Teile der östlichen Außenwand, hergestellt werden. Die gesamte Vertikallast muss in diesem Zustand von Hilfsstützen auf den Bahnsteigen aufgenommen werden, um horizontale Bogenschubkräfte auszuschließen. Nach Komplettierung des Daches werden die Hilfsstützen ausgebaut. Das Dach ist eine fugenlose Konstruktion, die durch Auffüllung oben eingeebnet wird.

#### Betriebsräume

Die bestehenden Betriebsräume müssen zusammen mit der Haltestelle abgebrochen werden.

In der neuen Haltestelle werden Betriebsräume in Abstimmung mit der SSB wieder vorgesehen. Für die Betriebsräume bieten sich folgende Flächen im Grundriss an:

- südlich des Innenbahnsteigs zwischen den Gleisachsen 33 und 34
- nördlich des Innenbahnsteigs im Verziehungsbereich der Gleisachsen 33 und 34 im Anschluss an die Treppenanlage
- nördlich des Seitenbahnsteigs in dem Bereich, der für eine Bahnsteigverlängerung auf 116 m vorgesehen ist.

Auf der Nordseite der Bahnsteige werden die Trennwände der Betriebsräume als nichttragende Stahlbetonwände bzw. Mauerwerkswände ausgebildet, damit diese im Fall einer Verlängerung abgebrochen werden können.

Eingleisiger Tunnel in Richtung Arnulf-Klett-Platz und Anschluss an den best. Tunnel in der Schillerstraße (Gleisachse 31)

- Abschnitt Schloßgarten

Im Bereich des Parks wird der eingleisige Tunnel in offener Bauweise als wasserundurchlässiger Stahlbeton-Rechteckrahmen hergestellt. Der Tunnel wird durch Raumfugen in rd. 10,0 m lange Blöcke unterteilt.

Tunnellänge	rd. 110,00 m
Lichte Breite	rd. 5,00 m ohne Kurvenzuschlag
Lichte Höhe	rd. 4,90 m

Der Hochpunkt des Tunnels befindet sich im Überfahrbereich mit dem DB-Tunnel. Oberkante Tunneldecke liegt dort bei rd. 245,0 m über NN und ist, bezogen auf das bestehende Gelände, rd. 1,0 m überschüttet.

In Richtung Arnulf-Klett-Platz fällt der Tunnel in etwa mit dem vorhandenen Geländeverlauf. Im Übergangsbereich zum bestehenden Tunnel liegt die Tunneldecke rd. 3,0 bis 4,0 m unter Niveau der Schillerstraße.

Auf rd. 30 m Länge überragt die Tunneldecke das heutige Gelände im Schloßgarten. In dem Bereich ist eine Anhebung des Geländes um rd. 1,0 m erforderlich.

- Übergangsbauwerk Schillerstraße

Der neue Tunnel durchschneidet den bestehenden Nesenbachkanal, der in einem Rechteckkanal über den Stadtbahntunnel (Block 58) geleitet wird. Der Kanal muss abgebrochen werden, da der neue Tunnel höher liegt als der bestehende. Voraussetzung dafür ist, dass der neue Nesenbachdüker zu diesem Zeitpunkt bereits fertiggestellt und in Funktion ist.

Der neue Tunnel ist in einem schleifenden Schnitt an den bestehenden anzubinden. Dazu muss der bestehende Tunnel im Schutz von Verbauwänden bis zur Tunneldecke und auf der anzuschließenden Seite einseitig bis zur Baugrubensohle freigelegt werden. Die lichte Arbeitsraumbreite seitlich des Tunnels darf rd. 7,0 m nicht unterschreiten, damit entsprechende Geräte für Erdarbeiten, Ankerbohrungen etc. eingesetzt werden können.

Im Bereich des Steg über die Schillerstraßees ist der seitliche Abstand der Baugrubenwand durch die Pfahlgründung des Brückenpylons begrenzt. Da unter der Brücke die lichte Höhe für Großbohrgeräte nicht ausreichend ist, sind in diesem Bereich Verbaumaßnahmen mit Hilfe des Düsenstrahlverfahrens vorgesehen. Rückverankerungen dieser Baugrubenabschnitte sind vom Tunnel aus durch die Außenwand und den Arbeitsraum hindurch zu bohren.

Die Baugrube wird teilweise mit Behelfsbrücken für den Straßenverkehr abgedeckt, die in mehreren Baustufen abschnittsweise eingebaut werden (siehe Anlage 14, Verkehrsführung während der Bauzeit).

Im Schutz der Baugrubenwände werden die Decken und die nördliche Außenwand der bestehenden Blöcke 57 bis 59 mit Sägeschnitten in transportable Teile zerlegt und ausgebaut (siehe Kapitel 6, Bau-durchführung). An die verbleibende Tunnelwand und Sohle werden die neuen Sohl-, Wand- und Deckenabschnitte in wasserundurchlässigem Beton monolithisch angeschlossen. Durch die größeren Tunnelabmessungen werden die Schnittkräfte in den Bauteilen entsprechend größer. Da die verbleibenden Bauteile nicht beliebig verstärkt werden können, sind zur Reduzierung der Stützweiten nach Verlagerung der Gleise zusätzliche Innenwände und Kleinbohrpfähle als Zwischenauflager erforderlich.

Dreigleisiger Tunnel in Richtung Neckartor und Anschluss an den best. Tunnel in der Willy-Brandt-Straße

Der dreigleisige Tunnelabschnitt in Richtung Neckartor hat seinen Hochpunkt am nördlichen Haltestellenende. Die Oberkante Tunneldecke liegt dort rd. 3,0 m unter Gelände bei 241,0 m NN und fällt bis zur Einmündung in den Bestand auf rd. 6,0 m unter Niveau der Willy-Brandt-Straße ab (OK Tunneldecke 238,5 m ü NN).

Die Zwischenwände außerhalb des 116,0 m Bahnsteigbereiches werden als tragende Wände ausgebildet, um die Stützweiten zu minimieren.

Tunnelabmessungen:

Tunnellänge	rd. 190,00 m
Tunnelbreite	von rd. 8,10 m bis 14,0 m
lichte Tunnelhöhe	rd. 4,90 m

Der Tunnelabschnitt wird in offener Bauweise hergestellt.

Der Anschluss des neuen Tunnels an den bestehenden erfolgt auf Höhe der Gebäude 31 und 35 in der Willy-Brandt-Straße. Dieser Anschluss muss in offener Bauweise hergestellt werden. Eine bergmännische Bauweise scheidet aufgrund der großen Tunnelbreite und der künstlichen Überschüttung des bestehenden Tunnels (kein gewachsener Boden) aus.

Von der Maßnahme sind im Einzelnen die Gebäude 31 und 47 betroffen, die abgebrochen werden müssen. Das Gebäude Nummer 47 ist ein Denkmal im Sinne des § 2 Denkmalschutzgesetz Baden-Württemberg (DSchG), das weitere Gebäude steht nicht unter Denkmalschutz.

Während das Gebäude Nummer 31 vom neuen Stadtbahntunnel unterfahren wird und deshalb abzurechen ist, muss das Gebäude Nummer 47 abgebrochen werden, um für die Bauzeit eine provisorische Straße mit den drei bestehenden Fahrspuren der Willy-Brandt-Straße stadteinwärts anlegen zu können.

Neben der Heilbronner Straße ist die Willy-Brandt-Straße eine der am stärksten belasteten Straßen in Längsrichtung des Stuttgarter Nesembachtales. Zusätzlich ist zu diesem Zeitpunkt die Cannstatter Straße dem öffentlichen Verkehr entzogen und die Heilbronner Straße durch Baumaßnahmen ebenfalls betroffen. Die Leistungsfähigkeit der Willy-Brandt-Straße darf während der Bauarbeiten nicht verschlechtert, die Fahrspuren dürfen nicht reduziert und die Straßenquerschnitte nicht

eingeschränkt werden. Der Vorhabenträger hat sich daher entschlossen, die stadteinwärtigen Fahrspuren außerhalb der Baugrube zu führen.

Im Schutz der Baugrubenwände wird der Tunnel als wasserundurchlässige Stahlbeton-Rahmenkonstruktion hergestellt.

Vom Bauablauf her ist vorgesehen, zuerst nur die Tunnelblöcke herzustellen, die außerhalb des Straßenraumes sind, d.h. vom nördlichen Haltestellenende bis in etwa zum Interconti-Steg.

Die fertiggestellten Blöcke werden überschüttet und als provisorische Verkehrsfläche zum Befahren hergerichtet. Nach Umlegen der drei Fahrspuren in Stadteinwärtsrichtung auf die Grundstücke außerhalb des heutigen Verkehrsraumes und auf die neuen Tunnelblöcke, wird der nördliche Abschnitt der Baugrube in der Willy-Brandt-Straße ausgehoben. Die Andienung dieser Inselbaustelle erfolgt durch die bereits hergestellten Tunnelblöcke hindurch.

Die Decke und die westliche Außenwand des bestehenden Tunnels müssen in transportable Teile zersägt und abgebrochen werden.

An die verbleibende Tunnelwand und Sohle werden die neuen Sohl-, Wand- und Deckenabschnitte in wasserundurchlässigem Beton monolithisch angeschlossen.

Zur Reduzierung der Stützweiten sind Zwischenwände zwischen den Gleisachsen 33 und 34 und im Bereich der entfallenden Gleise vorgesehen. Teilweise müssen die Zwischenwände in bestehende Tunnelblöcke eingebaut werden. Diese Wände können aber erst hergestellt werden, nachdem die Gleise umgelegt sind.

Zur Aufnahme der Vertikallasten aus den Zwischenwänden sind Kleinbohrpfähle vorgesehen, die vom bestehenden Tunnel aus durch die Sohle hindurch hergestellt werden müssen.

#### Fußgängerbrücke beim Hotel Intercontinental

Die Fußgängerbrücke über die Willy-Brandt-Straße beim Hotel Intercontinental hat als Zwischenaufleger zwei Pendelstützen (Zugpendel), die auf einem gemeinsamen Einzelfundament verankert sind. Die zwei Pendelstützen werden während der Bauzeit über Quertraversen und Gründungspfähle provisorisch abgestützt. Das Einzelfundament der Pendelstützen muss beim Baugrubenaushub abgebrochen werden und wird beim Rückbau wiederhergestellt. Die provisorischen Gründungspfähle werden zunächst in den Rohbau des Tunnels integriert und nach Wiederherstellen des Einzelfundamentes abgetrennt.

Zweigleisiger Streckentunnel in Richtung Charlottenplatz und Anschluss an den best. Tunnel in der Konrad-Adenauer-Straße

#### Tunnelabmessungen

Lichte Breite:	rd. 8,50 m ohne Kurvenzuschlag
Lichte Höhe:	rd. 4,90 m
Abschnittslänge:	rd. 225 m

Die Tunneldecke hat ihren Hochpunkt bei OK Decke  $\cong 245,25$  im Kreuzungsbereich mit dem DB-Tunnel und fällt in Richtung Charlottenplatz bis zur Einmündung in den Bestand auf OK Decke  $\cong 242,2$  m ü. NN.

Aufgrund der hohen Lage des Tunnels wird in Teilbereichen eine Anhebung des Straßenniveaus der Schillerstraße um bis zu 80 cm erforderlich (siehe hierzu Kap. 3.4.3).

- Abschnitt über DB-Tunnel

Im Kreuzungsbereich mit dem DB-Tunnel ist eine gemeinsame Decken-/ Sohlen-Konstruktion vorgesehen. Die Stahlbetonwände des Stadtbahntunnels werden monolithisch mit der Decke des DB-Tunnels verbunden. Das Schotterbett der Stadtbahngleise liegt auf der Decke des DB-Tunnels auf.

- Abschnitt im Park

Der Tunnelabschnitt im Park ist als wasserundurchlässige Stahlbeton-Rahmenkonstruktion in offener Bauweise vorgesehen. Dieser Abschnitt durchschneidet den bestehenden eingleisigen Stadtbahntunnel in Richtung Hauptbahnhof. Die Blöcke 45 bis 47 müssen abgebrochen werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Gleisachse 31 zu diesem Zeitpunkt in die neue Haltestelle umgelegt und in Betrieb ist.

Im Bereich der bestehenden Blöcke 37 und 38 überquert der neue Tunnel den bestehenden eingleisigen Tunnel, der in dieser Phase noch in Betrieb ist. Der neue Tunnelblock wird im Überwerfungsbereich als Brückenblock ausgebildet, der auf zusätzlichen Gründungspfählen beidseitig des bestehenden Tunnels auflagert. Zusätzlich sind im Sohlbereich des Brückenblockes bereits alle bautechnischen Vorkehrungen zu treffen, um anschließend für den neuen eingleisigen Tunnel der Gleisachse 34 eine Unterfahmung herstellen zu können.

- Abschnitt Gebhard-Müller-Platz

Im Kreuzungsbereich des Gebhard-Müller-Platzes ist eine Herstellung des Tunnels in Deckelbauweise geplant, um die Eingriffe in den Verkehrsraum zu minimieren und auf einen möglichst kurzen Zeitraum zu begrenzen.

Im Kreuzungsbereich werden die Fahrspuren entsprechend den Verkehrsstufen umgelegt, damit verkehrsfreie Baufelder entstehen. In diesen Feldern werden Pfahlwände gebohrt, die als Auflager für die Deckel und als Verbauwände dienen. Die bestehenden Tunnelblöcke werden in den Baufeldern bis zur Decke, die rd. 1,0 bis 2,0 m unter Straßenniveau liegt, freigelegt. Die Tunneldecke wird abschnittsweise ausgebaut. Zum Schutz des Stadtbahnbetriebes und der Bauarbeiten wird im Tunnel eine Schutzdecke eingebaut, die in diesem Abschnitt gleichzeitig als Quersteife für die Tunnelwände dient. Vor Einbau der Schutzdecke muss unter den bestehenden Gleisen in entsprechen-

den Betriebspausen das Schotterbett ausgebaut und die Gleise bis auf die Sohle abgesenkt werden, um lichte Höhe zu gewinnen. Teils auf der Schutzdecke, teils auf Erdreich betoniert, wird die neue Tunneldecke in wasserundurchlässigem Stahlbeton als Deckel hergestellt und auf den Pfahlwänden aufgelagert. Die Deckel werden feldweise überschüttet und für den Straßenverkehr wieder freigegeben.

Der Erdaushub seitlich der bestehenden Blöcke bis zur Baugrubensohle, Abbruch der Tunnelaußenwand und Herstellen der neuen Sohl- und Wandabschnitte erfolgen unter dem Deckel. Für den Erdaushub und die Versorgung dieses Baustellenabschnitts unter dem Deckel wird eine Rampe von der Parkseite aus innerhalb der Baugrube ausgelegt.

Um unter dem Deckel die bestehenden Tunnelblöcke 15 bis 19 seitlich freilegen zu können, ist ein Arbeitsraum von rd. 6,0 m Breite zur bestehenden Tunnelwand vorgesehen. Der Tunnel wird mit der entsprechenden Überbreite auf Dauer hergestellt.

- Abschnitt Konrad-Adenauer-Straße

In diesem Abschnitt wird das Baufeld im Osten durch die Stützwände bzw. durch das Bauwerk der B14 Straßenunterführung und im Westen durch die Sporthalle mit Sanitärtrakt des Königin-Katharina-Stifts eingegrenzt.

Die neue westliche Tunnelaußenwand wird durch die Ausschleifung näher zur Sporthalle hin verlagert und schneidet rd. 1,0 m weit in den Sanitärtrakt ein.

Der Tunnelabschnitt im Bereich der bestehenden Blöcke 19 - 25 wird in offener Bauweise hergestellt. Die Baugrube wird für den Straßenverkehr teilweise mit Brückenplatten abgedeckt. Der Arbeitsraum seitlich des bestehenden Tunnels muss jedoch auf wenige Meter begrenzt werden. Folglich können der Aushub seitlich des Tunnels, Verbauarbeiten und Abbruch der bestehenden Tunnelwand (Blöcke 19 bis 25) nicht mit schwerem Gerät vom Arbeitsraum aus, sondern nur von einer Arbeitsplattform oberhalb der Tunneldecke ausgeführt werden. Verbauanker müssen in Betriebspausen vom Tunnel aus durch die Wände gebohrt werden.

Die Sporthalle ist über einen Pfahlrost auf Pfähle gegründet. Die Unterkante der Gründungspfähle ist bei rd. 233,5 m ü. NN, d.h. rd. 2,0 m tiefer als die Baugrubensohle. Gründungspfähle der Sporthalle, die im tragfähigen Baugrund durch Aushubarbeiten seitlich freigelegt werden, verlieren teilweise ihre Tragfähigkeit. Ersatzweise ist der vorhandene Pfahlrost durch Unterfangungsmaßnahmen oder durch HDI-Säulen zusätzlich vertikal zu stützen.

Der Sanitärtrakt wird vor dem Teilabbruch provisorisch abgemauert. Nach Einbringen der Verbauwände kann der Sanitärtrakt, um die Eingriffstiefe von rd. 1,5 m verkleinert, wieder hergestellt werden. Das Tunnelbauwerk und die Sporthalle mit angeschlossenem Sanitärtrakt bleiben baulich völlig voneinander getrennt.

Die Trennfuge zwischen den Bauwerken wird so ausgeführt, dass eine direkte Übertragung von Körperschall und/oder "Streuströmen" ausgeschlossen ist.

Die neuen Sohl-, Wand- und Deckenabschnitte des Tunnels werden monolithisch mit den verbleibenden Sohl- und Wandabschnitten verbunden.

#### Eingleisiger Tunnel in der Schillerstraße (Achse 34)

- Abschnitt Ausschleifung aus den bestehenden Blöcken 61 bis 66

Die Fahrspuren der Schillerstraße werden so umgelegt, dass ein rd. 10,0m breites Baufeld frei wird. In diesem Baufeld werden Verbau-träger gebohrt, die südlich der Blöcke in rd. 7,0m Abstand parallel zur bestehenden Tunnelaußenwand verlaufen. Die gegenüberliegende Verbauwand sitzt teilweise auf der Tunneldecke auf. Der Tunnel wird einseitig bis zur Sohle freigelegt. Vom Tunnelinnern aus sind in Betriebsphasen Anker durch die nördliche Wand zur Aufnahme des einseitigen Erddruckes zu bohren.

Vor der südlichen Außenwand werden im Sicherheitsraum Schutzwände und Hilfsstützen eingebaut. Die südlichen Außenwände der Blöcke 61 bis 66 werden in Teile zersägt und abgebrochen.

An die verbleibenden Bauteile werden die neuen Sohl-, Wand- und Deckenabschnitte in wasserundurchlässigem Stahlbeton angeschlossen.

- Abschnitt eingleisiger Tunnel (Gleisachse 34) in der Schillerstraße

Der Streckenabschnitt in der Schillerstraße zwischen Steg über die Schillerstraße und Unterführung der Gleisachsen 32 und 33 ist in Deckelbauweise vorgesehen. Nach Herstellen der Pfahlwände wird abschnittsweise die Baugrube rd. 2,5 m tief ausgehoben und eine rd. 80 cm dicke Stahlbetonplatte als "Deckel" hergestellt, der auf den Pfahlwänden aufliegt. Die Oberkante Betonplatte verläuft rd. 1,5 m unter Straßenniveau, damit Versorgungsleitungen den Deckel kreuzen können. Die Deckel werden überschüttet und die Baufelder für den Straßenverkehr wieder freigegeben. Die weiteren Aushub- und Verbauarbeiten erfolgen unter dem Deckel.

Zur Ver- und Entsorgung der Baustelle unter dem Deckel wird eine provisorische Rampe innerhalb der Baugrube südlich der Blöcke 61 bis 65 angelegt.

Der Tunnel wird als wasserundurchlässiger Stahlbetonrahmen unter dem Deckel hergestellt. Die Tunneldecke liegt ca. 2,0 bis 3,0m unter dem Deckel. Der Hohlraum zwischen der Tunneldecke und dem Deckel wird mit Erde verfüllt und verdämmt. Der Deckel hat nach dem Verdämmen keine Funktion mehr, verbleibt aber im Erdreich, um in den Verkehr nicht nochmals eingreifen zu müssen.

Im Bereich des neuen Dükers müssen die Verbauwände als statisch wirksame Wandscheiben ausgebildet werden, die die Dükerleitung frei überspannen können.

- Abschnitt im Bereich des Gebhard-Müller-Platzes

Der neue eingleisige Tunnel (Gleisachse 34) durchdringt die bestehenden Tunnelblöcke 9 bis 13. Der Abbruch dieser Blöcke ist erst möglich, wenn die Gleisachsen 32 und 33 in der neuen Haltestelle und den Zulaufstrecken in Betrieb sind. Die bestehenden Blöcke 9 bis 13 werden bis zur Unterkante der neuen Sohle ausbetoniert. Dann erfolgt ein Teilabbruch der Decken und der westlichen Außenwände. Der neue Tunnel wird innerhalb des verbleibenden Restbauwerkes als wasserundurchlässige Stahlbeton-Rahmenkonstruktion hergestellt.

Von beiden Seiten kommend ist der eingleisige Tunnel jeweils bis an die Außenwände des bestehenden Blockes 37 heran zu bauen. Innerhalb des Blockes 37 sind entlang den Außenwänden im Sicherheitsraum Schutzwände und Hilfsstützen einzubauen. Die Außenwände sind, soweit dies unter laufendem Stadtbahnbetrieb möglich ist, abzurechen. In einer rd. 2-wöchigen Betriebspause sind die restlichen Bauteile von Block 37 abzurechen und die Sohle und Wände als Lückenschluss unter dem zweigleisigen Brückenblock der Achsen 32 und 33 herzustellen.

### **3.2.8 Entwässerung der Stadtbahnbauwerke**

#### Haltestelle Staatsgalerie

Auf den Bahnsteigflächen werden zur Ableitung von Schmutzwasser in regelmäßigen Abständen Bodeneinläufe vorgesehen. Zusätzlich ist in den Betriebsräumen ein Aufenthaltsraum mit Waschbecken und WC-Anlage vorgesehen.

Für das Abwasser (nicht Fäkalwasser) wird in den Betriebsräumen nördlich der Bahnsteige (Tiefpunkt) eine Hebeanlage vorgesehen, die in den Nesenbachkanal entwässert.

Die WC-Anlage wird mit einer gesonderten Fäkal-Hebeanlage ausgestattet und an das Entwässerungssystem angeschlossen.

#### Tunnelstrecken

Die bestehenden Tunnelstrecken sind in den Tiefpunkten jeweils mit einer Hebeanlage versehen, z.B. Block 68, um eindringendes Leckwasser abpumpen zu können. Das Leckwasser läuft auf der Tunnelsohle im Schotterbett zur Hebeanlage.

In den bestehenden Tunnelblöcken ist keine Entwässerungsleitung in der Sohle in Tunnellängsrichtung eingebaut. Entsprechend dem heutigen Ausbaustandard würden die Tunnelstrecken mit einer Sohlentwässerung ausgerüstet werden.

Da die neuen Tunnelabschnitte an die bestehenden anbinden, ist es technisch nicht sinnvoll, die neuen Abschnitte mit einer Sohlleitung herzustellen, da diese am Übergang zum Bestand keinen Anschluss hat. Die bestehende Haltestelle stellt im Streckennetz einen Hochpunkt dar. Durch die Verlegung und Anhebung der Haltestelle um rd. 3,0 m bleibt

das bisherige Entwässerungskonzept unverändert. Der Hochpunkt wird zwischen bestehenden Tiefpunkten angehoben, neue Tiefpunkte werden nicht geschaffen.

Die neuen Tunnelstrecken entwässern wie bisher zu den bestehenden Tiefpunkten.

### **3.2.9 Bestehende Tunnelstrecken**

Tunnelstrecken, die durch die Verlegung der Stadtbahnhaltestelle nicht mehr genutzt werden, werden entweder abgebrochen oder verdämmt. Übergangsbereiche müssen wasserundurchlässig geschlossen werden, da sonst an den Abbruchstellen Grundwasser eindringt. Die SSB beabsichtigt, das Gleis 1 in Richtung Arnulf-Klett-Platz in den Blöcken 48 bis 57 für betriebliche Belange weiterhin zu nutzen.

### **3.2.10 Grundwasser und geologische Verhältnisse**

#### Bemessungswasserstand

Aufgrund der durchgeführten Erkundungsbohrungen kann ein Bemessungswasserstand je nach Standort zwischen 235,0 bis 237,0 m NN festgelegt werden. Dies entspricht auch den Wasserständen, die bei den bestehenden Stadtbahnbauwerken zugrunde gelegt wurden. Eine Sicherheitsdrainage ist bei der neuen Haltestelle Staatsgalerie und den neuen Tunnelstrecken nicht erforderlich, da die Bauwerke bei Berücksichtigung der Erdauflast eine ausreichende Auftriebssicherheit für einen Wasserstand bis Geländeoberfläche haben (siehe Anlage 11.1.3).

#### Grundwasserabsenkung

Während der Baudurchführung wird das Grundwasser in den Baugruben in offener Wasserhaltung bis zur Baugrubensohle abgesenkt. Infolge Grundwasserabsenkung in den Baugruben können Setzungen im Bereich der Absenkkurven seitlich der Baugruben auftreten. Setzungen im Bereich der angrenzenden Gebäude können nicht ausgeschlossen werden. Die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Gebäude ist jedoch nicht eingeschränkt. Eventuelle Gebäudeschäden, wie Rissbildungen im Putz oder in Fliesen, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. An den betroffenen Gebäuden wird vor Baubeginn eine bautechnische Beweissicherung durchgeführt, siehe Anlage 9. Eine Vermeidung der Grundwasserabsenkung wäre technisch außerordentlich aufwändig und nur dann möglich, wenn wasserdichte Verbauwände bis in die Grundgipsschichten hergestellt würden. Die Grundgipsschichten wirken als abdichtende Trennschichten und würden einen Wasserzutritt über die Baugrubensohle zurückhalten. Das abschnittsweise Bauen würde eine große Zahl temporärer wasserdichter Querverbauten erfordern, die ökologisch und wirtschaftlich nicht zu vertreten wären. Die wasserdichten Verbauwände würden jedoch die natürliche Grundwasserströmung abschotten und auf Dauer stören. Wasserdichte Verbauwände hätten erheblich größere Auswirkungen auf das Grundwasser als eine temporäre Absenkung während der Bauzeit (siehe Geotechnische Gutachten).

Grundwasserumläufigkeit, Grundwassersperren

Maßnahmen zur Sicherstellung der Grundwasserumläufigkeit quer zum Tunnel und zur Vermeidung einer Drainwirkung in Längsrichtung des Tunnels werden bei den Stadtbahntunneln entsprechend Anlage 11 ausgeführt.

Gründung, geologische Verhältnisse

Die bestehenden Stadtbahnbauwerke sind flächig im Gipskeuper gegründet.

Durch die Verlegung der Haltestelle Staatsgalerie in Richtung Schloßgarten und durch die Anhebung um rd. 3,0 m liegt der Gründungshorizont der neuen Bauwerke oberhalb des Gipskeupers in den Schichten des Quartärs. Eine Flachgründung in den quartären Schichten würde zu unverträglich großen Setzungswerten von 5 bis 12 cm führen. Da die Stadtbahnbauwerke streckenweise auf dem DB-Tunnel aufliegen, der setzungsarm im Gipskeuper gegründet wird, ist für die Haltestelle und die Zulaufstrecken eine Tiefgründung mit Gründungspfählen erforderlich. Die Gründungspfähle werden von der Baugrubensohle aus hergestellt. Der Fußbereich der Pfähle muss rd. 5,0 m in den Gipskeuper einbinden, um die Vertikallasten über Mantelreibung und Spitzendruck in den Baugrund einleiten zu können.

Als Gründungspfähle können Ortbetonrammpfähle oder Bohrpfähle eingesetzt werden. Ortbetonrammpfähle mit wiederverwendbarem Vortreibrohr sind hinsichtlich der Lastabtragung und Eingriffe in das Grundwasser vorteilhafter als Bohrpfähle. Bei den Rammpfählen wird die aufnehmbare Last jedes Pfahles beim Rammvorgang kontrolliert. Dolinen oder sonstige Störungen im Untergrund werden dabei festgestellt und können z. B. durch Ausstampfen des Fußes behoben werden.

Beim Einrammen des Vortreibrohres werden das Erdreich und Grundwasser verdrängt. Dabei wird das Erdreich in der Randzone des Pfahles verdichtet. Durch kontrolliertes Verdichten des Frischbetons beim Ziehen des Vortreibrohres entsteht ein inniger Verbund zwischen Pfahl und Erdreich, der ein Aufsteigen von Grundwasser entlang des Pfahles verhindert. Eine zusätzliche Grundwasserentnahme beim Rammen der Pfähle ist nicht erforderlich. Sollten aus erschütterungstechnischer Sicht Rammpfähle nicht möglich sein, sind die Gründungspfähle als verrohrte Bohrpfähle herzustellen.

Im Übergangsbereich von den quartären Schichten zum Gipskeuper sind Bodenverbesserungs- oder Bodenaustauschmaßnahmen vorgesehen.

### **3.2.11 Verbau der offenen Baugruben**

Bei den Stadtbahnbauwerken kommen folgende Verbauarten zur Ausführung:

- **Bohrträgerverbau mit Holz- oder Betonausfachung**  
Diese Verbauwände können dort eingesetzt werden, wo freie Flächen zur Verfügung stehen, keine Bauwerke vorhanden sind und keine besonders hohen Anforderungen an die Begrenzung horizontaler Verformungen und Oberflächensetzungen im Einflussbereich des Verbaus gestellt werden.

- **Aufgelöste Bohrpfahlwände mit Betonausfachung**  
Die Pfahlwände sind dort vorgesehen, wo aufgrund angrenzender Bebauung erhöhte Anforderungen zur Begrenzung von Horizontalverformungen gestellt werden oder wo gleichzeitig vertikale Lasten z.B. aus Behelfsbrücken oder Deckellasten bei Deckelbauweise abgetragen werden müssen.
- **Unterfangungsmaßnahmen mit Hilfe des Düsenstrahlverfahrens (HDI, Soilcrete)**  
Derartige Maßnahmen sind dort vorgesehen, wo bestehende Gründungen tangiert (z.B. Sporthalle Königin-Katharina-Stift) oder Bohrgeräte infolge zu geringer Nutzhöhe nicht eingesetzt werden können, z.B. unter Schiller- und Intercontisteg.

Zur verformungsarmen Abtragung der Vertikallasten werden diese Verbaulemente grundsätzlich bis zum Gipskeuper geführt.

Die Aufnahme der Horizontalkräfte aus den Baugrubenwänden erfolgt über Anker oder Quersteifen. Quersteifen werden nur dort eingesetzt, wo infolge benachbarter unterirdischer Bauwerke, z.B. Nesenbachkanal, B14-Straßentunnel, Stadtbahntunnel, Ankerbohrungen nicht möglich sind.

Die Anker verbleiben im Boden, haben aber nach Überschütten der Bauwerke keine Funktion mehr und können durchtrennt bzw. bei einer angrenzenden Baumaßnahme ausgebaut werden.

Die Verbauträger und Bohrpfähle werden beim Rückbau ca. 1,50 m unter künftiger Geländeoberkante abgeschnitten. Die tiefer liegenden Teile verbleiben ohne Funktion im Erdreich.

### **3.2.12 Brandschutz- und Rettungskonzept**

Grundlage für das Brandschutz- und Rettungskonzept ist die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen.

Grundsatz des Sicherheitskonzeptes ist es, dass die Stadtbahnzüge im Brand- und Katastrophenfalle nicht im Streckentunnel anhalten, sondern bis zur nächsten Haltestelle durchfahren. Um dies zu gewährleisten, sind die Notbremsen in den Stadtbahnzügen während der Fahrt durch den Tunnel unwirksam geschaltet. In den Haltestellenbereichen besteht für die Fahrgäste eine wesentlich bessere Fluchtmöglichkeit und ein besserer Zugang für die Rettungsdienste.

**Bauliche Anlagen**

Alle tragenden Stahlbetonbauteile werden nach DIN 4102 mit Feuerwiderstandsklasse F 90 A ausgebildet.

Die lichten Regelquerschnitte der neuen Tunnelstrecken sind so ausgelegt, dass ein durchgehender Sicherheitsraum zur Verfügung steht.

Bleibt im Notfall ein Stadtbahnzug im Tunnel liegen, kann über den Sicherheitsraum entlang der Tunnelwand die nächste Haltestelle bzw. Notausstieg erreicht werden.

In den bestehenden zweigleisigen Tunnelstrecken ist der Sicherheitsraum für die 2,65 m breiten Fahrzeuge jeweils außenliegend entlang den Tunnelwänden vorgesehen.

In den neuen Tunnelstrecken werden die Sicherheitsräume entlang den Außenwänden weitergeführt. Eine Ausnahme bildet der neue Tunnel der Gleisachsen 32 und 33 südlich der neuen Haltestelle. In diesem zweigleisigen Abschnitt wird ein Sicherheitsraum mittig zwischen den Gleisen, wie für 2,90 m breite Fahrzeuge vorgesehen.

In den eingleisigen Tunnelstrecken ist der Sicherheitsraum bei Gleisachse 31 in Fahrtrichtung gesehen rechts und bei Gleisachse 34 links angeordnet. Der Sicherheitsraum führt in der Haltestelle jeweils auf den Bahnsteig.

#### Notausstiege

Im Tunnel müssen entsprechend der o.g. Verordnung ins Freie führende Notausstiege vorhanden sein, so dass Rettungswege bis zum nächsten Bahnsteig oder Notausstieg nicht länger als 300 m sind.

Die Tunnelstrecken zwischen den Haltestellen Staatsgalerie / Arnulf-Klett-Platz und Staatsgalerie / Neckartor sind jeweils kürzer als 600 m. In diesen Abschnitten sind keine Notausstiege erforderlich, da die Rettungswege immer kürzer als 300 m sind.

Zwischen den Haltestellen Charlottenplatz und Staatsgalerie sind Notausstiege in der Konrad-Adenauer-Straße vorhanden. Zusätzliche Notausstiege werden durch die Verlegung der Haltestelle nicht erforderlich.

#### Technische Ausrüstung

- Betriebsfunk, d.h. der Stadtbahnfahrer kann eine Alarmmeldung an die Betriebsleitstelle durchgeben
- BOS-Funk, d.h. Funk für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben auf der gesamten Tunnelstrecke
- Notrufmelder im Haltestellenbereich (unverändert wie Bestand)

In den bestehenden Tunnelstrecken ist derzeit keine Löschwasserversorgung vorhanden.

In der neuen Haltestelle und den neuen Zulaufstrecken ist für die Löschwasserversorgung eine Trockenlöschleitung mit Entnahmestelle alle 200 m vorgesehen. Im Brandfall wird die Trockenlöschleitung an mit der Feuerwehr festzulegenden Stellen mittels festen Übergabeschränken an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen.

### **3.2.13 Streckenausrüstung**

#### Elektrische Anlagen für Bahnstrom der Stadtbahn

Die neuen Streckenabschnitte werden wie bisher von den Unterwerken Hauptbahnhof, Charlottenplatz und Stöckach mit Bahnstrom versorgt.

#### Energieversorgung

Zur Versorgung der Haltestelle mit elektrischer Energie für Beleuchtung und maschinelle Anlagen wie Fahrtreppen, Aufzüge oder Pumpen wird

eine Mittelspannungsstation errichtet, die aus dem 10 kV-Netz der Neckarwerke Stuttgart eingespeist wird.

Ein Diesel-Notstromaggregat übernimmt bei Netzausfall die Versorgung der betriebswichtigen Verbraucher.

Eine zusätzliche Batterie versorgt die Sicherheitsbeleuchtung.

#### Fahrleitung

Die Fahrleitung im Tunnel besteht aus nachgespannten Fahrdrähten und Verstärkungsseilen, die in rd. 4,0 m Höhe über den Gleisen an der Tunneldecke befestigt werden.

#### Telekommunikationsanlagen

Die Tunnelstrecken werden mit einem Hochfrequenz-Schlitzkabel ausgerüstet, über das sowohl die Betriebsfunk-Frequenzen der SSB als auch die Frequenzen für die BOS-Dienste (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) abgestrahlt werden.

Die Haltestelle wird entsprechend dem heutigen Standard mit Lautsprechern, Kameras, Uhren, Notrufeinrichtungen und Fernsteueranlagen etc. ausgerüstet.

#### Zugsicherungsanlage

Die neuen Streckenabschnitte werden mit Zugsicherungs- und Zugbeeinflussungseinrichtungen ausgestattet und an das vorhandene Stellwerk Hauptbahnhof angeschlossen.

### **3.2.14 Freianlagen**

Der Hbf-Zugang Staatsgalerie an der Willy-Brandt-Straße bildet mit seiner freistehenden Glaskuppel den Abschluss des Bahnhofes im Osten. Der Vorplatz Hbf-Zugang Staatsgalerie, vor der Verlängerung Unterfahring Gebhard-Müller-Platz, hat vergleichbar mit dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, dem Platz am Turm und dem Hbf-Zugang Am Schloßgarten die Verkehrsfunktionen eines Bahnhofsvorplatzes. Hier münden die südlichen Treppenausgänge mit Aufzug der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie.

Der Platz erhält einen einheitlichen Steinbelag. Die notwendige Verkehrsführung erfolgt durch Flachborde, Poller bzw. Verlegemuster des einheitlichen Belages.

Das Bauwerk der Stadtbahnhaltestelle ist im Bereich des Schloßgartens zum Teil überdeckt und parkartig begrünt.

Das Carl-Zeiss-Planetarium wird somit allseitig vom Park umschlossen. Der Substrataufbau ist ca. 100 cm stark und besteht - wie über dem Trogdeckel - aus Substrat-, Drainage- und Speicherschicht.

Parkartige Rasenflächen sind durch Baumgruppen gegliedert, die gleichzeitig den Park und das Planetarium gegen die Verkehrsflächen abschirmen.

Als Baumarten sind hier vorgesehen:

Ahorn  
Robinie  
Gleditschie

Acer platanoides  
Robinia pseudoacacia  
Gleditsia triacanthos

### **3.2.15 Erschließung der neuen Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie**

Die Bahnsteige der neuen Haltestelle werden jeweils stirnseitig über Treppenanlagen erschlossen.

Am südlichen Ende der Bahnsteige sind jeweils GehTreppen, zwei Fahrtreppen (auf- und abwärts) und ein behindertengerechter Aufzug zur Anbindung an den Vorplatz Hbf-Zugang Staatsgalerie vorgesehen.

Am Nordausgang sind zunächst nur GehTreppen vorgesehen. Die Nachrüstung mit jeweils einer Fahrtreppe pro Bahnsteig ist optional möglich. Der Seitenbahnsteig ist vom Schloßgarten zusätzlich über zwei Außentrepfen direkt zugänglich.

### **3.2.16 Tages- und Kunstlicht**

Die Beleuchtung der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie erfolgt ähnlich wie in der Bahnhofshalle (siehe Kapitel 5.8.1) vorwiegend aus den Bahnsteigen heraus. Auch hier erhalten Handläufe eine Beleuchtung. Auch die Not- und Sicherheitsbeleuchtung wird in gleicher Weise gelöst.

## **3.3 Verlängerung Unterführung Gebhard-Müller-Platz**

### **3.3.1 Ausgangssituation**

Zwischen Gebhard-Müller-Platz und Neckartor befinden sich derzeit in der Willy-Brandt-Str. verkehrliche Anlagen. Dies sind zum einen die Stadtbahntunnelbauwerke mit der Haltestelle Staatsgalerie in Ebene -1 bzw. Ebene -2 bezogen auf die Willy-Brandt-Straße. Die Erschließung der bestehenden Stadtbahnhaltestelle erfolgt über eine Fußgängerunterführung unter der B14 (Ebene -1), die zugleich als behindertengerechte Fußgängerpassage zwischen Sängerstraße und Mittlerem Schloßgarten dient. Zum andern sind dies die Verkehrsflächen der Bundesstraße B14, die im Anschluss an die Straßenerunterführung Gebhard-Müller-Platz Richtung Norden in einem Rampenbauwerk verlaufen. Jeweils seitlich davon befinden sich die Fahrstreifen der Willy-Brandt-Straße.

Im Zuge der Herstellung der Talquerung der Fernbahntrasse würde der Südkopf des Fernbahntunnels die bestehende Haltestelle Staatsgalerie höhengleich kreuzen. Haltestelle und Fußgängerunterführung müssen daher abgebrochen werden. Herstellungsbedingt wird es außerdem notwendig, die Rampe B14 abzubrechen. Ersatz für die Stadtbahntunnel samt Haltestelle kann wie unter Kap. 3.2 beschrieben geschaffen werden.

Ersatzlösungen für den Entfall der Fußgängerunterführung werden im Folgenden gegenübergestellt.

### **3.3.2 Variantenentscheidung**

Aufgrund der örtlich begrenzten Platzverhältnisse sind grundsätzlich zwei Lösungsmöglichkeiten als Ersatz für die abzubrechende Fußgängerunterführung Haltestelle Staatsgalerie denkbar.

Lösungen für eine unterirdische Verbindungen zwischen Sängerstraße und Mittlerer Schloßgarten wurden untersucht, sind aber wegen der gestaffelten Höhenlagen des neuen Stadtbahntunnels bzw. der Haltestelle, der B14-Rampe sowie aufgrund der Breite des neuen Fernbahntunnels Südkopf und der Lage des Schwallbauwerkes Süd an der Einmündung zur Sängerstraße weder auf noch neben dem neuen Fernbahntunnel ohne mehrfachen Niveauwechsel (Höhenversprünge) mit Treppen- und Aufzugsanlagen bzw. Rampen möglich und damit für Fußgänger und Radfahrer nicht zumutbar.

#### Variante 1

Variante 1 sieht vor, im Bereich der neuen Vorfahrt Hbf-Zugang Staatsgalerie die Fahrbahnen der B14 tiefer zu legen und zu überdecken. Die bestehende Unterführung Gebhard-Müller-Platz wird in Richtung Neckartor um rd. 120 m als Straßentunnel verlängert. An den Straßentunnel schließt nach Norden eine neue Rampenstrecke an, die kurz vor dem Fußgängersteg beim Hotel Intercontinental endet.

## Variante 2

Bei dieser Variante wird die bestehende Verkehrssituation für die B14 / Willy-Brandt-Straße über dem fertiggestellten Fernbahntunnel wieder hergestellt. Entlang der Abbiegespur in die Schillerstraße werden in paralleler Aufstellung Taxis und Kurzzeitparker angeordnet. Auch die Aufstellung von 3 Bushalteplätzen ist möglich.

Als Ersatz für die heute bestehende Fußgängerunterführung von der Sängerstraße zum Mittleren Schloßgarten wird in Ebene +1 bezogen auf die Willy-Brandt-Straße eine Fußgängerbrücke errichtet. Die Fußgängerbrücke muss vier Fahrspuren der Rampenstecke der Straßenunterführung nördlich des Gebhard-Müller-Platzes und zusätzlich die Fahrspuren seitlich der Rampe überspannen. Die Überwindung der Höhendifferenz auf die Brücke mit einer behindertengerechten Rampe scheidet aus, da die nötige Entwicklungslänge nicht unterzubringen ist. An den Brückenenden ist deshalb jeweils eine Treppen- und Aufzugsanlage vorzusehen. Die Überbaulänge beträgt ca. 75 m bei leicht bogenförmigem Grundrissverlauf. Bei Wahl einer Schrägseilkonstruktion wird nur ein Mittelpylon erforderlich, bei einer Stahlbetonplatte als Überbau würden mindestens 2 Mittelpfeiler notwendig.

## Antragslösung

Der Vorhabenträger beantragt als notwendige Folgemaßnahme des Projektes den Bau der Variante 1. Nach Überzeugung des Vorhabenträgers und der Kreuzungsbeteiligten wird die Variante 1 den abwägungsrelevanten öffentlichen und privaten Belangen am besten gerecht.

### Verkehrstechnische Erwägungen

#### 1. Verkehrsbeeinträchtigungen während der Bauphase

Bei beiden Varianten ist es möglich, die relevanten Fahrspuren ohne wesentliche Einschränkung während der Bauzeit aufrecht zu erhalten. Kurzzeitige Behinderungen sind allerdings nicht auszuschließen. Folgende Maßnahmen sind bei den einzelnen Varianten notwendig:

Aufgrund bautechnischer Erfordernisse kann Variante 1 erst begonnen werden, wenn die neuen Stadtbahnstecken und die Haltestelle Staatsgalerie in Betrieb genommen und der Fernbahntunnel Südkopf im Rohbau fertiggestellt sind.

Als provisorische Verkehrsumlegung während der Bauzeit ist bei Variante 1 vorgesehen, jeweils eine der beiden Röhren der Straßenunterführung Gebhard-Müller-Platz zu sperren. Eine der beiden gesperrten Fahrspuren wird provisorisch in die andere Röhre umgelegt, so dass dort drei Fahrspuren zur Verfügung stehen. Die zweite gesperrte Fahrspur muss provisorisch als zusätzliche Fahrspur über die Kreuzung des Gebhard-Müller-Platzes geführt werden (vgl. auch Anlage 14)

Die Herstellung des Überbaus der Brücke bei Variante 2 kann auf einem Leegerüst erfolgen, welches in verkehrsarmer Zeit abschnittsweise aufgestellt und später zurückgebaut wird. Die lichte Durchfahrtshöhe zu den Verkehrsflächen hat mindestens 4,5m zu betragen. Nach dem Betonieren des Überbaus können Stahlpylon und Schrägseile weitgehendst ohne Auswirkungen auf den Verkehr montiert werden.

Ein Variantenvergleich zeigt, dass bei beiden Varianten aufwändige Provisorien notwendig sind, um den Verkehr auf der B14 und Willy-Brandt-Straße weitgehend ungestört aufrechtzuerhalten. Bei Variante 1 müssen aufwendigere Sicherungs- und Verlegearbeiten von Kanälen, Leitungen etc. durchgeführt werden.

Der Vorhabenträger verkennt im Rahmen der von ihm angestellten verkehrstechnischen Erwägungen nicht, dass die Variante 1 in Bezug auf die Umbaumaßnahmen und den während dieser Zeit aufrechtzuerhaltenden öffentlichen Straßenverkehr einen erheblichen technischen Aufwand erfordert. Angesichts der dauerhaften Vorteile, die die Variante 1 im Hinblick auf die ebenerdige Fußgänger Verbindung sowie die angemessene Gestaltung der Vorfahrtsmöglichkeit für den Zugang zur Bahnhofshalle und zur Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie hat, hält der Vorhabenträger den Bau einer Verlängerung der bestehenden Straßenunterführung für die B14 in der beantragten Form für vorzugswürdig.

## 2. Verkehrliche Situation im Endzustand

Die Verlängerung der Überdeckung der B14, Variante 1, hat gegenüber einer Wiederherstellung der heutigen Straßenführung wie bei Variante 2 folgende Vorteile:

- Entzerrung des Verkehrsknotenpunktes Gebhard-Müller-Platz
- Reduzierung des oberirdischen Verkehrs im Vorfahrtsbereich Hauptbahnhofszugang Staatsgalerie
- ausreichenden Platz vor dem neuen Hauptbahnhofzugang für Taxivorfahrten etc.

Alle diese Verbesserungen steigern die Nutzbarkeit und damit die Attraktivität des neu entstehenden Hauptbahnhofzugangs Staatsgalerie.

## 3. ÖPNV-Verkehr im Endzustand

Die Linienführung der Buslinie 42 wird im Rahmen der Neukonzeption bei Variante 1 im Vergleich zur Variante 2 erheblich besser wieder hergestellt.

## 4. Rad- und Fußgängerverkehr

Nur die Variante 1 bietet eine barrierefreie, oberirdische Fußgänger- und Radwegeverbindung von der Sängerstraße zum neuen Hauptbahnhof, zur Haltestelle Staatsgalerie und zum Mittleren Schloßgarten. Insbesondere für Behinderte ist bei der barrierefreien Übergangsmöglichkeit eine schnelle und praktikable Kreuzung der B14 und Willy-Brandt-Straße möglich. Variante 1 zeichnet sich zudem durch die deutlich kürzeren Wegebeziehungen aus, zudem müssen keine verlorenen Höhen überwunden werden.

Durch die Überdeckung der B14 werden darüber hinaus Verkehrsräume geschaffen, um an diesem Hauptbahnhofszugang das Rad- und Gehwegenetz außerhalb des Bahnprojektes neu zu ordnen.

## Umweltauswirkungen

### 1. Lärmbeeinträchtigungen

Im Hinblick auf die vom Fahrbetrieb des B14-Verkehrs ausgehenden Lärmemissionen bietet Variante 1 gegenüber Variante 2 Vorteile durch die um ca. 120m verlängerte unterirdische Führung des Straßenverkehrs im Tunnel.

## Städtebauliche Auswirkungen

### 1. Bebauungsmöglichkeiten zwischen Schwallbauwerk Süd und Gebäude Willy-Brandt- Straße 12

Eine Überbauung des Südkopfes auf dem Grundstück zwischen Schwallbauwerk Süd und Gebäude Willy-Brandt- Straße 12 ist bei Variante 2 nicht möglich, da sich hier der einzig mögliche Standort für die ostseitige Treppen- und Aufzugsanlage der Fußgängerbrücke befindet.

### 2. Geplante Kulturnutzung Ecke Willy-Brandt-Straße./ Schillerstraße

Durch die Überdeckung der B14 bei Variante 1 entsteht ein städtebaulich wünschenswertes Vorfeld für die geplante Kulturnutzung Ecke Willy-Brandt-Straße / Schillerstraße. Eine direkte Beziehung zur sogenannten Kulturmeile entlang der südlich des Gebhard-Müller-Platzes anschließenden Konrad-Adenauer-Straße ist insgesamt möglich.

### 3. Anbindung Stadtquartier Uhlandshöhe

Nur bei Variante 1 kann die städtebauliche Zielsetzung erreicht werden, die Anbindung des Quartiers an der Uhlandshöhe zum Hauptbahnhof und zum Mittleren Schloßgarten zu verstärken.

## Wirtschaftliche Betrachtung

Bezüglich der Baukosten ist die Variante 2 deutlich günstiger als Variante 1.

## Ergebnis

Nach Auffassung des Vorhabenträgers gelingt es bei Variante 1 am besten, sowohl den öffentlichen, und auch den privaten Belangen gerecht zu werden.

Insbesondere die dauerhaften Vorteile, die mit der Variante 1 im Hinblick auf die städtebauliche und verkehrliche Gestaltung im Bereich des neuen Bahnhofszugangs Haltestelle Staatsgalerie bei einer Verlängerung der Unterführung Gebhard-Müller-Platz erreicht werden können, sind von großer Bedeutung.

Im Vergleich zu der Brückenlösung hat die Variante 1 zwar während der Umbauzeit aufwändige Provisorien zur Folge, um den Straßenverkehr

aufrechterhalten zu können, der Vorhabenträger ist jedoch der Meinung, dass der hier erforderliche Aufwand angesichts der Vorteile in Kauf zu nehmen ist. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des höheren finanziellen Aufwandes bei Variante 1.

Die Variante 1 bietet im Hinblick auf alle weiteren relevanten Belange eindeutige Vorteile, die die dargestellten Aufwändungen im Rahmen einer Gesamtabwägung rechtfertigen. So hat die Variante 1 eindeutige Vorteile hinsichtlich des Lärmschutzes, da die B14 gegenüber Variante 2 bzw. der Ist-Situation verlängert im Tunnel geführt wird.

Im Hinblick auf verkehrstechnische und städtebauliche Aspekte sowie hinsichtlich der Umweltauswirkungen ist somit abschließend Variante 1 der Vorzug zu geben.

