

Kurzbericht zur Planfeststellung für die Stadtverordnetenversammlung am 26.03.2020

Maßnahme:

CityBahn Mainz – Wiesbaden – Bad Schwalbach Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke bis Hochschule Rhein-Main

Stand: 12.03.2020

Vorhabenträger:



CityBahn GmbH
Gartenfeldstraße 18
65189 Wiesbaden

Planerische Bearbeitung:



Planungsgemeinschaft CityBahn
c/o Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
Lindleystraße 11
60314 Frankfurt am Main

Inhaltsverzeichnis

1	Übergeordnete Projektbeschreibung	6
1.1	Planungsziel	6
1.2	Vorhabenbeschreibung Gesamtmaßnahme	6
1.3	Linienführung im Planungsabschnitt 2	7
2	Planerische Beschreibung	10
2.1	Verkehrsanlage	10
2.1.1	Grundlagen	10
2.1.2	Bahnkörper	10
2.1.3	Oberbau und Materialien	10
2.1.4	Haltestellen	11
2.1.5	Strecken Kabeltrasse	12
2.1.6	Planungs-/Trassierungsparameter Straße/Schiene	12
2.1.7	Öffentliches Grün	12
2.1.8	Fußgänger	13
2.1.9	Verkehrliche Verträglichkeit CityBahn	13
2.1.10	Radverkehr	13
2.1.11	Fahrstreifen für MIV	14
2.1.12	Parkplätze	14
2.2	Ingenieurbauwerke	14
2.2.1	Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbahnbetrieb	14
2.2.2	Erdung der Bauwerke	15
2.3	Technische Ausrüstung	16
2.3.1	Allgemeine Festlegungen	16
2.3.2	Bahnenergieversorgung	16
2.3.3	Fahrleitungsanlagen	18
2.3.4	Elektrische Energieanlagen	19
2.3.5	Leit- und Sicherungstechnik	19
2.3.6	Fernmelde- und Telekommunikationsanlagen / Informationstechnik	21
2.4	Oberflächenrückbau bzw. –wiederherstellung	22
2.5	Leitungsumverlegung und Leitungssicherung	23
3	Umweltplanung	24
3.1	Umweltverträglichkeitsstudie	24

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

3.1.1	Gesetzliche Grundlagen	24
3.1.2	Festlegung des voraussichtlichen Untersuchungsrahmens (Scoping) ..	25
3.1.3	Vorgehensweise	25
3.1.4	Schutzausweisungen, gesetzlich geschützte Biotope	26
3.2	Landschaftspflegerischer Begleitplan inkl. Fachbeitrag Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung	27
3.2.1	Allgemeine rechtliche Rahmenbedingungen und Vorgaben	27
	Die rechtlichen Grundlagen für die	27
3.2.2	Untersuchungsraum	28
3.2.3	Vorgehensweise und Methodik	28
4	Wasserrechtliche Belange	29
4.1	Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis	29
4.2	Fachbeitrag EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	30
4.2.1	Rechtliche Grundlagen WRRL / WHG	30
4.2.2	Methodik / Prüfablauf	30
5	Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen	31
5.1	Streckenabschnitt 3	32
5.1.1	Schutzbedürftige Bebauung	32
5.1.2	Immissionen Schallschutz	32
5.2	Streckenabschnitt 4	32
5.2.1	Schutzbedürftige Bebauung	32
5.2.2	Immissionen Schallschutz	32
5.2.3	Immissionen Erschütterungsschutz	32
5.3	Streckenabschnitt 5	32
5.3.1	Schutzbedürftige Bebauung	33
5.3.2	Immissionen Schallschutz	33
5.3.3	Immissionen Erschütterungsschutz	33
5.4	Streckenabschnitt 6	33
5.4.1	Schutzbedürftige Bebauung	33
5.4.2	Immissionen Schallschutz	33
5.4.3	Immissionen Erschütterungsschutz	33
5.5	Streckenabschnitt 7	33
5.5.1	Schutzbedürftige Bebauung	34
5.5.2	Immissionen Schallschutz	34
5.6	Streckenabschnitt 8	34

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

5.6.1	Schutzbedürftige Bebauung.....	34
5.6.2	Immissionen Schallschutz.....	34
5.6.3	Immissionen Erschütterungsschutz	34
5.7	Streckenabschnitt 9.....	34
5.7.1	Schutzbedürftige Bebauung.....	34
5.7.2	Immissionen Schallschutz.....	35
5.8	Streckenabschnitt 10.....	35
5.8.1	Schutzbedürftige Bebauung.....	35
5.8.2	Immissionen Schallschutz.....	35
6	Sicherstellung 2. Rettungsweg	35
6.1	Baulicher Brandschutz	35
6.1.1	Sicherstellung Rettungswege.....	35
6.2	Vorbeugender Brandschutz.....	36
6.2.1	Flächen für die Feuerwehr	36
6.3	Zusammenfassung.....	36
7	Streustrom.....	37
7.1	Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen elektrischen Schlag	37
7.1.1	Gleisoberbau.....	37
7.1.2	Metallen leitende Durchverbindung von Stahlbetonbauwerken und -fahrwegen.....	38
7.1.3	Schutzmaßnahmen gegen das Bestehenbleiben unzulässig hoher Spannungen	38
7.1.4	Überwachung der elektrischen Isolierung Fahrschienen/Erde.....	38
8	Elektromagnetische Verträglichkeit	39
8.1	Elektromagnetische Felder im Bereich von Straßenbahnen	39
8.1.1	Schutz von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern.....	39
8.1.2	Beeinflussung von Geräten.....	39
9	Baugrund / Geotechnik.....	40
9.1	Feld- und Laboruntersuchungen	40
9.2	Bautechnische Hinweise für den Fahrweg	40
9.2.1	Erdarbeiten	40
9.2.2	Gleisbau.....	41
10	Archäologisches Fachgutachten.....	41
11	Durchführung der Baumaßnahme	42

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

11.1	Projektorganisation.....	42
11.2	Baurecht.....	42
11.3	Dienstbarkeiten	42
11.4	Bauzeit.....	42
11.5	Bauablauf.....	43
11.6	Betrieb der Straßenbahn	43
11.6.1	Streckenführung	43
11.6.2	Betriebszeiten und Taktverkehr	43
11.6.3	Wageneinsatz.....	44
12	Grunderwerb, Dingliche Sicherung und vorübergehende Inanspruchnahme .	44
12.1	Erwerb von Flächen	44
12.2	Dingliche Belastung.....	44
12.3	Vorübergehende Inanspruchnahme	45
13	Übersicht über die wesentlichen Gutachten	45

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

1 Übergeordnete Projektbeschreibung

1.1 Planungsziel

Die CityBahn ist die Einführung einer neuen, nachhaltigen länderübergreifenden und überregionalen Straßenbahnverbindung im Nah- und Nachbarschaftsverkehr zwischen der Landeshauptstadt Mainz, der Landeshauptstadt Wiesbaden und der Gemeinde Bad Schwalbach, die die attraktive Metropole näher zusammenbringt.

Mit Einführung der CityBahn soll ein bedeutender Beitrag zur Lösung der Verkehrsprobleme der Landeshauptstädte Wiesbaden und Mainz beigetragen werden. Taunusstein und Bad Schwalbach erhalten mit der CityBahn eine attraktive und schnelle ÖPNV-Verbindung zu den Städten Wiesbaden und Mainz, die die täglichen Verkehrsverhältnisse deutlich verbessern wird.

Sowohl ESWE Verkehr als auch Mainzer Mobilität haben ihre maximalen Kapazitäten im länderübergreifenden Busverkehr ausgeschöpft, sodass bestehende Bustaktungen keine nennenswerten Verkehrsverbesserungen bieten. Die fehlende Kapazität in den Bussen für mehr Verkehrsteilnehmer, u.a. mit Rollstuhl, Kinderwagen und Rädern, kann mit der CityBahn im Nahverkehr gedeckt werden. Eine CityBahn kann in Doppeltraktion ca. 440 Personen befördern und entspricht hinsichtlich ihrer Kapazität etwa 400 Pkw bzw. 6 Standardbussen.

Die Einführung der CityBahn wird für eine erhebliche Verkehrsreduzierung sorgen. Neben dem Kapazitätsvorteil ist die CityBahn auch ein gutes Beispiel für saubere Mobilität, das den Verkehrslärm reduziert und die Luftqualität bessert. Denn Straßenbahnen stoßen im Vergleich zu Pkw und konventionell angetriebenen Linienbussen weniger Stickoxide aus. Mit der Umstellung von Bussen auf Straßenbahnen und dem Umstieg von Pkw auf Straßenbahnen werden die Straßen langfristig entlastet und die Stickoxid-Emissionen sinken. Im Vergleich zu Bussen bieten Straßenbahnen zudem ein höheres Potential für Stadtentwicklung und Stadtgestaltung.

Im Zuge der CityBahn-Planung ist eine aktive Stadtgestaltung mit Neusortierung und Aufwertung des Straßenraums möglich. So wird die CityBahn im Stadtzentrum überwiegend auf Rasengleis fahren. Der Radverkehr wird gefördert und die Fußgängerüberwege barrierefrei gestaltet. Die CityBahn hat damit das Potential, das Stadtbild von Wiesbaden und Mainz in der Zukunft nachhaltig zu prägen.

Mit der gegenständlichen Linienführung erhalten etwa 200.000 Menschen einen direkten Zugang zur CityBahn und fast 100.000 Fahrgäste werden täglich mit der CityBahn befördert.

1.2 Vorhabenbeschreibung Gesamtmaßnahme

Die Gesamtstrecke beträgt etwa 36 km und führt von der Hochschule Mainz über die Mainzer Innenstadt zur Theodor-Heuss-Brücke wo der Rhein überquert wird und die Landesgrenze zwischen Rheinland-Pfalz und Hessen liegt. Von

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

dort geht es über die Wiesbadener Ortsbezirke Kastel, Amöneburg und Biebrich zur Wiesbadener Innenstadt und weiter zur Hochschule RheinMain. Nach der Hochschule RheinMain ist der Anschluss an die Aartalstrecke geplant, so dass Taunusstein und Bad Schwalbach angebunden werden. In Mainz wird von der Hochschule Mainz über Johannes-Goethe-Universität bis zum Hauptbahnhof West die Neubaustrecke der Mainzelbahn befahren.

