

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
1.1 Ausgangssituation .....	5
1.2 Verfahrensfragen.....	5
<b>2. Planungsziele</b> .....	<b>6</b>
2.1 Erschließung Stadtteil Franklin mit der Stadtbahn .....	6
2.2 Barrierefreie Haltestellen .....	6
2.3 Betriebliche Belange .....	6
2.4 Städtebauliche Anforderung .....	7
<b>3. Entwicklung Linienfindung</b> .....	<b>7</b>
3.1 Anbindung an das bestehende Streckennetz .....	7
3.2 Linienfindung im städtebaulichen Konsens.....	7
3.3 Varianten Endhaltestelle Sullivan .....	9
<b>4. Beschreibung der Maßnahme</b> .....	<b>17</b>
4.1 Streckenübersicht .....	17
4.2 Bahnhof Bensheimer Straße (ESBO-Bereich).....	18
4.2.1 Spurplanung und Bahnsteige .....	18
4.2.2 Zugang.....	19
4.2.3 Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen.....	19
4.2.4 Straßenbeleuchtung .....	19
4.2.5 Entwässerung .....	19
4.2.6 Begrünung .....	19
4.3 Besonderer Bahnkörper Funari.....	20
4.3.1 Trasse und Querungen .....	20
4.3.2 Entwässerung .....	20
4.4 Haltestelle Franklinschule .....	21
4.4.1 Bahnsteige .....	21
4.4.2 Haltestellenzugang.....	21
4.4.3 Entwässerung .....	21
4.5 Straßenbündiger Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße .....	21
4.5.1 Trasse und Querungen .....	21

4.5.2	Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen.....	22
4.5.3	Straßenbeleuchtung .....	22
4.5.4	Entwässerung .....	22
<b>4.6</b>	<b>Haltestelle Franklin Mitte .....</b>	<b>22</b>
4.6.1	Bahnsteige .....	22
4.6.2	Haltestellenzugang.....	23
4.6.3	Entwässerung .....	23
<b>4.7</b>	<b>Besonderer Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße (Nord) .....</b>	<b>23</b>
4.7.1	Trasse und Querungen .....	23
4.7.2	Entwässerung .....	24
<b>4.8</b>	<b>Unabhängiger Bahnkörper Sullivan.....</b>	<b>24</b>
4.8.1	Trasse und Querungen .....	24
4.8.2	Wendeschleife.....	24
4.8.3	Entwässerung .....	24
<b>4.9</b>	<b>Haltestelle Sullivan.....</b>	<b>25</b>
4.9.1	Bahnsteige .....	25
4.9.2	Haltestellenzugang.....	25
4.9.3	Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen.....	25
4.9.4	Entwässerung .....	26
4.9.5	Begrünung .....	26
<b>5.</b>	<b>Betriebstechnische Ausrüstung.....</b>	<b>27</b>
5.1	Fahrleitungsanlage .....	27
5.2	Bahnstromversorgung / Fahreraufenthaltsraum .....	28
5.3	Leit- und Sicherungstechnik ESBO-Bereich .....	28
5.3.1	Zugsicherungsanlage - Strecke 9400 .....	28
5.3.2	Bahnübergänge Ladenburger Straße und Fürther Straße - Strecke 9400 .....	29
5.4	Leit- und Sicherungstechnik / Lichtsignalanlagen BOStrab-Bereich .....	29
5.5	Technische Ausrüstung Haltestellen.....	30
<b>6.</b>	<b>Ver- und Entsorgungsleitungen.....</b>	<b>31</b>
6.1	Abwasserkanal (Stadt Mannheim, Eigenbetrieb Stadtentwässerung).....	31
6.2	Stromleitungen (MVV-Netze) .....	31
6.3	Telekommunikationsleitungen (MVV-Netze) .....	31
6.4	Gasversorgungsleitungen (MVV-Netze) .....	31

6.5	Wasserversorgungsleitungen (MVV-Netze).....	31
6.6	Fernwärmeleitungen (MVV-Netze).....	31
6.7	Telekommunikationsleitungen .....	31
7.	Grunderwerb .....	32
8.	Immissionen .....	32
8.1	Luftschall .....	32
8.2	Körperschall und Erschütterungen.....	33
8.3	Luftschall während der Bauzeit.....	34
8.4	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	34
8.5	Sonstige Immissionen .....	36
9.	Belange des Natur- und Artenschutzes .....	36
10.	Durchführung der Maßnahme.....	36
10.1	Baugrund .....	36
10.2	Kampfmittel .....	36
10.3	Bauzeit und Bauablauf (informativ) .....	37
10.4	Kosten (informativ) .....	37

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mobilitätskonzept Franklin .....	8
Abbildung 2: Wendeschleife Sullivan, Variante 1 .....	10
Abbildung 3: Wendeschleife Sullivan, Variante 2.....	12
Abbildung 4: Wendeschleife Sullivan, Variante 3.....	14

## 1. Allgemeines

### 1.1 Ausgangssituation

Die Stadt Mannheim plant die Schaffung neuer Wohn- und Arbeitsräume im Mannheimer Nordosten. Dies soll auf mehreren ehemaligen Liegenschaften der US-amerikanischen Streitkräfte erfolgen (Konversionsflächen). So wird z. B. auf rund 150 ha der früheren US-Wohnsiedlungen Benjamin Franklin, Sullivan und Funari ein neues Stadtquartier für Wohnen, Arbeiten und Leben entstehen. Insgesamt wird hier Wohnraum für ca. 9.600 Einwohner geschaffen, ca. 6.500 Arbeitsplätze sollen entstehen.

Mit der Entwicklung des neuen Stadtquartiers wird sich die Nachfrage nach einem attraktiven und leistungsfähigen ÖPNV-Angebot im Mannheimer Nordosten zukünftig wesentlich erhöhen und es werden sich neue Fahrgastpotentiale entwickeln. Um diese erhöhte Nachfrage, die sich zusätzlich auch aus der Entwicklung weiterer Konversionsflächen ergibt, zu bewältigen und um den durch die städtebaulichen Umgestaltungen hervorgehenden geänderten Bedarfen gerecht zu werden, sind verschiedene Maßnahmen im Mannheimer Stadtbahnnetz geplant. Einer dieser Maßnahmen ist der Bau der

#### **Stadtbahnstrecke Benjamin-Franklin-Village.**

Derzeit ist das Gebiet nur tangential durch die Stadtbahnlinie 5 mit den beiden Haltepunkten Bensheimer Straße und Platz der Freundschaft sowie durch die Buslinie 67 erschlossen. Die Buslinie 67 fungiert hierbei als Vorlaufbetrieb für die zukünftige Stadtbahnlinie und verbindet das neue Stadtquartier mit dem Bahnhof Käfertal. Sie stellt eine Zubringerfunktion zur Stadtbahnlinie 5 dar, wodurch ein Umstieg der Fahrgäste zwischen Franklin und der Mannheimer Innenstadt am Bahnhof Käfertal notwendig ist. Durch die geplante Neubaustrecke wird zukünftig eine umsteigefreie Fahrbeziehung in die Mannheimer Innenstadt angeboten.

### 1.2 Verfahrensfragen

Für die Maßnahme „Stadtbahn Benjamin-Franklin-Village“ ist eine öffentlich-rechtliche Genehmigung gemäß § 28 Personenbeförderungsgesetz (PBefG) durch das hierfür zuständige Regierungspräsidium (RP) Karlsruhe erforderlich.

Die Durchführung dieses Planfeststellungsverfahrens erfolgt gemäß den Regelungen der §§ 72 ff. des Verwaltungsverfahrensgesetzes Baden-Württemberg (VwVfG BW).

Eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 25 (3) VwVfG BW hat am 05.11.2018 stattgefunden. Dabei hat die Vorhabenträgerin rnv GmbH das geplante Vorhaben den Anwohnern und sonstigen interessierten Bürgerinnen und Bürgern vorgestellt und offene Fragen diskutiert. Weitere Veranstaltungen werden folgen.

Ungeachtet der rechtlichen Frage, ob das Vorhaben tatsächlich der UVP-Pflicht unterliegt oder nicht, hat die Vorhabenträgerin aus fachlichen Überlegungen heraus eine solche Untersuchung durchgeführt und in Form eines UVP-Berichts unter der Anlage 10.1 zum Bestandteil der Antragsunterlagen gemacht. Zu dieser Vorgehensweise gehört auch die Durchführung eines Verfahrens zur Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen gem. § 15 UVPG ("Scoping"). Hierzu hat auch am 15.10.2018 eine Abstimmung stattgefunden.

## 2. Planungsziele

### 2.1 Erschließung Stadtteil Franklin mit der Stadtbahn

Der neue Stadtteil Franklin im Norden von Mannheim mit den Quartieren Funari, Franklin Mitte, Sullivan Offizierssiedlung und Columbus soll mit einer neuen, zweigleisigen Stadtbahnlinie erschlossen werden. Dabei ist eine umsteigefreie Verbindung direkt in die Innenstadt von Mannheim zu gewährleisten. In der Normalverkehrszeit soll ein 20-min-Takt angeboten werden, der zur Hauptverkehrszeit ggf. auf einen 10-min-Takt verdichtet wird. Die neue Stadtbahnstrecke soll zudem auch Umleitungsverkehre, z.B. bei betrieblichen Störungen der Linie 5 (Mannheim-Weinheim), aufnehmen können.

### 2.2 Barrierefreie Haltestellen

Die neuen Stadtbahnhaltestellen sowie die Bahnsteige an der künftigen Abzweighaltestelle Bensheimer Straße sollen möglichst auf gesamter nutzbarer Bahnsteiglänge barrierefrei hergestellt werden. Die Belange des Gesetzes zur Gleichstellung behinderter Menschen (vgl. § 3 Abs. 5 Behindertengleichstellungsgesetz) sind zu berücksichtigen. Dazu sind folgende Planungsziele im Einzelnen zu berücksichtigen:

Herstellung von Bahnsteigen mit einer

- Nutzbare Bahnsteiglänge von 60 m
- Bahnsteighöhe von 30 cm über Schienenoberkante auf einer Länge von mind. 40 m zur Gewährleistung eines stufenfreien Ein- und Ausstiegs
- Bahnsteigzugänge stufenlos über Rampen mit max. Neigung von 6 % oder höhen- gleich über die Bahnsteighinterkante,
- Leiteinrichtungen für sehbehinderte Personen, Wetterschutz und fahrtbezogene In- formationen für wartende Fahrgäste entsprechend dem rnv-Standard
- Breite von 3,25 m

### 2.3 Betriebliche Belange

Die Stadtbahnanlage soll auf möglichst großer Länge auf einem Besonderen Bahnkörper geführt werden. Hierdurch wird ein verkehrs- und betriebstechnisch sicherer Stadtbahn- betrieb gewährleistet. Konflikte mit Verkehrsteilnehmern des Individualverkehrs werden weitestgehend vermieden; ein schneller und hinsichtlich Pünktlichkeit zuverlässiger Stadtbahn- betrieb wird ermöglicht.

Die höhengleichen Kreuzungen der Stadtbahnanlage mit Straße, Geh- und Radwegen sind mit Signaltechnik auszurüsten, was eine sichere Querung der Gleisanlage erlaubt und somit der Verkehrssicherheit dient.

Am Ende der Stadtbahnstrecke im Bereich Sullivan ist eine Wendeschleife vorzusehen, welche den geplanten Einsatz von Einrichtungsfahrzeugen und deren Rückführung Richtung Mannheim ermöglicht. Eine Stadtbahnhaltestelle als Endhaltestelle ist in die Wendeanlage zu integrieren. Zwischen Ankunft und Abfahrt ist eine betriebsbedingt Fahrerpause zu gewährleisten. Zudem sind an dieser Betriebsanlage Nivellierungen der Fahrzeiten in Störungsfällen zu ermöglichen und Raum für Verstärkerfahrten, Wartungs- und Schulungsfahrten so-

wie für havarierte Fahrzeuge zu schaffen. Diese betrieblichen Vorgaben erfordern eine räumliche Trennung von Ausstiegs- und Einstiegsbahnsteig sowie die Einrichtung eines zusätzlichen Bedarfsbahnsteiges an der Wendeschleife.

