

Neuordnung & Kapazitätserweiterung der  
Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof

**Antrag auf Planfeststellung  
gemäß § 28 PBefG**

Teil A: Anlage 1  
Erläuterungsbericht

Stand: 03.05.2019

**Vorhabenträger:**

Rhein-Neckar-Verkehr GmbH  
Möhlstraße 27  
68165 Mannheim

**Technische Planung:**

Emch+Berger GmbH  
Ingenieure und Planer  
Karlsruhe  
Lorenzstraße 34  
76135 Karlsruhe

**Impressum**

Erstelldatum: 31.10.2018  
letzte Änderung: 30.04.2019  
Autor: sei/wah  
Auftragsnummer: 17033  
Datei:  
o:\17033\_hst mannheim  
hbf\4\_plan\44\_gp\berichte\_listen\erläuterungsbericht\17033\_erläuterungsbericht\_gp.docxx

Seitenzahl: 53

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<b>1 Allgemeines zum Nahverkehrskonzept.....</b>	<b>5</b>
1.1 Aufgabenstellung aus dem Stadtbahnausbau Mannheim.....	5
1.2 Vorhabensbeschreibung.....	6
1.3 Betriebskonzept .....	6
1.4 Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes der Stadt Mannheim .....	6
<b>2 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung (§25 Abs. 3 LVwVfG) .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Bestehende Situation (Nullvariante).....</b>	<b>7</b>
3.1 Gleis- und Bustrasse.....	7
3.2 Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof .....	8
3.3 Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring .....	8
3.4 Tiefgarage.....	9
3.5 Borely-Grotte.....	10
3.6 Bahnhofsvorplatz (Willy-Brandt-Platz).....	10
<b>4 Planungsziele .....</b>	<b>11</b>
4.1 Zweckmäßigkeit der Baumaßnahme .....	11
4.2 Notwendigkeit der Baumaßnahme .....	11
4.3 Projektvorstellung .....	12
4.4 Variantenbetrachtung Haltestelle Hauptbahnhof .....	12
4.5 Variantenbetrachtung Ausfahrt Tiefgarage .....	20
<b>5 Beschreibung der Maßnahme .....</b>	<b>28</b>
5.1 Verkehrliche und betriebliche Auswirkungen .....	28
5.2 Auswirkungen auf den motorisierten Individualverkehr (MIV).....	29
5.3 Fußwegkonzept.....	30
5.4 Radwegekonzept.....	30
5.5 Ruhender Verkehr.....	31
5.6 Rettungswege .....	31
<b>6 Technische Gestaltung der Maßnahme.....</b>	<b>35</b>
6.1 Allgemeines .....	35
6.2 Gleis- und Bustrasse.....	35

6.3	Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof .....	37
6.4	Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring .....	38
6.5	Tiefgarage.....	39
6.6	Verstärkungsmaßnahme Borelly-Grotte.....	40
6.7	Bahnhofsvorplatz (Willy-Brandt-Platz).....	40
6.8	Querschnittsgestaltung .....	40
6.9	Baugrund/Erdarbeiten .....	40
6.10	Entwässerung .....	41
6.11	Begrünung .....	42
6.12	Fahrleitungsanlage.....	42
6.13	Signalisierung .....	43
6.14	Beleuchtung .....	43
6.15	Technische Ausrüstung.....	43
6.16	Ver- und Entsorgungsleitungen im Planungsgebiet.....	43
<b>7</b>	<b>Maßnahmen für mobilitäts- und sinneseingeschränkte Menschen / Barrierefreiheit.....</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>Belange der Umwelt.....</b>	<b>46</b>
8.1	Umweltverträglichkeitsprüfung / UVP-Bericht.....	46
8.2	Landschaftspflegerischer Planungsbeitrag.....	47
8.3	Baumgutachten.....	47
8.3	Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen.....	48
8.4	Schalltechnische Untersuchung zum Baulärm .....	49
8.5	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	50
<b>9</b>	<b>Grunderwerb/vorübergehende Inanspruchnahme .....</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>Durchführung der Baumaßnahme.....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>Kosten.....</b>	<b>53</b>

## 1 Allgemeines zum Nahverkehrskonzept

### 1.1 Aufgabenstellung aus dem Stadtbahnausbau Mannheim

Das Stadtbahnnetz in Mannheim wird bis 2026 umfassend und nachhaltig ausgebaut, um die neuen Stadtquartiere Benjamin-Franklin-Village, Sullivan, Funari, das Columbus-Quartier sowie das Turley-Areal im Nordosten von Mannheim und das Glückstein-Quartier südlich des Mannheimer Hauptbahnhofs sowie die Hammond-Barracks im Bereich Mannheim-Seckenheim mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu erschließen. Rund 13 km Schienen sollen im Zuge der Gesamtmaßnahmen neu verlegt werden. Durch die geplante Maßnahme werden im Saldo 12.639 neue Fahrgäste/Tag für den Öffentlichen Verkehr (ÖV) prognostiziert. Die Fahrgäste werden überwiegend vom Pkw verlagert (8.269 Fahrgäste/Tag). Aufgrund des attraktiven Angebotes werden aber auch in größerem Umfang neue Fahrten induziert (4.370 Fahrgäste/Tag). Die Anzahl der Fahrgäste (ohne Schülerverkehre) erhöht sich aufgrund des Mannheimer Stadtbahnausbaus von rd. 560.000 Fahrgäste/Tag (Ohnefall) auf rd. 573.000 Fahrgäste/Tag (Mitfall). Der Stadtbahnausbau ist daher ein wichtiger Beitrag zur umweltfreundlichen Mobilität in Mannheim und zur Entlastung des Straßenverkehrs.

Im Stadtbahnausbau sind verschiedene Teilprojekte zu einem Maßnahmenpaket gebündelt. Unter anderem wird das Stadtquartier Benjamin-Franklin-Village an das Stadtbahnnetz angebunden. Daneben sind weitere Ausbaumaßnahmen geplant. Acht Haltestellen werden neu gebaut und weitere fünf Haltestellen werden um- und barrierefrei ausgebaut. Die Gesamtmaßnahme verbessert die Leistungsfähigkeit des ÖPNV und macht den Umstieg auf die Stadtbahn attraktiv. Barrierefreie Haltestellen sorgen nicht nur für die Gleichstellung behinderter Menschen sondern auch für mehr Komfort für alle Fahrgäste.

Das Stadtbahnnetz Mannheim wird von der Stadt Mannheim und der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH gemeinsam geplant und verwirklicht. Insgesamt sollen bis 2026 rund 140 Millionen Euro (netto) in das Stadtbahnnetz investiert werden.

In diesem Antrag wird das Teilprojekt „Neuordnung & Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof“ behandelt.

## 1.2 Vorhabensbeschreibung

Die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof soll um einen vierten Bahnsteig erweitert werden (siehe auch Anlage 2, 3 und 6). Alle Bahnsteige werden auf bis zu 70 m verlängert und in voller Länge barrierefrei ausgebaut. Es werden zukünftig vier Bahnsteige für Busse und Stadtbahnen bereitgestellt.

Im Zuge der Herstellung der neuen Gleistrasse werden die vorhandene Tiefgaragenzufahrt und ein Treppenzugang zur Tiefgarage als notwendige Folgemaßnahme verschoben. Insgesamt werden vier neue Querungsmöglichkeiten für Fußgänger über die Gleise vorgesehen.

Die Anordnung der neuen barrierefreien Bahnsteige und die damit verbundene erweiterte Gleistrasse erfordert eine Anpassung der Platzflächen und das Entfernen von 16 Bäumen sowie eine Anpassung des östlichen Fahrbahnrandes des Kaiserringes nördlich des Knotenpunktes.

## 1.3 Betriebskonzept

Mit dem Stadtbahnausbau in Mannheim wird eine neue Stadtbahnlinie von Benjamin-Franklin-Village über Käfertal Bahnhof und Glückstein-Quartier bis zum Karlsplatz geschaffen. Mit Anpassung der Linien 6 und 8 werden zukünftig wichtige ÖPNV-Verbindungen optimiert und u. a. das Planetarium, der Luisenpark sowie die Hochschule Mannheim besser an den Mannheimer Hauptbahnhof angebunden.

## 1.4 Umgestaltung des Bahnhofsvorplatzes der Stadt Mannheim

Parallel zur Umgestaltung der Haltestellenbereiche beabsichtigt die Stadt Mannheim die Erneuerung des Bahnhofsvorplatzes durchzuführen, diesen den heutigen Bedürfnissen und veränderten Rahmenbedingungen anzupassen und den Bedarfen in zeitgemäßer Form Rechnung zu tragen. Momentan prägen sanierungsbedürftige Oberflächenbeläge, wild abgestellte Fahrräder, unberechtigt parkende Fahrzeuge, eine mangelnde Aufenthaltsqualität, in die Jahre gekommenes und ungeordnetes Mobiliar und umständliche Fußwegeverbindungen das heutige Erscheinungsbild. Deshalb soll parallel zur Neuordnung der Haltestelle die Chance genutzt werden, den Bahnhofsvorplatz als angemessenes und attraktives Entrée in die Stadt zu präsentieren, in dem die Verkehrsfunktion unter Berücksichtigung der hohen Ansprüche auf benötigtem Raum sichergestellt und sinnvoll integriert sind.

Die Bearbeitungsgrenzen der städtischen Planung überschneiden sich in Teilbereichen mit dem Planfeststellungsgebiet der Maßnahme „Neuordnung und Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof“ (siehe Anlage 6).

Um der Stadt Mannheim mehr Gestaltungsspielraum zu geben, erklärt sich die rnv bereit, die erforderlichen, geplanten Ersatzpflanzungen für die wegfallenden Bäume außerhalb des Planfeststellungsgebietes durchzuführen (siehe Anlage 12.2).

## 2 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung (§25 Abs. 3 LVwVfG)

Am 05.11.2018 wurde der geplante Stadtbahnausbau in Mannheim der Öffentlichkeit vorgestellt. In Form eines erläuternden Vortrages wurde sowohl der gesamte Rahmen des zukünftigen Stadtbahnausbaus als auch die Maßnahme „Neuordnung und Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof“ vorgestellt. Im Anschluss hatten die Bürger die Gelegenheit, an projektbezogenen Stellwänden Fragen zu stellen und Anregungen, Wünsche sowie Kritiken zu allen Teilprojekten zu geben.

## 3 Bestehende Situation (Nullvariante)

Zur besseren Übersichtlichkeit wird die Gesamtmaßnahme bei der Beschreibung der bestehenden Situation in mehrere Abschnitte unterteilt. Diese Unterteilung wird später in der technischen Beschreibung der geplanten Maßnahme fortgeführt. Der heutige Zustand des Maßnahmenbereiches ist in Form eines Bestandslageplanes in der Anlage 4.1 dargestellt.

### 3.1 Gleis- und Bustrasse

Im heutigen Zustand verläuft die dreigleisige Stadtbahntrasse von Westen kommend parallel zum Hauptbahnhofsgebäude bevor sie in einem ca. 90° Bogen in Richtung Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring in Richtung Norden abbiegt. Nach Querung des Knotenpunktes verläuft die Trasse in Mittellage zwischen den Richtungsfahrbahnen des Kaiserrings als besonderer Bahnkörper. Unmittelbar nach dem Gleisbogen in Richtung Knotenpunkt befindet sich ein Gleiswechsel bestehend aus zwei Rillenschienenweichen zwischen den Gleisen 1 und 2.

Die drei Gleistrassen bestehen im Bereich des Bahnhofsvorplatzes aus Rillenschienen mit Pflastereindeckung und stellenweiser Asphaltdeindeckung. Im Bereich des Knotenpunktes Bismarckstraße/Kaiserring sind die Gleise mit einer Asphaltdeindeckung ausgebildet.

Für die Andienung der Bahnsteige durch die Buslinien wird der Busverkehr auf der Gleistrasse mitgeführt. In Fahrtrichtung Westen schleift der Bus nach dem Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring,

kurz vor der Tiefgaragenzufahrt, auf die Bahngleise ein. In Fahrtrichtung Osten, von der Haltestelle kommend, fährt der Bus auf den Gleisen bis zum Knotenpunkt und anschließend auf die Fahrbahn.

### **3.2 Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof**

Die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof verfügt aktuell über drei ca. 60 m lange Bahn- bzw. Bussteige, welche von den Fahrzeugen der rnv angedient werden. Diese befinden sich in Parallellage zwischen dem Hauptbahnhofsgebäude und der südwestlichen Seite des Quadrats L 15. Die Stadtbahnlinien in Fahrtrichtung Tattersall und Kunsthalle nutzen die Bahnsteige A und B. Die Stadtbahnlinien in Fahrtrichtung Universität, Ludwigshafen Berliner Platz und Lindenhofplatz nutzen den Bahnsteig C. Weiterhin werden die Bahnsteige A und C von den Buslinien 60, 63 und 64 mitbenutzt.

Derzeit sind die Bahnsteige nur im vorderen Bereich barrierefrei mit einem 30 cm über Schienenoberkante (ü. SOK) hohen Bahnsteig ausgestattet. Die Bahnsteige sind im rnv-Standard und mit Haltestellendächern ausgestattet.

Westlich der Bahnsteige befindet sich eine signalisierte Fußgängerüberquerung mit Pflasterung ohne taktiles Leitsystem. Ein direkter barrierefreier Zugang von der Fußgängerquerung ist lediglich zu Bahnsteig B möglich.

Die nicht signalisierte Fußgängerquerung östlich der Bahnsteige verfügt über einen barrierefreien Zugang zu allen Bahnsteigen und ein taktiles Leitsystem, welches aus dem Hauptbahnhofgebäude kommend über die Querung und an jeden Bahnsteig sowie zu den nordöstlich liegenden Bushaltestellen weitergeführt wird.

### **3.3 Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring**

Der Knotenpunkt liegt ca. 180 m nördlich des Hauptbahnhofes und es kreuzen sich die Bismarckstraße (Bundesstraße B37) und der Kaiserring (B38). Die Bismarckstraße verläuft von Ost nach West bzw. West nach Ost, der Kaiserring beginnt im Knotenpunkt und verläuft in Richtung Norden. In Richtung Hauptbahnhof besteht ausschließlich die Anbindung der Tiefgaragenaus- bzw. einfahrt an den Knotenpunkt.

Sowohl die Bismarckstraße als auch der Kaiserring haben zwei Richtungsfahrbahnen, welche mittels Verkehrsinseln baulich getrennt sind.

Der Knotenpunkt ist durch eine Lichtsignalanlage geregelt. Östlich und westlich des Knotens sind

signalisierte Fußgängerquerungen vorhanden, welche das Queren über die Bismarckstraße ermöglichen. Das Queren des Kaiserrings ist für Fußgänger nicht geregelt möglich.

Südlich des Knotens ist eine signalisierte Radfahrerquerung vorhanden, nördlich des Knotens wird der Radverkehr als Radfahrstreifen mit dem Motorisierten Individualverkehr (MIV) geführt.

### 3.4 Tiefgarage

Die vorhandene Tiefgarage befindet sich unmittelbar vor dem Bahnhofsgebäude unterhalb des heutigen Bahnhofsvorplatzes und hat eine Überdeckung zur heutigen Oberfläche von ca. 0,80 m. Sie erstreckt sich in West-Ost-Richtung über die gesamte Länge des Bahnhofsgebäudes und endet in nördlicher Richtung unmittelbar nach dem bestehenden Gleisbogen.

Anschließend befinden sich die durch die Gleisanlage getrennten unterirdischen Zu- bzw. Ausfahrten, welche ungefähr 50 m vor dem Knotenpunkt mit der Bismarckstraße mittels Rampen an die Oberfläche geführt werden.

Die bestehenden Zu- bzw. Ausfahrten besitzen im Bestand je zwei Zu- bzw. Ausfahrtkontrollen mit Schranken. Bei der Tiefgaragenausfahrt werden unmittelbar nach den Ausfahrtkontrollen die beiden Spuren zusammengeführt und mittels einer Rampe (einspurig, ca. 15 % Steigung) nach oben geführt. Die Ausfahrt wird im Anschluss an die Rampe mittels zwei Spuren (Rechtseinbieger und Geradeausfahrt) an die Reichskanzler-Müller-Straße bzw. Bismarckplatz angebunden. Die Aufstelllänge zwischen der Rampe und dem Knotenpunkt beträgt hierbei je Spur ca. 45 m. Die Tiefgaragenzufahrt ist durch eine Fahrspur an den Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring angebunden.

Zurzeit gibt es innerhalb der Tiefgarage ein Angebot für das Kurzzeitparken (Kiss+Ride). Hierfür werden jeweils die linke Zu- und Ausfahrtskontrolle dauerhaft geöffnet. Weiterhin wird durch eine Absperrung mit Poller/Pylonen eine direkte Verbindung zwischen Zu- und Ausfahrt geschaffen und gleichzeitig verhindert, dass Fahrzeuge ohne Parkticket in den Parkbereich gelangen. Für das Kurzzeitparken stehen sechs Parkplätze zur Verfügung. Nach Aussage der Mannheimer Parkhausbetriebe GmbH (MPB) wird dieses Angebot täglich von ca. 2000-3000 Fahrzeugen genutzt.

Weiterhin befindet sich unmittelbar nach dem vorhandenen Gleisbogen ein Treppenhaus als fußläufiger Zugang zur Tiefgarage. Dieser Treppenzugang dient der Entfluchtung der Tiefgarage.

Die vorhandene Lage der Tiefgarage ist in Form eines Bestandslageplanes in der Anlage 4.2 dargestellt.