### **3.3.3 Gradientenverlauf der Fahrspuren im Straßentunnel**

Der Gradiententiefpunkt der bestehenden Straßenunterführung liegt mittig unter dem Gebhard-Müller-Platz bei rd. 238,1 m ü. NN und steigt bis zum nördlichen Ende auf 239,4 m ü. NN an.

Der Asphaltbelag ist direkt auf der Tunnelsohle ohne Straßenunterbau aufgebracht.

Eine Absenkung der Gradienten innerhalb der bestehenden Unterführung ist nur bei Abbruch des Bauwerkes möglich. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, den Portalblock 104 und zusätzlich den Tunnelblock 105 abzubauen.

Der Gradientenverlauf des Straßentunnels wird so gewählt, dass Oberkante Fahrbahn im Bereich des DB-Tunnels bei rd. 238,20 m liegt. Damit liegt die Deckenoberkante des neuen Straßentunnels ca. 0,5 bis 1,0 m unter Oberkante Gelände.

Das bedeutet, dass die Gradienten vom bestehenden Tiefpunkt unter dem Gebhard-Müller-Platz von 238,10 m bis zum nördlichen Ende der heutigen Unterführung auf rd. 238,60 m ansteigt (Hochpunkt) und dann bis zum nördlichen Ende des Straßentunnels auf 238,2 m ü. NN fällt (neuer Tiefpunkt). Die neue Rampenstrecke steigt mit rd. 6,5 % an.

### **3.3.4 Konstruktion Tunnel**

Als Tunnelkonstruktion ist analog der bestehenden Unterführung ein zweizelliger Rahmen mit durchgehender Mittelwand in wasserundurchlässiger Stahlbetonbauweise vorgesehen.

In Längsrichtung wird der Tunnel durch Fugen in rd. 10,0 m lange Blöcke unterteilt. Die Blockfugen werden durch innenliegende Fugenbänder abgedichtet.

An der bestehenden Unterführung müssen die Troglöcke 102 und 103, der Portalblock 104 und wegen der Gradientenanpassung der Tunnelblock 105 abgebrochen werden. Der neue Tunnel schließt an den bestehenden Block 106 an.

Der Bemessungswasserstand liegt bei rd. 237,5 m ü. NN. Die Tunnelsohle taucht somit in das Grundwasser ein.

Die lichte Breite der bestehenden Unterfahung ist für 2 x 3 Fahrspuren ausgelegt, vorhanden sind aber nur 2 x 2 Fahrspuren. In der Verlängerungsstrecke werden Tunnel und Rampe für nur 2 x 2 Fahrspuren in Abstimmung mit der LH Stuttgart ausgelegt.

Abmessungen der Verlängerung:

- lichte Durchfahrtshöhe am Tunnelmund 4,50 m, wie Bestand
- lichte Durchfahrtshöhe im Tunnel (für Beleuchtung) 4,85 m, wie Bestand
- lichte Breite zw. Außenwänden ca. 17,75 m, statt 23,50 m

### 3.3.5 Konstruktion Rampe

Im Rampenbereich werden die seitlichen Wände zusammen mit einer durchgehenden Sohle als Trog ausgebildet. Eine Ausbildung als Winkelstützmauer ist aus Platzgründen nicht möglich. Die lichte Breite zwischen den Rampenwänden beträgt rd. 16,50 m.

### 3.3.6 Entwässerung

Der vorhandene Entwässerungskanal in der Willy-Brandt-Straße liegt höher als das Entwässerungsniveau des Straßentunnels und hat in der Regel ein Rückstauniveau bis Oberkante Gelände. Insofern kann die Entwässerung des Straßentunnels nicht direkt an den Entwässerungskanal angeschlossen werden.

Die Verkehrsflächen im Tunnel und in der Rampenstrecke werden folgendermaßen entwässert:

- Die Fahrbahnflächen im Straßentunnel werden mit durchgehenden Schlitzrinnen entwässert.
- Südlich des DB-Tunnels werden die Schlitzrinnen an eine Sohleleitung DN 400 angeschlossen, die nach Süden zur bestehenden Hebeanlage im Gradiententiefpunkt unter dem Gebhard-Müller-Platz entwässert.
- Nördlich des DB-Tunnels werden die Schlitzrinnen an eine Sohleleitung DN 400 angeschlossen, die nach Norden zu einem neuen Auffangbecken mit Hebeanlage am nördlichen Gradiententiefpunkt (nördlicher Tunnelmund) des Straßentunnels entwässert.
- Die Druckleitung der Hebeanlage wird an den Entwässerungskanal in der Willy-Brandt-Straße angeschlossen.

Die Sohleleitung muss entsprechend der Aufbauhöhe der Schlitzrinne bzw. Straßeneinläufe unter der Tunnelsohle geführt werden.

Die bestehende Hebeanlage bleibt für die südliche Rampe der Unterfahung weiterhin in Funktion.

### 3.3.7 Baudurchführung

Infolge technischer Abhängigkeiten müssen folgende Baumaßnahmen bereits ausgeführt sein, bevor die Unterführung als Straßentunnel verlängert werden kann:

- die neue Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie muss hergestellt und in Betrieb sein, da zum Herstellen des Straßentunnels die bestehende Haltestelle abgebrochen werden muss
- der Abschnitt des DB-Tunnels unter der Willy-Brandt-Straße muss hergestellt sein, da der Straßentunnel auf dem DB-Tunnel aufliegt

Dies bedeutet, dass mit den Baumaßnahmen für den Straßentunnel erst nach Abschluss der Rohbauarbeiten am neuen Hauptbahnhof einschließlich der zugehörigen Tunnelstrecken begonnen werden kann. Die Ausführung kann frühestens im Jahr sieben nach Beginn der Baumaßnahmen im Planfeststellungsabschnitt 1.1 beginnen und dauert rd. zwei Jahre.

Die provisorische Verkehrsführung während der Bauzeit ist in Anlage 14 beschrieben.

## **3.4 Wege-/ Erschließungsnetz**

### **3.4.1 Klettpassage**

Im Übergangsbereich von der Klettpassage in den Schloßgarten, in Verlängerung der Schloßstraße, werden bauliche Anpassungen und Veränderungen erforderlich:

Der bestehende Ausgang zum Schloßgarten über Rampen kann aufgrund der geänderten Höhenlagen im Schloßgarten nicht erhalten bleiben. Die fußläufige Verbindung von der Klettpassage zum Schloßgarten erfolgt künftig an gleicher Stelle über die neue Treppenanlage und einen Aufzug auf den Platz am Turm und von dort in den Schloßgarten. Die Warenandienung erfolgt über einen Unterfluraufzug neben der Abfahrt in die Schillerstraße.

Zusätzlich wird in diesem Bereich in der Ebene Klettpassage eine Ersatzfläche für die entfallende Müllstation der Klettpassage angeordnet.

Aufgrund des notwendigen Platzbedarfs für die Vorfahrt Platz am Turm und der erforderlichen Ein- und Ausfahrten werden die drei Lüftungsbauwerke der Klettpassage geringfügig versetzt.

### **3.4.2 Cannstatter Straße und ZOB**

Die Cannstatter Straße und der ZOB (Zentraler Omnibusbahnhof) sind nicht mehr Bestandteil der städtebaulichen Zielplanung der Landeshauptstadt Stuttgart. Durch die geänderte Lage des Hauptbahnhofs und die dezentrale Anordnung der vier Bahnhofsvorfahrten verteilt sich die Funktion des Busbahnhofs zu einem auf die unter 2.4 beschriebenen Vorfahrten. Zum anderen ist eine Erschließung des ZOB von der Schillerstraße aus über die in Tieflage befindliche Bahnhofshalle hinweg in die nördliche Cannstatter Straße nicht mehr gegeben.

Im Bereich der heutigen Zufahrt Cannstatter Straße liegt die neue Bahnhofsvorfahrt Platz am Turm. Im Bereich der Einfahrt in den noch vorhandenen ZOB befindet sich der nördliche Hbf-Zugang mit der Vorfahrt Am Schlossgarten. Die beiden Zufahrten sind zum einen durch den Verbindungssteg in der Bahnhofshalle und zum anderen durch einen oberhalb der Bahnhofshalle geführten Parkweg miteinander verbunden.

Die Flächen der Cannstatter Straße im Bereich der für die Bahnhofshalle erforderlichen Geländeanpassung und Bahnhofsvorfahrten sowie des heutigen ZOB werden als Folge der beschriebenen Freiflächenplanung aufgelassen und entsiegelt.

### **3.4.3 Anhebung Schillerstraße zwischen Gebhard-Müller-Platz und Steg über die Schillerstraße**

Die Schillerstraße wird nach Beendigung der dort erforderlichen Bau-  
maßnahmen für die Stadtbahntunnel und Düker entsprechend dem heu-  
tigen Verlauf wieder hergestellt.

Wegen der Höhenlage des neu herzustellenden Überwerfungsbauwer-  
kes des Stadtbahntunnels vom Hbf in Richtung neue Haltestelle Staats-  
galerie mit dem 2-gleisigen Streckentunnel von Haltestelle Staatsgalerie  
in Richtung Charlottenplatz ist es erforderlich, das vorhandene Straßen-  
niveau der Schillerstraße in Teilbereichen um bis zu 80 cm anzuheben.

Die Gradienten der Schillerstraße fällt vom Gebhard-Müller-Platz bis zum  
Steg über die Schillerstraße von rd. 246,0 m auf rd. 242,0 m ü. NN. Ein  
Zwangspunkt für die Straßengradienten ergibt sich beim Steg über die  
Schillerstraße durch die erforderliche lichte Durchfahrts Höhe, die nicht  
verändert werden kann.

Im Bereich der Schillerstraße ist die Oberkante Tunneldecke des  
2-gleisigen Streckentunnels in Richtung Charlottenplatz auf der Schloß-  
gartenseite bei rd. 244,80 m ü. NN und auf der Seite des Königin-  
Katharina-Stiftes bei rd. 244,0 m ü. NN. Das heutige Straßenniveau liegt  
bei rd. 244,5 m ü. NN, d.h. die Fahrspuren der Schillerstraße in Richtung  
Arnulf-Klett-Platz müssen im Bereich des Tunnels auf der Schloßgarten-  
seite um rd. 0,8 m angehoben werden (siehe hierzu Plan Anlage 7.7.29).  
Auf Seite des Königin-Katharina-Stiftes ist keine bzw. nur eine geringfü-  
gige Anhebung erforderlich. Der Höhensprung der beiden Richtungs-  
fahrbahnen von bzw. zum Arnulf-Klett-Platz kann im vorhandenen be-  
grünten Mittelstreifen aufgenommen werden. Auf der Parkseite ist keine  
Bebauung vorhanden, die durch die Anhebung betroffen wäre. Das Ge-  
lände des Schloßgartens wird im Bereich des eingleisigen Straßentun-  
nels Gleis 31 auch um ca. 1,0 m angehoben.

### **3.4.4 Wege im Park**

Das vorhandene Wegenetz im Mittleren Schloßgarten erhält durch die  
Neugestaltung des Bahnhofes und die neuen Stadtteile des Städtebau-  
projekts von Stuttgart 21 neue Anknüpfungspunkte bzw. übergeordnete  
innerstädtische Verbindungen. Hier ist insbesondere die Anbindung der  
Teilgebiete A1 und A2 über den neu geschaffenen Straßburger Platz zu  
beachten. In Verbindung mit den Bahnhofszugängen Am Schloßgarten  
und Zugang Am Turm, mit Anbindung an die neuen Stadtgebiete über  
die Promenade Am Schloßgarten und über die Schillerstraße an die Kö-  
nigsstraße entsteht hier ein städtebaulich bedeutender Anschluss der  
Stadt an den Park.

Auf der gegenüberliegenden Parkseite entsteht durch die Stadtbahnhal-  
testelle Staatsgalerie, in Verbindung mit dem vorhandenen Planetarium  
und dem Gebhard Müller Platz, ein vergleichbar prominenter Knoten-  
punkt für die Parkerschließung. Grundsätzlich wird das Wegeprinzip des  
Mittleren Schloßgartens jedoch erhalten.

Die Haupteerschließungswege liegen am Parkrand und bilden mit der di-  
agonalen Querung im Bereich des Biergartens – wie vorher - eine große

Acht, die in ihrer Ausformung, abweichend von der alten Trasse, der neuen städtebaulichen Situation gerecht wird.

Hinzugekommen ist eine Wegeanbindung im Bereich „Am Schloßgarten“ an den Bahnhofszugang Am Schloßgarten und eine, auf das Schloss axial bezogene Anbindung über die Schillerstraße, mit Anbindung an eine entlang der Schillerstraße verlaufende Ost /Westverbindung.

Die Wege werden mit Naturstein/Betonpflaster und wassergebundener Wegedecke gestaltet. Die Wege können gleichermaßen von Joggern, Skatern, Rettungs- und Pflegefahrzeugen genutzt werden.

### **3.4.5 Fuß- und Radverkehr außerhalb des Hauptbahnhofs**

Für den Fuß- und Radverkehr werden umfangreiche und attraktive Wegeverbindungen entlang des städtischen Straßennetzes wie auch im Bereich des Schloßgartens geschaffen. Im Zuge der Heilbronner Straße, Schillerstraße und Willy-Brandt-Straße/Konrad-Adenauer-Straße sind straßenbegleitende Rad- und Fußwege vorgesehen. Der Schloßgarten mit seinen heutigen und künftigen Wegeverbindungen stellt hierzu ein adäquates Bindeglied dar.

Gleichermaßen sind an den Bahnhofszugängen in ausreichender Anzahl gesicherte Fahrradabstellanlagen für den ruhenden Radverkehr vorgesehen. An den jeweiligen Eingängen sind in der Summe ca. 150 Radabstellanlagen am Hauptbahnhof Stuttgart vorgesehen. Am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz befinden sich ca. 50 Fahrradstellplätze, am Nördlichen Bahnhofsgelände und Platz am Turm werden jeweils ca. 40 Stellplätze und am Hbf-Zugang Staatsgalerie ca. 20 Fahrradstellplätze untergebracht (siehe Anlage 7.1.5.1).

Weitere 150 Fahrradabstellmöglichkeiten sind in einem überwachten Fahrradparkhaus mit Service-Station im Bereich der Kleinen Schalterhalle im Bonatzgebäude geplant.

Die Erschließung des Bahnhofs (inkl. Bonatzgebäude) ist fußläufig künftig aus allen Richtungen gewährleistet. Die Zugangsschalen wie auch das Bonatzgebäude bilden hierbei die markanten Orientierungspunkte für die Erreichbarkeit.

## 3.5 Entwässerungskanäle

### 3.5.1 Düker Hauptsammler West (HS West)

Der vorhandene Hauptsammler West verläuft unmittelbar vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB in nordöstlicher Richtung, kreuzt die Stadtbahn und die Heilbronner Straße und verläuft weiter unter der SüdwestLB in Richtung Nordosten. Der Hauptsammler West ist im Bereich vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB bis hinter die Kreuzung mit dem Stadtbahntunnel als Ortbetonkanal, Sonderprofil B/H = 4,50 m/2,80 m, mit Blocklängen von ca. 10,0 m hergestellt worden. Dort schließt ein ca. 14,5 m langer Block an, der einen Sohl sprung von ca. 3,30 m Höhe mittels Absturz (Kaskade/Schussrinne) überbrückt und gleichzeitig den Übergang vom Rechteckprofil auf das nun anschließende Kreisprofil DN 3700 schafft. Der fortführende Hauptsammler West wurde in geschlossener Bauweise aus Tübingen bei Abschlagslängen von ca. 0,80 m erstellt.

Der bestehende Hauptsammler West würde den geplanten Nordkopf des DB-Tunnels höhengleich kreuzen. Eine Überquerung des DB-Tunnels ist geometrisch und technisch nicht möglich. Aus diesem Grund hat eine Umverlegung bei gleichzeitiger Dükerung zwischen den Anschlusspunkten vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB und vor der SüdwestLB zu erfolgen. Grundsätzliche Alternativen in der Lage bestehen nicht.

Die abzuführenden Abflussmengen wurden vom Tiefbauamt der Stadt Stuttgart, Abt. Entwässerung, mit

$$Q_{TW} = 400 \text{ l/s}$$

$$Q_{krit} = 3.600 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 47.000 \text{ l/s}$$

angegeben.

Der neue Düker Hauptsammler West gliedert sich in folgende Bauteile auf:

#### Verbindungskanal

Der Verbindungskanal zwischen dem Anschlusspunkt an den Bestand vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB und dem Düker oberhaupt auf dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz wird als Rechteckkanal mit gleicher Querschnittsausbildung wie im Bestand in offener, jedoch abgedeckter Baugrube in Ortbetonbauweise hergestellt. Die Blocklänge beträgt, bis auf die Sonderblöcke am Anschlusspunkt, 10,0 m. Das Sohlgefälle ist mit 0,47 % gleich dem Kanalgefälle des Bestandes gewählt worden. In gleicher Trasse werden auf dem Verbindungskanal ein Fernheiz- und ein Medienkanal verlegt, jedoch durch eine horizontale Fuge konstruktiv von diesem getrennt.

#### Düker oberhaupt

Das Düker oberhaupt wird im Grundriss als Fortsetzung des Verbindungskanals geführt. Die Blocklänge beträgt ca. 12,0 m. Im Düker oberhaupt erfolgt die Aufteilung der zufließenden Wassermengen je nach Abflussereignis mit zwei übereinanderliegenden horizontalen Zun-

genwehren auf die vom Dükeroberhaupt abgehenden drei Dükerrohre. Dabei ist jeweils eine kontinuierliche Querschnittsverzierung vom Rechteckprofil auf das entsprechende Kreisprofil des Dükerrohres herzustellen.

Das Dükeroberhaupt erhält Einstiegschächte und ein Abschlussorgan (Schieber, Schutz, Dammbalken oder ähnliches) für das Trockenwetter-Dükerrohr. Das Dükeroberhaupt wird in offener Bauweise erstellt.

#### Dükerrohre

Die Aufteilung der Wassermengen im Dükeroberhaupt erfolgt auf ein Rohr DN 800 GFK ( $2 \times Q_{TW}$ ), ein Rohr DN 1600 GFK ( $Q_{Krit}$ ) und ein Rohr DN 3200 StB mit PE-Auskleidung ( $Q_{Max}$ ), die übereinanderliegend vom Oberhaupt abgehen. Dabei wird der Auslauf aus dem Oberhaupt zum Einbau der Absperrschieber seitlich verschwenkt. Die Rohre werden bis zur Kreuzung mit dem DB-Tunnel in eine scheinergleiche, parallele Lage verzogen. Dafür erhalten die Dükerrohre unterschiedliche Neigungen. Senkrechte Abstürze werden nicht ausgeführt. Der Richtungswechsel in Lage und Höhe aller drei Dükerrohre wird in jeweils einer räumlichen Krümmung hergestellt.

Unter dem DB-Tunnel werden die Dükerrohre zueinander parallel und scheinergleich bei einem konstanten Sohlgefälle von 0,3 % zum Dükerunterhaupt hin verlegt.

Die Verlegung der Dükerrohre wird in offener Bauweise ausgeführt, wobei alle Rohre vollständig mit Beton ummantelt werden. Parallel zu den Dükerrohren verlaufen der Fernheiz- und der Medienkanal, und zwar unmittelbar unter der Sohle des DB-Tunnels, jedoch durch eine horizontale Fuge konstruktiv von dieser getrennt.

#### Dükerunterhaupt

Das Dükerunterhaupt liegt in einem schmalen Streifen zwischen dem DB-Tunnel und der SüdwestLB. Im Dükerunterhaupt werden die Dükerrohre als geschlossene Leitungen mit unterschiedlicher Neigung wieder hochgeführt, um den Wasserabfluss in den unter der SüdwestLB bestehenden Hauptsammler West DN 3700 zu ermöglichen. Dabei sind die Endpunkte der Dükerrohre in Abstand und Höhe zum Anschlusspunkt an den Bestand gestaffelt, so dass ein Rückstau in die noch nicht gefüllten Dükerrohre vom Unterhaupt aus vermieden wird. Das Dükerrohr DN 800 erhält auf der Ablaufseite einen Absperrschieber.

Die Dükerrohre haben am Einlauf in das Dükerunterhaupt (tiefer Teil) jeweils die tiefste Sohlhöhe. Da eine vollständige Entleerung der Dükerrohre DN 1600 und DN 3200 gefordert wird, ist im tiefen Teil des Unterhauptes zwischen den beiden großen Dükerrohren ein Pumpensumpf angeordnet. Die Entleerung der beiden Rohre in den Pumpensumpf erfolgt jeweils über eine Öffnung DN 400, die im Regelfall mittels Schieber verschlossen ist. Das Dükerrohr DN 800 besitzt ebenfalls eine permanente Entleerungsleitung zum Pumpensumpf, die im Regelfall abgeschiebert ist. So besteht die Möglichkeit, bei Störfällen (z.B. Verstopfungen) das Dükerrohr DN 800 am Ober- und Unterhaupt abzuschließen und über die Entleerungsleitung zum Pumpensumpf zu entwässern. Der aufwändige Einsatz von mobilen Pumpen ist somit nicht notwendig. Die Zulaufleitungen zu den beiden trocken aufgestellten

Pumpen im Pumpenschacht verlaufen vom Pumpensumpf unter dem Dükerrohr DN 3200 bis zu den Pumpen. Die Leitungen sind zugänglich.

Die Zugänglichkeit zu den Dükerrohren ist durch seitliche bzw. im Rohrscheitel angeordnete Einstiege, die druckwasserdicht verschlossen werden können, gegeben.

Da ein Spülen der Dükerrohre bzw. ein Umwälzen der in den Rohren befindlichen Wassermengen während des Entleerungsvorganges erforderlich ist, ist vorgesehen im Pumpensumpf eine Tauchmotorpumpe zu installieren, die Abwasser aus dem Pumpensumpf hebt, über eine Druckleitung fördert und im Bereich des Dükeroberhauptes wieder in die Dükerrohre einleitet.

Im Dükerunterhaupt werden Einstiege und Zwischenpodeste bzw. -ebenen vorgesehen, so dass jeder Punkt im Unterhaupt für das Betriebspersonal erreichbar ist.

Das Dükerunterhaupt einschließlich des Pumpenschachtes wird in offener Bauweise hergestellt.

#### Pumpenschacht mit seitlichem Zugang

Der Pumpenschacht ist Bestandteil des Dükerunterhauptes. Dort werden die beiden Pumpen (Trockenaufstellung) eingebaut, die zur Entleerung der beiden großen Dükerrohre erforderlich sind. Im Pumpenschacht wird eine für beide Pumpen gemeinsame Druckleitung hoch- und weiter zum Ablaufkanal DN 3700 geführt.

Sämtliche notwendigen Versorgungsanschlüsse, wie z.B. Strom, Wasser und Telefon, sind im Pumpenschacht bzw. in dem dazugehörigen Betriebsraum, der eine Ebene über den Dükerrohren angeordnet wird (Ebene 1), aufgelegt. Alle Verteilungen und Steuerungen werden hier installiert.

Die Zugänglichkeit zum Pumpenschacht erfolgt von der Parkebene P 1 der SüdwestLB über eine in der Kelleraußenwand herzustellende Öffnung und einen fußläufigen unterirdischen Verbindungsgang zum Betriebsraum und von dort bis zur Schachtsohle und den Pumpen über eine Treppenanlage. Senkrechte Einstiege über Leitern oder dergleichen sind nicht vorgesehen. Das Parkhaus ist Tag und Nacht geöffnet, so dass das Dükerunterhaupt ständig von dem zuständigen Personal betreten werden kann.

Zwischen dem Pumpenschacht und den anderen Bereichen des Dükerunterhauptes wird eine Durchgangsmöglichkeit geschaffen, die gasdicht zu verschließen ist und beim Öffnen eine Zwangsbelüftung in Betrieb setzt.

Über den Pumpen wird ein bis zur Ebene 1 durchgehender Arbeitsschacht hergestellt, der das Ablassen bzw. das Herausholen der Pumpen ohne zusätzliches Ab-/Umsetzen ermöglicht. Hierzu wird in der Ebene 1 eine Kranschiene installiert. Das Herausbefördern der Pumpen bis an die Geländeoberkante wird über einen Arbeitsschacht ermöglicht, der von den Abmessungen für die Förderung einer Pumpe ausreichend ist und seitlich versetzt über dem bis zur Bauwerkssohle reichenden

Arbeitsschacht angeordnet ist. Das Herausbefördern der Pumpen von Ebene -1 bis zur Geländeoberkante erfolgt mit einem mobilen Kran.

Grundwasserlängsläufigkeit und -umläufigkeit, Grundwassersperren

Da die Grundwasserströmung parallel zu den Dükerrohren verläuft, sind keine Maßnahmen zur Verhinderung der Längsläufigkeit bei den unter der Sohle des DB-Tunnels verlegten Dükerrohren erforderlich. Zusätzliche Maßnahmen bei den Dükerrohren zur Gewährleistung der Grundwasserumläufigkeit entfallen ebenfalls, zumal oberhalb die Kiesfilter-schicht des DB-Tunnels liegt. Wegen der im Grundriss abgeknickten Lage zwischen den tiefliegenden Dükerrohren und dem hochliegenden Dükeroberhaupt ist es im Zusammenhang mit den Grundwassersperren des DB-Tunnels notwendig, dass eine dieser Grundwassersperren im Arbeitsraum des Dükeroberhauptes bzw. bis zum Dükeroberhaupt - abhängig von der Baugrube - fortgesetzt wird.

### 3.5.2 Düker Cannstatter Straße

Planungsgrundlagen

Hydraulische Randbedingungen:

Vom Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart wurden die zu berücksichtigenden Wassermengen wie folgt angegeben:

Trockenwetterzufluss	$Q_{TW} = 45 \text{ l/s}$
kritischer Regenwetterabfluss	$Q_{krit} = 550 \text{ l/s}$
max. Mischwasserabfluss	$Q_{max.} = 9.500 \text{ l/s}$
Regenintensität Oktober bis März	$q = 30 \text{ l/sxha}$

Diese Werte haben starken Einfluss auf die Dimensionierung der Dükerleitungen.

Die maximal zulässigen hydraulischen Verluste wurden mit 0,50 m über dem derzeit vorhandenen maximalen Wasserspiegel ermittelt.

Abwassertechnische Aufgabenstellung

Istzustand:

Derzeit wird das anfallende Mischwasser aus Richtung Königstraße (DN 1400) und John-Cranko-Weg (DN 1500) über den Sammler Cannstatter Straße abgeleitet. Das betreffende Einzugsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 43,4 ha.

Der vorhandene Mischwassersammler in der Cannstatter Straße besteht aus einem Kreisprofil DN 2050 mm mit eingebauter Trockenwetterrinne DN 800. Er weist ein Gefälle von  $I = 0,32$  bis  $0,50 \%$  und liegt ca. 6,50 m unter GOK.

Planung:

Eine Umleitung des gesamten Mischwassers oder nur von Teilströmen zu den geplanten Dükern Nesenbach und Hauptsammler West ist nicht möglich (siehe Abschnitt Variantenabwägung).

Somit müssen die gesamten Mischwassermengen unter dem geplanten Bauwerk der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle im Bereich des bestehenden Omnibusbahnhofes gedükert werden.

Die stark schwankenden Mischwassermengen machen eine Aufteilung des vorhandenen Querschnitts in mehrere Dükeräste erforderlich. So ist gewährleistet, dass auch bei niedrigem Abfluss Ablagerungen wegen geringer Fließgeschwindigkeiten vermieden werden.

#### Variantenuntersuchung

Die Lage des Dükers Cannstatter Straße ist mittig zwischen den Bauwerksachsen der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle A11 und A12 festgelegt. Die Tiefgründung der Bahnhofshalle wurde dabei berücksichtigt.

Der Düker liegt damit in einem Bauabschnitt, der zeitlich vor dem Tunnelabschnitt im Bereich des bestehenden Sammlers Cannstatter Straße erstellt wird. Aufwändige Umleitungsmaßnahmen während der Bauzeit können so entfallen.

Es wurden folgende Varianten untersucht:

- Umleitung der gesamten Mischwassermenge zum Düker Nesenbach:

Die Rückstauenebene (d. h. die Wasserspiegelhöhe, die bei Maximalabfluss erreicht wird) am Oberhaupt des Dükers Nesenbach beträgt ca. N 241,00 m ü. NN. Sie liegt damit auf demselben Geländeniveau des bestehenden Sammlers (Schacht 0005) im John-Cranko-Weg.

Rechnet man die hydraulische Verluste einer möglichen Verbindungsleitung bis zur Einleitstelle am Oberhaupt des Dükers Nesenbach hinzu, ist mit Rück- und Überstau in den bestehenden Sammlern im Bereich Königstraße und John-Cranko-Weg zu rechnen.

Eine Umleitung der gesamten Mischwassermengen zum Düker Nesenbach scheidet somit aus.

- Umleitung des 2-fachen Trockenwetterabflusses

Es wurde untersucht, ob es möglich ist, den 2-fachen Trockenwetterabfluss zum Düker Nesenbach zu leiten und nur die Wassermengen im Bereich Cannstatter Straße zu dükern, die bei Regenwetter anfallen. Die relativ geringen Trockenwetterabflüsse könnten damit in einem Düker zusammengefasst werden, der Aufwand für Wartung und Betrieb würde minimiert.

Ein Vergleich der Höhenverhältnisse zeigt, dass diese Variante sich äußerst ungünstig auf die bestehenden Sammler in der Königstraße auswirkt:

Sohlhöhe letzter Schacht 0018 Königstraße:	N	236,00
Deckelhöhe letzter Schacht 0018 Königstraße:	N	241,82
Sohlhöhe Oberhaupt Düker Nesenbach	N	236,80
Sohlhöhe Unterhaupt Düker Nesenbach	N	235,15
Entfernung Königstraße - Oberhaupt Düker Nesenbach	>	200 m
bei $I > 0,3\%$ ->	$\Delta h$	> 0,60 m
hydraulische Verluste im Düker Nesenbach bei $Q_{TW}$	$h_v$	= ca. 1,10 m
(Machbarkeitsstudie Düker Nesenbach, 10.12.1997)		
Wasserstand in Ablaufleitung Düker Nesenbach bis $Q_{TW}$	$h$	= 0,43 m
Als minimale Energiehöhe im Schacht 00018 ergibt sich bei $Q_{TW}$ :		
Sohlhöhe Unterhaupt + hydr. Verluste + Wasserstand $Q_{TW} + v^2/2g$	=	
N 235,15 + 1,10 m + 0,43 m + $\approx 0$	= N	236,68

Diese Energiehöhe hat zur Folge, dass die bestehenden Sammler (DN 1400) in der Königstraße ca. 0,60 m eingestaut sind und wegen der daraus resultierenden geringen Fließgeschwindigkeiten stark mit Ablagerungen behaftet sein würden. Stark erhöhte Aufwendungen für die Kanalreinigung wären die Folge.

- Umleitung zum Hauptsammler West

In dieser Variante wurde untersucht, ob es möglich ist, die Mischwassermengen aus der Cannstatter Straße entlang des Bonatzgebäudes zum Unterhaupt des Dükers Hauptsammler West zu leiten. Architektonische Gesichtspunkte wurden dabei nicht geprüft.

Ein Vergleich der Höhenverhältnisse zeigt, dass diese Variante sich äußerst ungünstig auf die bestehenden Sammler in der Cannstatter Straße, Königstraße und John-Cranko-Weg auswirkt:

Sohlhöhe letzter Schacht Cannstatter Straße:	N	235,54
Deckelhöhe letzter Schacht Cannstatter Straße:	N	240,62
Sohlhöhe Unterhaupt Düker Hauptsammler West	N	235,20
Entfernung Cannstatter Straße - Unterhaupt Düker	ca.	300 m
vorhandene Sohldifferenz 235,54 - 235,20 =	$\Delta h$	= 0,34 m
-> mögliches Gefälle	$I$	= 0,11 %
Wasserstand in Ablaufleitung Düker HS West bei $Q_{TW}$	$h$	= 0,39 m

Bei diesem geringen möglichen Gefälle zum Hauptsammler West ist kein ablagerungsfreier Kanalbetrieb möglich.

Ferner wären die bestehenden Sammler in der Königstraße selbst bei niedrigen Wasserspiegelhöhen im Hauptsammler-West teileingestaut, was ebenfalls zu Kanalablagerungen führen würde.

Die untersuchten Umleitungen sind hydraulisch nicht möglich bzw. haben gegenüber dem geplanten Düker gravierende Nachteile.

## Teilbauwerke

Der Düker Cannstatter Straße gliedert sich in folgende Teilbauwerke:

- Zuleitung zum Oberhaupt
- Dükeroberhaupt
- Dükerleitungen bzw. Dükerstrecke unter der Bahnhofshalle
- Dükerunterhaupt (tiefer Teil)
- Dükerunterhaupt (hoher Teil)
- Ableitung vom Dükerunterhaupt

Die Reihenfolge der Aufzählung entspricht der Anordnung der Bauwerke in Fließrichtung gesehen.

Zuleitung zum Oberhaupt:

Die Zuleitung verläuft, beginnend beim Ausgang Klettpassage bis zum Dükeroberhaupt (Verbindung Schacht 0001 zum Dükeroberhaupt, Profil DN 2200) und wird im offenen Bauverfahren hergestellt.

Eine Unterpressung der Brücke Cannstatter Str. ist nicht möglich, da die Widerlager der Brücke auf Pfählen gegründet sind.

Um bei Trockenwetterabfluss die erforderlichen Mindestfließgeschwindigkeiten zu erreichen, wird der Einbau einer Trockenwetterrinne aus Halbschalen DN 800 analog zum bestehenden Sammler Cannstatter Straße geplant.

Das Mindestgefälle für diesen Leitungsabschnitt wurde mit  $I = 0,3 \%$  ermittelt.

Eine geradlinige Verbindung von Abzweigschacht 0001 beim Ausgang Klettpassage bis zum Dükeroberhaupt ist nicht möglich, da die Widerlager der Brücke Cannstatter Straße auf Pfählen gegründet sind. Ein frühzeitiger Abbruch der Brücke vor der Herstellung des Zuleitungssammlers ist nicht vorgesehen. Der Zuleitungssammler wird deshalb in offener Bauweise hergestellt und die Pfahlgründung umfahren. Gem. ATV-Arbeitsblatt A241 wird dabei ein Krümmungsradius der Rohrachse von  $R = 12 \text{ m}$  nicht unterschritten. Bei den auftretenden Fließgeschwindigkeiten treten dabei keine hydraulischen Turbulenzen auf.

Ausführung als Stahlbetonrohr DN 2200 mit Trockenwetterrinne DN 800; als Dichtungssystem sind werkseitig eingebaute Gleitringdichtungen nach DIN 4060 vorgesehen.

Dükeroberhaupt:

Im Dükeroberhaupt erfolgt die Aufteilung der Mischwassermengen auf die drei Dükerleitungen

- der Trockenwetterabfluss  $Q_{\text{TW}} = 45 \text{ l/s}$  wird über die kleine Dükerleitung DN 250 zum Dükerunterhaupt geführt.

- der Mischwasserabfluss ab  $Q_{TW}$  bis zu einem mittleren Regenabfluss  $Q_m = 912 \text{ l/s}$  wird zusätzlich über die mittlere Dükerleitung DN 800 zum Dükerunterhaupt geführt. Die Abflusstrennung erfolgt über seitlich angeströmte Wehrschwellen.
- der Mischwasserabfluss ab  $Q_m$  bis zu einem maximalen Abfluss von  $Q_{max} = 9.500 \text{ l/s}$  wird zusätzlich über die große Dükerleitung DN 2000 zum Dükerunterhaupt geführt. Die Abflusstrennung erfolgt über seitlich angeströmte Wehrschwellen.

Bauwerksabmessungen (außen, ohne Überstand Bodenplatte)

Länge	L =	14,00 m	
Breite	B =	8,50 m	
Schwellenkammer Tiefe	T =	11,82 m	(bezogen auf neue GOK)
Absturzkammer Tiefe	T =	19,37 m	(bezogen auf neue GOK)

Konstruktive Ausbildung:

Das Dükeroberhaupt ist als Ortbetonbauwerk geplant.

Das Bauwerk ist in mehrere Ebenen unterteilt:

- Ebene 0:  
Einstiegsbereich
- Ebene -1:  
Arbeitsbereich, von hier aus können einfache Wartungs- und Kontrollarbeiten durchgeführt werden
- Ebene -2:  
Schwellenkammer, hier erfolgt die Aufteilung der Wassermengen
  - Trockenwetterabfluss  $Q_{TW}$
  - mittlerer Regenwasserabfluss  $Q_m$
  - maximaler Abfluss  $Q_{max}$
 auf die einzelnen Dükerleitungen
- Ebene -3:  
Absturzkammer, hier erfolgt die Umlenkung der Wassermengen von Sohlniveau der Zulaufleitung auf das Sohlniveau der Dükerleitungen

Das Eigengewicht des Bauwerks sowie der Überstand der Bodenplatte um 1,0 m gewährleisten die Sicherheit gegen Auftrieb (Bemessungsgrundwasserstand BGW N 236,70).

Als Betongüte wird Ortbeton B 35 in WU-Bauweise vorgesehen. Arbeitsfugen werden mit Fugenblechen und Injektionsschläuchen ausgebildet.

Die Einbindung der Druckrohrleitung, der kleinen Dükerleitung und der Notumgehungsleitung erfolgt mittels Rohrhülsen mit Mauerkragen, welche in die Schalung eingebaut und einbetoniert werden.

Die Einbindung der Zulaufleitung (DN 2200), der mittleren (DN 800) und der großen Dükerleitung (DN 2000) an das Dükeroberhaupt erfolgt mittels Ringraumdichtungen.

Dükerleitungen bzw. Dükerstrecke unter der Bahnhofshalle:

Die Dükerleitungen unter dem Bauwerk der Bahnhofshalle bestehen aus folgenden Teilen:

- Trockenwetterdükerleitung (= "kleine" Dükerleitung) DN 250  
Diese ist für den Trockenwetterabfluss  $Q_{TW} = 45$  l/s bestimmt. Als Rohrmaterial ist duktiler Guss mit Zementmörtelauskleidung und -Umhüllung vorgesehen. Die Rohrverbindungen weisen eine Dichtigkeit gegenüber einem Druck von 10 bar (= ca. 100 m Wassersäule) auf.
- Notumgehungsleitung DN 250  
Diese ist im Normalfall abgeschiebert und wird nur im Notfall oder bei Revisionsarbeiten an der Trockenwetterleitung betrieben; Rohrmaterial und -verbindungen wie vor.
- Mischwasserdükerleitung DN 800 (= "mittlere" Dükerleitung)  
Diese ist für den Mischwasserabfluss ab  $Q_{TW}$  bis  $Q_m = 912$  l/s vorgesehen. Als Rohrmaterial ist Stahlbeton mit PVC-Innenrohr mit einem doppelten Dichtungssystem vorgesehen. Gem. ATV Arbeitsblatt A142 ist der Einsatz in Trinkwasserschutzgebieten möglich. Die PVC-Innenwand garantiert niedrige Wandrauhigkeitswerte und damit niedrige hydraulische Verluste.
- Mischwasserdükerleitung DN 2000 (= "große" Dükerleitung)  
Diese ist für den Mischwasserabfluss ab  $Q_m$  bis  $Q_{max} = 8.588$  l/s bestimmt. Als Rohrmaterial ist Stahlbeton mit PE-Innenauskleidung vorgesehen. Das Dichtungssystem der Rohrverbindungen besteht aus einer äußeren und einer inneren Dichtung. Die äußere Dichtung besteht aus einer werkseitig eingebauten Keilgleitringdichtung gem. DIN 4060. Die innere Dichtung besteht aus einer nachträglich einzubauenden kompressiven Dichtung.

Die mittlere und die große Dükerleitung (DN 800, DN 2000) werden nach jedem Regenerereignis entleert. Beide Leitungen liegen unterhalb des bestehenden Grundwasserspiegels.

Auch die beiden kleinen Leitungen DN 250 können, jede für sich, abgeschiebert und entleert werden.

- Sonstige Leitungen  
Der Düker Cannstatter Straße wird mit einem Reinigungssystem für die mittlere und große Dükerleitung ausgerüstet (siehe Abschnitt Ausrüstung). Hierfür sind ein Kabelleerrohr und zwei Druckleitungen als Verbindung von Unterhaupt (tiefer Teil) zum Oberhaupt erforderlich.

#### Konstruktive Ausbildung:

- Mischwasserdükerleitung DN 2000 Stahlbeton mit PE-Innenauskleidung  
Der Abstand von Rohraußenkante zur Unterkante des Trogbauwerks der Bahnhofshalle beträgt mind. 80 cm; die Rohre sind auf eine Flächenlast (resultierend aus dem Trogbauwerk) von ca. 200 kN/m<sup>2</sup> ausgelegt. Als Betongüte ist die Festigkeitsklasse B55 gem. DIN 1045 mit hohem Widerstand gegen chemische Angriffe vorgesehen. Das Dichtungssystem der Rohrleitung besteht aus einer äußeren und einer inneren Dichtung. Die äußere Dichtung besteht aus einer werkseitig eingebauten Keilgleitringdichtung gem. DIN 4060. Die innere Dichtung besteht aus einer nachträglich einzubauenden, kompressiven Dichtung.
- Mischwasserdükerleitung DN 800 Stahlbeton mit PVC-Innenrohr  
Der Abstand von Rohraußenkante zur Unterkante des Trogbauwerkes der Bahnhofshalle beträgt mind. 80 cm; die Rohre sind auf eine Flächenlast (resultierend aus dem Trogbauwerk) von ca. 200 kN/m<sup>2</sup> auszulegen. Als Betongüte ist die Festigkeitsklasse B55 gem. DIN 1045 mit hohem Widerstand gegen chemische Angriffe vorgesehen. Das eingesetzte Dichtungssystem entspricht den Vorgaben gem. ATV Arbeitsblatt A142 und ist für den Einsatz in der Wasserschutzzone II zugelassen. Die PVC-Innenwand garantiert niedrige Wandrauhigkeitswerte und damit niedrige hydraulische Verluste.
- Trockenwetterdükerleitung und Notumgehungsleitung DN 250 aus duktilem Guss mit Zementmörtelinnenauskleidung und –umhüllung.  
Der Abstand der Rohraußenkante zur Unterkante des Trogbauwerkes der Bahnhofshalle beträgt mind. 80 cm; die Rohre sind auf eine Flächenlast (resultierend aus dem Trogbauwerk) von ca. 200 kN/m<sup>2</sup> ausgelegt. Die Rohrverbindungen weisen eine Dichtigkeit gegenüber einem Druck von 10 bar (= 100 m Wassersäule) auf.

#### Dükerunterhaupt (tiefer Teil):

Im Dükerunterhaupt (tiefer Teil) erfolgt die Umlenkung der Dükerleitungen zum Dükerunterhaupt (hoher Teil). Ferner befinden sich hier die Einrichtungen für

- Zustieg in die mittlere und große Dükerleitung
- Heben der Trockenwetterzuflüsse in abwasserarmen Zeiten mittels Pumpen
- Dükerreinigung

#### Bauwerksabmessungen (außen, ohne Überstand Bodenplatte)

Länge	L =	9,20 m
Breite	B =	11,60 m
Tiefe	T =	20,56 m (bezogen auf neue GOK)

Der Zustieg zum Bauwerk in die darunter liegenden Ebenen erfolgt über ebenerdige Abdeckungen bzw. über die Tiefgarage nördliches Bahnhofsgebäude, dort sind Einrichtungen zum Heben von Pumpen und Aggregaten, Schaltschränke, MSR-Technik usw. untergebracht.

Konstruktive Ausbildung:

Das Dükerunterhaupt (tiefer Teil) ist als Ortbetonbauwerk geplant. Auf einen Hochbauteil kann verzichtet werden. Das Bauwerk ist in mehrere Ebenen unterteilt:

- Ebene 0:  
Einstiegsbereich,
- Ebene -1:  
Schaltschränke, Hebezeuge, Arbeitsbereich, von hier aus können einfache Wartungs- und Kontrollarbeiten durchgeführt werden
- Ebene -2:  
wie vor
- Ebene -3:  
Pumpensumpf, Pumpenraum, Zugangsmöglichkeiten zu der mittleren und großen Dükerleitung (DN 800, DN 2000)

Der Zustieg zu der mittleren und großen Dükerleitung erfolgt über einen separaten Treppenschacht.

Das Eigengewicht des Bauwerks sowie der Überstand der Bodenplatte um 1,0 m gewährleisten die Sicherheit gegen Auftrieb (Bemessungsgrundwasserstand BGW N 236,70).

Als Betongüte ist Ortbeton B35 in WU-Bauweise vorgesehen. Arbeitsfugen werden mit Fugenblechen und Injektionsschläuchen ausgebildet.

Die Einbindung der Rohrleitungen erfolgt analog zum Dükeroberhaupt.

Dükerunterhaupt (hoher Teil):

Im Dükerunterhaupt (hoher Teil) erfolgt die Zusammenführung der Leitungen vom Dükerunterhaupt (tiefer Teil) und Weiterleitung an die Abaufleitung zum Bestand.

Die Gestaltung des Bauwerks erfolgt unter hydraulischen Gesichtspunkten, so dass die hydraulischen Verluste möglichst gering ausfallen und die Vorgaben aus dem ATV Arbeitsblatt A 241 berücksichtigt sind.

Bauwerksabmessungen (außen)

Länge	L =	8,50 m
max. Breite	B =	7,20 m
Tiefe	T =	9,90 m (bezogen auf neue GOK)

Konstruktive Ausbildung:

Das Dükerunterhaupt (hoher Teil) ist als Ortbetonbauwerk geplant. Das Bauwerk ist in mehrere Ebenen unterteilt:

- Ebene 0:  
Einstiegsbereich
  - Ebene -1:  
Arbeitsbereich, von hier aus können einfache Wartungs- und Kontrollarbeiten durchgeführt werden
  - Ebene -2:  
Schwellenkammer, hier erfolgt die hydraulisch günstige Zusammenführung der Wassermengen
    - Trockenwetterabfluss  $Q_{TW}$
    - mittlerer Regenwasserabfluss  $Q_m$
    - maximaler Abfluss  $Q_{max}$
- auf die Ablaufleitung.

Die Einbindung der Rohrleitungen erfolgt analog zum Dükeroberhaupt.

Ansonsten erfolgt die konstruktive Ausbildung wie beim Unterhaupt (tiefer Teil)

Ableitung vom Dükerunterhaupt:

Mit der Ablaufleitung vom Dükeroberhaupt (hoher Teil) erfolgt der Anschluss an den bestehenden Sammler Cannstatter Straße.

Analog zur Zuleitung zum Oberhaupt ist ein Kreisprofil DN 2200 aus Stahlbeton mit eingebauter Trockenwetterrinne DN 800 und einem Mindestgefälle von  $I = 0,3 \%$  vorgesehen; als Dichtungssystem sind werkseitig eingebaute Gleitringdichtungen nach DIN 4060 geplant.

Der Anschluss an den Bestand erfolgt über ein neues Ortbetonschachtbauwerk. (Einmündungsschacht Bestand)

Ausrüstung

Dükeroberhaupt:

- Schaltschrank
- Abdeckungen mit Öffnungshilfen (Gasdruckfeder)
- Zugang über Treppenleitern (70°)
- Kranschiene mit Hebezeug
- Gitterrostabdeckungen in den Ebenen -1 und -2
- Absperrschieber DN 250 mit Spindelverlängerungen für die Trockenwetterdükerleitung und die Notumgehungsleitung
- Schachtleitern ggf. mit Fallschutzeinrichtungen
- Revisionsöffnungen

- Druckleitungen DN 150 und DN 200 einschl. Armaturen zur Dükerreinigung
- Be- und Entlüftungseinrichtungen ggf. Lufttrockner
- Beleuchtung

Dükerunterhaupt (tiefer Teil):

- Zugang zum Bauwerk
- Kranschiene mit Hebezeug
- Abdeckungen für Öffnungen
- Treppe zu den tieferliegenden Ebenen und Einstiegsöffnungen zur mittleren und großen Dükerleitung
- Treppen, Treppenleitern und Leitern
- MSR-Technik
- Waschgelegenheit für Wartungspersonal
- Pumpen, Druckleitungen und Armaturen für Entleerung und Reinigung der Dükerleitungen
- Absperrschieber
- Be- und Entlüftungseinrichtungen ggf. Lufttrockner
- Beleuchtung

Dükerunterhaupt (hoher Teil):

- Abdeckungen mit Öffnungshilfen (Gasdruckfedern)
- Zugang über Treppenleitern (60°)
- Gitterrostabdeckungen
- Absperrschieber für die kleine Dükerleitung und Freispiegelleitung
- Absperschütze für die mittlere und größere Dükerleitung
- Schachtleitern
- Be- und Entlüftungseinrichtungen ggf. Lufttrockner
- Beleuchtung

### **3.5.3 Düker Nesenbach**

Chronik

Das nach dem Mischverfahren entwässerte Einzugsgebiet des Nesenbachkanals beträgt rd. 35,4 km<sup>2</sup> und reicht von dem auf der Filderhochfläche gelegenen Stadtteil Vaihingen bis zum Neckar.

Der alte Lauf des Nesenbachs wurde Zug um Zug zum Hauptsammler ausgebaut und ist heute Stuttgarts größter Abwasserkanal. Dieser zieht sich von Vaihingen ca. 13 km lang durch die Stadt bis zum Neckar bei der König-Karls-Brücke im Stadtteil Bad Cannstatt.

## Planungsaufgabe

Der Nesenbachkanal würde zwischen Schillerstraße und Planetarium vom dem neuen Stadtbahntunnel Achse 31 und neuen DB-Tunnel Südkopf höhengleich gekreuzt und ist deshalb neu zu planen.

## Variantenuntersuchung

Das geringe Längsgefälle, der minimale geodätische Höhenunterschied, die Kreuzungen mit den alten und neuen Stadtbahntunneln Achse 2 und 4 bzw. 31 und 34, die Unterquerung der Schillerstraße, der neue DB-Tunnel Südkopf mit dessen Tiefgründung, der Bahnsteigzugang Haltestelle Staatsgalerie, die Lage des Planetariums und die geologische Situation sind die Zwangspunkte bei der Suche nach möglichen Alternativen für die Verlegung des Nesenbachkanals.

Varianten mit zwei Oberhäuptern und separater Kanalführung für den Hochwasserabfluss über die Stadtbahntunnel Achsen 34, 2 und 4 sowie über den DB-Tunnel Südkopf hinweg wurden untersucht. Aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden hydraulischen Gradienten und den gegenüber der Antragslösung auftretenden größeren hydraulischen Verlusten, würde sich dabei jedoch oberwasserseitig im Nesenbachkanal ein unzulässiger Aufstau ergeben. Wegen der Notwendigkeit der zwei Oberhäupter würden sich zudem betriebliche Nachteile ergeben.

Lösungen, bei denen der gesamte Kanalquerschnitt über die neuen Bauwerke der Stadtbahn und den DB-Tunnel geführt wird, sind wegen der oben beschriebenen Zwangspunkte nicht möglich.

## Anschlussquerschnitte

Der ankommende Kanalquerschnitt mit einem Hausteingewölbe am Königin-Katharina-Stift beträgt 5,20 m x 3,60 m.

Die Nesenbachsohle liegt auf N 236,99 m ü. NN. Der abgehende Kanalquerschnitt östlich vom Planetarium, ebenfalls noch mit Hausteingewölbe ausgeführt, beträgt 5,20 m x 4,40 m. Die Höhe am Anschluss liegt auf N 234,773 m ü. NN.