## **2.4 Städtebauliche Anforderung**

Neben den verkehrs- und betriebstechnischen Anforderungen sind bei der Planung der Stadtbahnanlage auch städtebauliche Aspekte zu berücksichtigen. Insbesondere im Bereich Sullivan-Park ist hierbei die Zielsetzung, eine Zerschneidungswirkung des Parks durch die Stadtbahn soweit möglich zu minimieren und die baulichen Anlagen der Haltestellen und deren Ausstattung mit der künftig als Veranstaltungshalle vorgesehenen ehemaligen Panzerhalle zusammenzulegen.

## **3. Entwicklung Linienfindung**

### **3.1 Anbindung an das bestehende Streckennetz**

Die Anbindung der neuen Stadtbahnstrecke an das bestehende Streckennetz erfolgt am heutigen Haltepunkt Bensheimer Straße der Strecke Mannheim-Viernheim (Linie 5). Dieser Haltepunkt befindet sich an der südlichen Kante des sich in Richtung Norden ausdehnenden Erschließungsgebietes Franklin. Von hier aus ergibt sich die kürzeste Entfernung zur Mannheimer Innenstadt, dem wichtigsten Fahrtziel der Fahrgäste der geplanten Stadtbahnstrecke. Zudem liegt die Anschlusshaltestelle nahezu auf der direkten Linie zwischen der Endhaltestelle Sullivan und dem Reiseziel Innenstadt Mannheim.

Zur Anbindung der neuen Stadtbahnstrecke an die bestehende Strecke ist das Richtungsgleis von Viernheim nach Mannheim zu verlegen. Zudem sind Weichenverbindungen einzubauen, die eine betriebliche Verknüpfung der beiden Strecken ermöglichen. Aufgrund der erforderlichen baulichen Eingriffe und der geänderten Gleislage sind am Haltepunkt Bensheimer Straße auch die Bahnsteige neu zu errichten und barrierefrei auszubauen.

Ein im Vergleich zum Haltepunkt Bensheimer Straße weiter nördlich liegender Anschlusspunkt, beispielsweise am Haltepunkt Platz der Freundschaft, würde unwillkürlich eine Verlängerung der Fahrstrecke mit sich bringen und wurde daher nicht weiter berücksichtigt.

### **3.2 Linienfindung im städtebaulichen Konsens**

Bereits mit Beginn der städtebaulichen Planung im Bereich der unter 2.1 genannten Konversionsflächen (Quartiere Funari, Franklin Mitte, Sullivan Offizierssiedlung) wurde die Erschließung des Gebietes durch eine Stadtbahn mit berücksichtigt (vgl.

Abbildung 1). Entsprechend dem Mobilitätskonzept zum neuen Stadtteile Franklin, ist die Stadtbahn der Hauptträger des öffentlichen Verkehrs.



Abbildung 1: Mobilitätskonzept Franklin

Ausgangspunkt bei der Linienfindung war dabei ein Abzweig von der Bestandsstrecke Mannheim-Viernheim (Linie 5) am Haltepunkt Bensheimer Straße. Ab hier folgt die Stadtbahntrasse den Strukturen der städtebaulichen Planung, welche sich auch in der aktuellen Bauleitplanung wiederfindet. Die Gleisanlage folgt hierbei im Wesentlichen der geplanten Erschließungsstraße Robert-Funari-Straße sowie der weitestgehend vorhandenen und insoweit vorgegebenen Trasse der Thomas-Jefferson-Straße bis in den Bereich Sullivan.

Durch Haltestellen im Quartier Funari (Franklinschule) und Franklin Mitte (Kern des neuen Stadtteils) wird eine größtmögliche Erschließungswirkung erreicht. In Verbindung mit einer weiteren Stadtbahnhaltestelle an der Wendeschleife im Bereich Sullivan werden somit alle Quartiere von Franklin mit der Stadtbahn erreichbar.



### 3.3 Varianten Endhaltestelle Sullivan

Bestandteil der Trassenplanung ist eine Wendeschleife mit integrierter Endhaltestelle im Sullivan-Park. Dort befindet sich auch eine ehemalige Panzerhalle, welche erhalten bleibt und künftig als Veranstaltungshalle genutzt werden soll.

Da die Streckenführung der Stadtbahn im Bebauungsplan Franklin durch die Freihaltung der Trasse in der nördlichen Thomas-Jefferson-Straße bereits vorgegeben ist und im Entwurf des Bebauungsplanes Sullivan diese Trasse sowie die Hinführung zur Wendeschleife zwischen Panzerhalle und Bebauung bereits aufgenommen wurde, waren großräumige alternative Trassenführungen praktisch ausgeschlossen. Die Variantenprüfung der Vorhabenträgerin konzentriert sich daher auf die Lage der Wendeschleife und die Anordnung der Endhaltestelle und deren Ausstattung.

Als Bewertungskriterien zur Findung der Antragsvariante werden, abgesehen von den grundsätzlich gültigen Anforderungen aus dem Minimierungsgebot, die zuvor unter Abschnitt 2 genannten Planungsziele der betrieblichen Belange (siehe Pkt. 2.3) sowie der städtebaulichen Anforderungen (siehe Pkt. 2.4) herangezogen. Zudem wird die Erschließungsfunktion der Endhaltestelle hinsichtlich der Entfernungen zum Einzugsgebiet (Wohngebiet Sullivan) mit betrachtet.

Folgende beschriebene drei Varianten, die sich hinsichtlich der genannten Bewertungskriterien unterscheiden, wurden für die Wendeschleife und die Endhaltestelle untersucht.

#### Variante 1

Die dargestellte Variante 1 folgt maßgebend dem Ziel der Eingriffsminimierung. Aus dem Bereich Franklin bzw. dem nördlichen Abschnitt der Thomas-Jefferson-Str. kommend, wird die Gleisanlage direkt an die ehemalige Panzerhalle herangelegt und danach in einer Wendeschleife mit engem Linksbogen entgegen dem Uhrzeigersinn zurück in Fahrtrichtung Mannheim geführt. Im Bereich der Parallellage zur künftigen Veranstaltungshalle wird ein Bahnsteig angeordnet, welcher sowohl als Ausstiegs- als auch als Einstiegsbahnsteig genutzt wird und eine vollumfängliche Ausstattung erhält. Zwischen dem Fahrgastwechsel erfolgt die betrieblich erforderliche Fahrerpause. Die Stadtbahn bleibt währenddessen am Bahnsteig stehen.

Auf der Innenseite der Wendanlage wird über Weichenverbindungen ein zweites Gleis vorgesehen. Dies ermöglicht die Realisierung eines Notbahnsteiges, an dem unplanmäßige Betriebsfahrten enden. Ebenso können dort schadhafte Fahrzeug zeitweise abgestellt oder Fahrzeuge für Verstärkerfahrten bereitgehalten werden.

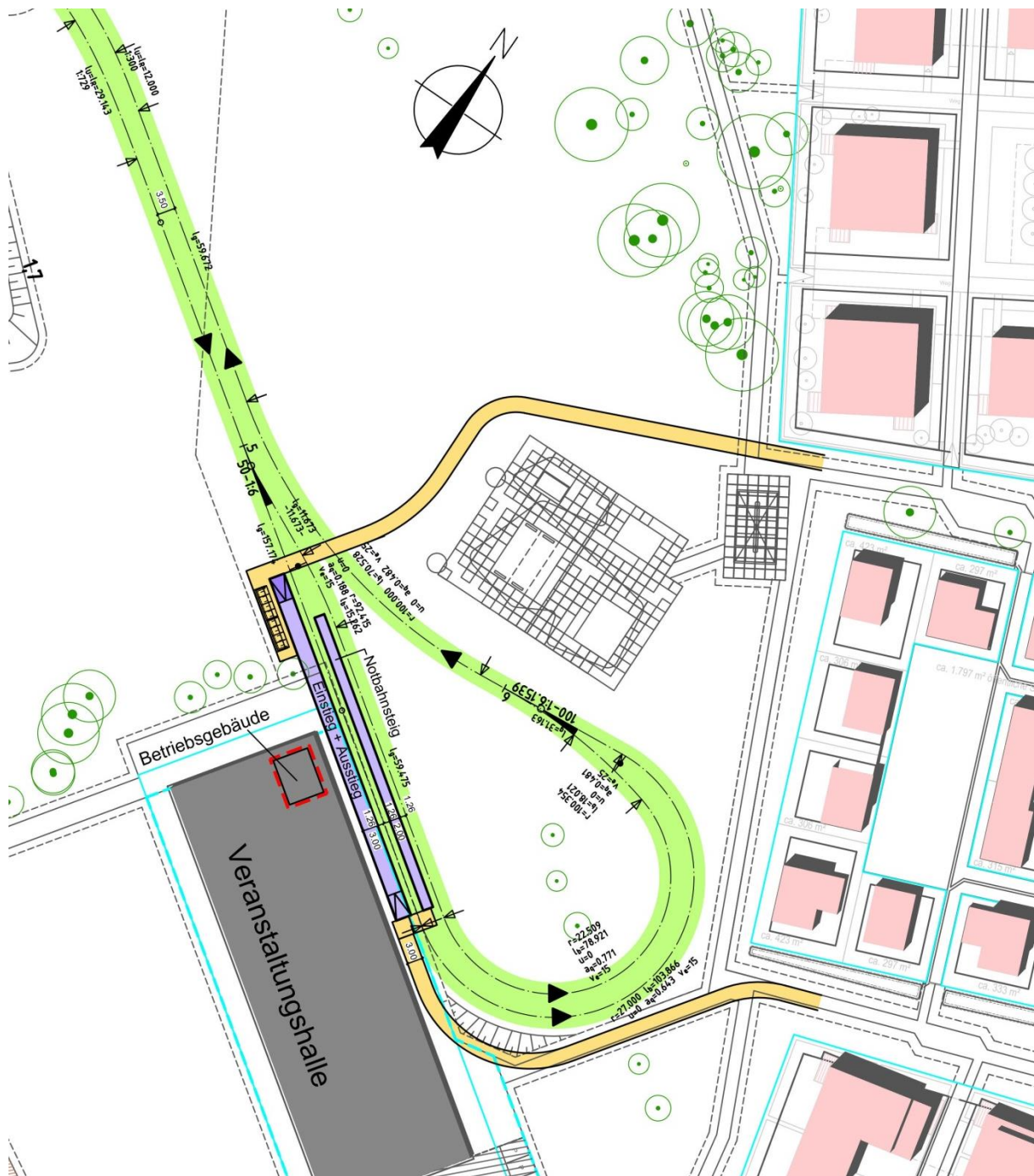


Abbildung 2: Wendeschleife Sullivan, Variante 1

## **Variante 2**

Aus dem Bereich Franklin kommend durchfährt die Stadtbahn die Wendeschleife entgegen dem Uhrzeigersinn.

Vor der Wendeschleife an der künftigen Veranstaltungshalle wird ein 60 m langer Bahnsteig als Ausstiegsbahnsteig vorgesehen. An diesem Bahnsteig endet der Linienverkehr. Der Nutzung entsprechend, beschränkt sich die Bahnsteigausstattung auf Beleuchtung und Blindenleitsystem.

Über Weichenverbindungen wird im Bereich dieses Bahnsteiges ein zweites Gleis hergestellt, was die Anordnung eines Notbahnsteiges in reduzierter Breite und Ausstattung (Beleuchtung und Blindenleitsystem) parallel zum Ausstiegsbahnsteig ermöglicht. An diesem Gleis können unplanmäßige Betriebsfahrten enden. Auch könnte ein Fahrzeug zeitweise abgestellt oder für Verstärkerfahrten bereitgehalten werden.

Nach der Wendeschleife und der Zusammenführung der beiden Gleise mittels Weiche wird im geraden Gleisabschnitt auf der bebauungsnahen Seite ein dritter Bahnsteig als Einstiegsbahnsteig baulich angeordnet. Dort beginnt der Linienverkehr. Dieser Bahnsteig wird entsprechend den Erfordernissen für wartende Fahrgäste ausgerüstet. Er erhält eine vollumfängliche Ausstattung beispielweise mit Fahrgastunterstränden, dynamische Fahrgastinformation, Fahrkartenautomat, Sitzgelegenheit. Weitere Infrastruktur wie beispielweise eine Fahrradabstellanlage sind in Bahnsteignähe zu erwarten.