### 3.5 Borelly-Grotte

Unmittelbar vor dem Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring befindet sich eine unterirdische Fußgängerpassage (Borelly-Grotte), welche die Gleistrasse und den Kaiserring unterquert. Die Fußgängerunterführung besitzt östlich und westlich der Gleisanlage jeweils zwei Treppenhäuser. Die Borelly-Grotte ist außer Betrieb und wird heutzutage nicht mehr genutzt. Die Stadt Mannheim beabsichtigt, die Nutzung der Fußgängerunterführung auch zukünftig nicht mehr aufzunehmen und drei der vier Zugänge zurückzubauen.

Die vorhandene Lage der Borelly-Grotte ist in Form eines Bestandslageplanes in der Anlage 4.2 dargestellt.

### 3.6 Bahnhofsvorplatz (Willy-Brandt-Platz)

Vor dem Hauptbahnhofsgebäude befindet sich der Willy-Brandt-Platz. Auf ihm liegt unter anderem die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof. Weiterhin wird der Platz von Restaurants und Cafés zur Außenbewirtung genutzt. Ein- bis zweimal wöchentlich findet ein Markt statt. Im östlichen Platzbereich befinden sich Bushaltestellen für Regionalbusse und Taxihaltestände. Im Westen befindet sich eine Feuerwehrumfahrung entlang des Quadrates L 15.

Der Bahnhofsvorplatz ist als "Fußgängerzone/Radfahrer frei" gekennzeichnet. In ostwestliche Richtung verläuft über den Bahnhofsvorplatz ein regionaler Radweg. Am Gleisbogen der Stadtbahntrasse weist eine Beschilderung darauf hin. Eine Markierung oder Lichtsignalanlage (LSA) für den Radweg ist nicht vorhanden.

Auf dem gesamten Platz stehen mehrere Bäume, in Richtung Norden jeweils in zwei Reihen neben der Stadtbahntrasse. Mehrere Fahrradabstellanlagen mit insgesamt 52 Bügeln und eine Fahrradmietstation von VRNnextbike mit 20 Abstellplätzen sind entlang der Gleise platziert.

Neben der Haltestellenüberdachung sind weitere kleinere Unterstände (Stelen) um die Haltestelle aufgestellt.

Weiterhin dient der Platz auch der Werbung z.B. an den dortigen Stelen oder der Litfaßsäule.

Unterirdisch befindet sich eine Tiefgarage, deren Zu- und Ausfahrt sowie ein Treppenzugang auf dem Willy-Brandt-Platz liegen.

## 4 Planungsziele

### 4.1 Zweckmäßigkeit der Baumaßnahme

Zweck der Baumaßnahme ist einerseits die Kapazitätserweiterung der Haltestelle und andererseits diesen wichtigen Ziel- und Umsteigepunkt in Mannheim für alle Beteiligten verkehrssicher auszubauen. Die Haltestelle und deren Anbindung an den Hauptbahnhof sollen dem heutigen Standard entsprechen, kundenfreundlicher und insbesondere barrierefrei im Sinne des § 8 Abs. 3 PBefG (Personenbeförderungsgesetz) und § 8 BGG (Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen) ausgebildet werden.

Mit rund 50.000 Ein- und Aussteigern täglich ist die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof neben der Haltestelle Bismarckplatz in Heidelberg einer der wichtigsten Umsteigepunkte des ÖPNV im rnv-Netz.

An der geplanten Haltestelle verkehren sieben Stadtbahnlinien und drei Buslinien. Diese verbinden den Hauptbahnhof mit fast allen Stadtteilen von Mannheim.

Für den Fernverkehr stellt die Tiefgarage unter dem Bahnhofsvorplatz eine wichtige Funktion für Park and Ride (P+R) und Kiss+Ride dar. Aus diesem Grund muss die Tiefgarage unterhalb des Bahnhofvorplatzes im Zuge der Umgestaltung wieder so angebunden werden, dass keine Verschlechterung der Verkehrsqualität im übergeordneten Verkehrsnetz entsteht.

Zentrale Aufgabe am Bahnhofsvorplatz ist die Abwicklung der verschiedenen verkehrlichen Funktionen und die Erschließung durch verschiedene Nutzergruppen. Die verkehrstechnischen Anforderungen an den Bahnhofsvorplatz werden einerseits durch die Stadtbahn- und Bushaltestelle selbst (einschließlich der Schienenwege und den sonstigen stadtbahnbetriebstechnischen Anlagen) und andererseits durch die Verkehrsströme und Nutzungsansprüche der einzelnen Verkehrsteilnehmer auf dem Bahnhofsvorplatz bestimmt.

Der Hauptbahnhof liegt im Einflussbereich des Knotenpunkts zweier stark belasteter Hauptverkehrsstraßen. Diesen Kreuzungsbereich muss der ÖV sowohl heute als auch zukünftig queren. Die Verkehrsqualität darf durch den Umbau nicht vermindert werden.

### 4.2 Notwendigkeit der Baumaßnahme

Es ist zu erwarten, dass die Kapazitäten an der Stadtbahnhaltestelle Hauptbahnhof in Zukunft nicht mehr ausreichen. Gründe dafür liegen u. a. in der geplanten Erweiterung des Stadtbahnnetzes, in einer Erhöhung der Fahrgastzahlen nach Umsetzung der 2. Ausbaustufe der S-Bahn Rhein-Neckar ab 2020

sowie in der Umsetzung der Maßnahme „Hochstraße Ludwigshafen“ mit Verlegung von zwei weiteren Stadtbahnlinien über den Hauptbahnhof.

Darüber hinaus muss die Haltestellenanlage Hauptbahnhof im Umleitungsverkehr (Veranstaltungen, Baustellen oder Betriebsstörungen) zusätzliche Fahrten aufnehmen können.

Um die planmäßige Abwicklung des ÖPNV am Hauptbahnhof auch in Zukunft noch gewährleisten zu können, ist die Erweiterung der Haltestelle Hauptbahnhof um einen 4. Bahnsteig und um ein 4. Gleis unerlässlich.

### 4.3 Projektvorstellung

Mit der Erweiterung der Haltestelle um einen 4. Bahnsteig können die Verkehrsabläufe wesentlich verbessert werden, sodass zukünftig mehr Linien planmäßig über den Hauptbahnhof abgewickelt werden können.

Es ist vorgesehen, die Bahnsteige A und B in der Lage beizubehalten und den heute vorhandenen Bahnsteig C durch zwei neue Bahnsteige in der Achse Richtung Wasserturm zu ersetzen. Des Weiteren ist geplant, die Bahnsteige auf 70 m Nutzlänge zu erweitern und über die gesamte Nutzlänge barrierefrei auszubauen, sodass zukünftig zwei Fahrzeuge (Kombination aus 30- und 40-Meter-Fahrzeugen) gleichzeitig Fahrgastwechsel durchführen können (Doppelhaltestelle). Außerdem sind die Fahrleitungsanlage, die LSA-Anlage am Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring, die Fuß- und Radwegeführung an der Bismarckstraße und die Ausfahrt der Tiefgarage anzupassen. Infolge der Erweiterung der Gleisanlage und der Verlegung der Tiefgaragenausfahrt entfallen die 1. Baumreihe (14 Linden) sowie zwei Hainbuchen an der Ostseite des Bahnhofsvorplatzes.

Mit der Erweiterung der Haltestelle um einen 4. Bahnsteig und einer Optimierung der Nutzlängen können die Verkehrsabläufe wesentlich verbessert werden. Zukünftig können mehr Linien über den Hauptbahnhof effizient und kundenfreundlich abgewickelt werden. Insgesamt kann durch die geplante Maßnahme eine Beschleunigung des ÖPNV erreicht werden.

### 4.4 Variantenbetrachtung Haltestelle Hauptbahnhof

Für die Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof wurden verschiedene Varianten hinsichtlich der Lage der Bahnsteige, der Trassierung der Gleise und deren Anordnung untereinander betrachtet. Mit der Antragsvariante lassen sich die Ziele des Vorhabens bestmöglich verwirklichen.

### Variante 1 - Anordnung von vier Bahnsteigen in der Achse Kaiserring:

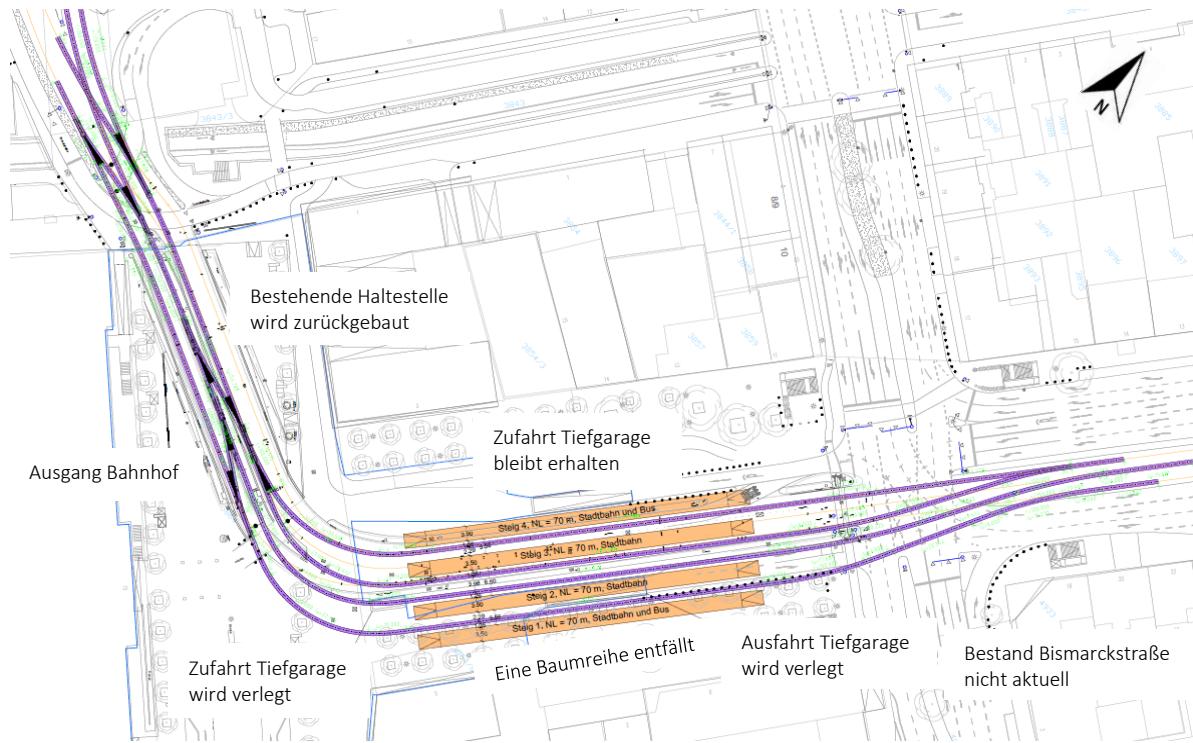


Abbildung 1: Variante 1

Die Variante 1 sah vor, die gesamte Haltestellenanlage bestehend aus vier Bahnsteigen in die Achse Kaiserring zu verlegen. Die Fußwege zwischen Bahnhof und Stadtbahnhaltstelle wären für alle ÖV-Nutzer/Umsteiger in dieser Variante länger als in der Antragsvariante.

Durch diese Anordnung der vier Bahnsteige würde die Haltestellenanlage deutlich in den östlichen Platzbereich eingreifen, sodass dieser stark verengt werden würde. Erschwerend kommt hinzu, dass dadurch mindestens 16 Bäume entfallen müssten.

Durch die Anordnung der geplanten Bahnsteige muss die bestehende Tiefgaragenausfahrt verschoben werden. Aus verkehrstechnischer Sicht stellt eine direkte Anbindung der Tiefgaragenausfahrt an die Bismarckstraße die einzige umsetzbare Lösung für die Anbindung dar. Hierzu siehe auch Punkt 4.5 „Variantenbetrachtung Ausfahrt Tiefgarage“. Bei Variante 1 müsste dementsprechend die neue Tiefgaragenausfahrt südlich der Bahnsteige angeordnet werden, was zu einem eheblichen Eingriff in die vorhandene Platzflächen führt. Hierdurch entfallen darüber hinaus mindestens 8 weitere Bäume in diesem Bereich. Weiterhin stellt die Anordnung der Tiefgaragenausfahrt bei dieser Variante auch aus verkehrstechnischer Sicht keine empfehlenswerte Lösung dar.

Aus betriebs- und signaltechnischer Sicht wäre die Lage des Bahnsteigs in Fahrtrichtung Wasserturm direkt vor einer hochbelasteten Kreuzung grundsätzlich sehr ungünstig und würde sowohl die

Leistungsfähigkeit der Stadtbahn als auch die des Knotenpunktes einschränken. Gemäß des begleitenden Verkehrsgutachtens (siehe Anlage 16) erhöht sich die Auslastung des Knotenpunkts Bismarckstraße um 17% auf 97%.

Die Variante 1 verursacht größere Eingriffe in Bestandsbauwerke (Tiefgarage) und die Umwelt (Bäume) sowie höhere Kosten (18,2 Mio. €) bei geringerer Leistungsfähigkeit als die Antragsvariante.

### Variante 3 - Anordnung von vier Bahnsteigen parallel zum Hauptbahnhofsgebäude:

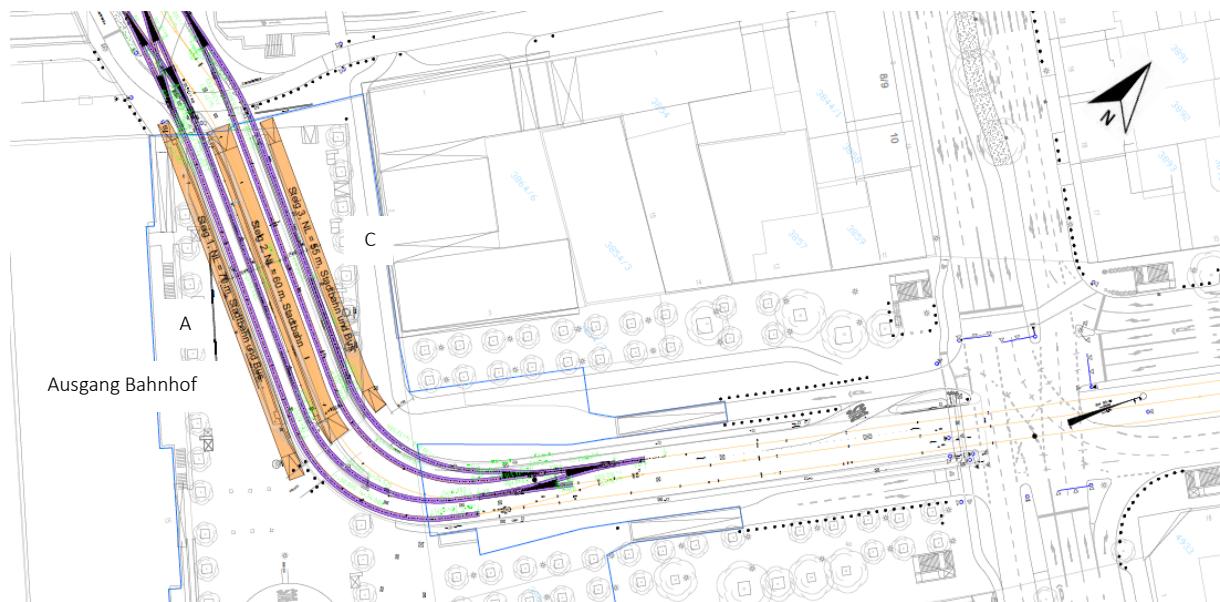


Abbildung 2: Variante 3

In Variante 3 verbliebe die Haltestelle in etwa in ihrer alten Lage. Die erforderliche vierte Bahnsteigkante würde durch die Anlage eines Mittelbahnsteiges geschaffen werden. Es würde ein zusätzliches viertes Gleis im Bereich der Bahnsteige ergänzt werden.

Neben der betrieblichen Einschränkung, dass der Mittelbahnsteig nur mit Zweirichtungsfahrzeugen bedient werden kann, lassen sich bei dieser Lösung nicht die für die Kapazitätserweiterung erforderlichen Nutzlängen der Bahnsteige erreichen. Lediglich der Bahnsteig A für Bahnen Richtung Wasserturm könnte auf 70 m Nutzlänge ausgebaut werden. Der Mittelbahnsteig B könnte nur mit einer Nutzlänge von 60 m und der Bahnsteig C für Bahnen Richtung Universität/LU Berliner Platz/Lindenhofplatz nur mit einer Nutzlänge von max. 55 m hergestellt werden.

Selbst bei diesen reduzierten Nutzlängen lägen die Bahnsteige teilweise deutlich im Bogenbereich, wodurch eine für alle Bahnsteige barrierefreie Gestaltung nicht möglich wäre.

Da die alte Gleislage bereits ab Bogenende wieder erreicht werden würde, ist eine Verlegung der

Tiefgaragenzufahrt und -ausfahrt nicht erforderlich. Auch die LSA an der Kreuzung Bismarckstraße müsste in Variante 3 nicht angepasst werden.

Die Variante 3 verursacht zwar nur geringe Eingriffe in den Bestand und ist auch die kostengünstigste Variante (10,7 Mio. €), jedoch ist mit dieser Variante eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit, des Nutzens und der Barrierefreiheit nur sehr gering, sodass die Variante nur eingeschränkt eine nachhaltige langfristige Lösung zur Kapazitätserweiterung bietet.