## Abflussmengen

Die Abflussmengen für den Düker Nesenbach betragen:

### Abflussaufteilung:

Trockenwetter	$Q_{2xtw}$	=	1,5 m <sup>3</sup> /sec.
Kritischer Mischwasserabfluss	$Q_{krit}$	=	10,0 m <sup>3</sup> /sec.
Mischwasserabfluss im Hochwasserfall	$Q_{HW}$	=	100 m <sup>3</sup> /sec. (gesamt)

Der neue Düker Nesenbach gliedert sich in folgende Bauteile auf:

#### Dükeroberhaupt

Das Dükeroberhaupt wird im Grundriss als Fortsetzung des bergmännisch aufgefahrenen Dükers geführt und hat eine Länge von 15 m und eine Breite von 10,50 m.

In der seitlichen Erweiterung sind die Zwischenebenen und Abstieghilfen über 70° Leitern untergebracht. Der Zugang erfolgt über eine ebenerdige Einstiegsöffnung.

Die einzelnen Dükerquerschnitte sind von den Zwischenebenen aus zu erreichen und können für Wartungszwecke begangen werden.

Im Dükeroberhaupt erfolgt die Aufteilung der zufließenden Wassermengen je nach Abflussereignis durch ein Zungenwehr mit zwei übereinanderliegenden horizontalen Zungen auf die vom Dükeroberhaupt abgehenden drei Dükerrohre. Dabei ist jeweils eine kontinuierliche Querschnittsverziehung vom Rechteckprofil auf das entsprechende weiterführende Dükerprofil herzustellen. Der Höhenunterschied beträgt ca. 15,0 m.

Das Dükeroberhaupt erhält ein Abschlussorgan (Schieber, Dammbalken) für den Trockenwetterquerschnitt.

#### Bergmännisch aufgefahrener Dükerabschnitt

Der Dükerquerschnitt wird als Gesamtquerschnitt mit den Außenabmessungen Breite x Höhe = ca. 8,00 m x 8,20 m auf eine Länge von rd. 194,50 m bergmännisch aufgefahren. Der Düker wird vom Pumpenhaus aus in Richtung Oberhaupt aufgefahren.

Die Dükersohle hat ein Gefälle von 1,888 % bzw. 0,319 %. Der Verlauf im Grundriss ist geradlinig. Der Querschnitt ist dreigeteilt.

In der oberen Hälfte wird der Hochwasserabfluss  $Q_{HW}$ , im unteren Teil der Trockenwetterabfluss  $Q_{2xtw}$  und der kritische Mischwasserabfluss  $Q_{Krit}$  abgeführt. Der Trockenwetterabfluss fließt in einem Stahlbetonrohr DN 1000. Die Rohre haben eine Muffendichtung. Für den kritischen Mischwasserabfluss und Mischwasserabfluss im Hochwasserfall wird der Querschnitt durch die Innenschale in Ortbetonbauweise gebildet. Die Dichtung erfolgt mit innenliegenden Fugenbändern.

Die Rohrverbindungen und die Fugenbänder in den Dükerbauteilen werden für einen Betriebsdruck von mindestens 2,5 bar bemessen.

Die Außenschalendicke variiert je nach Erfordernis zwischen 0,20 m und 0,40 m. Die Innenschale wird in wasserundurchlässigem Beton mit einer geplanten Dicke von 0,60 m ausgeführt. Zur Abdichtung der Blockfugen wird ein mittig liegendes Fugenband eingebaut.

#### Geologische Verhältnisse

Unter einer 9 bis 17 m dicken Schicht quartärer Ablagerungen, bestehend aus (von oben nach unten)

- Auffüllungen

- Bachablagerungen und Auelehm
- Sumpfton, Torf und Schlick
- Wanderschutt und Hanglehm

steht der ausgelaugte Gipskeuper mit den

- Dunkelroten Mergeln
- Bochinger Horizont und den
- Grundgipsschichten

an. Die Dicke des ausgelaugten Gipskeupers liegt zwischen 6 m am Oberhaupt und bis zu 28 m im Bereich des Unterhauptes. Unter dem Schichtpaket des Gipskeupers liegt der Grenzdolomit des Lettenkeupers. Der Druckspiegel des gespannten Mineralwassers liegt beim Unterhaupt bei ca. 235,0 m ü. NN und beim Oberhaupt bei ca. 236,0 m ü. NN.

Die Überdeckung des Dükers beträgt im Mittel ca. 14,5 m. Die Firste des Dükers liegt im Grenzbereich zwischen Wanderschutt / Hanglehm und Dunkelroten Mergel. Aufgrund des unruhigen Verlaufs der Schichtgrenze wechseln diese Schichten im Firstbereich häufig ab. Der Sohlbereich des Dükers liegt durchweg im Gipskeuper, wobei nur vom Oberhaupt bis auf den Bereich von ca. 96 m vor dem Unterhaupt die Grundgipsschichten in der Sohle anstehen. Danach tauchen die Grundgipsschichten ab, so dass der Bochinger Horizont und teilweise die Dunkelroten Mergel in der Sohle angetroffen werden. Der Abstand der geplanten Aushubsohle zum Lettenkeuper beträgt am Oberhaupt ca. 1 bis 2 m und vergrößert sich zum Unterhaupt hin auf etwa 15 m. Die Druckspiegelhöhe des Mineralwassers sinkt von 17 mWs über der geplanten Aushubsohle am Unterhaupt (Pumpenhaus) auf 15,5 mWs am Oberhaupt.

#### Auffahrkonzept und Vortriebsmethode

Beginnend von der Baugrube des Unterhauptes (Pumpenhaus) wird der Düker Nesenbach in Richtung Oberhaupt vorgetrieben. Die Auffahrung erfolgt zunächst mit einer Steigung von 0,319 %. Nach ca. 72,50 m, im Bereich der Gleisachse 1 des DB-Tunnels, wird der Düker mit einer Steigung von 1,888 % aufgefahren. Nach weiteren ca. 122 m erfolgt der Durchschlag in die Baugrube des Oberhauptes.

Die Auffahrung erfolgt nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT). Da der Düker durchweg unterhalb des Mineralwasserdruckspiegels liegt, müssen erhöhte Wasserwegigkeiten infolge von Gebirgsauflockerungen vermieden werden. Der Ausbruch erfolgt demnach gebirgsschonend mit dem Bagger. Der Ausbruch des ca. 55 m<sup>2</sup> großen Querschnitts ist als Vollausbuch mit abgetrepter Ortsbrust vorgesehen. Um die ausbruchsbedingten Verformungen des umgebenden Gebirges so gering wie möglich zu halten, wird ein rascher Sohlschluss hergestellt. Die Sicherung des Hohlraumes erfolgt gemäß den Grundsätzen der NÖT mit bewehrtem Spritzbeton, Ausbaubögen und Ankern. Ergänzend wird durchgehend mit einer vorausseilenden Sicherung mit Spießern gerechnet. Als Entscheidungsgrundlage für den Einsatz und die Dimensionierung der Sicherungsmittel dienen gemäß den Grundsätzen der NÖT die Ergebnisse der statischen Berechnungen sowie der vortriebsbegleitenden Verformungsmessungen. Der Vortrieb ist über die

gesamte Länge unter Druckluft vorgesehen, um zu verhindern, dass unvertretbar große Mengen Grundwasser in die Röhre zutreten.

Die Drucklufterrichtungen werden im Bereich des im Rohbau fertiggestellten Unterhauptes installiert. Sofort nach dem Ausbruch wird eine gering durchlässige Spritzbetonschale eingebaut, die gegen Wasserdruck bemessen wird. Dies ermöglicht nach dem Durchschlag in die wasserdichte Baugrube des Oberhauptes einen Einbau der Innenschale unter atmosphärischen Bedingungen.

#### Pumpenhaus

Das Pumpenhaus befindet sich am Tiefpunkt des Dükers, am Beginn des bergmännisch aufzufahrenden Abschnittes auf der Nordseite des DB-Tunnels.

Die Abmessungen im Grundriss betragen ca. 10,0 x 7,0 m, im Aufriss ca. 23,10 m. Es handelt sich um ein unterirdisches Bauwerk. Rettungs- und Montageöffnung sind bündig mit der neuen Geländeoberkante.

Das Pumpenhaus wird auf Höhe N 236,60 m ü. NN (Ebene -1) über einen unterirdischen Verbindungsgang vom Bahnsteigzugang Staatsgalerie zu Fuß erreicht.

Das Zugangsbauwerk hat eine Länge von ca. 30,0 m und die lichten Abmessungen Breite / Höhe = 1,50 / 2,20 m.

Die technische Ausstattung (Strom, Telefon, Wasser, Steuerung) wird in Ebene -1 installiert.

Die Pumpen, die zur Entleerung des großen und mittleren Dükerquerschnittes erforderlich sind, werden trocken auf der Sohle des Bauwerks in Ebene -5 aufgestellt. Der Pumpenraum wird über eine Treppenanlage erreicht.

Der Austausch der Pumpen erfolgt mit einem Mobilkran von der Geländeoberfläche aus durch ebenerdige Öffnungen. Jede der drei Pumpen ist für eine Leistung von 100 l/s ausgelegt. Die Druckleitungen werden im Pumpenhaus nach oben geführt und seitlich entlang am Dükerunterhaupt der Ablaufseite zugeführt.

Über die zweite Treppenanlage ist der Zugang zu allen drei Dükerquerschnitten in der entsprechenden Höhenlage und in den Saugraum für das Betriebspersonal möglich.

Die Entleerung des großen und mittleren Dükerquerschnittes erfolgt über drei stationäre Pumpen.

Eine fest installierte Entleerungseinrichtung für das Dükerrohr DN 1000 ist nicht vorgesehen. Die Zugänglichkeit und damit die Möglichkeit zum Leerpumpen dieser Leitung mit einer mobilen Pumpe ist eingeplant. Um im Entleerungsfall keinen Rückstau vom Ablaufkanal in das Dükerrohr DN 1000 zu erhalten, wird für dieses Dükerrohr auf der Ablaufseite eine Absperrvorrichtung eingebaut.

Solange die Baugrube des DB-Tunnels über den Dükerleitungen ausgehoben ist, müssen alle Dükerleitungen mit Wasser gefüllt sein, damit die Rohrleitung nicht aufschwimmt.

Die Zugänge in die Einzelquerschnitte werden mit druckdichten Türen versehen.

Da ein Spülen des großen und mittleren Dükerquerschnittes während des Abpumpvorganges notwendig ist, wird eine Spülleitung eingebaut.

Für das künftig in der Stadt Stuttgart vorgesehene Trennsystem wird eine weitere Rohrleitung DN 300 auf gesamte Länge des Dükers Nesenbach im bergmännischen Querschnitt mitgeführt (in den Planunterlagen Düker Nesenbach nicht dargestellt).

Das Pumpenhaus wird in offener Baugrube hergestellt. Die Baugrube dient gleichzeitig als Anfahrbaugrube für den bergmännischen Abschnitt.

#### Unterhaupt - Übergangsbereich

Der Anstieg der Dükerquerschnitte am Unterhaupt beginnt zunächst mit den Querschnitten aus dem bergmännisch aufgefahrenen Abschnitt. Auf die horizontale Länge von 33,45 m beträgt die Steigung  $I = 33 \%$  (1:3). Anschließend erfolgt der Übergangsbereich auf eine Länge von 24,50 m mit Steigung  $I = 20,5 \%$  (1:5).

Im Übergangsbereich gehen die drei Einzelquerschnitte aus dem bergmännischen Querschnitt auf das Rechteckprofil mit lichten Abmessungen Breite x Höhe = 6,00 m x 3,60 m über.

Im Anschluss an die Übergangsstrecke wird der Nesenbachkanal in einem Rechteckprofil mit lichten Abmessungen von 6,00 x 3,60 m und Längsgefälle  $I = 0,5 \%$  über eine Länge von ca. 76 m an den Bestand angeschlossen.

Die Herstellung vom Unterhaupt bis zum Anschluss an den Bestand erfolgt in offener Baugrube.

### **3.5.4 Sonstige Hauptsammler**

#### **1. Kanal Jägerstraße**

Der vorhandene Mischwasserkanal Ei 700/1050 verläuft mit einer Erdüberdeckung von ca. 4,0 m von der Heilbronner Straße weg entlang der Jägerstraße in Straßenmitte.

Am Kreuzungspunkt mit der geplanten Rettungszufahrt Nord liegt der Kanal ca. 2 m unter OK Tunnel Rettungszufahrt. Im Bereich des geplanten Nordkopfs des DB-Tunnels ist dessen Oberkante des Bauwerks mit der Kanalsohle identisch.

Aus dieser Situation ergibt sich die Notwendigkeit, den Mischwasserkanal zu verlegen. Wegen der bis zum Anschluss an den U-Turn weiter ansteigenden Gradienten des Tunnels Rettungszufahrt scheidet eine Umlegung auf die Südostseite aus; es verbleibt als einzige Möglichkeit, auf

die Nordwestseite der Tunnels Rettungszufahrt auszuweichen und den Kanal dort im Gehweg zu verlegen. Zur Überquerung des DB-Tunnels wird der Kanal im Kreuzungsbereich angehoben und erhält ein geringeres Gefälle.

Aufgrund vorhandener Leitungen, welche in höherer Lage den Gehweg kreuzen, und des geringeren Sohlgefälles wurde für den Kanal ein kreisförmiger Querschnitt DN 1200 gewählt. Er ermöglicht eine Wartung, ohne dass dabei offene Baugruben entstehen.

Der neue Mischwasserkanal DN 1200 wird ab Schacht 0098 zum Schacht 0026 geführt. An der Nord- und der Südseite des geplanten DB-Tunnels Nordkopf muss jeweils ein neuer Schacht errichtet werden. Von Schacht 0098 bis zum Schacht an der Südseite des Tunnels beträgt das Gefälle 0,8 %. Mit einem Gefälle von ca. 4,3 % wird der Kanal dann bis zum Schacht 0028 an den Bestand (Ei 70/105) in Fahrbahnmitte der Jägerstraße angeschlossen.

Im Kreuzungsbereich mit dem Nordkopf wird der neue Kanal DN 1200 im Zuge der Herstellung der Baugrube an der vorgesehenen Fahrbahnabdeckung aufgehängt. Er verbleibt nach dem Verfüllen der Baugrube auf Dauer als Teil der Kanalisation.

## **2. Kanal Heilbronner Straße**

Der Kanal verläuft als Rohr DN 500 mit südl. Fließrichtung entlang der Wagenladungsstraße. Am Schacht 0006 zweigt er ab in Richtung ehemaliges Direktionsgebäude der DB und verläuft oberhalb der vorhandenen Stadtbahn zum Hauptsammler West. Der Kanal würde im Lichtraumprofil des geplanten Nordkopfs und der geplanten Baulogstraße westlich der SüdwestLB liegen. Eine Umlegung des Kanals ist somit unumgänglich.

Einzig erreichbare Vorflut ist der Hauptsammler West vor seiner Unterquerung des Gebäudes der SüdwestLB; Bedingung ist, dass der Kanal an das Gebäude herangerückt wird. Der Kanal wird ab ca. 30 m nördlich des Schachtes 0020 von der Wagenladungsstraße weg unterhalb einer Treppe zur Westseite der SüdwestLB neu verlegt; entlang der Gebäudekante wird er zum Dükerunterhaupt geführt und an den Hauptsammler West angeschlossen. Die Leitung DN 300, die zum Schacht 0020 führt, wird im Kreuzungsbereich an den neu verlegten Kanal angeschlossen. Der Kanal verbleibt nach dem Verfüllen der Baugrube auf Dauer als Teil der Kanalisation.

Im Bereich der Baugrube zur Verlegung der Stadtbahn Heilbronner Straße vor der Haltestelle Türlenstraße wird der bestehende Abwasserkanal Ei 770/1150 außerhalb der Baugrube und vor Beginn der Baumaßnahme neu verlegt.

Der Kanal Ei S 1000/1720 in der Röpplstraße mündet über einen gemeinsamen, neu erstellten Schacht in den oben genannten Kanal in der Heilbronner Straße.

## **3. Kanal Lautenschlagerstraße**

Der Kanal, es handelt sich im Bereich der Kreuzung des Arnulf-Klett-Platzes um einen Betonkanal DN 900, kommt aus der Lautenschlager-

straße, kreuzt den Arnulf-Klett-Platz, verläuft parallel zur Nordseite des Bonatzgebäudes, parallel zu den bestehenden Bahnhofsgleisen und schließt seitlich der SüdwestLB an den bestehenden Hauptsammler West DN 3700 an.

Der Sammler würde im Lichtraumprofil der geplanten Bahnhofshalle liegen. Eine Dükerung des Kanals ist unumgänglich.

Alternativen sind eine gesonderte Dükerung des Kanal Lautenschlagerstraße oder eine Verlegung bis zum Oberhaupt des geplanten Dükers Hauptsammler West und eine gemeinsame Dükerung beider Zuflussskanäle.

Aus Kostengründen und in Abstimmung mit dem Tiefbauamt der LH Stuttgart wird die Dükerung des Kanals Lautenschlagerstraße mit dem Düker-Hauptsammler West zusammengelegt.

Der vorhandene Kanal wird nach Kreuzung des Arnulf-Klett-Platzes kurz vor dem best. Schacht Nr. 0021 aufgenommen und in Richtung Dükeroberhaupt Hauptsammler West umverlegt, auch bedingt durch das neue unterirdische Technikgebäude. Im Bereich des bestehen bleibenden Zugangs zur Klettpassage liegt der Kanal unterhalb des Fußbodens.

Aufgrund der im Verhältnis zum Hauptsammler West wesentlich geringeren Abflussmengen  $Q_{TW}$ ,  $Q_{Krit}$  und  $Q_{Max}$  ist beim Sammler Lautenschlagerstraße lediglich eine Aufsplittung in zwei Rohre DN 400 GFK und DN 600 GFK vorgesehen. Der Kanal DN 400 wird am Dükerrohr DN 800 angeschlossen, der Kanal DN 600 am Dükerrohr DN 1600. Die beiden Leitungen werden, wie auch die drei Dükerrohre, nach der Verlegung mit Beton ummantelt. Um ein gleichzeitiges Anspringen des Dükerrohres DN 1600 vom Hauptsammler West und vom Sammler Lautenschlagerstraße aus zu gewährleisten, wird die Überlaufschwelle zum Kanal DN 600 im Verzweigungsschacht auf die Höhe des ersten Zungenwehres im Dükeroberhaupt hochgesetzt.

Zum Verschließen des untenliegenden Abflusskanals DN400 wird im Verzweigungsschacht ein Schieber eingebaut.

Die Verlegung des Kanals Lautenschlagerstraße und der Anschluss an die Dükerrohre werden in offener Bauweise hergestellt.

#### **4. Sammler Willy-Brandt-Straße**

Bestand

Der vorhandene Mischwasserkanal DN 1500 verläuft mit einer Erdüberdeckung von ca. 4,0 m auf der Ostseite der Willy-Brandt-Straße in Richtung Neckartor. Südlich des Interconti-Steges schwenkt er zum Sammler Nesenbach nach Westen ab und überquert dabei den bestehenden Stadtbahntunnel unter der Willy-Brandt-Straße.

Neuplanung

Der Sammler kreuzt die Trasse des geplanten DB-Tunnels ca. 2 m oberhalb der geplanten Tunneldecke. Während der Bauzeit des DB-Tunnels muss deshalb der Kanal die offene Baugrube queren.

Der hydraulisch erforderliche Rohrdurchmesser beträgt für den Bemessungsabfluss DN 1100.

Im Bereich der Baugrube des DB-Tunnels wird parallel (Westseite) zum bestehenden Kanal ein neuer Sammler verlegt. Er ist für folgende Lastfälle ausgelegt:

- Rohrbrücke über die Baugrube während der Bauphase des DB-Tunnels
- Erdüberdeckter Sammler nach Beendigung der Baumaßnahme am DB-Tunnel

Die Straßenentwässerung (DN 3400 bis DN 400) im Bereich des Gebhard-Müller-Platzes wird nach Beendigung der Baumaßnahmen am DB-Tunnel und der Haltestelle Staatsgalerie stillgelegt und durch einen neuen Kanal DN 600 ersetzt.

Der Straßentunnel und die anschließende Rampenstrecke der Verlängerung Unterführung Gebhard-Müller-Platz wird folgendermaßen entwässert:

- Die Fahrbahnen im Tunnel werden mit durchgehenden Schlitzrinnen entwässert.
- Südlich des DB-Tunnels sind die Schlitzrinnen an eine Sohlleitung DN 400 angeschlossen, die in das bestehende Auffangbecken mit Hebeanlage mittig unter dem Gebhard-Müller-Platz mündet.
- Nördlich des DB-Tunnels sind die Schlitzrinnen an eine Sohlleitung DN 400 angeschlossen, die in ein neues Auffangbecken mit Hebeanlage unter der Sohle am Tiefpunkt der neuen Rampenstrecke mündet. Über die Hebeanlage wird das Wasser in den Hauptkanal DN 1500 in der Willy-Brandt-Straße abgeleitet.
- Im Kreuzungsbereich mit dem DB-Tunnel ist die Sohlleitung unterbrochen. In dem Bereich stehen zur Entwässerung nur die Schlitzrinnen zur Verfügung.

Der bestehende Kanal in der Sängerstraße (Ei 700 bzw. DN 500) ist während der Bauzeit als Provisorium entlang des östlichen Baugrubenrandes zu führen und nach Beendigung der Baumaßnahme wieder herzustellen.

Im Zuge des Neubaus des DB-Tunnels muss die Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie in Richtung Schloßgarten verlegt und angehoben werden. Durch die höhere Lage des neuen Stadtbahntunnels unter der Willy-Brandt-Straße muss der Abschnitt des Sammlers DN 1500 von der Willy-Brandt-Straße zum Nesenbachkanal um ca. 40 m nach Norden in Richtung Neckartor verlegt werden. Dort kreuzt der neue Kanal den neuen Stadtbahntunnel (im Bereich des bestehenden Blockes 58) ca. 1,0 m über der neuen Decke.

Im weiteren Verlauf der Willy-Brandt-Straße befindet sich ab dem Interconti-Steg bis zum Neckartor direkt über dem Stadtbahntunnel ein

Mischwassersammler DN 800 bis DN 1000, an dem die benachbarten Gebäude und die Straßenentwässerung angeschlossen sind.

Während der Bauzeit des Stadtbahntunnels werden Provisorien entlang der Baugrubenwände geführt und nach Abschluss der Baumaßnahme wird der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt.

## **5. Kanäle in der Schillerstraße**

In der Schillerstraße befinden sich vier Abwasserkanäle (DN 250 bis DN 400), die das Abwasser aus der Straßenentwässerung und dem Königin-Katharina-Stift zur bestehenden Nesenbachschleife hin ableiten.

Die geplante Stadtbahn durchschneidet den nord-östlichen Abwasserkanal (DN 300). Bedingt durch die Höhenverhältnisse der geplanten Stadtbahn ist eine Anbindung dieses Abwasserkanals an die Zuleitung zum Düker Cannstatter Straße auf der nördlichen Straßenseite im Freispiegelgefälle nicht möglich.

Der bestehende Kanal DN 300 im südlichen Gehwegbereich der Schillerstraße (Straßenentwässerung und Entwässerung des Königin-Katharina-Stifts) wird in offener Bauweise ausgewechselt und mit geringerem Gefälle (0,75 % statt bisher 3,97 %) neu verlegt.

Der bestehende Kanal DN 300 auf der nördlichen Seite der Schillerstraße wird unmittelbar östlich der geplanten Stadtbahntrasse unterbrochen und ein neuer Kanal DN 400 zur südlichen Straßenseite verlegt.

Am nördlichen Straßenrand der Schillerstraße wird die Straßenentwässerung neu gegliedert und in einem neuen Abwasserkanal DN 300 bis DN 400 bis zur Zuleitung zum Düker Cannstatter Straße in offener Bauweise entlang der bestehenden Stadtbahn neu verlegt.

In der Mitte der Schillerstraße besteht ein Abwassersammler (Sonderprofil 2450/2760) an dem nur noch die Straßenentwässerung angeschlossen ist. Er mündet in die Nesenbachschleife ein und hat nach Neubau des Dükers Nesenbach und der Stadtbahn keinen Abfluss mehr. Die Straßenentwässerung wird innerhalb dieses Profils in geschlossenen Leitungen (DN 150 bis DN 200) neu gefasst und in einem neuen Kanal DN 300 / DN 400 in geschlossener Bauweise zur südlichen Straßenseite der Schillerstraße geführt. Von dort wird ein neuer Kanal DN 500 / DN 600 in geschlossener Bauweise bis zur Wendelrampe zur Tiefgarage der Schloßgartenbau AG geführt und an den bestehenden Kanal DN 1500 angeschlossen.

## **3.6 Leitungen Dritter**

### **3.6.1 Allgemeines**

Im Baufeld ist eine große Anzahl von Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden, wie Strom-, Gas-, Wasser-, Fernheizung-, Telekom-, Abwasserleitungen (siehe Leitungsbestands- und Leitungsverlegepläne, Anlage 8). Mit den betroffenen Versorgungsunternehmen wurde ein Konzept für die Verlegung der Leitungen im Bau- und Endzustand erarbeitet und abgestimmt.

Grundsätzlich gilt:

Leitungen, die längs der Baugrube verlaufen, werden seitlich aus dem Baufeld heraus verlegt. Sofern zwischen Baugrubenwand und Grundstücksgrenze ausreichend Platz zur Verfügung steht, werden die Leitungen vor Baugrubenaushub endgültig verlegt, damit kein Provisorium erforderlich wird. Falls der Platz nicht ausreichend ist, werden die Leitungen während der Bauzeit provisorisch am Verbau angehängt und nach der Herstellung des Bauwerks endgültig als neue Leitung auf der Tunneldecke verlegt.

Das Baufeld kreuzende Leitungen werden während der Bauzeit mit Kabelbrücken in ihrer Lage gesichert und im Endzustand neu auf der Tunneldecke verlegt.

Leitungen, welche später nicht mehr in die seitherige Lage verlegt werden können, erhalten eine neue Leitungstrasse.

### **3.6.2 Fernheizkanal Heilbronner Straße**

Unter der Heilbronner Straße befindet sich der Stadtbahntunnel mit darüber liegendem Fernheizkanal. Der begehbare Fernheizkanal besteht aus Stahlbeton mit einem lichten Querschnitt von  $B/H=2,20\text{m}/2,00\text{m}$ .

Der vorhandene Fernheizkanal hat eine Erdüberdeckung von ca. 5 m und würde in seiner Höhenlage im Lichtraumprofil des neuen DB-Tunnels liegen. Der geplante DB-Tunnel erhält eine Erdüberdeckung von minimal ca. 1,20 m im Bereich der Heilbronner Straße. Aus dieser Situation ergibt sich, dass im Endzustand der Fernheizkanal nicht über das Tunnelbauwerk geführt werden kann.

Denkbare Alternativen für den entfallenden bestehenden Heizkanal sind ein Düker unter dem neuen DB-Tunnel, erstellt in offener Bauweise, mit relativ kurzer Bauwerkslänge wegen unmittelbarer Querung des Baubereiches des DB-Tunnels, sowie eine großräumige Verlegung ab Kreuzungsbereich Heilbronner Straße/Arnulf-Klett-Platz über Ossietzkystraße und Jägerstraße bis zum Kreuzungsbereich Jägerstraße/Heilbronner Straße.

Die großräumige Verlegung scheidet aufgrund der erheblich größeren Baulänge aus Kostengründen aus, es verbleibt die Dükerung.

Im Zuge der Baumaßnahme wird der Hauptsammler West, der den neuen DB-Tunnel kreuzt, verlegt und durch ein Dükerbauwerk ersetzt. Mit der Herstellung des Dükers unter dem geplanten DB-Tunnel können gleichzeitig auch der Fernheiz- und der Medienkanal in paralleler Lage ausgeführt werden.

Auf der Südwestseite des DB-Tunnels steigt der Fernheizkanal aus seiner Dükerlage auf in eine Lage über dem sog. Verbindungskanal Hauptsammler West. Der Fernheizkanal unterquert auf dem Verbindungskanal liegend die Heilbronner Straße und wird dort an die bestehende Fernheiztrasse angeschlossen.

Auf der Nordostseite des DB-Tunnels (vor der SüdwestLB) steigt der Fernheizkanal aus seiner Dükerlage auf in eine Lage in Höhe der Tunneldecke und schließt unter der Heilbronner Straße an den bestehenden Fernheizkanal an. Der Fernheizkanal wird dabei an die Tunneldecke angehängt. Im Bereich der Baulogstraße (aus bzw. in Richtung U-Turn) wird die Tunnelaußenwand zunächst ausgespart und die Baulücke mit dem Fernheizkanal nachträglich geschlossen.

Unterhalb des DB-Tunnels erhält die Kanalsohle ein nach außen gerichtetes Dachgefälle von ca. 0,5 % und Pumpensümpfe, um mittels mobiler Pumpen eventuell eingedrungenes Wasser abpumpen zu können.

Die Bauarbeiten für den Fernheizkanal verlaufen im Wesentlichen zeitlich parallel zur Herstellung des Dükers Hauptsammler West.

### **3.6.3 Medienkanal Kurt-Georg-Kiesinger-Platz**

Ausgangslage und Ergebnis sind ähnlich wie beim Fernheizkanal Heilbronner Straße.

Zurzeit unterquert eine Hauptstromkabeltrasse der Neckarwerke Stuttgart (NWS, ehemals TWS) den Kurt-Georg-Kiesinger-Platz in nord-südlicher Richtung. Sie ist unter der Heilbronner Straße in einem Kabelkanal mit einem lichten Querschnitt von B/H=1,40 m/2,00 m untergebracht. Der Kabelkanal liegt über dem Stadtbahntunnel und endet im Bereich der nordöstlichen Tunnelaußenwand des geplanten DB-Tunnels.

Vom bestehenden Kabelkanalende verläuft die Hauptstromkabeltrasse der NWS erdverlegt (einbetoniert) vor der SüdwestLB und entlang dem Nordflügel des Bonatzgebäudes bis zum Arnulf-Klett-Platz. Die Erdüberdeckung der Hauptstromkabeltrasse der NWS beträgt ca. 1m .

Im Gehwegbereich der Kriegsbergstraße vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB liegt weiterhin eine erdverlegte Kabeltrasse der Telekom AG. Diese Kabeltrasse unterquert die Heilbronner Straße in einem Stahlbetonrohr DN 1200 und verläuft weiterführend im Gehwegbereich der ansteigenden Heilbronner Straße erdverlegt oberhalb der Stützmauer am U-Turn. Die Erdüberdeckung beträgt ca. 1,80 m bis 2,00 m .

Der geplante DB-Tunnel erhält eine Erdüberdeckung von minimal ca. 1,20 m im Bereich der Heilbronner Straße. Aus dieser Situation ergibt sich, dass im Endzustand die Hauptstromkabeltrasse der NWS und die Kabeltrasse der Telekom AG nicht über das Tunnelbauerwerk geführt

werden können, zumal in der Erdüberdeckung die Leitungen für die Oberflächenentwässerung und die Kabel für die Straßenbeleuchtung verlegt werden müssen.

Auf dieser Grundlage wurde in Abstimmung mit den Kabeleignern die Entscheidung für einen neuen Medienkanal als Düker gemeinsam mit dem Fernheizkanal gefällt. Der Medienkanal ermöglicht die begehbare Führung der Stromkabel und der Telefonkabel in einem Kanal.

Der neue Medienkanal für die Stromkabel der NWS und für die Telefonkabel der Telekom AG wird in paralleler Höhenlage zum Fernheizkanal geführt. Der Medienkanal aus Stahlbeton erhält einen lichten Querschnitt von B/H=2,20 m/2,00 m und lediglich B/H=2,00 m/2,00 m über dem Verbindungskanal Hauptsammler West.

Auf der Südwestseite des geplanten DB-Tunnels liegt der Medienkanal mit einem lichten Querschnitt von B/H=2,00 m/2,00 m auf dem sog. Verbindungskanal des Hauptsammlers West und endet vor dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB im Gehweg der Kriegsbergstraße. Vom Ende des Medienkanals wird die bestehende Kabeltrasse der Telekom AG wieder aufgenommen und die Kabel werden erdverlegt bis zur Anschlussstelle im Kabelschacht Nr. 443 (Bestand) geführt.

Auf der Nordostseite des geplanten DB-Tunnels wird der Medienkanal an den bestehenden Kabelkanal der NWS unter der Heilbronner Straße angeschlossen. Die Kabeltrasse der Telekom AG erhält einen eigenen Ausgangsschacht am Medienkanal. Vom Ausgangsschacht werden die Telekomkabel erdverlegt unter dem Gehweg der Heilbronner Straße weitergeführt (alte Trasse; oberhalb Stützmauer).

Unterhalb des DB-Tunnels erhält die Kanalsohle ein nach außen gerichtetes Dachgefälle von ca. 0,5 % und Pumpensümpfe, um mittels mobiler Pumpen eventuell eingedrungenes Wasser abpumpen zu können.

#### **3.6.4 Medienkanal Mittlerer Schloßgarten**

In der Cannstetter Straße und im Mittleren Schloßgarten kreuzen verschiedene Hauptversorgungsleitungen höhengleich die neue Bahnhofshalle und müssen deshalb verlegt werden.

Die geplante Erdüberdeckung über der Dachkonstruktion der Bahnhofshalle und deren Gestaltung lassen eine Verlegung von Hauptversorgungsleitungen senkrecht zur DB-Tunnellängsachse mit üblichen Überdeckungshöhen nicht zu.

Hiervon sind die Hauptleitungen der Sparten Gas, Wasser, Fernwärme und Telekommunikation in der Cannstatter Straße bzw. im Mittleren Schloßgarten betroffen. Bei diesen Leitungen handelt es sich um Hauptversorgungsleitungen für das Stadtgebiet Stuttgart.

Für die Sparten Fernwärme, Gas und Wasser wird ein begehbare Kanal unter der Sohle der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle in wasserundurchlässiger Stahlbetonbauweise gebaut. Die lichten Abmessungen des zweizelligen Querschnittes betragen 3,00m x 2,20 m bzw. 2,20 m x 2,20 m. Der Medienkanal mündet auf beiden Seiten der neuen Bahnhofshalle in Schächten. Der Medienkanal und die Übergabeschächte

sind monolithisch mit der Sohle und den Wänden der Trogkonstruktion verbunden.

Neben dem zweizelligen Medienkanal wird in der gleichen Höhenlage parallel dazu ein Kabelrohrpaket mit 40 Kabelrohren verlegt. Dieses Kabelrohrpaket teilen sich die Neckarwerke Stuttgart (10 Rohre) und die Deutsche Telekom AG (30 Rohre) auf.

Angeschlossen werden die Leitungen der Deutschen Telekom AG im Schacht Nr. 472 in der Cannstatter Straße und im Schacht Nr. 22547 in der Schillerstraße.

Die Verlegung der Gas- und Wasserleitung erfolgt aus der Cannstatter Straße parallel zur Außenwand der Bahnhofshalle bis zum Schacht des Medienkanals im Mittleren Schloßgarten. In der Schillerstraße wird an die vorhandenen Leitungen angeschlossen.

Die Fernwärmeleitung wird im Medienkanal verlegt. Aus den Endschächten des Medienkanals erfolgt die Rückverlegung parallel zur Außenwand der Bahnhofshalle in die ursprüngliche Lage.

## 4 Brandschutz- und Rettungskonzept

Über den nachstehenden Text hinaus enthält Anlage 10, [Anlage 10.A](#) und [Anlage 10.B](#) eine ausführliche Beschreibung

### 4.1 Zufahrten und Wege

#### 4.1.1 Nordkopf

An den Nordkopf schließen sich zunächst 2 zweigleisige, dann 4 eingleisige Tunnelröhren von und nach Stuttgart-Feuerbach sowie von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt an. Die Zufahrt zu diesen bergmännischen Tunneln (PFA 1.5) erfolgt über die Rettungszufahrt Nord. Sie beginnt am U-Turn unter der Heilbronner Straße, liegt als zweispuriger Straßentunnel unter der Jägerstraße und mündet bei ca. Bau-km -0.3 -69.0 in den Nordkopf. Im Nordkopf liegt in Verlängerung der zweispurigen Rettungszufahrt Jägerstraße eine ebenfalls zweispurige Gleisüberfahrt. Von ihr zweigen entlang der Tunnelaußenwände markierte Fahrstreifen in Richtung Nordwesten in Richtung der außerhalb des PFA 1.1 liegenden bergmännischen Tunnel ab.

#### 4.1.2 Bahnhofshalle und Gebäude des Hauptbahnhofs

Das Bonatzgebäude ist im Bereich Arnulf-Klett-Platz für die Feuerwehr zugänglich. Der Angriffsweg für die Feuerwehr ist die Große Schalterhalle des Gebäudes auf der Südseite. In diesem Bereich wird auch die gemeinsame Brandmeldezentrale für das Bonatzgebäude und die Bahnhofshalle untergebracht. Damit ist die Eingangshalle des Bonatzgebäudes die primäre Anfahrtsstelle für die Feuerwehr, unabhängig davon, ob es sich um ein Ereignis im Bonatzgebäude oder in der neuen Bahnhofshalle handelt. Zusätzliche Feuerwehrangehänge für die Bahnhofshalle sind die Hbf-Zugänge Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und Am Schloßgarten.

#### 4.1.3 Südkopf

An den in offener Bauweise herzustellenden Südkopf schließen zunächst die beiden zweigleisigen bergmännischen Tunnelröhren des PFA 1.2 an, die sich nach ca. 250 m in 4 eingleisige bergmännische Tunnelröhren von und nach Stuttgart-Untertürkheim/Obertürkheim sowie von und nach Stuttgart-Flughafen/Ulm verzweigen.

Ausgehend von der zweispurigen Gleisüberfahrt im Bereich des im PFA 1.2 liegenden Verbindungsstollens bei der Einmündung der bergmännischen Rettungszufahrt bei Bau-km +0.6+80.0 führen die Rettungswege in die zweigleisigen Tunnelröhren Richtung Südkopf und in die eingleisigen Tunnel Richtung Stuttgart-Flughafen bzw. Stuttgart-Untertürkheim/Obertürkheim. Im Südkopf bei ca. Bau-km +0.4+20.0 befindet sich eine einspurige Überfahrt, wo die Rettungsfahrzeuge (auch Linienbusse) wenden und in der jeweils benachbarten Röhre Richtung Rettungszufahrt zurückfahren können.

#### **4.1.4 Auswirkung der Planungsänderung auf das Brandschutz- und Rettungskonzept**

vgl. Punkt 2.1.4 -2

## 4.2 Anlagen des Brandschutz- und Rettungskonzeptes

Die in den nachfolgenden Abschnitten gemachten Aussagen zum Brandschutz- und Rettungskonzept beziehen sich auf die Talquerung PFA 1.1 einschließlich der im PFA 1.1 zu treffenden Vorkehrungen für die anschließenden Planfeststellungsabschnitte.

Das Tunnelsystem von Stuttgart 21 hat mehrere Neigungswechsel, die zu im Tunnel liegenden Kuppen und Wannen führen. Im Brandfall ist daher mit der Bildung von Rauchnestern zu rechnen. Um sie zu vermeiden, ist für die in einer Wanne liegende Bahnhofshalle eine Kombination aus natürlicher und mechanischer Entlüftung vorgesehen, während die gesamten anschließenden Tunnelstrecken einschließlich Nord- und Südkopf im Wesentlichen mechanisch entrauchet werden, vgl. hierzu Anlage 10 mit einer detaillierten Beschreibung der Entrauchungsmaßnahmen.

### 4.2.1 Bauliche Maßnahmen zur Fremdrettung im Nord- und Südkopf

Zufahrten

Die unter 4.1.1 und 4.1.3 beschriebenen Zufahrten liegen in Höhe OK Randweg = SO. Die Fahrbahnbreite für 2 Fahrspuren beträgt in der Geraden  $2 \times 3,00 = 6,00$  m und ergibt sich in der Kurve entsprechend den Schleppkurven für Lkw/Feuerwehrfahrzeug. Bei Befahren mit Linienbussen ist in Kurven allerdings die Benutzung beider Fahrspuren erforderlich, also ohne Gegenverkehr. Diese Einschränkung ist vertretbar, da ein ununterbrochener Busbetrieb mit Gegenverkehr nicht zu erwarten ist.

Rettungsplätze, Aufstellflächen für Fahrzeuge und Rettungsdienste sowie Landeplätze für Rettungshubschrauber

Gesonderte Rettungsplätze einschließlich Aufstellflächen für Fahrzeuge und Rettungsdienste sowie Landeplätze für Rettungshubschrauber werden für den PFA 1.1 nicht angelegt. Da im Bereich der Rettungszufahrt Nord öffentliche Straßen, Wege und Plätze in ausreichendem Umfang ( $> 1500 \text{ m}^2$ ) zur Verfügung stehen, wie beispielsweise die Heilbronner Straße und der Kurt-Georg-Kiesinger-Platz, wird hier eine entsprechende Fläche ausgewiesen (siehe Anlage 4.3) und im Grunderwerbsverzeichnis mit einer dinglichen Belastung versehen. Diese Flächen können im Katastrophenfall für den Kfz-Verkehr gesperrt werden.

### 4.2.2 Betriebstechnische Ausstattung zur Selbst- und Fremdrettung im Nord- und Südkopf

Grundlage für die Ausrüstung von Eisenbahntunneln bilden folgende Richtlinien:

1. Technische Information Nr. 5 der DB Netz AG, NGT 52 vom 10.02.1998

2. EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und Betrieb von Eisenbahntunneln“. (Abgestimmt mit den Innenministern der Länder unter Beteiligung des EBA Bonn sowie der Vertreter der Rettungsdienste).
3. Entwurf zu "Anforderungen der DB Station&Service AG an den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen", Stand 15.03.2001.
4. TU 954.9103 Elektrische Energieanlagen, Beleuchtungsanlagen im gleisnahen oder sicherheitsrelevanten Bereich.

#### Rettungswegkennzeichnung

- Richtungspfeile  $\leq 25$  m

#### Rettungswegpiktogramme

- Abstand  $\leq 125$  m
- Entfernungsangabe in beide Richtungen
- Kennzeichnung des kürzeren Rettungsweges

#### Sicherheitsbeleuchtung

- Batteriegestützter Betrieb über 3 Stunden
- Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 5035 Teil 5, jedoch nach EBA-Richtlinie Abweichung von den darin geforderten Beleuchtungsstärken dahingehend, dass eine Minimalbeleuchtungsstärke von 0,5 lx ausreicht, wenn der Rettungsweg eben verläuft, keine Stufen aufweist und die Orientierung im übrigen gewährleistet ist.
- Leuchtenmontage alle 18 m an der Tunnelwand, die Verkabelung erfolgt in Aufputzmontage
- keine Ausschalter entlang der Strecke

#### Notruffernsprecher

- an den Rettungszufahrten
- an den Übergängen von Nord- und Südkopf in die Bahnhofshalle

#### Löschwasserversorgung

- Löschwassertrockenleitungen und Hydranten zum Einspeisen von Löschwasser werden im Nord- und Südkopf für die anschließenden Tunnel entsprechend der EBA-Richtlinie vorgesehen.
- Darüber hinaus kann Löschwasser durch Fahrzeuge über die Rettungszufahrten Nord und Süd in die daran anschließenden bergmännischen Tunnel transportiert werden.

#### Energieversorgung (50 Hz)

- Entnahme von jeweils 8 kW (Leistung) an zwei benachbarten Entnahmestellen je Tunnelseite
- Entnahmestellen  $\leq 125$  m
- Stromversorgungskabel werden in unfall- und brandgeschützter Kabeltrasse verlegt

## Telekommunikation

- Inhouse-Funkanlage für alle Tunnel und den neuen Hauptbahnhof mit Schnittstelle zum oberirdischen Bereich für die Gewährleistung eines wirksamen Einsatzes von Feuerwehr und Rettungsdiensten (BOS).

## Rollpaletten

- 2 Rollpaletten im Nordkopf neben der Gleisüberfahrt in Verlängerung der Rettungszufahrt Nord
- die notwendigen Rollpaletten im Südkopf sind in dem im PFA 1.2 liegenden Verzweigungsstollen untergebracht

## Fahrstrom (16 2/3 Hz)

- Unterteilung der Fahrstromversorgung in einzeln abschaltbare, sicherheitsrelevante Teilabschnitte

## Bahnerdung

- Vorhalten von Vorrichtungen zur Bahnerdung und Spannungsanzeige der Oberleitung an den Rettungszufahrten sowie an den Übergängen von Nord- und Südkopf in die Bahnhofshalle

### **4.2.3 Anlagen für den Personen- und Sachschutz bei Bahnhofshalle und Gebäuden des Hauptbahnhofs**

Abgeleitet aus dem Brandschutz- und Rettungskonzept für die Gebäude des Hauptbahnhofs ergeben sich in der gebäudetechnischen Ausrüstung folgenden Anlagen:

- mechanische Entrauchungsanlagen:  
im Bonatzgebäude und Nördlichen Bahnhofsgebäude
- Sprinkleranlagen:  
im Bonatzgebäude und Nördlichen Bahnhofsgebäude
- Feuerlöschleitungen mit Hydranten innerhalb und außerhalb der Gebäude
- automatische Rauchmeldeanlagen
- Rettungswege-Beleuchtung

Die Anforderungen an diese Anlagensysteme sind in Anlage 10 und im Punkt 5.2 ff definiert.

Diese Anlagen werden nach den DB-Richtlinien, den VDS-Bestimmungen und Regeln der DIN/VDE ausgeführt. Die Beschreibung der Systeme erfolgt im Absatz 5.2.2, 5.2.3, 5.6 und 5.7.

Die Entrauchungswirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen für die Bahnhofshalle wurde durch das Sondergutachten des Instituts für Industrie Aerodynamik, I.F.I. Aachen und den vom Brandschutzgutachter in Zusammenarbeit mit dem I.F.I. abgestimmten Modellversuchen nachgewiesen.

#### **4.2.4 Schwallbauwerk Süd**

Zur Entrauchung der Bahnhofshalle und der angrenzenden Tunnelstrecken einschließlich Nord- und Südkopf wird das geplante Schwallbauwerk am Südkopf bei Bau-km +0.4+00.0 herangezogen. Mit Ventilatoren kann durch das Bauwerk Luft in die Tunnel eingeblasen bzw. abgesaugt werden. Durch Luftzuführung bzw. -absaugung wird in Verbindung mit Rauchabschlüssen im Brandfalle eine Rauchausbreitung bekämpft (weitergehende Beschreibung siehe Anlage 10).

Der Vollständigkeit halber und nachrichtlich sei hier erwähnt, dass zur Entrauchung des PFA 1.1 neben dem Schwallbauwerk Süd auch die Entrauchungsbauwerke im Bereich der bergmännischen Tunnel nach Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Feuerbach notwendig sind. Diese Bauwerke werden in den Planfeststellungsunterlagen des PFA 1.5 behandelt.

# 5. Ver- und Entsorgung

## 5.1 Entwässerung

### 5.1.1 Entwässerung Nordkopf

Um eventuell in die bergmännischen Tunnel von und nach Stuttgart-Feuerbach und von und nach Stuttgart-Bad Cannstatt eindringendes Wasser abzuleiten, liegt in Verlängerung der bei Bau-km -0.4-42.0 ankommenden 2 bergmännischen Tunnelröhren jeweils 1 Entwässerungsleitung DN 250 in der Bodenplatte des Nordkopfs. Beide Entwässerungsleitungen werden (mit entsprechenden Schächten versehen) durch den gesamten Nordkopf und die anschließende Bahnhofshalle bis zu einer Hebeanlage im Südkopf geführt.

Löschwasserentsorgung siehe Anlage 10, Abschnitt 10.1.2.3.

### 5.1.2 Entwässerung Bahnhofshalle

Hier liegen die beiden Entwässerungsleitungen DN 250 in den Bahnsteigen 2 und 3 unterhalb des für die hochbautechnische Ausrüstung vorgehaltenen sog. HTA-Kanals in der Bodenplatte. Die Spül-/Reinigungsschächte sind vom HTA-Kanal aus zugänglich.

Um zu vermeiden, dass Löschwasser, eventuelles Abwasser aus dem Eisenbahnbetrieb und von den Bahnsteigen außerplanmäßig abfließendes Wasser oder Abwasser über größere Entfernungen über die Bodenplatte bis zur Hebeanlage fließen, erhält die Trogsohle unter der Bahnhofshalle unter den Gleisen Querrinnen im Abstand  $\leq 120$  m mit Anschluss an die beiden Entwässerungsleitungen.

Zu entwässernde Bereiche in der Bahnhofshalle sind ausschließlich die Bahnsteig- und Zugangsflächen.

Die Entwässerung der Bahnhofshallen-Flächen ist nur für ein Netz von Reinigungszapfstellen und Bedarfszapfstellen erforderlich. Diese Zapfstellen werden in Verbindung mit den Löschwasserhydranten angeordnet. Die Bodeneinläufe führen über angeschlossene SML-Rohre zu den Sammelleitungen. Abschnittsweise werden die Sammelleitungen, welche in den HTA-Kanälen unter den Bahnsteigen verlegt sind, gefälleerforderlich mit Kleinhebeanlagen versehen, damit eine kontrollierte Abführung bis zum Kanal sichergestellt ist.

Die Regenentwässerung der Zugangschalen wird in die Flächenentwässerungen des Straßburger Platzes und des Mittleren Schloßgarten übernommen.

### **5.1.3 Entwässerung Südkopf**

Die anfallenden Wassermengen aus den bergmännischen Tunnelstrecken von und nach Stuttgart-Untertürkheim und von und nach Stuttgart-Flughafen/Ulm, wie Leckage-Wasser, Kondenswasser, Regenwasser aus dem Voreinschnitt am Filderportal, werden über zwei Entwässerungsleitungen DN 250 in der Sohlplatte des Südkopfs abgeleitet, die in Verlängerung der bergmännischen Tunnelröhren verlaufen. Beide Entwässerungsleitungen sind mit entsprechenden Kontroll- und Einlaufschächten versehen und münden in ein Speicherbecken unter der Tunnelsohle, das in etwa im Bereich der Willy-Brandt-Straße liegt. Von dort wird das Wasser über eine Hebeanlage in den bestehenden Mischwassersammler der Willy-Brandt-Straße abgeleitet. Die Entsorgung des Löschwassers ist in Anlage 10, Kapitel 10.1.2.4 beschrieben.

### **5.1.4 Entwässerung der Gebäude des Hauptbahnhofs**

Schmutzwasser und Regenwasser (Dachentwässerungen und innenliegende Lichthöfe) werden im Gebäude getrennt geführt.

Da die LH Stuttgart mittelfristig die Abwässer im Trennsystem ableiten will, wird die derzeit vorzunehmende Zusammenführung im Mischsystem jeweils erst am Übergabepunkt des Gebäudeanschlusses vorgenommen, sofern sich durch bestehende Entwässerungsleitungen im Bonatzgebäude eine Trennung von Regen- und Abwasser nicht realisieren lässt.

Die Schmutzwassermenge ist nach DIN 1986 mit 57 L/s Gesamtmenge ermittelt. Das Leitungsnetz innerhalb des Gebäudes ist in SML-Rohr (Abwasser-Gussrohr) vorgesehen. Als Rückstauenebene ist die Oberkante Straße im Bereich Platz am Turm angesetzt. Alle Objekte und Einläufe oberhalb dieser Ebene werden im Freispiegelgefälle abgeführt, darunter liegende Einläufe und Objekte werden über Hebeanlagen geführt.

Fetthaltige Abwässer aus den Gastronomiebereichen werden über Fettabscheider nach DIN 4040 abgeführt.