Eine betrieblich erforderliche Fahrerpause kann erfolgen, wenn der Fahrer nach dem Fahrgastausstieg das Bahnsteiggleis für eine folgende Bahn frei gibt. Die Stadtbahn wird zum Einstiegsbahnsteig vorgefahren, dort abstellt und der Fahrer geht den Weg zum Betriebsgebäude (Pausenraum) zurück.



### Variante 3

Abweichend von Variante 1 und 2 wird bei Variante 3 die Wendeschleife im Uhrzeigersinn befahren. Dies erfordert den Einbau einer Gleiskreuzung unmittelbar vor der Wendeschleife. Der Regelbahnsteig zum Fahrgastausstieg wird am geraden Gleisabschnitt auf der Innenseite der Gleisanlage vor der Wendefahrt angeordnet. An diesem Bahnsteig endet der Linienverkehr. Die Bahnsteigausstattung beschränkt sich entsprechend der Nutzung auf Beleuchtung und Blindenleitsystem. Weitere bauliche Anlagen sind nicht vorgesehen.

Der Einstiegsbahnsteig wird nach einer Durchfahrung der Wendeschleife erreicht und ist parallel zur Längsseite der künftigen Veranstaltungshalle ebenfalls auf der Innenseite der Gleisanlage angeordnet. An diesem Bahnsteig beginnt der Linienverkehr. Dieser wird entsprechend den Erfordernissen für wartende Fahrgäste ausgerüstet und erhält eine vollumfängliche Ausstattung mit Fahrgastunterstränden, dynamische Fahrgastinformation, Fahrkartenautomat, Sitzgelegenheit, Beleuchtung und Blindenleitsystem. Weitere Infrastruktur wie beispielweise eine Fahrradabstellanlage werden in Bahnsteignähe platziert. Die maßgebenden baulichen Bahnsteiganlagen bzw. deren Ausstattung werden somit auf der Seite der künftigen Veranstaltungshalle platziert und können so städtebaulich mit dem Gebäude integriert werden.

Auf der Innenseite der Wendeschleife wird zudem über Weichenverbindungen ein zweites Gleis installiert. Dieses zusätzliche Gleis ermöglicht die Anlage eines dritten Bahnsteiges als Notbahnsteig zur Gewährleistung der betrieblichen Erfordernisse. Hier können unplanmäßige Betriebsfahrten enden. Auch könnte ein Fahrzeug zeitweise abgestellt oder für Verstärkerfahrten bereitgehalten werden. Die Ausstattung beschränkt sich auf Beleuchtung und Blindenleitsystem.

Eine betrieblich erforderliche Fahrerpause kann erfolgen, wenn der Fahrer nach dem Fahrgastausstieg das Bahnsteiggleis für eine folgende Bahn frei gibt. Die Stadtbahn wird zum Einstiegsbahnsteig vorgefahren, dort abgestellt und der Fahrer geht den Weg zum nahegelegenen Betriebsgebäude.



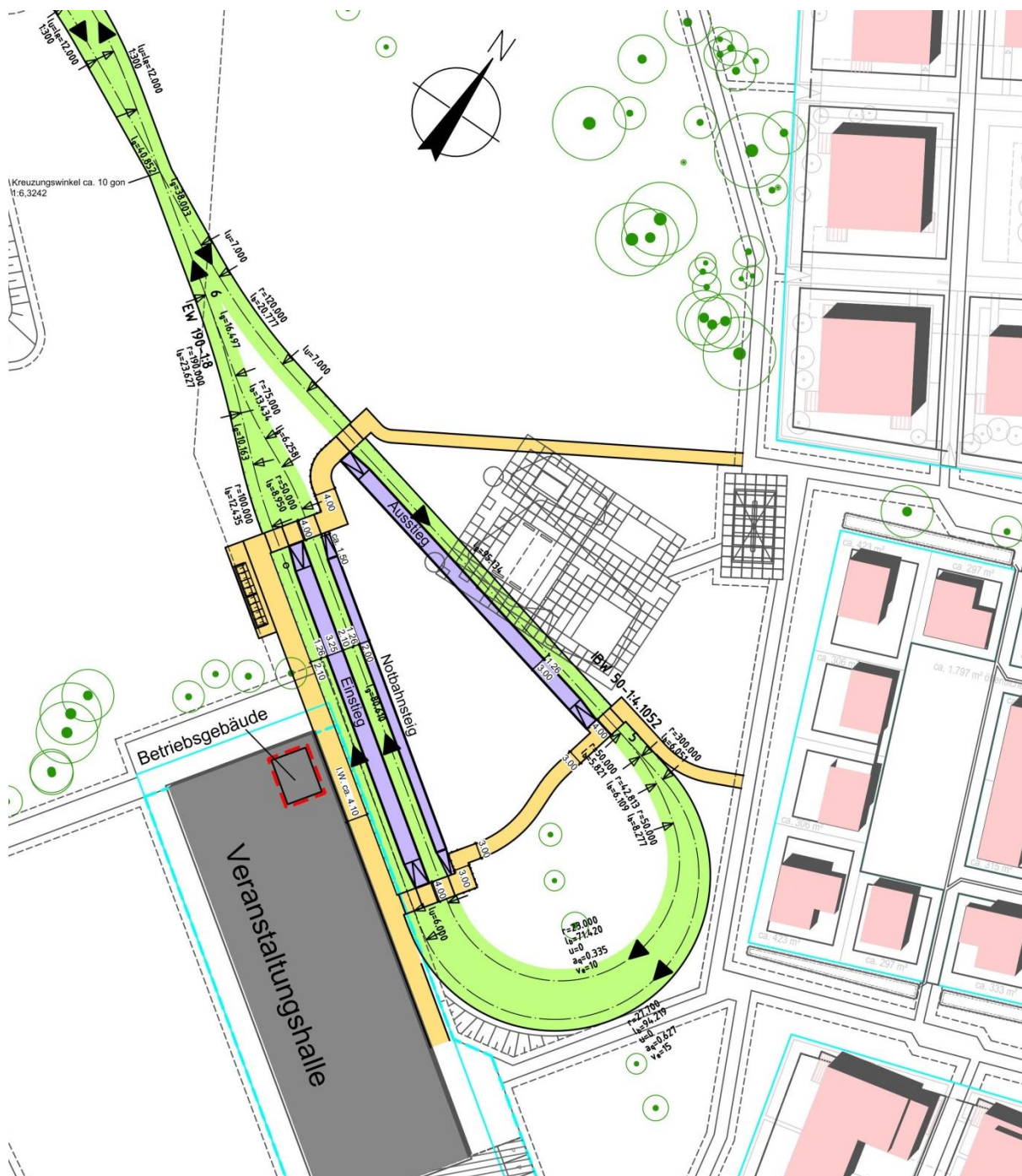


Abbildung 4: Wendeschleife Sullivan, Variante 3

## Variantenvergleich

**Variante 1** stellt zweifellos die Variante mit den wenigsten Eingriffen im Sullivan-Park und dem geringsten Flächenbedarf dar. Die baulichen Anlagen der Haltestelle und deren Ausstattung sind mit dem vorhandenen Gebäude zusammengeführt.

Jedoch können die erforderlichen betrieblichen Abläufe mit der Bahnsteiganordnung nicht gewährleistet werden. Mit nur einem Bahnsteig für den Regelbetrieb fehlt die erforderliche Flexibilität für einen gesicherten Betriebsablauf. Zudem ist die Entfernung zwischen der zu erschließenden Wohnbebauung und der Stadtbahnhaltestelle bei Betrachtung beider Wege (Abfahrt und Ankunft) im Vergleich der drei Varianten am längsten.

Bei **Variante 2** ist der Flächenbedarf für die Wendeanlage im Sullivan-Park größer als bei Variante 1, jedoch geringer als bei Variante 3. Der gegenüber Variante 1 größere Flächenbedarf ist mit der Anlage eines dritten Bahnsteiges begründet.

Erst die räumliche Trennung von Ausstieg- und Einstiegsbahnsteig ermöglicht die betrieblich erforderliche Flexibilität im Regelbetrieb, insbesondere hinsichtlich der Nivellierung von Fahrzeit in Störungsfällen und der Gewährleistung der Fahrerpause. Gegenüber Variante 1 ist die Entfernung von der Wohnbebauung zum Einstiegsbahnsteig deutlich kürzer. Gepaart mit der Lage des Bahnsteiges auf der bebauungsnahen Seite der Wendeschleife, ergibt sich hieraus eine verstärkte Wahrnehmung und Nutzung der Stadtbahnanlage.

Bedingt durch die Anordnung des Einstiegsbahnsteiges an der bebauungsnahen Seite der Wendeschleife werden dort auch alle erforderlichen Ausstattungen für wartende Fahrgäste angeordnet. Die Variante wird daher dem städtebaulichen Aspekt, einer Bündelung der Einbauten mit dem vorhandenen Gebäude, nicht gerecht.

**Variante 3** unterscheidet sich von Variante 2 im Wesentlichen durch die getauschte Anordnung der beiden Bahnsteige für den Regelbetrieb. Dies wird durch den Einbau einer Gleiskreuzung vor der Wendeschleife ermöglicht. Die Wendeschleife wird folglich im Uhrzeigersinn durchfahren.

Der Ausstiegsohnsteig mit seiner geringen Ausstattung liegt auf der bebauungsnahen Seite der Wendeschleife, auf deren Innenseite. Wie bei Variante 2 wird durch diese Lage die räumliche Nähe der Haltestelle zur Wohnbebauung gewährleistet.

Der Einstiegsbahnsteig mit seinen höheren Ausstattungserfordernissen ist nun an der Längsseite der künftigen Veranstaltungshalle platziert. Gleiches gilt ebenso für ergänzende Einbauten wie beispielweise eine Fahrradabstellanlage. Hierdurch wird dem städtebaulichen Aspekt - einer Konzentration der baulichen Anlage bei der künftigen Veranstaltungshalle – als Planungsziel entsprochen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Entwicklung der Wohnbebauung Sullivan von Bedeutung.

Die Entfernungen zwischen der zu erschließenden Wohnbebauung und den Bahnsteigen ist bei Betrachtung beider Wege (Abfahrt und Ankunft) mit Variante 2 gleichzusetzen.

Die Variante 3 ermöglicht in gleichem Maße wie Variante 2 die geforderte betriebliche Flexibilität – bedingt durch die räumliche Trennung von Ausstieg- und Einstiegsbahnsteig.

## **Fazit**

Variante 1 ist zwar die Variante mit dem geringsten Flächenbedarf und erfüllt auch die städtebaulichen Ziele. Aber die betriebstechnischen Erfordernisse werden nicht erfüllt. Die Variante wird daher nicht weiter verfolgt.

Variante 2 und 3 sind zwar hinsichtlich des Flächenbedarfs ungünstiger als Variante 1, beide erfüllen aber - als Voraussetzung - die formulierten betrieblichen Anforderungen vollumfänglich.

Bei Bewertung der städtebaulichen Zielsetzungen ergeben sich Vorteile für die Variante 3, gegenüber Variante 2.

Variante 3 erfüllt die gestellten Anforderungen insgesamt am besten und wird daher bevorzugt. Sie ist auch mit der Stadt Mannheim, Fachbereich Stadtplanung abgestimmt und wird als Antragslösung übernommen.



## 4. Beschreibung der Maßnahme

### 4.1 Streckenübersicht

Die neue, **zweigleisige** Stadtbahnstrecke wird eine **Länge von ca. 1,8 km** haben. An ihr werden **drei** neue, barrierefreie **Haltestellen** entstehen. Weiter wird der bestehende Haltepunkt **Bensheimer Straße** am geplanten Abzweig von der Bestandsstrecke Mannheim-Weinheim (Linie 5) zum **Bahnhof** erweitert und dabei ebenfalls barrierefrei ausgebaut.

Der Streckenkilometer 0,0 der neuen Strecke liegt ca. 20 m vor dem Maßnahmenbeginn und entspricht dem Streckenkilometer 4,5 der Strecke Käfertal Richtung Viernheim.