Das Projekt beinhaltet eine überwiegend zweigleisige Straßenbahnstrecke, welche bis auf die zu reaktivierende Aartalstrecke und die Bestandstreckenbereiche im Stadtgebiet Mainz eine Neubaumaßnahme darstellt. Für die Zukunft ist geplant, die Strecke durch weitere Äste zu einem Straßenbahnnetz für Wiesbaden mit Verbindung nach Mainz und in den Rheingau-Taunus-Kreis auszubauen.

Die Maßnahme gliedert sich in 4 Planungsabschnitte (PA):

- PA 1: Hochschule Mainz bis Theodor-Heuss-Brücke (Landesgrenze Rheinland-Pfalz / Hessen)
- PA 2: Theodor-Heuss-Brücke über Innenstadt Wiesbaden bis Hochschule Rhein-Main
- PA 3: Hochschule Rhein-Main bis Eiserne Hand (Grenze LHW / Rheingau-Taunus-Kreis)
- PA 4: Eiserne Hand über Taunusstein bis Bad Schwalbach

Gegenstand der vorliegenden Beschreibung ist der innerhalb des Stadtgebiets der hessischen Landeshauptstadt Wiesbaden liegende Planungsabschnitt 2.

1.3 Linienführung im Planungsabschnitt 2

Die Trassenführung des betroffenen Planungsabschnitts 2 erfolgt beginnend an der Landesgrenze auf der Theodor-Heuss-Brücke und knickt unmittelbar hinter den Brückenkopf in Mainz-Kastel nach Nordwesten ab. Die Trasse führt durch die Wiesbadener Straße und die von Gewerbe und Industrie geprägte Biebricher Straße nahezu parallel zum Rhein. Hinter der Gemarkungsgrenze von Biebrich knickt die Linienführung auf Höhe der Glarusstraße nach Norden ab, um dann das ehemals landeseigene Gelände des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie wieder in nord-westlicher Richtung zu queren. In diesem Bereich ist zudem eine sogenannte Blockumfahrung mit zweigleisiger Endhaltestelle geplant, an der nicht nach Mainz durchlaufende Fahrten enden und beginnen. Diese Blockumfahrung dient zugleich bei Extremhochwasserereignissen des Rheins und daraus resultierender Unterbrechung des Betriebs am Rhein (im Bereich der Rheingaustraße und Biebricher Straße) zur Aufrechterhaltung eines Pendelverkehrs zwischen der Blockumfahrung und der Relation Wiesbaden Innenstadt - Aartalbahn.

Von hier aus führt die Strecke durch den dicht bebauten Stadtteil Biebrich über die Adolf-Toth-Straße, dann nach Norden durch die Stettiner Straße, Straße der Republik, Biebricher Allee, den 2. Ring kreuzend bis zum 1. Ring. Dort knickt die

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Trasse nach Osten ab bis zum Hauptbahnhof. Hier wird die Gleisanlage als Gleisdreieck ausgebildet, in Richtung Osten weitergeführt und eine Haltestelle angeordnet. Dieser Abzweig soll einen die spätere Anbindung einer Straßenbahnlinie zum Ostfeld (Ostfeldlinie) ermöglichen und zunächst für die endenden und beginnenden Fahrten der Aartalbahn als Endhaltestelle dienen.

Die Hauptstrecke folgt am Hauptbahnhof der Bahnhofstraße nach Norden und verläuft von dort nach Westen durch die Rheinstraße. Hinter dem 2. Ring spreizt sich die Strecke kurz auf und umfährt nördlich und südlich die Ringkirche, um danach durch die Klarentaler Straße, die Dotzheimer Straße querend, bis zur Hochschule Rhein-Main (HSRM) zu verlaufen. Nördlich der Hochschule endet der Planungsabschnitt 2 mit einer temporären Wendeanlage mit 3 Gleisen, von denen später 2 Gleise für eine Weiterführung in Richtung Aartalbahn genutzt werden können.

Westlich der Haltestelle wird die Abstellanlage für das Stadtgebiet Wiesbaden angeordnet, in der auch kleinere Instandsetzungsmaßnahmen zur Reinigung, Verkehrs- und Betriebssicherheit durchgeführt werden können.

Die Weiterführung der Strecke als Zuführung zur Aartalbahn innerhalb des Planungsabschnitts 3 ist aktuell noch nicht festgelegt, da hier noch Varianten untersucht werden.

- Weiterführung der Strecke von der HSRM über die Goerdeler Straße durch Klarenthal mit Anbindung an die Aartalbahn und Klarenthal-Nord
- Weiterführung der Strecke von der HSRM über die Goerdeler Straße durch Klarenthal mit Anbindung an die Aartalbahn und den Ortsteil Kohlheck
- Abzweig der Strecke am Knotenpunkt Dotzheimer Straße / Klarenthaler Straße mit Führung durch die Dotzheimer Straße und Anbindung an die Aartalbahn am Bahnhof Dotzheim

Zwangspunkte der Linienführung sind neben der bestehenden Hochbebauung innerhalb der Trasse liegende Brücken, Überführungen oder sonstige Ingenieurbauwerke sowie topografische Besonderheiten, z.B. starke Steigungen bzw. Gefälle.

Im Vorfeld der Entwurfsplanung sind zur Trassenfindung zusätzlich zur oben beschriebenen Vorzugslinienführung mehrere Alternativplanungen mit jeweiligen Untervarianten untersucht worden:

- Linienführung Alternative W1, „Machbarkeitsstudie 2016 über Ruthof Areal“
Wiesbadener Straße, Ruthof Areal, Gewerbegebiet Petersweg, zwischen DB-Gleisen und BAB 671, Wiesbaden Ost, Quartiersboulevard, Welfenstraße, Gartenfeldstraße

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

- Linienführung Alternative W2, Wiesbadener Landstraße, Kasteler Straße, Mainzer Straße
Querung Deutsche Bahn im Bereich Amöneburger Kreisverkehr entlang der Mainzer Straße bis zum Gustav-Stresemann-Ring
- Linienführung Alternative W3, Wiesbadener Landstraße, Kasteler Straße, Biebricher Allee
Wiesbadener Landstraße bis zur Kasteler Straße. Erschließung Biebrich mittels Streckenast zum Rathenauplatz. Über die Biebricher Allee wird die Wiesbadener Innenstadt erreicht.
- Linienführung Alternative W3+, optionaler Streckenast Quartiersboulevard
Erweiterung der Alternative W3 mit einem zusätzlichen Streckenast über Wittelsbacherstraße bis Konradinallee.

Die gewählte Vorzugslinienführung (siehe auch Beschluss der StVV vom 21.06.2018) stellt die Grundlage für die Entwurfs- und Genehmigungsplanung dar.

Die im Weiteren dargelegte Beschreibung der technischen Genehmigungsplanung berücksichtigt die bisherigen Abstimmungen und Festlegungen. Durch noch andauernde Prozesse (siehe nachfolgende Auflistung) können sich jedoch noch Randbedingungen ergeben, welche Einfluss auf die technischen Planungen haben.

- Die Abstimmungen zum städtebaulichen Beitrag zur Integration der CityBahn in das Stadtbild sind noch nicht abgeschlossen
- Auswirkungen aus dem Mobilitätsleitbild
- Im Zuge der Koordination zur Leitungstrassenumlegung sind teilweise Erkenntnisse erst im Zuge der Ausführungsplanung erkennbar, welche rückwirkend in die Genehmigungsplanung eingreifen
- Durch den öffentlichen Beteiligungsprozess kann es noch zu Einwendungen oder planerischen Hinweisen kommen

Die sich aus vorgenannten Punkten ergebenden Einflüsse können zu Optimierungen oder Erweiterungen führen und sind dann zu gegebener Zeit in die Genehmigungsplanung zu integrieren.

2 Planerische Beschreibung

2.1 Verkehrsanlage

2.1.1 Grundlagen

Für die CityBahn ist der Einsatz moderner Niederflurstadtbahnen vorgesehen. Ein konkreter Fahrzeugtyp steht in dieser Phase jedoch nicht fest. Um die Wahl des Fahrzeugtyps nicht einzuschränken, wird bei der technischen Planung von einer Bemessungs-Achslast von 12 t und einem 1-System-Fahrzeug mit 2-Richtungsbetrieb ausgegangen.

2.1.2 Bahnkörper

Die Führung der Gleisanlage sowie die Verortung der Haltestellen erfolgt wo möglich auf eigenem Bahnkörper (Besonderer Bahnkörper). Dort, wo dies die Platzverhältnisse nicht zulassen, ist ein straßenbündiger Bahnkörper, bei dem sich MIV und Straßenbahn den Fahrweg teilen, vorgesehen. In den Abschnitten mit besonderem Bahnkörper wird die Gleiseindeckung bis auf die Knotenpunktüberfahrten überwiegend mit hochliegendem Rasengleis ausgestattet. Alle anderen Bereiche werden mit Asphalt (Straße) oder Pflaster bzw. Platten (Nebenflächen und Plätze) ausgeführt.

2.1.3 Oberbau und Materialien

Der Oberbau wird im Bereich des besonderen Bahnkörpers als hochliegendes Rasengleis ausgeführt. An den Überfahrten in den Knotenpunktbereichen sowie bei Mitnutzung der Bahntrasse als Busspur oder Feuerwehrspur erfolgt die Befestigung mit Asphalt oder Platten bzw. Verbundpflaster. Als Schiene wird im Regelfall eine Rillenschiene ausgeführt.

Bei straßenbündigem Bahnkörper erfolgt die Eindeckung im gleichen Belag wie er straßenseitig ausgeführt ist.

In der Regel erfolgt die Schienenbefestigung auf einer Betonplatte (Feste Fahrbahn) bzw. im Rasengleisbereich auf Betonlängsbalken.