Niederschlagswasser auf Dachflächen und Lichthöfen werden durch trichterförmige Einläufe oder Rinnen gesammelt. Die innenliegenden Fall- und Anschlussleitungen bestehen aus SML-Rohr und erhalten, je nach Trassenverlauf, eine Wärme- und Schwitzwasserdämmung.

Die Niederschlagswassermengen für das Bonatzgebäude sind nach DIN 1986/2 mit 278,8 L/s ermittelt. Eine Übersicht der Gebäudeentwässerung für das Bonatzgebäude ist der Anlage 7.1.6.5 zu entnehmen.

Das Nördliche Bahnhofsgebäude erhält ebenso wie das Bonatzgebäude getrennte Leitungsführungen für Schmutzwasser und Niederschlagswasser (Dachentwässerung). Die Zusammenführung als Mischsystem erfolgt an den jeweiligen Hausanschlusspunkten zur Athener Straße.

Die Schmutzwassermenge ist nach DIN 1946 mit 50 L/s Gesamtmenge ermittelt, die Niederschlagswassermenge für die Dachentwässerung beträgt nach DIN 1986/2 246 L/s. Als Rückstauenebene ist die Planungshöhe der Oberkante Athener Straße angesetzt. Einläufe unterhalb dieser Ebene werden über eine Hebeanlage geführt. Bodeneinläufe sind in der

Tiefgarage als Noteinläufe mit Anschluss an Pumpenschächte vorgesehen. Fetthaltige Abwässer werden vor Abführung zum Kanal über Fettabscheider nach DIN 4040 geleitet. Die Rohrnetze bestehen aus SML-Rohr. Das Rohrnetz der innenliegenden Dachentwässerung wird nach den jeweiligen Erfordernissen der Trassenführung Wärme- und Schwitzwasser gedämmt.

Ermittlung der Regenwassermengen:

1. Bonatzgebäude

Dachfläche: 11.616 m<sup>2</sup>  
Regenspende: 300,0 L/s ha  
Entwässerungsfaktor: 0,8

Gesamt-Ableitungsmenge nach DIN 1986: 278,8 L/s  
Die Gesamtmenge wird in 2 Sektoren abgeleitet:  
48,8 L/s mit in die Flächenentwässerung des Straßburger Platzes in Punkt 1  
229,9 L/s als bestehende Anschlüsse in den bestehenden Kanal am Arnulf-Klett-Platz

2. Bebauung Nördliches Bahnhofsgebäude

Dachfläche: 8.200 m<sup>2</sup>  
Regenspende: 300,0 L/s ha  
Entwässerungsfaktor: 1,0  
Einleitungsmenge Dach: 246 L/s  
Gesamt-Ableitungsmenge nach DIN 1986: 221,1 L/s  
126 L/s Entwässerung in Punkt 2  
120 L/s Entwässerung in Punkt 19

### 5.1.5 Entwässerung der Freiflächen des Hauptbahnhofs

1. Kurt-Georg-Kiesinger-Platz / Platz am Turm / Hbf-Zugang  
Am Schlossgarten

Die vorgenannten Plätze haben als Bahnhofsvorplatz multifunktionale Verkehrsfunktionen. Sie werden entsprechend befestigt. Anfallendes Oberflächenwasser wird durch Einläufe bzw. Rinnen aufgefangen und dem Schmutzwasserkanal zugeführt.

2. Straßburger Platz

Der Straßburger Platz erhält eine Oberflächenbefestigung als wassergebundene Decke mit einem Anteil gepflasterter Bereiche. Das hier anfallende Oberflächenwasser wird in Rinnen und Abläufen gesammelt und über Entwässerungskanäle der Vorflut im Bereich der Düker-Unterhäupter zugeführt.

3. Trogdeckel Schloßgarten

Über dem Trogdeckel im Bereich des Schloßgartens befindet sich eine Grünfläche mit einem Dachbegrünungsaufbau von 75 cm.

Anfallendes Oberflächenwasser wird vom Substrat bis zu dessen Sättigung aufgenommen. Ein Teil wird frei durch Verdunstung bzw. wird durch die Bepflanzung aufgenommen.

Überschusswasser fließt in eine ca. 20 cm starke Dränageschicht ab und wird in einem Anstau von 15 cm Höhe gespeichert.

Die Randbereiche des Trogdeckels werden mit einer entsprechenden Stauschwelle versehen.

Das bei mehrtägigem Dauerregen hier noch übertretende Wasser wird durch parallel zum Trog geführte Drainageleitungen aufgefangen und der Vorflut, unter Vorschaltung eines Sand-Schlamm-Fanges, zugeführt.

#### 4. Ermittlung der Regen- und Schmutzwassermengen

Hauptbahnhof Stuttgart

Berechnung der Regenwasser-Abflussmengen

Berechnungsgrundlagen

Bemessungsregen  $r_5$  (0,5) mit einer Regenspende von 280 L/s ha

##### 1. Kurt-Georg-Kiesinger-Platz

ca. 13.200 m<sup>2</sup> befestigte Flächen - Pflaster /Platten

Abflussbeiwert 0,9= 333 L/s SW

Entwässerung in Punkt 3

##### 2. Straßburger Platz

###### 2.1 Platzoberfläche wassergebundener Belag 11.300 m<sup>2</sup>

Abflussbeiwert 0.6 = 190 L/s RW

###### 2.2 Lichtaugen, Zugangsschale K.-G.-Kiesinger-Platz und Vorbereich

Bonatzgebäude, 7300 m<sup>2</sup>

Abflussbeiwert 1.0 = 204 L/s RW

Summe Straßburger Platz 394 L/s RW

Entwässerung zu je 50 % = 197 L/s in Punkt 1a

Entwässerung zu je 50 % = 197 L/s in Punkt 2

##### 3. Schloßgarten

###### 3.1. begrünter Trogdeckel, 11.500 m<sup>2</sup>

Abflussbeiwert 0.3 = 96 L/s RW

###### 3.2 Lichtaugen 3.780 m<sup>2</sup>

Abflusswert 1.0 = 106 L/s RW

Summe Schloßgarten 202 L/s RW

Entwässerung zu je 50 % = 101 L/s in Punkt 1a

Entwässerung zu je 50 % = 101 L/s in Punkt 2

##### 4. Platz am Turm

###### 4.1 befestigte Flächen Pflaster/Platten 5.700 m<sup>2</sup>

Abflussbeiwert 0.9 = 144 L/s SW

Entwässerung in Punkt 4

- 4.2 Zugangsschale Passagenzugang am Turm 1.250 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 1.0 = 35 L/s RW  
Entwässerung in Punkt 1a
  
- 5. Zugang Am Schloßgarten
  - 5.1 Befestigte Flächen Pflaster/Platten 1.700 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 0.9 = 43 L/s SW  
Entwässerung in Punkt 6
  - 5.2. Zugangsschale Passagenzugang Am Schloßgarten 480 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 1.0 = 13 L/s RW  
Entwässerung in Punkt 2
  
- 6. Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie
  - 6.1 Begrünte Dachflächen 1.350 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 0.3 = 11 L/s RW  
Entwässerung in Punkt 5a
  - 6.2 Zugangsschale Hbf-Zugang Staatsgalerie 1.050 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 1.0 = 29 L/s RW  
Entwässerung in Punkt 5a
  - 6.3 Vorplatz Hbf Bahnhofzugang Staatsgalerie Pflaster/Platten ca. 5.500 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 0.9 = 139 L/s SW  
Entwässerung in Punkt 5
  - 6.4 Grünfläche zwischen Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie und Carl-Zeiss-Planetarium ca. 950 m<sup>2</sup>  
Abflussbeiwert 0.3 = 8 L/s RW  
Entwässerung in Punkt 20

Die Abwässer der Flächen der Punkte 2 - 3 - 4.2 - 5.2 - 6.1 - 6.2 und 6.4 können der örtlichen Vorflut zugeführt werden. Die restlichen Wassermengen sind wie Schmutzwasser zu behandeln.

### 5.1.6 Hydrotechnische Berechnung der nach Abschnitt 5.1.4 und 5.1.5/ Anlage 7.1.6.5 abzuführenden Schmutz- und Regenwässer

Die Abschnitte 5.1.4 und 5.1.5 beinhalten zusammen mit der Zeichnung Anlage 7.1.6.5 „Schmutz- und Regenwasserübergabe aus Gebäuden, Verkehrsflächen und Oberflächengestaltungen des Hauptbahnhofes“ die abzuführenden Wassermengen. Der Übersichtlichkeit wegen sind die Abwassermengen tabellarisch zusammengestellt:

Übergabestelle	Art des Abwassers	anteilig aus	Abwassermenge in l/s
1	Regenwasser	Dachfläche	48,8
2	Regenwasser	Dachfläche	126,0
		Straßburger Platz	197,0
		Schloßgarten	101,0
		Zugangsschale	<u>13,0</u>
			437,0
3	verschmutztes Regenwasser	Kurt-Georg-Kiesinger-Platz	333,0
1a	Regenwasser	Straßburger Platz	197,0
		Zugangsschale	35,0
		Schloßgarten	<u>101,0</u>
			333,0
4	verschmutztes Regenwasser Schmutzwasser	Platz am Turm Bonatzgebäude	144,0
			<u>57,0</u>
			201,0
5	verschmutztes Regenwasser	Bahnhofszugang Staatsgalerie	139,0
5a	Regenwasser	Dachfläche	11,0
		Zugangsschale	<u>29,0</u>
			40,0
6	verschmutztes Regenwasser	Zugang Schloßgarten	43,0
11	Schmutzwasser	Technikgebäude	2,0
17	Schmutzwasser	Nördliches Bahnhofsgebäude	25,0
18	Schmutzwasser	Nördliches Bahnhofsgebäude	25,0
19	Regenwasser	Nördliches Bahnhofsgebäude	120,0
20	Schmutzwasser	Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie	38,0
	Regenwasser	Grünfläche am Planetarium	<u>8,0</u>
			46,0
Bestehende Entwässerungsleitungen am Arnulf-Klett-Platz	Regenwasser	Dachfläche Bonatzgebäude	229,9

Nachfolgend sind tabellarisch die hydrotechnischen Nachweise mit Dimensionierung der Leitungen aufgeführt. Die zeichnerische Darstellung ist in den Anlagen 8.13 und 8.14 enthalten. Bis zur Einleitung in einen Hauptsammler sind dabei für Regen- und Schmutzwasser stets getrennte Abwasserleitungen vorgesehen, um der LH Stuttgart zu einem späteren Zeitpunkt gegebenenfalls eine getrennte Ableitung zu ermöglichen.

## Stuttgart 21

### PfA 1.1

Bemessung der Rohrleitungen von den Übergabepunkten an den Bauwerken bis zum Anschluss an die vorhandene Kanalisation

von Übernahmepunkt	nach Übergabepunkt	Länge m	Gefälle ‰	DN mm	anfallende Wassermenge l/s (Regenwasser)	aufnehmbare Wassermenge l/s
19, N236,80	Kanal DN 1000 im Karoline- Kaulla- Weg (Bestand) N236,33	37	12,7	400	120 (Regenwasser)	236
18, N236,80	Kanal DN 1000 im Karoline- Kaulla-Weg (Be- stand) N236,33	32	14,7	200	25 (Schmutzwasser)	40
17, N236,8	Kanal DN 1000 im Karoline- Kaulla-Weg (Be- stand) N236,33	33	14,2	200	25 (Schmutzwasser)	40
11, N240,75	Neuer Kanal DN 900 Lautenschlager- straße N239,22	17	90	200	2 (Schmutzwasser)	105
3, N246,00	Schacht vor Dü- keroberhaupt Hauptsammler West	1	83	400	333 (verschmutztes Regenwasser)	607

4, N238,00	Kanal S 2,20 m Zuleitung Düker Cannstatter Stra- ße (Planung) N237,23	ca. 10,0	77,0	400	201 (Schmutzwasser)	585
------------	--	----------	------	-----	------------------------	-----

## Stuttgart 21

### PfA 1.1

Bemessung der Rohrleitungen von den Übergabepunkten an den Bauwerken bis zum Anschluss an die vorhandene Kanalisation

von Übernahmepunkt	nach Übergabepunkt	Länge m	Gefälle ‰	DN mm	anfallende Wassermenge l/s	aufnehmbare Wassermenge l/s
1, N235,80	Kanal S 2,20 m Zuleitung Düker Cannstatter Straße (Planung) N235,41	ca. 13,0	30,0	300	48,8 (Regenwasser)	176
1a, N235,80	Kanal S 2,20 m Zuleitung Düker Cannstatter Straße (Planung) N237,06	ca. 13,0	32,0	400	333 (Regenwasser)	376
2, N236,70	Schacht nach Dükerunterhaupt Cannstatter Straße	80,0	3,7	900	437 (Regenwasser)	1.084
6, N241,30	Kanal S 2,05 m Schacht Nr. 5 Cannstatter Straße N234,53	30,0	226	300	43 (verschmutztes Regenwasser)	> 311
20, N238,00	Schacht nach Dükerunterhaupt Düker Nesenbach	--	--	--	46 (Regenwasser: 8, Schmutzwasser: 38)	--
5	Schacht im neuen Kanal DN 600 Willy-Brandt- Straße	--	--	400	139 (verschmutztes Regenwasser)	--

5a	Schacht im neuen Kanal DN 600 Willy-Brandt- Straße	--	--	200	40 (Regenwasser)	
----	---	----	----	-----	---------------------	--

### **5.1.7 Wasserrechtlicher Tatbestand**

Bei der dauerhaften Ableitung von Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser ergibt sich gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 4 des WHG in Verbindung mit dem Wassergesetz Baden-Württemberg (BW) der wasserrechtliche Tatbestand für das

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer durch abgeleitetes Oberflächenwasser von Bauflächen bzw. Bahnanlagen des PFA 1.1

Hierbei ist die Wassermenge, die Art der Ableitung und der Ort der Einleitung gemäß WHG in Verbindung mit dem WG Baden-Württemberg vorzunehmen.

Diese Forderungen sind mit den Abschnitten 5.1.4 bis 5.1.6 erfüllt.

Wasserrechtliche Tatbestände, die durch Baumaßnahmen der angrenzenden Planfeststellungsabschnitte hervorgerufen werden, wie z.B. die Entwässerung des Voreinschnittes am Filterportal des PFA 1.2, sind in den zugehörigen PF-Abschnitten behandelt.

## 5.2 Wasserversorgung

### 5.2.1 Trinkwasser

Das Bonatzgebäude und die Bahnhofshalle erhalten gemeinsam 2 Trinkwassereinspeisungen aus dem öffentlichen Versorgungsnetz. Eine Einspeisung befindet sich in der Ebene -1 des Technikgebäudes, die zweite Einspeisung in der Ebene -1 des Bonatzgebäudes liegt im Bereich Platz am Turm.

Diese Trinkwasser-Erschließungspunkte leiten sich aus der bestehenden Bestandsversorgung ab. Der Mindestfließdruck am höchsten Auslaufventil von 0,5 bar kann aus dem Netzdruck realisiert werden. Gegebenenfalls erforderliche Druckerhöhungsanlagen für Großverbraucher im kommerziellen Bereich sind erst nach Nutzeranforderung zu definieren.

Das Nördliche Bahnhofsgebäude wird über die Athener Straße erschlossen und dem gemäß die Trinkwasserversorgung getrennt für Hotel- und Kommerzflächen und Bahnverwaltung herangeführt. Aufgrund der Höhenentwicklung der Gebäude und insbesondere der Hotelnutzung werden hier Druckerhöhungsanlagen eingesetzt.

Die Warmwasserversorgung für Büro und Verwaltungsflächen ist in dezentraler Erzeugung vorgesehen. Kommerzielle Flächen sollen eine mit entsprechenden Zählerinrichtungen versehene zentrale Warmwasserversorgung im Sinne der energieoptimierten Erzeugung bekommen. Die Versorgungs- und Anschlussleitungen werden vom öffentlichen Versorger bis zum Wasserzähler geführt. Die Verteilungs- und Steigeleitungen mit den Anschlüssen an die Entnahmestellen werden nach DIN 1988 und den örtlich gültigen Bestimmungen ausgeführt.

Die Rohrnetze in Gebäuden sind in Trinkwasserqualität vorgesehen, Leitungen im Grundstück bzw. Erdreich in duktilem Gussrohr.

### 5.2.2 Löschwasser

Als stationäre Systeme werden auf Basis des Brandschutzgutachtens in Verbindung mit den Abstimmungen mit der Branddirektion Stuttgart Verteil- und Steigeleitungen in Verbindung mit Wand- bzw. Standhydranten in den Gebäuden des Hauptbahnhofes vorgesehen.

In der Bahnhofshalle erhalten alle 4 Bahnsteige im Abstand von max. 60 m von Nassleitungen erschlossene Hydranten. Die Nassleitungen werden in Bahnsteigkanälen mit Brandschutzabschottung in F-90-Qualität ausgeführt.

Zur Selbsthilfe werden pro Hydrant Anschlüsse mit Schlauchlängen von 30 m und einer Einzelleistung von 100 l/s zur Verfügung gestellt. Einzelheiten zu Löscheinleistung und Gleichzeitigkeit siehe Anlage 10, Brandschutz- und Rettungskonzept. Die Löschwasserversorgung wird als Ringnetz gestaltet mit den beiden Einspeisepunkten am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und am Platz am Turm.

In den weiteren Gebäuden - Nördliches Bahnhofsgebäude, Bonatzgebäude und Technikgebäude - werden Wandhydranten schwerpunktmäßig an Steigeleitungen in den Treppenhäusern in Abstimmung mit Brandschutzgutachter und Branddirektion Stuttgart vorgehalten. In den nicht öffentlichen und bahnspezifischen Nutzflächen werden die Wandhydranten mit Selbsthilfeeinrichtungen ausgestattet.

Die Anordnung der Außenhydranten und die Positionierung der Feuerwehr- Aufstellflächen und Angriffspunkte ist den Übersichtsdarstellungen des Brandschutzgutachtens zu entnehmen.

### 5.2.3 Sprinkleranlagen

Gemäß dem Brandschutz- und Rettungskonzept, Anlage 10, sind folgende Bereiche des Hauptbahnhofes gesprinklert:

- Bonatzgebäude, Ebene 0 und +1 - Nassanlage,
- Technikgebäude als Trocken- wie auch Nassanlagen ausgeführt - vorgesteuert in den ETA-Räumen, Trockensysteme in frostgefährdeten Bereichen.
- Nördliches Bahnhofsgebäude, Tiefgarage nördliches Bahnhofsgebäude [und Versorgungstunnel](#), Vollsprinklerung.

Die Sprinklerzentralen, Bevorratung, Leitungsnetz und Alarmierung werden gemäß den gültigen VDS-Bestimmungen ausgeführt.

Die zwei Schalterhallen und die Mittelhalle im Bonatzgebäude sowie die Verkehrsflächen der Kopfbahnsteighalle dienen als Flucht- und Rettungswege und werden ausstattungs- und nutzungsseitig von Brandlasten freigehalten. Dementsprechend werden innerhalb des Bonatzgebäudes diese Flächen nicht gesprinklert. Im Bereich von großflächigen Glasanlagen des Handels- und Dienstleistungsbereiches ist ein verdichteter Sprinklerschutz vorgesehen.

Die Definition der Brandgefahrenklassen in den Gebäuden des Hauptbahnhofes erfolgt durch den VDS nach Vorliegen der konkreteren Nutzungszuordnung. Sprinkler- Vorratsbehälter als endliche Wasserquelle sind in der Ebene -1 im Technikgebäude und in der Technikebene des Nördlichen Bahnhofsgebäudes vorgesehen.

## 5.3 Stromversorgung

Die Grundsätze der Stromversorgung und Gliederung der Trafoanlagen mit MSV sind unter 2.2.3 beschrieben. Diese Gliederung gilt für die Gebäudegruppe Bonatzgebäude und Bahnhofshalle. Das Nördliche Bahnhofsgebäude unterliegt aufgrund seiner Zweckbestimmung nicht den DB-Richtlinien der Elektro- und Sicherheitstechnik und wird gemäß den baubehördlich üblichen und VDE-Vorschriften in der elektrischen Ausstattung ausgeführt.

### 5.3.1 Bonatzgebäude

Die Transformatoren und die Mittelspannungsschaltanlage sind in den ETA-Räumen, Ebene 0 des Technikgebäudes angeordnet. Für die 50 Hz-Haustechnik wird eine Niederspannungshauptverteilung ebenfalls in dieser Technikebene vorgesehen.

Weiterhin ist im Technikgebäude Ebene -1 angeordnet:

- die haustechnikzugehörigen Einrichtungen der Notstromversorgung der relevanten Verbraucher, z.B. die Druckerhöhungsanlagen Löschwasser, lufttechnische Anlagen der Entrauchung, Sprinklerpumpen etc..

Die Diesel-Kraftstoffbevorratung erfolgt getrennt nach Tages- und Vorratstank. Tankanlage und Lagerräume werden nach den Richtlinien zur Lagerung von feuergefährlichen Flüssigkeiten ausgestattet.

Die niederspannungsseitigen Gruppen-Zählerplätze - aufgeteilt nach Haupt- / Nutzungsbereichen -, werden zentral in Nähe der NHV-Anlage geplant. Die Zählerplätze der diversen Einzelnutzflächen sind örtlich zugeordnet. Die Aufteilung der Stromkreise erfolgt getrennt für Beleuchtung, Steckdosen und Kraftanschlüsse.

Blitzschutz, Erdung und Potenzialausgleich werden nach DB-Richtlinien unter Beachtung der VDE 0185, 0190, DIN 18014 ausgeführt.

### 5.3.2 Bahnhofshalle

Angrenzend an die ETA-Räume wird die Niederspannungshauptverteilung für die hochbautechnische Ausrüstung - HTA - der Bahnhofshalle im Technikgebäude ausgeführt. Über Leerrohrsysteme in der Sohle der Ebene -1 und der Bahnhofshalle erfolgen die Kabelzuführungen zu reversiblen Bahnsteigkanälen.

Die Strommessung erfolgt hier mittelspannungsseitig als Gesamtmesung, da alle Verbraucher in der Bahnhofshalle einer Kostenstelle unterliegen. Die Netzersatzanlage für die Notstromversorgung der Haustechnik speist über ein separates Feld der Netzersatzanlage die sicherheitsrelevanten Ausrüstungen.

### **5.3.3 Nördliches Bahnhofsgebäude**

Die Stromversorgung erfolgt aus dem 10 kV-Mittelspannungsnetz des örtlichen Energieversorgers. Die Mittelspannungsschaltanlagen in der Trennung für Bahnverwaltung/Tiefgarage und Hotel/kommerzielle Nutzung werden in der Technikebene, oberhalb der S-Bahn-Anlage angeordnet. Die Schaltanlage wird entsprechend den VDE-Vorschriften und den Richtlinien des Versorgers ausgeführt. Für diese Gebäudegruppe wird eine Netzersatzanlage zur Notstromversorgung ebenfalls in der Technikebene mit zugehörigem Tages- und Vorratstank vorgesehen.

Neben der mittelspannungsseitigen Gesamtmessung werden niederspannungsseitig weitgehend zentrale Zählerplätze für die diversen Nutzungsgruppen der Gebäudeteile eingerichtet.

Stromkreise werden auch hier getrennt nach Beleuchtung, Steckdosen und Kraftanschlüssen aufgeteilt. Blitzschutz, Erdung und Potenzialausgleich erfolgen nach DIN 18014 VDE 0185 bzw. 0190.

Entsprechend der Standardnutzung dieser Gebäude wird für Tiefgarage, Technikräume, Hotel, kommerzielle Nutzung und Rettungswege eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß VDE 0108 geplant.

## **5.4. Gasversorgung**

Das derzeit bestehende Bonatzgebäude ist mit der Einspeisung im Bereich Arnulf-Klett-Platz / Cannstatter Straße durch den örtlichen Versorger mit Erdgas erschlossen. Es wird von wenigen gastronomischen Betrieben für Kochzwecke verwendet. Für den neuen Hauptbahnhof Stuttgart ist eine Erdgasversorgung zu Kochzwecken ebenfalls möglich. Der Einsatz von Erdgas als Primärenergie für den Einsatz der Kraft- Wärmekopplung (BHKW) wird optional in der weiteren Planung berücksichtigt.

## 5.5 Wärmeversorgung

Aufgrund der vorhandenen Fernwärmeerschließung (Fernwärmetrasse Ecke Platz am Turm) für das Bonatzgebäude und der städtisch vorgesehenen Fernwärmeversorgung in der Erschließung der Athener Straße ist die Energieerzeugung für Heizzwecke für alle Gebäude des Hauptbahnhofes aus der städtischen Fernwärmeversorgung vorgesehen.

– Folgende Leistungen sind erforderlich:

– Bonatzgebäude und Bahnhofshalle:	3,1 MW
– Nördliches Bahnhofsgebäude, Verwaltungsgebäude:	1,2 MW
– Hotel- und kommerzielle Flächen:	2,0 MW

Der Aufbau der Fernwärmehausstationen (einmal im Bonatzgebäude Ecke Platz am Turm, einmal als Doppelstation im Nördlichen Bahnhofsgebäude) wird entsprechend den Vorschriften des örtlichen Versorgungsunternehmens vorgenommen. Die Gebäudenetze und die zentrale Brauchwasserwärmung werden systemtechnisch über Hochleistungs-Wärmetauscher getrennt. Die Hausanlagen werden nach den DB-Richtlinien, den gültigen DIN-Vorschriften und den besonderen örtlichen Bauvorschriften unter Berücksichtigung der Heizungsanlagenverordnung 1994 nach derzeitigem Planungsstand ausgeführt.

In einigen Bereichen des Bonatzgebäudes wird aufgrund der besonderen Verkehrswege und den Auflagen durch den Denkmalschutz in noch durchzuführender Einzelabstimmung mit den beteiligten Behörden und der DB AG hinsichtlich der Heizungsanlagenverordnung abgewichen. Diese Abweichungen werden unter Zuhilfenahme von energetischen und strömungstechnischen Simulationen in ihren planerischen Lösungen auf ein Minimum reduziert.

Die Heizanlagen der Gebäude werden als geschlossene Warmwasser-Heizungen nach DIN 4751 mit max. Vorlauftemperaturen bis 100° C ausgeführt. Für die Raumheizung kommen Heizkörper der Bauarten Radiatoren, Plattenheizkörper, Konvektoren und in Sondernutzungsbereichen als Strahlungsheizflächen in Form von Decken oder Fußbodenheizungen zur Anwendung.

Die Luftherwärmung in lufttechnischen Anlagen erfolgt über Lamellenrohr-Wärmetauscher. Für die Brauchwarmwasserbereitung werden Speicher- und Platten-Wärmetauscher nach dem Speicher-Ladepinzip eingesetzt.

Zur Minimierung der primär erforderlichen Fernwärme-Wassermengen und ebenso zur Minimierung der erforderlichen elektrischen Förderenergien für die Hausnetze werden die Verbraucher der Heizungsanlagen überwiegend mengengeregelt. Zusätzlich wird durch maximal mögliche Spreizung von Vorlauf-/Rücklauftemperatur die mengenreduzierte Betriebsweise der Heizungsanlagen erreicht.

## 5.6 Lüftung

Lufttechnische Anlagen für die Gebäude des Hauptbahnhofes werden in den Nutzflächen der Gebäude nur in Verbindung mit größtmöglicher Ausnutzung der natürlichen Be- und Entlüftungsmöglichkeiten eingesetzt.

Für die Flächen der Verwaltung- und Büronutzung, der Hotelzimmer und der tageslichtorientierten sonstigen Räume werden raumlufttechnische Anlagen mit den Behandlungsstufen Filtern und Erwärmen mit der bedarfsangepassten Fensterlüftung eingebaut. Zur Befriedigung von besonderen Nutzeranforderungen und Flexibilität der zukünftigen Nutzungsarten werden für die Nachkühlung und die Nachheizung der Versorgungsflächen entsprechende wasserführende Netze vorgehalten, die nach den individuellen Bedürfnissen erschlossen werden können.

Die Betriebszeiten der lufttechnischen Anlagen werden für die Abrechnung von Einzelbereichen erfasst, die Verbrauchsmengen von Heiz- und Kühlwasser werden ebenfalls sektoral gezählt.

Die Flächen für Handel, Gastronomie, Dienstleistung und Service werden in der zentralen Struktur in den Behandlungsstufen Filtern, Erwärmen und Grundkühlung behandelt und erhalten analog zu den Systemen für Verwaltungsflächen über wasserführende Erschließungssysteme der Nachheizung und Nachkühlung die individuelle Anpassung an die Nutzungsbedürfnisse.

Die Luftwechselraten betragen 2,0 bis 2,5 fach in den Büro- und Verwaltungsflächen als Grundluftmengen. In den kommerziellen Flächen werden unter Berücksichtigung der Arbeitsstättenrichtlinien und der Auflagen der Gewerbeaufsicht die Mindestaußenluftmengen, im Wesentlichen mit  $12 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  und den lastabhängigen zulässigen Temperaturdifferenzen zwischen Zuluft und Raumlufftemperatur unter Einsatz hochinduktiver Zuluftdurchlässe bemessen.

Technikräume werden, soweit durch innenliegende Anordnung erforderlich, über mechanische Entlüftungsanlagen und Kombinationen der Be- und Entlüftung gelüftet und entwärmt.

Die Zentralen der lufttechnischen Anlagen werden im Bonatzgebäude überwiegend im Dachgeschoss angeordnet. Dadurch werden in geringem Maße Flächen für Außenluft und Fortluftschächte innerhalb des Gebäudes benötigt und die bauphysikalisch aufwändigen Ausführungen von Außenluftkanälen minimiert. Darüber hinaus bieten die Anordnungen der lufttechnischen Zentralen in Dachflächen mit hohen Abnahmewerten für Wärme- und Kälteenergie günstige Verbundstandorte für die Anordnung von kältetechnischen Komponenten, deren Abwärme entweder dem Energiekreislauf der lufttechnischen Anlage direkt zugeführt werden kann oder naheliegend an die Außenluft abgegeben werden kann. Alle RLT-Anlagen erhalten nach energie- und betriebswirtschaftlich geführten Auslegungskriterien Systeme der Wärme-Rückgewinnung.

Die Kaltwassererzeugungszentralanlage für das Bonatzgebäude ist im Bereich der Ebene 0 des Technikgebäudes angeordnet. Neben der der-

zeitigen Planung auf Basis von Kaltwasserzusätzen mit halogenfreien Kältemitteln, ist im Zuge der weiteren Planung damit die Absorptionstechnik ebenso möglich. Innenliegende Räume werden gemäß Auflagen des Brandschutzgutachtens und der gültigen Bauordnung mechanisch entlüftet.

Die mechanischen Entrauchungsanlagen, welche aufgrund des Brandschutzgutachtens und der Beschreibungen des Brandschutz- und Rettungskonzeptes durch den Brandschutzgutachter definiert wurden, sind unter Punkt 4.2.3 sowie Anlage 10.1.3 separat erläutert.

## 5.7 Kommunikationstechnik

Seitens der Haustechnik begrenzen sich die Leistungen der Kommunikationstechnik auf die Anlagen der Brandmeldung und der Einbruchsicherung. Für die Gebäudekomplexe Bonatzgebäude und Bahnhofshalle sind Anlagen der Telekommunikation, Sprechanlagen als Bahnbetriebsanlagen, Zeitdienstversorgung, akustische Kundeninformation, Alarmierung im Gefahrfall, Videoüberwachung der bahnspezifischen und der allgemeinen Belange geplant. Die spezifischen bahnbetrieblichen Bedingungen werden nach den entsprechenden DB-Vorschriften erfüllt. Die Gestaltung der im Gebäude sichtbaren Bauteile wird in der weiteren Planungsphase mit der Architektur abgestimmt.

### Brandmeldeanlagen

Entsprechend den Empfehlungen des Brandschutzgutachtens sowie den zu erwartenden Bauauflagen werden Brandmeldeanlagen mit manuellen Druckknopfmeldern und automatischen Meldern für folgende Bereiche vorgesehen:

- Bonatzgebäude mit Druckknopfmeldern an den Flucht-/Rettungswegen und je nach Nutzung Wärmemelder zur flächigen Überwachung.
- Bahnsteig mit Druckknopfmeldern an den Ausgängen und automatischen linearen Rauchmeldern zur zonenweisen, flächigen Überwachung.
- Hotel mit Druckknopfmeldern an den Flucht-/Rettungswegen (Hotelzimmer) und je nach Nutzung Wärmemelder zur Überwachung des Gesamtgebäudes. (Hotelzimmer, Lager- und Technikflächen).
- Verwaltungsbau mit Druckknopfmeldern an den Flucht-/Rettungswegen und je nach Nutzung Wärmemelder zur Überwachung des Gesamtgebäudes.

Für alle Bereiche werden separate Anlagen vorgesehen - die spätere Optimierung, Zusammenführung der einzelnen Anlagen, z.B. zu Haupt- und Unteranlagen, wird berücksichtigt.

Die einzelnen Anlagenstandorte werden mit zentralem abgesetztem Bedienplatz, Info-System und Hauptmelder zur Aufschaltung und Weiterleitung von Alarmen auf die Feuerwehr ausgestattet.

Zur Vermeidung von Fehlalarmen werden die automatischen Melder in Zweimelderabhängigkeit geschaltet.

Die Ansteuerung und Meldung von Löschanlagen (Sprinkler) und von automatischen Entrauchungsanlagen wird in die Brandmeldeanlagen integriert.

## 5.8 Tages- und Kunstlicht

### 5.8.0 Grundlagen

Grundlagen für die Kunstlichtplanung sind die

- Technische Information Nr. 4 der Deutschen Bahn AG NGT 571 für die von der Bahn genutzten Bereiche,
- DIN 5035 und
- ASR (Arbeitsstättenrichtlinien)

### 5.8.1 Bahnhofshalle

Die Bahnhofshalle ist unterirdisch gebaut, aber dennoch so gut tagesbelichtet, dass mit Ausnahme der Bereiche unter den Verteilerstegen, die Bahnsteige über lange Zeiten am Tag und im Jahr auch bei bedecktem Himmel tagesbelichtet sind. Die Oberlichter werden aus klarem Glas hergestellt, so dass der Außenkontakt erhalten bleibt und die sich ändernden Himmelszustände im Bahnhof erlebbar bleiben. Das bedingt allerdings, dass kurzzeitig in den Morgenstunden von Westen einfallende Züge auch von direkter Sonne von vorne bestrahlt werden. Diese Lichtintensität ist jedoch nicht so gravierend wie beispielsweise beim Ausfahren aus einem Tunnel ins Freie.

Bei Abfall der Beleuchtungsstärke des Tageslichtes unter 100 Lux wird Kunstlicht der Art zugeschaltet, dass die Hallendecke angestrahlt wird. Diese Anstrahlung erfolgt vorwiegend auf der Bahnsteigkante und bildet so zugleich eine Information für den Fahrgast, der sich auf dem Bahnsteig befindet. Zusätzlich werden die Stützen und die Flächen unter dem Oberlicht angestrahlt. Dieses Konzept der Ausleuchtung mit Tages- und Kunstlicht bedingt, dass die Decke hell gestaltet ist und auch die Bahnsteige zur Reflektion des Tageslichtes einen möglichst hohen Reflektionsgrad haben.

Die Grundbeleuchtung beträgt 100 Lux. Davon sind 10% der Leuchten für das Ersatznetz in Bereitschaftsschaltung geschaltet. Die Sicherheitsbeleuchtung wird auf min. 1 Lux ausgelegt.

Die Beleuchtung der Übergänge und Rolltreppen erfolgt zusätzlich vorwiegend auf den Handläufen, sowie den Antritten der Rolltreppen und aus den zur Fahrgastinformation dienenden Elementen.

Bei den vier Zugangsschalen gibt es keine Beleuchtung innerhalb der Glaskonstruktion. Die Aufhellung erfolgt durch Anstrahlung der seitlichen Wände von unten und aus der Oberkante der Wand, die die Glaskonstruktion trägt. Alle Leuchten werden mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgerüstet. So können einzelne Leuchten sowohl von Batterieanlagen, als auch von Notstromaggregaten versorgt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die übrige Fläche im inneren Bereich aus Pflanzkübeln oder sonstigen Aufbauten auf der Fläche beleuchtet werden kann.

## **5.8.2 Bonatzgebäude**

Die Beleuchtung der öffentlichen Bereiche erfolgt mit einer Beleuchtungsstärke von 100 Lux mit zonalen Aufhellungen an Treppen und Übergängen.

Die Reisezentren und die Wartebereiche erhalten eine Grundbeleuchtungsstärke von 200 Lux mit zonalen Aufhellungen auf 300 Lux für die Schalteranlagen und Sonderbereiche, die besonders hervorzuheben sind.

10 % der Leuchten werden im Netzersatz betrieben. Die Sicherheitsbeleuchtung für öffentliche Bereiche und Flure wird auf min. 1 Lux ausgelegt.

Im Bonatzgebäude werden nur die öffentlichen Bereiche lichttechnisch beplant. Die Kopfbahnsteighalle wird oberhalb der Ebene +1 indirekt beleuchtet mit Anstrahlung der Decken und Anstrahlung der Wandteile zwischen den Fensterbögen. Zusätzlich erhalten alle Handläufe eine Handlaufbeleuchtung.

In der Ebene 0 wird ein ähnliches Konzept mit zusätzlichen Rundleuchten in der Decke angestrebt. Die Beleuchtung erfolgt in diesem Bereich aus Downlights, die in der abgehängten Decke installiert sind.

Die Große und Kleine Eingangshalle sowie die Mittelhalle erhalten eine Grundbeleuchtung ebenfalls durch Anstrahlung der Decken und Wände. Zusätzlich erhalten Rolltreppen eine separate Beleuchtung aus der Rolltreppe heraus und auch die angrenzenden Treppen werden aus dem Treppenbauwerk heraus mit Stufenleuchten versehen.

Die Schaufenster des Einzelhandels und der Gastronomien, sowie die Information für die Gepäckaufbewahrung, Reisefrische usw. erhalten ein einheitliches Werbe- und Informationssystem oberhalb der Tür, wo eine individuelle Beschriftung möglich ist. Der Schaufensterbereich aller Handelsgeschäfte wird in der Untersicht so gestaltet, dass eine Voute in einer Gipskartondecke eine Stromschiene enthält, die eine Grundbeleuchtung mit Strahlern sowohl für Schaufenster, als auch für Eingänge enthält.

Die Verwaltungsflächen der Bahn und Nebenerschließungsflächen erhalten eine geeignete Beleuchtung mit Leuchtstofflampen.

Alle Leuchten für Leuchtstofflampen sind mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet, so dass wie in der Bahnhofshalle eine Versorgung einzelner Leuchten über Notstrom und Batterie möglich ist.

## **5.8.3 Nördliches Bahnhofsgebäude**

Die Verwaltung erhält eine normgerechte Bürobeleuchtung mit abgependelten Leuchten für Leuchtstofflampen mit direkter Strahlung in der Art, dass möglichst keine Reflexblendungen auftreten und indirekter Strahlung zur Tageslichtergänzungsbeleuchtung oder sehr konzentrierter Bildschirmarbeit. Die übrigen Bereiche in der Verwaltung werden

dem Zweck entsprechend mit Leuchten für Leuchtstofflampen oder Kompaktleuchtstofflampen beleuchtet.

Die Beleuchtung der Hotelzimmer ist für Bad und den Eingangsbereich vorgesehen. In den Fluren werden die Eingangsbereiche der Zimmer hervorgehoben. Die Beleuchtung der Eingangshalle, der Restaurants und Konferenzbereiche erfolgt tageslichtabhängig und zweckabhängig, ggf. auch mit Halogenleuchtstofflampen.

Die Schaufensterzonen des Einzelhandels und der Gastronomie werden in gleicher Weise wie im Bonatzgebäude behandelt.

Lager, Küche und Technikbereich erhalten eine dem Zweck entsprechende Beleuchtung mit Leuchtstofflampen. Alle Leuchten erhalten elektronische Vorschaltgeräte, so dass die Sicherheits- und Notstromversorgung gewährleistet ist. In Halogenleuchtstofflampenbereichen werden ggf. zusätzliche Notleuchten installiert.

Flure und Versammlungsstätten sowie deren Rettungswege erhalten eine Sicherheitsbeleuchtung von min. 1 Lux. Für diese Bereiche werden ca. 10 % der Leuchten von einem Ersatznetz versorgt.

#### **5.8.4 Tiefgarage Nördliches Bahnhofsgebäude**

Die Tiefgaragen werden kundenfreundlich beleuchtet, d. h., dass Anstrahlungen von Säulen, Eingängen und Eckwänden mit in die Beleuchtungsplanung einbezogen werden. Auf diese Weise wird erreicht, dass nicht nur der Fahrbahnbereich aufgehellt wird, sondern dass der Mensch über die Wahrnehmung der Umgebungsflächen sich in der Parkgarage orientieren kann und wohlfühlt. Die Beleuchtung erfolgt durch handelsübliche Feuchtraumleuchten für Leuchtstofflampen.

Wie in den anderen Bauwerken sind auch hier die Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet, so dass eine Batterieversorgung und auch eine Notstromversorgung erfolgen kann.

Die Beleuchtungsstärke beträgt 60 Lux. Ca. 10 % der Leuchten werden vom Netzersatz versorgt.

#### **5.8.5 Freianlagen**

Die Anstrahlung des Bonatzgebäudes mit seinem Turm ist für die gesamte Anlage der dominierende Bestandteil. Die übrige Beleuchtung soll sich möglichst natürlich in das Gelände einfügen. So werden z. B. in den Parkanlagen die Bäume von unten angestrahlt und bilden so die Information für die Fußgänger. Auch die Anstrahlung der Lichtaugen aus dem Boden heraus ist ein wesentlicher Bestandteil der Beleuchtung der Außenflächen.

Wege, Straßen und Parkplätze sollen weitgehend so beleuchtet werden, dass ohne einen Mastenwald die Beleuchtung sichergestellt werden kann.

## 5.9 Fördertechnik

Die fördertechnischen Anlagen wie Fahrtreppen, Personen- und Lastenaufzüge werden entsprechend Erfordernis und Förderleistungsberechnung vorgesehen.

Sie sind unter Berücksichtigung der EN 81, EN 115 der LBO sowie der allgemein gültigen technischen Regeln konzipiert. Die DB-Richtlinien sowie die Behindertenrichtlinien werden beachtet. [Im Rahmen der Planänderung werden die Aufzüge an Steg Große Schalterhalle um 30cm im Durchmesser vergrößert](#)

Sämtliche Aufzugsanlagen werden mittels Brandmelder überwacht und sind im Brandfalle in die Ebene 0, sofern diese brandfrei ist, zu evakuieren und stillzusetzen.

Andernfalls werden die Aufzüge die nächste brandfreie Haltestelle anfahren und dort stillgesetzt.

Bei Stromausfall sind die Aufzugsanlagen - nach Prioritäten gestaffelt - über das Ersatznetz in Betrieb zu nehmen.

Stör- und Betriebsmeldungen der Förderanlagen in den Bahnhofsbereichen werden zur 3-S-Zentrale der Bahn AG geleitet.

Sämtliche Fahrtreppen sind mit einer Neigung von 30° und einer Stufenbreite von 1,00 m vorgesehen, lediglich die Fahrtreppen der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie haben eine Neigung von 27.3°.

Die theoretische Förderleistung einer Fahrtreppe, wie vorher beschrieben, beträgt 9000 Pers./h.

### 5.9.1 Bonatzgebäude

In der Kopfbahnsteighalle und den Schalterhallen sind neben den fußläufigen Treppen Fahrtreppen angeordnet.

Zur weiteren Erschließung innerhalb des Gebäudes sind in den Treppenkernbereichen Personenaufzüge in ausreichender Anzahl vorgesehen. Zusätzliche Panoramaaufzüge erschließen die Kopfbahnsteighalle.

Für das Technikgebäude und das Bonatzgebäude befördert ein Schwerlastenaufzug am Nordeingang Güter, Geräte und Lasten.

### 5.9.2 Bahnhofshalle

Jeder Bahnsteig wird durch an den fußläufigen Treppen angeordneten Fahrtreppen erschlossen.

Des Weiteren sind in den beiden Bahnsteigzugängen Panoramaaufzüge untergebracht, die vorrangig der Beförderung von behinderten Personen, bzw. Personen mit Gepäck dienen sollen.

Von der Zugangsschale am Kurt-Georg-Kiesinger-Platz führen Fahrtreppen auf die Stegebene ~~+243,15 NN~~ +243,25ü.NN. Zusätzlich wird ein Panoramaaufzug angeboten, über den man auch einen der Bahnsteige anfahren kann.

Von jedem Bahnsteig gibt es Fahrtreppen-Verbindungen in die darunter liegende S-Bahn-Station.

Von der Zugangsschale Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie wird der südliche Verteilersteg in der Bahnhofshalle ebenfalls mittels Fahrtreppe und Panoramaaufzug erschlossen.

~~Vom Anlieferbereich im Nördlichen Bahnhofsgebäude schließt ein Versorgungstunnel, der unterhalb der Bahnsteige angeordnet ist, jeden einzelnen Bahnsteig mittels eines hydraulischen Lastenaufzuges an. Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)~~

### **5.9.3 Nördliches Bahnhofsgebäude**

Das Nördliche Bahnhofsgebäude mit Verwaltungsflächen, Hotel sowie kommerziellen Nutzungen erhält je Treppenhauskern eine Aufzugsgruppe, bestehend aus je 2 Personen-Seilaufzügen mit frequenzgeregeltem Antrieb. Die Tragfähigkeit beträgt je 1000 Kg oder 13 Personen. Die Förderhöhe beträgt ca. 35,5 m, das entspricht bis zu 10 Haltestellen. Über diese Aufzüge wird auch die Tiefgarage angedient. Je nach Nutzeranforderung können einzelne Aufzüge auch als Lastenaufzüge genutzt werden.

Im Foyerbereich der Eingangshalle Am Schloßgarten sind zusätzliche Panoramaaufzüge vorgesehen, die ausschließlich zur internen Hoteler-schließung dienen.

Die Förderhöhe beträgt ca. 27,2 m.

## 6 Baudurchführung

Die nachfolgenden Beschreibungen zeigen die grundsätzliche Durchführbarkeit auf. Detailplanungen der Baukonstruktion und Bauabläufe erfolgen im Zuge der Ausführungsplanung.

### 6.1 Bauphasen Ingenieurbauwerke der Hauptanlage

#### 6.1.1 Nordkopf des DB-Tunnels einschließlich Schwallbauwerk Nord und Rettungszufahrt Nord

##### 1. DB-Tunnel nördlich Jägerstraße

Die Baugrube für den in offener Bauweise zu erstellenden Tunnelabschnitt dient als Anfahrbaugrube für die angrenzenden zweigleisigen bergmännischen Tunnel Richtung Stuttgart-Feuerbach und Stuttgart-Bad Cannstatt. Zur Baufeldfreimachung werden die Randbebauung Jägerstraße Häuser 22 und 24 sowie Teile des Hauses Jägerstraße 14 - 18 abgebrochen. Die Zufahrt zum Hof Jägerstraße Häuser 14 - 18 und auch zu für den Baubetrieb nutzbaren Flächen neben der Baugrube sowie oberhalb der Baugrubenstirnwand wird durch eine Teilabdeckung der Baugrube aufrecht erhalten bzw. ermöglicht. Die Baugrube reicht bis an die Bebauung Jägerstraße Nr. 26 heran; die steil ansteigende Talflanke lässt - verbunden mit der abgestuften Gründungssohle - ab Bau-km -0.4-42.0 ein bergmännisches Anfahren der weitergehenden Tunnel zu. Hierdurch werden weitere Eingriffe in die Bebauung vermieden.

Wegen der Nutzung der Baugrube für die Andienung der bergmännischen Tunnel wird der DB-Tunnel hier erst ab Jahr 4 der Bauzeit hergestellt.

In der Anfangsphase des Bauens bis zur Fertigstellung der gesonderten Baustraßen erfolgen Andienung und Abtransport von Abbruchmaterial und Erdaushub über öffentliche Straßen.

##### 2. Schwallbauwerk Nord

Das Schwallbauwerk Nord steht auf der Decke des DB-Tunnels und wird insofern erst nach Abschluss der Betonierarbeiten des Tunnels erstellt.

Nach Fertigstellung des DB-Tunnels mit Schwallbauwerk kann die Randbebauung der Jägerstraße - bei entsprechender Anpassung - wieder hergestellt werden.

##### 3. Tunnel Rettungszufahrt Nord

Die Baugrube für den unter der Jägerstraße liegenden Tunnel Rettungszufahrt ist Teil der PFA-übergreifenden Baustraße, die auch für das Anfahren der angrenzenden bergmännischen Tunnel genutzt wird. Mit dem Aushub der Baugrube wird unmittelbar ab Bauanfang begonnen, sie wird längs der Jägerstraße durch eine Fahrbahnabdeckung abgedeckt.

Das eigentliche Zufahrtsbauwerk wird im Anschluss an die Fertigstellung des DB-Tunnels im Bereich Jägerstraße hergestellt.

#### **4. DB-Tunnel zwischen Jägerstraße und Heilbronner Straße - Bereich des abzubrechenden ehemaligen Direktionsgebäudes der DB**

Nach dem Abbruch des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB erfolgt der Bau des DB-Tunnels in offener Bauweise zwischen Verbauwänden. Zu diesem Zeitpunkt sind die beiden neuen Stadtbahnrohre bereits vorhanden.

Die Andienung der Baustelle erfolgt über Behelfszufahrten von der Jägerstraße und dem U-Turn der Heilbronner Straße sowie ebenfalls von der unter der Jägerstraße liegenden Baulogstraße.

#### **5. DB-Tunnel unter der Heilbronner Straße**

Die Herstellung der Decke des DB-Tunnels in der Heilbronner Straße - zwischen dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB und der Bahnhofshalle - erfolgt in der sog. Deckelbauweise in vier provisorischen Verkehrsbauphasen. In diesen bleibt die Anzahl der Fahrspuren unverändert. Zur Verminderung der durch den Verkehr beanspruchten Gesamtbreite wird je eine Richtungsfahrbahn auf 2,50 m Breite reduziert; der Mittelstreifen und die Verkehrsinseln entfallen. Nach Abschluss der Bauarbeiten befindet sich die Heilbronner Straße oberhalb des DB-Tunnels bezüglich Trasse und Gradienten wieder in der ursprünglichen Bestandslage.

Die Umlegung der Verkehrsflächen zur ersten Bauphase schließt an die für die Verlegung der Stadtbahn Heilbronner Straße eingerichtete provisorische Verkehrsführung an.

In Bauphase I werden die Verkehrsspuren vor dem ehemaligen Direktionsgebäude gebündelt, so dass der erste Deckelabschnitt im Anschluss an die neue Bahnhofshalle gebaut werden kann. Der nordwestliche Rand des Deckels folgt dabei der Kontur der provisorischen Verkehrsführung und reicht bis in die erste Fahrspur der Heilbronner Straße. Die Behelfszufahrt aus dem U-Turn an der SüdwestLB wird überdeckelt.

In Bauphase II werden die drei aus der Innenstadt hinausführenden Fahrspuren - weitestmöglich an die Bahnhofshalle herangedrückt - auf dem soeben erstellten Deckel eingerichtet. Im Bereich der SüdwestLB ist über dem U-Turn eine provisorische Fahrbahnabdeckung zur Einfädelung auf die Heilbronner Straße herzustellen. Der Bau des zweiten Deckelabschnitts erfolgt in Insellage. Er reicht an der nordöstlichen Ecke gerade an den vorhandenen Stadtbahntunnel.

Im Zuge der beiden ersten Bauphasen werden mit dem Deckel auch der Fernheizkanal und der Medienkanal, allerdings konstruktiv getrennt, ausgeführt. Im Bereich der Behelfszufahrt verbleibt wegen der benötigten Lichthöhe eine Lücke; sie ist mittels einer provisorischen Leitungsbrücke zu überwinden.