### Unterirdische Varianten:

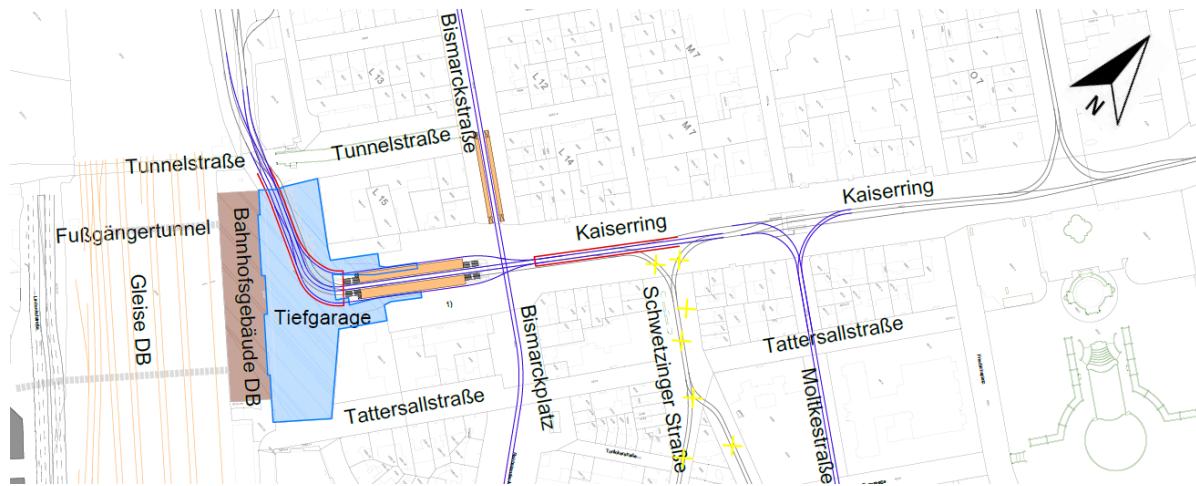


Abbildung 3: Variante 4: Unterirdische Variante Ebene -1

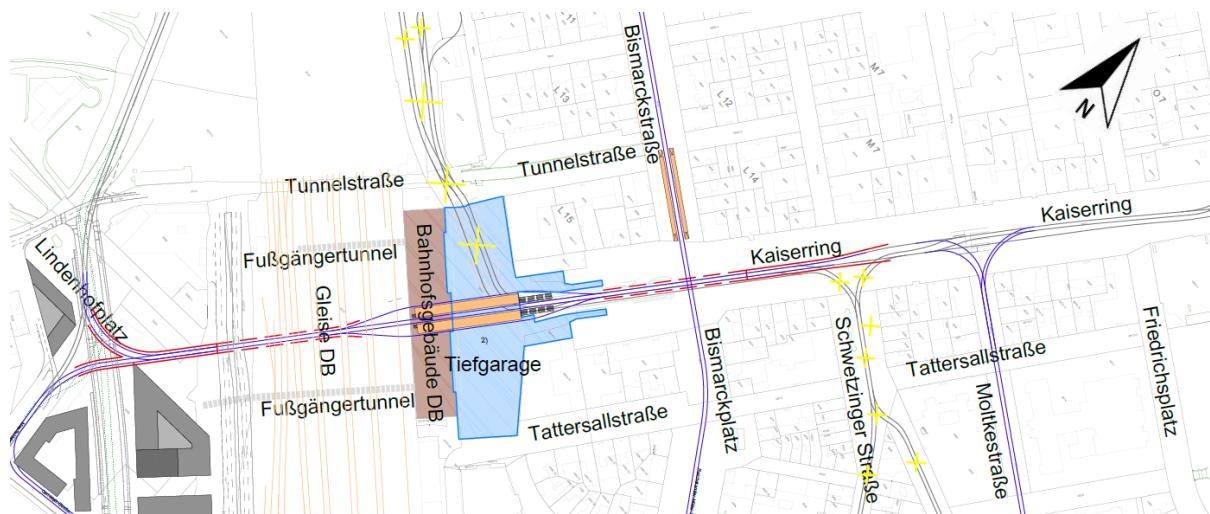


Abbildung 4: Variante 5: Unterirdische Variante Ebene -2

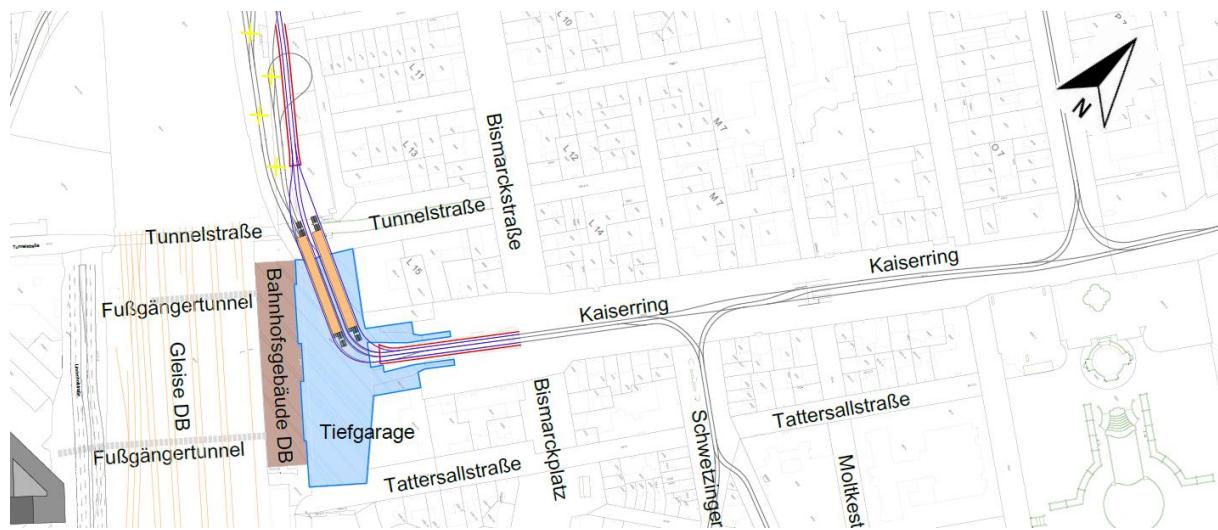


Abbildung 5: Variante 6: Unterirdische Variante Ebene -1

Im Zuge der Vorplanungen wurden neben den drei oberirdischen Varianten 1-3 auch die drei unterirdischen Varianten 4-6 für die Neuordnung und die Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof untersucht.

Bestandteil der unterirdischen Varianten wäre die Anordnung der Haltestellenanlage auf dem Niveau -1 (Höhe der vorhandenen Tiefgarage) bzw. auf dem Niveau -2 (unterhalb der vorhandenen Tiefgarage bzw. des Hauptbahnhofgebäudes).

Für die Anbindung der Haltestelle in Tieflage wären lange Gleisrampen erforderlich, wodurch die heute vorhandenen Gleistrassen im Umfeld des Bahnhofes abgeschnitten würden, was eine umfangreiche Anpassung des Schienennetzes zur Folge hätte.

Neben den sehr hohen Investitionskosten (Variante 4: 82,9 Mio. €, Variante 5: 117,9 Mio. €, Variante 6: 53,6 Mio. €) haben alle unterirdischen Varianten deutliche Nachteile hinsichtlich der betrieblichen Abwicklung (u. a. gemeinsame Andienung von Stadtbahnen und Bussen an den unterirdischen Bahnsteigen), der Leistungsfähigkeit und der Nutzungsfreundlichkeit für die Fahrgäste, da die fußläufige Anbindung sowie wesentliche Umsteigebeziehungen ausschließlich über die Ebene 0 (Höhe Haltestelle) erfolgen müssten. Weiterhin wäre die Umsetzung einer unterirdischen Variante zwangsläufig mit einem Verlust von Stellplätzen innerhalb der Tiefgarage in erheblichem Umfang verbunden.

Im Ergebnis stellen die unterirdischen Varianten keine Alternative zur Antragsvariante dar.

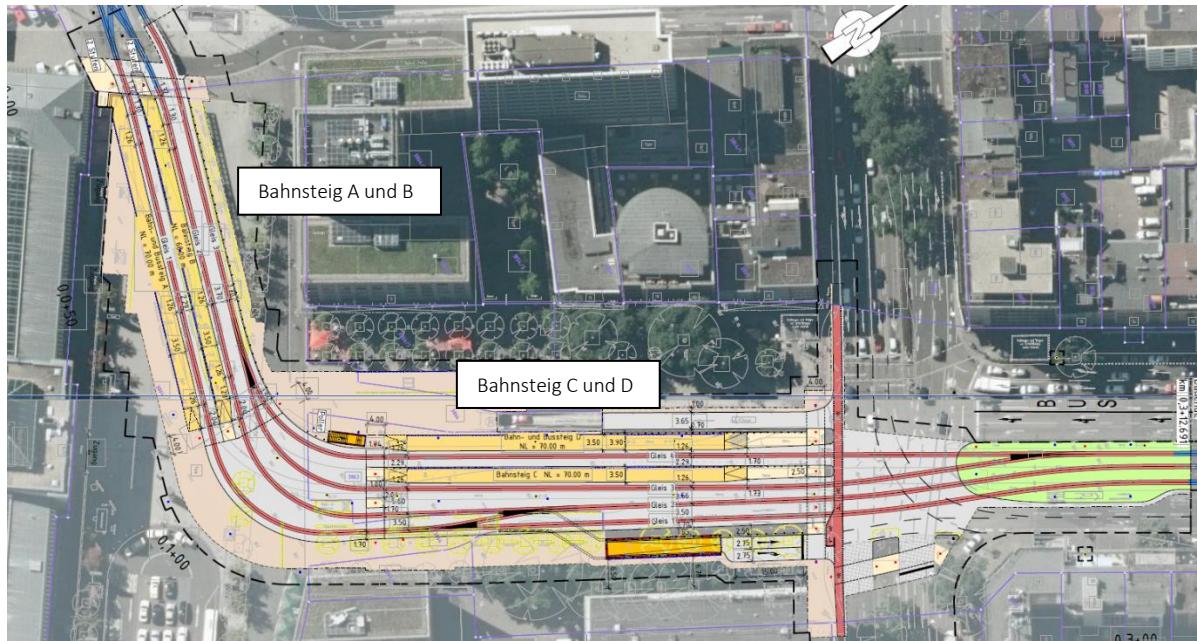
Antragsvariante (Variante 2):

Abbildung 6: Variante 2

Die Antragsvariante (Variante 2) (siehe Anlage 6) sieht insgesamt vier Bahnsteige mit jeweils einer Nutzlänge von bis zu 70 m und einer Breite von 3,5 m vor, wobei zwei Bahnsteige als kombinierte Bahn-/Bussteige, einer je Richtung, ausgebildet werden. Die Bahnsteige A und B werden wie im Bestand längs zum Hauptbahnhofsgebäude angeordnet, die Bahnsteige C und D für die Fahrtrichtung Universität/LU Berliner Platz/Lindenhofplatz werden vor den Hauptbahnhof in die Achse des Kaiserrings verlegt. Die Antragsvariante umfasst die Herstellung von insgesamt vier Stadtbahngleisen.

Aufgrund des erforderlichen Platzbedarfes der Gleisanlagen im Bereich der vorhandenen Tiefgaragenausfahrt muss diese verlegt werden. Die Zufahrt der Tiefgarage kann wie im Bestand unverändert verbleiben.

Bei der Umsetzung der Antragsvariante können alle vorhandenen, großen Platanen im Bereich der Platzfläche erhalten werden, jedoch entfallen 16 vorhandene kleinere Linden bzw. Hainbuchen aufgrund der neuen Gleisanlage bzw. der Verlegung der Tiefgaragenausfahrt.

Durch die Antragsvariante werden die bestmögliche Leistungsfähigkeit der Betriebsabwicklung sowie eine sehr hohe Flexibilität im Rahmen der Betriebsabläufe gewährleistet. Es können schienengebunden vier Bahnsteige zur gleichen Zeit angedient werden.

Aufgrund der hohen Flexibilität sowie der hohen Leistungsfähigkeit für den Stadtbahn- und Busbetrieb und einer deutlichen Verbesserung der Sicherheit hat sich die rnv für die Antragsvariante entschieden.

Gemäß des begleitenden Verkehrsgutachtens (siehe Anlage 16) erhöht sich die Auslastung des Knotenpunkts Bismarckstraße um 11% auf 91%. Die Leistungsfähigkeit ist etwas besser als in Variante 1. Auch in den Kriterien Störanfälligkeit ÖPNV und Sicherheit schneidet die Variante 2 gemäß Verkehrsgutachten etwas besser ab als Variante 1.

Die detaillierte technische Beschreibung der Maßnahme erfolgt in den Abschnitten 5 und 6.

Die alternativen Planungsvarianten werden nachfolgend behandelt.

### Variantenvergleich

Alle untersuchten Varianten wurden im Zuge der Vorplanung hinsichtlich verschiedener Kriterien der Infrastrukturplanung sowie der Angebots- und Betriebsplanung betrachtet und miteinander verglichen, um die bestmögliche Variante für die Umsetzung der Maßnahme zu finden.

Zur Übersicht erfolgt die Gegenüberstellung der Varianten in den nachfolgenden Tabellen getrennt nach Kriterien der Infrastrukturplanung sowie der Angebots- und Betriebsplanung.

Variantenvergleich Infrastrukturplanung		V1	V2	V3	V4	V5	V6
Haltestelle	Bemessung	+	o	--	+	+	+
	Flexibilität	+	+	--	+	+	+
	Erreichbarkeit Hbf	-	o	+	-	+	-
	Barrierefreiheit	+	o	o	+	+	+
	Bahnsteigwechsel	+	+	+	-	-	-
	Busmitbenutzung	+	+	+	-	-	-
Trassierung	Bögen, Rampen	o	-	+	o	o	o
Eingriff in Bestand	Tunnelbau	+	+	+	-	-	-
	Verlegung Tattersall	+	+	+	-	-	+
	Schließung Tunnelstraße	+	+	+	+	+	-
	Lindenhofplatz (Platz und Gleisanlage)	+	+	+	+	--	+
	Rückbau Gleisanlagen	o	+	+	-	-	-
	Anbindung Ludwigshafen – Hbf	+	+	+	+	--	+
	Anbindung Lindenhof – Hbf	o	o	o	o	+	--
	Grün / Baumfällung	-	+	+	-	--	+
Kp. Bismarckstraße	Belastung / Entlastung	--	o	o	+	+	o
Kp. Universität	Belastung / Entlastung	+	+	+	+	+	--
Tiefgarage	Verlegung Ein- und/oder Ausfahrt	o	o	+	-	+	-
	Teilrückbau	+	+	+	-	+	-
Stadtbild	Gestaltungspotenzial Bahnhofsvorplatz	o	o	o	o	+	o
	Veränderung durch Tunnel, Dach etc.	--	o	+	o	o	o
Kosten		+	++	++	-	--	-
Bauzeit		o	o	o	-	--	-
<b>Gesamt</b>		+	+	o	o	o	-

#### Bewertung:

-- sehr schlecht

- schlecht

o neutral

+ gut

++ sehr gut

Wichtigung	Variantenvergleich Angebots- und Betriebsplanung	V1	V2	V3	V4	V5	V6
10	Fußwegezeit Strab – Hbf	- 1	0	0	- 2	- 1	- 1
4	Umsteigewege Strab – Strab	0	- 1	0	- 2	- 3	- 2
2	Umsteigewege Strab – Bus	0	0	0	- 2	- 2	- 2
2	Fußwege Strab – Quadrate	1	0	0	1	0	- 1
1	Fußwege Strab – Ostseite Kaiserring	1	0	0	0	0	- 1
2	Fußwegezeit Bus – Hbf	- 1	0	0	- 1	- 1	- 1
6	Abwicklung Knotenpunkt Bismarckstraße	- 2	0	0	2	- 2	0
3	Kapazität	2	2	1	2	2	2
5	Eingriff in Liniennetz (Linien 1, 3 und 8)	0	0	0	- 2	- 2	- 2
3	Flexibilität und Stabilität	1	1	0	1	1	1
4	Fahrzeiten	0	0	0	1	- 1	0
4	Barrierefreiheit	0	0	0	- 2	- 2	- 2
4	Abstell- und Wendemöglichkeiten	0	0	0	0	- 2	- 2
3	Orientierung Fahrgast	0	0	0	- 2	- 1	- 2
2	Verknüpfung Linien 1 und 6	0	0	0	- 2	- 2	- 2
2	Sicherheit	1	1	1	- 2	1	- 2
<b>Summe</b>		<b>- 0,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,09</b>	<b>- 0,68</b>	<b>- 1,23</b>	<b>- 1,02</b>
<b>Rang</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Um die unterschiedliche Wichtigkeit der einzelnen Kriterien zu verdeutlichen, wurden den Bewertungskriterien eine Gewichtung von 10 (= maximale Relevanz/sehr wichtig) bis 0 (= keine Relevanz/unwichtig) zugeordnet.

Im Ergebnis des Variantenvergleiches stellt die Antragsvariante (Variante 2) die bestmögliche Lösung für die Neuordnung und Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof dar.

#### 4.5 Variantenbetrachtung Ausfahrt Tiefgarage

Auf der Grundlage der Antragsvariante (Variante 2) wurde infolge der Erweiterung der Stadtbahnanlage eine Variantenuntersuchung für die Verlegung der Ausfahrt der Tiefgarage am Hauptbahnhof (P1) durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden mehrere mögliche Varianten u. a. nach bau- und verkehrstechnischen Kriterien geprüft. Mit der Antragsvariante lassen sich die Ziele des Vorhabens bestmöglich verwirklichen.