Angaben zur Schienenlagerung im Hinblick auf den Erschütterungsschutz sind im Kapitel 5 „Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen“ ausgeführt.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

2.1.4 Haltestellen

Unter Berücksichtigung der technischen und betrieblichen Belange der CityBahn, dem Abgleich mit der Nutzen-Kosten-Untersuchung über die Einzugsflächen der Haltestellen sowie in Abstimmung mit den städtischen Ämtern der Stadt Wiesbaden wurden die Haltestellen der CityBahn entlang der Vorzugslinienführung wie folgt festgelegt (Bezeichnungen sind Arbeitsnamen):

Nr.	Haltestelle	Bahnsteigtyp
1	Kastel-Brückenkopf	Außenbahnsteig
2	Johannes-Goßner-Straße	Außenbahnsteig
3	Ruthof / Housing	Außenbahnsteig
4	Amöneburg	Außenbahnsteig
5	Am Rheinbahnhof	Mittelbahnsteig
6	Stettiner Straße / Rheinufer	Außenbahnsteig
7	Rathenauplatz	Außenbahnsteig
8	Herzogplatz	Außenbahnsteig
9	Gottfried-Kinkel-Straße	Außenbahnsteig
10	Sportpark Rheinhöhe	Außenbahnsteig
11	Hauptbahnhof West / Fischerstraße	Außenbahnsteig
12	Wiesbaden Hauptbahnhof	Mittelbahnsteig
13	Hauptbahnhof Ost / Gustav-Stresemann-Ring	Mittelbahnsteig
14	Rheinstraße / RheinMain-CongressCenter	Mittelbahnsteig
15	Luisenplatz Süd	Außenbahnsteig
16	Ringkirche	Außenbahnsteig
17	Klarenthaler Straße	Mittelbahnsteig
18	Hochschule RheinMain / Elsässer Platz	Mittelbahnsteig
19	Wendeanlage Hochschule RheinMain (Betriebshaltestelle)	Betriebsbahnsteig

Es werden somit insgesamt 18 Haltestellen für den Fahrgestverkehr, davon 12 mit Außenbahnsteigen und 6 mit Mittelbahnsteig, umgesetzt. Hinzu kommt eine Betriebshaltestelle (Wendeanlage Hochschule RheinMain hinter der Haltestelle Hochschule RheinMain/Elsässer Platz).

Die Bahnsteige werden mit einer Länge von 75,0 m und einer Höhe von 24 cm über Schienenoberkante überwiegend barrierefrei geplant. Die Bahnsteigenden werden jeweils mit 5,0 m langen Rampen ausgeführt. Abhängig von den bestehenden Straßenbreiten sind Haltestellen in Mittellage mit 5,0 bis 7,0 m und in Seitenlage mit 3,3 bzw. 3,5 m Breite geplant.

Die Seitenbahnsteige in Insellage werden in der Regel durch Querung der Fahrbahnen erreicht. Der Bahnsteigzugang dient dabei gleichzeitig als Aufstellfläche zur Querung der Straßenbahn-Trasse bzw. der Erreichbarkeit des gegenüberliegenden Bahnsteiges.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Die Mittelbahnsteige werden in der Fahrbahn angeordnet. Der Zugang erfolgt durch Querung sowohl der Fahrbahn als auch der Straßenbahn-Trasse. Vorteile des Mittelbahnsteiges liegen in der oftmals geringeren Gesamtbreite im Straßenraum sowie der nur einfach erforderlichen Haltestellenausstattung. Ein Nachteil der Mittelbahnsteige ist, dass diese nicht als kombinierte Haltestelle für Bus und Straßenbahn vorgesehen werden können. Bei Abweichungen vom Regelbetrieb können diese hingegen fallweise die betriebliche Flexibilität erhöhen.

Bei Haltestellen mit Fahrbahnanhebung befindet sich die Wartefläche im Seitenraum bzw. im Gehwegbereich. Der Ein- und Ausstieg in die Straßenbahn findet auf der Fahrbahn statt. Damit der Ein- und Ausstieg barrierefrei stattfinden kann, wird die Fahrbahn auf 24 cm über Schienenoberkante angehoben. Der Individualverkehr wird beim Halt der Straßenbahn über die Lichtsignalanlagen angehalten, so dass ein sicherer Fahrgastwechsel ermöglicht wird.

2.1.5 Streckenkabeltrasse

Für die Steuerung und Überwachung der Ausrüstungstechnik, der Verteilung der 50Hz-Anschlüsse an den Haltestellen, der Telekommunikationstechnik sowie der Leit- und Sicherungstechnik wird eine Kabeltrasse als Schacht-Leerrohrsystem parallel zur Streckenführung im öffentlichen Straßenraum ausgeführt. Wo es vom Platzbedarf möglich ist, wird diese Kabeltrasse innerhalb des Straßenbahnkorridors geführt.

2.1.6 Planungs-/Trassierungsparameter Straße/Schiene

Die CityBahn Trasse wird innerstädtisch hauptsächlich mittig im Verkehrsraum geführt. Als Planungsgrundlage für den Planungsabschnitt 2 dient die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab).

Basierend auf den Erkenntnissen und Ergebnissen aus der Vorplanung wurde für die weitere Entwurfsplanung wesentliche und maßgebende Planungs- und Trassierungsparameter als Grundlage der Planung abgestimmt und festgelegt.

2.1.7 Öffentliches Grün

Aufgrund der Lage der Gleistrasse inkl. der Haltestellen wird es teilweise notwendig, in bestehende Bäume und Grünflächen einzugreifen. Die Planung erfolgte daher unter der Maßgabe einer möglichst hohen Bestandserhaltung. Dort, wo dies aufgrund des bestehenden Verkehrsraums bzw. konkurrierender Anforderungen nicht möglich ist, sind Baumfällungen bzw. Entfernung von Grünflächen erforderlich. Hierfür werden entsprechend der gesetzlichen Regelungen Ersatzpflanzungen durchgeführt.

Durch die weitgehende Ausführung der Strecke mit Rasengleis sowie Planung von Ersatzbaumstandorten erfolgt teilweise ein Ausgleich direkt innerhalb der Baumaßnahme.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

2.1.8 Fußgänger

Die durch den Umbau der Verkehrsflächen veränderten Gehwege werden bis auf wenige Streckenabschnitte mit Gehwegbreiten von mindestens 2,5 m hergestellt.

Die Planung unterliegt der barrierefreien Straßenraumgestaltung. Die Führung der Mobilitätseingeschränkten (u.a. Geh- und Sehbehinderte) erfolgt außerhalb der Stationsbereiche nach Vorgabe der Stadt Wiesbaden durch die Anordnung von Rillen- und Noppenplatten und entsprechender Absenkungen der geplanten Bordsteine in Querungsbereichen. Alle im Zuge der Maßnahme veränderten oder neuen Lichtsignalanlagen werden mit signaltechnischen Einrichtungen für Sehbehinderte und blinde Menschen ausgestattet. Im Bereich der Stationen erfolgt weitestgehend ebenfalls eine barrierefreie Gestaltung.

2.1.9 Verkehrliche Verträglichkeit CityBahn

Die Trassenführung der CityBahn wird städtebaulich in den Bestand integriert. Aus der städtebaulichen und stadträumlichen Qualität der Gesamtverkehrsplanung ergibt sich für die Straßenbahntrasse eine enge Abfolge von Querungen sowohl von Fußgänger- und Radverkehr als auch des Motorisierten Individualverkehrs (MIV). Daher kann der Straßenbahnverkehr im städtischen Umfeld unter den geplanten Randbedingungen grundsätzlich nur mit einer Streckengeschwindigkeit von max. 50 km/h durchgeführt werden. Um Fahrzeitverluste infolge der zahlreichen Querungen auf ein Mindestmaß zu reduzieren, werden alle Lichtsignalanlagen (LSA) der Knotenpunkte des MIV und der Fuß- und Radverkehrsquerungen mit ÖPNV-Bevorrechtigung ausgeführt.

Eine detaillierte Planung zur verkehrlichen Verträglichkeit wurde unter Federführung des Tiefbauamtes mit Beteiligung der CityBahn erstellt. Grundlage für diese Planung ist das von der Stadt Wiesbaden entwickelte integrierte Handlungskonzept mit Zielhorizont im Jahr 2030 und den im Luftreinhalteplan enthaltenen Maßnahmen.

Durch ein Fachbüro wurde die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte, teilweise mittels Mikrosimulation, untersucht, erforderlichenfalls Maßnahmen entwickelt und die Ergebnisse entsprechend in die Straßenbahnplanung überführt. Für das Zieljahr 2030 wurden so die Prognoseverkehrsbelastungen ermittelt und Maßnahmen des IHK-Szenarios Wiesbaden (IHK: Integriertes Handlungskonzept, Stand August 2019) aufgenommen. Die Leistungsfähigkeit und somit verkehrliche Verträglichkeit wurde dadurch für alle relevanten Knotenpunkte entlang der Linienführung nachgewiesen.

2.1.10 Radverkehr

Im Zuge der CityBahn Planung wurde danach gestrebt, die Radverkehrssituation in der Stadt durch neue Radverkehrsanlagen und Erhalt der bestehenden Anlagen zu bessern. Bei ausreichender Straßenbreite werden Radfahrstreifen bzw. Radschutzstreifen vorgesehen. Die Breite der Radschutzstreifen ist 1,5 m und die der Radfahrstreifen 1,8 m.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

2.1.11 Fahrstreifen für MIV

Die Fahrstreifenbreiten liegen in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten zwischen 2,75 m und 3,5 m.

2.1.12 Parkplätze

Der öffentliche Verkehrsraum wird durch die CityBahn im Bereich der Linienführung neugestaltet. Zum Teil ist ein Erhalt von Parkplätzen, insbesondere in der Wiesbadener Innenstadt, nicht möglich. Hierzu fanden im Zuge des Planungs- und Genehmigungsprozesses entsprechende Abstimmungen mit den betroffenen Fachbehörden statt.

2.2 Ingenieurbauwerke

2.2.1 Aufnahme der Lasten aus dem Straßenbahnbetrieb

Die innerhalb der Vorzugslinienführung vorhandenen Bestands-Ingenieurbauwerke wurden mittels einer statisch-konstruktiven Einschätzung im Hinblick auf die Aufnahme der Straßenbahnlasten untersucht. Hierzu wurde ein Vergleich des Lastmodells der Straßenbahn mit den zugehörigen Lastmodellen im Straßenbrückenbau anhand vorliegender Bauwerksdaten und Aussagen zum statischen System durchgeführt.

Die BOStrab regelt im Detail die aufzunehmenden Lasten aus Straßenbahnverkehr nicht. Grundlage für den vorstehenden Vergleich ist die statische Achslast einer Einzelachse von 12 t und einer Doppelachse von je 10 t. Vergleicht man diese Lasten mit denen von normativen Straßenfahrzeugen, so liegen vergleichbare Lasten für die Nutzlast SLW 30 nach ehemaliger DIN 1072 vor. Dort sind statische Achslasten von 3×10 t anzusetzen.