In Bauphase III werden zwei der vier in die Innenstadt führenden Fahrspuren auf den Deckel unmittelbar neben die aus der Stadt hinausführenden Fahrspuren verlegt. Der nordöstliche Zipfel des vorhandenen

Stadtbahntunnels wird abgebrochen und der freie Rand der Deckenplatte mit einer Hilfskonstruktion unterstützt und gesichert.

In Bauphase IV werden die beiden noch verbliebenen Fahrspuren vor dem ehemaligen Direktionsgebäude umgelegt. Nach Abbruch der vorh. Stützwand und des Stadtbahntunnels kann der restliche Deckel mit neuer, in der Deckenplatte integrierter Stützwand gebaut werden.

Unmittelbar nach der Fertigstellung eines jeden Deckelabschnitts werden Abdichtung und Schutzbeton aufgebracht und alle Straßenbauarbeiten durchgeführt, so dass vor der Einrichtung der provisorischen Verkehrsführung die endgültige Befahrbarkeit gegeben ist.

Im Schutze des Deckels erfolgt der Erdaushub, die Ausfachung der Baugrubenwände und deren Sicherung mittels Injektionsanker sowie die Montage von Aussteifungsverbänden im Verbund mit den Hilfsstützen. Auf der mit einer Folie und bewehrtem Schutzbeton abgedeckten Filterschicht wird der Tunnel in Abschnitten mit ein- bzw. zweizelligen Blöcken und folgendem Schließen der zwischenliegenden Bodenplattenstücke ergänzt. Im Zuge dieser abschnittswisen Bauausführung werden die Hilfsstützen abgetrennt und demontiert. Die Lasten lagern sich auf die Tunnelkonstruktion, z. T. bereits vor dem Schließen der Bodenplatte, um.

Wegen der Nähe zur Baugrube müssen die bestehenden setzungsempfindlichen Pfahlgründungen im Bereich der südwestlichen Ecke der SüdwestLB abgefangen und messtechnisch überwacht werden. Ggf. wird eine Tieferführung mit Hilfe von Bodeninjektionen im Düsenstrahlverfahren oder anderer geeigneter Verfahren erforderlich.

## **6.1.2 Trogkonstruktion der Bahnhofshalle**

### **1. Abbruch von Nord- und Südflügel**

Nord- und Südflügel der bestehenden Bahnhofsrandbebauung werden auf Dauer abgebrochen, hierauf wurde auch bereits im Abschnitt 1.4 und 2.3 hingewiesen.

In beiden Seitenflügeln ist eine umfangreiche Nutzung durch die DB und Dritte gegeben. Daher ist ein möglichst später Beginn der Abbruchmaßnahmen geboten. Dies ist insbesondere beim Südflügel möglich, abgesehen von dem für die Baulogstraße erforderlichen Teilabbruch. Wegen der unmittelbaren Lage neben der S-Bahn und der schwierigen und zeitaufwändigen Baumaßnahmen zur Überbrückung der S-Bahn durch die neue Bahnhofshalle ist ein frühzeitiger Abbruch des Nordflügels unumgänglich, z.B. ist die neue Bohrpfahlgründung mit dem vorhandenen Flügelgebäude unverträglich.

### **2. Teilabbruch, Teilneubau und Überbrückung des S-Bahntunnels**

Während des Abbruchs der oberen Stockwerke des S-Bahntunnels muss das verbleibende Restbauwerk in jedem Bauzustand

- trotz der veränderten Beanspruchungen standsicher,
- auftriebssicher und
- wasserdicht

sein. Der S-Bahnbetrieb in der Betriebsebene E muss zu jedem Zeitpunkt aufrecht erhalten bleiben.

Folgende Bauphasen sind vorgesehen:

- Absenken des Grundwassers durch offene Wasserhaltung auf Niveau UK Pfahlkopfbalken bzw. UK Spannblock (ca. N 230.00).
- Abbruch der Ebenen B, C und D
- Ausräumen und Umgestalten der Betriebsebene E mit Troginnenschale, Verfüllbeton und Zusatzdecke (Hinweis: Beginn dieser Arbeiten wegen Auftriebssicherung ggf. bereits während der Abbrucharbeiten)
- Abdichten der Zusatzdecke
- Niederbringen der Bohrpfähle
- Herstellen der Pfahlkopfbalken
- Betonieren der Gleisbrücken

### **3. Provisorischer Querbahnsteig und provisorische Zugänge über die Baugrube**

Um die Baugrube für die neue Bahnhofshalle, die danebenliegende Baulogstraße und den provisorischen Querbahnsteig bauen zu können, müssen nach entsprechendem Umbau des Gleisvorfeldes die 16 Bahnsteiggleise gekürzt und die Prellblöcke um rund 120 m zurückversetzt werden. Die Verbindung des provisorischen Querbahnsteigs zum Bonatzgebäude erfolgt mittels zweier 10 m breiter provisorischer, überdachter Zugangsstege über die tieferliegende Baulogstraße und über die Baugrube hinweg. Ferner ist der provisorische Querbahnsteig von der SüdwestLB und von der Cannstatter Straße her zu erreichen.

In Lage z.B. der bestehenden Bahnsteige 3 und 6 werden nach Abräumen dieser Bahnsteige die Gründungen und die Baukonstruktion für provisorische Zugangsstege zur Kopfbahnsteighalle und damit zum Bonatzgebäude hergestellt. Danach kann abgestimmt auf die Verbauperstellung flächig der Aushub der Baugrube für die Bahnhofshalle erfolgen.

Der bestehende Bahnsteig 8 zwischen den Gleisen 15 und 16 kann ggf. bis zum Abbruch des Südflügels als Zugang zum provisorischen Querbahnsteig genutzt werden; dann kann der provisorische Zugangssteg in Lage von Bahnsteig 6 entfallen.

Gemäß Baufortschritt können die Zugänge zum provisorischen Querbahnsteig über das teilfertiggestellte neue Dach der Bahnhofshalle geführt werden. Hier wird ebenfalls für die Fußgänger ein Witterungsschutz vorgesehen.

Der vorhandene Fußgängertunnel als zusätzliche Verbindung der Bahnsteige untereinander und als Anbindung an die Tiefgarage Am Hauptbahnhof/SüdwestLB ist zu sichern und bleibt bis zur Herstellung des Nördlichen Bahnhofsgebäudes bestehen.

#### **4. Trogkonstruktion der Bahnhofshalle Bereich Bonatzgebäude**

Der Trog der Bahnhofshalle Bereich Bonatzgebäude wird in mehreren Abschnitten erstellt, abhängig von der Freimachung des Gleisfeldes mit Abbruch der stählernen Bahnsteigdächer, der Herstellung der losübergreifenden Baustraße, dem Abbruch der Seitenflügel des bestehenden Bahnhofs, der S-Bahnquerung sowie der Dükerung des Hauptsammlers West.

Baugrubenherstellung und Aushub im Abschnitt Bahnsteigende bis Nordflügel erfolgt stufenweise, zunächst der Teilaushub für die Baustraße und eine teilweise Oberflächenabdeckung, dann für den Einbau der Dükerrohre mit Fernheizkanal und Medienkanal, für die Andienung der Baumaßnahmen zum Teilabbruch, Umbau und Überbrückung im Bereich der S-Bahn und schließlich für die Herstellung des eigentlichen Trogbauwerks.

Die Baugrube wird mit Arbeitsraum hergestellt; wegen der Nähe zur bestehenden Gründung muss im Bereich der südöstlichen Ecke der SüdwestLB der Fundamentbalken ggf. zusätzlich durch Bodeninjektion im Düsenstrahlverfahren gesichert werden.

Die bestehende S-Bahn unterbricht das Baufeld; für die Herstellung der Überbrückung des S-Bahntunnels ist beidseitiges Abgraben und Andienen erforderlich.

Der Baufortschritt für den Trog im Bereich der bestehenden Gleise als wandernde Baustelle erfolgt ab S-Bahn in Richtung Südflügel.

~~Der im Bereich der Achse A8 den Trog unterquerende Versorgungstunnel wird zusammen mit der Trogsohle hergestellt, mit gesondert verbauter tieferreichender Baugrube. Der Versorgungstunnel entfällt. (Beschreibung siehe Abschnitt 2.1.3)~~

Der Abbruch des Südflügels als Teil der Baufeldfreimachung für den letzten Trogabschnitt Bereich Bonatzgebäude erfolgt wegen der andauernden Nutzung erst im 4. Jahr der Bauzeit. Für die Herstellung der kreuzenden losübergreifenden Baustraße ist vorab ein Teilabbruch erforderlich.

Die Baugrube greift in das anstehende Grundwasser ein, mit Fassung des zulaufenden Wassers in offener Wasserhaltung und gezieltem Wiederanstieg des Grundwassers in fertiggestellten Trogabschnitten.

#### **5. Trogkonstruktion der Bahnhofshalle Bereich Schloßgarten**

Der Trog der Bahnhofshalle im Schloßgarten wird unter anderem aus wasserwirtschaftlichen Gründen in vier Abschnitten erstellt. Die Reihenfolge der Herstellung wird mit bestimmt durch den Bauablauf des modular aufgebauten Schalendachs der Bahnhofshalle. Weitere Zwangspunkte ergeben sich durch die notwendig frühe Herstellung des unter der Trogsohle verlaufenden Dükers Cannstatter Straße und Medienkanals Schloßgarten. Der Bauabschnitt im Bereich der heutigen Cannstatter Straße wird möglichst spät ausgeführt. Die Herstellung der Teilbauwerke erfolgt wie in Kapitel 6.1.6 beschrieben.

### **6.1.3 Aufgehende Konstruktion der Bahnhofshalle**

Die Erstellung des Schalendachs der neuen Bahnhofshalle erfolgt abschnittsweise entsprechend den Taktfolgen des Troges. (Siehe hierzu auch Abschnitt 2.1.4, Punkt 1.)

Bereits fertiggestellte Schalendachabschnitte dienen während der Bauzeit des Troges als Übergang zum provisorischen Querbahnsteig und zu den zurückgesetzten Gleisen.

Die Gitterschalen werden nach kompletter Fertigstellung des Schalendaches aufgesetzt.

Mit der Errichtung des Nördlichen Bahnhofgebäudes wird erst nach Inbetriebnahme des neuen Hauptbahnhofes, nach Freiräumung des Baufeldes und Rückbau des provisorischen Querbahnsteigs und der Gleisanlagen begonnen.

### **6.1.4 Südkopf des DB-Tunnels einschließlich Schwallbauwerk Süd**

#### **1. Mehrgleisiger DB-Tunnel im Bereich Planetarium**

Nachdem der neue Düker Nesenbach erstellt worden ist, kann in diesem Abschnitt der bestehende Nesenbach abgebrochen bzw. die Baugrube ausgehoben werden.

#### **2. Kreuzungsbauwerk DB-Tunnel mit der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie**

Bevor der Abschnitt des DB-Tunnels im Bereich der Willy-Brandt-Straße hergestellt werden kann, muss die bestehende Haltestelle Staatsgalerie abgebrochen werden, d.h. der Abschnitt des DB-Tunnels mit der darüber liegenden neuen Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie und den dazugehörigen Tunnelanschlussbauwerken muss vorher fertiggestellt sein. Nur so ist es möglich, den Stadtbahnverkehr während der gesamten Bauzeit aufrecht zu erhalten.

#### **3. Mehrgleisiger DB-Tunnel im Bereich der B14**

Hier sind umfangreiche provisorische Verkehrsverlegungsmaßnahmen notwendig, um den Straßen- und Fußgängerverkehr aufrecht zu erhalten. Im Anschluss an die Verlegung der Stadtbahn kann die alte Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie abgebrochen und der DB-Tunnel errichtet werden.

#### **4. Mehrgleisiger DB-Tunnel südlich der Willy-Brandt-Straße mit Schwallbauwerk Süd**

Die Baugrube wird in offener Bauweise hergestellt. Sie dient als Anfahrbaugrube für die beiden anschließenden zweigleisigen bergmännischen Tunnel Richtung Stuttgart-Flughafen und Stuttgart-Untertürkheim.

Die Ver- und Entsorgung für den bergmännischen Vortrieb erfolgt über einen Versorgungsschacht in der Tunneldecke des Rechtecktunnels. Nach Abschluss des bergmännischen Vortriebs wird die Tunneldecke im Bereich des Versorgungsschachtes geschlossen.

Das Schwallbauwerk Süd steht auf der Decke des DB-Tunnels und wird insofern erst nach Abschluss der Betonierarbeiten des Tunnels erstellt. Erst dann und nach der Ballastierung der tiefliegenden Tunneldeckenbereiche sowie des Raumes über dem Kabelabschlussraum mit Magerbeton ist das Tunnelbauwerk auftriebsicher. Anschließend kann die Grundwasserhaltung vollständig eingestellt werden.

Im Zuge der Baufeldfreimachung müssen die Treppen- und Rampenanlage der Fußgängerunterführung zur Haltestelle Staatsgalerie sowie das Gebäude Sängerstraße 4 abgebrochen werden. Um den Zugang zur Stadtbahnhaltestelle aufrecht zu erhalten, wird am Rand der Baugrube entlang der Sängerstraße eine provisorische Treppenanlage errichtet.

Mit der Herstellung der Anfahrbaugrube entfallen für die Dauer der Baumaßnahme Stellplätze des Polizeireviers Willy-Brandt-Straße 8 – 12. Im Benehmen mit den betroffenen Nutzern wird durch die Herstellung eines Parkdecks in Ebene +1 auf dem Areal des o.g. Polizeireviers Ersatz geschaffen.

### **6.1.5 Umbau des S-Bahntunnels**

Siehe Abschnitt 6.1.2 bezüglich Baudurchführung im konstruktiven Bereich unterhalb der Bahnhofshalle sowie Abschnitt 2.1.7, bezüglich Baudurchführung in gleistechnischer Hinsicht.

Der Abbruch und Neubau von Treppenanlagen unterhalb der kleinen Schalterhalle erfolgt zusammen mit dem Umbau des Bonatzgebäudes und soll gleich zu Beginn der Baumaßnahme ausgeführt werden; vgl. auch Abschnitt 6.2.1.

Da das Nördliche Bahnhofsgebäude erst nach Inbetriebnahme des neuen Hauptbahnhofs gebaut wird, werden die oberen Ebenen des S-Bahntunnels unter dem Nördlichen Bahnhofsgebäude entsprechend spät abgebrochen. Danach erfolgt der Umbau für die neue Treppenanlage zum S-Bahnsteig.

### **6.1.6 Bauablauf Herstellung Baugrube Hauptbahnhof**

Freimachen Baufeld, Abtragen und Abtransport Mutterboden

Das Fällen von Bäumen erfolgt innerhalb der zulässigen Zeiträume. Der Mutterboden kann im geringen Umfang seitlich gelagert werden. Die wesentlichen Mengen des Mutterbodens werden außerhalb des Stadtbereiches auf angemieteten Flächen gelagert. Es gelten die entsprechenden Richtlinien für das Lagern von Mutterboden (Mietenbreite und -höhe).

Herstellen Baustraßen seitlich der Baugrube

Die Baustraßen im Schloßgartenbereich werden zur Ver- und Entsorgung der Baumaßnahmen frühzeitig hergestellt, mit entsprechendem Unterbau und Belagsaufbau. Einrichtung von Reifenwaschanlagen für LKW.

## Verbau

Einbringen der Bohrträger bzw. Bohrpfähle zur Baugrubensicherung; ggf. Einbringen von Ankerwänden zur Rückverankerung der Verbauwände bei Antreffen von schlechten Bodenschichten (geringe zulässige Ankerkräfte);

Trägerverbau je nach Standfestigkeit des Bodens und Begrenzung der Baugrubenverformungen:

Variante 1:  
Holzausfachung auf ganze Höhe

Variante 2:  
Holzausfachung bis ca. 1,5 m unter UK Geländeoberfläche, restliche Höhe Spritzbetonausfachung. Horizontale Schlitz- oder Perforation in Ausfachungsflächen; dadurch Sicherstellung der Wasserdurchlässigkeit.

Anker: Der Verbau muss rückverankert werden. Dazu werden Anker mit Verpresskörpern im Boden hergestellt oder mit Hilfe von Ankerwänden festgelegt.

Bei Holzausfachung können die Träger nach Verfüllen der Arbeitsräume gezogen werden. Bohrlöcher im Erdreich nach Ziehen der Verbauträger verdämmen, bzw. bei verbleibenden Verbauträgern Bohrlochverfüllungen wasserundurchlässig verpressen.

## Aushub

Der Aushub unterhalb des Grundwassers erfolgt in Teilbaugruben. Die Anzahl und Reihenfolge der gleichzeitig geöffneten Teilbaugruben wird entsprechend den Erfordernissen zur Minimierung der Gesamtwasserhaltung, abgestimmt auf die erforderlichen Bautakte des Schalendaches, festgelegt.

Der Aushub erfolgt im Schutz der Verbauwände auf den Längsseiten, innerhalb des Baufeldes selbst werden die stirnseitigen Baugrubenwände, sofern möglich, geböschert hergestellt.

In diese Böschungen eingeschnitten sind die Rampen für den Erdabtransport.

Der Abtransport des Erdmaterials erfolgt über die Baulogstraßen. Zwischenlagerung von Erdmaterial zur Wiederverfüllung der Arbeitsräume ist im Bereich des Baufeldes nicht möglich.

Der Grobaushub endet über OK endgültiger Aushubsohle (Schutzschicht). Eine Schoppenlage ermöglicht das Befahren mit schwerem Gerät (Bohrgeräte, Baufahrzeuge).

Grundwasserabsenkung und Wasserhaltung während Herstellung Baugrube und Pfahlgründung (s. auch Anlage 20)

In Bereichen mit schlecht entwässerbaren Böden (z.B. Torf) werden die einzelnen Baugruben in offener Wasserhaltung ca. 14 Tage vor Baugrubenaushub mit Tiefendrains evtl. mit Vakuumbeaufschlagung entwässert. Auf Niveau der Zwischensohlen sind Pumpensümpfe und Entwäs-

serungsgräben anzulegen. Die Pumpensümpfe werden mit einem Bohrgerät zu Beginn der Wasserhaltungsarbeiten vorausgehend bis zur Baugrubensohle hergestellt, wobei das Absenkziel i.d.R. 0,5 bis 1,0 m unter der temporären Baugrubensohle bzw. endgültig 0,5 m i.M. unter dem Feinplanum liegt.

Um die Baugrubensohle trockenlegen zu können, werden rechtwinklig zur Tunnelachse unterhalb der späteren Kiesfilterschicht Gräben hergestellt und mit Kies verfüllt. In den Gräben und der Kiesfilterschicht wird das Grundwasser zu den Arbeitsräumen seitlich des Bauwerks abgeleitet und dort in Schächten gesammelt und abgepumpt. Die Schächte im Arbeitsraum dienen während der Bauzeit als Pumpenschächte zur Grundwasserabsenkung, anschließend zur Einleitung von aufbereitetem Wasser in die Kiesschicht, um den GW-Körper zu stützen, und im Endzustand als Kontrollschächte für die Sicherheitsdrainage bzw. zur Überprüfung der Wirksamkeit der Grundwasserumläufigkeit. Die Schächte werden ab OK Bemessungsgrundwasserstand wasserdicht ausgeführt und mit wasserdichten verschließbaren Einstiegen ausgebildet, damit kein Oberflächenwasser eindringen kann.

Durch die seitlichen wasserdurchlässigen Verbauwände, die stirnseitigen Böschungen und durch die Wasserhaltung in der Baugrube stellt sich zeitabhängig ein Absenktrichter ein, dessen räumliche Ausdehnung von der Durchlässigkeit der umgebenden Bodenschichten abhängt. Durch Einspeisung von Wasser in seitlich der Baugrube angeordnete Versickerungsbrunnen, Sickergräben, Verregnung o.ä. sowie über Schächte im Arbeitsraum in Sohlfilterschichten benachbarter fertiggestellter Trogabschnitte wird der Grundwasserkörper gestützt.

#### Herstellen Pfähle

Die Pfähle werden von einem Arbeitsplanum, das höher liegt als die endgültige Baugrubensohle hergestellt. Die endgültige Aushubhöhe für das Arbeitsplanum wird unter den Gesichtspunkten Minimierung der Bauzeit und Wasserhaltung im Zusammenhang mit detaillierten Bauablaufplänen festgelegt.

Als Gründungspfähle werden im Wesentlichen Ortbetonrammpfähle hergestellt. Dabei wird ein Bauverfahren mit Innenrohrrammung zur Verminderung von Schallemissionen eingesetzt.

In Bereichen mit angrenzenden erschütterungsempfindlichen Bauwerken werden Bohrpfähle ausgeführt, die im Kontraktorverfahren betoniert werden.

#### Bauwerksabschnitt herstellen

Herstellen Grundwassersperrern unter der Bauwerkssohle; Einbringen der Kiesfilterschicht ca. 30 cm dick auf Geotextil als Trennlage; Sauberkeitsschicht B15 auf PE-Folie; Herstellen Bodenplatte; Herstellen Wände bis UK Verteilerebene Bahnhofshalle; Herstellen Grundwassersperrern in Arbeitsräumen.

Sukzessive Reduzierung der GW-Absenkung, soweit dies die Auftriebsicherheit der teilerrichteten Bauwerke zulässt. Dazu werden stirnseitig temporäre Schottwände vorgesehen. Vor den stirnseitigen Schottwänden wird Erde aufgefüllt, um offene Grundwasserflächen zu vermeiden.

Verfüllen und Verdichten der Arbeitsräume mit geeignetem Verfüllmaterial, welches Anforderungen an geringe Sackungen erfüllt und auf dem obersten Meter möglichst wasserundurchlässig ist (Lehmschlag).

Die schalenartige Deckenkonstruktion wird konstruktiv bedingt, z. T. in einem anderen Bautakt als das Trogbauwerk hergestellt.

Beim Ausheben des angrenzenden Abschnitts wird in diesem das GW wie vor beschrieben abgesenkt. Die GW-Sperren des zuvor hergestellten Blockes verhindern ein Überströmen des Grundwassers und ermöglichen einen höheren GW-Stand unter dem teilfertiggestellten Bauwerk.

Überlaufrohre, die als Brunnentopf wasserdicht in die Sohlplatte eingebaut und mit der Kiesfilterschicht unter der Sohle hydraulisch verbunden sind, ermöglichen in jedem Bauzustand eine ausreichende Auftriebsicherheit.

Nach Herstellung der Schalendecke und ggf. Aufbringen eines entspr. Teiles der Erdauflast ist die Auftriebsicherheit für den Endzustand erreicht und die Wasserhaltung des betreffenden Abschnitts kann ganz abgestellt werden.

Die Grundwasserumläufigkeit des von Süd nach Nord strömenden Grundwassers wird durch Dränschichten im Arbeitsraum und durch die Kiesfilterschicht unter der Bauwerkssohle sichergestellt, siehe besondere Beschreibung Anlage 11.

#### Trennung von Oberflächenwasser und Grundwasser

Während der Aushubarbeiten der einzelnen Baugrubenabschnitte ist eine Trennung von Oberflächenwasser und Grundwasser nicht möglich. Nach Einbringen des Unterbetons auf der Kiesfilterschicht ist eine getrennte Hebung des Grundwassers und des Oberflächenwassers möglich.

Das Grundwasser läuft auf der Baugrubensohle in den kiesverfüllten Gräben und der Kiesfilterschicht zu den Brunnenschächten in den seitlichen Arbeitsräumen und wird von dort in einem geschlossenen Leitungssystem zur Aufbereitungsanlage gepumpt und von dort der Versickerung zugeführt.

Zur Abführung des aufbereiteten Überschusswassers wird eine temporäre Entwässerungsleitung entlang der bestehenden Gleisanlagen nach Bad Cannstatt bis zum Neckar verlegt. Das Wasser wird dort in den Neckar eingeleitet (siehe Anlage 13.2).

#### Gewährleistung der Auftriebsicherheit im Bauzustand

- Normalfall

Wie für den Endzustand gibt es für jeden Bauzustand einen Bemessungswasserstand, der dann Ziel der Baugrubenwasserhaltung ist. Die Notflutöffnungen des Endzustandes sind für die tiefer liegenden Bemessungswasserstände der Bauzustände nicht wirksam.

Als Flutungsöffnungen im Bauzustand sind Brunnentöpfe in der Bauwerkssohle mit aufgesetzten Rohren bis auf Niveau des jeweiligen BGW vorgesehen.

Die Zuordnung von Bauzuständen und zugehörigen zulässigen Wasserständen soll gleichzeitig dazu genutzt werden, jeweils möglichst frühzeitig die Absenkziele der GW-Absenkung in Teilbaugruben anzuheben und damit den Eingriff in das Grundwasser insgesamt zu minimieren.

Ohne Auflast aus der Schalendachkonstruktion ist z. T. noch eine Teilwasserhaltung (TW) mit Absenkung um ca. 1,5 m unter Mittlerem Grundwasserstand erforderlich.

- Außergewöhnliches Niederschlagsereignis (100-jährliches Regenereignis)

Bei einem außergewöhnlichen Niederschlagsereignis könnte Oberflächenwasser ungehindert in die Arbeitsräume einströmen. Für solche Wassermengen sind die an die Brunnentöpfe angeflanschten Regelüberläufe nicht ausreichend dimensioniert. Zusätzliche Flutöffnungen in den Wänden, die später ausbetoniert werden, sind in einer Höhe vorzusehen, damit für den Lastfall "Eigengewicht Trogsohle und Trogwände" die Auftriebsicherheit gewährleistet ist. Zusätzlich werden grundsätzliche Maßnahmen ergriffen, damit kein Oberflächenwasser in die Baugruben einströmen kann.

#### Zusammenfassung

Der gesamte Bauablauf zur Herstellung der Bahnhofshalle bzw. des DB-Tunnels wird wesentlich bestimmt von den besonderen Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers und des Mineralwassers.

Die Erfordernis zur Minimierung der abzupumpenden Grundwassermengen sowie der Grundwasserabsenkungen außerhalb der Baufelder führt zu abschnittsweiser Herstellung der Baugruben und der Bauwerke.

In Anlage 20 sind beispielhaft Bautakte beschrieben, für die rechnerisch die Wasserandrangsmengen in den Baugruben ermittelt wurden.

Die tatsächlich zu hebenden Wassermengen erhöhen sich dabei um die Mengen, die zur Stützung des GW-Körpers seitlich versickert werden und in einem Kreislauf den Baugruben wieder zufließen.

Zur Optimierung des Bauablaufs unter Berücksichtigung der besonderen Anforderung des Schalendaches können sich Abweichungen von den beschriebenen Bautakten ergeben. Die Einhaltung der Höchstwerte ist dann unter Zugrundelegung der gleichen Rechenmodelle für den geänderten Bauablauf zu belegen.

## **6.2 Bauablauf der Gebäude des Hauptbahnhofs**

### **6.2.1 Umbau des Bonatzgebäudes**

Umbau des Bonatzgebäudes / Bauabschnitte

Der Umbau des Bonatzgebäudes wird in vier aufeinanderfolgenden Bauabschnitten durchgeführt. Dadurch wird erreicht, dass große Gebäudeteile für die Nutzung durch Bahnkunden und Gewerbebetriebe verfügbar bleiben.

Eine komplette Schließung des Bonatzgebäudes ist nicht vorgesehen. In allen Bauphasen bleiben mindestens zwei Zugänge zu den zurückversetzten Bahnsteigen offen.

#### **1. Bauabschnitt**

Kleine Schalterhalle bis zum Nordeingang, Technikgebäude.

Vor dem Abbruch des S-Bahnzuganges und der Bahntechnikräume im Bereich des neuen Bahnhofshallentroges wird unterhalb der Kleinen Schalterhalle der neue S-Bahnzugang hergestellt. Gleichzeitig mit diesen Bauarbeiten erfolgt unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz der Neubau des Technikgebäudes für die Bahntechnik.

Der Gebäudeteil zwischen den Baustellen Technikgebäude und Kleine Schalterhalle ist in dieser Zeit wirtschaftlich nicht nutzbar. Durch die erforderliche Tieferlegung der Außenwand-Gründung muss er in die Baumaßnahme mit einbezogen werden. Zeitgleich werden die darüber liegenden Geschosse umgebaut.

Ein Platz für die Baustelleneinrichtung ist vor der Baustelle an der Schillerstraße vorgesehen.

Während des ersten Bauabschnittes können Zugänge zu den zurückversetzten Bahnsteigen durch die Mittelhalle, durch die große Schalterhalle und an der Cannstatter Straße eingerichtet werden.

#### **2. Bauabschnitt**

Kleine Schalterhalle bis Mittelhalle einschließlich des benachbarten Abschnittes der Kopfbahnsteighalle.

Nach Fertigstellung des ersten Bauabschnittes oder mit zeitlichem Abstand wird der Gebäudeteil zwischen Kleiner Schalterhalle und Mittelhalle umgebaut.

Die Baustelleneinrichtung wird zweigeteilt angeordnet. Das Baustofflager und der Maschinenpark können zwischen Baustelle und Schillerstraße eingerichtet werden. Die Bauleitungs- und Arbeitercontainer können auf dem bereits im Rohbau fertiggestellten Bahnhofshallendach aufgestellt werden.

Zugänge zu den zurückversetzten Bahnsteigen können in Verlängerung der Mittelhalle auf dem Bahnhofshallendach und entlang der Cannstatter Straße eingerichtet werden.

### 3. Bauabschnitt

Mittelhalle bis Große Schalterhalle einschl. des benachbarten Abschnittes der Kopfbahnsteighalle

Ohne zeitlichen Versatz wird der dritte Bauabschnitt nach Fertigstellung des zweiten Abschnittes analog zu diesem umgebaut.

Die Baustelleneinrichtungen befinden sich wie beim zweiten Bauabschnitt zwischen Baustelle und Schillerstraße und auf dem Bahnhofshallendach.

Die Zugänge zu den zurückversetzten Bahnsteigen befinden sich in Verlängerung der Kleinen und Großen Schalterhallen auf dem Bahnhofshallendach.

### 4. Bauabschnitt

Große Schalterhalle bis Südeingang (Turm) einschl. des benachbarten Abschnittes der Kopfbahnsteighalle.

Unmittelbar im Anschluss an die Fertigstellung des dritten Bauabschnittes wird der vierte Abschnitt umgebaut.

Die Baustelleneinrichtung kann an der Südseite neben dem Turm aufgebaut werden. Containerplätze stehen auf dem Bahnhofshallendach zur Verfügung. Die Zugänge zu den Bahnsteigen sind in Verlängerung zur Kleinen Schalterhalle und zur Mittelhalle auf dem Bahnhofshallendach eingerichtet.

## 6.2.2 Nutzer

Im Bonatzgebäude sind Gastronomie-, Einzelhandels- und Dienstleistungsbetriebe zur Versorgung des Reisendenbedarfs untergebracht. Die Nutzung ihrer Betriebsflächen wird während der Umbauarbeiten teils eingeschränkt, teils unmöglich gemacht. Der Vorhabenträger wird die sich hieraus ergebenden Folgen mit den betroffenen Nutzern im Rahmen der bestehenden Mietvertragsverhältnisse einvernehmlich regeln und im Rahmen der Ausführungsplanung nach Abstimmung mit den betroffenen Betrieben festlegen, welche zur Versorgung des Reisendenbedarfs notwendigen Gastronomie- und Verkaufs- sowie Dienstleistungseinrichtungen an welchem Standort aufrechterhalten oder an welchem Standort verlegt werden.

## **6.3 Bauphasen Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße**

### **6.3.1 Abzweigungsbauwerk im Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße / Friedrichstraße / Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz**

Zur Aufrechterhaltung des laufenden Straßenverkehrs während der Bauzeit werden Baugrubenabdeckungen für den Straßenverkehr notwendig. Die Brückenabdeckungen tragen ihre Lasten über eine Trägerunterkonstruktion an die bereits vorab erstellten Bohrträger der Baugrubenumschließung ab.

Nach abschnittweisem Einbau der Baugrubenabdeckungen für den Straßenverkehr beginnt der Baugrubenaushub und der Abbruch der bestehenden Fußgängerunterführung, sowie die provisorische Verlegung des Fernheizkanals.

Nach dem Aushub, der teilweise unter Fahrbahnabdeckungen zu erfolgen hat, kann die Tunnelaußenwand im Schutze einer Staubwand ausgebrochen werden. Die Tragkonstruktion der Staubwand dient gleichzeitig als provisorische Unterstützung der bestehenden Tunneldecke. Sohle und Wände des zu verbreiternden Blockes können anschließend geschalt und betoniert werden. Die neue Tunneldecke wird teilweise direkt auf die bestehende Decke der vorhandenen Stadtbahn betoniert. Sie trägt ihre Vertikallasten über die verbleibende und die neue Tunnelaußenwand ab, die bestehende Decke wird an die neue Decke angehängt.

Da die neue Gradienten der Achse 301 über den Tunnelsohlen der Blöcke 64 und 65 flacher ansteigt als die Bestandsgradienten, wird hier eine Sohlabsenkung während des laufenden Stadtbahnbetriebs erforderlich. Der Einbau der dafür erforderlichen Behelfsbrücken erfolgt in den betriebsarmen Zeiten.

Vereinzelte Bohrpfähle, welche die Behelfsbrücken tragen, in das neue Tunnelbauwerk einbetoniert werden. Diese Pfähle sind nach Fertigstellung des Bauwerks im Lichtraum des Tunnels herauszubrechen. Zur Sicherstellung der Wasserundurchlässigkeit des Bauwerks im Bereich der Durchdringungen der vorgenannten Bohrpfähle mit der Bauwerkssohle und -decke werden Nachverpressmöglichkeiten vorgesehen. Die Bewehrung der verbleibenden Pfahlabschnitte wird mit der Streustrombewehrung des Tunnelblocks verbunden.

Vor der Überschüttung des neuen Bauwerkes müssen provisorische Hilfsstützen dort eingebracht werden, wo ehemals die bestehenden Tunnelwände waren. Mit der Überschüttung können der neue Fernheizkanal und die Fußgängerunterführung wiederhergestellt und die Behelfsbrücken rückgebaut werden.

In der Betriebspause vor der Umstellung des Stadtbahnbetriebs auf die neue Trasse sind zusätzlich im Bereich der künftigen Mittelwandscheiben Hilfsstützen einzubauen. Die zuvor eingebauten Hilfsstützen können dann entfallen, der Stadtbahnbetrieb kann über die neue Trasse geleitet werden. Die Hilfsstützen werden danach sukzessive durch endgültige Wandscheiben ersetzt.

### 6.3.2 Einmündungsbauwerk vor der Haltestelle Türlenstraße

Zunächst wird seitlich der Heilbronner Straße im Bereich des heutigen Grünstreifens vor der Röpplstraße ein Fahrbahnprovisorium für den stadteinwärts führenden Verkehr hergestellt. Danach erfolgt die Verlegung der ein- und auswärtsführenden Fahrstreifen nach Westen vor die Rampe der Röpplstraße. Im verkehrsfreien Bereich am Ostrand der Heilbronner Straße werden nun in Teilabschnitten die Baugrubenabdeckungen eingebaut. In zwei weiteren Verkehrsstufen werden anschließend die Fahrspuren auf die zuvor hergestellten Baugrubenabdeckungen verlegt. Die Hauptträger der Baugrubenabdeckungen tragen ihre Lasten über zuvor eingebrachte Bohrpfahlwände und Einzelpfähle in den Untergrund ab.

Am Geländesprung zur Wagenladungsstraße auf der Ostseite werden die Lasten aus den provisorischen Brücken über die bestehende Außenwand des Tunnelrahmens abgeleitet. Um eine Zugängigkeit für das Bohrgerät der Verbauanker zu gewährleisten, ist die Bohrpfahlwand angrenzend zur heutigen Röpplstraße mit einem Mindestabstand von ca. 7 m vom vorhandenen Tunnelbauwerk einzubringen. Im Bereich über dem eingleisigen bergmännischen Tunnel der U12 (Achse 634) ist die Unterkante der Bohrpfahlwand begrenzt.

Der vorhandene Stadtbahntunnel bildet zusammen mit dem darüber liegenden NWS-Kanal ein zweigeschossiges Stahlbetonrahmensystem mit talseitigem Kragarm, über den die Randspuren des Auswärtsverkehrs der Heilbronner Straße führen. Die Kragweiten im Bereich der Baugrube variieren von ca. 4,0 m bis 8,5 m. Bei Kragweiten von mehr als ca. 6,0 m werden wegen dem zeitgleich herzustellenden Tunnelumbau und der dadurch verbundenen Schwächung der bestehenden Tunnelkonstruktion talseitig Durchstützungen des Kragarms zur Wagenladungsstraße hin erforderlich.

Nach dem Aushub kann abschnittsweise die Außenwand des dann weitgehend unbelasteten Tunnelrahmens entfernt werden. Eine provisorische Abstützung und gleichzeitige Staubwand sichert dabei die Aufrechterhaltung des Stadtbahnbetriebes im Tunnel. Wanddurchbrüche (Abmessungen ca. 1,2 m x 1,2 m) im bestehenden Tunnelrahmen werden oberhalb des Zwischenriegels notwendig, um nach Betonieren der neuen Sohle und der Außenwand, die Decke herstellen zu können. Die künftige Tunneldecke ist außerhalb des heutigen Rahmens durchgehend und greift durch die o.g. Durchbrüche mit Balken, welche auf der Tunnelzwischenplatte aufliegen, in das bestehende Bauwerk ein. Um eine biegesteife Verbindung und damit die Rahmenwirkung für das erweiterte Tunnelbauwerk wiederherzustellen, müssen die vorhandene Zwischenplatte und die neuen Zwischenriegel mit Spannstäben zusammengespannt werden.

Vor der Wiederverfüllung und nach dem Verlegen der Stadtbahnlinien in die neue Trasse, müssen weitere Mittelwandscheiben eingebaut werden, um die Lasten aus der Überschüttung aufnehmen zu können. Der Rückbau der Behelfsbrücken in der Heilbronner Straße erfolgt anschließend stufenweise analog zum Brückeneinbau.

### 6.3.3 Tunnel bergmännische Bauweise

Die Auffahrung der Tunnelröhren der Achse 301 und 302 erfolgt über einen Zugangsstollen, dessen Trassierung der Achse 633 der späteren Stadtbahnlinie U12 folgt. Der Ausbruchsquerschnitt entspricht dem Querschnitt einer eingleisigen Streckenröhre. Das Portal des Stollens liegt unterhalb des Bestandstunnels Stadtbahn Heilbronner Straße im Bereich der Wagenladungsstraße, wobei die Befahrbarkeit der Wagenladungsstraße während der gesamten Bauzeit gewährleistet wird. Nach dem Unterfahren des Bestandstunnels der Stadtbahn Heilbronner Straße wird nach ca. 200 m die Abzweigung der Achse 301 von der Achse 633 erreicht. Danach wird die Röhre der Achse 301 gleichzeitig nach Norden und Süden vorgetrieben. Nach ca. 75 m Vortrieb in Richtung Süden erfolgt die Auffahrung des Querschlags zur Achse 302, während nach ca. 190 m Vortrieb in Richtung Norden der Durchschlag in die Baugrube des Einmündungsbauwerks vor der Haltestelle Türlestraße erfolgt. Danach werden die beide Röhren der Achsen 301 und 302 gleichzeitig nach Süden vorgetrieben. Nach der Unterfahrung des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB und des Hauptsammlers-West erfolgt der Durchschlag in die Baugrube des Abzweigungsbauwerks im Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße, Friedrichstraße, Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz. Anschließend wird rückwärtig die Röhre 302 vom Querschlag nach Norden aufgefahren und in die Baugrube des Einmündungsbauwerks vor der Haltestelle Türlestraße durchgeschlagen. Der Einbau der Innenschale erfolgt ab dem Abzweigungsbauwerk der Achsen 301/633 in Richtung Süden. Nach dem Erreichen der Baugrube im Kreuzungsbereich der Heilbronner Straße, Friedrichstraße, Kriegsbergstraße und Arnulf-Klett-Platz wird dort der Schalwagen auf die Röhre der Achse 302 umgesetzt und diese in Richtung Norden betoniert. In der Baugrube des Einmündungsbauwerks vor der Haltestelle Türlestraße wird der Schalwagen wieder in die Röhre der Achse 301 umgesetzt und diese in Richtung Süden bis zum Zugangsstollen fertig betoniert. Der Innenausbau der beiden Röhren erfolgt ebenfalls über den Zugangsstollen der Achse 633 und wird in einem Zuge mit den in offener Bauweise hergestellten Abschnitten eingebaut.

## 6.4 Bauphasen Verlegung Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie

Grundsätzlich gehen die Planungen davon aus, dass während der gesamten Bauzeit der Stadtbahnverkehr auf allen betroffenen Linien aufrechterhalten wird. Lediglich in der letzten der vier Bauphasen ist eine Betriebspause von rd. 2 Wochen für die Linien 9 und 14 auf dem Gleis 4 vom Hauptbahnhof zur bestehenden Stadtbahnhaltestelle vorgesehen. Die Planungen wurden in enger Abstimmung mit dem Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart und der Stuttgarter Straßenbahnen AG ausgearbeitet.

Der Bauablauf soll so abgestimmt werden, dass die 14-tägige Betriebspause in einer Ferienzeit liegt. Langsamfahrstrecken und baubedingte Behinderungen in den umzubauenden Streckenabschnitten werden unvermeidlich sein, aber auf das geringst mögliche Maß reduziert. Erforderliche Arbeiten in oder an den bestehenden Tunnelblöcken werden in den betriebsfreien Zeiten während der Nacht und an Wochenenden ausgeführt. Arbeiten außerhalb der Regelarbeitszeit, wie Nacharbeit und Arbeiten an Sonn- und Feiertagen sind deshalb zwingend erforderlich.

Bei der Baudurchführung der neuen Stadtbahnhaltestelle und den neuen Tunnelstrecken sind folgende funktionale Abhängigkeiten zu berücksichtigen:

- Der neue Nesenbachdüker muss in Funktion sein, bevor der eingleisige Tunnel vom Gleis 1 gebaut werden kann, da dieser Tunnelabschnitt den best. Nesenbachkanal durchschneidet
- die bestehenden Tunnelblöcke 45 bis 47 des eingleisigen Tunnels in Richtung Hauptbahnhof können erst abgebrochen werden, wenn das Gleis 31 in der neuen Haltestelle und neuen Tunnelstrecke in Betrieb genommen ist
- die parkseitige Außenwand der bestehenden Haltestelle und die Tunnelblöcke 8 bis 13 können erst abgebrochen werden, wenn die Gleisachsen 32 und 33 in den neuen Streckenabschnitten in Betrieb sind

Unter Berücksichtigung dieser Abhängigkeiten ist es notwendig, den Stadtbahnbetrieb während der Baudurchführung teilweise sowohl in der neuen als auch in der bestehenden Haltestelle abzuwickeln. Der Schienenverkehr wird stufenweise in die neue Haltestelle verlagert.

### 6.4.1 Bauphase 1

In Bauphase 1 werden folgende Maßnahmen ausgeführt:

- Abbruch der öffentlichen WC-Anlage auf der Parkseite der bestehenden Haltestelle

- Abbruch der Gaststätte und der zugehörigen Nebenräume bis zur westlichen Tunnelaußenwand. Das Notstromaggregat für den Lichtstrom der Haltestelle wird durch ein mobiles Gerät ersetzt. Der öffentlich genutzte Parkplatz auf der Dachdecke der Gaststätte entfällt.
- Seitenbahnsteig im Bereich der Blöcke 5 bis 7 absperren
- Einbau von Behelfsabstützungen der Decke im Block 5 im Bereich des Seitenbahnsteigs
- Ausbau von zwei Fahrtreppen im Block 5
- Von der Haltestelle aus durch die östliche Außenwand Erdanker bohren und zur Aufnahme des einseitigen Erddruckes verankern
- Teilabbruch der westlichen Tunnelaußenwand, Decke und Sohle bis zur Zwischenwand von Block 5
- Abschnitt des DB-Tunnels bis unmittelbar an die bestehende Stadtbahnhaltestelle heran in offener Bauweise herstellen
- Teilweise Herstellung der neuen Stadtbahnhaltestelle in offener Baugrube, soweit die Bauteile außerhalb der bestehenden sind
- Herstellung des eingleisigen Tunnels in Richtung Hauptbahnhof mit Anschluss an die bestehende Tunnelblöcke 57 bis 60 in der Schillerstraße in offener Baugrube
- Herstellung des dreigleisigen Stadtbahntunnels und Anschluss an die bestehenden Tunnelblöcke 47 bis 61 in der Willy-Brandt-Straße
- Ausbau der neuen Haltestelle und Ausrüstung der eingleisigen Tunnelstrecke entlang der Gleisachse 31
- Gleisachse 31 über eine Weiche mit dem bestehenden Gleis unter der Willy-Brandt-Straße verbinden
- Stadtbahnbetrieb auf Gleisachse 31 in der neuen Haltestelle und den neuen Tunnelstrecken aufnehmen

#### **6.4.2 Bauphase 2**

In Bauphase 2 sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Abbruch der Blöcke 45 bis 47 der bestehenden eingleisigen Tunnelstrecke in Richtung Hauptbahnhof
- Herstellung einer zweigleisigen Tunnelstrecke in Richtung Charlottenplatz
- Umbau der bestehenden Tunnelblöcke 14 bis 25 und Anschluss der neuen Blöcke
- Tunnelausrüstung für die Gleisachsen 32 und 33 herstellen, Gleisachse 33 über eine Weiche mit dem bestehenden Gleis verbinden
- Gleisachsen 32 und 33 in Betrieb nehmen
- der Mittelbahnsteig der neuen Haltestelle ist mit einer provisorischen Zwischenwand abgetrennt und nur die westliche Hälfte ist für den Stadtbahnbetrieb freigegeben

### 6.4.3 Bauphase 3

- Teilabbruch der bestehenden Tunnelblöcke 8 bis 13
- Bahnsteig vom bestehenden Gleis 4 provisorisch auf die Blöcke 1 bis 4 einkürzen
- Hilfsabstützungen in den Blöcken 5 bis 7 einbauen
- Teilabbruch der westlichen Außenwand der bestehenden Haltestellenblöcke 3, 4, 6 und 7
- Herstellung der östlichen Außenwand und Ergänzung der entsprechenden Sohl- und Deckenabschnitte der neuen Haltestelle
- Umbau der bestehenden Blöcke 60 bis 66 in der Schillerstraße und Anschluss der neuen Tunnelblöcke an die bestehenden
- Herstellung des eingleisigen Tunnels der Achse 34 in der Schillerstraße bis zur südlichen Außenwand des bestehenden Blocks 13. Das bestehende Gleis 4 ist noch in Betrieb
- Herstellung des eingleisigen Tunnels von der neuen Haltestelle bis zur nördlichen Außenwand des bestehenden Blocks 13
- Neue Tunnelabschnitte mit Fahrdrabt und Gleis ausrüsten
- Bautechnische Maßnahmen zum Herstellen des Lückenschlusses vom Tunnel Gleisachse 34 im Bereich des neuen Überwerfungsbauwerkes vorbereiten, das bestehende Gleis 4 ist dabei unter Betrieb

### 6.4.4 Bauphase 4

- Den Stadtbahnbetrieb auf dem bestehenden Gleis 4 für rd. 14 Tage einstellen
- Sohle, Wände und restliche Deckenfelder des eingleisigen Tunnelblocks im Bereich des best. Gleises 4 als Lückenschluss unter dem neuen zweigleisigen Tunnel herstellen
- Tunnelblock ausrüsten
- Stadtbahnbetrieb auf Gleis 34 im neuen Tunnel aufnehmen

### 6.4.5 Auswirkungen auf den Stadtbahnbetrieb beim Umbau der bestehenden Tunnelblöcke

Die neuen Tunnelstrecken in der Schillerstraße, Willy-Brandt-Straße und Konrad-Adenauer-Straße müssen jeweils in einem schleifenden Schnitt an die bestehenden Tunnelblöcke angeschlossen werden. Für diese Umbaumaßnahmen ist es erforderlich, die bestehenden Tunnelblöcke im Schutz von entsprechenden Baugrubenverbauten bis zur Tunneldecke und auf der anzuschließenden Seite einseitig bis zur Baugrubensohle frei zu graben.

Um den Stadtbahnbetrieb während der Umbauarbeiten ständig aufrechterhalten zu können, müssen Arbeiten im Tunnel in betriebsfreien Zeiten während der Nacht und am Wochenende ausgeführt werden. Dabei sind Arbeitstakte so zu unterteilen, dass am Ende einer betriebsfreien Zeit das erforderliche Lichtraumprofil der Stadtbahnwagen wieder freigehalten ist.

Folgende Arbeiten müssen während der Betriebspausen im Tunnel ausgeführt werden:

- Schotterbett ausbauen und die Schienen inkl. Fahrleitung um rd. 40 bis 50 cm bis auf die Tunnelsohle absenken, um zwischen Lichtraumprofil und der Tunneldecke Platz zu gewinnen
- Erdanker vom Tunnel aus bohren und in der Wand verankern zur Aufnahme des einseitig wirkenden Erddruckes
- Schutzgerüste unter der Tunneldecke und Schutzwände im 70 cm breiten Sicherheitsraum unmittelbar vor den Tunnelwänden einbauen und rückbauen
- Weichen bzw. Gleisverbindungen zwischen den neuen und best. Strecken einbauen
- Einbau und Rückbau von Hilfsstützen
- Herstellen von Stahlbetonzwischenwänden
- Herstellen von Kleinbohrpfählen zur Weiterleitung der Vertikallasten aus den Zwischenwänden

Die Tunneldecke und Wände werden von außen in transportable Stücke zersägt und ausgebaut. An den gesägten Schnittflächen der Tunnelwände und Sohle wird mit Höchstdruckwasserstrahlen die Bewehrung freigelegt. Mit Schraubmuffen oder Schweißverbindungen werden Bewehrungsstäbe für die neuen Stahlbetonbauteile angeschlossen.

Vom Stadtbahnbetrieb durch die Schutzwände und -decke abgeschirmt, werden in den offenen bzw. durch Brückenplatten teilweise abgedeckten Baugruben die neuen Tunnelwände und Decken hergestellt.

#### **6.4.6 Erschließung der bestehenden und neuen Haltestelle während der Umbauzeit**

Der bestehende Zugang in der Sängerstraße zur Stadtbahnhaltestelle und die Fußgängerpassage unter der Willy-Brandt-Straße zum Schloßgarten sollen möglichst lange aufrecht erhalten werden.

Der bestehende Treppenabgang mit der eiförmigen Fußgängerrampe liegt im Bereich des DB-Tunnels und muss abgebrochen werden. Vorab wird als Ersatz ein provisorischer Treppenabgang mit Kinderwagenspur außerhalb der Baugrube des DB-Tunnels im Gehwegbereich der Sängerstraße auf Höhe der heutigen Bushaltestelle hergestellt und provisorisch an die Fußgängerpassage angeschlossen.

Während der Abbrucharbeiten der Gaststätte und der öffentlichen WC-Anlagen auf der Parkseite der bestehenden Haltestelle ist eine mehrtägige Sperrung der Fußgänger Verbindung zum Park notwendig.

Durch das Baufeld der neuen Haltestelle hindurch wird in Bauphase 1 (siehe Anlage 7.7.27) eine Fußgänger Verbindung von der bestehenden Unterführung bis zum Planetarium bzw. Schloßgarten als ein eingehauster Holzsteg hergestellt und entsprechend dem Baufortschritt mehrfach umgelegt.