Der Bahnhof Bensheimer Straße wird bis zur Gleisüberfahrt der Birkenauer Straße nach der Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen (ESBO) gebaut und betrieben. Ab der Gleisüberfahrt Birkenauer Straße erfolgt der Bau und Betrieb nach der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab).

Nach Querung der Birkenauer Straße wird die Stadtbahnanlage auf einem **Besonderen Bahnkörper** (Grüngleis) in einer Länge von ca. 250 m parallel zur **Robert-Funari-Straße** geführt.

In einem 90°-Bogen schwenkt die Trasse dann nach rechts zwischen Parkanlage und geplanter Schule ein. Hier ist die neue **Haltestelle Franklinschule** geplant.

Bei ca. Streckenkilometer 1,0 wird der Besondere Bahnkörper verlassen und die Gleise verlaufen als **straßenbündiger Bahnkörper** in Mittellage der **Thomas-Jefferson-Straße**.

Im Zentrum des Stadtteils wird die **Haltestelle Franklin Mitte** erreicht. Der Knotenpunkt Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee wird straßenbündig gequert. Anschließend gehen die Gleisanlagen wieder in einen **Besonderen Bahnkörper** (Grüngleis) zwischen den Richtungsfahrbahnen der nördlichen Thomas-Jefferson-Straße über. Ab ca. km 1,6 verläuft die Trasse dann in einem Bogen durch eine Parkanlage mit vorhandenen Baumstrukturen.

Die **Endhaltestelle** der neuen Strecke mit Wendeschleife wird zwischen dem geplanten Wohnquartier **Sullivan** und einer künftigen Veranstaltungshalle (ehemals Panzerhalle) erreicht.

In den beiden Bebauungsplänen 71.47 Franklin Mitte und 71.51 Sullivan ist die geplante Trasse im gesamten Verlauf als „Freihaltetrasse Straßenbahn“ enthalten.

Die Entwurfsgeschwindigkeit der neuen Strecke beträgt bis zu 40 km/h. Für die Trassierung der Bogenbereiche wurde überwiegend eine Entwurfsgeschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Die Oberbauform der Stadtbahngleise kann in folgende fünf Abschnitte unterteilt werden:

- Abschnitt 1, km 0,0+20 bis 0,3+20  
**Bahnhof Bensheimer Straße**  
offenes Schottergleis

- Abschnitt 2, km 0,3+20 bis 1,0+00  
**Besonderer Bahnkörper Funari**  
Grüngleis mit Pflaster-/Asphalteindeckung in den Überwegen/Überfahrten
- Abschnitt 3, km 1,0+00 bis 1,4+50  
**Straßenbündiger Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße**  
geschlossener Oberbau mit Pflaster-/Asphalteindeckung
- Abschnitt 4, km 1,4+50 bis km 1,5+75  
**Besonderer Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße (Nord)**  
Grüngleis mit Pflaster-/Asphalteindeckung in den Überwegen/Überfahrten
- Abschnitt 5, km 1,5+75 bis km 2,1+40  
**Unabhängiger Bahnkörper Sullivan**  
Grüngleis mit Pflaster-/Asphalteindeckung in den Überwegen/Überfahrten

Generell wird das anfallende Niederschlagswasser im Bereich des Schotter- und Grüngleises versickert. Im Bereich des geschlossenen Oberbaus wird das Niederschlagswasser über Gleisentwässerungen und Straßenabläufe der Kanalisation zugeführt.

## 4.2 Bahnhof Bensheimer Straße (ESBO-Bereich)

### 4.2.1 Spurplanung und Bahnsteige

Der heutige Haltepunkt Bensheimer Straße wird zu einem Bahnhof (bzw. Bahnhofsteil des Bahnhofs Käfertal) mit drei Bahnsteiggleisen und vier Weichen ausgebaut. Damit können die Züge der beiden Linien von der Innenstadt kommend Richtung Weinheim und Franklin vorsortiert werden. In der Gegenrichtung fahren die Züge beider Linien am selben Bahnsteig ab. Das bestehende Gleis Richtung Viernheim bleibt liegen; am neuen Mittelbahnsteig halten die Züge der Linie 5 in diese Richtung mit Ein- und Ausstieg auf der linken Seite. An der zweiten Bahnsteigkante halten Züge in Richtung Franklin mit Ein- und Ausstieg auf der rechten Seite. Dieses Gleis wird durch eine im Streckengleis Käfertal-Viernheim einzubauende Weiche erreicht. Mit einer Bahnsteigbreite von 4,00 m kann das erforderliche Haltestellenmobiliar (z.B. Fahrgastunterstände) mit ausreichenden Durchgangsbreiten untergebracht werden.

Richtung Käfertal / Innenstadt halten alle Züge an einem neuen Außenbahnsteig mit 3,50 m Breite. Um dieses Gleis zu erreichen, müssen Züge der Linie 5 aus Viernheim in Richtung Käfertal das Gleis Richtung Franklin kreuzen und über eine Gleisverbindung auf das Gleis Franklin Richtung Käfertal geführt werden.

Die Bahnsteige werden auf gesamter Länge (65 m) barrierefrei ausgebaut und erhalten eine Höhe von 30 cm über Schienenoberkante (SO). Dadurch wird ein stufenfreier Ein- und Ausstieg in die Stadtbahnfahrzeuge ermöglicht.

Für sehingeschränkte Fahrgäste wird die Oberfläche der Bahnsteige mit einem den Richtlinien entsprechenden Blindenleitsystem ausgestattet. Ein Fahrgastunterstand, Fahrkartenautomat und Dynamische Fahrgastinformation ergänzen die Haltestellenmöblierung.

Im Bereich des Bahnhofes Bensheimer Straße werden die Gleisanlagen entsprechend dem Bestand im offenen Schotteroberbau hergestellt. Die Gleisüberwege werden mit Pflaster/Asphalt eingedeckt.

#### **4.2.2 Zugang**

Der Außenbahnsteig ist auf halber Länge an der Bahnsteighinterkante sowie an den Stirnseiten über Rampen erreichbar. Auf der südwestlichen Stirnseite ist eine ca. 10 m lange Rampe zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 50 cm zwischen Gleis und der Fahrradstraße Birkenauer Straße erforderlich.

Der Mittelbahnsteig ist von der Nordwestseite (Birkenauer-/Bensheimer Straße) über nicht signalgeregelte Überwege an beiden Stirnseiten des Bahnsteigs zu erreichen. In Verlängerung des Gleisüberwegs auf der nordöstlichen Stirnseite ist ein Zugang vom Columbus-Quartier her vorgesehen.

#### **4.2.3 Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen**

Der Einmündungsbereich Birkenauer-/Bensheimer Straße wird unter Berücksichtigung der im Bebauungsplan 71.47 Franklin Mitte festgelegten Planung der Stadt Mannheim umgestaltet.

Prägend für die Verkehrsführung ist der Radverkehr. Ein aus Richtung Franklin / Viernheim kommender Zweirichtungsradweg geht in eine Fahrradstraße über, die dann weiter Richtung Käfertal / Innenstadt geführt wird. Der aus der Richtung Robert-Funari-Straße und Bensheimer Straße kommende MIV wird jeweils über eine Anrampung auf das Niveau des Radverkehrs angehoben. Eine Bike&Ride-Anlage mit 24 überdachten Stellplätzen sowie ein optionaler Standort für eine Mietfahrrad-Station vervollständigen das Radverkehrsangebot.

Für den ruhenden MIV können 11 Parkplätze geschaffen werden.

Die heute verkehrende Buslinie 54 wird künftig nicht mehr über die Hst. Bensheimer Straße geführt. Eine Bushaltestelle ist demnach nicht mehr erforderlich.

#### **4.2.4 Straßenbeleuchtung**

Die bestehende Straßenbeleuchtung wird unter Berücksichtigung der Planung der Stadt Mannheim an die Neuplanung des Bahnhofs Bensheimer Straße angepasst.

#### **4.2.5 Entwässerung**

Anfallendes Niederschlagswasser im Schottergleis kann über den durchlässigen Untergrund versickern. Im Bereich der Bahnsteige und der weiteren Verkehrsflächen wird das Niederschlagswasser mit Entwässerungsrinnen und Straßenabläufen gesammelt und der Kanalisation zugeführt.

#### **4.2.6 Begrünung**

Am Bahnhof Bensheimer Straße sind Baumanpflanzungen als Ersatz für die durch das geplante Vorhaben entfallenen Bäume geplant; im Bereich der Freiflächen werden durch Ansaat und entsprechende Pflege Wiesen-/Rasenflächen entwickelt.

## 4.3 Besonderer Bahnkörper Funari

### 4.3.1 Trasse und Querungen

Bei km 0,3+20 beginnen die Gleisüberfahrt der Birkenauer Straße und der BOStrab-Bereich der Neubaustrecke. Die insgesamt ca. 20 m breite Überfahrt mit drei Fahrstreifen, einem Radweg und einem Gehweg wird signaltechnisch in den Knotenpunkt Birkenauer Straße / Robert-Funari-Straße eingebunden. Die Gleise liegen hier in einem Bogen mit einem Radius von ca. 40 m ( $v_{zul}=20$  km/h).

Anschließend wird die Stadtbahnanlage auf einem Besonderen Bahnkörper in einer Länge von ca. 250 m parallel zur Robert-Funari-Straße geführt. Der Gleisachsabstand beträgt hier aufgrund von Fahrleitungsmasten in Mittellage 3,50 m. Zu Beginn der Geraden quert ein Geh- und Radweg den Gleiskörper. Die Sicherung erfolgt mit Rot-Dunkel-Signalen. Der Gleisbereich ist durch einen 3 cm hohen Absatz und einem zu den anschließenden Geh- und Radwegflächen kontrastierenden Oberflächenbelag deutlich erkennbar.

Bei ca. km 0,5+25 quert die George-Washington-Straße den Gleiskörper. Zusammen mit der Einmündung in die Robert-Funari-Straße wird der Knoten lichtsignalgeregt. Die Gleisüberwege für Fußgänger auf beiden Seiten der George-Washington-Straße werden durch Rot-Dunkel-Signale gesichert.

In einem 90°-Bogen schwenkt die Trasse im Radius 70 m und einer Überhöhung von 40 mm ( $V_{zul}=30$  km/h) dann nach rechts zwischen Parkanlage und geplanter Schule ein. Hier ist die neue Haltestelle „Franklinschule“ (siehe Abschnitt 4.4) geplant.

Bei ca. km 0,9+00 quert der „Loop“ den Gleiskörper. Der „Loop“ ist ein Geh- und Radweg durch die Parkanlagen des neuen Stadtteils Franklin. Der Gleisbereich ist hier durch einen 3 cm hohen Absatz und einen kontrastierenden Oberflächenbelag von der anschließenden Geh- und Radwegfläche deutlich zu unterscheiden. Die signaltechnische Sicherung erfolgt mit Rot-Dunkel-Signalen.

50 m weiter nördlich wird der Besondere Bahnkörper für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr überfahrbar gemacht.

Direkt an den Besonderen Bahnkörper Funari grenzen auf großer Länge Verkehrsräume für Fußgänger an. Um ein gefährliches Betreten oder Queren des Besonderen Bahnkörpers zu erschweren, sind beidseitig Schutzgeländer vorgesehen. Wo Sickerstreifen oder Grünanlagen angrenzen, wird auf ein Schutzgeländer verzichtet.

Generell wird der Gleisoberbau als Feste Fahrbahn mit Raseneindeckung ausgeführt. Im Bereich der Gleisüberfahrten bzw. -überwegen erfolgt eine Eindeckung mit Asphalt oder Pflaster.

### 4.3.2 Entwässerung

Anfallendes Niederschlagswasser im Grüngleis wird über Öffnungen in der Gleistragplatte versickert. Das im Bereich von Gleisüberfahrten und -überwegen in der Rillenschiene gesammelte Niederschlagswasser wird über Gleisentwässerungen dem Kanal zugeführt.