Eine ausreichende statische Tragfähigkeit zur Aufnahme der Lasten der CityBahn auf den Ingenieurbauwerken ist deshalb zu unterstellen, wenn die Bauwerke in folgende Tragfähigkeitsklassen eingestuft sind:

- SLW 30 DIN 1072 (1967)
- SLW 60 DIN 1072 (1967)
- SLW 30/30 DIN 1072 (1985)
- SLW 60/30 DIN 1072 (1985)
- DIN Fachbericht 101 (2009)
- DIN EN 1991-2 (2010) einschl. nationalem Anhang

Bei Bauwerken, bei denen entweder die Bestandsunterlagen nicht vorliegen oder die Aufnahme der Straßenbahnlasten nicht sicher gewährleistet werden kann, sind Ertüchtigungs- oder Ersatzmaßnahmen an den Bauwerken erforderlich.

Die entsprechenden Untersuchungen bzw. statischen Berechnungen sind Gegenstand der weiterführenden Leistungen innerhalb der Ausführungsplanung, welche zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Folgende Ingenieurbauwerke werden im Zuge der Vorzugslinienführung betroffen sein:

Nr.	Bauwerk	Beschreibung/Maßnahme
WI 1	Theodor-Heuss-Brücke	Prüfung Statik und Bauwerkskonstruktion zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 2	Brücke über Rheinuferstraße	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 60/30) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 4	Fußgängerunterführung Rampenstraße	Nachuntersuchung erforderlich,
WI 9	Tunnel Förderbahn (Dyckerhoff)	Nachuntersuchung erforderlich
WI 10	Straßenbrücke (Dyckerhoff)	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 60) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 11	Tunnel Kraftwerk (Dyckerhoff)	Tunnel verdämmt, daher keine statischen Bedenken
WI 14	Leitungsunterführung (Infraserve)	Nachuntersuchung erforderlich
WI 15	Brücke über den Salzbach	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 60) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 15.1	Fabrikbahn-Unterführung (Infraserve)	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 30) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 16	Straßenüberführung Biebricher Allee	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 60) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 17	Brücke Querung BAB 66	Bestehende Bauwerksklasse (SLW 60) ausreichend zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten
WI 18	Straßenüberführung DB-Gleise	Nachuntersuchung erforderlich,
WI 19	Fußgängerunterführung Hbf	Nachuntersuchung erforderlich
WI 20	Parkhauszufahrt Luisenplatz	Nachuntersuchung erforderlich

2.2.2 Erdung der Bauwerke

Die bestehenden Bauwerke sind potentialtechnisch nicht auf elektrisch betriebene Straßenbahnen ausgelegt. Insofern sind neben den geometrischen und statischen Untersuchungen auch die notwendige Erdung sowie die Einflüsse, die sich aus der Thematik „Streustrom“ ergeben und sich somit auf die Bauwerke auswirken können, zu berücksichtigen.

Hierzu wird auf die Ausführungen des entsprechenden Gutachtens in Kapitel 7 verwiesen, in dem Aussagen zur Streustromminimierung aufgezeigt sind.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

2.3 Technische Ausrüstung

2.3.1 Allgemeine Festlegungen

Der technischen Ausrüstung liegt die festgelegte Vorzugslinienführung inkl. der ausgearbeiteten Verkehrsanlagenplanung zugrunde.

Die neue CityBahn wird im untersuchten Abschnitt hinsichtlich der technischen Ausrüstung nach folgenden Rahmenbedingungen geplant:

- Bau und Betrieb nach der Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BOStrab)
- Spurweite: 1.000 m
- Elektrifizierung mit Oberleitung
- Nennspannung Fahrstrom: 750 V Gleichspannung
- Fahren auf Sicht bzw. mit Zugsicherung

Die CityBahn schließt an das bestehende Netz der Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) an. Daher sind im Regelfall die dort vorhandenen Parameter für die Ausrüstungstechnik aufgegriffen worden, um auch die notwendige Kompatibilität aufrecht zu erhalten. Für die CityBahn werden darüber hinaus die aktuellsten technischen Entwicklungen in der Systemauslegung weitestgehend berücksichtigt.

Zur Technischen Ausrüstung werden gezählt:

- Bahnenergieversorgung
- Fahrleitungsanlagen
- Elektrische Energieanlagen
- Leit- und Sicherungstechnik
- Fernmelde- und Telekommunikationsanlagen/ Informationstechnik

2.3.2 Bahnenergieversorgung

Grundlagen

Die Bahnenergieversorgung beinhaltet die Gleichrichter-Unterwerke (GUW) mit Anschluss an das örtliche Mittelspannungsnetz und versorgt die Oberleitungsanlagen mit der erforderlichen elektrischen Energie zum Betrieb der Fahrzeuge.

Als Grundlage für die Berechnung des Stromnetzes sowie für die Dimensionierung des Fahrdrahtsystems wurden vom Vorhabenträger folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Fahrzeugdaten
- Optionale Netzerweiterungen
- Fahrplan (überschlägig)

Die Auslegung der Systeme erfolgt über eine Fahrstromsimulation, die das künftige Betriebsprogramm ausführlich beschreibt und die Anforderungen an

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Leistung und Abstände der G UW auf Basis der Daten des Referenzfahrzeugs verifiziert.

Bei der Auslegung der G UW wurde eine Leistungsreserve von mindestens 30% berücksichtigt, sodass eine potenzielle zukünftige Erweiterung des Fahrplanes das Betriebsprogramm nicht beeinträchtigt. Aufgrund der Platzbegrenzung im innerstädtischen Bereich wurden als Standorte für die G UW hauptsächlich öffentliche Plätze wie Parkplätze, Parkanlagen und Industrieanlagen ausgewählt.

Gleichrichter-Unterwerke

Insgesamt werden 7 Gleichrichter-Unterwerke benötigt. Diese werden in einem Abstand von etwa 1,8 km über die gesamte Strecke verteilt (Standorte siehe Planunterlagen). Die benötigte Energie wird auf 630 V AC transformiert und anschließend auf 750 V DC gleichgerichtet. Vom Gleichrichter sind dann die verschiedenen Streckenabschnitte einzuspeisen. Die neuen Unterwerksgebäude werden im Regelfall als Beton-Fertigteilgebäude errichtet.

Es ist zu beachten, dass das Bestandsnetz der MVG eine negative Polarität aufweist. Die Gleichstromsammelschiene -750V (negativer Pol) wird mit der Fahrleitung statt mit den Schienen verbunden. Diese Polung wird auf der Wiesbadener Seite übernommen.

Beim Ausfall eines G UW gewährleisten die benachbarten Unterwerke die Versorgungssicherheit des Netzes für die Betriebsführung. Diese Auslegung vermindert die Störungen im späteren Betriebsablauf im Falle von Wartungsarbeiten oder sonstigen Ausfällen der Anlage.

Positionierung Gleichrichter-Unterwerke

Die Standorte für die Gleichrichter-Unterwerke wurden in Abhängigkeit der zu erwartenden Lastverteilung entlang der Strecke positioniert. Entsprechend der vorliegenden Streckenführung wurden zwischen der Theodor-Heuss-Brücke und der Hochschule insgesamt 7 Gleichrichter-Unterwerke vorgesehen. Für alle Gleichrichter-Unterwerke wurden die Standorte lokal spezifiziert und hinsichtlich ihrer technischen Eignung überprüft.

Aufgrund von Platzbegrenzung und Gestaltungsansprüchen im Stadtbereich ist es in Einzelfällen sinnvoll, Gleichrichter-Unterwerke unterirdisch zu verbauen. Unterirdische G UW sind aber hinsichtlich Investition und Unterhaltung deutlich aufwändiger als ebenerdige Anlagen. Ebenso sind die technischen Anforderungen an die statische Festigkeit, ausreichende Tragfähigkeit der Straße, Dichtigkeit im Grundwasser, Einstieg bzw. Zugang oder auch an die Öffnungen für den Wechsel der Transformatoren sehr hoch.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Streuströme

Wichtige Kennwerte, die die Höhe der Streuströme beeinflussen sind:

- Betriebsstrom
- Längswiderstand der Fahrschienen
- Abstand der Gleichrichter-Unterwerke
- Abstand der Gleisquerverbinder
- Ableitungsbelag der Gleise

Wenn die Bahnstromversorgungsanlage den Anforderungen und Maßnahmen der vorliegenden Europäischen Normen entspricht (DIN EN 50122-2), kann davon ausgegangen werden, dass die Anlage hinsichtlich Streustromgefährdung akzeptabel gestaltet ist. Die im Betrieb tatsächlich auftretenden Streuströme sind nach der Inbetriebnahme der Anlage zu überprüfen. Gegebenenfalls sind dann noch Maßnahmen zur Reduktion der Ströme (z.B. zusätzliche Rückstromleiter) zu ergreifen. Gesonderte Ausführungen zu Streuströmen siehe Kapitel 7.

2.3.3 Fahrleitungsanlagen

Grundlagen

Die Fahrleitungsanlage beinhaltet zur Energieversorgung einen oben über der Schiene aufgehängten Fahrdraht. Diese Art der Fahrleitungsanlage wird als Oberleitung bezeichnet.

Grundsätzlich hat die Fahrleitung die Aufgabe, in Abhängigkeit von erforderlichen Leitungsquerschnitten, die Stromversorgung der Straßenbahnfahrzeuge sicherzustellen. Zu berücksichtigen sind bis zu 70 m lange Fahrzeuge mit Doppeltraktion, die grundsätzlich über eine Fahrleitung als Hochkettenoberleitung versorgt werden sollen.

In Teilbereichen ergibt sich aus städtebaulicher Sicht die Notwendigkeit, Einfachfahrleitungen zu planen. Soweit möglich, sind insbesondere in den Bereichen mit besonderem Bahnkörper Mittelmaste vorzusehen, ansonsten Seitenmaste. Wandanker an Gebäuden sind nicht vorgesehen.

Beschreibungen des technischen Systems

Die Fahrleitungsanlage der Citybahn wird von neu zu errichtenden Gleichrichter-Unterwerken mit 750 V DC versorgt. Die Fahrleitungsmaste werden mit einem Doppel-T-Stahlprofil ausgeführt und im Regelfall mit Stahlrohr-Bohrgründungen (Einbindetiefen etwa 5 - 8 m) im Boden verankert, da hierfür weniger Platz benötigt wird und sich somit die Bauzeiten gegenüber Ortbetongründungen reduzieren. Die Mast-Ausleger werden mit GFK-Material ausgeführt.