In Bauphase 2 ist das Gleis 31 in der neuen Haltestelle in Betrieb. Eine provisorische Querung der neuen Haltestelle ist nicht mehr möglich. Die Fußgängerebene der bestehenden Haltestelle wird dann provisorisch mit dem Innenbahnsteig der neuen Haltestelle verbunden. Vom Innenbahnsteig aus ist eine Fußgängerverbindung über die neuen Treppenanlagen auf die Südseite der Willy-Brandt-Straße möglich.

In Bauphase 3 ist die provisorische Verbindung von der Fußgängerpassage zum neuen Mittelbahnsteig nur bis zu dem Zeitpunkt möglich, bis mit den Abbrucharbeiten der parkseitigen Außenwand der bestehenden Stadtbahnhaltestelle begonnen wird.

Der Bahnsteig am Gleis 4 der bestehenden Haltestelle ist ab diesem Zeitpunkt nur noch über die prov. Treppe von der Sängerstraße aus zugänglich.

Sobald in Bauphase 4 die neue Haltestelle vollständig hergestellt und auf allen Gleisen der Betrieb aufgenommen ist, ist die Fußgängerpassage vom Park abgeschnitten und wird abgebrochen. Ab diesem Zeitpunkt ist zwischen Schloßgarten und Sängerstraße nur noch eine oberirdische Fußgängerverbindung über den Gebhard-Müller-Platz möglich. Nach Herstellung der Verlängerung Unterführung Gebhard-Müller-Platz wird ein Fußgängerüberweg als direkte Verbindung zwischen neuer Haltestelle und Sängerstraße eingerichtet.

## **6.5 Bauphasen für sonstige Umbaumaßnahmen**

### **6.5.1 Düker Hauptsammler West mit Kanal Lautenschlagerstraße**

Die Verlegung und Dükerung der beiden Sammler stellt eine Grundvoraussetzung für das Herstellen von Nordkopf und Bahnhofshalle dar.

Die Herstellung des Dükers, der komplett in offener Bauweise ausgeführt wird, startet mit Beginn der Gesamtmaßnahme. Die Verlegung der Dükerrohre unter der Sohle von Nordkopf/Bahnhofshalle erfolgt in zwei Abschnitten, da die Baustraße, die im Bereich des Nordkopfes zur Baugrubensohle herabgeführt wird, gekreuzt wird und innerhalb der Baugrube umgelegt werden muss.

Die Arbeiten am Verbindungskanal im Bereich der Baugrube zur Umverlegung der Stadtbahn können erst begonnen werden, wenn die Stadtbahntunnel hergestellt sind und die Baugrube teilweise wieder verfüllt ist.

Die Anschlussarbeiten an den bestehenden Hauptsammler West sollen in den Wintermonaten November bis Februar ausgeführt werden, da dieser Zeitraum als hochwassersicher gilt. Provisorien für den Hauptsammler West sind dann lediglich für die Abflussmengen bis  $Q_{\text{Krit}}$  auszuliegen.

Der Anschluss des Kanals Lautenschlagerstraße an den Düker erfolgt mit Inbetriebnahme des Dükers. Der bestehende Kanal Lautenschlagerstraße kann bis zu diesem Zeitpunkt am Netz bleiben. Durch den frühzeitigen Baubeginn des Technikgebäudes ist eine provisorische Umlegung des Kanals erforderlich.

### **6.5.2 Fernheizkanal Heilbronner Straße und Medienkanal Kurt-Georg-Kiesinger-Platz**

Mit der Verlegung der Dükerrohre für den Hauptsammler West werden ebenfalls in zwei Abschnitten der Fernheiz- und der Medienkanal unter der Sohle des Nordkopfs in paralleler Lage hergestellt.

Mit der Herstellung des Verbindungskanals auf der Südwestseite des Nordkopfs werden im Nachlauf auch der auf dem Verbindungskanal liegende Fernheiz- und Medienkanal hergestellt. Der letzte Bauabschnitt des Medienkanals, erfolgt zeitgleich nach dem Anschluss des Verbindungskanals an den Hauptsammler West.

Auf der Nordostseite des Nordkopfs zwischen Dükerunterhaupt und Heilbronner Straße, vor der SüdwestLB, wird der Fernheizkanal mit den Bauabschnitten der Tunneldecke zeitgleich hergestellt (vgl. Deckelbauweise).

Der Medienkanal, der dort durch eine Bauwerksfuge vom Fernheizkanal getrennt ist, wird im Nachlauf hergestellt. Im Bereich der Baulogstraße werden der Fernheiz- und der Medienkanal nachträglich hergestellt und

die Kabel- und Rohrleitungen mit provisorischer Unterstützung über die Baulogstraße geführt.

Der Umschluss der Kabel- und Fernheizleitungen erfolgt im 3. bzw. 4. Bauabschnitt der Deckelbauweise (entspricht Verkehrsstufe III bzw. IV) nach Herstellung der Anschlussbauwerke.

### **6.5.3 Düker Cannstatter Straße**

Die Verlegung und Dükerung des Sammlers Cannstatter Straße ist eine Grundvoraussetzung für die Herstellung des Trogbauwerkes der Bahnhofshalle im Bereich Cannstatter Straße.

Die Herstellung des Dükers erfolgt mit den Arbeiten für den DB-Tunnel Abschnitt Omnibusbahnhof. Er wird in offener Bauweise und Wasserhaltung ausgeführt.

Über die Bauzeit des Dükers kann der bestehende Sammler in der Cannstatter Straße in Betrieb bleiben, so dass aufwändige Wasserhaltungsmaßnahmen und Provisorien entfallen können.

Umbau der Haltungen 21-22-23-0001 für den Anschluss an die Zuleitung zum Düker oberhalb.

Die bestehenden Sammler dienen der Entwässerung der Flächen südlich des Bonatzgebäudes. Sie sind höhenmäßig an die neuen Höhenverhältnisse anzupassen. Der Umbau kann erfolgen, wenn der bestehende Sammler Cannstatter Straße noch in Betrieb und der neue Düker Cannstatter Straße schon in Betrieb ist. Die Wasserhaltung über die Bauzeit kann durch Umpumpen oder die Anordnung von fliegenden Leitungen erfolgen. Die bestehende Haltung von Schacht 0001 nach 0002 muss abgebrochen werden (DN 2000 SB).

### **6.5.4 Medienkanal Mittlerer Schloßgarten**

Die Herstellung des Medienkanals erfolgt zusammen mit dem entsprechenden Bauabschnitt des DB-Tunnels in offener Baugrube.

Die Baugrubensicherung für den Höhenunterschied zwischen Aushubsohle DB-Tunnel und Medienkanal erfolgt mit einer rückverankerten Verbauwand.

Der Medienkanal für Gas, Wasser und Fernheizung wird monolithisch mit der Bodenplatte des DB-Tunnels verbunden und in WU-Beton ausgeführt. Die Leitungstrassen für Telekommunikation und Strom werden als separate Kabelrohrpakete parallel zum Medienkanal verlegt.

Nach Fertigstellung der Bodenplatte und der Außenwände des DB-Tunnels werden die Hauptleitungen aus der Cannstatter Straße und dem Schloßgarten in die endgültige Lage im Medienkanal verlegt.

### 6.5.5 Düker Nesenbach

Die Herstellung des Dükers Nesenbach beginnt am tiefsten Punkt mit dem Einbau einer in die Grundgipsschichten einbindenden Baugrubenumschließung (überschnittene Bohrfahlwand) für das Pumpenhaus, wobei die Grundgipsschichten als Grundwassertrennschicht angesehen werden (teildichte Baugrube). Das Grundwasser wird während des Aushubs und der Bauwerksherstellung mittels offener Wasserhaltung bis zur Baugrubensohle abgesenkt.

Die Baugrubenanker werden für die Horizontalkräfte aus Bodeneigengewicht und Wasserdruck bemessen und im Gipskeuper verankert. Nach dem Aushub der Baugrube werden das Pumpenhaus und der danebenliegende Dükerabschnitt errichtet und erdüberschüttet. Parallel dazu erfolgt der Aushub des anschließenden Baugrubenabschnittes des Unterhauptes mit Wasserhaltung, in welchem das aufsteigende Dükerunterhaupt errichtet wird.

Aufgrund der vorhandenen Grundwasserverhältnisse wird der Vortrieb des tiefliegenden Dükerabschnittes unter Druckluft nach der NÖT durchgeführt. Dabei wird eine gering durchlässige Spritzbetonschale eingebaut. Der Durchschlag erfolgt in die Baugrube des Oberhauptes. Nach Beendigung des Vortriebs wird die ca. 0,60 m dicke Innenschale unter atmosphärischen Bedingungen eingebaut.

Die Herstellung der in die Grundgipsschichten einschneidenden Baugrube Oberhaupt wird sowohl mit wasserdichten Baugrubenwänden als auch mit einer wasserdichten Baugrubensohle ausgeführt.

Die Baugrubenwände werden in mehreren Lagen horizontal ausgesteift. Mit Hilfe von Ankern und Traversen wird seitlicher Boden als Gegengewicht aktiviert. Innerhalb der Baugrubenwände erfolgt der Aushub bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung im Trockenen, bis ein Niveau erreicht wird, ab dem ein Aufbruch der Sohle unter dem Wasserdruck im Lettenkeuper nicht mehr ausgeschlossen werden kann. Danach wird die Baugrube mit Trinkwasser geflutet und der Restaushub erfolgt unter Wasser. Der Bauwerksdeckel wird druckluftdicht ausgebildet und unter dem Deckel ein Druckluftpolster aufgebaut, wobei gleichzeitig das Wasser aus dem Schacht gepumpt werden kann. So kann der Schacht ohne Gefahr eines Mineralwasseraufbruchs vollständig trockengelegt werden. Die Bauwerkssohle kann dann im Trockenen hergestellt werden. Nach Fertigstellen der Bauwerkssohle kann die Druckluft abgeschaltet und der weitere Ausbau unter atmosphärischen Bedingungen vorgenommen werden.

Die Anschlussstrecken zwischen Oberhaupt und bestehendem Nesenbachkanal, wie auch zwischen Pumpenhaus und Unterhaupt mit Anschluss an den bestehenden Nesenbachkanal werden in offener Bauweise hergestellt.

#### Umleitungsphasen

Nördlich des Königin-Katharina-Stiftes und dem Interconti-Steg wird der Nesenbachkanal während der Anschlussarbeiten über einen Bypass vorübergehend umgeleitet.

Die vorhandene Bausubstanz des Nesenbachkanals ist sehr inhomogen und wurde bereits des öfteren saniert.

Die Kanalsohlen wurden teilweise tiefer gelegt. Die Bestandspläne zeigen ein ca. 50 cm dickes Hausteingewölbe mit unbewehrten Betonwiderlagern. Die Kanalsohlen bestehen entweder aus einer Schropfenlage mit Beton 1:6 und Glattstrich oder einer Stahlbetonplatte.

Im Anschlussbereich der Umleitung (Bypass) an den bestehenden Kanal werden die vorhandenen Bauteile, soweit erforderlich und notwendig, abgebrochen und durch Neubauteile ersetzt.

## 6.6 Umbau Gleisvorfeld

Um Platz für die Baugrube der neuen Bahnhofshalle und für die seitlich daneben liegende Baustraße zu schaffen, müssen die Bahnsteige und Bahnsteiggleise vor dem Bonatzgebäude um ca. 120 m gekürzt werden. Die Prellböcke werden in nordöstlicher Richtung verschoben. Nordöstlich der Baugrube/Baustraße wird ein provisorischer Querbahnsteig erstellt. Zur Herstellung der notwendigen Bahnsteiglängen, insbesondere für die durch ICE-Züge genutzten Gleise, muss das Gleisvorfeld umgebaut werden.

Aus diesen Gründen ist es vor Baubeginn der Baustraße und damit auch vor Beginn der Verbauarbeiten für die Baugrube der Bahnhofshalle erforderlich, den gesamten Umbau des Gleisvorfeldes abgeschlossen zu haben.

Zunächst erfolgt die Realisierung des neuen - wenn auch provisorischen - Spurplans in mehreren Bauphasen. Maßnahmen an betrieblich wichtigen Gleisen können nur in Sperrpausen erfolgen, um auch in jeder Bauphase die gleiche Qualität des Fahrbetriebs wie im - provisorischen - Endzustand zu gewährleisten. In Verbindung mit den Bauphasen werden auch die Prellböcke in nordöstlicher Richtung zurückversetzt, und es können nach Abschluss der Bauphasen die „neuen“ Bahnsteige genutzt werden, zunächst noch mit Zugang vom vorhandenen Kopfbahnsteig des Bonatzgebäudes über die vorhandenen, später abzubrechenden Bahnsteige.

Die Bahnsteigdächer an den Bahnsteigen der Gleise 9/10 und 15/16 werden entsprechend dem Bestand provisorisch hergestellt.

Gleis 1a entfällt, um die übergeordnete Baulogstraße bauen zu können.

Die Herstellung des provisorischen Querbahnsteigs wird als Ganzes nach Abschluss der Gleisbauphasen nachgezogen.

Wenn die Gleise zwischen dem neuen provisorischen Querbahnsteig und dem alten vorhandenen Kopfbahnsteig außer Betrieb sind, können die beiden provisorischen Fußgängerstege gebaut werden, welche die Verkehrsbeziehung zwischen provisorischem Querbahnsteig und umzubauenem Bonatzgebäude - über die anschließend herzustellende Baustraße und Baugrube hinweg - gewährleisten.

Die provisorischen Fußgängerbrücken werden entsprechend den einzelnen Bauphasen des Schalendachs zurückgebaut.

Der provisorische Querbahnsteig wird nach der Aufnahme des Zugverkehrs in der neuen Bahnhofshalle zurückgebaut.

Durch die beschriebenen Maßnahmen ist der Bahnbetrieb im Stuttgarter Hauptbahnhof während der Bauzeit sicher gewährleistet. Betriebsqualität und Funktionalität werden voll gewährleistet.

## 6.7 Baulogistik

(siehe auch Anlage 13)

### Zeithorizont

Vor Inbetriebnahme der baulogistischen Einrichtungen fallen bereits Erdmassen an, die über öffentliche Straßen abgefahren werden müssen.

### Übergeordnete Logistikflächen

Auf diesen Flächen werden alle außer Betrieb gehenden Gleise rückgebaut. Die Flächen werden eingeebnet und für die vorgesehene Nutzung befestigt.

Auf der Logistikfläche C2 müssen teilweise Gleise für den Bahnan- bzw. Bahnabtransport umgebaut werden. Die Anbindung der Logistikfläche C2 an die S-Bahngleise vor dem Südportal des Pragtunnels ist bereits heute vorhanden und wird genutzt.

Die Gebäude, welche ehemals von der Firma Pfeiderer genutzt wurden (Äußerer Nordbahnhof Nr. 12, Nr. 12/1, Nr. 12/3, Nr. 14, Nr. 17, Nr. 17b, Nr. 32) werden abgebrochen. Das bestehende Betonwerk bleibt erhalten. Auf C2 wird ein zusätzliches Betonwerk gebaut.

Nach Fertigstellung der wesentlichen Baumaßnahmen für das Bahnprojekt werden die Baulogistikanlagen auf der Fläche C2 zurückgebaut.

### Baustraßen

Die übergeordnete Baustraße BS C verläuft weitestgehend über die gesamte Länge auf bahneigenem Gelände, auf welchem sich heute Gleisanlagen befinden. Das Gebäude Rosensteinstraße 32 ist dabei abzubauen. Nach Rückbau der im Baufeld liegenden Gleise wird das vorhandene Schotterbett als Straßenunterbau eingeebnet. Der Belagsaufbau erfolgt nach R StO 86 entsprechend Tafel 1. Die Angaben sind auf den Plänen, Anlage 13 aufgeführt.

Die übergeordneten Baustraßen BS A und BS B werden, soweit diese auf heutigem Gelände (oberirdisch) verlaufen, ebenfalls mit einem Fahrbahnaufbau nach R StO 86, Tafel 1 ausgeführt.

Der vorgesehene Straßenaufbau gewährleistet die Einhaltung geringer Schall-, Erschütterungs- und Schadstoffemissionen infolge Baustraßenverkehr.

Im Bereich des bestehenden Hauptbahnhofes verläuft die Baustraße BS A ca. 6 m unter dem jetzigen Gleisniveau parallel zur neuen östlichen Außenwand der Bahnhofshalle.

Die Herstellung der Baustraße BS A erfolgt hier unmittelbar nach Rückbau der Gleisanlagen im Zuge der Baufeldfreimachung für die künftige Bahnhofshalle.

Im Südflügel des Bahnhofgebäudes wird durch einen Teilabbruch eine Durchfahrt geschaffen.

Die Baustraße BS B wird vor der SüdwestLB in der späteren Baugrube des DB-Tunnels in offener Bauweise hergestellt. Das Baustraßenniveau liegt ca. 7,5 m unter Oberkante Gelände Kurt-Georg-Kiesinger-Platz. Die Baugrube der Baustraße wird mit Hilfsbrücken abgedeckt. Der Fußgängerverkehr und die Feuerwehrezufahrt zur SüdwestLB werden aufrechterhalten. Die spätere Herstellung der Trogkonstruktion des DB-Tunnels am Nordkopf macht eine Verlegung der Baustraßenführung innerhalb der Baugrube notwendig.

Aus der Baugrube heraus in Richtung U-Turn verläuft die Baustraße BS B zwischen der Heilbronner Straße und SüdwestLB mit einer Rampe von 15 %. Weiterführend durch die Baugrube der neuen Rettungszufahrt Nord in die Baugrube Jägerstraße des DB-Tunnels.

Wegen der Nähe zur Baugrube des DB-Tunnels und der anschließenden aus der Baugrube führenden Rampe der Baustraße im Bereich der Wagenladungsstraße müssen die bestehenden setzungsempfindlichen Pfahlgründungen im Bereich der südwestlichen Ecke der SüdwestLB abgefangen und messtechnisch überwacht werden. Ggf. wird eine Tiefergründung mit Hilfe von Bodeninjektionen im Düsenstrahlverfahren oder anderer geeigneter Verfahren erforderlich.

#### U-Turn - Baustraße BS B

Durch die Nutzung des U-Turn als Baustraße entfällt während dieser Zeit die öffentliche Anbindung der Wagenladungsstraße an die Heilbronner Straße im Bereich ehemaliges Direktionsgebäude der DB und der SüdwestLB. Die Wagenladungsstraße entlang der SüdwestLB ist über das Baugebiet A1 an die Wolframstraße angebunden und insofern eine am U-Turn endende Sackgasse. Die Anlieferung in das Untergeschoss (Ebene 0) in Richtung der SüdwestLB ist weiterhin aus Richtung Wolframstraße möglich. Die Zufahrt zur Werteanlieferung mit Kleintransportern am südlichen Portal der Überbauung Wagenladungsstraße wird weiterhin von Süden her zwischen Gebäude SüdwestLB und Freitreppe aufrechterhalten.

Der Zugang für Küchenpersonal von Süden her zur entsprechenden Personaltür erfolgt auf dem heutigen Gehweg und wird durch eine Staubwand gesichert.

Die Ausfahrt vom Kurt-Georg-Kiesinger-Platz in Stadtauswärtsrichtung der Heilbronner Straße ist weiterhin möglich. Jedoch ist es nicht möglich, den Kurt-Georg-Kiesinger-Platz über den U-Turn für die Fahrt stadteinwärts zu verlassen. Eine Fahrt stadteinwärts kann nur so erfolgen, dass zunächst stadtauswärts gefahren und an geeigneter Stelle gewendet wird.

#### Neubau Stadtbahnlinie U12 - Baustraße BS C - Neubau S-Bahn siehe hierzu Schnitt 9-9, Anlage 13.14

Entlang der Nordbahnhofstraße zwischen Wolfram- und Friedhofstraße kommt es auf eine Länge von ca. 170 m zu einem Konflikt zwischen dem geplanten Neubau der Stadtbahnlinie U12 (gesondertes Planfest-

stellungsverfahren), der Baustraße BS C und dem geplanten Neubau der S-Bahn (PFA 1.5). Die o.g. geplanten Trassenführungen liegen dort sehr dicht über- bzw. nebeneinander. Nach derzeitigem Bauzeitenplan soll die Baustraße BS C noch im 1. Jahr der Bauzeit, die U12 etwa im 3. Jahr der Bauzeit in Betrieb gehen. Mit dem Bau der S-Bahn soll nach derzeitigen Vorstellungen etwa im 6. Jahr der Bauzeit begonnen werden. Die lagemäßige und bauzeitliche Überschneidung der o.g. Trassen erfordert die Fertigstellung des S-Bahn-Tunnels (PFA 1.5) in diesem Streckenabschnitt vor der Inbetriebnahme der Baustraße (Vorwegmaßnahme). Solange die Baustraße BS C in Betrieb ist, muss die Stadtbahnlinie U12 in diesem Bereich eingleisig geführt werden.

#### Baustraße BS C und Neubau der S-Bahn Haltestelle Mitnachtstraße

Am nördlichen Ende des geplanten Neubaus der S-Bahn-Haltestelle Mitnachtstraße und der Verzweigungsbauwerke der S-Bahn nach Feuerbach und Bad Cannstatt (PFA 1.5) ist die übergeordnete Baustraßenführung auf eine Länge von ca. 500 m in zwei Phasen vorgesehen.

In Phase I erlaubt die Baustraßenführung die Herstellung der Verzweigungsbauwerke der S-Bahn in offener Bauweise.

Die Baustraße in Phase II sieht einen gegenüber Phase I geradlinigen Verlauf vor und kann vor bzw. nach der Herstellung der Verzweigungsbauwerke befahren werden.

Südlich der Mitnachtstraße ist weiterhin eine Ausfahrt von der Baustraße in die Rosensteinstraße geplant (wird im PFA 1.5 planfestgestellt).

#### Brückenbauwerke

Über die Nordbahnhofstraße wird die westliche Bahnbrücke für den Baustraßenverkehr umgebaut. Zur Ergänzung der Fahrbahnbreite auf 8 m wird parallel zur bestehenden Brücke ein neuer provisorischer Überbau auf die vorhandenen Widerlagerwände aufgelegt.

Über die Ehmmanstraße wird eine provisorische Brücke in Höhenlage der neu geplanten S-Bahn-Brücke gebaut.

Zur Verringerung der Überbauhöhe werden bei beiden Brücken Mittelunterstützungen ausgeführt.

#### Abgrenzung der Baufelder, Bau- und Erschließungsstraßen

Alle Baufelder, übergeordnete Baustraßen und Erschließungsstraßen werden gegenüber den öffentlichen Verkehrswegen und den bahnbetrieblichen Anlagen mit Bauzäunen dauerhaft über die gesamte Bauzeit abgegrenzt.

## 6.8 Auswirkungen der Baumaßnahmen auf den Straßenverkehr

Die über zahlreiche Stunden des Tages hohe Auslastung des Straßenzuges im Umfeld des Hauptbahnhofes kann auch bei nur kurzzeitigen Einschränkungen der Befahrbarkeit in den verschiedenen Baustellenbereichen zu weitreichenden Rückstauungen und Behinderungen führen. Sämtliche Einschränkungen, die über das unvermeidbare Mindestmaß, das aus der Reduzierung der Fahrstreifenbreiten und Verschwenkungen herrührt, hinausgehen, werden ausgeschlossen. Sowohl für die Andienung der Baustellen als auch für die Verkehrsführung des motorisierten Verkehrs in den Baustellenbereichen wird dauerhaft eine hohe Verkehrsqualität sichergestellt. Zur Gewährleistung einer möglichst sicheren und flüssigen Verkehrsabwicklung sind deshalb bei der Bauausführung folgende wesentlichen Maßnahmen vorgesehen:

- Die jeweilige Verkehrsführung wird über die gesamte Bauzeit klar und eindeutig erkennbar sein.
- Fahrbahnmarkierungen werden dauerhaft und eindeutig aufgebracht. Ungültige Fahrbahnmarkierungen werden vollständig entfernt.
- Es werden Hinweistafeln, die die Verkehrsführung verdeutlichen, aufgestellt. Diese werden eindeutig gestaltet und in ausreichender Größe lesbar angebracht.
- Beschilderungen werden StVO-konform ausgeführt.
- Seitliche Mindestabstände von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen zum Fahrbahnrand werden eingehalten.
- Eine Benutzung der Fahrbahnflächen für Be- und Entladevorgänge wird vermieden. Ausnahmen sind allenfalls während nächtlicher Verkehrsarmer Zeiten möglich.
- Fahrbahnverschmutzungen werden, soweit möglich, vermieden und ggf. sofort beseitigt. Eine bedarfsweise dauerhafte Straßenreinigung ist gewährleistet. Hierfür werden ausreichend leistungsfähige Geräte eingesetzt.
- Die ZTV-SA (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen) werden als Vertragsgrundlage in die Ausschreibungstexte aufgenommen.

Die Erarbeitung von Baustufen in Lageplänen mit der flächigen Ausweisung von Baufeldern, Baustelleneinrichtungsbereichen sowie der Zu- und Ausfahrtsmöglichkeiten zur Bedienung der Baustellen kann die zu erwartenden Probleme der realen Baudurchführung nur annähernd beschreiben.

Die darüber hinausgehenden Probleme zeigen sich in der Überlagerung von großen Verkehrsstärken des motorisierten Individualverkehrs mit

dem Baustellenverkehr. Die verkehrsrechtlich festzulegenden Bedienungszeiten der Baustelle dienen als Vorgabe für den Baustellenbetrieb.

Vor den Baustellenzufahrten müssen sich in den Spitzenzeiten der Bautätigkeit Baustellenfahrzeuge in eine Warteschlange einreihen, für die außerhalb des Hauptverkehrsstraßennetzes genügend große Wartefläche vorzuhalten wären. Zur Minimierung dieser Problematik wird ein vom übrigen Verkehr unabhängiges Baulogistikstraßennetz eingerichtet, auf dem die bedeutenden Transportleistungen im Nahbereich des Hauptbahnhofes ohne Behinderung des Individualverkehrs abgewickelt werden.

Generell kann für das Befahren von Baustellenbereichen davon ausgegangen werden, dass die Unsicherheit der einzelnen Fahrer zu einer verminderten Reisegeschwindigkeit führt. Vor allem, wenn die Fahrspuren schmaler sind und dadurch die Verkehrssicherheit im Bereich der Baustellen reduziert ist. Allerdings wird dieses Phänomen bei Überlastungen und geringen Reisegeschwindigkeiten nicht mehr relevant.

Abhängig von der Art der Baustellenandienung und den eingesetzten Bauverfahren zur Herstellung der Fahrbahnabdeckung ist es möglich, dass in verschiedenen Verkehrsstufen zeitweise die ausgewiesenen Spuren im Hauptverkehrsstraßennetz durch Transportfahrzeuge oder Baugeräte benutzt werden oder beim Abladen zum Schwenken mit Lasten über der Fahrbahn gesperrt werden müssen. Der Verzicht auf einzelne Spuren in den hochbelasteten Stunden des Tages ist nicht möglich. Dies gilt insbesondere für die Stadtauswärtsfahrbahnen, da in diesem Fall die Funktionsfähigkeit des City-Ringes nicht mehr gewährleistet ist. Durch eine weitgehend geradlinige Führung des Stadtauswärtsverkehrs der Heilbronner Straße während der Hauptbauzeit, ist zwischen Kurt-Georg-Kiesinger-Platz und Wolframstraße eine ausreichende Leistungsfähigkeit sichergestellt. Im Einzelnen erforderliche Sperrungen von Fahrstreifen erfolgen deshalb ausschließlich nach Rücksprache mit der Straßenverkehrsbehörde in verkehrsarmen Zeiträumen.

## 7 Bauzeit

Die geplante Bauzeit für Rohbau und Ausbau beträgt ca. 7 Jahre, einschließlich Probetrieb bis zur Inbetriebnahme ca. 8 Jahre, die wesentlichen Rohbauarbeiten sind nach ca. 6 Jahren beendet.

Erste Baumaßnahmen sind die Anpassung des Gleisvorfeldes, die Dükerung des Nesenbaches und die Anlagen der Baustellenlogistik. Dies gilt auch für die Verlegung der Stadtbahn in der Heilbronner Straße und aus Gründen des Bauablaufs für die Herstellung des Technikgebäudes unter dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz.

Die Teilbaumaßnahmen werden zur Sicherung einer wirtschaftlich vertretbaren Bauzeit zum Teil parallel zueinander abgewickelt, wobei der Eingriff in das Grundwasser maßgeblich für Anzahl und Ort gleichzeitig zu öffnender Baugruben ist.

Die Herstellung der bergmännischen Tunnel, z.B. Richtung Stuttgart-Feuerbach und Stuttgart-Bad Cannstatt im 3. bis 5. Jahr der Bauzeit, greift in die Bauabwicklung im Bereich der eigentlichen Talquerung ein; sie führt dazu, dass die Baugruben länger als für die eigentliche Bauwerksherstellung erforderlich offen zu halten sind.

Baumaßnahmen wie beispielsweise die Überquerung des bestehenden S-Bahntunnels, der teilabgebrochen wird und Zugänge zu allen neuen Bahnsteigen erhält, beanspruchen wegen ihres Umfangs und ihrer Vielschichtigkeit die volle Bauzeit.

Nebenbaumaßnahmen, wie z.B. der Tunnel für die Rettungszufahrt Nord in der Jägerstraße, sind losgelöst von der nachlaufenden eisenbahntechnischen Ausrüstung und können nachlaufend zum sonstigen Rohbau noch im 7. Jahr der Bauzeit hergestellt werden.

Die o.g. Baumaßnahmen erstrecken sich zeitmäßig bis zur Inbetriebnahme des neuen Hauptbahnhofs. Erst danach, wenn auch das umgebaute Gleisvorfeld mit provisorischem Querbahnsteig zurückgebaut worden ist, wird das Nördliche Bahnhofsgebäude mit Tiefgarage errichtet und mittels Treppen an den S-Bahnsteig angeschlossen. Zu diesem Neubau gehören auch Abbrucharbeiten am S-Bahntunnel.

## 8. Grundeigentum

### 8.1 Grunderwerb

In den Grunderwerbsplänen des Planfeststellungsabschnitts 1.1 (Anlage 9.2) ist der Flächenbedarf für alle Maßnahmen des Projektes und der durch es veranlasste 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 sowie zur Realisierung der Ausgleichsfläche A1 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 (2 B), von einem Abstand von 15 m links und rechts der Tunnelachse ausgegangen. Übersteigt die Deckung 2 B, werden für den Eintrag der Grunddienst-

barkeiten 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 mitzubedenutzen.
4. Das Recht, private Flächen 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 mitzubedenutzen und zu befahren.
6. Das Recht, Grundstücke für Rettungseinrichtungen zu nutzen.

Die durch die Baumaßnahme dinglich zu belastenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen als rote, parallel zum 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 Vereinbarungen/Verträge über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme, dingliche Belastung von Flächen und deren Entschädigung werden mit den Betroffenen außerhalb des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens geregelt. Gelingt dies nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

### **8.1.1 Auswirkungen der Planungsänderung auf den Grunderwerb**

Durch die vorgenannten Änderungen an den Bauwerken folgen nur unwesentliche Veränderungen an vorübergehend oder endgültig in Anspruch zu nehmenden Flächen an den im Grunderwerbsverzeichnis des PFA 1.1. benannten und nachfolgend aufgeführten Flurstücken Dritter auf Gemarkung Stuttgart:

Staatl. Vermögens- und Hochbauamt, Flurstücksnummer 00673  
Landeshauptstadt Stuttgart, Flurstücksnummer 00436/001

Grundstücksbetroffenheiten an privaten Personen werden durch die Planänderung nicht ausgelöst.

## 8.2 Beweissicherung

Bei der Bauausführung können sich baubedingte Baugrundverformungen einstellen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen emissionsbedingten Auswirkungen (Schall- und Erschütterungen) sowie sogenannten geodätischen Folgewirkungen (Hebungen, Setzungen). Auf Verlangen des Vorhabenträgers oder der betroffenen Grundstückseigentümer, Erbbauberechtigten oder sonst dinglich Berechtigten und Besitzern kann ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt werden. Die jeweiligen Beweissicherungsmaßnahmen werden im Auftrag der DB AG von einem vereidigten unabhängigen Sachverständigen durchgeführt, der die betroffenen Grundstücke und Gebäude in ihrem derzeitigen Zustand gutachterlich untersucht (weitere Angaben siehe Anlage 9).

## 9. Auswirkungen des Bauvorhabens

### 9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Ein linienhaftes Vorhaben, wie es das Projekt Stuttgart 21 im Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof 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 Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (LUVPG 1991) und im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG 2001) vorgesehen ist.

#### 9.1.1 Schutzgutbezogene Konfliktanalyse

##### Schutzgut Menschen

Im Schutzgut Menschen werden im Wesentlichen 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 (vgl. das folgende Kap. 9.2).

Während der Bauphase ergeben sich Geräusch- und Erschütterungsemissionen im Bereich der Talquerung aus den ausgedehnten Baugruben mit den notwendigen Baustraßen, aus der Baulogistikstraße C und aus den Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Verlegung von Stadtbahnachsen. Im Bereich der Bebauung Rosensteinstraße ergeben sich zudem Geräuscheinwirkungen aus der Baulogistikstraße und in der Bebauung im Umfeld der BE-Fläche C 2 Geräuscheinwirkungen aus der BE-Fläche selbst sowie der Baulogistikstraße.

Durch die Tunnelführung der Neubaustrecken werden betriebsbedingte Schallauswirkungen auf das Wohn- und Arbeitsumfeld weitgehend vermieden. Belästigende Erschütterungseinwirkungen aus dem Betrieb der Tunnelstrecken können sich in direkt über den Tunneln gelegenen Gebäuden ergeben.

Des Weiteren werden im Schutzgut Menschen Aussagen zu Auswirkungen aus elektrischen und magnetischen Feldern, die sich v.a. beim Betrieb der Fernbahn- und Stadtbahnstrecken ergeben, gemacht (vgl. Kap. 9.6).

Es sind keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Emissionen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Wechselstrom- oder Gleichstromfeldern zu erwarten, die zu schädlichen Umweltauswirkungen auf die menschliche Gesundheit führen.

## Schutzgut Tiere und Pflanzen

Im Schutzgut Tiere und Pflanzen werden die Auswirkungen der Maßnahme auf die Lebensräume für Tiere und Pflanzen und ihre Konfliktschwerpunkte betrachtet. Im Bereich des PFA 1.1 ergeben sich insbesondere Eingriffe in die Strukturen des Mittleren Schlossgartens: Anlaagebedingt müssen 193 Bäume im Mittleren Schlossgarten entfernt werden. Ein Teil der Bäume gehört zum Bestand eines Gebüsches am Rande des Parkplatzes zum Zentralen Omnibusbahnhof, das nach § 24a des Naturschutzgesetzes von Baden-Württemberg ein besonders geschütztes Biotop ist. Neben Bäumen und Sträuchern sind hauptsächlich Parkrasenflächen und Beete mit Stauden und Bodendeckern durch die Eingriffe betroffen.

Darüber hinaus werden durch die Anlage von Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen Beeinträchtigungen der Ruderal- und Sukzessionsflächen im Bereich des Hauptbahnhofs sowie von kleineren Grünflächen an der Jägerstraße, Heilbronner Straße, Schillerstraße und am Königin-Katharina-Stift verursacht.

## Schutzgut Boden

Das Schutzgut Boden wird beim Bau von linienhaften Vorhaben im Allgemeinen durch Flächeninanspruchnahme in seinen Funktionen beeinträchtigt.

In den Bereichen offener Bauweise und der Baustelleneinrichtungen werden Böden vorhabensbedingt umgelagert bzw. verdichtet. Im PFA 1.1 sind aufgrund der anthropogenen Überprägung jedoch keine natürlichen Böden vorzufinden, so dass keine erheblichen Eingriffe in die Funktionen des Bodens durch das Vorhaben zu erwarten sind.

## Schutzgut Wasser

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

## Schutzgüter Klima und Luft

Durch die Inanspruchnahme und Überbauung von klimatisch und lufthygienisch ausgleichenden Flächen im Mittleren Schloßgarten ergeben sich bau- und anlagebedingte Auswirkungen für die Schutzgüter Klima und Luft (vgl. Kap. 9.7). Infolge der bis zu 8 m über den derzeitigen Talgrund reichenden Bahnhofshalle mit Erdmodellierungen kommt es zum verzögerten Abfluss und Stau von Kaltluft, so dass die Funktion des Mittleren Schloßgartens als Ventilations- und Kaltluftabflussbahn in mittlerem Ausmaß beeinträchtigt wird.

## **Schutzgut Landschaft**

Im Schutzgut Landschaft werden die Aspekte Stadt-/Ortsbild, Landschaftsbild und Erholung betrachtet. Trotz der unterirdischen Streckenführung sind v. a. durch die baubedingten Auswirkungen im Mittleren Schloßgarten und die geplanten Umgestaltungsmaßnahmen in diesem Bereich während der Bauzeit erhebliche Beeinträchtigungen für das Stadt-/Ortsbild und Landschaftsbild zu erwarten.

Die oberirdisch sichtbaren Teile des neuen Hauptbahnhofes (Lichtaugen, Eingangsbereiche) führen zu einer dauerhaften visuellen Veränderung des Mittleren Schloßgartens, die auch nach Neugestaltung der Baufläche als störend wahrgenommen werden kann. Auch der Abriss des denkmalgeschützten ehemaligen Direktionsgebäudes der DB stellt eine Beeinträchtigung des Stadtbildes dar.

Aufgrund der offenen Bauweise des neuen Hauptbahnhofes, der zu erwartenden Verlärmung des Mittleren Schloßgartens sowie der Unterbrechung von Wegeverbindungen werden erhebliche Beeinträchtigungen bzw. der zeitweise Verlust der Erholungseignung und -funktion verursacht. Die oberirdisch sichtbaren Teile des neuen Hauptbahnhofes führen zu einem dauerhaften Verlust von Erholungsflächen.

## **Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter**

Im Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter werden im PFA 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof die Kulturgüter betrachtet, der Aspekt der Land- und Forstwirtschaft ist nicht betroffen.

Im Innenstadtbereich von Stuttgart sind bauzeitlich durch das Vorhaben direkt und indirekt nach § 172 BauGB „Städtebauliche Gesamtanlagen“ betroffen. Erhebliche Auswirkungen auf einzelne nach §§ 2 und 12 Denkmalschutzgesetz (DSchG) geschützte Baudenkmale sind unvermeidbar (vgl. auch Kap. 11). So werden durch den Bau des neuen Hauptbahnhofes die Seitenflügel des Bonatz-Baus abgerissen und bauliche Veränderungen im Inneren des Gebäudes vorgenommen. Das ehemalige Direktionsgebäude der DB, unmittelbar im Bereich des offenen Tunnelbaus gelegen, muss abgebrochen werden. Weiterhin müssen aufgrund der Verlegung der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie denkmalgeschützte Häuser in der Willy-Brandt-Straße abgerissen werden.

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

Schutzgut	Lage km.... bis .... km	Konfliktschwerpunkt
Menschen	km -0,50 bis km -0,40	Zeitlich begrenzte Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb
	km -0,43 bis km -0,56	Zeitlich begrenzte Geräusch- und Erschütterungsbelastungen aus dem Baubetrieb
	km -0,30 bis km -0,18	Zeitlich begrenzte Geräusch- und Erschütterungsbelastungen aus dem Baubetrieb
	km -0,18 bis km -0,02	Zeitlich begrenzte Erschütterungsbelastungen aus dem Baubetrieb
	km 0,25 bis km 0,35	Zeitlich begrenzte Geräusch- und Erschütterungsbelastungen aus dem Baubetrieb
	km 0,37 bis km 0,43	Zeitlich begrenzte Geräusch- und Erschütterungsbelastungen aus dem Baubetrieb
	Baulogistik-Straße C	Zeitlich begrenzte Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb
	BE-Fläche C2	Zeitlich begrenzte Geräuschbelastungen aus dem Baubetrieb
Tiere und Pflanzen	km 0,08 bis km 0,32	Fächeninanspruchnahme im Mittleren Schloßgarten durch den neuen Hauptbahnhof,  Verlust von alten Bäumen und eines nach § 24a NatSchG geschützten Biotopes im Eingriffsbereich
Wasser	km -0,10 bis km 0,30	Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in das oberste Grundwasserstockwerk in der quartären Talauie im Bereich des DB-Tunnels mit neuer Bahnhofshalle
	Düker Nesenbach	erhebliche Unterschneidung des Lettenkeuper-Druckspiegels mit möglichen bauzeitlichen Auswirkungen
	DB-Tunnel mit neuer Bahnhofshalle, Stadtbahn Heilbronner Straße und Haltestelle Staatsgalerie	Unterschneidung der Mineralwasser-Druckfläche des Oberen Muschelkalks mit möglichen lokalen, vorübergehenden Beeinträchtigungen, ohne Auswirkungen auf einzelne Mineral- und Heilquellen
Klima und Luft	km 0,08 bis km 0,32	Flächeninanspruchnahme und Überbauung von klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsräumen im Mittleren Schloßgarten durch den neuen Hauptbahnhof, Beeinträchtigung der Funktion als Ventilations- und Kaltluftabflussbahn
Landschaft	km 0,08 bis km 0,32	Bauzeitliche Beeinträchtigung des Stadt-/ Ortsbildes und der Erholungsfunktion des Mittleren Schloßgartens durch offene Bauweise des neuen Hauptbahnhofes, Veränderungen des Landschaftsbildes durch Umgestaltungsmaßnahmen
Kultur -und sonstige Sachgüter	km -0,18 bis km -0,02	Verlust der Seitenflügel und Umbau/Veränderung im Innern des Bonatz-Baus (Denkmal gemäß § 12 DSchG) durch Anlage des neuen Hauptbahnhofes
	km -0,38 bis km -0,28	Abriss des ehemaligen Direktionsgebäudes (Denkmal gemäß § 2 DSchG)
	Stadtbahn Willy-Brandt-Str.	Abriss des Mehrfamilienhauses Willy-Brand-Str. 47 (Denkmal gemäß § 2 DSchG)

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

Die durch den Bau des neuen Hauptbahnhofes und die dazugehörigen Baumaßnahmen in den Naturhaushalt verursachten Eingriffe können vorwiegend durch die Tunnellage im Bereich des Mittleren Schloßgartens minimiert werden.

Die wesentlichen Maßnahmen zur Minimierung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellt (s. Kap. 9.3 und Anlage 18) und umfassen im Wesentlichen die Wiederherstellung des Mittleren Schloßgartens in den vom Vorhaben betroffenen Bereichen.

Dadurch lassen sich am Eingriffsort unvermeidbare Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild (Stadt-/Ortsbild) mindern.

Die darüber hinaus zum Ausgleich verbleibender, unvermeidbarer Beeinträchtigungen erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmen für die verschiedenen Umweltpotenziale sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan im Detail dargestellt (vgl. das folgende Kap. 9.3 und Anlage 18.1).

Die Verluste der denkmalgeschützten Bausubstanz sind mit verhältnismäßigen Mitteln nicht vermeidbar und nicht kompensierbar.

### **9.1.3 Auswirkungen der Planungsänderung auf die Schutzgüter des UVPG**

Im Rahmen des vorliegenden Planänderungsantrags wurde naturschutzfachlich durch eine Einzelfallprüfung nach § 3c UVPG, Screening geprüft, ob sich aus den neuen planerischen Voraussetzungen sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht in erheblichem Umfang zusätzliche oder neue Eingriffstatbestände ergeben.(siehe 15A Prüfung UVP Erfordernis (Screening))

Da sich die ursprünglich beplanten und die durch die Planänderung beanspruchten Flächen nicht erheblich unterscheiden, werden durch die betrachteten Varianten der Zugangsschalen keine zusätzlichen Beeinträchtigungen für die Schutzgüter der Umwelt erzeugt.

Die zu erwartenden Umweltauswirkungen des Vorhabens werden daher nach Art und Umfang nicht als so gravierend eingeschätzt, dass sie die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung rechtfertigen würden.

Im Einzelnen werden die relevanten Schutzgüter zusätzlich betrachtet.

#### **Boden**

Der Untersuchungsraum liegt im Stuttgarter Talkessel im früheren Neesenbachtal im Bereich der genehmigten Fernbahntrasse und dem neuen

Hauptbahnhof. Die dort befindlichen Böden werden durch die Bauwerksänderungen weder bauzeitlich noch endgültig erheblich mehr belastet. Damit sind keine relevanten Auswirkungen auf natürliche Böden gegeben.

## **Wasser**

### Oberflächengewässer und deren Retentionsräume

Im Bereich der geänderten Bauwerke sind keine Oberflächengewässer vorhanden, so dass Auswirkungen auf Oberflächengewässer nicht zu erwarten sind.

### Grundwasservorkommen

Die geänderten Bauwerke greifen nicht in das Grundwasser ein, so dass Auswirkungen auf Grundwasservorkommen nicht zu erwarten sind.

## **Klima, Luft**

Die Bereiche mit lockerer oder dichter Bebauung, die Hauptverkehrsstraßen und die Bahnanlagen im Untersuchungsgebiet sind aufgrund des hohen Versiegelungsgrades und der Rauigkeit klimatisch vorbelastet. Eine lufthygienische Vorbelastung ergibt sich durch die großräumige Hintergrundbelastung und lokale Emittenten, in erster Linie jedoch durch die verkehrsbedingten Emissionen entlang der Hauptverkehrsstraßen.

Baubedingte Beeinträchtigungen der klimatischen und der lufthygienischen Situation ergeben sich durch Baustraßen, Baustelleneinrichtungen und Ablagerungsflächen sowie durch die Emission von Luftschadstoffen und Stäuben durch Baumaschinen und Baufahrzeuge. Die Beeinträchtigung ist gering, da die zusätzlichen Eingriffe durch die geänderten Baumaßnahmen zeitlich und räumlich begrenzt sind.

Durch die geänderten Bauwerke sind gegenüber der ursprünglichen Planung zusätzlich keine Beeinträchtigungen der klimatischen und der lufthygienischen Situation zu erwarten.

## **Landschaftsbild, Erholung und Kulturgüter**

Aus der Reduktion in den Größen der Zugangsschalen resultieren keine Störungen des Stadtbildes. Die Eingriffe in das denkmalgeschützte Bonatzgebäude werden durch die Verkleinerung der Zugangsschale am Turm geringer.

Alle sonstigen Änderungen an den Bauwerken befinden sich im Gebäudeinneren.

Daher sind keine Auswirkungen für Landschafts- bzw. Stadt- und Ortsbild, Erholung oder gemäß § 2 und § 12 DSchG geschützte Kulturgüter zu erwarten.

## **Flora, Fauna, Biotope**

Die geänderten Bauwerke nehmen gegenüber den planfestgestellten Planungen nur geringfügig zusätzliche Oberflächen in Anspruch.

## **Zusammenfassung**

Die geänderten Bauwerke führen zu keinen zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen für Natur und Landschaft.

Aufgrund der geänderten Planung ergibt sich kein zusätzlicher Kompensationsbedarf.

## 9.2 Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchungen

### 9.2.1 Schalltechnische Untersuchung - Bahnbetrieb

#### 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. Die neu zu bauenden Bahnanlagen im Planfeststellungsabschnitt 1.1 verlaufen alle unterirdisch in Bauwerken. Von den Streckenabschnitten in Tunneln werden sich keine relevanten Schallimmissionen aus primärem Luftschall ergeben. Demgemäß ist eine Prüfung auf die Notwendigkeit möglicher Vorsorgemaßnahmen für diese Streckenabschnitte nicht erforderlich. Zu relevanten Geräuschabstrahlungen kommt es lediglich im Bereich der geplanten Bahnhofshalle bzw. im Bereich der hieran anschließenden Stadtbahnhaltestelle „Staatsgalerie“. Eine Geräuschabstrahlung findet dort insbesondere über die Lichtaugen und die Zugangsschalen statt, die aus strömungstechnischen Gründen sowie aus Lüftungstechnischen Gründen bei Bedarf geöffnet werden. Des Weiteren sind die oberirdischen Parkplatzanlagen in die Betrachtungen einzubeziehen.

Weiter kommt es zu einer Übertragung von Verkehrsgeräuschen aus den Tunnelbauwerken über die Schwallöffnungen in den Außenbereich. Da die Schwallbauwerke bahnbetriebsnotwendige Anlagen darstellen, sind die hieraus resultierenden Immissionen ebenfalls als Verkehrslärmimmissionen zu beurteilen.

Im Schwallbauwerk Süd ist die Installation Lüftungstechnischer Anlagen vorgesehen, deren Betrieb ebenfalls mit Geräuschemissionen verbunden ist. Daher werden die Immissionen zum einen den Verkehrslärmimmissionen der Bahnanlage zugeordnet und zum anderen erfolgt eine separate Beurteilung dieser Anlagengeräusche nach den Grundsätzen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA-Lärm**).

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse dargestellt. Eine ausführliche Darstellung findet sich in **Anlage 16**. [Die Außenbauteile der Bahnhofshalle erfüllen im Rahmen der Planungsänderung die in Anlage 16 aufgestellten schalltechnischen Qualitäten. \(siehe Anlage 16A – Schallschutzqualität der Außenbauteile der Bahnhofshalle\)](#)

#### 2. Beurteilungsverfahren

Beim Neubau von Schienenverkehrswegen hat die Ermittlung und Beurteilung der vom neuen Verkehrsweg ausgehenden Schallimmissionen nach der **16. BImSchV** zu erfolgen. Da hierin der Fall eines im temporär und nur zum Teil geöffneten Gebäude geführten Schienenverkehrsweges nicht behandelt wird, muss für die Prognostizierung der im Umfeld

der geplanten Bahnhofshalle auftretenden Schallimmissionen auf andere Richtlinien und Regelwerke ausgewichen werden. Die in der **16. BImSchV** angegebenen Immissionsgrenzwerte werden für die Beurteilung herangezogen.

Die hilfsweise vorgenommene Beurteilung der von den Schwallbauwerken ausgehenden Anlagengeräusche (Geräuschimmissionen der Ventilatoren) erfolgt unter Zugrundelegung der Immissionsrichtwerte (**IRW**) gemäß TA-Lärm.

### 3. Maßgebliche Geräuschemittenten

Die von der Außenfassade der neuen Bahnhofshalle abgestrahlte Schalleistung wird daher nach der VDI-Richtlinie VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ auf der Grundlage des zu erwartenden Innenraumpegels in der Bahnhofshalle berechnet. Die **VDI 2571** stellt hinsichtlich der Ermittlung der Schallabstrahlung von Gebäuden den derzeitigen Stand der Technik dar. Die Aussenfassade, d. h. im wesentlichen die Dachoberfläche der Bahnhofshalle, die Öffnungen der Schwallbauwerke und die oberirdischen Parkplatzflächen werden als Flächenschallquellen dargestellt und die Schallimmission im Umfeld der Bahnhofshalle unter Anwendung der VDI-Richtlinie **E-DIN ISO 9613-2** „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ berechnet.

Zur Abschätzung des Innenraumpegels in der Bahnhofshalle wurden orientierende Schallpegelmessungen in der bestehenden Bahnhofsanlage und ergänzend Berechnung in Anlehnung an das Regelwerk **Schall 03** in Verbindung mit **VDI 2571** durchgeführt und die Ergebnisse im Hinblick auf zukünftig möglicherweise ungünstigere raumakustische Rahmenbedingungen nach oben abgeschätzt.

Der Anteil der Glasflächen im Dach der Bahnhofshalle beträgt etwa 40 %. Es müssen Flächenanteile von etwa 25 % der Lichteugen und etwa 15 % der Zugangsschalen aus den Lüftungstechnischen Gründen geöffnet werden können.