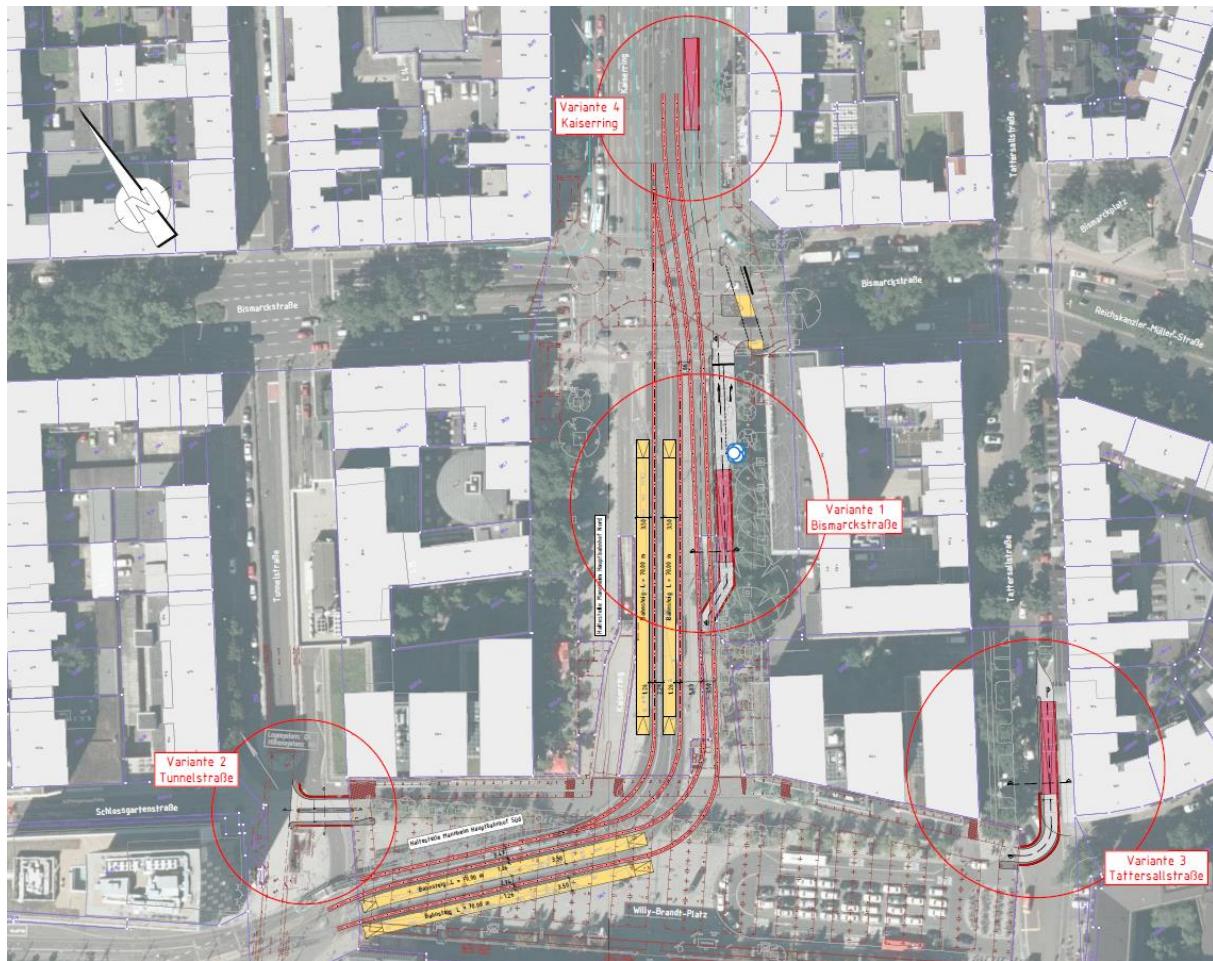


Abbildung 7: Variantenübersicht Tiefgaragenausfahrt

### Variante 2 - Anbindung an die Tunnelstraße:

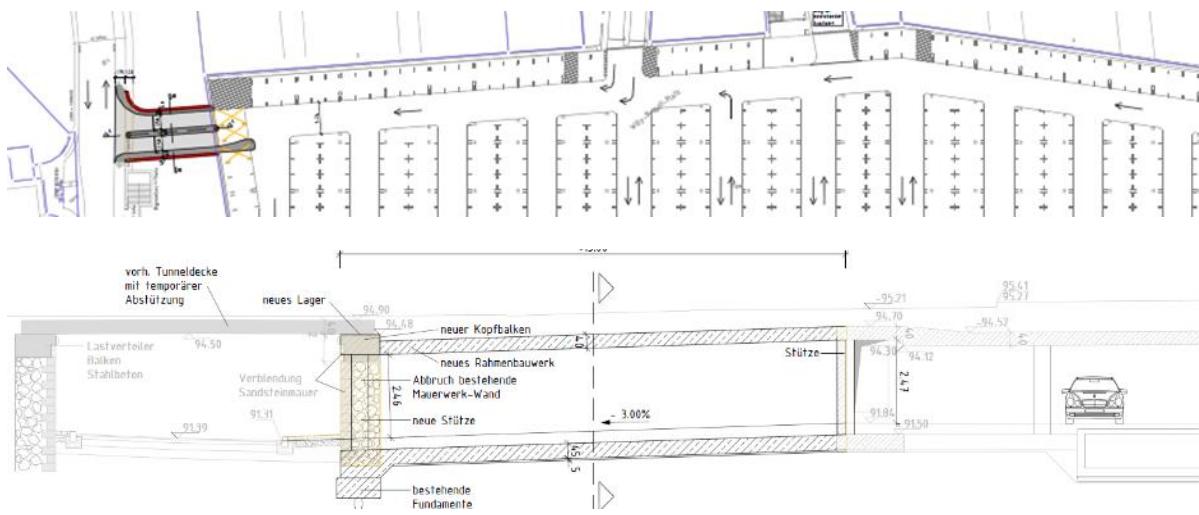


Abbildung 8: Variante 2 - Tiefgarage

Die Variante 2 sah vor, die neue Tiefgaragenausfahrt auf der westlichen Seite der Tiefgarage an die vorhandene Tunnelstraße anzubinden. Hierfür wäre es erforderlich, sowohl in das Bauwerk der Tiefgarage als auch in das Bauwerk der Tunnelstraße einzugreifen. Als Verbindung der beiden Bauwerke wäre ein neues Rahmenbauwerk mit einer Länge von ca. 15 m vorgesehen. Die vorhandene Rampenanlage der heutigen Ausfahrt würde zurückgebaut werden.

Es wäre eine zwei-spurige Ausfahrt (1x links, 1x rechts) vorgesehen, die in der Mitteltrennung Stützen für die Abfangung der vorhandenen Bauwerke erhält. Die Ausfahrtskontrolle (Schranken) wäre für die neue Lage der Tiefgaragenausfahrt anzupassen. Aufgrund der nahezu identischen Höhenlage zwischen Tunnelstraße und Tiefgarage könnte auf eine Rampe verzichtet werden.

Für die Anordnung der neuen Tiefgaragenausfahrt müssten ca. drei Stellplätze innerhalb der Tiefgarage entfallen.

Das Angebot der Bypassregelung für Kurzzeitparken (Kiss+Ride) könnte bei Umsetzung der Variante 2 nicht ermöglicht werden.

Aufgrund der neuen Lage der Zufahrt könnte diese parallel zum Betrieb der Tiefgarage hergestellt werden. Erst wenn die neue Ausfahrt in Betrieb geht, würde die vorhandene Rampe zurückgebaut werden. So könnte die Tiefgarage während der Bauzeit fast uneingeschränkt in Betrieb bleiben.

Gemäß der begleitenden Verkehrsuntersuchung ließe sich diese Variante nicht leistungsfähig an das übergeordnete Verkehrsnetz anbinden. Die Hauptverkehrsströme führen von der heutigen Tiefgaragenausfahrt geradeaus in Richtung Kaiserring. Die Anbindung der Ausfahrt an die Tunnelstraße und an den Knotenpunkt Tunnelstraße/Bismarckstraße bedingt zuerst das Rechtsabbiegen an diesem Knotenpunkt und anschließend das Linksabbiegen am Knotenpunkte Bismarckstraße/Kaiserring. Die Zunahme des Linksabbiegestromes von der Bismarckstraße in den Kaiserring lässt starke Überlastungsscheinungen erwarten, da dieser bereits im Bestand stark ausgelastet ist. Die Anbindung der Tiefgaragenausfahrt über die Tunnelstraße führt insgesamt zu einer ungenügenden Leistungsfähigkeit der umliegenden Knotenpunkte. Aus diesem Grund stellt die Variante 2 keine Alternative zur Antragsvariante dar.

### Variante 3 - Anbindung an die Tattersallstraße:

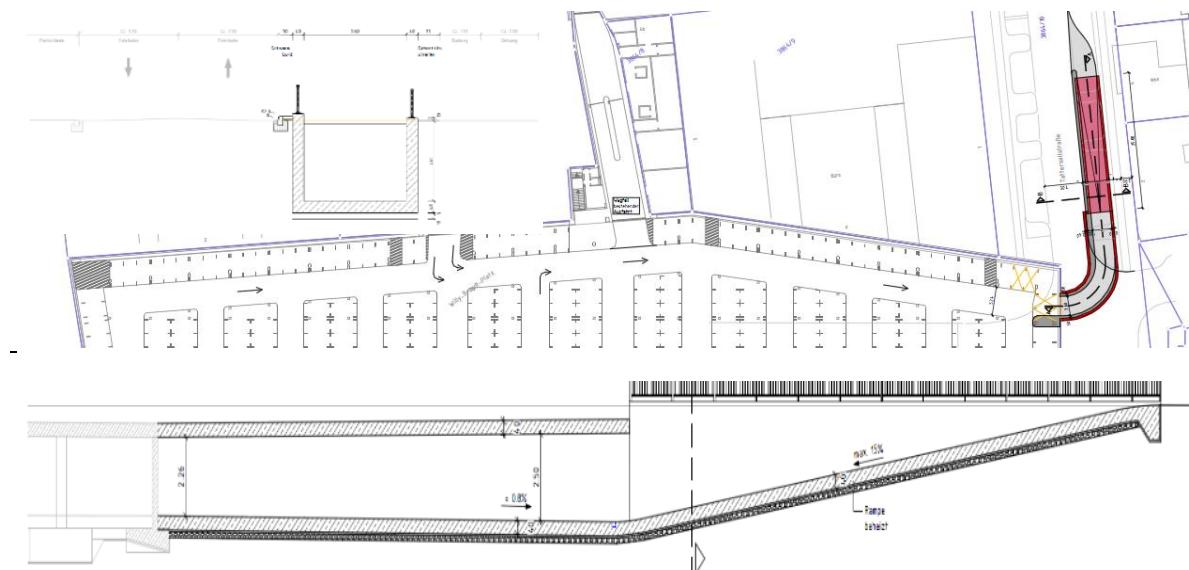


Abbildung 9: Variante 3 - Tiefgarage

Die Variante 3 sah vor, die neue Tiefgaragenausfahrt auf der östlichen Seite der Tiefgarage im Bereich der Tattersallstraße anzubinden. Im Bauwerk der Tiefgarage müsste ein Durchbruch in der Außenwand sowie ein ca. 20 m langes unterirdisches Rahmenbauwerk hergestellt werden. Anschließend würde eine Rampe mit einer Neigung von max. 15 % auf einer Länge von ca. 25 m eingebaut werden.

Die geplante einspurige Ausfahrt würde eine neue Ausfahrtkontrolle (Schranke) erhalten. Für die Anordnung der neuen Tiefgaragenausfahrt müssten ca. vier Stellplätze innerhalb der Tiefgarage entfallen.

Das Angebot der Bypassregelung für Kurzzeitparken (Kiss+Ride) könnte bei Umsetzung der Variante 3 nicht beibehalten werden.

Gemäß der begleitenden Verkehrsuntersuchung ließe sich diese Variante mit nur schlechter Leistungsfähigkeit an das übergeordnete Verkehrsnetz anbinden. Die Hauptverkehrsströme führen von der heutigen Tiefgaragenausfahrt geradeaus in Richtung Kaiserring. Die Anbindung der Ausfahrt an die Tattersallstraße und an den Knotenpunkt Tattersallstraße/Bismarckplatz bedingt zuerst das Linksabbiegen an diesem Knotenpunkt und anschließend das Rechtsabbiegen am Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring. Die Zunahme des Linksabbiegestromes am Knotenpunkt Tattersallstraße/Bismarckplatz in den Kaiserring lässt starke Überlastungserscheinungen erwarten, da dieser bereits im Bestand stark ausgelastet ist. Die Anbindung der Tiefgaragenausfahrt über die Tattersallstraße führt insgesamt zu einer ungenügenden Leistungsfähigkeit der umliegenden Knotenpunkte.

Aufgrund der neuen Lage der Zufahrt könnte diese parallel zum Betrieb der Tiefgarage hergestellt werden.

Hinsichtlich der verkehrstechnischen Anbindung, des Verlusts der Bypassregelung innerhalb der Tiefgarage, des städtebaulichen Eingriffs und der lärmtechnischen Einwirkungen auf die umliegende Bebauung weist diese Variante erhebliche Nachteile gegenüber der Antragsvariante auf.

#### **Variante 4 - Kaiserring:**

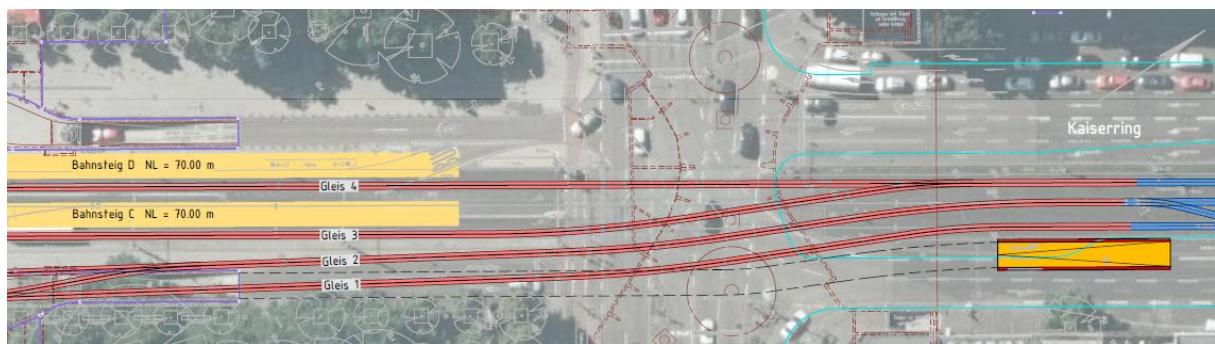


Abbildung 10: Variante 4 - Tiefgarage

Die Variante 4 sah eine Verschiebung der Tiefgaragenausfahrt auf die nördliche Seite des Knotens Bismarckstraße/Kaiserring vor. Die Tiefgaragenausfahrt sollte somit im Bereich der heutigen Linksabbiegespur vor dem Fahrbahnwender in der Kaiserstraße mittels einer Rampe angeordnet werden.

Für die Andienung der neuen Rampe an die Tiefgarage müsste die vorhandene Rampe abgebrochen werden und ein unterirdisches Rahmenbauwerk mit einer Länge von ca. 140 m bis zur neuen Rampe nördlich des Knotens hergestellt werden. Anschließend würde eine Rampe mit einer Länge von ca. 25 m eingebaut werden.

Die Prüfung der Variante zeigte allerdings in zahlreichenden Punkten, dass diese Variante für eine Umsetzung nicht in Frage kommt. Im Einzelnen sind dies:

- Das erforderliche unterirdische Rahmenbauwerk zur Andienung der Tiefgarage würde unmittelbar das Unterführungsbauwerk „Borelly-Grotte“ auf demselben Höhenniveau kreuzen. Die Borelly-Grotte müsste in diesem Bereich somit vollständig zurückgebaut werden.
- Der zur Verfügung stehende Straßenraum ist nicht ausreichend, um die neue Rampe mit der erforderlichen Geometrie anzurichten.

- Die verkehrstechnische Anbindung an das übergeordnete Straßennetz ließe sich aus Sicht der Verkehrsplanung nicht umsetzen. Insbesondere der Abstand zum Fahrbahnwender wäre zu kurz, um diesen aufrecht zu erhalten.
- Aufgrund des sehr großen baulichen Eingriffs durch das neue Bauwerk wäre von sehr hohen Baukosten (ca. 3,7 Mio. €) auszugehen, sodass diese Variante keine wirtschaftliche Lösung darstellt.

### Antragsvariante (Variante 1): Bismarckstraße

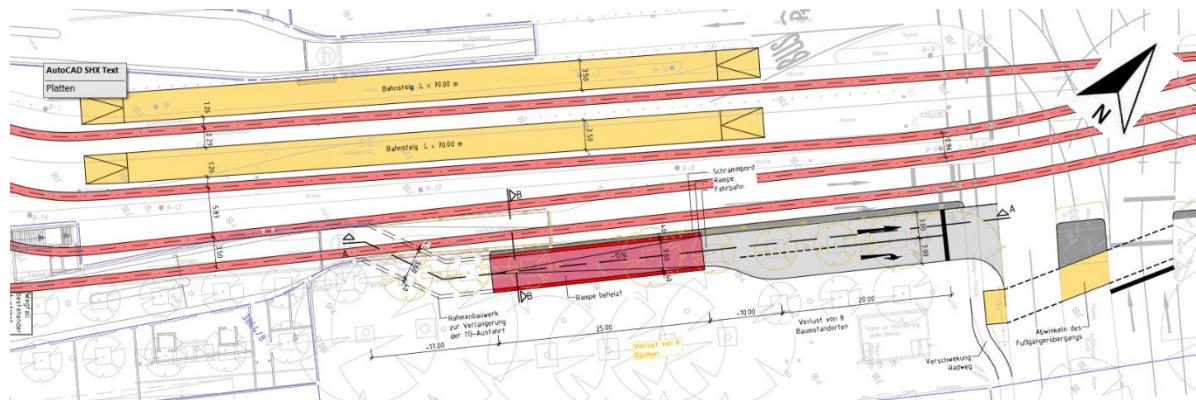


Abbildung 11: Variante 1 - Tiefgarage

Die Antragsvariante sieht eine Anordnung der Tiefgaragenausfahrt parallel versetzt zur heute vorhandenen Ausfahrt innerhalb der Platzfläche vor. Die Anbindung der Ausfahrt erfolgt wie heute direkt an den Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring. Für die neue Anbindung muss ein geschlossenes Rahmenbauwerk zur Verlängerung der bestehenden Tiefgaragenausfahrt mit einer Länge von ca. 15 m hergestellt werden. Hierfür muss die heute vorhandene Rampenanlage abgebrochen werden.