Für alle Oberleitungsanlagen wird jeweils ein Rillenfahrdraht aus Kupfer mit einem Leitungsquerschnitt von 120 mm² (Ri120) benötigt, welcher an kupfernen Tragseilen und Verstärkungsleitungen aufgehängt wird. Fahrdrähte liegen in der Regel 5,50 m über der Schienenoberkante. Im Bedarfsfall können sie problemlos bis zu einer Höhe von 4,70 m und in Ausnahmefällen (z. B. unter Brücken) mit entsprechenden Warnschild-Kennzeichnungen bis 4,20 m

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

abgesenkt werden. In den Fällen, in denen Tragseile zur Ausführung kommen, werden diese in Höhen von maximal 7,00 m über Schienenoberkante montiert.

Fahrdrähte und Tragseile werden über automatische Nachspannvorrichtungen gespannt.

Die derzeitige Planung sieht eine vollständige Ausstattung der Strecke mit einer Oberleitungsanlage vor. Dies hat den Hintergrund, dass technische Lösungen für oberleitungsfreies Fahren nach intensiven Gesprächen mit Herstellern aufgrund der Streckentopografie technisch und wirtschaftlich noch nicht gewährleistet werden können. Sollten sich im weiteren Projektverlauf noch Möglichkeiten hierzu ergeben, können diese in die Planungen noch integriert werden.

2.3.4 Elektrische Energieanlagen

Stromversorgung

Die elektrische Energie für die Stromversorgungen wird von den örtlichen Energieversorgern bereitgestellt. Diese stellen ein System mit den Netzspannungen von 230/400V (50 Hz) zur Verfügung.

Innerhalb der CityBahn im Stadtgebiet Wiesbaden sind zwei Energieversorger zuständig:

- die Mainzer Netze für den Bereich Kastel und Amöneburg
- die ESWE Versorgung bzw. SW Netze für den restlichen Stadtbereich

Durch die CityBahn sind an beide Versorger entsprechend Ihres Zuständigkeitsbereichs die jeweiligen Anträge auf Netzanschluss zu stellen.

2.3.5 Leit- und Sicherungstechnik

Die Leit- und Sicherungstechnik umfasst die folgenden Maßnahmen

- Lichtzeichen- und Fahrsignalanlagen (§21 BOStrab)
- Anpassung der Schnittstellen zur Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH (MVG)
- Anpassung der Leitstelle / Neubau einer CityBahn-Leitstelle
- Zugsicherungsanlagen (§22 BOStrab)

Die technische Aufsichtsbehörde fordert für neu in Betrieb zu nehmende eingleisige Strecken eine Sicherung des Betriebes im Sinne des Gegen- und Folgefahrerschutzes mittels Zugsicherungsanlage. Die Regelung mittels einfacher Fahrsignalanlage ist unzulässig. Begründet wird diese Forderung durch die Vorgabe der BOStrab, wonach neu in Betrieb zu nehmende Straßen- bzw. Stadtbahnstrecken grundsätzlich zweigleisig zu errichten sind. Im vorliegenden Abschnitt sind weitgehend keine Zugsicherungsanlagen nach §22 BOStrab vorzusehen, da die CityBahn im gegenständlichen Planungsabschnitt teilweise im öffentlichen Verkehrsraum und überwiegend zweigleisig verkehrt.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Grundlagen

Die Lichtzeichenanlagen ergeben sich aus der Notwendigkeit des Betriebes von Wechsellichtzeichenanlagen (Straßenverkehrs-Signalanlagen) gemäß Straßenverkehrsordnung (StVO). Die Signalgeber für die Fahrsignale werden dabei in die Sicherungsmaßnahmen gegen verkehrsgefährdende Signalisierungszustände einbezogen.

Betrachtung verschiedener Varianten

Eine Sicherung von Kreuzungen kann mittels einer Kombination aus Lichtzeichenanlage für Straßenbahnen und Lichtsignalanlage für den Kraftfahrzeugverkehr erfolgen. Bei einfachen verkehrlichen Rahmenbedingungen kann die Sicherung ebenfalls ausschließlich über Verkehrsschilder geschehen. Hierfür sind gegebenenfalls Abbiegeverbote vorzusehen. Im Regelfall erfolgt eine Sicherung von Kreuzungen mittels Lichtzeichenanlage der Straßenbahn mit Einbindung in die Lichtsignalanlage der Straße.

Anforderungen an Lichtsignalanlagen in Verbindung mit Straßenbahnen

Lichtsignalanlagen müssen den Bedürfnissen eines modernen Straßenbahnsystems genügen. Ziel hierbei sollte neben der möglichst behinderungsfreien Durchfahrt signalisierter Knotenpunkte auch die optimale Nutzung der Freigabefenster des sonstigen motorisierten und unmotorisierten Individualverkehrs sein.

Beschreibung der technischen Systeme

Die Sicherung der Kreuzungsteilnehmer erfolgt in der Regel durch eine Kombination von Lichtzeichenanlagen der Straßenbahn und Lichtsignalanlagen des Kfz Verkehrs. Aufgrund des hohen Bremsvermögens der Straßenbahnen erfolgt die Anordnung der Lichtzeichenanlage unmittelbar vor der zu schützenden Gefahrenstelle. Die Anforderung zum Sichern der Straßenkreuzung erfolgt zuggesteuert mittels im Gleis befindlicher Sensorik. Eine Ein- und Ausschaltung kann Zeit- oder Zug-gesteuert erfolgen.

Das Stellen von Weichen kann technisch analog der Sicherung von Kreuzungen erfolgen. Weichensignale übermitteln dem Straßenbahnfahrer den Zustand und die Lage der Weiche, welche er im Vorfeld angefordert hat.

Für dispositive Aufgaben, rund um den Straßenbahnverkehr, wird eine Leitstelle benötigt. In dieser laufen Informationen in Echtzeit bezüglich der Zustände der technischen Ausrüstung, der Positionen und der Auslastung der Straßenbahnen zusammen. Die Leitstelle ist im Regelfall 24-7 besetzt und übernimmt die Aufgaben für alle Planungsabschnitte der CityBahn-Strecke.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

2.3.6 Fernmelde- und Telekommunikationsanlagen / Informationstechnik

Grundlagen

Die Fernmeldeanlagen, Anlagen der Telekommunikation und der Informationstechnik unterteilen sich wie folgt:

- das Übertragungsnetz, welches alle Haltestellen, Unterwerke, die Leitstelle und alle betriebsrelevanten Bauwerke und Anlagen miteinander verbindet;
- die Ausrüstung der Haltestellen mit Anlagen der Fahrgastinformation, Beschallung, Video, Ticketverkauf und der Möglichkeit, Sensoren für einen automatischen Betrieb zu versorgen;
- die Ausrüstung der Unterwerke mit Brand- und Einbruchmeldeanlagen, Übertragungstechnik für die Kommunikation der Unterwerke untereinander und für die Steuerung von der Leitstelle aus;
- die Ausrüstung der Leitstelle der CityBahn mit den zentralen Anlagen der Fahrgastinformation, der Sprachkommunikation (für Notrufeinrichtungen und für die Beschallung der Haltestellen), der Videoüberwachung, der Übertragungstechnik und der Leit- und Sicherungstechnik;

Übertragungsnetz

Das Übertragungsnetz besteht maßgeblich aus der Kabelanlage, welche alle Haltestellen, Unterwerke, Weichenheizungsstationen und die Leitstelle miteinander verbindet. Für diese wird entlang der Strecke und zu den Unterwerken sowie der Leitstelle nur Lichtwellenleiterkabel verwendet. Die Verlegung der Kabel erfolgt in Kabelschutzrohren.

Zwischen dem Übertragungsnetz der CityBahn und Dritten werden Gateways zur Datenkommunikation eingesetzt. Dies ist u.a. für die Übergabe von aktuellen DFI-Informationen, für die Datenkommunikation zu den Fahrzeugen und für die Sprachkommunikation (Voice over IP) erforderlich.

Funkkommunikation

Die Funkkommunikation der CityBahn soll insbesondere folgende Funktion gewährleisten:

- Sprach- und Datenkommunikation zwischen Leitstelle und Fahrzeugen, Servicefahrzeugen und Servicemitarbeitern an der Strecke;

Über die Funkkommunikation sollten auch hohe Datenraten für die Liveübertragung von Videobildern aus den Fahrzeugen zur Leitstelle möglich sein.

Unabhängig vom Funksystem sind Schnittstellen zwischen dem Übertragungsnetz und dem Funksystem sowie zwischen den Fahrzeugen (Straßenbahn und Servicefahrzeuge) und dem Funksystem erforderlich.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Sprachkommunikation

Die Sprachkommunikation der CityBahn erfolgt

- zwischen der Leitstelle und den Fahrzeugen über ein nicht öffentliches Funknetz,
- zwischen der Leitstelle und den Haltestellen (manuelle Beschallung), Unterwerken und Dritten über das Übertragungsnetz.

Haltestellenausrüstung

Die Ausrüstung der Haltestellen erfolgt mit:

- einem zentralen Verteilerschrank für das Übertragungsnetz, und die Elektronterverteilung
- der dynamischen Fahrgastinformation (DFI),
- Automaten zum Ticketverkauf,
- einer Beschallungsanlage (ELA) für automatische und manuelle Ansagen,
- Videokameras an neuralgischen Punkten
- Statische Fahrgastinformationen

Die Lautsprecher der Beschallungsanlage werden an Beleuchtungsmasten oder anderen Montagepunkten installiert, abhängig von der Architektur der Haltestelle. Die Ansagen können automatisch und unterstützt durch die DFI erfolgen. Manuelle Ansagen können von der Leitstelle über die Sprachkommunikation oder von mobilen Servicepersonalen über das Funknetz erfolgen. Ergänzend werden die Straßenbahntriebwagen mit Außenlautsprechern ausgestattet.

An neuralgischen Punkten der Haltestelle (Bahnsteig, Ticketautomat, Übergänge, Kreuzungsbereiche) werden Videokameras angebracht, welche von der Leitstelle oder von mobilen Serviceplätzen aus eingesehen werden.

2.4 Oberflächenrückbau bzw. –wiederherstellung

Zur Herstellung der Verkehrsanlage wird es erforderlich, die vorhandenen Verkehrsflächen aufzunehmen und nach Integration des Fahrwegs, der Haltestellen und der technischen Streckenausrüstung in gleicher Materialität und Qualität wieder herzustellen. In Teilbereichen wird es auch notwendig, bestehende Grünflächen und Bäume zu entfernen (siehe hierzu auch Kapitel 3 „Umweltplanung“).