## 4.4 Haltestelle Franklinschule

### 4.4.1 Bahnsteige

Bei ca. Streckenkilometer 0,8 wird die neue Haltestelle Franklinschule erreicht. Die beiden Außenbahnsteige werden auf gesamter Länge (60 m) barrierefrei mit 30 cm über SO ausgebildet. Dadurch wird ein stufenfreier Ein- und Ausstieg in die Stadtbahnfahrzeuge ermöglicht.

Die Bahnsteigbreite beträgt für die Unterbringung der Bahnsteigausstattung nach rnv-Standard jeweils 3,25 m.

Für sehingeschränkte Fahrgäste wird die Oberfläche der Bahnsteige mit einem den Richtlinien entsprechenden Blindenleitsystem ausgestattet. Ein Fahrgastunterstand, Fahrkartenautomat und Dynamische Fahrgastinformation ergänzen die Haltestellenmöblierung.

### 4.4.2 Haltestellenzugang

Parallel zum Bahnsteig Ri. Käfertal verläuft in der Planung der Stadt Mannheim ein Geh- und Radweg mit stufenlosem Zugang an der Bahnsteighinterkante auf gesamter Länge. Zur Querung des Gleiskörpers wird in Abhängigkeit des von der Stadt Mannheim geplanten Wegenetzes auf der Südseite ein Fußgängerüberweg in Z-Form hergestellt. Dieser wird durch Rot-Dunkel-Signale signaltechnisch gesichert. Auf der Nordseite ist ein Überweg für Fußgänger und Radfahrer mit 1 m Versatz vorgesehen. Die signaltechnische Sicherung erfolgt hier analog zur Loop-Querung mit Rot-Dunkel-Signalen. Für die Befahrbarkeit des Überwegs mit einem Kanalspülfahrzeug werden die Schutzgeländer herausnehmbar sein.

Durch die beiden Überwege ist ein sicherer Haltestellenzugang von allen Richtungen gewährleistet.

### 4.4.3 Entwässerung

Das anfallende Niederschlagswasser auf dem Bahnsteig Richtung Innenstadt wird mit einer Entwässerungsrinne gesammelt und der Kanalisation zugeführt. Am gegenüberliegenden Bahnsteig kann das Niederschlagswasser an der Bahnsteighinterkante über die Böschung in die anschließende Grünfläche entwässern und dort versickern.

## 4.5 Straßenbündiger Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße

### 4.5.1 Trasse und Querungen

Bei ca. Streckenkilometer 1,0 wird der Besondere Bahnkörper verlassen. Die Gleise schwenken in einem Bogen mit Radius 70 m in den straßenbündigen Bahnkörper der Thomas-Jefferson-Straße ein. Die Ein- bzw. Ausfahrt vom straßenbündigen in den Besonderen Bahnkörper wird mit Gelb-Rot-Dunkel-Signalen gesichert. Auf der Thomas-Jefferson-Straße aus Richtung Süden kommender Individualverkehr wird bei Stadtbahnfahrten angehalten. Zusätzlich erhält auch die Tiefgaragenausfahrt direkt im Innenbogen des Übergangsbereichs ein Gelb-Rot-Dunkel-Signal, da aus dem Besonderen Bahnkörper kommende Stadtbahnen hier spät erkannt werden können.

Der Gleisachsabstand beträgt 3,20 m in Mittellage der 7,40 m breiten Fahrbahn. Für die Herstellung des Gleiskörpers ist neben der Gleisachse beidseitig eine Breite von 1,25 m erforderlich. Damit hat der Gleiskörper dann eine Breite von  $3,20 \text{ m} + 2 \times 1,25 \text{ m} = 5,70 \text{ m}$ .

Im Zentrum des Stadtteils wird die Haltestelle Franklin Mitte erreicht (siehe Abschnitt 4.6). Hier wird der Gleisachsabstand auf 3,98 m aufgeweitet, damit zwischen den erhöhten Bahnsteigen eine Fahrbahn mit 6,50 m Breite verbleibt ( $3,98 \text{ m} + 2 \times 1,26 \text{ m} = 6,50 \text{ m}$ ).

Bei ca. km 1,2+60 quert die für Radfahrer freigegebene Fußgängerzone „Europa-Achse“ den straßenbündigen Bahnkörper. Die Fußgängerzone wird im Bereich der Thomas-Jefferson-Straße unterbrochen. Der Gleisbereich und damit auch die Fahrbahn der Thomas-Jefferson-Straße sind hier durch einen 3 cm hohen Absatz und einen kontrastierenden Oberflächenbelag von der anschließenden Geh- und Radwegfläche deutlich zu unterscheiden. Eine signaltechnische Sicherung dieser Querung über den straßenbündigen Bahnkörper ist an dieser Stelle nicht vorgesehen. Eine barrierefreie Querung des straßenbündigen Bahnkörpers auf der Ostseite der Haltestelle Franklin Mitte mit signaltechnischer Sicherung ist im Abschnitt 4.6.2 beschrieben.

Der vollsignalisierte Knotenpunkt Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee wird straßenbündig gequert. Die Vorfahrtstraße ist hier die A.-L.-Allee.

Der Gleisoberbau wird in diesem Abschnitt durchgängig als Feste Fahrbahn mit eingedecktem Gleis ausgeführt.

#### **4.5.2 Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen**

Im Knotenpunktsbereich Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee wird der A.-L.-Allee eine verkehrstechnisch größere Bedeutung beigemessen. Da die Fahrbahn der T.-J.-Str. aufgrund der hier verlaufenden Gleistrasse breiter als die der A.-L.-Allee sein muss, ist aus Sicherheitsgründen durch eindeutige Fahrbahnrandführungen und differenzierte Ausführung der Oberflächenbeläge die Begreifbarkeit des Knotenpunkts zu unterstützen bzw. die Zuordnung der Verkehrsflächen zu verdeutlichen.

#### **4.5.3 Straßenbeleuchtung**

Die Beleuchtung des Straßenraums ist nicht Bestandteil der rnv-Maßnahme und wird von der Stadt Mannheim beim Neubau der Thomas-Jefferson-Straße berücksichtigt.

#### **4.5.4 Entwässerung**

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich des straßenbündigen Bahnkörpers wird über Gleisentwässerungen und Straßenabläufe am Fahrbahnrand gesammelt und der Kanalisation zugeführt.

### **4.6 Haltestelle Franklin Mitte**

#### **4.6.1 Bahnsteige**

In der Mitte des neuen Quartiers ist die Haltestelle Franklin Mitte geplant. Hier werden barrierefreie Bahnsteige mit 30 cm über SO auf 40 m Länge parallel gegenüber liegend angeordnet. Dadurch wird ein stufenfreier Ein- und Ausstieg in die als Einfachtraktion verkehrende Stadtbahnfahrzeuge ermöglicht. Aufgrund der geplanten Grundstücks- und Feuerwehrezufahrten müssen die letzten 15 m der Bahnsteige überfahrbar sein und werden auf ca. 5 cm über SO abgesenkt. Einschließlich der zwischen den erhöhten und abgesenkten Bahnsteig-

abschnitten liegenden Rampen (l=5 m) ergibt sich eine gesamte Nutzlänge des Bahnsteigs Richtung Sullivan von 55 m und Richtung Bf Bensheimer Straße von 60 m.

Zur Unterbringung des standardmäßigen Haltestellenmobiliars erhalten die Bahnsteige eine Breite von 3,25 m. Dadurch wird ein stufenfreier Ein- und Ausstieg in die Stadtbahnfahrzeuge ermöglicht.

Für seheingeschränkte Fahrgäste wird die Oberfläche der Bahnsteige mit einem den Richtlinien entsprechenden Blindenleitsystem ausgestattet. Ein Fahrgastunterstand, Fahrkartenautomat und Dynamische Fahrgastinformation ergänzen die Haltestellenmöblierung.

#### **4.6.2 Haltestellenzugang**

Die Bahnsteighinterkante wird stufenlos ausgebildet, ein Bahnsteigzugang vom Gehweg aus ist auf ihrer gesamten Länge möglich.

Auf der Südwestseite der Haltestelle wird als sichere Gleisquerung ein signalisierter Überweg über den straßenbündigen Bahnkörper eingerichtet. Auf der Nordostseite der Haltestelle kann die Gleisquerung ungesichert im Zuge der hier unterbrochenen Fußgängerzone „Europa-Achse“ erfolgen (siehe Abschnitt 4.5.1).

#### **4.6.3 Entwässerung**

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Bahnsteigen wird mit einer Entwässerungsrinne gesammelt und der Kanalisation zugeführt.

### **4.7 Besonderer Bahnkörper Thomas-Jefferson-Straße (Nord)**

#### **4.7.1 Trasse und Querungen**

Nördlich des Knotenpunkts Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee gehen die Gleisanlagen wieder in einen Besonderen Bahnkörper zwischen den Richtungsfahrbahnen der nördlichen Thomas-Jefferson-Straße über. Die Ein- bzw. Ausfahrt vom Besonderen in den straßenbündigen Bahnkörper wird in Zusammenhang mit der Vorrang-Signalisierung für die Stadtbahn im vollsignalisierten Knoten Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee gesichert.

Zur besseren Führung des in die nördliche Thomas-Jefferson-Straße einfahrenden Individualverkehrs ist eine ca. 1,30 m breite Verkehrsinsel vorgesehen. Hier wird ein Verkehrszeichen 222-20 (Vorbeifahrt rechts) aufgestellt. Weiter sollen durch eine entsprechende Oberflächengestaltung Falschfahrten des Individualverkehrs auf den Besonderen Bahnkörper verhindert werden. Der Besondere Bahnkörper wird beidseitig durch einen Hochbordstein begrenzt; seine Breite beträgt 7,50 m.

Am nördlichen Ende der Thomas-Jefferson-Straße ist eine Gleisüberfahrt (Signalisierung Gelb-Rot-Dunkel) mit parallelem Gleisüberweg (Signalisierung mit Rot-Dunkel-Signalen) geplant.

Generell wird der Gleisoberbau als Feste Fahrbahn mit Raseneindeckung ausgeführt. Im Bereich der Gleisüberfahrten / -wege erfolgt eine Eindeckung mit Asphalt oder Pflaster.

#### 4.7.2 Entwässerung

Anfallendes Niederschlagswasser im Grüngleis wird über Öffnungen in der Gleistragplatte versickert. Das im Bereich von Gleisüberfahrten und -überwegen in der Rillenschiene gesammelte Niederschlagswasser wird über Gleisentwässerungen dem Kanal zugeführt.

### 4.8 Unabhängiger Bahnkörper Sullivan

#### 4.8.1 Trasse und Querungen

Ab km 1,5+75 verläuft die Trasse in einem Bogen ( $R=80$  m,  $u=40$  mm,  $v_{zul}=30$  km/h) durch eine Parkanlage mit vorhandenen Baumstrukturen.

Eine zweite Querung des Loops befindet sich dann bei ca. km 1,6+90. Der Winkel zwischen Gleistrasse und Loop-Planung beträgt ca.  $55^\circ$ . Durch die Anordnung von Holmgeländern werden querende Verkehrsteilnehmer auf dem 6 m breiten „Loop“ so gelenkt, dass die Querung des Gleiskörpers annähernd senkrecht erfolgt. Der Gleisbereich ist durch einen 3 cm hohen Absatz und einem kontrastierenden Oberflächenbelag von der übrigen Geh- und Radwegfläche deutlich zu unterscheiden. Die signaltechnische Sicherung erfolgt mit Rot-Dunkel-Signalen.

50 m weiter folgt eine Gleiskreuzung der beiden Richtungsgleise in einem Winkel von ca.  $9^\circ$ . Dies ist zur Befahrung der Wendeschleife im Uhrzeigersinn erforderlich (siehe auch Abschnitt 4.9.1).

Geländer werden entlang des unabhängigen Bahnkörpers Sullivan nur im Bereich der Loopquerung angeordnet, um eine gefährliche Gleisquerung direkt neben der gesicherten Querung zu verhindern.

Generell wird der Gleisoberbau als Feste Fahrbahn mit Raseneindeckung ausgeführt. Im Bereich der Gleisüberwege erfolgt eine Eindeckung mit Asphalt oder Pflaster.