Anschließend wird eine neue Rampe mit einer Neigung von max. 15 % auf einer Länge von ca. 25 m eingebaut. Im Anschluss an die Rampe lassen sich zwei Fahrstreifen (1x geradeaus, 1x rechts) zur Anbindung an den Knotenpunkt realisieren. Für die Umsetzung dieser Lösung muss der vorhandene östliche Fußgängerüberweg geringfügig angepasst werden. So entstehen Aufstelllängen von ca. 15 m je Fahrspur. Durch die neue Lage der Tiefgaragenausfahrt in dieser Variante müssen wie bereits beschrieben acht vorhandene Baumstandorte entfallen, da die Rampe in die vorhandene Platzfläche eingreift und diese reduziert.

Bei der Umsetzung dieser Lösung kann die gesamte verkehrliche Abwicklung innerhalb der Tiefgarage beibehalten werden. Es wird keine Anpassung der Ausfahrtkontrolle erforderlich. Das heute vorhandene

Angebot der Bypassregelung für Kurzzeitparken (Kiss+Ride) kann unverändert aufrechterhalten werden.

Die bauliche Umsetzung der Variante kann nur unter Vollsperrung der Tiefgarage während der Bauzeit der neuen Tiefgaragenausfahrt erfolgen.

Die Antragsvariante gewährleistet einen geringen städtebaulichen Eingriff, es erfolgt ausschließlich eine Anpassung im Rampenbereich. Da der Anschluss an das übergeordnete Straßennetz wie im Bestand direkt an den Knotenpunkt erfolgt, ist die verkehrstechnische Anbindung sehr gut möglich. Weiterhin kommt es durch die Variante zu keinem Verlust von Parkplätzen außerhalb bzw. Stellplätzen innerhalb der Tiefgarage sowie zu keinem Eingriff in den Verkehrsablauf der Tiefgarage. Außerdem gibt es durch die neue Lage der Tiefgaragenausfahrt nur geringe lärmtechnische Auswirkungen.

Die detaillierte technische Beschreibung der Maßnahme erfolgt in den Abschnitten 5 und 6.

### Variantenvergleich

Alle untersuchten Varianten für die Tiefgaragenausfahrt wurden im Zuge der Vorplanung hinsichtlich verschiedener Kriterien betrachtet und miteinander verglichen, um die bestmögliche Variante für die Umsetzung der Maßnahme zu finden.

Zur Übersicht erfolgt die Gegenüberstellung der Varianten in der nachfolgenden Tabelle.

Bewertungskriterium (Gewichtung)	V1	V2	V3	V4
baulicher Eingriff in vorh. Bauwerke (2)	+	-	+	KO-Kriterium
Baulicher Eingriff in Umfeld / vorh. Verkehrsanlage (1)	o	+	o	KO-Kriterium
Städtebauliche Auswirkung (2)	+	+	-	o
verkehrstechnische Anbindung der Ausfahrt (Leistungsfähigkeit) (2)	+	KO-Kriterium	-	KO-Kriterium
Lärmtechnische Auswirkungen (2)	+	+	-	o
Verlust von Baumstandorten (1)	-	+	-	+
Verlust von Parkplätzen außerhalb TG (1)	+	+	-	+
Verkehrsführung innerhalb Tiefgarage (0,5)	+	+	+	+
Spuranzahl in TG-Ausfahrt (1)	+	o	-	+
Umbau Ausfahrtkontrolle (Schränken) (0,5)	+	-	-	+
Verlust Parkplätze innerhalb TG (1)	+	o	o	+
Bypass Regelung für Kiss&Ride (2)	+	-	-	+
Bauablauf und bauzeitliche Verkehrsführung (2)	-	+	o	KO-Kriterium
Baukosten (1)	+	o	-	KO-Kriterium
Gesamtbewertung	12 Punkte	ausgeschlossen	-10 Punkte	ausgeschlossen
Rangfolge	1	-	2	-

Bewertung:

- schlecht (-1 Punkt)      o neutral (kein Punkt)      + gut (1 Punkt)

Um die unterschiedliche Wichtigkeit der einzelnen Kriterien zu verdeutlichen, wurden den Bewertungskriterien eine Gewichtung von 2 (= maximale Relevanz/sehr wichtig) bis 0 (= keine Relevanz/unwichtig) zugeordnet.

Im Ergebnis des Variantenvergleiches stellt die Antragsvariante (Variante 1) die bestmögliche Lösung für die Neuordnung und Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof dar.

## 5 Beschreibung der Maßnahme

### 5.1 Verkehrliche und betriebliche Auswirkungen

Durch die Erweiterung um einen zusätzlichen Bahnsteig wird die Kapazität erhöht, sodass mehr Bahnen und Busse als in der Bestandssituation abgefertigt werden können.

In Fahrtrichtung Tattersall können die Bahnen und Busse die Haltestelle Hauptbahnhof wie heute nach dem Fahrgastwechsel direkt verlassen (unabhängig von der Signalisierung am davorliegenden Knotenpunkt Kaiserring/Bismarckstr.). Dies bietet gegenüber der Vergleichsvariante 1 den Vorteil, dass die Haltestelle nach dem Fahrgastwechsel sofort wieder von anderen Fahrzeugen bedient werden kann und keine Verzögerungen im Betriebsablauf eintreten. Weiterhin wirkt sich der Verzicht auf eine Standanforderung bei der Vorzugsvariante im Variantenvergleich positiv auf die Leistungsfähigkeit des ÖPNV und des gesamten Knotenpunkts Bismarckstraße/Kaiserring aus. Die angeforderten Freigabezeiten können volumnfänglich ausgenutzt werden, während in Vergleichsvariante 1 bei Fahrgastwechseln nach der Standanforderung eine erneute Freigabezeitanforderung notwendig sein kann.

Gegenüber der Bestandssituation ist die Flexibilität der Steuerung der Lichtsignalanlage wegen zusätzlich zu berücksichtigenden Randbedingungen wie der erhöhten Anzahl an Bahnanmeldungen als geringfügig schlechter zu bewerten. Gleichwohl ist die Störanfälligkeit der ÖPNV-Beschleunigung bei der Vorzugsvariante wie in der Bestandssituation gering.

Insgesamt betrachtet gewährleistet die Vorzugsvariante 2 eine zukünftig leistungsfähige, stabile und sichere Abwicklung im ÖPNV.

#### Stadtbahn:

Der viergleisige Ausbau ermöglicht, dass insgesamt bis zu vier Bahnsteige durch Schienenfahrzeuge anfahren werden können.

Durch die vorgesehene viergleisige Querung des Knotenpunktes Bismarckstraße/Kaiserring und die vorgesehene Anordnung der Weichen wird die Leistungsfähigkeit für den ÖPNV verbessert. Dies soll vor allem durch die Möglichkeit gewährleistet werden, dass in Richtung Norden zwei Bahnen parallel über

den Knoten geführt werden können.

### **Busverkehr:**

Die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof kann über die außen liegenden Bahnsteige A und D vom Busverkehr angedient werden. Dementsprechend wurde der Gleisabstand der Fahrgasse vorgesehen. Der Busverkehr wird aus Richtung Wasserturm auf der Geradeausspur (Busspur) geführt und fädelt innerhalb des Knotenpunkts Bismarckstraße/Kaiserring in die Gleistrasse ein. Anschließend wird er auf der Trasse des Gleises 4 und in Folge auf der Trasse des Gleises 3 geführt.

In Gegenrichtung wird er auf der Trasse des Gleis 1 geführt und fädelt innerhalb des Knotenpunkts Bismarckstraße/Kaiserring in die Spuren des MIV ein.

## **5.2 Auswirkungen auf den motorisierten Individualverkehr (MIV)**

Die im Zusammenhang mit der Realisierung der Vorzugsvariante stehenden Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit im MIV wurden gutachterlich abgeschätzt. Es wird hierzu das Verfahren zur Addition kritischer Fahrströme (AKF-Verfahren) gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) verwendet. Zu Grunde gelegt wird ein konzipiertes Signalisierungskonzept für den Knotenpunkt Kaiserring/Bismarckstr. sowie die Verkehrsmengen aus der Bestandssituation.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Knotenpunkt in der Vorzugsvariante mit gut 90 % hoch ausgelastet ist. Im Vergleich zur Bestandssituation reduziert sich die Gesamtleistungsfähigkeit im MIV aufgrund der baulichen sowie betrieblichen Änderungen. Die Fahrstreifenreduktion im Kaiserring bzw. die Führung der Geradeausfahrer und Linksabbieger auf einem Mischfahrstreifen zu Gunsten der Einrichtung der Busspur führen in der Zufahrt Kaiserring dazu, dass die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht wird. In den weiteren Knotenzufahrten werden ebenfalls teilweise hohe Auslastungsgrade erreicht, obgleich sich diese auch in der Bestandssituation einstellen.

Insgesamt betrachtet scheint eine leistungsfähige Abwicklung des Verkehrsaufkommens am Knotenpunkt in der Vorzugsvariante noch möglich, wenngleich nur wenige Kapazitätsreserven vorhanden sind.

### **5.3 Fußwegkonzept**

Bei der Planung wird die Anbindung aller bestehenden Fußwegbeziehungen berücksichtigt.

Im Bereich des Gleisbogens ist das Queren der Gleistrasse grundsätzlich möglich. Zusätzlich werden akustisch und taktil gesicherte Querungsstellen unmittelbar vor den Bahnsteigen vorgesehen. Diese sollen ein sicheres Queren auch für sinneseingeschränkte Fahrgäste gewährleisten.

Am Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring wird zwischen Knotenpunkt und Haltestelle eine neue lichtsignalgeregelte Fußgängerquerung angeordnet. Neben der Querung der Gleisanlage dient diese gleichzeitig der fußläufigen Erschließung der Bahnsteige C und D.

Die vorhandene östliche Fußgängerquerung am Knotenpunkt muss aufgrund der Neuanordnung der Tiefgaragenausfahrt angepasst werden. Es ist vorgesehen, die südliche Aufstellfläche in Richtung Osten zu verschieben und die Querung dementsprechend schräg über die Fahrbahn zu führen.

### **5.4 Radwegekonzept**

Die Planung berücksichtigt alle vorhandenen Radwegebeziehungen.

Im Bereich des Knotenpunktes Bismarckstraße/Kaiserring werden die Radfahrer auf der Bismarckstraße mittels eines Radfahrstreifens auf der Fahrbahn in Richtung Osten geführt. Der Radfahrstreifen erhält eine Breite von 1,85 m. Für die Linksabbieger in Richtung Norden (Wasserturm) wird eine Aufstellfläche zwischen Fahrradstreifen und Haltelinie der Tiefgaragenausfahrt vorgesehen.

Der im Bereich des Gleisbogens der Haltestelle in ostwestliche Richtung verlaufende regionale Radweg wird aufrechterhalten. Es wird eine Beschilderung vorgesehen, die auf die Vorfahrt der Stadtbahnen und Busse verweist.

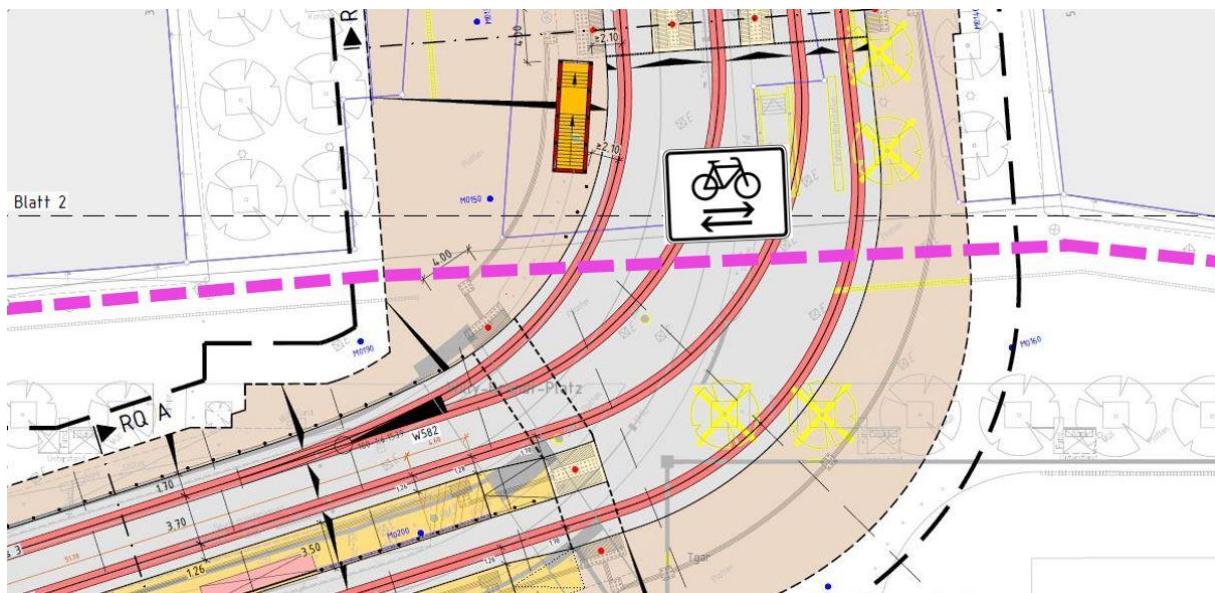


Abbildung 12: Radwegekonzept

## 5.5 Ruhender Verkehr

Durch die Erweiterung der Haltestelle um ein viertes Gleis und die Neuanordnung des Bahn- und Bussteiges D und des Bahnsteigs C müssen vorhandene Fahrradabstellanlagen zurückgebaut werden. Hiervon sind eine Fahrradmietstation von VRNnextbike mit 20 Stellplätzen und Fahrradabstellanlagen mit 34 Stellplätzen betroffen.

Der östliche Teil des Willy-Brandt-Platzes ist unter anderem Teil des Umbaubereiches des Bahnhofsvorplatzes der Stadt Mannheim. Die rnv wird in Abstimmung mit der Platzgestaltung der Stadt Mannheim einen Ersatz mit gleicher Anzahl an Fahrradabstellanlagen im direkten Umfeld der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof schaffen.

Weiterhin ist durch die Maßnahme die Tiefgarage unterhalb der Gleisanlage betroffen. Die Neuordnung der Haltestelle erfordert eine Anpassung der Tiefgaragenausfahrt sowie eine Verlegung des Treppenzugangs zur Tiefgarage. Neben einer bauzeitlichen Beeinträchtigung kommt es zum Verlust von ca. vier Stellplätzen innerhalb der Tiefgarage durch die Verlegung des Treppenzuganges.

## 5.6 Rettungswege

Der Ausbau der Haltestellen Mannheim Hauptbahnhof mit Erweiterung der Gleisanlage wirkt sich gemäß vorliegendem Feuerwehreinsatzplan und aus Abstimmungsgesprächen mit dem Fachbereich 37 (Feuerwehr) der Stadt Mannheim in Teilbereichen auf die bestehenden Aufstell- und Bewegungsflächen

der Feuerwehr aus. Die notwendigen Durchfahrtsbreiten der Rettungswege betragen 3,50 m. Die notwendige Aufstellflächen für das Anleitern zur Sicherstellung eines zweiten Rettungsweges, sofern bauordnungsrechtlich erforderlich, sollten eine Breite von 5 m aufweisen. Die Planung wurde auf die Belange der Feuerwehr angepasst und mit dem Fachbereich 37 (Feuerwehr) der Stadt Mannheim abgestimmt.