Im Zuge der umfangreichen Umbaumaßnahmen im öffentlichen Verkehrsraum werden weitreichende Leitungsumverlegungen und Leitungssicherungen sowie auch Neubau- und Stadtgestaltungsmaßnahmen als Folgemaßnahmen des Straßenbahnbaus ausgeführt. Diese Maßnahmen werden innerhalb der Maßnahme beschrieben, sind jedoch nicht Gegenstand der Planfeststellung. Dies betrifft auch die Neugestaltung von Grün- und Nebenflächen sowie die Anpflanzung neuer Bäume.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Der für die Baumaßnahme erforderliche Grob-Bauablauf ist unter **Kapitel 11.5** beschrieben.

2.5 Leitungsumverlegung und Leitungssicherung

Zur Baufeldfreimachung des Straßenbahnkorridors der CityBahn sind weitreichende Leitungsumlegungen und Leitungssicherungen durchzuführen.

Hintergrund ist, dass wo immer möglich mit der Bahnanlage keine Ver- und Entsorgungsleitungen überbaut werden, die ansonsten in ihrer Unterhaltung und bei späterem Neubau einer Beeinträchtigung unterliegen. Bei Gasleitungen verhindert zudem die Vorschriftenlage aufgrund des Explosionsrisikos eine Überbauung. Bei Wasserleitungen würde eine Havarie ggf. zu Unterspülungen des Gleiskörpers führen. Bei allen anderen Medien inkl. der Abwasserkanäle wird die Unterhaltung ggf. erschwert oder der Betrieb der Straßenbahn beeinträchtigt.

Leitungssicherungen sind zudem oft bei temporären Bauphasen bzw. Verkehrsführungen oder bei grundsätzlich nicht durch Umlegung betroffenen, aber sehr nahe an der Baumaßnahme liegenden Medien notwendig.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse insbesondere in sehr engen Straßenzügen ist es jedoch teilweise notwendig, z.B. den Kanal unterhalb der Bahntrasse anzuordnen bzw. liegen zu lassen, da der Platz im Verkehrsraum für eine Verlegung aller Medien außerhalb des Bahnkorridors nicht ausreicht. In diesem Fall sind die Zugänge zum Kanal mit sog. Kanalseiteneinstiegen oder vergleichbaren Bauwerken zu bewerkstelligen.

Im gesamten Planungsbereich gibt es zahlreiche Querungen der Bahntrasse mit den unterschiedlichsten Medien. Da auch bei grundsätzlicher Freihaltung des Bahnkorridors Querungen zwingend notwendig sind und nicht aufgehoben werden können, erfolgt im Regelfall die Anordnung eines Schutzrohres unterhalb des Gleiskörpers. Im Schutz dieses Schutzrohres kann später eine Auswechslung oder auch Reparatur auch ohne Rückbau der Gleisanlage in diesem Bereich erfolgen.

Folgende Medien sind von den Umlegungs- oder Sicherungsmaßnahmen im Zuge des Straßenbahnbaus betroffen:

- Abwasserkanalanlagen der ELW
- Gas und Wasser (Transport- / Versorgungsleitungen) der Mainzer Netze
- Gas und Wasser (Transport- / Versorgungsleitungen) der ESWE Versorgung
- Wassertransportleitung von Hessenwasser
- Hochdruck-Gasleitungen der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden
- Strom, Beleuchtung und Steuerleitungen der Mainzer Netze bzw. SW Netze
- Telekommunikationsleitungen von Telekom, Unity Media sowie Mainzer Netze und ESWE Versorgung
- Kabel für Signalanlagen sowie Steuerleitungen der Stadt Wiesbaden
- Straßenabläufe und sonstige Entwässerungsanlagen der Stadt Wiesbaden
- Private Versorgungs- und Entwässerungsleitungen

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Der Umgriff der Leitungsumlegungen und Leistungssicherungen in Form von koordinierten Leitungstrassen ist den entsprechenden Lageplänen zu entnehmen.

Sollten seitens der einzelnen Leitungsträger bei anstehendem Sanierungsbedarf schon geplante Erneuerungsmaßnahmen mit dem Bau der CityBahn zeitlich zusammenfallen, so werden zur Minimierung der Aufwendungen und Beeinträchtigungen diese Arbeiten abgestimmt im Zuge der CityBahn-Baumaßnahme ausgeführt. Sollten die Erneuerungsmaßnahmen der Leitungsträger vor dem Bau der Citybahn erfolgen, so werden die Korridore für eine kollisionsfreie Ausführung frühzeitig abgestimmt, sofern dies vorab technisch möglich ist.

3 Umweltplanung

3.1 Umweltverträglichkeitsstudie

Die Planungen der CityBahn bedingen Eingriffe in die Schutzgüter nach UVPG. Zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit wird ein UVP-Bericht erstellt.

3.1.1 Gesetzliche Grundlagen

Nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen, sofern bei einem Vorhaben erhebliche nachteilige Umwelteinwirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Bei dem vorliegenden Projekt handelt es sich gemäß UVPG, Anlage 1, Nr. 14.11 um den „Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen [...] im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes, jeweils mit den dazugehörigen Betriebsanlagen“. Bei Bau oder Änderung von Bahnanlagen, die einer Planfeststellung bedürfen, ist in der Regel eine UVP erforderlich. Die UVP ist mit folgenden Verfahrensschritten in das Planfeststellungsverfahren integriert:

- Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen und die voraussichtlich beizubringenden Unterlagen durch die zuständige Behörde / Scoping (§ 15 UVPG)
- Vorlage der entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens / UVP-Bericht (§ 16 UVPG)
- Beteiligung anderer Behörden, deren umweltbezogener Aufgabenbereich durch das Vorhaben berührt wird (§ 17 UVPG)
- Beteiligung und Unterrichtung der Öffentlichkeit durch die zuständige Behörde (§§ 18 u. 19 UVPG)
- Erarbeitung einer zusammenfassenden Darstellung der Umweltauswirkungen des Vorhabens durch die zuständige Behörde (§ 24 UVPG)
- Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens auf der Grundlage der zusammenfassenden Darstellung und Berücksichtigung der Bewertungsergebnisse bei der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens (§ 25 UVPG)

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

3.1.2 Festlegung des voraussichtlichen Untersuchungsrahmens (Scoping)

Zweck des Scoping ist eine frühzeitige Unterrichtung der zuständigen Behörde(n) über den Gegenstand, den Umfang und die Methode(n) der Umweltverträglichkeitsstudie (§ 15 UVPG).

Im Rahmen des Scoping-Verfahrens wurden die notwendigen Untersuchungen und die beizubringenden entscheidungserheblichen Unterlagen gemeinsam vom Vorhabenträger, den beteiligten Behörden und anderen Teilnehmern festgelegt.

Die Ergebnisse des Scoping-Termins am 23.08.2018 sind in der Niederschrift des Regierungspräsidiums Darmstadt vom 31.08.2018 sowie im Unterrichtungsschreiben über Inhalt und Umfang der nach § 15 UVPG voraussichtlich vorzulegenden Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens (Regierungspräsidium Darmstadt, 18.04.2019) dokumentiert und wurden bei der Erarbeitung der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie für die CityBahn Wiesbaden berücksichtigt.

Das Scoping ist der erste Verfahrensschritt der Umweltverträglichkeitsprüfung. Als durchzuführende Untersuchungen zum UVP-Bericht wurden schalltechnische und erschütterungstechnische Untersuchungen, ein Streustrom-Gutachten, ein Gutachten zur elektromagnetischen Verträglichkeit, faunistische Erfassungen sowie ein archäologisches Fachgutachten dargestellt.

Neben der Immissionsproblematik wurde als zweiter Untersuchungsschwerpunkt die Eingriffssituation in Natur und Landschaft und die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) festgestellt.

3.1.3 Vorgehensweise

In dem vorliegenden UVP-Bericht wird die Straßenbahnplanung gemäß § 2 UVPG hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Menschen, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschafts- bzw. Stadtbild, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern untersucht. Dabei erfolgt grundsätzlich eine Aufteilung nach bau-, betriebs- und anlagebedingten Auswirkungen. Zunächst wird als Grundlage für jeden Umweltbereich eine Bestandserfassung und Beurteilung der Ist-Situation durchgeführt. Die Bewertung erfolgt in verbal-argumentativer Weise. In der anschließenden Status quo-Prognose wird die voraussichtliche Entwicklung des Untersuchungsraumes ohne das geplante Vorhaben beschrieben. Es wird von einem Prognosezeitraum bis in das Jahr 2030 ausgegangen.

Der Einzel- und Gesamtbeurteilung der Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter bei Realisierung des Vorhabens folgt ein Maßnahmenkonzept zur Vermeidung und Verminderung auftretender Konflikte.

Neben Vorschlägen zu Kompensationsmaßnahmen (Maßnahmenkonzeption) werden die verbleibenden Umweltauswirkungen dargestellt. Der UVP-Bericht schließt mit einer allgemeinverständlichen Zusammenfassung.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie Kompensationsmaßnahmen werden in einem separaten Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) konkretisiert und in einem Maßnahmenplan sowie Maßnahmenblättern dargestellt und planfestgestellt.

Für den vorliegenden UVP-Bericht wurden folgende Sonderuntersuchungen durchgeführt und eingearbeitet:

Schutzgut Mensch

- Schalltechnische Untersuchung (16. BImSchV und Gesamtlärm)
- Erschütterungstechnische Untersuchung
- Elektromagnetisches Gutachten
- Streustrom-Gutachten

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- Artenschutzfachliche Potenzialabschätzung (MC 2017), Erhebung der Brutstätten (Nester und Höhlen) 2017 und faunistische Untersuchungen 2017 und 2018 (Haselmaus Kransand, Fledermäuse, Vögel, Reptilien Kransand)
- Fachbeitrag für die artenschutzrechtliche Prüfung (MC 2019)

Schutzgut Boden

- Baugrund- und Gründungsgutachten

3.1.4 Schutzausweisungen, gesetzlich geschützte Biotope

In der Umgebung der Planung befinden sich folgende Schutzgebietsausweisungen:

Natura 2000-Gebiete

- FFH-Gebiet Rettbergsaue bei Wiesbaden (5915-301)
- FFH-Gebiet Wanderfischgebiete am Rhein (5914-351)
- Vogelschutzgebiet Inselrhein (5914-450)

Naturschutzgebiete (NSG)

- Rettbergsaue bei Wiesbaden (1414001)

Landschaftsschutzgebiete (LSG)

- „Stadt Wiesbaden Zone I+II“

Naturdenkmäler

Im 100m-Untersuchungsraum nicht vorhanden

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Heilquellenschutzgebiete

- Heilquellenschutzgebiet Wiesbaden (WSG-ID 414-005): Heilquellenschutzgebiete für die Heilquellen Kochbrunnen, Große und kleine Adlerquelle, Salmquelle und Faulbrunnen der Landeshauptstadt Wiesbaden (Verordnung vom 26. Juli 2016)

Überschwemmungsgebiet

- Im Bereich Amöneburg und Kastel verläuft die geplante Trasse abschnittsweise innerhalb der Überschwemmungsgrenze bzw. potenziellen Überschwemmungsgrenze eines extremen Hochwassers (HW 100).