#### 4.8.2 Wendeschleife

An der Endhaltestelle in Sullivan ist eine Wendeschleife erforderlich, so dass die Strecke von Einrichtungsfahrzeugen bedient werden kann.

Nach dem Regelbahnsteig zum Ausstieg erfolgt durch eine Innenbogenweiche (Grundradius 50 m) die Aufgliederung in ein inneres ( $R=23$  m) und ein äußeres Wendenschleifengleis ( $R=27$  m). Zur Minderung der Schallemissionen wird die Wendeschleife mit einer Kurvenschmieranlage ausgerüstet. Nach der Wendeschleife und den darauffolgenden Bahnsteigen werden die beiden Gleise mit einer einfachen Weiche (Radius 190 m) wieder zusammengeführt.

#### 4.8.3 Entwässerung

Anfallendes Niederschlagswasser im Grüngleis wird über Öffnungen in der Gleistragplatte versickert. Das im Bereich von Gleisüberwegen und der Wendeschleife in der Rillenschiene anfallende Niederschlagswasser wird über Gleisentwässerungen dem Kanal zugeführt.



## 4.9 Haltestelle Sullivan

### 4.9.1 Bahnsteige

Die Endhaltestelle der neuen Strecke wird zwischen dem geplanten Wohnquartier Sullivan und einer möglichen, künftigen Veranstaltungshalle (ehemals Panzerhalle) bei km 1,8+50 erreicht.

Vor der Wendeschleife, näher an der Wohnbebauung liegend, befindet sich der Regelbahnsteig zum Ausstieg. Parallel zur künftigen Veranstaltungshalle nach der Wendeschleife werden zwei Bahnsteiggleise hergestellt. Näher an der Halle liegend befindet sich der im Regelbetrieb zum Einstieg genutzte Bahnsteig. Rechts daneben ist ein Notbahnsteig für Zusatzfahrten, Störungsfälle und Instandhaltungswagen geplant.

Durch hintereinanderliegende Bahnsteige für Ausstieg und Einstieg können die betrieblichen Abläufe mit Fahrerpausen, Fahrzeugkontrolle und Ausgleich von Unregelmäßigkeiten am besten abgewickelt werden. Die Sozialräume des Fahrdienstes der rnv sowie die Standard-Ausstattung eines Regelbahnsteigs zum Einstieg können hierbei an der ehemaligen Panzerhalle konzentriert werden.

Alle drei Bahnsteige werden auf gesamter Länge von 60 m mit einer Höhe von 30 cm über SO hergestellt. Dadurch wird ein stufenfreier Ein- und Ausstieg in die Stadtbahnfahrzeuge ermöglicht. Der **Notbahnsteig** erhält nur eine Bahnsteigbeleuchtung und kein Blindenleitsystem. Eine Breite von 2,00 m ist hier ausreichend. Der **Regelbahnsteig zum Ausstieg** wird mit Bahnsteigbeleuchtung und Blindenleitsystem ausgestattet. Die Breite beträgt hier 3,00 m. Der **Regelbahnsteig zum Einstieg** ist für die Unterbringung des standardmäßigen Haltestellenmobiliars 3,25 m breit. Für seheingeschränkte Fahrgäste wird die Oberfläche mit einem den Richtlinien entsprechenden Blindenleitsystem ausgestattet. Nur auf diesem Bahnsteig ergänzen ein Fahrgastunterstand, Fahrkartenautomat und Dynamische Fahrgastinformation die Haltestellenmöblierung.

### 4.9.2 Haltestellenzugang

Der Haltestellenzugang erfolgt über Rampen an den Stirnseiten. Die Zugänge werden signaltechnisch gesichert.

Die Anbindung an das Wegenetz der Stadt Mannheim erfolgt unter Berücksichtigung des Rahmenplans für den neuen Stadtteil Franklin.

### 4.9.3 Auswirkungen auf umgebende Verkehrsflächen

Zwischen dem Gleis neben dem Regelbahnsteig zum Einstieg und der künftigen Veranstaltungshalle ist ein 4,00 m breiter Gehweg (Radfahrer frei) geplant. Dieser ist zur Erschließung der ehemaligen Panzerhalle, des Betriebsgebäudes der rnv innerhalb der ehemaligen Panzerhalle und der Fahrradabstellanlage aus Richtung Osten erforderlich. Die geplante Bike&Ride-Anlage ist in der Nähe der östlichen Stirnseiten der Bahnsteige angeordnet und hat 24 überdachte Stellplätze.

#### **4.9.4 Entwässerung**

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Außenbahnsteigen (Regelbahnsteig Ausstieg und Notbahnsteig) kann an der Bahnsteighinterkante über die Böschung in die anschließende Grünfläche entwässern und dort versickern.

Am Regelbahnsteig zum Einstieg wird das Niederschlagswasser mit einer Entwässerungsrinne gesammelt und der Kanalisation zugeführt.

#### **4.9.5 Begrünung**

Im Umfeld der Haltestelle Sullivan sind verschiedene Grünstrukturen geplant. Zum einen wird der Gleiskörper in Form eines Rasengleises angelegt. Zudem werden in der geplanten Wendeschleife sowie in einem Streifen südlich entlang der Stadtbahn südwestlich der Wendeschleife Flächen in einem Umfang von rd. 3.330 m<sup>2</sup> begrünt; in diesen ist die Anpflanzung von Einzelbäumen, flächigen Gehölzstrukturen und die Anlage von Wiesen- oder Rasenflächen vorgesehen. Für diesen Bereich wurden keine Pflanzstandorte vorgegeben, damit diese – passend zum Gesamtgestaltungskonzept der geplanten Siedlungsentwicklung – angelegt werden können.

## 5. Betriebstechnische Ausrüstung

### 5.1 Fahrleitungsanlage

Die neu zu errichtende Fahrleitungsanlage der Neubaustrecke ist generell durch Mittelmasten mit Einfachauslegern und Seilgleitern zwischen den Richtungsgleisen geprägt. Als Masten sind verzinkte und mit farbigem Deckanstrich versehene Stahlmasten auf der gesamten Strecke vorgesehen. Für die Abtragung der Lasten aus der Fahrleitungsanlage in den Baugrund sind Bohrrohrgründungen angedacht. Diese Gründungsart ist als Regelgründung vorgesehen. Im Bogen aus dem Bahnhof Bensheimer Straße in den Besonderen Bahnkörper Robert-Funari-Straße werden auf der Bogenaußenseite Auslegermasten als Zweigleisenausleger mit Seilgleitern für die Einfachfahrleitung vorgesehen.

Im Abschnitt des straßenbündigen Bahnkörpers Thomas-Jefferson-Straße befinden sich auf beiden Seiten die Fahrleitungs Masten in den hierfür im Vorfeld bereits festgelegten Nebenflächen. Hier sind als Tragwerke der Fahrleitung Querseile mit einem Quertragseil und zugehörigem Stützpunkt für die Einfachfahrleitung mit Seilgleitern geplant.

Kurz nach dem Kreuzungsbereich Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee wechselt die Fahrleitungsbauart wieder auf Mittelmasten, was sich bis in den Bereich der Wendeschleife fortsetzt.

Auf Grund der Gleisgeometrie wird die Fahrleitung im Bereich der Wendeschleife an Seitenmasten mit Ein- und Zweigleisenausleger auf der Außenseite der Gleise aufgebaut und ebenfalls mit Seilgleitern und Seitenhaltern als Stützpunkte ausgestattet.

Die Neubaustrecke wird mit einer nachgespannten Einfachfahrleitung ausgerüstet. Im Bereich des Bahnhofs Bensheimer Straße wird analog zum Bestand eine nachgespannte Hochkettenfahrleitung hergestellt.

Die Hochkettenfahrleitung für die Neubaustrecke endet am Anfang des Gleisbogens aus dem Bahnhof Bensheimer Straße kurz vor der Straßenquerung mit der Robert-Funari-Straße.

Insgesamt ist die Neubaustrecke der Einfachfahrleitungsanlage in drei Nachspannfelder aufgeteilt.

- Das erste Nachspannfeld beginnt vor dem Bahnhof Bensheimer Straße und endet nach der Haltestelle Franklinschule kurz vor dem Gleisbogen in die Thomas-Jefferson-Straße und besitzt eine Länge von ca. 860 m. Der Festpunkt für dieses Nachspannfeld befindet sich in Höhe der Einmündung George-Washington-Straße in die Robert-Funari-Straße.
- Das zweite Nachspannfeld mit einer Länge von ca. 700 m erstreckt sich nach der Haltestelle Franklinschule bis kurz vor die Wendemöglichkeit des IV in der Thomas-Jefferson-Straße. Der Festpunkt befindet sich hier im Bereich Haltestelle Franklin Mitte.
- Das letzte Nachspannfeld beginnt und endet im Bereich nach der Querung Thomas-Jefferson-Straße mit der Abraham-Lincoln-Allee mit einer Länge von ca. 1000 m. Der Festpunkt ist hier in der Mitte der Wendeschleife vorgesehen.

In der Wendeschleife wird die Fahrleitung für den Notbahnsteig ebenfalls mit einer Einfach-fahrleitung mit Seilgleitern ausgestattet. Die Fahrleitung für dieses Gleis besitzt eine Länge von ca. 250 m.

## **5.2 Bahnstromversorgung / Fahreraufenthaltsraum**

Zur ausreichenden Bahnstromversorgung ist die Errichtung von zwei Gleichrichterunterwerken (GUW) erforderlich. Ein GUW befindet sich am Bahnhof Bensheimer Straße südöstlich der bestehenden Strecke Käfertal-Weinheim, das andere GUW an der Haltestelle Sullivan in einem neu zu errichtenden Gebäude südlich der bestehenden Panzerhalle. Zu diesen beiden Betriebsgebäuden gehören Zufahrten und Abstellmöglichkeiten für Arbeitsfahrzeuge z. B. zur Reparatur und zum Austausch von technischen Anlagen.

Sozialräume (Fahreraufenthaltsraum, Toiletten) mit Anschluss an Ver- und Entsorgungsleitungen werden in die künftige Veranstaltungshalle (bestehende Panzerhalle) integriert.

## **5.3 Leit- und Sicherungstechnik ESBO-Bereich**

### **5.3.1 Zugsicherungsanlage - Strecke 9400**

Die neue Stadtbahnstrecke Benjamin-Franklin-Village soll im Bereich des derzeitigen Haltepunktes Bensheimer Straße von der vorhandenen Strecke 9400 Mannheim – Weinheim abzweigen. Hierzu muss der Gleisaufbau im Bereich des Haltepunktes grundlegend angepasst werden.

Der Haltepunkt Bensheimer Straße liegt signaltechnisch im Bereich des Elektronischen Stellwerkes (ESTW) Käfertal und grenzt unmittelbar an den Bf Käfertal. Für die Anbindung der neuen Stadtbahnstrecke Benjamin-Franklin-Village sind die Anordnung neuer Weichen und ein dreigleisiger Ausbau geplant. Hierdurch wird der derzeitige Haltepunkt signaltechnisch zu einem Bahnhofsteil des Bf Käfertal. Der Bau und Betrieb erfolgt gemäß ESBO. Der Strecke ist durch ein ESTW-A vom Typ Bombardier EBI Lock 500 (Baujahr 2014) signaltechnisch gesichert.

Die bestehende Signaltechnik muss entsprechend dem neuen Gleisaufbau angepasst und erweitert werden. Dies erfolgt aus technischen und finanziellen Gründen in enger Planungsabstimmung mit dem Projekt Umbau und Kapazitätserweiterung Bf. Käfertal.

Die Vor- und Hauptsignale können die Signalbegriffe entsprechend der Signalordnung der rnv GmbH signalisieren. Alle Hauptsignale werden mit Ersatzsignal ausgerüstet. Für die Gleisfreimeldung wird im gesamten Stellbereich die im Netz der rnv bewährte Achszähltechnik eingesetzt. Die Weichen werden elektrisch gestellt und überwacht.

Das Gesamtsystem der Zugsicherungsanlage hat die Ansprüche der Anforderungsklasse (AK) 7 bzw. dem Safety Integrity Level (SIL) 4 zu erfüllen.