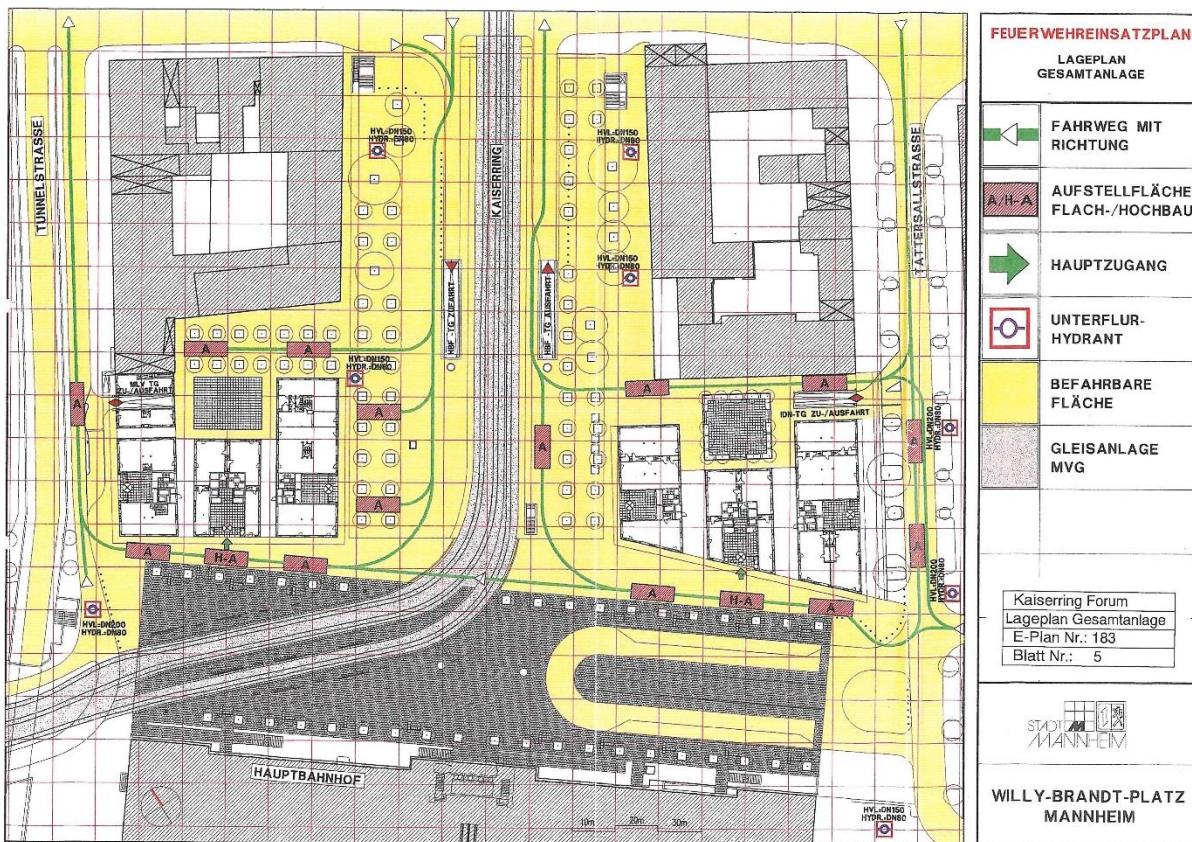


Abbildung 13: Rettungswege (Quelle Stadt Mannheim)

Da sich die Gleis- und Haltestellenanlage ausschließlich in östliche Richtung erweitert, sind die Belange der Feuerwehr im westlichen Platzbereich (zwischen L15 und Gleis 3 bzw. 4) nicht betroffen. Ebenfalls nicht betroffen sind die beiden Rettungswege mit entsprechenden Aufstellflächen entlang der Südfassade der Gebäude Willy-Brandt-Platz 5-7 und Kaiserring 2.

Der Querbereich zwischen dem östlichen und westlichen Bahnhofsvorplatz (im Bereich der Gleisbögen) muss weiterhin uneingeschränkt befahrbar sein. Das Queren der Gleisanlage von Rettungsfahrzeugen im Bogenbereich ist auch in der Planung gegeben.

Durch die Verschiebung der Gleistrasse sind der bestehende Rettungsweg, der im östlichen Platzbereich in Nord-Süd-Richtung verläuft, sowie eine Aufstellfläche betroffen.

Um den Belangen der Feuerwehr weiterhin zu entsprechen wurden drei konzeptionelle

Lösungsmöglichkeiten ausgearbeitet. Grundsätzlich gilt hier, dass die Bewegungsflächen der Feuerwehr außerhalb des Gleisbereichs liegen sollten, um den ÖPNV nicht zu behindern. In Ausnahmefällen kann aber auch davon abgewichen werden. Bewegungsflächen, die im Gleisbereich liegen, sind in einem eingedeckten Oberbau auszubilden. Als Bemessungsfahrzeug wurde die Schleppkurve des Feuerwehrfahrzeugs DLK (Typ 23-12) geprüft. Alle drei vorgestellten Varianten gewährleisten die geforderte Durchfahrt und werden von Fachbereich 37 akzeptiert. Die Umsetzung/bauliche Machbarkeit der jeweiligen Variante ist abhängig von nachfolgenden Randbedingungen:

Variante 1: Die Durchfahrt des Feuerwehrfahrzeuges ist über den Gleisbereich (Gleis 1) gewährleistet.

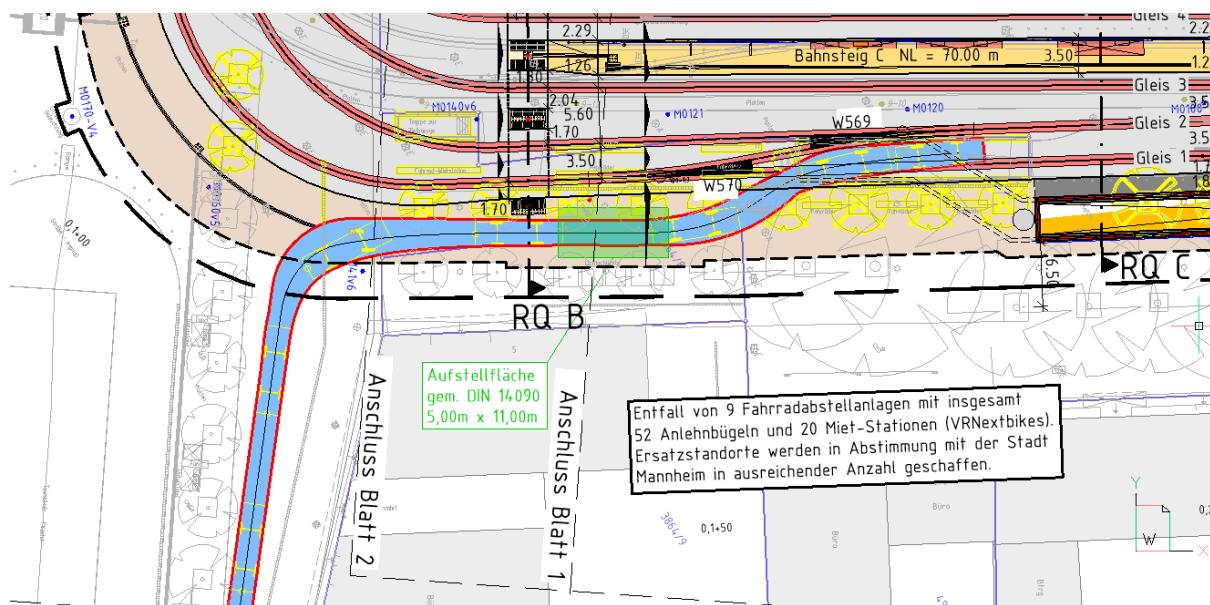


Abbildung 14: Variante 1 Konzept Rettungswege

Variante 2 (Vorzugsvariante Fachbereich 37): Diese Variante wird von Fachbereich 37 bevorzugt, da eine Aufstellung parallel zum Gebäude (Kaiserring 2-6) möglich ist. Die Durchfahrt des Feuerwehrfahrzeugs liegt zwischen den Bestandsbäumen und im weiteren Verlauf zwischen der Baumreihe und der Gebäudekante. Bei dieser Variante ist ein Beleuchtungsmast anzupassen. Baumkronen sind auf Profilfreiheit zu prüfen und ggf. anzupassen. Diese Variante setzt die Schließung des Treppenabgangs zur „Borelly-Grotte“ voraus sowie eine Gewährleistung der Ausfahrt auf Bismarckstraße/Reichskanzler-Müller-Straße voraus.

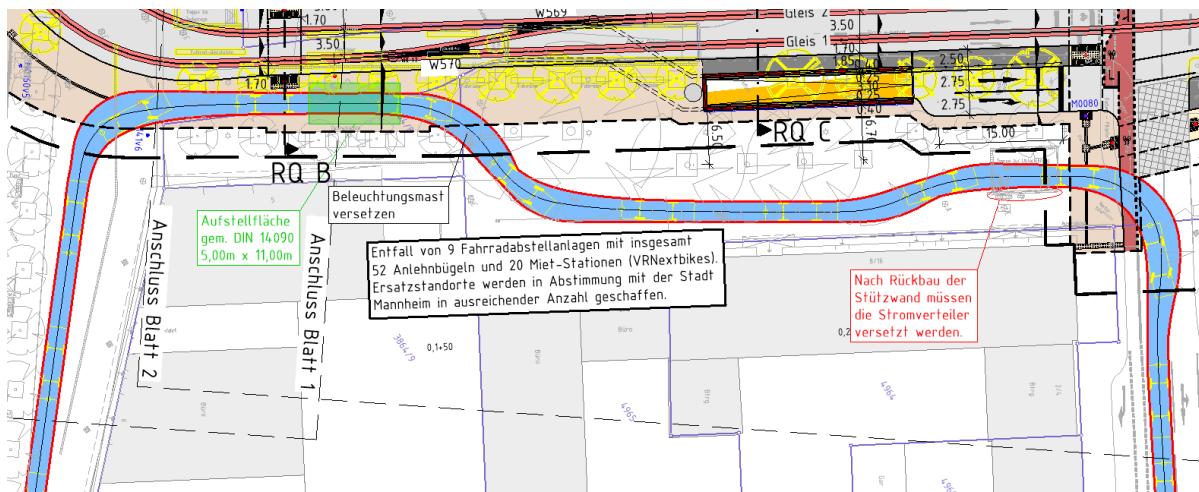


Abbildung 15: Variante 2 Konzept Rettungswege

Variante 3: Die Durchfahrt des Feuerwehrfahrzeugs liegt zwischen den Bestandsbäumen und im weiteren Verlauf zwischen der Baumreihe und der Gebäudekante. Bei dieser Variante sind voraussichtlich keine Anpassungen an der Beleuchtung notwendig. Baumkronen sind auf Profilfreiheit zu prüfen und ggf. anzupassen. Diese Variante setzt die Schließung des Treppenabgangs zur „Boreelly-Grotte“ voraus sowie eine Gewährleistung der Ausfahrt auf Bismarckstraße/Reichskanzler-Müller-Straße voraus.

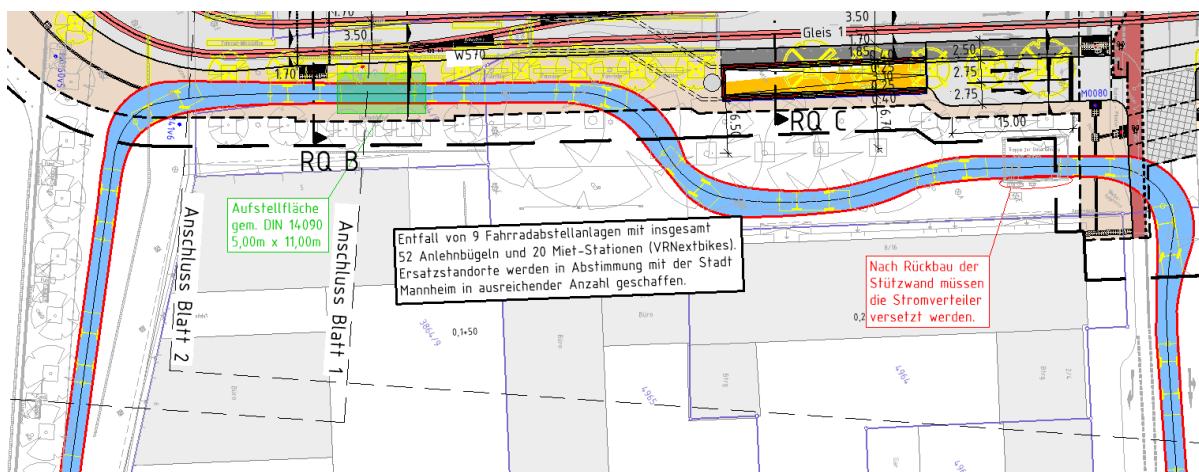


Abbildung 16: Variante 3 Konzept Rettungswege

## 6 Technische Gestaltung der Maßnahme

### 6.1 Allgemeines

Die Gesamtbaumaßnahme umfasst im Wesentlichen:

- Neubau von vier barrierefreien Bahnsteigen
- viergleisiger Ausbau der Trasse im Haltestellenbereich
- Einbau von zwei Weichen für die Erweiterung auf 4 Gleise
- Einbau einer Weichenverbindung zwischen Gleis 1 und Gleis 2
- Neubau/Verlegung der Tiefgaragenausfahrt und des Treppenzuganges
- Neubau der Fahrbahnen zur Anbindung der Tiefgaragenaus- und einfahrt an den Knotenpunkt Kaiserring/Bismarckstraße
- Anpassung der Flächen des Bahnhofsvorplatzes
- Anpassung des Knotenpunktes Bismarckstraße/Kaiserring infolge der viergleisigen Querung
- Anpassung der östlichen Fußgängerquerung am Knotenpunkt Kaiserring/Bismarckstraße
- Neubau Radfahrstreifen entlang des südlichen Fahrbahnrandes der Bismarckstraße
- Einkürzung Linksabbiegestreifen auf dem Kaiserring in Richtung Tiefgarage (Fahrbahnwender)
- Anpassung der Fahrbahn zur Tiefgarageneinfahrt

Analog zur Beschreibung der bestehenden Situation wird auch bei der technischen Beschreibung der Maßnahme eine Unterteilung in Abschnitte vorgenommen. Die Beschreibung erfolgt grundsätzlich von Westen (Beckenbuckel) kommend in Richtung Norden (Wasserturm). Dies ist gleichzeitig auch die Stationierungsrichtung des Gleises 1 (Bezugsgleis).

### 6.2 Gleis- und Bustrasse

#### Gleistrasse:

Die Linienführung in Lage und Höhe wurde entsprechend der Straßenbahn Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) - Trassierungsrichtlinie entworfen. Der Mindestradius wurde mit 25,0 m festgelegt.

Die Gleise verlaufen im Bereich der Bahnsteige A und B weitgehend in der Geraden und erhalten eine konstante Längsneigung von 5,9 %. Da in Richtung Westen die Anbindung der Gleise unmittelbar nach

dem Ende der Bahnsteiganlagen erfolgen muss, ziehen sich die Anpassungselemente bis in den Anfangsbereich der Bahnsteige.

Nach den Bahnsteigen A und B wird die Gleistrasse um das erforderliche vierte Gleis erweitert. Die vier Gleise verlaufen anschließend in einem Bogen in Richtung Norden. Für die Gleisbögen wurde aufgrund der örtlichen Zwangspunkte der festgelegte Mindestradius von 25,0 m vorgesehen.

Um den viergleisigen Ausbau der Stadtbahntrasse ab dem Gleisbogen in Richtung Wasserturm zu realisieren, wird eine einfache Weiche in Gleis 3 vorgesehen.

Nach dem Gleisbogen verlaufen alle vier Gleise in der Geraden in Richtung Norden bevor diese anschließend den Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring queren. Im Bereich der Bahnsteige C und D erhalten die Gleise eine konstante Längsneigung von 3,5 ‰.

Im Anschluss an den Knoten wird die Gleistrasse als gesonderter Bahnkörper innerhalb der Mittelinsel zwischen den beiden Richtungsfahrbahnen des Kaiserrings geführt. Die Gleise 3 und 4 werden unmittelbar hinter dem Knotenpunkt durch eine einfache Weiche zusammengeführt. Nach der Zusammenführung verläuft die Trasse in Richtung Wasserturm dreigleisig analog dem heutigen Bestand. Anschließend binden die Gleise in den Bestand ein.

Im Bereich der Bahnsteige C und D wird ein Gleiswechsel zwischen Gleis 1 und 2 vorgesehen. Dieser besteht aus zwei einfachen Weichen und einem Zwischengleis.

#### **Bustrasse:**

Es wird beabsichtigt, den Bus auf der Trasse der Gleise 1 und 3 bzw. 4 mitzuführen, sodass er die Bahnsteige A und D anfahren kann. Dem entsprechend wurden die Gleisabstände so gewählt, dass die erforderlichen Lichträume für den Busbetrieb auf diesen Trassen eingehalten sind.

#### **Oberbau:**

Der Gleisoberbau wird als feste Fahrbahn mit Rillenschienen konzipiert. Die Eindeckung des Oberbaues erfolgt mit Ausnahme eines Teilabschnittes in der Mittelinsel des Kaiserrings mit Asphalt, insbesondere für die Mitbenutzung der Trasse durch den Busverkehr. Der angesprochene Teilabschnitt erhält eine Gleiseindeckung mit Rasen (Rasengleis) nach dem Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring.

## 6.3 Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof

### Allgemeines:

Insgesamt erhält die Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof in Zukunft vier Bahnsteige. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse, aus betrieblichen Gründen und aufgrund der Leistungsfähigkeit erfolgt eine Aufteilung der Haltestellenanlage. Die Bahnsteige A und B werden unmittelbar vor dem Gebäude des Hauptbahnhofes angeordnet. Die Bahnsteige C und D werden entlang der Gleistrasse in der Achse des Kaiserrings vorgesehen.

Die Bahnsteige werden auf das neue Niveau mit + 30 cm ü. SOK hergestellt und erhalten eine Breite von 3,50 m. Somit ist ein barrierefreier Einstieg in die auf der Strecke eingesetzten Niederflurfahrzeuge möglich. Die Bahnsteigkanten werden in einem Abstand von 1,26 m zur geplanten Gleisachse eingebaut.

Weiterhin ist die Zugangssituation zu den Bahnsteigen maßgebend. Da die Bahnsteige barrierefrei ausgebildet werden, sind Rampen mit einer max. Längsneigung von 6,0 % notwendig. Die Länge dieser Rampen beträgt ca. 5,0 m. Alle Bahnsteige sowie deren Zuwegung erhalten ein taktiles Leitsystem.

Die Bahnsteige werden mit Fahrgastunterständen, Sitzgelegenheiten, Bahnsteigmöblierung, Beleuchtungseinrichtungen und einer Fahrgastinformationsanlage ausgestattet. Des Weiteren werden Fahrkartautomaten aufgestellt.