Gesetzlich geschützte Biotope

- 5915B0140 „Weidengehölz am Rheinufer nordwestlich Kastel“ (Biotoptyp-Nr. 02.200 Gehölze feuchter bis nasser Standorte)

Einzelheiten zur Umweltverträglichkeit sind dem gesonderten UVP-Bericht zu entnehmen.

3.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan inkl. Fachbeitrag Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung

Im Rahmen des LBP werden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf den Naturhaushalt und das Landschafts- bzw. Stadtbild geprüft und Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen festgelegt. Unvermeidbare Beeinträchtigungen werden durch geeignete Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege kompensiert.

3.2.1 Allgemeine rechtliche Rahmenbedingungen und Vorgaben

Die rechtlichen Grundlagen für die Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) bilden die §§ 13-17 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Nach § 14 BNatSchG sind durch das geplante Vorhaben Eingriffe in Natur und Landschaft durch Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, gegeben.

Nach § 15 (1) BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind gemäß § 15 (2) durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen).

Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.

Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.

Nach § 17 (4) BNatSchG sind die zur Vermeidung, zum Ausgleich und zur Kompensation in sonstiger Weise nach § 15 erforderlichen Maßnahmen, in einem landschaftspflegerischen Begleitplan in Text und Karte darzustellen. Zu ermitteln sind die möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere/ Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/ Luft sowie das Landschaftsbild.

Besondere artenschutzrechtliche Bestimmungen gehen aus den §§ 44 ff. BNatSchG hervor. Um den Vorgaben des im Dezember 2007 novellierten BNatSchG Rechnung zu tragen, werden die Belange des Artenschutzes im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Prüfung berücksichtigt.

Der artenschutzrechtliche Fachbeitrag als zentraler Baustein der artenschutzrechtlichen Prüfung wird dem vorliegenden LBP als eigenständiger Anhang (Anhang 3) beigelegt. Die Ergebnisse des Fachbeitrags fließen in den LBP mit ein. Für den LBP werden, wie im UVP-Bericht, ebenfalls die Schutzgüter Tiere / Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/ Luft und Landschaftsbild untersucht. Diese Untersuchungen beruhen auf denselben gesetzlichen Grundlagen. Die Bestandsbeschreibung und -bewertung sind in weiten Bereichen deckungsgleich. Aufgrund der unterschiedlichen Betrachtungstiefe beider Planungsbeiträge präzisiert der LBP die Aussagen des UVP-Berichtes, wodurch sich z.T. andere Schwerpunkte der Betrachtung ergeben, ohne jedoch von den Grundaussagen des UVP-Berichtes abzuweichen.

3.2.2 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum steht in Abhängigkeit zum Wirkungsraum der einzelnen Schutzgüter. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes für den UVP-Bericht bezieht sich auf die am weitesten reichenden umweltrelevanten Auswirkungen eines Vorhabens, die in der Regel erheblich über die direkte Eingriffsfläche hinausgehen. Der Untersuchungsraum soll zudem die faunistischen Untersuchungsflächen und trassennahe Suchräume für Maßnahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung einschließen.

Daher wird ein Untersuchungsraum von 100 m beiderseits der technischen Planung betrachtet.

3.2.3 Vorgehensweise und Methodik

Der LBP gliedert sich in die Kapitel Wirkfaktoren, Bestandsbeschreibung und -bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild, Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Beeinträchtigungen (Auswirkungsprognose), landschaftspflegerische Maßnahmen (Vermeidungs-, Minderungs- und Gestaltungsmaßnahmen), die Beschreibung und Bewertung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen und Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.

Für die Bestandsbeschreibung und Bewertung der Schutzgüter, die für die Belange des LBP relevant sind, wird auf den UVP-Bericht verwiesen.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Die Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Beeinträchtigungen der für den LBP relevanten Schutzgüter (Auswirkungsprognose) beinhaltet die Zusammenfassung der Ergebnisse des UVP-Berichtes, jeweils unterteilt in bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen. Hier sei ebenfalls auf den UVP-Bericht verwiesen. Die kartographische Konfliktdarstellung im Rahmen des UVP-Berichtes erfolgt in Anlage „Konfliktkarte“.

Innerhalb des Kapitels „Landschaftspflegerische Maßnahmen“ erfolgt die Prüfung und Festlegung von schutzgutbezogenen Vermeidungsmaßnahmen auf der Grundlage der UVP-Berichtes.

Für die verbleibenden, unvermeidbaren Beeinträchtigungen werden Kompensationsmaßnahmen dargestellt. Zur Kompensation der verbleibenden Beeinträchtigungen werden die Kompensationsvorgaben des UVP-Berichtes berücksichtigt.

Die Maßnahmen, die sich aus dem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ergeben, werden mit eingearbeitet. Artenschutzmaßnahmen werden soweit möglich multifunktional dem naturschutzrechtlichen Ausgleich angerechnet.

Einzelheiten zum LBP sind dem gesonderten Bericht zu entnehmen.

4 Wasserrechtliche Belange

4.1 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis

Für die Genehmigung der wasserrechtlichen Tatbestände ist gem. § 9 WHG ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zu stellen.

Die wasserrechtlichen Tatbestände liegen wie folgt vor:

- a) Einbringen von Bauwerken in das Grundwasser (Kanal und Fahrleitungsmastgründungen).
- b) Bau der Trasse im Bereich Amöneburg und Kastel abschnittsweise innerhalb der Überschwemmungsgrenze bzw. potenziellen Überschwemmungsgrenze eines extremen Hochwassers (HW 100).
- c) Entnahme des bei der Herstellung von Kanalanlagen in offener Bauweise über Entspannungsbrunnen oder offene Wasserhaltung anfallende Grundwasser gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.
- d) Reinigung nach Erfordernis und Ableiten gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG des anfallenden Grundwassers aus c) in die Mischwasserkanalisation. Die Einleitung selbst wird bei den Eigenbetrieben der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) gesondert beantragt.

Aufgrund der Ermittlung der zu entnehmenden Wassermengen bei den Kanalbaumaßnahmen erst zum Zeitpunkt der Ausführung des Kanals (Abhängigkeit zum geplanten Verbau und der Art der Wasserhaltung) werden im gegenständlichen Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis lediglich die grundsätzlichen Eingriffe beantragt. Die Beantragung der jeweiligen

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Wassermengen und Förderraten erfolgt mit gesonderten Anträgen vor Ausführung der Grundwasserentnahmen.

4.2 Fachbeitrag EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

4.2.1 Rechtliche Grundlagen WRRL / WHG

Für das gegenständliche Vorhaben „Citybahn“ ist die Vereinbarkeit mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG; WRRL) gesondert darzulegen. Das WHG und nachgeordnete Verordnungen setzen die WRRL hinsichtlich Oberflächengewässer, Küstengewässer und Grundwasser um und formulieren die Bewirtschaftungsziele.

Der Fachbeitrag zur WRRL stellt den Weg der Prüfung dar und prüft die Wirkungen des Vorhabens hinsichtlich der Zielvorgaben der WRRL. Um die WRRL zu erreichen, wurden im WHG Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper (§ 27) und Grundwasserkörper (§ 47) festgelegt. Zu diesen Bewirtschaftungszielen gehören für Oberflächenwasserkörper (OWK) die Vermeidung der Verschlechterung ihres ökologischen Zustands bzw. bei „erheblich veränderten Wasserkörpern“ („heavily modified waterbody“ - HMWB) ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands (Verschlechterungsverbot) sowie die Erhaltung bzw. die Erreichung eines guten ökologischen Zustands / Potenzials und chemischen Zustands (Verbesserungsgebot).

Für Grundwasserkörper (GWK) soll eine Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden und ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erhalten bzw. erreicht werden.

Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) regelt u.a. die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands für Oberflächengewässer. Die Grundwasserverordnung (GrwV) regelt u.a. die Einstufung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands der Grundwasserkörper.

Beurteilungsgegenstand der Prüfung ist jeweils der Wasserkörper in seiner Gesamtheit und nicht ein einzelner Gewässerabschnitt oder eine Einleitstelle (LAWA 2017). Ein Oberflächenwasserkörper ist hierbei ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers und bildet die kleinste Bewirtschaftungseinheit im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie. Bezugspunkte zur Beurteilung der Wasserkörperqualität sind die repräsentativen Messstellen.

4.2.2 Methodik / Prüfablauf

Folgende Prüfungsschritte sind Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags zur WRRL:

- Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper)
- Beschreibung des chemischen und ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper und des chemischen und mengenmäßigen

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Zustands der Grundwasserkörper anhand der in der WRRL definierten Qualitätskomponenten

- Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten Bewertung der Auswirkungen hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung des chemischen Zustands oder des ökologischen Zustands/Potenzials Erläuterung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27, 47 WHG

Die Grundlagen für die Prüfung bilden die Darstellungen in den Antragsunterlagen zur Planfeststellung, insbesondere das Hydrologische Gutachten innerhalb des Antrags auf wasserrechtliche Erlaubnis. Im hydrologischen Gutachten (Inhalt des Antrags auf wasserrechtliche Erlaubnis) wurden bereits alle Wirkfaktoren, die mit dem Fachbeitrag zur WRRL korrelieren, betrachtet. Die Grundlagen für die Prüfschritte zur WRRL sind dort zu entnehmen.