### 4. Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen belegen, dass im gesamten Umfeld der Bahnhofshalle, der Stadtbahnhaltestelle „Staatsgalerie“ und der Schwallbauwerke die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV unterschritten werden. Demgemäß ergibt sich über die in den Schwallbauwerken bereits vorgesehenen Schalldämpfer hinaus (Einfügungsdämpfung  $D_E > 25$  dB) kein Erfordernis für weitere Schallschutzmaßnahmen. Sollte die weitere Planung der Bahnhofshalle die Notwendigkeit größerer geöffneter Flächen ergeben, so wird sich hieraus aufgrund der Grenzwertunterschreitungen kein Immissionskonflikt, d. h. kein Bedarf an Lärmvorsorgemaßnahmen ergeben.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung sowohl für die Neubaustrecke als auch für die verlegten Stadtbahnstrecken erfüllt werden. Die Anforderungen werden sowohl bezogen auf die Einzelmaßnahmen bzw. bezogen auf die Gesamtmaßnahme erfüllt.

## 9.2.2 Schalltechnische Untersuchung – Bauliche Eingriffe in Straßen

### 1. Schillerstraße

Die Schillerstraße wird nach Beendigung der dort erforderlichen Baumaßnahmen für die Stadtbahntunnel entsprechend dem heutigen Verlauf wieder hergestellt. Wegen der Höhenlage des neu herzustellenden Überwerfungsbauwerkes des Stadtbahntunnels vom Hauptbahnhof in Richtung neuer Haltestelle Staatsgalerie mit dem 2-gleisigen Streckentunnel von der Haltestelle Staatsgalerie in Richtung Charlottenplatz ist es erforderlich, das vorhandene Straßenniveau der Schillerstraße in Teilbereichen um bis zu 80 cm anzuheben. Dies betrifft im wesentlichen einen Teil der Fahrstreifen zwischen dem Steg über die Schillerstraße und dem Gebhard-Müller-Platz mit der Orientierung zur Schloßgarten-seite. Auf den gegenüberliegenden Fahrstreifen mit Orientierung zum Königin-Katharina-Stift erfolgt keine bzw. nur eine geringfügige Anhebung. Der Höhensprung der beiden Richtungsfahrbahnen von bzw. zum Arnulf-Klett-Platz wird im vorhandenen begrünten Mittelstreifen aufgenommen.

Die oben beschriebene Baumaßnahme ist kein erheblicher baulicher Eingriff, da die Achslage der Schillerstraße unverändert bleibt. Des weiteren ist bei einer maximalen Anhebung um 80 cm in geringen Teilbereichen davon auszugehen, dass im Mittel weniger als 40 cm Anhebung in der Gradiente erfolgt.

Deshalb liegt kein erheblicher baulicher Eingriff vor, so dass keine Prüfung auf wesentliche Änderung der Verkehrsanlage im Sinne der 16. BImSchV erforderlich ist.

### 2. B14

Die Vorfahrt Hauptbahnhof Zugang Staatsgalerie umfasst den Raum zwischen dem neuen Zugang Süd des Hauptbahnhofs und der östlichen Bebauung entlang der Willy-Brandt-Straße (Bundesstraße B14). Hier befindet sich die B14 in Tieflage, eingefasst in einen offenen Trog. Zur Integration der vielfältigen Anbindungen des Fuß- und Radfahrverkehrs sowie der Andienung der Bahnhofsvorfahrt mit Bussen, Taxen und Individualverkehr ist eine Überdeckung der B14 in diesem Bereich als Bahnhofsvorfahrt zwingend notwendig.

Das heißt, die B14 wird in einem Teilbereich weiter als bis derzeit abgesenkt und mittels der Überdeckung im wesentlichen abgeschirmt. Da die neu herzustellenden Trogwände hoch schallabsorbierend gemäß ZTV-LSW 88 „Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“ ausgeführt werden, ergeben sich an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen keine Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Trogwänden.

Des weiteren werden die Schallemissionen aus Straßenverkehrslärm durch die Überdeckung abgeschirmt und durch die Tieferlegung der Straße ergibt sich eine Vergrößerung der Entfernung zwischen Verkehrsweg und schutzbedürftiger Nutzung.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass der erhebliche bauliche Eingriff in die B14 zu keiner wesentlichen Änderung im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) führen kann, da der Eingriff in keinem Fall zu einer Erhöhung der Straßenverkehrsgeräusche der B14 führen wird.

### 9.2.3 Schalltechnische Untersuchung - Baubetrieb

#### 1. Sachverhalt und Aufgabenstellung

Der Neubau des DB-Tunnels mit der Bahnhofshalle sowie die hierdurch bedingte Verlegung von Stadtbahntunnel-Bauwerken im Planfeststellungsabschnitt 1.1 werden einen über Jahre andauernden Baubetrieb im Bahnhofsbereich der Stuttgarter Innenstadt zur Folge haben. Neben den Bauaktivitäten in den Baugruben werden von den erforderlichen Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen), den Logistikflächen sowie von den Baulogistikstraßen Geräuschemissionen ausgehen. Die Herstellung von DB-Tunnel und Bahnhofshalle wird in mehreren Abschnitten erfolgen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten begonnen und beendet werden. Dadurch ergeben sich im Laufe des Baufortschrittes unterschiedliche Einwirkungsbereiche.

Die Baulogistikstraßen werden ebenso wie die Logistikflächen A1 und C2 mit Beginn der Maßnahmen nach einer Bauzeit von vsl. 18 Monaten vollständig in Betrieb genommen und bis zur Fertigstellung der Bauwerke betrieben.

#### 2. Beurteilungsverfahren

Zur Beurteilung der vom Baustellenbetrieb und von den Logistikaktivitäten ausgehenden Geräuschemissionen ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ (**AVV Baulärm**) anzuwenden. Die BE-Flächen und die Logistikflächen sind ebenso dem Baustellenbetrieb zuzuordnen wie die Bauaktivitäten in den Baugruben selbst. Da die Baulogistikstraße ausschließlich zur Durchführung der Bauarbeiten hergestellt und betrieben wird und darüber hinaus die Baulogistikstraße nicht als öffentlicher Verkehrsweg gewidmet wird, sind die vom Fahrzeugverkehr auf den Baulogistikstraßen ausgehenden Geräuschemissionen und -immissionen im Sinne der **AVV Baulärm** zu beurteilen.

Für die in der Planung vorgesehenen Bautakte ist zu prüfen, ob die Immissionsrichtwerte der **AVV Baulärm** eingehalten werden. Ist dies gewährleistet, so kann davon ausgegangen werden, dass vom Baustellenbetrieb keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes für die Anlieger durch Baulärm resultieren werden. Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Bautakte zeitparallel durchgeführt werden. Demgemäß sind die prognostizierten Schallimmissionen obere Abschätzungen, bezogen auf die tatsächlich auftretenden.

Überschreiten die vom Baustellenbetrieb verursachten Beurteilungspegel die gültigen Immissionsrichtwerte um mehr als **5 dB(A)** sollen ent-

sprechend der AVV Baulärm von der zuständigen Behörde zur Minderung der Geräusche Maßnahmen angeordnet werden. Dies können organisatorische und/oder bauliche Maßnahmen sein. Die Beurteilung der Baulärmeinwirkungen erfolgt getrennt für den Tag- und für den Nachtzeitraum. Als Tagzeit gilt die Zeit von 7.00 bis 20.00 Uhr. Aufgrund des vorliegenden Planungskonzeptes werden in diesem Zeitraum durchgehend Bauaktivitäten stattfinden.

### **3. Maßgebliche Geräuschemittenten**

Im Rahmen der durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen werden die Schallimmissionen, die von den im Folgenden benannten Emittenten hervorgebracht werden, betrachtet:

- Bauaktivitäten zur Herstellung der Baugruben und in den Baugruben
- Betriebsaktivitäten auf den BE-Flächen
- Betriebsaktivitäten auf der Logistikfläche C2
- Betriebsaktivitäten auf der Logistikfläche A1
- Lkw-Verkehr auf den Baulogistikstraßen

Das Aushubmaterial aus den bergmännischen Tunnelstrecken der PFA 1.2 und 1.6 wird mit einer Transporteinrichtung auf die BE-Fläche westlich des Planetariums transportiert. Dort erfolgt eine Verladung auf LKW bzw. Dumper zum Abtransport zur Logistikfläche C2.

Für die genannten Emissionsbereiche wurden auf der Grundlage vorliegender technischer Informationen zu den Anlagen bzw. auf der Grundlage von Erfahrungswerten Gesamtschalleistungen oder flächenbezogene Schalleistungen abgeschätzt. Baugruben und BE-Flächen wurden als Flächenschallquellen, Baulogistikstraßen als Linienschallquellen in einem digitalen Geländemodell abgebildet und anschließend eine für den gesamten Einwirkungsbereich flächendeckende Schallausbreitungsberechnung durchgeführt.

### **4. Untersuchungsergebnisse**

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zum Baustellenbetrieb im Planfeststellungsabschnitt 1.1 des Projektes „Stuttgart 21“ haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Für die Gebäude im Umfeld des Gebhard-Müller-Platzes, insbesondere die Wohngebäude Willy-Brandt-Straße 18 und Sängerstraße 3 sowie die Neckar-Realschule und das Königin-Katharina-Stift, sind die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum um mehr als 5 dB(A) überschritten. Zur Vermeidung eines Immissionskonfliktes ist die beurteilungsrelevante Gesamtschalleistung aller stationären, im Außenbereich betriebenen Anlagen an der Startbaugrube Süd durch Einhausungen oder Schalldämpfer auf 91 dB(A) zu begrenzen.

- An den zur Logistikfläche S2 orientierten Gebäudefassaden besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz, da weder aktive noch organisatorische Maßnahmen realisierbar sind. An den Bauwerken ist daher durch geeignete bauliche Maßnahmen, unter Umständen durch Austausch der Fenster, sicherzustellen, dass die in der VDI-Richtlinie 2719 („Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“) in Tabelle 6 angegebenen Anhaltswerte für Innenschallpegel eingehalten bzw. unterschritten werden.
- An den Gebäuden am Arnulf-Klett-Platz sowie am GENO-Gebäude kann auf der Grundlage der vorherrschenden Verkehrslärmbelastung davon ausgegangen werden, dass sich durch die Bauaktivitäten am DB-Tunnel bzw. im Bereich Heilbronner Straße keine zusätzlichen Beeinträchtigungen durch Baulärm ergeben werden.
- Die Gebäude Jägerstraße 14 und Jägerstraße 26 werden sich zukünftig im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Startbaugrube am Nordkopf befinden. Eine Gewährleistung des Schallschutzes durch aktive, d.h. Abschirmmaßnahmen, ist hier mit verhältnismäßigem Aufwand nicht möglich. Zur Lärmvorsorge sind daher passive oder organisatorische Maßnahmen innerhalb der Gebäude zu ergreifen. Es besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz. Hierfür ist nachzuweisen, dass die Anforderungen der VDI 2719 erfüllt sind.
- Zum Schutz der Wohnbebauung in Hanglage entlang der Kriegerstraße und Im Kaisemer sind organisatorische Maßnahmen für die Baustelleneinrichtung zu ergreifen, die die Geräuscheinwirkungen aus dem Baubetrieb minimieren. Die beurteilungsrelevante Gesamtschalleistung aller stationären, im Außenbereich befindlichen Anlagen ist durch Einhausungen oder Schalldämpfer auf 95 dB(A) zu begrenzen.
- Das Gebäude der SüdwestLB erfährt Einwirkungen vorrangig aus der Baugrube für den DB-Tunnel sowie von den Baustraßen. Während die Geräuschimmissionen aus den LKW-Bewegungen auf der Baustraße BS C, die in geringer Entfernung östlich der SüdwestLB verläuft, durch eine zweiseitige Einhausung mit einer Überstandslänge von ca. 30 m in nördlicher Richtung verringert werden können, zeigt sich eine Minderung der Einwirkungen an der Südfassade durch aktive Lärmschutzmaßnahmen nahezu unmöglich. Hier sind passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude oder organisatorische Maßnahmen innerhalb des Gebäudes zu ergreifen.
- Zur Vermeidung eines Immissionskonfliktes am Gebäude Rosensteinstraße 20 bis 24 ist ebenfalls eine zweiseitige Einhausung der Baustraße BS C erforderlich. Die Einhausung hat vor und hinter dem Gebäude eine Überstandslänge von ca. 30 m.
- Am Gebäude Rosensteinstraße 41 sowie im Bereich der Überführung Ehmannastraße sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten. Während an der Ehmannastraße nur zeitlich beschränkt Arbeiten stattfinden, ist eine Reduktion der Geräuschemissionen in Höhe der Mittnachtstraße durch organisatorische Maßnahmen nahezu unmöglich. Für das Gebäude Rosensteinstraße 41 besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Maßnahmen.

- Zum Schutz der Wohnbebauung an der Rosensteinstraße ist die Errichtung einer 2,5 m hohen und ca. 400 m langen Lärmschutzwand zwischen Kreuzung Nordbahnhofstraße und Kreuzung Ehmannastraße erforderlich. Die Geräuschimmissionen können dadurch soweit reduziert werden, dass für die Anwohner der Rosensteinstraße in diesem Abschnitt keine Beeinträchtigungen durch die Logistikbewegungen auf der Baustraße BS C zu erwarten sind.
- Die aus dem Betrieb der übergeordneten Baulogistikfläche C2 resultierenden Geräuschimmissionen können aufgrund des flächenhaften Charakters der Schallquelle nicht mit verhältnismäßigen aktiven Maßnahmen abgeschirmt werden. Daher sind die Aktivitäten auf der Logistikfläche C2 so zu konzipieren, dass geräuschintensive Tätigkeiten in größtmöglichem Abstand von der Wohnbebauung durchzuführen sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aufgrund der innerstädtischen Gemengelage Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht ausgeschlossen werden können und deshalb im Rahmen der Baustellenplanung dieses Konfliktpotential stets beachtet werden muss. Soweit dies im Einzelfall durch organisatorische Maßnahmen möglich ist, wird darauf hingewirkt, dass die Einwirkungen auf benachbarte Gebäude und Siedlungsflächen durch Geräusche minimiert werden.

## 9.2.4 Erschütterungstechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

### 1. Sachverhalt und Aufgabenstellung

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen sind diese so herzustellen, dass durch den Betrieb keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Einschränkend gilt der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, der aussagt, dass die Kosten von Schutzmaßnahmen in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen sollen.

Geräusche und 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 1.1 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 dieser Konflikte aufzuzeigen.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse vorgestellt. Eine umfassende Dokumentation zur erschütterungstechnischen Untersuchung findet sich in **Anlage 17**.

### 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.

Sekundärer Luftschall wird nach § 41 Abs. 1 **BImSchG** insoweit erfasst, dass sekundärer Luftschall Verkehrslärm im weiteren Sinne ist. Jedoch unterliegt der sekundäre Luftschall nicht den Regelungen der **24. BImSchV**, da deren Anwendung die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach § 2 der **16. BImSchV** voraussetzt. In Anlehnung an die **24. BImSchV** ist es gerechtfertigt, den aus Tabelle 1 der **24. BImSchV** (Korrektursummand D zur Berücksichtigung der Raumnutzung) abgeleiteten Innenpegel [= Korrektursummand D zuzüglich 3 dB(A)] als Beurteilungsmaßstab auch hinsichtlich sekundären Luftschalls heranzuziehen.

Die wesentlichen psychoakustischen Gründe für die Berücksichtigung eines Schienenbonus für primären Luftschall, wie zum Beispiel Regelmäßigkeit und Anzahl der Ereignisse, der Gewöhnungseffekt sowie die typische Pausenstruktur, sind auch für den sekundären Luftschall gegeben. Analog zu Anlage 2 der **16. BImSchV** wird daher auch für den sekundären Luftschall ein Lästigkeitsabschlag von – 5 dB(A) angesetzt.

### 3. Maßgebliche Erschütterungsemittenten

Im PFA 1.1 wird als notwendige Folgemaßnahme des Bahnprojekts die erforderliche Verlegung vorhandener Stadtbahnstrecken mit planfestgestellt.

Im Einzelnen sind für die im Folgenden benannten Emissions- und Immissionsbereiche erschütterungstechnische Untersuchungen durchzuführen:

- Einwirkungen des Fernbahnbetriebes im Bereich des Südkopfes des DB-Tunnels auf die vorhandene Wohnbebauung (Bereich Sängersstraße) sowie auf die Neckarrealschule
- Einwirkungen der verlegten Stadtbahnachsen 32, 33 und 34 auf die Mehrzweckhalle bzw. das Schulgebäude des Königin-Katharina-Stiftes
- Einwirkungen des Fernbahnbetriebes und des Betriebes auf den verlegten Stadtbahnachsen 32 und 33 auf das im Mittleren Schloßgarten befindliche Planetarium

- Einwirkungen aus dem Betrieb des DB-Tunnels auf das Bürogebäude der SüdwestLB.
- Einwirkungen des Fernbahnbetriebs auf die vorhandene Bebauung im Bereich des Nordkopfes (Jägerstraße) des DB-Tunnels
- Einwirkungen aus dem Betrieb der Stadtbahnachsen 301 und 302 auf unterfahrene Wohn- und Geschäftsgebäude

Für die genannten Emissions- und Immissionsbereiche werden die maßgeblichen Beurteilungsgrößen der DIN 4150 Teil 2 zur Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden ermittelt und hieraus Prognosewerte für den sekundären Luftschall in Gebäuden bestimmt.

#### 4. Untersuchungsergebnisse

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

- Im Bereich des Südkopfes des DB-Tunnels sind vom Ende des Planfeststellungsabschnittes bis km + 0.3 + 50.0 die Gleise der Neubaustrecke auf einem schweren Masse-Feder-System (**MFS**) mit einer Oberbaueigenfrequenz im Bereich von ca. 6 bis 7 Hz zu verlegen.
- Die Stadtbahnachsen 32 und 33 im Bereich der Mehrzweckhalle des Königin-Katharina-Stiftes sind von km + 0.5 + 17.0 bis km + 0.6 + 66.0 (Achse 32) mit einer Unterschottermatte auszuführen. Die dynamische Steifigkeit der Unterschottermatte ist so zu bemessen, so dass eine Oberbaueigenfrequenz von ca. 20 Hz erreicht wird. Die am Schulgebäude des Königin-Katharina-Stiftes vorbeiführende Stadtbahnachse 34 ist von km + 0.4 + 42.0 bis km + 0.5 + 15.0 ebenfalls mit der oben beschriebenen Unterschottermatte auszuführen.
- Im Bereich des Planetariums sind die Gleise der Neubaustrecke von km + 0.3 + 50.0 bis km + 0.2 + 15.0 mit einem schweren Masse-Feder-System auszuführen. Die Oberbaueigenfrequenz liegt bei ca. 8 Hz. Des Weiteren sind im Bereich des Planetariums die Stadtbahnachsen 32 und 33 von km + 0.8 + 00.0 bis km + 0.9 + 50.0 (Achse 32) mit Unterschottermatten auszuführen. Die dynamische Steifigkeit der Unterschottermatten ist so zu bemessen, so dass eine Oberbaufrequenz von ca. 20 Hz erreicht wird.
- Die Neubaustrecke ist im Bereich der SüdwestLB von km – 0.1 – 54.0 bis km - 0.2 – 56.0 mit einem schweren Masse-Feder-System auszuführen. Die Oberbaufrequenz des Systems ist auf ca. 8 Hz abzustimmen.
- Die Neubaustrecke im Nordkopf des DB-Tunnels unterhalb des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB (Heilbronner Str. 7) ist bis zum Ende des Planfeststellungsabschnittes mit einem schweren Masse-Feder-System einer Oberbaufrequenz von 6 bis 7 Hz auszuführen. Die unterhalb des ehemaligen Direktionsgebäudes den Nordkopf unterfahrenden Achsen 301 und 302 der Stadtbahnstrecke sind von km

+ 1.2 + 50.5 bis km + 1.4 + 00.0 (bezogen auf Achse 301) mit einem schweren Masse-Feder-System einer Oberbaufrequenz von ca. 8 Hz auszurüsten.

- Die Stadtbahnachsen 301 und 302 sind von km + 1.4 + 00.0 bis km + 1.7 + 10.0 (bezogen auf Achse 301) mit Unterschottermatten auszuführen. Die dynamische Steifigkeit der Unterschottermatten ist so zu bemessen, so dass die Oberbaufrequenz ca. 20 Hz beträgt.
- Im Unterfahrungsbereich des GENO-Geländes sind die Achsen 301 und 302 von km + 1.7 + 10.0 (bezogen auf Achse 301) bis zum Ende des Planfeststellungsabschnittes mit einem schweren Masse-Feder-System mit einer Oberbaufrequenz von ca. 6 bis 7 Hz auszuführen.

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

## **9.2.5 Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb**

### **1. Sachverhalt und Aufgabenstellung**

Im Bereich des Stuttgarter Hauptbahnhofes werden für die Realisierung des Projektes „Stuttgart 21“ in den ersten Baujahren Bodenaushub und Tunnelausbruch anfallen. Parallel hierzu werden rund 750.000 m<sup>3</sup> Beton und 770.000 m<sup>3</sup> Verfüllmaterial verbaut werden. Aushubmaterial und Baustoffe werden auf neu einzurichtende Logistikstraßen zu einem Materialumschlagsplatz transportiert. Von dem Schwerverkehr werden neben Geräuschemissionen ebenfalls Erschütterungsemissionen ausgehen, die zu Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden und zu Einwirkungen auf bauliche Anlagen führen werden.

Zur Gründung der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle sind ca. 4.000 Gründungspfähle erforderlich, die aufgrund der hydrogeologischen Rahmenbedingungen nur als Ortbetonrammpfähle realisiert werden können. Das Einrammen von Verdrängungspfählen führt zu intensiven Erschütterungsemissionen, die an nahegelegenen Gebäuden zu Einwirkungen führen können.

Im Rahmen der zum Baustellenbetrieb und zum Logistikkonzept durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen ist zu prüfen, ob zum Schutz vor einwirkenden Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden und auf bauliche Anlagen im Rahmen der Baustellenplanung Vorsorgemaßnahmen zu treffen sind. Hinsichtlich des Erschütterungsschutzes können derartige Maßnahmen die Anwendung bestimmter Bauvorhaben betreffen bzw. organisatorische Maßnahmen (z. B. Begrenzung der Einwirkzeiten) zur Folge haben.

## 2. Beurteilungsverfahren

Für die Ermittlung und die Beurteilung von baubetriebsbedingten Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird die DIN 4150 Teil 2 herangezogen.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen erfolgt gemäß DIN 4150 Teil 3n. Die Norm nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist z. B. die Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen sowie die Verminderung der Tragfähigkeit von Decken. Bei Wohngebäuden wird auch bei Rissbildung in Putz und Wänden von einer Minderung des Gebrauchswertes ausgegangen. Als Beurteilungsgrößen werden die an Gebäudefundamenten bzw. auf Geschossdecken registrierten maximalen Schwinggeschwindigkeiten herangezogen.

## 3. Maßgebliche Erschütterungsemittenten

Maßgebliche Erschütterungsemissionen sind vom Schwerverkehr auf den Logistikstraßen sowie bei der Durchführung von Rammarbeiten zur Niederbringung von Ortbetonrammpfählen zu erwarten. Insbesondere das Einrammen der für die Gründung der Trogkonstruktion der Bahnhofshalle erforderlichen ca. 4.000 Ortbetonrammpfählen werden zu erheblichen Erschütterungsemissionen führen.

Hinsichtlich der Einwirkungen aus Rammarbeiten ist davon auszugehen, dass Rammarbeiten ausschließlich zum Niederbringen von Ortbetonpfählen durchgeführt werden. Hierbei wird nach derzeitigem Planungsstand ein Verfahren zum Einsatz kommen, bei dem ein Stahlrohr durch eine In-Rohr-Rammung als Verdrängungspfahl mit einem Bärgewicht, das im Rohr geführt wird, was geringe Geräuschemissionen zur Konsequenz hat. Nachdem das Stahlrohr gerammt ist, wird ein Bewehrungskorb eingeführt. Danach wird der Pfahl schrittweise betoniert, wobei das Rohr im gleichen Takt wieder gezogen wird. Der Einsatz von Vibrationsrammen ist nicht vorgesehen. Die Herstellung von Verbauwerken erfolgt mittels Bohrträgerverbau, Rammarbeiten sind hierfür nicht erforderlich.

## 4. Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse für Einwirkungen aus dem Baustellenbetrieb dargestellt:

- **Schwerverkehr**

Für die Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden gilt tags ein oberer Anhaltswert von  $A_o = 5$ . Dieser Wert wird an typischen Gebäuden selbst bei geringen Abständen zur nächstgelegenen Fahrachse von 2 bis 3 Metern deutlich unterschritten. Geht man davon aus, dass für den lange andauernden Logistikbetrieb ein Beurteilungsanhaltswert von  $A_r = 0,2$  anzustreben ist, so kann festgestellt werden, dass bei einem Lkw-Aufkommen von ca. 2.000 Lkw pro Tag dieser Beurtei-

lungswert bei Überschreitung eines Mindestabstandes zum nächstgelegenen Fahrstreifen von 8 m eingehalten wird.

Eine Reduzierung dieser Einwirkungen wird durch die vorgesehene Befestigung des Straßenbelages (Schwarzdecke oder Betondecke) erreicht, so dass dann aus dem Schwerverkehr keine relevanten Erschütterungsemissionen und –immissionen auftreten.

- **Rammen von Ortbetonpfählen**

Geht man im Sinne einer oberen Abschätzung davon aus, dass zur Vermeidung von Bauschäden die Schwinggeschwindigkeiten am Fundament einen Wert von  $v = 5$  mm/sec nicht überschreiten sollten, so kann dieser Wert bei Einhaltung eines Mindestabstandes von 10 m zum Gebäudefundament eingehalten werden. Je nach dem Übertragungsverhalten von Geschoßdecken können sich hier jedoch auf Geschoßdecken Schwinggeschwindigkeiten im Bereich oberhalb von 20 mm/sec ergeben, was zur Konsequenz hat, dass ein Mindestabstand zwischen Rammort und einem derartigen Gebäude von 25 m nicht unterschritten werden sollte. Falls dies im Baubetrieb dennoch erforderlich werden sollte, sind parallel zu den Arbeiten erschütterungstechnische Überwachungsmessungen zur Vermeidung von Bauwerksschäden vorzunehmen. Hierbei ist zu beachten, dass bei der Durchführung von Fußausrammungen auch höhere Werte auftreten können.

Im Fall des Carl-Zeiss-Planetariums kann bei den geplanten Abständen für Rammarbeiten davon ausgegangen werden, dass es zu keinen baulichen Schäden am Gebäude kommen wird. Hierfür ist insbesondere der Sachverhalt verantwortlich, dass das Gebäude auf Pfählen gegründet ist, was dazu führt, dass das Bauwerk für die Einleitung von Schwingungen einen wesentlich höheren Widerstand leistet als dies z. B. bei flach gegründeten Gebäuden der Fall ist. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Rammarbeiten zu Störungen des Betriebsablaufes im Planetarium führen. Um den Betrieb aufrechterhalten zu können, sind daher gegebenenfalls organisatorische Maßnahmen, d. h. zeitliche Abstimmungen, wann Rammarbeiten durchgeführt werden können, zu treffen.

- **Verbauwände**

Für die Sicherung von Baugruben werden Bohrpfahlwände bzw. Bohrträgerverbauwände (Berliner Verbau) eingesetzt. Falls dennoch Rammarbeiten zur Baugrubensicherung z. B. für Ankerwände erforderlich werden, so bedarf es eines schall- und erschütterungstechnischen Nachweises der Verträglichkeit.

- **GENO**

Da grundsätzlich auf Rammarbeiten zur Baugrubensicherung verzichtet wird, kann ausgeschlossen werden, dass sich erschütterungsbedingte Störungen für das Rechenzentrum der GENO ergeben. Baubedingte Rechnerausfälle oder Datenverluste können demzufolge ausgeschlossen werden.

## 5. Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen zum Baustellenbetrieb im Bereich der Talquerung und im Zusammenhang mit dem geplanten Logistikkonzept belegen, dass aus dem Schwerverkehr auf den Logistikstraßen bei einer Befestigung der Straßenoberfläche mit einer Schwarzdecke keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Erschütterungsimmissionen zu erwarten sind. Weder hinsichtlich der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden noch hinsichtlich der Einwirkungen auf bauliche Anlagen oder betriebstechnische Anlagen sind Konflikte zu erwarten. Dies setzt jedoch voraus, dass das Logistikstraßennetz zumindest in den Streckenabschnitten, wo die Logistikstraßen in geringen Entfernungen (Abstände < 10 m) an vorhandener Bebauung vorbeiführen, während der Bauphase stets auf Unebenheiten des Straßenbelages überprüft werden und gegebenenfalls Ausbesserungen rechtzeitig vorgenommen werden. Durch entsprechende organisatorische Maßnahmen im Rahmen der Baustellenplanung und der Bauüberwachung ist dieser Sachverhalt zu berücksichtigen.

Das Rammen von Ortbetonpfählen, bei Abständen die geringer als 25 m sind, ist nur bei paralleler erschütterungstechnischer Überwachung möglich. Im Zuge der Überwachung ist die verträgliche Rammenergie festzulegen. Sollte diese so gering sein, dass ein sinnvolles Niederbringen von Ortbetonrammpfählen nicht mehr möglich ist, sollte in Teilbereichen der Einsatz von Bohrpfählen geprüft werden. Nach den allgemeinen Erkenntnissen zur erschütterungstechnischen Beanspruchbarkeit von Rechneranlagen und aufgrund des von der GENO übermittelten Anforderungsprofils für die von ihr eingesetzten Rechneranlagen kann davon ausgegangen werden, dass die Baumaßnahmen im Umfeld des GENO-Geländes zu keinerlei Beeinflussungen der Betriebssicherheit der Rechneranlagen und somit auch zu keinerlei Datenverluste führen wird.

Die im unmittelbaren Nahfeld des Carl-Zeiss-Planetariums vorgesehenen Rammarbeiten werden zu keinen baulichen Schäden am Planetarium führen. Hierfür ist der hohe Schwingungswiderstand des Gebäudes, der im wesentlichen durch die Pfahlgründung bewirkt wird, verantwortlich. Dennoch können Störungen des Betriebsablaufes in Folge von Rammarbeiten nur dann ausgeschlossen werden, wenn im Fall von Störungen durch geeignete organisatorische Maßnahmen sichergestellt wird, dass während der eigentlichen Veranstaltungen im Nahbereich keine Rammarbeiten durchgeführt werden.

### 9.2.6 Auswirkungen der Planungsänderung auf die Immissionssituation

In der unmittelbaren Umgebung der geänderten Bauwerke sind keine schutzbedürftigen Einrichtungen vorhanden. Die nächstgelegenen Einrichtungen sind gewerblich genutzte Gebäude. Wohnnutzung liegt erst in größeren Entfernungen vor. Die oben beschriebenen Änderungen an den Bauwerken haben daher auf die Immissionssituation keine Relevanz. (siehe 16A – Schallschutzqualität der Außenbauteile der Bahnhofshalle)

## 9.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Der Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (s. Anlage 18.1 der Planfeststellungsunterlagen) 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. Desweiteren 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 PFA 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof 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
- der 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, wie z.B.:

- Schutz und Erhalt hochwertiger Strauch- und Baumbestände im Mittleren Schloßgarten, die z.T. nach § 24 a NatSchG geschützt sind,
- landschaftsgerechte Gestaltung des Planungsbegleitgrünes,
- fachgerechte Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen und
- Neugestaltung des Mittleren Schloßgarten zur Minimierung der Eingriffe in das Landschaftsbild.

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

Als Ausgleichsmaßnahme ist die Erweiterung des Schloßgartens auf einer Teilfläche der zurückzubauenden Gleisanlagen im Anschluss an den Unteren Schloßgarten vorgesehen (Ausgleichsfläche A 1). Der Rückbau der bestehenden Bahnanlagen auf der Ausgleichsfläche A 1 führt zwangsläufig zum Verlust der vorhandenen Lebensräume und der dort vorkommenden Arten. Dieser Verlust wird in der Eingriffs-Ausgleichs-Bilanz des LBP erfasst und in die Berechnung des Kompensationsbedarfs einbezogen.

Bei fachgerechter Umsetzung der im landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen werden die Eingriffe in Natur und Landschaft kompensiert und das Landschaftsbild wieder hergestellt, so dass keine zusätzlichen Ersatzmaßnahmen notwendig sind.

Innerhalb der geplanten Ausgleichsfläche werden Bäume gepflanzt, die gleichzeitig zur Kompensation der infolge der Baumaßnahme zu beseitigenden Bäume im Mittleren Schloßgarten beitragen.

## 9.4 Ingenieurgeologie, Erd- und Ingenieurbauwerke

Im Untersuchungsraum stehen bis in bautechnisch relevante Tiefen die Schichtabfolgen des Quartärs und des Gipskeupers an (siehe auch Kap. 1.3). Diese Locker- und Festgesteine bilden den Baugrund für die Ingenieurbauwerke im PFA 1.1. Ausführliche Angaben zu den geotechnischen Eigenschaften der Gesteine sowie zu den hydrogeologischen Verhältnissen sind in den Anlagen 19.1 und 20.1 sowie in den geotechnischen Stellungnahmen (Teil 2) der Baugrundgutachter zum PFA 1.1 zu finden.

Bei den Gesteinen des Quartärs handelt es sich um künstliche Auffüllungen, Hanglehme/Hangschuttmassen, Wanderschutt, Fließerden, Auenlehme/Bachablagerungen/Torfe und Sauerwasserablagerungen sowie um Dolinenfüllungen. Diese Gesteine haben sehr unterschiedliche geotechnische Eigenschaften, da sie als bindige Böden breiiger bis fester Konsistenz, nicht bindige Böden und als harte Sauerwasserkalke (Travertinbänke) vorliegen. Die Dolinenfüllungen bestehen aus Tonen/Schluffen, in die Keupergesteine eingelagert sind.

Die Schichtabfolge des Gipskeupers liegt i. W. ausgelaugt vor und baut sich aus Ton-, Tonmergel- und Mergelsteinen auf, in die vereinzelt Karbonatbänke eingeschaltet sind. Die Gesteine des Gipskeupers sind tiefgründig entfestigt und besitzen Lockergesteinscharakter.

Im Untersuchungsraum sind 6 Störungen im Bereich der Bauwerke ausgebildet, die in Richtung WNW-OSO bis NW-SO streichen. Die Versatzbeträge liegen zwischen etwa 1 und 8 m. Zwischen den Störungen treten sattel- und muldenförmige Schichtverbiegungen auf, wobei im direkten Umfeld von Störungen das Schichteinfallen deutlich versteilt sein kann.

Im PFA 1.1 sind an Bauwerken geplant:

1. DB-Tunnel mit der Bahnhofshalle,
2. Verlegungen der Stadtbahn Heilbronner Straße und der Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie,
3. Düker Hauptsammler West, Cannstatter Straße und Nesenbach,
4. Heiz- und Medienkanäle sowie
5. weitere Tief- und Hochbauwerke.

Der DB-Tunnel mit dem Trogbauwerk der Bahnhofshalle wird in offener Bauweise erstellt und kommt in Gesteinen des Gipskeupers und des Quartärs zu liegen. Im Gipskeuper werden die Bauwerke i. W. flach gegründet. Nur im Bereich des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB sowie im Bereich des Trogbauwerks der Bahnhofshalle sind zur Lastabtragung Pfähle vorgesehen. In den Abschnitten, in denen die Bauwerke im Quartär zu liegen kommen, sind kombinierte Pfahl-Platten-Gründungen vorgesehen. Die Pfähle binden in den tragfähigen Gipskeuper ein, dringen jedoch nicht in die Grundgipsschichten ein, um eine Gefährdung der hydraulischen Trennfunktion für den Muschelkalkaquifer auszuschließen.

Die Verlegungen der Stadtbahn werden zum Teil in offener und zum Teil in bergmännischer Bauweise erstellt. In den Bereichen, in denen die Bauwerke im Gipskeuper zu liegen kommen, werden sie flach gegründet.

In den Bereichen, in denen die Bauwerkssohlen im Quartär zu liegen kommen, werden die Bauwerke auf Pfähle gegründet. Die Pfähle binden in den tragfähigen Gipskeuper ein, dringen jedoch nicht in die Grundgipsschichten ein, um eine Gefährdung der hydraulischen Trennfunktion für den Muschelkalkaquifer auszuschließen.

Die Düker setzen sich jeweils aus Einlauf- und Auslaufbauwerken, den Leitungen dazwischen sowie den Anbindungen an den Bestand zusammen. Die Düker Hauptsammler West und Cannstatter Straße kommen ausschließlich im Quartär zu liegen und werden in offener Bauweise erstellt. Beim Düker Nesenbach kommen das Ober- und Unterhaupt ebenfalls im Gipskeuper zu liegen, werden in offener Bauweise mit teildichtem Verbau erstellt und flach gegründet. Die Verbindung zwischen Ober- und Unterhaupt durchörtert überwiegend den ausgelaugten Gipskeuper und wird bergmännisch unter Drucklufteinsatz vorgetrieben, um die Gefahr von Mineralwasserzutritten zu minimieren. Das tief in die Grundgipsschichten eingreifende Oberhaupt wird mit einem Bauverfahren (teilweiser Aushub unter Druckluft) erstellt, das die Sicherheit gegen Grundwasseraufbrüche aus dem Mineralwassersystem gewährleistet.

Bei den Dükern Hauptsammler West und Cannstatter Straße werden jeweils Heiz- und Medienkanäle gebündelt in offener Bauweise errichtet. Im Unterfahrbereich der Fernbahn sind diese Kanäle mit den Fernbahnbauwerken verbunden.

Zur bauzeitlichen und dauerhaften Sicherung der von den geplanten Baumaßnahmen betroffenen baulichen Anlagen werden in nachfolgenden Planungsphasen entsprechende Konzeptionen entwickelt. Dadurch wird sichergestellt, dass der Bestand und die Funktionalität der baulichen Anlagen durch Unterhalts- und Wartungsarbeiten weder bauzeitlich noch dauerhaft gefährdet wird.

## 9.5 Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

Im Zuge der Realisierung der Baumaßnahmen im PFA 1.1 werden in einem Zeitraum von ca. 4 Jahren ca. 1,2 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen gefördert. Für das Bauvorhaben werden ohne Berücksichtigung des humosen Oberbodens ca. 0,2 Mio m<sup>3</sup> Auffüllmassen benötigt.

Die geförderten Aushub- und Ausbruchsmassen werden ab Fertigstellung der Baustraßen über diese zur Baulogistikfläche C2 mittels LKW transportiert.

Zusätzlich werden noch ca. 1,8 Mio m<sup>3</sup> an Ausbruchsmassen der Planfeststellungsabschnitte 1.5, 1.2 und 1.6 über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2 befördert. Aus den Zwischenangriffen Prag und Nordbahnhof (PFA 1.5) werden weitere 1,1 Mio m<sup>3</sup> direkt dem Erdumschlagplatz auf der Baulogistikfläche C2 übergeben. Damit werden insgesamt 4,1 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen über die Baulogistikfläche C2 umgeschlagen.

Die Verwertung der Aushub- und Ausbruchsmassen erfolgt nach den Grundsätzen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG), wobei Abfälle in erster Linie zu vermeiden, in zweiter Linie stofflich zu verwerten sind. Dabei ist die Pflicht zur Verwertung von Abfällen einzuhalten, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere wenn für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann. Dabei wird gemäß RP Stuttgart Abteilung VII-Umwelt „Verwertung und Entsorgung von Baurestmassen; Stand 25.06.1992“ eine Verwendung der Aushub- und Ausbruchsmassen in z.B. landschaftsgestaltenden Erdbauwerken als Verwertung im Sinne des „Konzeptes für die Ablagerung von Massenabfällen in Baden-Württemberg“ angesehen.

Die Deckung des Erdmassenbedarfs erfolgt über die anfallenden Aushub- und Ausbruchsmassen (quartäre Ablagerungen).

Die verbleibenden Aushub- und Ausbruchsmassen des Planfeststellungsabschnitts 1.1 können z. B. zur Rekultivierung und Sanierung im mitteldeutschen Braunkohlerevier (z.B. Tagebaurestloch Lochau) eingesetzt werden, wobei ein Transport über die Anlagen der Deutschen Bahn AG möglich ist.

## 9.6 Elektrische und magnetische Felder

Der Erläuterungsbericht Elektrische und magnetische Felder (Anlage 22.1) beschreibt und bewertet die von den Fernbahn- und den Stadtbahnstrecken sowie den sonstigen stromführenden Anlagen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder und deren Auswirkungen auf den Menschen sowie auf empfindliche Geräte.

### Auswirkungen auf den Menschen

Die Beurteilung der niederfrequenten elektrischen und magnetischen Wechselstromfelder der Fernbahnstrecken und der sonstigen stromführenden Anlagen erfolgt anhand der Grenzwerte der 26. BImSchV. Die elektrischen und magnetischen Gleichstromfelder der Stadtbahnlinien werden anhand der zulässigen Werte der DIN V VDE 0848 4/A3 beurteilt.

Bau-, anlage- oder betriebsbedingte Emissionen von niederfrequenten elektrischen und magnetischen Wechselstrom- oder Gleichstromfeldern, die zu schädlichen Umweltauswirkungen auf die menschliche Gesundheit führen, sind nicht zu erwarten. Die Grenzwerte der 26. BImSchV für Wechselstromfelder werden in Bereichen, in denen es zu einem Aufenthalt von Menschen im Sinne der Verordnung kommt, eingehalten.

Die zulässigen Werte der DIN V VDE 0848 4/A3 für Gleichstromfelder werden in Bereichen, in denen nicht nur mit Kurzzeitexposition von Menschen gerechnet werden kann, ebenfalls eingehalten.

### Auswirkungen auf empfindliche Geräte

Allgemeingültige Grenzwerte für elektrische und magnetische Wechselstrom- oder Gleichstromfelder im Hinblick auf Geräte oder deren Nutzung existieren nicht. Auswirkungen werden exemplarisch für Monitore mit Kathodenstrahlröhre untersucht. Beeinflussungen durch niederfrequente magnetische Wechselfelder können ab rd. 1  $\mu\text{T}$  auftreten. Durch magnetische Gleichfelder können Monitore mit Kathodenstrahlröhre ab rd. 10  $\mu\text{T}$  beeinflusst werden.

Bau- und anlagebedingte Emissionen von elektrischen und magnetischen Feldern, die zu Beeinflussungen von empfindlichen Geräten oder deren Nutzung führen, sind nicht zu erwarten. Dies gilt auch für die betriebsbedingten Emissionen von elektrischen Feldern.

Betriebsbedingte Emissionen von magnetischen Feldern der Bahnoberleitungen, die zu Beeinflussungen von empfindlichen Geräten oder deren Nutzung führen, sind nicht auszuschließen. Beeinträchtigungen z. B. von Monitoren mit Kathodenstrahlröhre sind in der Umgebung der Fernbahnstrecken in einem Abstand von bis zu 40 m von der äußeren Schiene bzw. von der Oberleitung nicht auszuschließen. In der Umgebung der Stadtbahnstrecken reduziert sich dieser Bereich auf bis zu 15 m.

Beeinflussungen von empfindlichen Labor- und Diagnosegeräten, wie z. B. Elektroenzephalographie- und Elektrokardiographiegeräte, Rasterelektronenmikroskope und Massenspektrometer, sind auch in größerem Abstand im Einzelfall nicht auszuschließen. Dies ist abhängig von der

Störanfälligkeit der Geräte.

Um Beeinflussungen von empfindlichen Geräten zu erfassen, werden im Einzelfall weitere Untersuchungen im Rahmen einer Beweissicherung durchgeführt. Die Maßnahmen zur Kompensation sind dann im Einzelfall festzulegen und durchzuführen bzw. zu regeln.

Betriebsbedingte Emissionen von magnetischen Wechselfeldern der zwei Mittelspannungsstationen, des Mittelspannungsnetzes und des Schaltpostens, die zu Störungen von empfindlichen Geräten oder deren Nutzung führen, sind nicht zu erwarten, da im Einwirkungsbereich der Anlagen keine empfindlichen Geräte vorhanden sind.

Die Ergebnisse des Erläuterungsberichtes Elektrische und magnetische Felder sind die Grundlage für die Betrachtungen zu den Schutzgütern Menschen und sonstige Sachgüter im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (vgl. Anlage 15).

## 9.7 Klima und Lufthygiene

Der Erläuterungsbericht Klima und Lufthygiene (Anlage 23.1) beschreibt und bewertet die klimatische und lufthygienische Situation im Untersuchungsgebiet auf der Basis aktueller Untersuchungen, Messungen, Modellsimulationen und Berechnungen zur Kaltluftsituation, zum Windfeld und zur Schadstoffbelastung. Vor dem Hintergrund der gesetzlichen Grenzwerte, Vorschriften und Regelwerke wird die klimatische und lufthygienische Situation bewertet und mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen aufgezeigt.

Der Untersuchungsraum des Planfeststellungsabschnitts 1.1 ist aufgrund seiner Lage im Stadtgebiet, der Topographie, der Bebauungsdichte und der Verkehrsbelastung in seiner Gesamtheit klimatisch und lufthygienisch stark belastet. Für eine langfristige Sicherung und Verbesserung der klimatischen und lufthygienischen Situation ist der Erhalt des Mittleren Schloßgartens als ein Gebiet mit Klimavielfalt, als Ventilations- und als Kaltluftabflussbahn von Bedeutung.

Der Mittlere Schloßgarten weist eine hohe Empfindlichkeit gegenüber bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen auf. Zu nennen ist die Errichtung der neuen Bahnhofshalle und die damit verbundene temporäre Inanspruchnahme unversiegelter Flächen durch Baustraßen, Baustelleneinrichtungs- oder Ablagerungsflächen sowie die Emission von Luftschadstoffen und Stäuben während der Bauphase.

Anlagebedingt kommt es zu einer Versiegelung und Überbauung von Freiflächen. Die Kaltluftentstehung wird reduziert. Die Funktion des Schloßgartens als Ventilations- und Kaltluftabflussbahn sowie als Filter für Luftschadstoffe und Stäube wird eingeschränkt.

Betriebsbedingt sind keine relevanten Beeinträchtigungen der klimatischen und lufthygienischen Situation zu erwarten.

Die Ergebnisse des Erläuterungsberichtes Klima und Lufthygiene sind die Grundlage für die Betrachtungen zu den Schutzgütern Klima und Luft im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (vgl. Anlage 15) und des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (vgl. Anlage 18).

## 9.8 Aerodynamik, Mikro-Druckwelle

Der an den PFA 1.1 anschließende und im PFA 1.2 liegende Fildertunnel wird im Bereich des Portals Filder mit Geschwindigkeiten bis 250 km/h befahren. Die dort durch Zugeinfahrt in den Tunnel erzeugten Druckwellen können 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. Im PFA 1.2 wurde die Ausbreitung der Zugeinfahrdruckwelle im Fildertunnel und die Abstrahlung der Mikro-Druckwellen behandelt, und es wurden tunnelbauliche Maßnahmen zur Verminderung der ansonsten übermäßig starken Mikro-Druckwellen untersucht.

Danach sind die Einfahrportale des Fildertunnels so gestaltet, dass eine drastische Abschwächung der Druckwellen vorliegt, und es sind Lüftungsöffnungen an der Tunneldecke vorgesehen, die eine frühzeitige Druckentlastung ermöglichen.

Die in die Bahnhofshalle abgestrahlte Restamplitude der von der Zugeinfahrt in den Tunnel hervorgerufenen Druckwellen liegt dadurch unterhalb des in Japan verwendeten und von der DB AG übernommenen Grenzwertes von 20 Pa, so dass im PFA 1.1 keinerlei Zusatzmaßnahmen zur Druckwellenreduzierung erforderlich sind.

# 10. Wasserrechtliche Belange

Die wasserrechtlichen Belange aus abzuführenden Schmutz- und Regenwässern sind im Abschnitt 5.1 behandelt. Nachfolgend wird auf das Grund- und Mineralwasser eingegangen.

## 10.1 Grundwasser

Durch die im Planfeststellungsabschnitt 1.1 (Bau-km -0.4-42.0 bis Bau-km +0.4+32.0) 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 bezüglich Grundwasser und bauzeitlich in den Baugruben anfallendem Niederschlagswasser, die durch Benutzungen nach § 3 Wasserhaushaltsgesetz (WHG), in Verbindung mit dem Wassergesetz des Landes Baden-Württemberg (WG) definiert sind, werden im Anhang wasserrechtliche Tatbestände der o. g. Anlage 20.1 bauwerksbezogen detailliert aufgeführt und beschrieben.

Zu den wasserrechtlichen Tatbeständen, die sich durch die geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.1 ergeben können, zählen insbesondere

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

Durch die o.g. bauwerksbedingten Eingriffe können sich quantitative Veränderungen der Grundwasserstände, der natürlichen Potenzialverhältnisse zwischen einzelnen Grundwasserstockwerken, der natürlichen Grundwasserströmungsverhältnisse sowie Veränderungen der qualitativen Beschaffenheit der betroffenen Grundwasservorkommen und qualitative/quantitative Auswirkungen auf bestehende Grundwassernutzun-

gen (z. B. Privatbrunnen, Notwasserbrunnen etc.) im Umfeld der Bau-  
maßnahme 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 Infiltration bauzeitlich gehobenen Grundwas-  
sers im Absenkungsbereich, die wasserdichte Ausbildung der geplanten  
Tunnelbauwerke zur Vermeidung dauerhafter Grundwasserabsenkun-  
gen, die Errichtung von Grundwasserspiegelbegrenzungs- und Grund-  
wasserumleitungssystemen zur Vermeidung von Grundwasseraufstau-  
ungen und zur Wiederherstellung der natürlichen Grundwasserströ-  
mungsverhältnisse, die Überwachung der bauzeitlichen Grundwasser-  
absenkungen und -infiltrationsmaßnahmen anhand quantitativer und  
qualitativer Warnwerte sowie die Durchführung eines bauzeitlichen  
Grundwassermanagements u. ä.

Die entsprechenden Maßnahmen hierzu sind in der o. g. Anlage 20.1 mit  
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 WHG unter Einbeziehung des Teils 3, Abschnitt 4 des Wassergesetzes von Baden-Württemberg ein besonderes Schutzbedürfnis bzgl. des genutzten Grundwassers bzw. der Quellen.

Liegen geplante Baumaßnahmen im Einzugsgebiet von Mineral- und Heilquellen bzw. in bestehenden oder künftigen Heilquellenschutzgebieten, so hat der Vorhabensträger mit der zuständigen Landesbehörde und dem Betreiber 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 1.1 liegen die geplanten Bauwerke im engeren Zustrombereich, überwiegend innerhalb der Innenzone und nur in sehr begrenztem Umfang innerhalb der Kernzone des im Entwurf abgegrenzten Heilquellenschutzgebietes für die Mineral- und Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg (RP Stuttgart: Entwurf der Verordnung zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg, Stand: Juni 2001).

Durch die Baumaßnahmen können - z. B. durch Veränderung der Grundwasserpotenzialverhältnisse infolge von Grundwasserabsenkungen (§ 3 Abs. 1 Nr. 6 WHG) - bauzeitlich und auf Dauer Verminderungen des verfügbaren Grundwasser- oder Quellenwasserdargebotes 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) werden die möglichen Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen im PFA 1.1 auf die Mineral- und Heilquellen von Stuttgart-Bad Cannstatt und -Berg sowie auf andere bestehende Grundwassernutzungen (Privatbrunnen, Notbrunnen etc.) dargestellt und fachtechnisch beurteilt. Danach sind hinsichtlich der vorgenannten Mineral- und Heilquellen durch die Baumaßnahmen bei Einhaltung der in Anlage 20.1 detailliert beschriebenen und aufgezeigten Schutz- und Vorsorgemaßnahmen, Bauverfahren und konstruktiven Maßnahmen vertretbare bauzeitliche, qualitativen oder quantitativen Auswirkungen auf das Mineral- und Heilwasservorkommen zu erwarten; dauerhafte Auswirkungen des Bauwerkes im Endzustand sind gänzlich auszuschließen.