### Bahnsteige A und B:

Der Außenbahnsteig A liegt unmittelbar vor dem Hauptbahnhof und wird durch Stadtbahnen und Busse angedient. Der Bahnsteig B liegt in Mittellage zwischen den Gleisen 1 und 2. Die Andienung des Bahnsteiges erfolgt ausschließlich durch Stadtbahnen über das Gleis 2.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse sowie der zu berücksichtigenden Zwangspunkte bei der Trassierung der Gleistrasse ist es nicht möglich den gesamten Bahnsteig innerhalb einer Geraden anzurichten. Bei beiden Bahnsteigen befinden sich die westlichen Bahnsteigenden im Bereich der erforderlichen Gleisbögen zum Anschluss der Gleise an den Bestand.

Der Bahn- und Bussteig A erhält eine Nutzlänge von 70 m. Für den Bahnsteig B konnte aufgrund der geringen Platzverhältnisse nur eine Nutzlänge von 68 m erreicht werden. So ist jedoch sichergestellt, dass maximal die letzte Tür der Stadtbahnfahrzeuge innerhalb des Bogens liegt.

Auf der östlichen Seite der Bahnsteige A und B erfolgt die Zuwegung durch Rampen mit einer Längsneigung von max. 6 % und einer Länge von ca. 5,0 m. Aufgrund der eingeschränkten

Platzverhältnisse kann auf der westlichen Seite kein stufenloser Zugang realisiert werden. Hier sind jeweils zwei Stufen als Zugang zu den Bahnsteigen vorgesehen. Zusätzlich kann der Zugang zu Bahnsteig A flächig über die Bahnsteighinterkante barrierefrei erfolgen.

### **Bahnsteige C und D:**

Der Bahnsteig C liegt in Mittellage zwischen den Gleisen 3 und 4. Die Andienung des Bahnsteiges erfolgt ausschließlich durch Stadtbahnen über das Gleis 4. Der Außenbahnsteig D liegt teilweise zwischen dem Gleis 4 und der Tiefgaragenzufahrt und wird durch Bahnen und Busse angedient.

Die beiden Bahnsteige erhalten eine Nutzlänge von 70 m und liegen über die gesamte Länge in einer Geraden. Die Bahnsteige sind von beiden Seiten durch Rampen mit einer Längsneigung von max. 6 % und einer Länge von ca. 5,0 m barrierefrei angebunden. Zusätzlich kann im ersten Drittel des Bahnsteiges D der Zugang flächig über die Bahnsteighinterkante barrierefrei erfolgen.

### **6.4 Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring**

Da zukünftig vier Gleise innerhalb des Knotenpunkts die Bismarckstraße queren sollen, ist eine bautechnische Anpassung des Knotenpunktes erforderlich.

Im Wesentlichen betrifft die Anpassung den linken Fahrbahnrand der östlichen Richtungsfahrbahn des Kaiserringes. Hier wird die vorhandene Linksabbiegespur (Wendefahrbahn Richtung Tiefgarage) verkürzt, um das zusätzliche Gleis anlegen zu können. Weiterhin muss die Fahrbahn im Knotenpunkt im Bereich der Gleistrasse angepasst werden.

Im Zuge der Maßnahme ist eine Anpassung der östlichen Fußgängerquerung über die Bismarckstraße und der dort vorhandenen Verkehrsinseln erforderlich. Aufgrund der geänderten Anordnung der Tiefgaragenausfahrt (siehe auch Punkt 6.5) und deren Anbindung an die Bismarckstraße muss die südliche Aufstellfläche in Richtung Osten verschoben werden, wodurch die Querung in Zukunft leicht schräg über die Reichskanzler-Müller-Straße verläuft.

Um die heute vorhandene Radfahrerquerung am südlichen Fahrbahnrand der Bismarckstraße über die Fahrbahnen der Tiefgaragenaus- bzw. zufahrt sowie der Gleisanlage zu verbessern, soll in Zukunft hier ein Radfahrstreifen auf Fahrbahnniveau angelegt werden. Der Radfahrstreifen erhält eine Breite von 1,85 m.

## 6.5 Tiefgarage

### Tiefgaragenausfahrt:

Die Tiefgaragenausfahrt muss aufgrund der Erweiterung der Gleistrasse um ein 4. Gleis zurück- und neugebaut werden. Es erfolgen ein Rückbau der vorhandenen Rampe, eine Verlängerung des unterirdischen Bauwerks und ein Neubau der 25 m langen und 3,10 m breiten Rampe mit einer Neigung von max. 15 %.

Im Anschluss an die Rampe werden zwei Fahrstreifen (1x geradeaus, 1x rechts) zur Anbindung an die Bismarckstraße angeordnet. So entsteht eine Aufstelllänge von ca. 15 m je Fahrspur. Im Zuge des Umbaus der Tiefgaragenausfahrt muss auch die damit verbundene Lüftungsanlage der Tiefgarage angepasst werden.

### Tiefgarageneinfahrt:

Der Bahnsteig D grenzt unmittelbar an das vorhandene Bauwerk der Tiefgarageneinfahrt an. Der Bahnsteig erhält eine Höhenlage von 30 cm über Schienenoberkante. Dem entsprechend wird eine Aufhöhung der Brüstung bzw. Anordnung eines Geländers auf der Brüstung als Absturzsicherung vorgesehen.

### Treppenhaus:

Das bestehende Treppenhaus wird aufgrund der geänderten Gleislage zurückgebaut und westlich des Gleisbogens mit ca. 20 Stufen einschließlich Podest neu hergestellt. Es wird in der Flucht des Bahnsteiges D positioniert, um die Sichtachse auf das Hauptbahnhofsgebäude nicht einzuschränken.

### Verstärkungsmaßnahmen an der Tiefgarage:

Durch die Gleiserweiterung von drei auf vier Gleise und durch das neue Belastungsschema erhöhen sich gegenüber dem Ist-Zustand die Einwirkungen aus den Bahnlästen.

Im Zuge der weiteren Planung wird geprüft, ob gegebenenfalls konstruktive Maßnahmen, welche eine günstigere Verteilung der Bahnlästen auf die Tiefgaragendecke bewirken, erforderlich werden.

## **6.6 Verstärkungsmaßnahme Borelly-Grotte**

Durch das zusätzliche Gleis über der Fußgängerpassage (Borelly-Grotte) muss die Unterführung im Bereich des Knotenpunktes konstruktiv verstärkt werden. Die Verstärkungsmaßnahme wird im Zuge der weiteren Planung mit der Stadt Mannheim abgestimmt.

Nach Rücksprache mit der Stadt Mannheim findet keine Wiedereröffnung der Fußgängerpassage (Borelly-Grotte) statt. Weiterhin beabsichtigt die Stadt Mannheim die vier Zugänge zurückzubauen, wobei ein Zugang zwar optisch geschlossen wirkten, aber weiterhin den Zugang ermöglichen soll.

## **6.7 Bahnhofsvorplatz (Willy-Brandt-Platz)**

Durch die Maßnahme ist es erforderlich, die direkt angrenzenden Flächen des Willy-Brandt-Platzes an die neue Lage bzw. Höhe der Gleis- und Haltestellenanlage anzupassen. Die Anpassung der Flächen erfolgt in der Regel mit einer Querneigung von max. 2,5 %. Die Gestaltung der Oberflächen und deren Aufbau ist direkt von der Planung der Platzgestaltung durch die Stadt Mannheim abhängig und wird dem entsprechend im Zuge der Ausführungsplanung mit der Stadt abgestimmt.

## **6.8 Querschnittsgestaltung**

Der Oberbau der einzelnen Verkehrsflächen wurde gemäß der „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)“ vorgesehen. Der Gleisoberbau wird entsprechend der „Oberbau-Richtlinien des VDV für Bahnen im Geltungsbereich der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)“ ausgebildet.

Die detaillierte Querschnittsaufteilung sowie der Oberbau/Aufbau sind in den beiliegenden Regelquerschnitten (siehe Anlage 7) dargestellt.

## **6.9 Baugrund/Erdarbeiten**

Im Zuge der Planung wurden geotechnische Untersuchungen durchgeführt (siehe Anlage 14). Grundwasser wurde bei den Untersuchungen bis in eine Tiefe von 7,0 m nicht angetroffen.

Generell wird die Oberflächenbefestigung meist aus Pflaster gebildet. Im Gleisbereich (Gleispflaster) ist es ca. 0,14 m mächtig, wohingegen im Bereich der Bahnsteige und den aktuellen Fußgängerbereichen ein ca. 0,08 m mächtiges Verbundpflaster bzw. Pflasterplatten vorliegt. Untergeordnet sind auch im Bereich von kreuzenden Fahrbahnen und der Zufahrt zur Tiefgarage Schwarzdecken (Dicke: 0,05 m bis

0,19 m) vorhanden. Unterhalb des vorhandenen Gleispflasters, das in einem Sandbett verlegt ist, folgt im Bereich des Bahnhofsvorplatzes eine 0,16 m bis 0,30 m dicke Betonplatte, die von einer Packlage unterlagert wird.

Im Bereich des Knotenpunktes Bismarckstraße/Kaiserring folgen unter dem Gleispflaster bzw. Schwarzdecke nahezu ausschließlich grobkörnige Auffüllungen in Form von Schotter und Packlagen. Auch hier wurde im Grenzbereich Fahrbahn/Gleiskörper Beton unter der Schwarzdecke angetroffen.

Unter den übrigen gepflasterten Bereichen bzw. Fahrbahnbereichen (Ein- und Ausfahrt Tiefgarage) ist nur teilweise Beton vorhanden. Auch hier sind Schotter und Packlagen aufgeschlossen worden. Einzig im Bereich des neuen westlich gelegenen Bahnsteiges D wurden bindige Böden in Form von Tonen und Schluffen angetroffen.

Da einerseits nahezu durchgängig grobkörnige Böden angetroffen wurden, die sowohl die Tragfähigkeit bis in eine ausreichende Tiefe erfüllen und andererseits durch die Tiefgarage bzw. die Borelly-Grotte in weiten Bereichen ohnehin kein tiefer Aushub möglich bzw. ein vergleichsweise starres Auflager vorhanden ist, ist aus geotechnischer Sicht kein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich. Eine Ausnahme hierzu bilden lediglich die Bereiche westlich des neuen Bahnsteiges D. Aufgrund der vorhandenen bindigen Böden wird die o. e. erforderliche Tragfähigkeit nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch mit etwa 0,30 m Stärke) zu erreichen sein.

## 6.10 Entwässerung

Analog zum Bestand werden mit Ausnahme des Grüngleises sämtliche Verkehrsflächen über eine geschlossene Entwässerung entwässert. Dies wird durch die Anordnung von Straßenabläufen, Kastenrinnen und Schienenentwässerungskästen gewährleistet. Diese werden mittels Anschlussleitungen an die Kanalsammelleitungen angeschlossen. Aufgrund der Neuordnung der Gleisanlage müssen teilweise die vorhandenen Sammelleitungen neu hergestellt werden.

Im Bereich des Grüngleises wird das anfallende Oberflächenwasser versickert. Hierfür werden in der Betontragplatte des Grüngleises Durchdringungen vorgesehen, welche ein Versickern des Oberflächenwassers in den Untergrund ermöglichen.

## 6.11 Begrünung

Innerhalb des Planfeststellungsgebiets ist als Begrünung die Anlage eines neuen widerstandsfähigen Rasengleises (siehe Anlage 12, Kapitel 6.1 „Ausgleichskonzept“) nordöstlich des Knotenpunkts Bismarckstraße / Kaiserring geplant. In diesem Bereich befindet sich aktuell zwischen der Straße und den Gleisen ein kleiner Grünsteifen. Der Bereich zwischen den Gleisen ist gepflastert. Durch die Anlage des neuen Rasengleises wird der bestehende Grünstreifen erweitert.

Es sind keine weiteren Begrünungsmaßnahmen innerhalb des Planfeststellungsgebiets vorgesehen. Die geplanten Ersatzpflanzungen für die 16 wegfallenden Bäume werden außerhalb des Planfeststellungsgebiets durchgeführt (siehe Anlage 12).

## 6.12 Fahrleitungsanlage

Im Zuge der umfangreichen Umgestaltung der Haltestellensituation am Hauptbahnhof und der geänderten Gleistrassierung ist auch die Herstellung einer neuen Fahrleitungsanlage im gesamten Planungsbereich notwendig.

Als Fahrleitungssystem wird im gesamten Bereich eine nachgespannte Einfachfahrleitung aufgebaut.

Die beweglichen Fahrdrahtabspannungen werden mit Radspannern mit Gewichtssäulen bzw. mit Federnachspannungen ausgeführt.

Im Bereich des Bahnsteiges B sind Mittelmaste mit Ausleger geplant. Am westlichen Ende des Bahnsteiges B erfolgt der Anschluss an die Bestandsfahrleitung, die in Richtung Westen als Hochkettenfahrleitung geführt wird.

Im Bereich des Haupteingangs des Hauptbahnhofes wird die Fahrleitung mittels Seiltragwerken über vier Gleise befestigt.

Im Bereich der Bahnsteige C und D werden die Fahrleitungsmaste zum Teil auf der Hinterkante des Bahnsteiges C und zum Teil zwischen den Gleisen 2 und 3 gestellt. Im weiteren Verlauf werden Maste im Grönbereich des Kaiserrings platziert. In Höhe Kaiserring 13 und 24 (nordöstliches Bauende) wird die neue Fahrleitung an die bestehende Anlage angeschlossen.

Als Tragwerke für die Fahrleitung werden Ausleger und Seiltragwerke verwendet.

Insgesamt sind 24 neue Maste geplant, von denen 9 Maste auf der Decke der darunter liegenden Tiefgarage befestigt werden. Die Art und die Dimensionierung der Mastbefestigung ist in Abhängigkeit von der Bauwerkstatik und der Ausführungsplanung festzulegen.

Die restlichen 15 Gründungen werden auf herkömmliche Bauweise mittels Bohrpfahl- bzw. Betonblock-Fundamenten gebaut und die Maste darin befestigt.

Es ist geplant, zwei Bestandsmaste im Bereich der Bismarckstraße sowie Maste am westlichen Ende des Bahnsteiges B nach der Überprüfung der Mast- bzw. Tragwerks- Statik weiterhin zu benutzen.

Weiterhin ist vorgesehen, die Fahrleitungsmasten an den Fußgängerquerungen mit den Signalanlagen zu kombinieren, um eine Anhäufung von Masten zu vermeiden.

### **6.13 Signalisierung**

Aufgrund der Änderungen in der Gleistrassierung im Bereich des Knotens Bismarckstraße/Kaiserring muss dem entsprechend auch an der Signalanlage eine Anpassung vorgenommen werden. Bei der Signalisierung wird grundsätzlich eine Priorisierung des ÖPNV vorgenommen. Die Signalisierung des ÖV wird gemäß BOStrab angepasst.

### **6.14 Beleuchtung**

Die vorhandene Platz- und Straßenbeleuchtung wird aufgrund der Neuordnung der Verkehrsflächen angepasst. Wenn möglich, werden die Standorte für die Beleuchtungsmaste mit den Standorten der Maste der Fahrleitung kombiniert. Die Beleuchtung der Haltestellen erfolgt in Abstimmung mit der Stadt Mannheim im Zuge der Platzgestaltung nach den Technischen Regeln für Straßenbahnen, Elektrische Anlagen (TRStrab EA) Teil 2.

### **6.15 Technische Ausrüstung**

Im Zuge des Neubaus müssen noch weitere technische Ausrüstungsanlagenteile der Gleisanlagen und Bahnsteige erstellt und umgebaut werden. Im Wesentlichen sind zu nennen: Haltestellenbeleuchtung, Fahrausweisautomat, Dynamische Fahrgastinformation, Schaltschränke zur Haltestellenversorgung (Kommunikation, Strom), Weichensteuerung und Heizung.

### **6.16 Ver- und Entsorgungsleitungen im Planungsgebiet**

Im gesamten überplanten Gebiet befinden sich mehrere Ver- und Entsorgungsleitungen im öffentlichen Verkehrsraum. Bedingt durch die Neuordnung der Haltestelle und Gleistrassierung sowie dem Neubau

der Tiefgaragenausfahrt werden daher umfangreiche Sicherungsmaßnahmen, Anpassungen und/oder Leitungsumverlegungen erforderlich.

Im Zuge der Maßnahme sind folgende Leitungsträger betroffen und bereits im Rahmen der Planung informiert worden:

Leitungsträger	Art der Leitung
Stadt Mannheim, Abteilung 68.3.0	Lichtsignalanlage
Stadt Mannheim, Abteilung 69.21	Kanal
Deutsche Telekom Technik GmbH, TINL Südwest, PTI 21	Telekommunikation
1&1 Versatel Deutschland GmbH	Telekommunikation
Unitymedia Kabel Baden-Württemberg GmbH	Telekommunikation
Vodafone D2 GmbH	Telekommunikation
MVV Netze GmbH	Strom, Telekommunikation, Fernwärme, Wasser, Beleuchtung
Vermögen und Bau Baden-Württemberg	Strom, Fernmelde
Stadt Mannheim Abteilung 60.14	Sondernutzung/ Ausstattung Kanal, Fernmelde

Die im Rahmen der Maßnahme betroffenen Leitungen werden während der Bauausführung gesichert oder verlegt. Weitere Detailplanungen werden im Zuge der Ausführungsplanungen mit den betroffenen Leitungsträgern abgestimmt.

Ein Bestandsleitungsplan ist den Unterlagen in Anlage 5 beigelegt.

## 7 Maßnahmen für mobilitäts- und sinneseingeschränkte Menschen / Barrierefreiheit

Die auf die Bahnsteige hinführenden Rampen sowie die Bahnsteige selbst werden barrierefrei ausgebaut. Jeder der vier Bahnsteige erhält mindestens einen stufenlosen, barrierefreien Zugang.