### 5.3.2 Bahnübergänge Ladenburger Straße und Fürther Straße - Strecke 9400

Die bestehenden Einschaltungen des Bahnüberganges Ladenburger Straße zwischen Bensheimer Straße und Käfertal müssen auf Grund der neuen Gleis- und Signalanordnung an der Bensheimer Straße entsprechend den geltenden technischen Richtlinien angepasst werden.

Gleiches gilt für die bestehenden Einschaltungen des Bahnüberganges Fürther Straße zwischen Hp Bensheimer Straße und dem Bahnübergang selbst.

### 5.4 Leit- und Sicherungstechnik / Lichtsignalanlagen BOStrab-Bereich

Im Bereich der neuen Endhaltestelle Sullivan soll die spitzbefahrene Weiche automatisch, zugbewirkt, elektrisch gestellt werden. Hierzu wird eine Einzelweichensteuerung inklusive entsprechend benötigter Gleisschaltmittel und Signale errichtet. Die Steuerung soll baugleich zu den im Netz der rnv vorhandenen Einzelweichensteuerungen errichtet werden und entspricht dem Sicherheitsniveau der Anforderungsklasse (AK) 6 bzw. dem Safety Integrity Level (SIL) 3 nach BOStrab.

Im Streckenverlauf werden mehrere Lichtsignalanlagen (LSA) gem. RiLSA errichtet, welche die Querungen zwischen Bahn und IV oder Fußgängern sichern sollen. Je nach Kreuzung kommen Rot-Dunkel-Anlagen oder komplette, dreifeldige Lichtsignalanlagen zum Einsatz. Je nach Anlage kommen Vorrichtungen für Seh- und Mobilitätseingeschränkte bzw. Fußgängerwarnakustiken zum Einsatz. Die Anmeldung der Stadtbahnen bei den LSA erfolgt über Koppelspulen und Standanforderungen.

Die Bahn bekommt in Abhängigkeit der jeweiligen Anlagen eine entsprechende Signalisierung und wird in die Phasenabläufe der Lichtsignalanlage eingebunden, sodass querender Verkehr rechtzeitig den Kreuzungsbereich räumen kann.

Die Knotenpunkte Robert-Funari-Straße / Bensheimer Straße und Robert-Funari-Straße / George-Washington-Straße werden ebenso wie die Kreuzung Thomas-Jefferson-Straße / Abraham-Lincoln-Allee vollsignalisiert. Die zwei anderen LSA (am Übergang vom besonderen zum straßenbündigen Bahnkörper in der Thomas-Jefferson-Straße und am Wendekreis am Ende der Thomas-Jefferson-Straße) werden mit Rot-Gelb-Dunkel-Signalen ausgerüstet und gehen entsprechend nur bei Anforderung durch die Bahn in Betrieb. Im Übergang vom besonderen zum straßenbündigen Bahnkörper in der Thomas-Jefferson-Straße werden zusätzliche Signalgeber für die Tiefgaragenausfahrten vorgesehen.

Darüber hinaus werden folgende Fußgängerüberwege signaltechnisch gesichert:

- Birkenauer Straße (Steuerung gemeinsam mit dem Knotenpunkt Robert-Funari-Straße / Birkenauer Straße)
- Verbindung Robert-Funari-Straße Ri. Osten (Steuerung gemeinsam mit dem Knotenpunkt Robert-Funari-Straße / Bensheimer Straße)
- George-Washington-Straße (Steuerung gemeinsam mit dem Knotenpunkt Robert-Funari-Straße)
- Beide Überwege an der Haltestelle „Franklin Schule“
- „Loop“-Querung Funari
- Überweg an der Haltestelle „Franklin Mitte“

- Wendekreis Thomas-Jefferson-Straße
- „Loop“-Querung Sullivan (Steuerung gemeinsam mit Wendekreis Thomas-Jefferson-Straße)
- Überwege im Bereich der Endstelle „Sullivan“.

Diese Anlagen werden mit zweifeldigen Fuß- und Fahrradsignalen (Doppel-Rot) sowie mit zusätzlichen kleinen Signalgebern (z.B. für Kinder) ausgerüstet. Diese werden mit Fußgängerwarnakustik bzw. Vorrichtungen für Seh- und Mobilitätseingeschränkte ausgerüstet.

Für die Stadtbahnen sind entsprechend ebenso Signalgeber vorgesehen.

### **5.5 Technische Ausrüstung Haltestellen**

Es ist geplant die vier Haltestellen mit Haltestellentechnik nach rnv-Standard zu versehen. Dabei werden die Vorgaben nach den anerkannten Regeln der Technik umgesetzt und Einrichtungen wie z. B. die Dynamische Fahrgastinformation zur Steigerung der Kundenzufriedenheit erbaut. Dazu gehören u.a. noch Beleuchtungsanlagen der Bahnsteige, Technikschränke, Bahnerdungsanlagen und Fahrkartenautomaten.

Für die Bahnsteige ist eine Beleuchtung gemäß „Technische Regeln für Straßenbahnen Elektrische Anlagen (TR Strab EA), Teil 2: Beleuchtung aus Mai 2011 erforderlich.

## 6. Ver- und Entsorgungsleitungen

Im neuen Stadtteil Franklin wird bei Leitungsverlegungsmaßnahmen die Freihaltetrasse der Stadtbahn berücksichtigt. Im Bereich des Bahnhofs Bensheimer Straße werden jedoch umfangreichere Verlegungen von Ver- und Entsorgungsleitungen aufgrund der rnv-Maßnahme erforderlich.

### 6.1 Abwasserkanal (Stadt Mannheim, Eigenbetrieb Stadtentwässerung)

km 0+164, 0+197 und 0+299: Anpassung Schachtbauwerke

km 1+063, 1+139, 1+241, 1+317: Herstellung von Seiteneinstiegen für Schachtbauwerke im Gleisbereich. Die Festlegung der genauen Lage und Bauweise der Seiteneinstiege erfolgt in Abstimmung mit dem Eigenbetrieb Stadtentwässerung in der Ausführungsplanung.

### 6.2 Stromleitungen (MVV-Netze)

km 4+560 bis 4+880: Umlegung Mittelspannungskabel auf 320 m Länge

km 0+161: Verlegung Freileitung

km 0+161 bis 0+220: Verlegung Niederspannungskabel auf 60 m Länge

km 0+195: Verlegung Mittel- und Niederspannungskabel in Schutzrohr

km 1+119 und 1+402: Verlegung Mittelspannungskabel in Schutzrohr

### 6.3 Telekommunikationsleitungen (MVV-Netze)

km 4+560 bis 4+880: Umlegung Telekommunikationsleitungen auf 320 m Länge

### 6.4 Gasversorgungsleitungen (MVV-Netze)

km 0+176: Verlängerung Schutzrohr

### 6.5 Wasserversorgungsleitungen (MVV-Netze)

km 0+186: Verlängerung Schutzrohr

km 0+300 bis 0+320: Einbau Schutzrohr

km 1+406: Einbau Schutzrohr

### 6.6 Fernwärmeleitungen (MVV-Netze)

km 0+322: Verlängerung Schutzrohr

km 0+944: Einbau Schutzrohr

### 6.7 Telekommunikationsleitungen

#### Deutsche Telekom

km 0+170 bis 0+215: Umlegung Telekommunikationsleitung (Freileitung) auf 45 m Länge

km 0+185 bis 0+260: Umlegung Telekommunikationsleitungen (Erdkabel) auf 80 m Länge

km 0+187, 0+192, 0+278, 0+317, 0+430, 0+504 und 0+850: Verlegung Telekommunikationsleitung in Schutzrohr

## 7. Grunderwerb

Die für die Maßnahme der rnv erforderlichen Flächen befinden sich heute im Eigentum der Stadt Mannheim und ihrer Tochtergesellschaft „MWS Projektentwicklungsgesellschaft mbH“.

Der Mannheimer Verkehr GmbH als Eigentümerin der von der rnv GmbH betriebenen Infrastruktur werden gemäß ÖPNV-Vertrag von der Stadt Mannheim folgende Flächen zur Nutzung überlassen:

- Straßenbündiger Bahnkörper der Stadtbahn
- Besonderer Bahnkörper der Stadtbahn
- Bahnsteigflächen an allen drei neuen Haltestellen
- Betriebsgebäude innerhalb der ehemaligen Panzerhalle (Sozialräume)
- Gleichrichterunterwerk neben der ehemaligen Panzerhalle
- Gleichrichterunterwerk am Bahnhof Bensheimer Straße

## 8. Immissionen

### 8.1 Luftschall

Für die geplante Maßnahme wurde als erster Teil einer Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchung eine Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen erstellt. Grundlegende Rechtsnorm bei der Beurteilung ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV). Bei der Berechnung der Schallemissionen entfällt der bisher gültige Schienenbonus ( $S = -5$  dB).

Für die Neubaustrecke ab dem Abzweig am Bahnhof Bensheimer Straße bis zur Wendeschleife Sullivan erfolgt die Beurteilung nach 16. BImSchV anhand der *Immissionsgrenzwerte*, für den Umbau des Haltepunktes Bensheimer Straße anhand des *Kriteriums der wesentlichen Änderung*.

#### Beurteilung Schienenlärm Neubaustrecke

An 27 bestehenden und geplanten Gebäuden entlang der Neubaustrecke sind Grenzwertüberschreitungen, hervorgerufen durch Schienenlärm, festzustellen. Hier besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Schallschutz. Durch die Oberbauform des hochliegenden Rasengleises auf dem Großteil der Neubaustrecke wurde hier aktiver Schallschutz bereits berücksichtigt.

Im Bebauungsplan 71.47 Franklin Mitte und 71.51 Sullivan wurde die Notwendigkeit von passivem Schallschutz an Gebäuden festgesetzt. Die von den Schallemissionen der Stadtbahntrasse betroffenen Gebäude wurden dort tagsüber den Lärmpegelbereichen III bis V zugeordnet (60-75 dB(A)). Diese Pegel liegen deutlich über den ermittelten Immissionspegeln hervorgerufen durch die Stadtbahn. Daher ist davon auszugehen, dass aufgrund der Regelungen der Bebauungspläne bereits ein ausreichender passiver Schallschutz an der geplanten Bebauung vorhanden sein wird.



### Beurteilung Schienenlärm umzubauender Haltepunkt Bensheimer Straße

Im Bereich des umzubauenden Haltepunktes Bensheimer Straße tritt keine wesentliche Änderung des Immissionspegels ein. Insofern besteht kein Anspruch auf Schallschutz.

### Gesamtbewertung Verkehrslärm (Schiene und Straße)

Die Gesamtbewertung der Verkehrslärmimmissionen hervorgerufen durch Straßen- und Schienenlärm erfolgt anhand der Richtwerte für allgemeine Wohngebiete: 70 dB(A) am Tage, 60 dB(A) in der Nacht. Eine Zunahme der Immissionspegel um 0,1 dB(A) bei gleichzeitiger Überschreitung der vorgenannten Richtwerte wird als kritische Pegeländerung betrachtet. Dies trifft für einen Immissionsort (IO85) zu. Eine Beurteilung der Ergebnisse gemäß 16. BImSchV erfolgt nicht.

## **8.2 Körperschall und Erschütterungen**

Zweiter Teil der Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchung ist eine Beurteilung der Körperschall- und Erschütterungsimmisionen.

### Beurteilung der Körperschallimmissionen

Für die Beurteilung der im Bereich von Schienenverkehrswegen auftretenden Körperschallimmissionen existieren kein rechtlich verbindliches Regelwerk und keine Regularien in den technischen Regelwerken. Wie bereits bei einer Vielzahl von Planungen für oberirdische Schienenwege des ÖPNV angewendet, erfolgt die Bewertung anhand von mittleren Maximalpegeln, die mit Anhaltswerten der VDI-Richtlinie 2719 verglichen werden.

Eine Überschreitung der Anhaltswerte für den mittleren Maximalpegel nach VDI 2719 ist in mehreren Bereichen zu erwarten. Maßnahmen zur Minderung der Körperschallemissionen der Gleisanlage sind erforderlich.