## 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) und dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) im Zusammenhang mit der Baumaßnahme erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen.

Dem Vorhabensträger DB Netz AG (DB AG) als Rechtsnachfolgerin der Deutschen Bundesbahn (DB), vertreten durch die DBProjekt GmbH Stuttgart 21, werden sonst 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 verfügbaren 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 mit Anhang: Wasserrechtliche Tatbestände).

# 11. Denkmalrechtliche Belange

## 11.1 Denkmalrechtliche Grundlagen

Sachen, Sachgesamtheiten und Teile von Sachen, an deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht, sind Kulturdenkmale (§ 2 Abs. 1 DSchG). Ihre Zerstörung, Beseitigung, Beeinträchtigung etc. steht unter einem behördlichen Genehmigungsvorbehalt (§ 8 Abs. 1 DSchG). Kulturdenkmale von besonderer Bedeutung genießen darüber hinaus einen zusätzlichen Schutz durch Eintragung in das Denkmalsbuch (§ 12 DSchG). Gemäß § 15 DSchG bedürfen in diesen Fällen z.B. auch Veränderungen am Denkmal einer denkmalrechtlichen Genehmigung. Dem Eigentümer bzw. Besitzer kann die Erhaltung eines Denkmals allerdings nur im Rahmen des Zumutbaren auferlegt werden (§ 6 DSchG).

### Voraussetzungen der denkmalrechtlichen Entscheidung

#### 11.1.1 Denkmalfähigkeit (§ 2 Abs.1 DSchG)

Die Denkmalfähigkeit eines Objekts ist zu bejahen, wenn wissenschaftliche, künstlerische oder heimatgeschichtliche Gründe für eine Erhaltung sprechen.

#### 11.1.2 Denkmalwürdigkeit (§ 2 Abs.1 DSchG)

Die Denkmalwürdigkeit ist gegeben, wenn ein öffentliches Interesse an der Erhaltung der Sache vorliegt. Nach der Rechtsprechung des BVerwG wird vorausgesetzt, dass die Denkmaleigenschaft der Sache und die Notwendigkeit ihrer Erhaltung in das Bewusstsein der Bevölkerung oder mindestens eines breiten Kreises von Sachverständigen eingegangen ist (BVerwG, Urt. v. 24.06.1960, BVerwGE 11 S. 32 [37]). Maßgebliche Kriterien sind nach der Rechtsprechung des VGH Baden-Württemberg

- der Seltenheitswert eines Objekts,
- sein dokumentarischer und exemplarischer Wert,
- sein Alter,
- seine Originalität und Integrität.

#### 11.1.3 Zumutbarkeit der Erhaltung (§ 6 DSchG)

Die Erhaltungspflicht des Eigentümers besteht nur im Rahmen des Zumutbaren. Im Planfeststellungsverfahren wird die Zumutbarkeit nicht auf den Eigentümer, sondern auf den Vorhabenträger bezogen, da er die Beseitigung oder Beeinträchtigung eines denkmalgeschützten Objekts veranlasst.

Die Prüfung der Zumutbarkeit vollzieht sich im Rahmen einer Interessenabwägung, bei der die Belange des Antragstellers und die denkmalrechtlich geschützten Belange der Allgemeinheit gegenüberzustellen sind.

Die Rechtsprechung nimmt dabei zur Beurteilung der Position des Antragstellers eine wirtschaftliche Betrachtung vor.

Ist der Antragsteller nicht Eigentümer des Kulturdenkmals, so ist zu untersuchen, ob und welche technischen Möglichkeiten im Rahmen seines Vorhabens existieren, um einen Abbruch des Denkmals zu vermeiden. Anhand einer Vergleichsberechnung sind dann die Kosten der jeweiligen Maßnahmen einander gegenüberzustellen, um zu ermitteln, ob ihm die Erhaltung des Denkmals zumutbar ist.

Ist der Antragsteller gleichzeitig Eigentümer des Denkmals, so ist anhand einer objektbezogenen Kosten-Nutzen-Analyse zu ermitteln, ob die finanziellen Aufwendungen für eine Erhaltung des Denkmals durch die Erträge, die aus dem Objekt resultieren, aufgewogen werden können. Ergibt sich dabei, dass die Erhaltungskosten außer Verhältnis zum realisierbaren wirtschaftlichen Wert des Denkmals stehen, so ist die Zumutbarkeit der Erhaltung zu verneinen (VGH Baden-Württemberg, Urt.v.10.5.1988, VBIBW 1989, S.18 [22]). Der VGH Baden-Württemberg bezieht darüber hinaus auch die voraussichtliche Kosten- und Ertragssituation nach einer Neubebauung des Grundstücks in die Gesamtschau mit ein (VGH Baden-Württemberg, Urt.v. 25.7.1986 –5 S 1045/86-, S.11). Der Antragsteller darf daher anhand eines Variantenvergleichs die Erhaltungskosten den Neubaukosten mit den jeweils voraussichtlichen Erträgen gegenüberstellen.

Neben der Wirtschaftlichkeitsprüfung sind nach der Rechtsprechung auch anderweitige Belange zu berücksichtigen. So stellt beispielsweise die geplante Verbesserung der Verkehrsverhältnisse einen Belang dar, der gegenüber dem Erhaltungsinteresse der Allgemeinheit überwiegen kann (vgl. VGH Baden-Württemberg, Urt. v. 10.10.1989, VBIBW 1990, S.182[185 ff.]). In die Abwägung einzustellen ist außerdem der Wert des Denkmals. Je geringer das öffentliche Interesse an der Erhaltung und je berechtigter das Interesse des Eigentümers an einer Veränderung oder Beseitigung des Denkmals ist, desto eher ist ein Eingriff zuzulassen.

## 11.2 Bonatzgebäude

### 11.2.1 Allgemeines

Das Bonatzgebäude ist ein Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung gemäß §12 DenkmalSchG und ist in das Denkmalsbuch eingetragen.

Konzipiert wurde das Bahnhofsgebäude für einen Kopfbahnhof. Seine besondere Bedeutung erfährt es im Zusammenhang mit dem gleichzeitig entstandenen dazugehörigen Gleisvorfeld. Städtebaulich bildet das Bonatzgebäude den nördlichen Abschluss der Stuttgarter Innenstadt.

Durch die Umgestaltung des Stuttgarter Kopfbahnhofes zu einem Durchgangsbahnhof werden nicht nur funktionale und verkehrliche Bereiche umstrukturiert. Der Wegfall der Gleisanlagen im Gleisvorfeld eröffnet neue Stadtgebiete, so dass sich der Bahnhof zu einem neuen Verbindungsknoten zwischen alter und neuer City entwickelt.

Das Bonatzgebäude bleibt dabei in seiner grundsätzlichen Typologie als Bahnhofsgebäude erhalten, das Gesamtensemble mit Nord- und Südflügel verliert jedoch durch die veränderten Strukturen seine Funktion und Bedeutung.

Die baulichen Veränderungen am Bonatzgebäude sind in Kapitel 2.3.2 und 2.3.3 beschrieben. Im Folgenden soll auf die funktionalen und städtebaulichen Hintergründe näher eingegangen werden.

### 11.2.2 Begründung der baulichen Veränderungen am Bonatzgebäude

#### Große Schalterhalle

Der Entfall der großen Treppenanlage im hinteren Hallenbereich ist aus verkehrstechnischen Gründen erforderlich, um die prognostizierten Personenströme aufnehmen zu können, da die Anbindung des direkten Zugangs der Reisenden nicht mehr über die Ebene +1, sondern über die neue Hauptverteilerebene E 0 geführt wird.

#### Mittelhalle

Da künftig vom Bahnhofsvorplatz wichtige Wegebeziehungen auf die Ebene 0 zu den Verteilerstegen der Bahnhofshalle gegeben sind, soll durch einen Teilabbruch der Treppenanlage ein ebenerdiger Zugang geschaffen werden, so dass auch hier die für die prognostizierten Personenströme notwendigen Durchgangsbreiten vom Arnulf-Klett-Platz in den neuen Hauptbahnhof sichergestellt werden können.

#### Kleine Schalterhalle

Aufgrund des notwendigen Entfalles der bestehenden Treppenverbindung zwischen S-Bahn-Ebene (E -3) und Bahnhofshalle (E +1) - siehe hierzu Kapitel 2.3.2, Lage der Treppenanlage im Bereich des Troges - muss diese vertikale Verbindung im Bereich des Kreuzungspunktes Kleine Schalterhalle - Kopfbahnsteighalle neu geschaffen werden. Aus gebäude-geometrischen Gründen wird von der Ebene -1 bis zur S-Bahn-

Ebene -3 die Treppenanlage im Bereich unterhalb der Kleinen Schalterhalle fortgesetzt.

Zur Sicherstellung des ungehinderten Personenflusses dieses neuen Zuganges muss die bestehende Aufzugsverbindung im Kreuzungspunkt Kleine Schalterhalle - Kopfbahnsteighalle entfallen. Diese wird im Bereich der neuen Treppenverbindung ebenfalls neu geschaffen.

#### Kopfbahnsteighalle

Die heutige Sortierhalle in der Ebene 0 des Bonatzgebäudes wird die künftige Haupteingangsebene im Bonatzgebäude werden. Zur Zeit ist dieser Bereich geprägt von einer sehr engen Stützenstellung (ca. 5 x 7 m). Die für den neuen Bahnhof erforderlichen Treppen- und Wegebreiten beruhen auf der Grundlage der Personenstromanalyse von Durth Roos Consulting GmbH und sind in dem engen Stützenraster der heutigen Konstruktion nicht unterzubringen.

Die Raumhöhe unterhalb der Unterzugsebene liegt zwischen 2,80 und 2,90 m. Unter Einbringung der erforderlichen Lüftungstechnik, Beleuchtung und Brandschutztechnik verbleibt unterhalb der Abhangdecke eine lichte Raumhöhe von maximal 2,80 m.

Damit können die erforderlichen lichten Raumhöhen von min. 3,00 m in Anlehnung an die VStVO bzw. min. 3,25 m, wie sie in Anlehnung an die ASR gefordert werden, nicht erreicht werden.

Konstruktiv wird die Decke über der Ebene 0 entfernt und durch eine neue Decke in gleicher Höhenlage auf einem großzügigeren Konstruktionsraster ersetzt. Um die neuen Stützen zu gründen, wird hierzu die Bodenplatte der Ebene 0 entfernt und durch eine neue Bodenplatte ersetzt.

Um den funktionalen Ablauf der prognostizierten Personenströme zwischen der Ebene 0 und der Ebene +1 zu gewährleisten, müssen neue Treppenanlagen eingebaut werden.

Zur Gewährleistung der Sichtbeziehungen für den Bahnkundenverkehr, sowie zur Sicherstellung der Ablesbarkeit der Wegebeziehungen, werden im Bereich der neu geschaffenen Decke großzügige Öffnungen vorgesehen.

#### Turm

Zur Herstellung der notwendigen Verbindungen zwischen Zugang vom Platz am Turm und zukünftiger Hauptverteilerebene E 0 muss die vorhandene Treppenanlage vom heutigen Südeingang zur Kopfbahnsteighalle entfallen. Um die für die Personenströme notwendige Durchgangsbreite zu erreichen, müssen die seitlichen Wände beidseits der Treppe, sowie die Decke Ebene E 0 ebenfalls entfallen.

#### Nutzflächen zwischen den Hallen

Die innenliegenden, mehrfach um- und ausgebauten Bereiche zwischen den beiden Schalterhallen und der Mittelhalle sind in ihrem jetzigen Zustand weitestgehend ungeeignet, die neuen für eine Verkehrsstation von

der Bedeutung des Stuttgarter Hauptbahnhofes angemessenen Einzelhandels-, Gastronomie- und Dienstleistungsnutzungen aufzunehmen.

Insbesondere fehlt es in der Regel an der erforderlichen lichten Raumhöhe.

Weite Teile, insbesondere im Bereich der ehemaligen Wartesäle, verfügen über heute ungenutzte Lufträume, die durch eingebaute abgehängte Decken entstanden sind. Die ursprünglich konzipierten Raumhöhen sind dadurch nicht mehr ablesbar. Um die ungenutzten Lufträume künftig einer Nutzung zuzuführen, werden neue Decken eingefügt.

Um die ausreichende Erschließung der neu geschaffenen Flächen und insbesondere die Anforderungen des Brandschutzes zu erfüllen, werden zusätzlich zwei neue Treppenkerne mit Aufzügen und den erforderlichen Technischächten eingebaut.

Ebene +3

Im Bereich der Ebene +3 werden zur Unterbringung der, für die Raumlufttechnik und die mechanische Entrauchung notwendigen, technischen Gerätschaften größere Stützweiten und höhere lichte Raumhöhen benötigt.

Fassade Straßburger Platz und Westfassade Kopfbahnsteighalle

Die bestehende Ost-Fassade ist in ihrer Form und Ausgestaltung geprägt durch die daran anschließende Bahnsteigüberdachung des Gleisvorfeldes. Sie ist damit heute in ihrer Gänze als Fassade nicht wahrnehmbar. Durch den Entfall des Gleisvorfeldes ist die funktionale und konstruktive Voraussetzung für die heutige Ausgestaltung der Fassade nicht mehr gegeben. Insbesondere die Funktion der massiven Querriegel (heute zur Aufnahme der Bahnsteigdächer) ist nicht mehr gegeben.

Gleichzeitig erhält diese Fassade städtebaulich eine erhebliche gestalterische Bedeutung als westlicher Abschluss des neuen Straßburger Platzes. Darüber hinaus werden Sichtbeziehungen zum Straßburger Platz und zum Schloßgarten ermöglicht, die Nutzungen und Baumassen im Bonatzgebäude zwischen den Schalterhallen werden ablesbar und beleben auf diese Weise die Halle. Weiterhin müssen die Rundbögen als Abschluss der - nun notwendigerweise als geschlossenes Gebäude konzipierten - Kopfbahnsteighalle gegen Außenluft entsprechend den heutigen Anforderungen geschlossen werden.

Aus den oben genannten Gründen sollen die massiven Querriegel entfallen und die Rundbögen mit modernen, filigranen Glaskonstruktionen geschlossen werden.

Aufgrund der oben genannten Veränderungen an der Fassade zum Straßburger Platz, den notwendigen Eingriffen im Bereich der Decke zwischen Ebene E 0 und E +1, und den, durch den Einzug der neuen Zwischendecken über der Ebene E 0 geschaffenen, neuen Nutzflächen ergeben sich neue Randbedingungen für die innere Gestaltung der Kopfbahnsteighalle. Dadurch ist die Anforderung an die bestehende Ausgestaltung der West-Fassade der Kopfbahnsteighalle nicht mehr ablesbar. Gleichzeitig bedingt die Ausgestaltung und Schaffung der, für eine Verkehrsstation von der Bedeutung des Stuttgarter Hauptbahnhofes

angemessenen, Einzelhandels-, Gastronomie- und Dienstleistungsnutzungen neue Anforderungen an diese Fassade, sowohl bautechnischer Art, als auch aufgrund der notwendigen Sichtbeziehungen und Orientierbarkeit für die Bahnkunden.

Aus diesen Gründen sollen auch im Bereich der Westfassade die massiven Querriegel entfallen und, einschließlich der darüber liegenden Rundbögen, mit modernen, filigranen Glaskonstruktionen geschlossen werden.

#### Flügelbauten

Aus folgenden Gründen sollen sowohl der bestehende Nordflügel, als auch der bestehende Südflügel komplett entfallen:

Konzipiert war der gesamte Bahnhof als Kopfbahnhof. Seine besondere Bedeutung erfährt er im Zusammenhang mit dem gleichzeitig entstandenen dazugehörigem Gleisvorfeld.

Durch die Umgestaltung des Stuttgarter Kopfbahnhofes zu einem Durchgangsbahnhof und dem damit verbundenen Entfall der Gleisanlagen im Gleisvorfeld, ist die funktionale Grundlage für das Gesamtensemble des Bonatzgebäudes mit seinen beiden Flügelbauten nicht mehr vorhanden. Dadurch ist der ursprüngliche Grund für die Ausgestaltung der Baukörper als Flügelbauten nicht mehr ablesbar.

Die Tieflage der Bahnhofshalle, sowie der Entfall der Cannstatter Straße und den damit einhergehenden Veränderungen der Topographie bedingt den Abriss der Untergeschosse der Flügelbauten. Aus diesem Grund muss in jedem Fall in die bestehende Bausubstanz eingegriffen werden; die bestehenden Baukörper können in ihrer Gesamtheit nicht erhalten werden.

Die städtebaulichen Rahmenbedingungen als Ergebnis des städtebaulichen Gutachtens und des Wettbewerbes neue Bahnhofshalle, sowie die Festsetzungen zur Ausgestaltung der Planungsgebietes A1 und A2, als auch die erfolgten Abstimmungen mit der Stadt Stuttgart und dem Arbeitskreis Städtebau, sind wesentliche Grundlage für die städtebauliche Ausgestaltung des Bahnhofes mit seinen Gebäudeteilen Bahnhofshalle, Bonatzgebäude und Nördliches Bahnhofsgebäude mit den zugehörigen Zugangsschalen und Wegeverbindungen zwischen Innenstadt, Park und neuen Stadtgebieten. Ein Erhalt des Nord- und des Südflügels ist auf Grundlage dieser Konzeption nicht möglich und würde die erforderlichen Wegebeziehungen erheblich beeinträchtigen.

Wesentliches Kriterium für die Wettbewerbsentscheidung war die räumliche Qualität der Bahnhofshalle, die trotz minimaler zur Verfügung stehender Höhe maximale Lichte und gesamtheitliche Erscheinung sicherstellt. Um dies sicherzustellen, sind in regelmäßigen Abständen der Konstruktion Lichtaugen angeordnet. Von diesen befinden sich zwei Stück in der Achse A 3 im Bereich des Nordflügels. Zwei weitere Lichtaugen sowie die Eingangsschalen am Schloßgarten und Platz am Turm in der Achse A 9 befinden sich im Bereich des Südflügels. Die vier Lichtaugen sowie beide Zugangsschalen wären bei Erhalt der Flügel nicht zu realisieren.

Grundlage des oben erwähnten Entwurfes ist die Konzeption des Schalendaches als kontinuierliche Betonschalenkonstruktion. Im übrigen ist dieses Schalendach nicht in der Lage, Zusatzlasten aus den wiederaufgebauten Flügelbauten abzutragen. Es handelt sich um eine hochausgenutzte Konstruktion mit maximalen Druckspannungen. Die vollständige und kontinuierliche Geometrie der Schale ist statisch unabdingbar. Einschnitte bzw. Aussparungen sind nicht möglich. Das Schalendach müsste theoretisch somit an dieser Stelle entfallen und durch eine andere Dachkonstruktion ersetzt werden. Ein Verzicht auf das Schalendach im Bereich des Nordflügels ist jedoch konstruktiv unmöglich, da auch die Randbedingungen in den übrigen Feldern verändert werden. Ein Durchdringen durch das Schalendach, um die Zusatzlasten über die Trogplatte und über darunter angeordnete zusätzliche Pfähle in den Baugrund abzutragen, ist in den Bereichen der maximalen Druckspannungen nicht möglich.

Nach dem Abbruch des Nordflügels wäre ein Wiederaufbau von Teilen dieses Bauteils (außerhalb der Bahnhofshalle) technisch eingeschränkt möglich. Eine Nutzung des Bauwerks wäre jedoch extrem eingeschränkt. Ein Erhalt der ursprünglichen Bausubstanz ist nicht gegeben.

Das städtebauliche Konzept für den Kurt-Georg-Kiesinger-Platz beruht auf den solitären Elementen Baumkarree, Gitterschale und Vorfahrt in räumlicher Beziehung zum Bonatzgebäude und Straßburger Platz mit seinen Lichtaugen. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten zwischen bestehender Kopfbahnsteighalle und neuer Bahnhofshalle verbleibt eine maximale restliche Länge des Nordflügels von 15 m. Dadurch verbleibt ein nicht mehr verständliches Baufragment, welches weniger als 20 % des ursprünglichen Bauwerks darstellt.

In Blickrichtung aus der Athener Straße stünde somit ein nicht identisches Fragment ohne historische Fassade. Bei Entfall des Flügelbauwerks wird stattdessen der freie Blick auf die Rückansicht des Bonatzgebäudes erlebbar.

## 11.3 Ehemaliges Direktionsgebäude der DB

Zwischen Jägerstraße und Heilbronner Straße liegt der geplante DB-Tunnel unterhalb des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB. Mit einer Breite von ca. 60 m überlagern sich die Grundrissflächen nahezu vollständig, so dass für die Herstellung des DB-Tunnels in diesem Bereich drei grundsätzliche Ausführungsarten in Betracht kommen:

- Unterfahrung des ehemaligen Direktionsgebäudes bei weitgehendem Erhalt der Bausubstanz;
  - Abbruch des ehemaligen Direktionsgebäudes;
  - Teilerhalt des ehemaligen Direktionsgebäudes;
- für diesen Fall sind wiederum zwei Untervarianten untersucht worden.
1. Der Erhalt des sogenannten Riegels, d.h. des Hauptgebäudes und des westlich davon gelegenen Flügels.
  2. Der Erhalt der dem Kurt-Georg-Kiesinger-Platz zugewandten Sandsteinfassade.

### 11.3.1 Beschreibung des Denkmals

Das ehemalige Direktionsgebäude wurde 1911 bis 1913 vom Architekten Martin Mayer für die Generaldirektion der Königlich Württembergischen Staatseisenbahn errichtet. Es handelt sich dabei um einen vierflügeligen, fünf- bis sechsgeschossigen Mauerwerksbau mit Innenhof, mehreren Lichthöfen und teilweiser Unterkellerung. Die dem Hauptbahnhof zugewandte Hauptschauseite besteht aus Werkstein, vorwiegend hellgelblichem Sandstein. Mit seinem spätbarocken bzw. spätklassizistischem Fassadenschmuck ist das monumentale Gebäude ein typisches Zeugnis für die spätwilhelminische Repräsentationsarchitektur. Das Gebäude hat im Zuge des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg erhebliche, auch sichtbare Veränderungen der ursprünglichen Bausubstanz erfahren.

Im Entwurf der Liste der Kulturdenkmale des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg ist das ehemalige Direktionsgebäude als Denkmal gemäß § 2 Denkmalschutzgesetz (DSchG) erwähnt. Danach besteht aus (architektur-)wissenschaftlichen und heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse an dessen Erhaltung.

### 11.3.2 Beschreibung der Varianten

#### 1. Erhalt mit Unterfahrung

Die Unterfahrung des ehemaligen Direktionsgebäudes kann nur mittels bauzeitiger Abfangekonstruktion ausgeführt werden.

Das in den Jahren 1911 bis 1913 errichtete ehemalige Direktionsgebäude ist ein vierflügeliger, fünf bis sechsgeschossiger Mauerwerksbau mit Innenhof und teilweiser Unterkellerung. Die Kellergeschossdecke ist als Kappendecke mit Stahlträgern und Beton ausgebildet, die übrigen Geschossdecken sind Holzbalkendecken. Die Außenabmessungen betragen in der Länge ca. 105 m, in der Breite ca. 80 m. Der Innenhof misst 46,0 m auf 32,0 m. Die mittlere Gebäudehöhe beträgt ca. 32,0 m über Gelände.

Unter der Heilbronner Straße unmittelbar vor dem ehemaligen Direktionsgebäude verläuft der bestehende Stadtbahntunnel. Er wird, da ihn der neue DB-Tunnel durchdringen würde, verlegt, indem diagonal unter dem ehemaligen Direktionsgebäude zwei neue eingleisige Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise erstellt werden. Dies erschwert den Bau der bauzeitigen Abfangkonstruktion und des DB-Tunnels selbst, da sich die Tunnel mit Bodenplatte bzw. Tunnelscheiteln durchdringen. Der DB-Tunnel verläuft ferner derart knapp unter dem ehemaligen Direktionsgebäude, dass örtlich der Teilabbruch von Fundamenten sowie im Bereich des Gebäudeteils Jägerstraße 15 ein Teilabbruch des 2. Kellergeschosses erforderlich werden, um die Abfangkonstruktion bauen zu können.

Die Abfangkonstruktion besteht aus einem unter den Fundamenten herzustellenden Stahlbetonträgerrost. Die vertikale Lastabtragung in den unter dem Tunnelbauwerk anstehenden Gipskeuper erfolgt über Großbohrpfähle bzw. Pfahlwände, die gleichzeitig als Verbau wirken, und über betongefüllte Stahlrundrohre (Verbundpfähle).

Als Zwischenbauzustand zur Herstellung des Trägerrostes unter den Streifen- und Einzelfundamenten werden die Mauerwerkslasten über Stichträger durch die Wände auf Streichbalken entlang der Wände und über Pfähle oder im Düsenstrahlverfahren verfestigte Bodenkörper in den Baugrund provisorisch abgefangen.

Sobald der DB-Tunnel im Schutze der Abfangkonstruktion hergestellt ist, werden die Lasten aus der Abfangkonstruktion auf den Tunnel umgesetzt und die im Lichtraum des Tunnels befindlichen Pfähle entfernt.

Wegen des mehrfachen Umsetzens der Lasten, Heben des Baugrundes durch Erdaushub und Setzen durch Einbau des Tunnels sind Risse in den bestehenden Mauerwerkswänden, den Fassaden und Decken sowie Putzabplatzungen nicht auszuschließen. Nach Beendigung der Bauarbeiten sind daher Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Da mit Beginn der Bauarbeiten auch die im Kellergeschoss bzw. unter dem Erdgeschossfußboden untergebrachte technische Ausrüstung entfernt werden muss, bedeutet dies, dass das gesamte Gebäude ab Baubeginn nicht mehr nutzbar ist und folglich vollständig geräumt werden muss. Erst nach Rohbauende des DB-Tunnels wäre ein erneuter Einbau der technischen Ausrüstung zusammen mit der Sanierung möglich.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Unterfahrung eine aufwändige bauzeitige Abfangkonstruktion an der Grenze der technischen Machbarkeit und weiterhin eine langsame und kostenintensive Herstellung des Tunnels darunter erfordert. Bezüglich der Kosten im Vergleich zum Abbruch wird auf den Abschnitt 11.3.3 verwiesen.

## **2. Abbruch**

Der vollständige Abbruch des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB erlaubt es, den DB-Tunnel zwischen Jägerstraße und Heilbronner Straße in offener Bauweise zwischen Verbauwänden herzustellen.

Auch bei dieser Bauweise werden vorab die beiden Röhren der verlegten Stadtbahn Heilbronner Straße bergmännisch aufgefahren, so dass

mit Beginn der Verbau- und Aushubarbeiten für den DB-Tunnel die verlegte Stadtbahn bereits in Betrieb ist.

Nach dem Gebäudeabbruch werden fortlaufend der Baugrubenverbau eingebracht und der Erdaushub getätigt; die Zufahrt ist von der unter der Jägerstraße liegenden Baulogstraße her möglich. Im Gegensatz zu den zahlreichen, den DB-Tunnel bei der Unterfahrbauweise durchdringenden Pfählen und der oben durch die Abfangekonstruktion horizontal abgeschotteten Baustelle kann das Tunnelbauwerk wirtschaftlich erstellt werden.

Allein die gegenüber der Unterfahrbauweise einzusparenden Rohbaukosten belaufen sich insgesamt auf über netto 60 Mio DM.

### **3. Teilerhalt**

- Riegel (Hauptgebäude und westlicher Seitenflügel)

Die Aussagen zum Erhalt mit Unterfahrbauweise gelten bei Teilerhalt des Gebäudes sinngemäß, bei geringerer Ausdehnung der Bereiche kosten- und zeitintensiver Gebäudeabfangung bzw. Bauwerksherstellung.

Der stehen bleibende Gebäuderiegel längs der Heilbronner Straße (westlicher Flügel und Hauptgebäude einschließlich Eingangsportal) mit einer abzufangenden Grundfläche von maximal ca. 25 m x 52 m erstreckt sich noch nahezu über die ganze Baugrubenbreite. Weil der zeitintensive Abfangbereich die Bauzeit des Teilabschnitts des DB-Tunnels zwischen Jägerstraße und Heilbronner Straße bestimmt und die Baugrube fast in voller Breite betroffen ist, ändert sich der Gesamtbauablauf nicht wesentlich. Der geringere Umfang des Bereichs aufwändigen Bauens führt jedoch zu erheblichen Einsparungen bei den Rohbaukosten.

- Fassade zum Kurt-Georg-Kiesinger-Platz

Diese Variante geht davon aus, das Gesamtgebäude bis auf die an die Heilbronner Straße angrenzende Fassade abzubrechen. Dabei ist der Abschnitt außerhalb der Baugrube für den DB-Tunnel durch eine vorgelagerte Haltekonstruktion zu sichern und der Abschnitt im Bereich der Baugrube zu sichern und abzufangen. Die Abfangung greift wegen der herzustellenden Trägerroste und Bohrpfähle gleichfalls erschwerend in die Bauwerksherstellung ein.

Der Erhalt der Fassade ermöglicht eine geringe Beeinträchtigung des Gesamtbildes im Bereich des Kurt-Georg-Kiesinger-Platzes bei teilweise erschwerter Bauwerksherstellung und bedingt freier Hand bei der Konzeption der Wiederbebauung im Bereich des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB.

#### **11.3.3 Zumutbarkeit der Erhaltung - Kostenvergleich der Varianten**

Der Abbruch des Direktionsgebäudes setzt voraus, dass dieser Abbruch gegenüber dem Grundstückseigentümer gerechtfertigt und mit denkmalrechtlichen Bestimmungen vereinbar ist. Die denkmalrechtlichen

liche Prüfung hat zu untersuchen, ob der Wille zum Abbruch sich gegen das denkmalschutzrechtliche Erhaltungsziel durchsetzen kann oder ob dem Abbruchwilligen die Erhaltung des Kulturdenkmals zumutbar ist (§ 6 DSchG).

Der Vorhabenträger hat hierzu untersuchen lassen, welche Kosten ihm für die Durchführung seines Bauvorhabens entstehen, wenn er das Gebäude vollständig abbrechen lässt bzw. wenn er das Gebäude vollständig erhält.

Die dabei zu betrachtenden Kosten gliedern sich in

- baumaßnahmebedingte Kosten, die zur Durchführbarkeit der Baumaßnahme bzw. Errichtung der Tunnelanlagen erforderlich sind und
- Kosten aufgrund entschädigungsrelevanter Werte, die durch den Eingriff in das Grundstück bzw. in die Bausubstanz entstehen und als Entschädigung an den Eigentümer zu leisten sind<sup>1</sup>.

Die Sachverständigen haben die anfallenden Kosten, wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, ermittelt:

<b>Vorhabenträger</b>	<b>Variante 1 - Erhalt - ca. Mio. DM</b>	<b>Variante 2 - Abbruch - ca. Mio. DM</b>	<b>Zeiträume ca.</b>	<b>Anmerkungen / ca. Basisdaten</b>
Kosten verstehen sich als Netto-Werte , incl. anteiliger BNK)				(AT = Arbeitstage / VW = Verkehrswert / EW = Ertragswert / BW = Bodenwert / RND = Restnutzungsdauer
A) Baustellenbedingte Kosten				
- Beweissicherung	0,10 – 0,15	/	2,00 Jahre	Stundenaufwand ind. NK (Bei V.1 = 8 Pers. x ca. 10 AT zzgl. NK)
- Abfangung Gebäude / baul. Vorbereitungsmaßnahmen	45,00-48,00	/	1,50 Jahre	Kostenschätzung BGS (s. Anhang , Kapitel A)
- Mehrkosten Trog	17,00 – 19,00	/	3,50 Jahre	Kostenschätzung BGS (s. Anhang, Kapitel A)
- Mehraufwand Trog (Bei Entfall Abfangung)	/	2,00 – 3,00	2,50 Jahre	Kostenschätzung BGS (s. Anhang, Kapitel A, B)
- Abbruch / Entsorgung	/	8,00 – 12,00	0,50 Jahre	Kostenschätzung BGS (s. Anhang, Kapitel B)
- Rückbau Abfangung / Bausstelleneinrichtung	4,00 – 5,00	/	1,50 Jahre	Kostenschätzung BGS, zzgl. Risikozuschlag (s. Anhang)
<b>A) Zwischensumme</b>	<b>66,00 – 72,00</b>	<b>10,00 – 15,00</b>		

<sup>1</sup> Gutachterliche Stellungnahme Projektgemeinschaft Sachverständige Hädicke & Röder vom 23.04.2002

<b>Vorhabenträger</b>	<b>Variante 1 - Erhalt – ca. Mio. DM</b>	<b>Variante 2 - Abbruch – ca. Mio. DM</b>	<b>Zeiträume ca.</b>	<b>Anmerkungen / ca. Basisdaten</b>
Kosten verstehen sich als Netto-Werte , incl. anteiliger BNK)				(AT = Arbeitstage / VW = Verkehrswert / EW = Ertragswert / BW = Bodenwert / RND = Restnutzungsdauer
<b>B) Entschädigungswerte</b>				
- Rechtsverlust Gebäude	/	25,00 – 30,00	dauerhaft	VW Gebäude über EW (Gebäudereinertrag – RND 30 J. + Marktanpassung / ohne BW)
- Dienstbarkeit Grundstück	1,20 -1,50	1,20 – 1,50	dauerhaft	Wertminderungsansatz gem. Münchner Modell ( ~ 35 %) bezogen auf BW unbebautes Grundstück.
- temporäre Nichtnutzbarkeit Grundstück	/	10,00 – 12,00	5,00Jahre	fiktiver Pachtzins (ca. 4 % ) bezogen auf BW unbeb. Gr.st. ( ca. 12.000 m²)
- Mietausfall wegen: → Flächenverlusten	1,50 -3,50	/	6,00 Jahre	EW-Jahresreinertrag nachhaltiger Mietzins / m² NF über 6 Jahre (ca. 32.000m² NF)
→ Baustellenimmissionen	4,00 -7,00	/	2,50 Jahre	EW-Rohrertrag, sonst wie vor, über 2,5 Jahre / Mietminderung ca. 30 – 50 %
→ Leerständen	13,00 – 16,00	1,00 2,00	(bei V. 1) 4,50 Jahre (bei V. 2) 3,00 Jahre	EW-Jahresreinertrag, sonst wie vor, über 4,5 bzw. 3 J./Ertragsminderung ca. 80-90 %
- Bauliche Schutzvorkehrungen	0,50 – 1,00	/	7,50 Jahre (bei 1 / 3.1)	50,- -100,- DM/m²-NF-EG/KG (= ca. 8.000 m² NF)
- Verlagerung / Umzugskosten	0,10 – 0,15	/		Stundenaufwand ind. NK (vgl. Beweissicherung unter A)
- Verlegung / Demontage Haustechnik	5,00 – 7,00	/	1,00 Jahre (bei 1)	450,- DM/m²-BGF (= 44.000 m²), davon ca. 25 – 30 %
- Rückbau / Wiederherstellung Haustechnik	5,00 – 7,00	/	1,00 Jahre (bei 1 / 3.1)	vgl. A)
- Beseitigung von Bauschäden	9,00 – 11,00	/	1,00 Jahre	200,- - 260,- DM/m²-BGF (= ca. 44.000 m²)
<b>B) Zwischensumme</b>	<b>39,00 – 54,00</b>	<b>37,00 – 45,00</b>		
<b>A) + B) Gesamt</b>	<b>105,00 – 126,00</b>	<b>47,00 – 60,00</b>	<b>(ca. Spannbreiten)</b>	

(ca.54,4 – ca. 24,0 –  
64,5 € 30,5 €)

Im Ergebnis bedeutet dies, dass der Vorhabenträger im Falle des Erhaltes des Gebäudes 110 % – 123 % höhere Kosten aufwenden müsste. Bei diesem deutlichen Kostensprung ist es aus Sicht des Vorhabenträgers dem Eigentümer zumutbar, den Abbruch seines Gebäudes gegen Entschädigung hinzunehmen.

Auch unter Berücksichtigung denkmalschutzrechtlicher Überlegungen ist der Abbruch hinnehmbar, da es dem Vorhabenträger nicht zumutbar ist, bei Mehraufwendungen von mehr als 100 % das Denkmal zu erhalten.

Eine andere Beurteilung würde sich auch dann nicht ergeben, wenn man unterstellt, der Vorhabenträger sei Eigentümer des abzubrechenden

den Gebäudes und beabsichtige, das Gebäude nach Durchführung der Eisenbahnbaumaßnahmen selbst wirtschaftlich zu nutzen. In diesem Fall wäre zu untersuchen, ob die Aufwendungen des Vorhabenträgers für die Durchführung der Baumaßnahmen einschließlich des Erhalts des Denkmals durch die Erträge bzw. den Gebrauchswert des später wirtschaftlich genutzten Gebäudes aufgewogen werden.

Der Vorhabenträger hat diesen Sachverhalt ebenfalls sachverständig untersuchen lassen<sup>2</sup>.

In diesem Fall wären die Mehraufwendungen bei der Durchführung der Baumaßnahmen, die Aufwendungen für die Wiedernutzbarmachung des erhaltenen Gebäudes bzw. die Baukosten für ein neues Gebäude den Erträgen bzw. dem Gebrauchswert nach Durchführung der Baumaßnahmen entgegen zu stellen. Hierbei ergäbe sich für die oben dargestellten Varianten Erhalt bzw. Abbruch folgendes Zahlenverhältnis:

	Variante 1 (Erhalt) ca. Mio DM	Variante 2 (Abbruch) ca. Mio DM
Baumaßnahmebedingte Kosten	106 – 125	46 – 59
Wiedernutzbarmachung/ Neubau	51 – 59	80 – 95
Gesamtaufwand	175 – 184	126 - 154
Erträge	100 – 110	130 – 140
Differenz in %	57 % - 67 %	-3 % - 10 %

Dies bedeutet im Ergebnis, dass im Falle des Abbruchs und Neubaus die Erträge zwischen 3 % über und 10 % unter den Aufwendungen des Vorhabenträgers liegen, während beim Erhalt des Denkmals die Aufwendungen 57 % bis 67 % über den möglichen Erträgen liegen würden.

Hieraus ergibt sich, dass auch unter denkmalschutzrechtlichen Gesichtspunkten die Erhaltung des Direktionsgebäudes dem Vorhabenträger nicht zumutbar ist.

<sup>2</sup> Gutachterliche Stellungnahme der Projektgemeinschaft Sachverständige Hädicke & Röder vom 17.03.2002

#### 11.3.4 Entscheidung des Vorhabenträgers

Der Vorhabenträger entscheidet sich für den Abbruch des Direktionsgebäudes. Der Erhalt ist ihm gemäß § 6 DSchG nicht zumutbar.

Der Erhalt des Direktionsgebäudes (Variante 1) hat im Vergleich zum Abbruch (Variante 2) einen finanziellen Mehraufwand von ca. 60 Mio. DM zur Folge. Dieser Mehraufwand resultiert insbesondere aus den hohen Kosten für die Abfangung des Gebäudes zur Sicherung seiner baulichen Substanz. Allein diese Maßnahmen einschließlich der Vorbereitungsmaßnahmen verursachen Kosten in Höhe von 45 bis 48 Mio. DM. An diesem Ergebnis würde sich selbst dann nichts Entscheidendes ändern, wenn man unterstellt, dass der Vorhabenträger im Laufe des Verfahrens Eigentümer des Direktionsgebäudes würde. Auch in diesem Fall ist bei der Variante 1 von einem finanziellen Mehraufwand von ca. 60 Mio DM gegenüber der Variante 2 auszugehen.

Der Vorhabenträger hält diesen Aufwand angesichts des denkmalschützerischen Wertes des Direktionsgebäudes für nicht gerechtfertigt. Dabei wird nicht verkannt, dass es sich bei dem Gebäude um ein imposantes Verwaltungsbauwerk handelt, an dessen Erhaltung aus wissenschaftlichen und heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht. Andererseits ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Direktionsgebäude nicht als Denkmal von besonderer Bedeutung i. S. d. § 12 DSchG, sondern als Denkmal gemäß § 2 DSchG zu qualifizieren ist. Da es sich folglich weder um ein Denkmal von überörtlicher Bedeutung, noch um ein national wertvolles Kulturgut i.S.d. § 12 Abs.2 DSchG handelt, kommt ihm keine besondere, d.h. über das durchschnittliche Maß hinausgehende Schutzwürdigkeit zu. Ein derart hoher finanzieller Aufwand für die Erhaltung des Denkmals ist daher angesichts dessen eingeschränkten Werts unverhältnismäßig.

Darüber hinaus ist dem Vorhabenträger auch ein Teilerhalt des Direktionsgebäudes nicht zumutbar. Der finanzielle Mehraufwand für den Erhalt des Riegels beträgt gegenüber dem vollständigen Abbruch des Gebäudes voraussichtlich 41,5 Mio. DM. Selbst bei Erhalt der Fassade ist mit Mehrkosten in Höhe von rund 14 Mio. DM zu rechnen. Der Vorhabenträger hält auch diesen Mehraufwand für nicht gerechtfertigt. Der Teilabbruch des Denkmals schränkt dessen Ausstrahlungskraft in weitem Maße ein. Zur weiteren Nutzbarkeit des Gebäudes wäre ein Neubau erforderlich, der an den noch bestehenden alten Gebäudeteil angebaut werden müsste. Durch die so entstehende Mischung aus neu und alt wird das Erscheinungsbild des Gebäudes erheblich verändert. Die für den Teilerhalt erforderlichen Mehraufwendungen stehen zu einem derart geringen denkmalschützerischen Werterhalt in keinem Verhältnis.

## 11.4 Sonstige vom Vorhaben betroffene Denkmale

Die Innenstadt von Stuttgart wird im Vorhabensbereich neben dem Bonatzgebäude (siehe Kap. 11.2) und dem ehemaligen Direktionsgebäude der DB (siehe Kap. 11.3) durch einige historisch und denkmalpflegerisch wertvolle Bauten und Strukturen geprägt.

Hierzu zählen die im Folgenden genannten Baudenkmale, denkmalgeschützten Grün- und Gewässeranlagen, vor- und frühgeschichtlichen Geländedenkmale bzw. archäologischen Fundstellen sowie die nach städtischer Satzung (bzw. § 172 BauGB) als „Städtebauliche Gesamtanlagen“ ausgewiesenen Bereiche.

Der weiträumige Bahnhofsvorplatz (**Städtebauliche Gesamtanlage M4 Arnulf-Klett-Platz**), mit einem von NW nach SO ausgerichteten Straßenband, ist geprägt von den Großbauten des ehemaligen Direktionsgebäudes der DB und des Bonatzgebäudes (s.o.) sowie des Zeppelinhotels und des Hindenburgbaus. Die Architektur des von Paul Bonatz geplanten Platzes war bestimmend für die städtebauliche Entwicklung Stuttgarts in den 20er und 30er Jahren. Zeppelinhotel und Hindenburgbau entstanden in den 20er Jahren und sind Denkmal gemäß § 2 DSchG.

Die südlich anschließende historische Kernzone des Stuttgarter Innenstadtbereiches (**Städtebauliche Gesamtanlage M1 Stadtzentrum**) lässt die historische Stadtstruktur aus mehreren Epochen erkennen. Prägend für die Stadtsilhouette sind die Stiftskirche, Tagblatt- und Rathausurm. Historisch bedeutsam sind die Freiräume von Schloß-, Karls- und Schillerplatz. Im Nahbereich des Vorhabens liegen innerhalb dieser Gesamtanlagen das Königin-Katharina-Stift (§ 2 DSchG), der Steg über die Schillerstraße (§ 2 DSchG) und die Alte Staatsgalerie (§ 12 DSchG).

Des Weiteren liegen außerhalb der städtebaulichen Gesamtanlagen folgende Baudenkmale im Nahbereich des Vorhabens:

- Verwaltungsbau der Schwäbischen Treuhand AG (Jägerstraße 26) und Grünanlage von 1956 (als Sachgesamtheit gemäß § 2 DSchG),
- Herrschaftliches Mehrfamilienhaus (Willy-Brandt-Str. 8), und Villa (Willy-Brandt-Str. 12) (beides § 2 DSchG).
- Ehemalige Villa Wurster (Willy-Brandt-Str. 45) (§ 2 DSchG)
- Mehrfamilienhaus (Willy-Brandt-Str. 47) (§ 2 DSchG)
- Einzelne geschützte Objekte im Mittleren Schloßgarten:
  - Eberhards-Gruppe (§ 2 DSchG),
  - Denkmal für das württembergische Grenadierregiment Königin Olga (§ 2 DSchG),
  - Franz-Liszt-Denkmal (§ 2 DSchG),
  - Ruine des Lusthauses (§ 2 DSchG).

Neben diesen Baudenkmalen sind im Umfeld des Vorhabens die weitläufigen Grünzüge des Mittleren Schloßgartens und die Gleisanlagen im Bahnhofsbereich gemäß § 2 DSchG als Kulturdenkmale geschützt.

Des Weiteren liegen im Untersuchungsgebiet insgesamt 3 archäologische Fundstellen aus der Vor- und Frühgeschichte. Es handelt sich um eine Fundstelle eines römischen Gebäudes und zwei Fundstellen von alemannischen Grabstellen.

Aufgrund der Bauarbeiten, insbesondere der Rammarbeiten ergeben sich Erschütterungen, die sich auf die im Nahbereich liegende Baudenkmale unter Umständen negativ auswirken und zu setzungs- und erschütterungsbedingten Bauschäden führen können. Besonders gefährdet sind hierbei die unmittelbar neben den Baugruben stehenden Baudenkmale in der Jägerstraße 26, die Ruine des Lusthauses, das Königin-Katharina-Stift und die Gebäude der Willy-Brandt-Straße 8 und 12.

Zur Vermeidung von Bauschäden werden Beweissicherungsverfahren und baubegleitende Erschütterungsmessungen durchgeführt, die eine frühzeitige Erkennung der Grenzwertüberschreitungen und bei einer Gefährdung die Einleitung der erforderlichen Vorsorge- und Gegenmaßnahmen ermöglichen.

Um die neue Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie unter Aufrechterhaltung des laufenden Stadtbahnbetriebes an den bestehenden Tunnel unter der Willy-Brandt-Straße anschließen zu können, sind Eingriffe in die Willy-Brandt-Straße (B 14) unvermeidlich.

Die B 14 hat in diesem Bereich 3 Fahrbahnen pro Richtung, von denen keine auch nur temporär entfallen kann.

Eine weiträumige Umleitung des Verkehrs auf bestehende Straßen ist wegen der ohnehin starken Belastung des gesamten innerstädtischen Straßennetzes und dem Fehlen sinnvoller alternativer Straßenverbindungen ausgeschlossen. Daher müssen die westlichen Fahrbahnen der B 14 provisorisch nach Westen verlegt werden. Nur mit den Behelfsfahrbahnen kann ein möglichst ungestörter Betrieb auf der stark belasteten B 14 während der etwa drei Jahre dauernden Bauzeit aufrecht erhalten werden.

Diese Maßnahme erfordert den Abriss der Gebäude Willy-Brandt-Straße 31 und 47 (vgl. dazu auch Anlage 14.2.7).

Die grundsätzlich denkbare Verlegung der Behelfsfahrbahn an eine andere als die geplante Stelle würde entweder zu erheblichen, und teilweise dauerhaften Eingriffen in den Mittleren Schloßgarten oder aber zum Abriss von Häusern auf der Ostseite der Willy-Brandt-Straße führen. Unter diesen wäre dann u.a. auch das Hotel Interkontinental, dessen Abriss für den Vorhabenträger unverhältnismäßig hohe Kosten zur Folge hätte.

Daher ist der Abriss der Gebäude Willy-Brandt-Straße 31 und 47 unvermeidbar und auch unter Berücksichtigung der Denkmaleigenschaft aus § 2 DSchG des Gebäudes Nr. 47 angemessen und zulässig.

Als weitere baubedingte Auswirkungen kommt es im Mittleren Schloßgarten zu erheblichen Störungen und Veränderungen der Wirkungsräume durch Baugruben, Baustraßen und Bautätigkeiten und zu einer vorübergehenden bzw. dauerhaften Verlegung von drei Kunstdenkmälern (Eberhardsgruppe, Denkmal für das Württembergische Grenadierregiment Königin Olga, Franz-Liszt-Denkmal).

Im Bereich der denkmalgeschützten Gleiskörper kommt es zu geringfügigen Eingriffen aufgrund der notwendigen Verkürzung bzw. Verlagerung der Bahnsteige während der Bauzeit und im Bereich des derzeitigen Gleises 1 a. Der Rückbau der weiteren, großflächigen Gleisanlagen wird in einem gesonderten Verfahren geregelt.

Zu anlagebedingten Auswirkungen auf Kulturdenkmale kommt es - sieht man von der ggf. dauerhaften Verlegung der oben genannten Kunstobjekte ab - im Bereich des Bonatzgebäudes (s. Kap. 11.2) und des Mittleren Schloßgartens.

Die Tieflage des neuen Bahnhofes im Bereich des Mittleren Schloßgartens reicht aus wasserwirtschaftlichen Gründen (Mineralwasservorkommen) nicht aus, um die gesamte Bahnhofshalle unterirdisch anlegen und die derzeitige Geländehöhe wiederherstellen zu können. Die Konstruktion der neuen Bahnhofshalle ragt über das derzeitige Gelände heraus und wird über eine entsprechende Geländemodellierung in das Umfeld eingegliedert. Des Weiteren verbleiben im Schloßgarten die ca. 15 m breiten „Lichtaugen“ als technische Objekte sichtbar. Eine Bepflanzung mit Großbäumen nach jetzigem Vorbild ist aufgrund der geringen Überdeckung direkt über der Bahnhofshalle nicht möglich.

Durch die Beseitigung der Seitenflügel des Bonatzgebäudes und der Öffnung im Bereich des neuen Straßburger Platzes verändern sich auch die möglichen Blickbeziehungen und Wirkungsbeziehungen des Schloßgartens und seines Umfeldes.

Trotz dieser verbleibenden, dauerhaften Veränderungen des Erscheinungsbildes und des Wirkungsraumes des Mittleren Schloßgartens sowie der Wirkungsbeziehungen zum Umfeld kann jedoch aufgrund der gewählten, weitgehend unterirdischen Lage der Bahnhofshalle ein neuartiger und harmonisch in die bestehenden Strukturen einzupassender Wirkungsraum gestaltet werden. Dies wäre bei den anderen Wettbewerbsalternativen, die alle sehr auffällige Glaskonstruktionen vorsahen, wesentlich schwieriger erreichbar gewesen.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Denkmale könnten durch Erschütterungen und den sekundären Luftschall bei vorbeifahrenden Zügen verursacht werden. Eine Betroffenheit ergibt sich v.a. bei Baudenkmalen, die im Nahbereich der Fern- oder verlegten Stadtbahntunnel liegen und bisher nicht von Erschütterungen aus dem Schienenverkehr berührt waren, d.h. dem Baudenkmal in der Jägerstraße 26 und dem Bonatzgebäude. Durch den vorgesehenen Einbau von entsprechend dimensionierten Masse-Feder-Systemen werden jedoch diese Belastungen vermieden bzw. so minimiert, dass keine unzumutbaren Erschütterungen auftreten können.

Auswirkungen auf die archäologischen Fundstellen sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Werden jedoch im Zuge der Baumaßnahmen Objekte gefunden, an deren Erhaltung aus wissen-

schaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse besteht, wird dies gemäß § 20 DSchG unverzüglich den zuständigen Behörden angezeigt.