Grundsätzlich erfolgt die Planung unter Berücksichtigung der Belange der DIN 18040-1 und -3 für barrierefreies Bauen im öffentlichen Raum.

Die Bahn- und Bussteige sowie die Fußgängerüberwege über die Gleise werden mit einem taktilen Leitsystem aus Bodenindikatoren gemäß DIN 32984 „Bodenindikatoren im öffentlichen Raum“ aus Rippenplatten, Noppenfeldern zur Führung von sinneseingeschränkten Menschen ausgestattet. Durch die farbliche Gestaltung der Oberflächen wird der erforderliche Kontrast zwischen den taktilen Leitelementen und den angrenzenden Oberflächen sichergestellt.

Am westlichen Ende der Bahnsteige A und B sowie am nördlichen Ende der Bahnsteige C und D werden gesicherte Fußgängerquerungen zur Überquerung der Gleise bzw. Andienung der Bahnsteige errichtet. Die Querungsstellen sind sowohl optisch (Signalgeber) als auch akustisch und taktil gesichert. Im Bereich des Gleisbogens ist die Querung der Gleisanlage grundsätzlich möglich, zusätzlich werden unmittelbar vor den Bahnsteigen zwei weitere akustisch und taktil gesicherte Querungsstellen vorgesehen.

Im Zuge der Entwurfsplanung wurden Abstimmungsgespräche mit dem Badischen Blinden- und Sehbehindertenverein (BBSV) geführt. Soweit es möglich war, wurden die Anregungen zur Planung zu Maßnahmen für sinnes- sowie mobilitätseingeschränkte Personen berücksichtigt und in die Planung aufgenommen.

Für die Haltestellenausstattung sind die DIN 32975 „Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung“ anzuwenden.

## 8 Belange der Umwelt

### 8.1 Umweltverträglichkeitsprüfung / UVP-Bericht

Gemäß § 15 Abs. 2 UVPG hat der Vorhabenträger der zuständigen Behörde geeignete Unterlagen zu den Merkmalen des Vorhabens, einschließlich seiner Größe oder Leistung, und des Standorts sowie zu den möglichen Umweltauswirkungen vorzulegen.

Das Scoping (scope = Reichweite, Umfang) fungiert als Vorbereitung für die durchzuführende Umweltverträglichkeitsprüfung. Es dient dazu, den erforderlichen Untersuchungsrahmen (Inhalt, Umfang und Detailtiefe der Angaben des UVP-Berichts) abzugrenzen und den Gegenstand und die Methodik der Umweltverträglichkeitsprüfung zu bestimmen und zu konkretisieren.

Am 07.11.2018 wurden die folgenden Ämter und Verbände mit einem Scopingpapier frühzeitig am Verfahren beteiligt: Stadt Mannheim (Fachbereiche 60, 61, 67, 68), Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (IS 4), Regierungspräsidium Karlsruhe (Abteilung 5), BUND Bund für die Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e.V., NABU Baden-Württemberg, Umweltforum Mannheimer Agenda 21 e.V.. Am 12.12.2018 fand ein Scopingtermin statt.

Generell ist für den Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen im Sinne des PBefG (Personenbeförderungsgesetzes), einschließlich der zugehörigen Betriebsanlagen, gemäß Nr. 14.11 (Spalte 2) der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls zur Feststellung der UVP-Pflicht durchzuführen (§ 7 Abs. 1 Satz 1 UVPG). Einer solchen Vorprüfung bedürfen auch entsprechende Änderungsvorhaben (§ 9 Abs. 3 UVPG).

Die UVP-Vorprüfung entfällt hier, da der Vorhabenträger die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 7 Abs. 3 UVPG beantragt hat und die zuständige Behörde das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachtet hat.

Mit dem UVPG werden die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Umwelt im Rahmen von Umweltprüfungen (Umweltverträglichkeitsprüfungen und Strategische Umweltprüfungen) frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet. Die UVP ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen.

Im Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) wird die Umwelt im Einwirkungsbereich des Vorhabens anhand der Schutzwerte nach § 2 UVPG beschrieben. Anschließend werden die zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens betrachtet und Maßnahmen aufgezeigt, um erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt zu vermindern

oder auszugleichen.

Dem UVP-Bericht ist auch eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung beigelegt.

Der UVP-Bericht liegt als separater Beitrag in Anlage 11 bei.

## **8.2 Landschaftspflegerischer Planungsbeitrag**

Die Umsetzung des geplanten Vorhabens ist mit Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG verbunden. Dabei handelt es sich um Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.

Bei solchen Eingriffen ist der Verursacher entsprechend § 15 Abs. 1 BNatSchG dazu verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, ist dies zu begründen.

Sind die Beeinträchtigungen unvermeidbar, so ist der Verursacher gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG verpflichtet, diese durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Die Umsetzung der Eingriffsregelung findet über die Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung auf Basis der Ökokontoverordnung (ÖKVO, LUBW 2010) statt.

Im Landschaftspflegerischen Planungsbeitrag werden die Eingriffe, die durch das Vorhaben entstehen, dargestellt und die Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild beschrieben und bewertet. Anschließend werden die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Beeinträchtigungen aufgeführt. Anhand von Maßnahmenblättern werden die Konzepte zur Kompensation der Eingriffe detailliert beschrieben.

Der Landschaftspflegerische Planungsbeitrag liegt als separater Bericht in Anlage 12 bei.

## **8.3 Baumgutachten**

Durch die Baumaßnahmen im Rahmen des Vorhabens „Neuordnung und Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof“ muss die 1. Lindenreihe (insg. 14 Bäume - Baum Nr. 1 bis 14) am

Kaiserring an der Südostseite parallel zur Tiefgaragenausfahrt entfernt werden. Zudem müssen zwei Hainbuchen (Baum Nr. 15 und 16) am Willy-Brandt-Platz gefällt werden. Ob die übrigen Bäume erhalten werden können, stand zum Zeitpunkt der Beauftragung (Juni 2018) noch nicht fest. Daher wurde ein Baumgutachten erstellt, das alle Bäume, die sich im Einwirkungsbereich der Baumaßnahme befinden, betrachtet.

Es wurden alle Bestandsbäume innerhalb der Planfeststellungsgrenze erfasst. Zusätzlich wurden die vier Platanen (Baum Nr. 25 bis 28) untersucht, die sich am Kaiserring an der Südostseite parallel zur Tiefgaragenausfahrt befinden. Diese stehen zwar knapp außerhalb der Planfeststellungsgrenze, sind aber von der geplanten Baumaßnahme voraussichtlich betroffen.

Das Baumgutachten unterteilt sich in die visuelle Erfassung des Baumbestands (Baum Nr. 1 bis 34) und die Untersuchung zum Wurzelraum von Bestandsbäumen. Zudem werden Maßnahmen zum Schutz und zum Erhalt der bestehenden Bäume während der Baumaßnahme beschrieben.

Das Baumgutachten liegt als separater Beitrag in Anlage 15 bei.

### **8.3 Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen**

#### **Schallimmissionen:**

Von der I.B.U. GmbH, Essen wurde eine Schalltechnische Untersuchung zu den Luftschallimmissionen des Schienen- und Straßenverkehrs nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) sowie des Gesamtverkehrslärms, der energetische Addition der Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehr, durchgeführt (Anlage 13.1). Es zeigt sich, dass für einige Gebäude im Einflussbereich der Planung dem Grunde nach ein Anspruch auf Schallschutz entsteht. Ursache hierfür sind sowohl die Änderungen der Gleisanlagen als auch an den vorhandenen Straßen. Auch hinsichtlich der Beurteilung des Gesamtverkehrs ergeben sich an mehreren Gebäuden kritische Pegeländerungen.

#### **Schwingungsimmisionen:**

Von der I.B.U. GmbH, Essen wurde eine Schwingungstechnische Untersuchung zu den Körperschall- und Erschütterungsimmisionen durchgeführt. Es zeigt sich, dass mit dem Einsatz der vorgesehenen Oberbauform mit elastischer Schienenummantelung im Hinblick auf Körperschall- und Erschütterungsimmisionen ein ausreichender Schwingungsschutz bewirkt wird. Maßnahmen zur weitergehenden Minderung der Schwingungsimmisionen der Gleisanlage sind nicht erforderlich.

## 8.4 Schalltechnische Untersuchung zum Baulärm

Von der I.B.U. GmbH, Essen wurde eine Schalltechnische Untersuchung zu den Luftschallimmissionen der Bautätigkeiten zum geplanten Umbau der Haltestelle durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für verschiedenen Arbeitsabläufe zur Tagzeit überschritten werden. Allerdings liegen die zu erwartenden Schallimmissionen der Bautätigkeiten an vielen Gebäuden unter den bereits vorhandenen Schallimmissionen aus Straßen- und Schienenverkehr.

Bautätigkeiten zur Nachtzeit (20:00 Uhr bis 07:00 Uhr) sind im Regelfall nicht vorgesehen. Sofern sich im Bauablauf die Erfordernis ergeben sollte, dass in Ausnahmefällen Nacharbeit erforderlich ist, wird den betroffenen Anliegern eine Übernachtung im Hotel angeboten.

Im Rahmen der Bauausführung ist vorgesehen, einen Immissionsschutzbeauftragten (Sachverständiger für Schall- und Erschütterungsimmissionen) einzuschalten, der etwaigen Beanstandungen oder Fragender Anlieger zum Schall- und Erschütterungsschutz nachgeht.

Folgend aufgelistete Maßnahmen zur Minimierung der schädlichen Auswirkungen der Bautätigkeiten werden durchgeführt:

- Die Anlieger werden über die geplanten Bautätigkeiten informiert,
- Die Bauunternehmen werden verpflichtet „lärmarme“ und entsprechend gewartete Baugeräte und -maschinen (s. 32. BlmSchV) einzusetzen,
- Es werden begleitende Messungen durch den Immissionsschutzbeauftragten nach Bedarf durchgeführt,
- Besonders schutzbedürftigen Anliegern, wie beispielsweise Nachtarbeitern und Schwangeren wird während besonders „lauter“ Arbeitsabläufe Ersatzwohnraum angeboten, hierbei werden Beurteilungspegel, die im gesundheitsgefährdenden Bereich liegen als besonders laut angesehen,
- Die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vorzulegende Baulärmprognoze wird fortgeschrieben,
- Temporäre Schallschutzwände sind in Anbetracht der Situation nicht sinnvoll, da
  - die umliegenden Gebäude so hoch sind, dass in den oberen Geschossen eine Pegelminderung erst mit zu hohen Schallschutzwänden wirksam wäre.
  - die Schallschutzwände Fußgänger, Fahrradfahrer und die Straßenbahn in ihrer Mobilität behindern würden,
  - die Schallschutzwände ein Sicherheitsrisiko darstellen könnten, in dem die Sicht auf die Umgebung eingeschränkt wird,

- Das Baustellenpersonal wird angewiesen, sich „lärmarm“ zu verhalten.

## 8.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Für das Vorhaben wurde ein Gutachten zum Eingriff des Umbaus der Gleis- und Fahrleitungsanlage auf die elektromagnetische Verträglichkeit eingeholt (Anlage 17). Zielsetzung des Gutachtens ist die Ermittlung und Bewertung möglicher Beeinträchtigungen der im Plangebiet befindlichen (technischen) Anlagen, durch die nach Verwirklichung der Straßenbahntrasse zu prognostizierenden elektromagnetischen Immissionen.

Zu den möglicherweise beeinträchtigten Anlagen gehören insbesondere Geräte, die aufgrund physikalischer Effekte (Lorenzkraft, Larmorfrequenz) direkt auf magnetische Felder reagieren, wie z. B. Elektronenstrahlröhren oder Kernspintomographen. Sonstige Geräte, die in heutigen Gebäuden vorhanden sind, weisen in der Regel keine Empfindlichkeit gegenüber magnetischen Gleichfeldschwankungen auf und sind damit unempfindlich gegenüber der Emission der Straßenbahn.

In der unmittelbaren Nähe der Straßenbahntrasse liegt eine gemischte Gewerbe- und Wohnnutzung vor. Augenscheinlich wird nur am Standort Kaiserring Nr. 18 ein beeinflussbares Gerät, ein active shielded offenes MRT (Philips Panorama 1.0T) betrieben.

Die Bewertung erfolgte basierend auf Berechnungen mit einem analytischen Modell der Straßenbahnstrecke für den Worst Case mit einem Fahrstrom von 1600 A je Bahn. Der Gesamtstrom bei Beachtung beider Richtungsfahrten beträgt 3200 A.

Entsprechend der Prognose sind keine Beeinflussungen von standardmäßigen Geräten zu erwarten. Am Standort des MRT, dessen direkter Abstand zu den äußeren Gleisen sich um 1 m verringert, ändert sich die besonders zu berücksichtigende z-Komponente in Richtung des BO-Feldes nur um ca. 0,08 µT. Aufgrund der Vorbelastung sind keine Einschränkungen beim Betrieb des Gerätes zu erwarten. Sollten entgegen der Prognose Beeinträchtigungen auftreten, können diese durch nachträgliche aktive Schirmungsmaßnahmen verringert werden.

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass sich das Immissionsniveau der magnetischen Gleichfeldänderungen an Standorten im Bereich des Hauptbahnhofs Mannheim aufgrund der Umbaumaßnahmen nicht unzulässig erhöht.

Insofern wird das Vorhaben zu keiner erheblichen elektromagnetischen Beeinflussung führen.

## 9 Grunderwerb/vorübergehende Inanspruchnahme

In geringen Teilbereichen der Maßnahme sind Eingriffe in das Eigentum Dritter unvermeidbar. Die Inanspruchnahme von Grundstücken ist allerdings ausschließlich vorübergehender Natur.

Der Großteil der für die Umsetzung der Maßnahme erforderlichen Flächen ist bereits heute im Eigentum der Stadt Mannheim. Es handelt sich um öffentliche Verkehrsflächen, welche zur Durchführung des Personennahverkehrs im Stadtgebiet Mannheim gemäß ÖPNV-Vertrag der MV Mannheimer Verkehr GmbH (Infrastruktureigentümer) bzw. der rnv GmbH (Infrastrukturbetreiber) überlassen werden.

Durch die geplante Maßnahme Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof wird kein zusätzlicher dauerhafter Grunderwerb erforderlich.

Für Baustelleneinrichtungs- und Baunebenflächen sind Flächen vorübergehend in Anspruch zu nehmen. Diese bauzeitlich benötigten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt. Sie verbleiben im Eigentum der Betroffenen.

Weiterhin werden im Zuge der benötigten Ersatzpflanzungen für 467 m<sup>2</sup> Grunddienstbarkeiten (dauerhaft zu belastende Flächen) erforderlich.

Darüber hinaus müssen folgende Flächen vorübergehend in Anspruch genommen werden:

- 47 m<sup>2</sup> private Eigentümer
- 12.538 m<sup>2</sup> Stadt Mannheim

Die genaue Aufschlüsselung der erforderlichen vorübergehenden Inanspruchnahme von Flächen kann dem Grunderwerbsverzeichnis sowie den Grunderwerbsplänen entnommen werden. Sie sind den Unterlagen als Anlage 10 beigefügt.

## 10 Durchführung der Baumaßnahme

Entsprechend dem derzeitigen Planungstand wird von einer Gesamtbauzeit von ca. 16 Monaten ausgegangen. Mit der Realisierung soll nach Erhalt des Planrechts Anfang 2021 begonnen werden.

Die Durchführung der Maßnahme ist in drei übergeordneten Bauabschnitten vorgesehen. Jeder Bauabschnitt ist in mehreren Bauphasen abzuwickeln. Die Abwicklung der Bauphasen erfolgt nicht ausschließlich nacheinander, sondern teilweise zeitgleich. Die Bestandteile der einzelnen Bauabschnitte sind nachfolgend zusammengefasst. Zur Verdeutlichung ist den Antragsunterlagen in Anlage 9 der Lageplan Bauabschnitte beigefügt.

### Bauabschnitt 1:

- Rückbau des bestehenden Treppenzugangs
- Neubau der Rampe der Tiefgaragenausfahrt einschließlich der Herstellung der neuen Fahrspuren bis zum Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring
- Rückbau der alten Rampe und Anschluss an die neue Tiefgaragenausfahrt einschließlich Anschluss der neuen Fahrspuren an den Knotenpunkt
- Anpassung der Verkehrsflächen im Bereich der neuen Tiefgaragenausfahrt

Im ersten Bauabschnitt wird in einem Regelbetrieb von 7 bis 20 Uhr gearbeitet werden.

### Bauabschnitt 2:

- Neubau Gleis 1 und 2, einschließlich Querung Bismarckstraße
- Neubau Bahn- und Bussteig A und Bahnsteig B
- Anpassung östlicher Bereich Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring einschließlich der Anpassung der vorhandenen Fußgängerquerung und Radweganlage
- Anpassung der Platzflächen süd- bzw. östlich des Gleises 1

Im zweiten Bauabschnitt wird ebenso in einem Regelbetrieb von 7 bis 20 Uhr gearbeitet werden.

**Bauabschnitt 3:**

- Neubau Gleis 3 und 4, einschließlich Querung Bismarckstraße
- Neubau Bahnsteig C und Bahn- und Bussteig D
- Anpassung westlicher Bereich Knotenpunkt Bismarckstraße/Kaiserring einschließlich der Anpassung der Radweganlage
- Neubau des Treppenzugangs zur Tiefgarage

Im dritten Bauabschnitt wird in einem Regelbetrieb von 7 bis 20 Uhr gearbeitet werden.

**11 Kosten**

Für die Maßnahme „Neuordnung & Kapazitätserweiterung der Haltestelle Mannheim Hauptbahnhof“ werden insgesamt Investitionskosten in Höhe von ca. 16,6 Mio. € erwartet.