### Beurteilung der Erschütterungsimmisionen

Für die Beurteilung der im Bereich von Schienenverkehrswegen auftretenden Erschütterungsimmisionen existiert kein rechtlich verbindliches Regelwerk. Wie üblich, werden die Immissionen anhand der Regelungen der DIN 4150 - Erschütterungen im Bauwesen beurteilt.

Eine Überschreitung der Anhaltswerte zur Tag- und Nachtzeit tritt am Immissionsort 8 auf. An den Immissionsorten 9, 10 und 11 tritt zur Tagzeit eine geringfügige Überschreitung der Anhaltswerte auf.

### Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungsimmisionen

Vorzusehen ist der Einbau einer elastischen Schienenbefestigung mit einer vertikalen Schienenverformung unter maximaler Radlast von größer 1 mm.

Im Bereich des Immissionsortes 8 (Gleisbogen in Thomas-Jefferson-Straße, km 1,0) wird mit diesem System keine ausreichende Minderung erzielt. Hier ist der Einbau eines flächig gelagerten Masse-Feder-Systems erforderlich.

### 8.3 Luftschall während der Bauzeit

Im dritten Teil der Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchung erfolgt eine Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauzeit.

Die Beurteilung erfolgt anhand der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV).

An mehreren Gebäuden ist zur Tag- und Nachtzeit eine deutliche Richtwertüberschreitung zu erwarten. Folgende Schutzmaßnahmen sind daher vorzusehen:

- Einsatz leiser Baumaschinen und -geräte
- Einsatz lärmarmen Bauverfahren
- Einweisung der vor Ort tätigen Mitarbeiter der Baufirma in lärmarmes Verhalten
- Information der Anwohner über die Bautätigkeiten und deren Auswirkungen

Nach AVV Baulärm, Abschnitt 5.2.2, kann im besonderen Maße die Überschreitung der Immissionsrichtwerte hingenommen werden, da die Gebäude ja entsprechend den Festlegungen in den beiden Bebauungsplänen bereits mit hochwertigen Schallschutzfenstern zu versehen sind.

Sollten alle Minderungsmöglichkeiten ausgeschöpft sein, sind die Richtwertüberschreitungen hinnehmbar, da die Durchführung der Baumaßnahme im öffentlichen Interesse liegt.

### 8.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Durch den Bau und Betrieb der Neubaustrecke mit einer Fahrleitung mit 750 V Gleichspannung sind keine Beeinträchtigungen bzw. keine unzulässigen Erhöhungen des Immissionsniveaus der magnetischen Gleichfeldänderungen zu erwarten.

Für die beiden geplanten Gleichrichterunterwerke am Bahnhof Bensheimer Straße und an der Haltestelle Sullivan wird zur Beurteilung der auftretenden elektromagnetischen Felder eine Messung eines vergleichbaren Gleichrichterunterwerks aus 2018 herangezogen. Auch die Anlagenauslastung ist vergleichbar.

#### Grundlegende Normen bei der Beurteilung

Laut der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV darf der maximale Effektivwert der magnetischen Flussdichte bei Umspannanlagen mit einer Oberspannung von 1000 V oder mehr und einer Frequenz von 50 Hz nicht größer sein als 100  $\mu$ T, vorausgesetzt, dass in diesem Bereich mit einem längeren Aufenthalt von Personen gerechnet werden muss. Hiervon ausgenommen sind kurzzeitige Überschreitungen bis zu 200  $\mu$ T mit einer Dauer von insgesamt 72 Minuten je Tag. Hinsichtlich des elektrischen Feldes darf der maximale Effektivwert bei einer Frequenz von 50 Hz nicht größer sein als 5000 V/m.

In Bezug auf magnetische Gleichfelder werden in der 26. BImSchV nur Aussagen für Gleichstromanlagen mit einer Spannung von 2000 V oder mehr getroffen; der zulässige Wert beträgt 500  $\mu$ T. Für Anlagen mit einer niedrigeren Spannung empfiehlt der Rat der europäischen Union einen Basisgrenzwert von 40 mT. Dieser Wert gilt insbesondere für die relevanten Bereiche, in denen sich Einzelpersonen für eine erhebliche Zeit aufhalten, aber nicht für den Schutz von Arbeitnehmern am Arbeitsplatz. Unabhängig hiervon empfiehlt jedoch die Strahlenschutzkommission zur Vermeidung von Störbeeinflussungen von elektronischen

Implantaten (z.B. Herzschrittmacher oder Defibrillatoren) ortsfeste Gleichstrom-Energieversorgungsanlagen so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass die auftretenden magnetischen Felder in nicht gekennzeichneten Bereichen, die Implantatträgern zugänglich sind, auch bei höchster betrieblicher Auslastung 500  $\mu\text{T}$  nicht überschreiten.

#### Prüfergebnis bei einem vergleichbaren Gleichrichterunterwerk

Am Gleichrichterunterwerk in Mannheim-Rheinau wurde durch Korrelationsmessungen an zwei Messpunkten der Zusammenhang zwischen dem magnetischen Wechselfeld und dem gespeisten Fahrstrom sowie der Zusammenhang zwischen den einzelnen Raumkomponenten des magnetischen Gleichfeldes und dem Fahrstrom ermittelt. Parallel hierzu wurde der vom Unterwerk gespeiste Fahrstrom registriert. An einem weiteren Messpunkt wurde zusätzlich die elektrische Feldstärke mit der Frequenz 50 Hz gemessen.

Ein Messpunkt befindet sich an der Unterspannungsseite des Fahrstromtransformators und ein zweiter hinter dem Gleichrichter, weil dort mit den höchsten magnetischen Flussdichten zu rechnen ist. Ein dritter Messpunkt liegt im Einflussbereich der Oberspannungsseite des Fahrstromtransformators; dort wird die höchste elektrische Feldstärke erwartet. Der Magnetfeldsensor und das E-Feld-Messgerät wurden an den jeweiligen Messpunkten in einem Abstand von 0,2 m von der Gebäudewand und in einer Höhe von 1 m aufgestellt.

Der vom Unterwerk gespeiste Fahrstrom wurde über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet. Kurzzeitig treten Maximalwerte von bis zu 1,13 kA auf. Aus den gemessenen Flussdichten sowie den ermittelten Gleichungen der Regressionsgeraden und dem gespeisten Fahrstrom wurden die Minimal- und die während des normalen Fahrbetriebs aufgetretenen Maximalwerte der magnetischen Flussdichten bestimmt. Darüber hinaus wurden die magnetischen Flussdichten bei höchster Anlagenauslastung (theoretischer Maximalwert) berechnet. Hierbei wurde der Nennstrom des Gleichrichters von 2000 A angesetzt.

Bei höchster Anlagenauslastung treten die größten magnetischen Flussdichten am Messpunkt beim Gleichrichter auf. Das magnetische Wechselfeld wurde dort zu 179  $\mu\text{T}$  ermittelt, wobei die Frequenz von 50 Hz und deren Oberwellen überwiegen. Während des normalen Fahrbetriebs tritt die höchste Anlagenauslastung nicht auf. Das maximale 50-Hz-Feld von 102  $\mu\text{T}$  war ein einzelner Wert mit einer Dauer von 50,5 s. Alle anderen Flussdichten waren kleiner als 95  $\mu\text{T}$ . Das höchste magnetische Gleichfeld ergibt sich zu 116  $\mu\text{T}$ .

Zusammenfassend zeigen die vorgenommenen Untersuchungen, dass die Maximalwerte der magnetischen Felder in den frei zugänglichen Bereichen in der Regel kleiner sind als die in der 26. BImSchV genannten und von der Strahlenschutzkommission empfohlenen Werte von 100  $\mu\text{T}$  (50-Hz-Felder) bzw. 500  $\mu\text{T}$  (Gleichfelder).

Am dritten Messpunkt wurde die elektrische Feldstärke mit der Frequenz von 50 Hz ermittelt. Sie betrug 6,8 V/m und ist wesentlich kleiner als die zulässige Feldstärke von 5 000 V/m.

## 8.5 Sonstige Immissionen

Unter die Kategorie der sonstigen Immissionen fallen insbesondere Staub und Schmutz während des Baus der geplanten Maßnahmen. Durch geeignete Maßnahmen z. B. die Reinigung der Straßen oder die Bindung des Staubs durch Wasser, werden diese Beeinträchtigungen auf ein Minimum reduziert.

## 9. Belange des Natur- und Artenschutzes

Gemäß der Forderung des Bundesnaturschutzgesetzes wurden für die vorliegende Planung folgende Aspekte abgearbeitet:

- Eingriffsregelung gemäß § 14 und § 15 BNatSchG
- Artenschutzrechtliche Belange gemäß § 44 BNatSchG

Die Abhandlung der Eingriffsregelung ist in der Anlage 10.1 "UVP-Bericht mit Abhandlung der Eingriffsregelung" dargelegt. Im Ergebnis zeigt sich, dass durch das geplante natur-schutzfachliche Maßnahmenkonzept alle ermittelten Eingriffe kompensiert werden können.

Im Fachbeitrag Artenschutz (siehe Anlage 10.2) werden die Auswirkungen des Vorhabens für geschützte Arten sowie Maßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbote dargestellt. Im Ergebnis zeigt sich, dass – unter Berücksichtigung der im Fachbeitrag vorgeschlagenen Maßnahmen – keine Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG bewirkt werden.

## 10. Durchführung der Maßnahme

### 10.1 Baugrund

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung kommt das planmäßige Erdplanum der Gleistrasse größtenteils im Bereich der gut tragfähigen Sande zu liegen. Auf ca. 30 % der Trassenlänge werden hier jedoch auch Tone und Schluffe anzutreffen sein. Ein ca. 30 cm starker Bodenaustausch ist dort erforderlich.

Grundwasser spielt für die Maßnahme keine Rolle.

Aus abfalltechnischer Sicht ist die Wiederverwertbarkeit des Großteils der anfallenden Aus-hubmassen sehr eingeschränkt möglich. Das oberflächennah vorhandene Bodenmaterial ist der LAGA-Einbauklasse Z2 oder >Z2 zuzuordnen.

### 10.2 Kampfmittel

Eine Anfrage hinsichtlich Kampfmittel wurde beim Kampfmittelbeseitigungsdienst des Landes Baden-Württemberg, RP Stuttgart für die Erstellung des Bebauungsplans Franklin Mitte (71.47) und Sullivan (71.51) gestellt und mit Aktenzeichen 16-1115.8/MA-2813 bearbeitet (siehe Anlage 12.1). Demnach wurde das Untersuchungsgebiet, welches den Bereich der hier zur planrechtlichen Genehmigung beantragten Maßnahme miteinschließt, mehrfach mit Sprengbomben bombardiert. Der Gebäudebestand wurde dabei teilweise komplett zerstört. Zahlreiche Sprengbombentrichter sind im Untersuchungsgebiet und in dessen Nahbereich

erkennbar. Neben den eingezeichneten Blindgängerverdachtspunkten können innerhalb des bombardierten Bereichs weitere Bombenblindgänger nicht ausgeschlossen werden. Weitere Maßnahmen sind erforderlich und werden vor bzw. während der Baurealisierung berücksichtigt.

Gemäß dem als Anlage 12.2 beigefügten Protokoll wurden einige Blindgängerverdachtspunkte sondiert und unter den in dieser Anlage genannten Einschränkungen freigegeben.

### **10.3 Bauzeit und Bauablauf (informativ)**

Die Realisierung der Maßnahme erfolgt nach jetzigem Planungsstand ab dem II. Quartal 2021. Nach 1,5-jähriger Bauzeit soll die Strecke dann ab dem Winterfahrplanwechsel 2022/2023 in Betrieb gehen.

Die Realisierung der Stadtbahnanlage erfolgt abschnittsweise in enger Abstimmung mit dem Fortgang der Erschließungsmaßnahmen im Gesamtgebiet Franklin. Die baulichen Eingriffe am Anschluss an die Bestandsstrecke beim Haltepunkt Bensheimer Straße erfolgen in Koordination mit weiteren Baumaßnahmen entlang der Linie 5, insbesondere am Bahnhof Käferthal.

### **10.4 Kosten (informativ)**

Gemäß der Vorplanung (Stand: 2018) belaufen sich die Baukosten auf ca. 22 Mio. €.