5 Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen

Auf Basis der festgelegten Vorzugslinienführung und der ausgearbeiteten Verkehrsanlagenplanung sowie dem Betriebskonzept CityBahn wurden die schall- und erschütterungstechnischen Auswirkungen untersucht und in einem gesonderten Bericht dokumentiert. Aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen zum Entwurf werden nachfolgend die Ergebnisse aus der Vorplanung dargestellt.

Die einzelnen Teilbereiche des Planvorhabens im Planungsabschnitt 2 werden anhand der im Betriebskonzept vorgegeben Bereiche unterteilt und sehen wie folgt aus:

- Streckenabschnitt 3 – Hochschule Rhein-Main – Knoten Dotzheimer / Klarenthaler Straße
- Streckenabschnitt 4 – Knoten Dotzheimer / Klarenthaler Straße – Knoten 1. Ring / Rheinstraße
- Streckenabschnitt 5 – Knoten 1. Ring / Rheinstr. – Luisenplatz Süd – Knoten Rheinstr. / Bahnhofstr.
- Streckenabschnitt 6 – Knoten Rheinstr. / Bahnhofstr. – Wiesbaden Hbf.
- Streckenabschnitt 7 – Wiesbaden Hbf. – Knoten Äppelallee / Kasteler Straße
- Streckenabschnitt 8 – Knoten Äppelallee / Kasteler Str. – Biebrich Am Rheinbahnhof
- Streckenabschnitt 9 – Biebrich Am Rheinbahnhof – Einm. Otto-Suhr-Ring
- Streckenabschnitt 10 – Einm. Otto-Suhr-Ring – Mainz Münsterplatz

Nach den Ergebnissen der flächendeckenden Schallausbreitungsberechnungen auf Basis des Betriebskonzepts ergeben sich für die einzelnen Streckenabschnitte die folgenden immissionsschutztechnischen Auswirkungen für den Schall- und Erschütterungsschutz. Die Auswirkungen auf den Erschütterungsschutz beziehen sich nur auf eine gerade Strecke. Die

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Auswirkungen von Kurven bzw. Weichen werden später gesondert behandelt. Nachfolgend werden nur die Bereiche dargestellt, für die die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte nicht eingehalten werden können.

5.1 Streckenabschnitt 3

Hochschule Rhein-Main – Knoten Dotzheimer / Klarenthaler Straße

5.1.1 Schutzbedürftige Bebauung

Südöstlich der Hochschule Rhein-Main schließt sich mehrgeschossige, städtische Wohnbebauung an, die in einem allgemeinen Wohngebiet liegt. Diese zieht sich zu beiden Seiten des kompletten Streckenabschnitts 3 bis zum Knoten Dotzheimer / Klarenthaler Straße.

5.1.2 Immissionen Schallschutz

Im Streckenabschnitt 3 liegen nach den Ausbreitungsberechnungen im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV vor. Im Tagzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr liegen nur in Kreuzungsbereichen ohne besonderen Bahnkörper Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV vor.

5.2 Streckenabschnitt 4

Knoten Dotzheimer / Klarenthaler Straße – Knoten 1. Ring / Rheinstraße

5.2.1 Schutzbedürftige Bebauung

Im Streckenabschnitt 4 befindet sich die Ringkirche, um die sich engliegende mehrgeschossige, städtische Bebauung anschließt. Die Gebietseinstufung ergibt hier ein Mischgebiet.

5.2.2 Immissionen Schallschutz

In diesem Streckenabschnitt sind aufgrund des nicht vorhandenen besonderen Bahnkörpers teilweise im Tagzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und in großen Teilen im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten.

5.2.3 Immissionen Erschütterungsschutz

Im Bereich der Kurvenbereiche an der Ringkirche können die Überschreitungen der gültigen Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht ausgeschlossen werden. Es ist zu erwarten, dass im Kurvenbereichen erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen notwendig sind.

5.3 Streckenabschnitt 5

Knoten 1. Ring / Rheinstr. – Luisenplatz Süd – Knoten Rheinstr. / Bahnhofstr.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

5.3.1 Schutzbedürftige Bebauung

Im Streckenabschnitt 5 befinden sich überwiegend mehrgeschossige Büro- und Wohngebäude in einem Mischgebiet beiderseits der Rheinstraße.

5.3.2 Immissionen Schallschutz

Im Streckenabschnitt 5 liegen nach den Ausbreitungsberechnungen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in der Umgebung von Kreuzungsbereichen ohne besonderen Bahnkörper im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr vor.

Im Kurvenbereich zum Streckenabschnitt 6 liegen auch teilweise an den Gebäuden im Tagzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV vor.

5.3.3 Immissionen Erschütterungsschutz

Im Bereich der Knotenpunkte mit den geplanten Kurven- und Weichenbereichen können die Überschreitungen der gültigen Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht ausgeschlossen werden. Es ist zu erwarten, dass im Knotenpunktbereichen erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen notwendig sind.

5.4 Streckenabschnitt 6

Knoten Rheinstr. / Bahnhofstr. – Wiesbaden Hbf

5.4.1 Schutzbedürftige Bebauung

In der Bahnhofstraße liegt beiderseits eine mehrgeschossige Büro- und Wohnbebauung vor, teils mit alter Bausubstanz. Die Gebietseinstufung in diesem Gebiet ist ein Mischgebiet.

5.4.2 Immissionen Schallschutz

In diesem Streckenabschnitt werden im Bereich ohne besonderen Bahnkörper im Nachtzeitraum die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten. Im Kurvenbereich des Hbf. Wiesbaden liegen auch teilweise an den Gebäuden im Tagzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV vor.

5.4.3 Immissionen Erschütterungsschutz

Im Bereich der Knotenpunkte mit den geplanten Kurven- und Weichenbereichen können die Überschreitungen der gültigen Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht ausgeschlossen werden. Es ist zu erwarten, dass in Knotenpunktbereichen erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen notwendig sind.

5.5 Streckenabschnitt 7

Wiesbaden Hbf. – Knoten Äppelallee / Kasteler Straße

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

5.5.1 Schutzbedürftige Bebauung

Zwischen dem Hbf. Wiesbaden und dem Streckenabschnitt 8 liegt beiderseits der Biebricher Allee eine mehrgeschossige lockere Wohnbebauung. Die Gebietseinstufung in diesem Bereich ist ein allgemeines Wohngebiet.

5.5.2 Immissionen Schallschutz

In diesem Streckenabschnitt werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV teilweise an einzelnen Gebäuden in Bereichen ohne besonderen Bahnkörper im Tagzeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und im Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr überschritten.

5.6 Streckenabschnitt 8

Knoten Äppelallee / Kasteler Str. – Biebrich Am Rheinbahnhof

5.6.1 Schutzbedürftige Bebauung

Der Streckenabschnitt 8 führt durch den eng bebauten Stadtteil Wiesbaden-Biebrich. Entlang des Streckenabschnitts befindet sich fast durchgehend mehrgeschossige städtische Wohnbebauung. Die Gebietseinstufung im nördlichen Abschnitt bis zum Rathenauplatz ist ein Mischgebiet, südlich davon ein allgemeines Wohngebiet.

5.6.2 Immissionen Schallschutz

Im nördlichen Bereich, das als Mischgebiet eingestuft ist, werden in Teilbereichen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Tag- und Nachtzeitraum überschritten. Im südlichen Teil, der als allgemeines Wohngebiet eingestuft ist, sind großflächig über den gesamten Bereich Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Tag- und Nachtzeitraum vorhanden.

5.6.3 Immissionen Erschütterungsschutz

Im Bereich der südlichen Kurve Adolf-Todt-Straße können die Überschreitungen der gültigen Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht ausgeschlossen werden. Es ist zu erwarten, dass im Kurvenbereichen erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen notwendig sind.

5.7 Streckenabschnitt 9

Biebrich Am Rheinbahnhof – Einm. Otto-Suhr-Ring

5.7.1 Schutzbedürftige Bebauung

Im Bereich des Streckenabschnitts 9 liegt im nordwestlichen Teil ein Gewerbegebiet, dem sich östlich ein allgemeines Wohngebiet und ein Mischgebiet bis zur Einmündung Otto-Suhr-Ring anschließen. Die Bebauung in diesem Bereich ist nicht geschlossen und mehrgeschossig.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

5.7.2 Immissionen Schallschutz

In diesem Streckenabschnitt kommt es im Nachtzeitraum teilweise zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV.

5.8 Streckenabschnitt 10

Einm. Otto-Suhr-Ring – Mainz Münsterplatz (PA 2 nur bis Th.-Heuss-Brücke)

5.8.1 Schutzbedürftige Bebauung

Die Gebietseinstufung im nördlichen Bereich ist ein Mischgebiet mit offener Einzelbebauung. Im südlichen Bereich schließt sich ein Wohngebiet mit offener, villenartiger Bebauung an.

5.8.2 Immissionen Schallschutz

Im Streckenabschnitt 10 kommt es im nördlichen Teil im Mischgebiet teilweise zu Überschreitungen im Nachtzeitraum. Südlich im allgemeinen Wohngebiet kommt es im Nachtzeitraum großflächig und im Tagzeitraum in den Bereichen ohne besonderen Bahnkörper zu Überschreitungen.

6 Sicherstellung 2. Rettungsweg

Zum Nachweis der Sicherstellung des 2. Rettungsweges der von der Linienführung betroffenen Gebäude wurde eine brandschutztechnische Stellungnahme für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Übersicht der maßgeblichen Ergebnisse der brandschutztechnischen Stellungnahme dargestellt.

Die detaillierte brandschutztechnische Stellungnahme ist in einem separaten Gutachten aufgeführt.

6.1 Baulicher Brandschutz

6.1.1 Sicherstellung Rettungswege

Seitens der Bauaufsichtsbehörde bzw. der Brandschutzdienststelle (Branddirektion) bestehen Auflagen für die Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr entlang der gesamten Linienführung. Sofern nicht vorhanden, ist jeweils ein zweiter Rettungsweg sicherzustellen.

Gemäß dieser Auflage wird es erforderlich, jederzeit die Anleitung der Gebäudefronten mit einem Hubrettungsfahrzeug (Drehleiter (DL)) der Feuerwehr ab dem 2. Obergeschoss sicherzustellen. In den darunterliegenden Geschossen ist eine Anleitung mit Handleiter möglich. Für die Anleitung mit einer DL ist es in einigen Straßenzügen erforderlich, die Fahrleitung abzuschalten und zu erden. In extremen Notfällen kann es auch erforderlich werden, die Fahrleitung zu schneiden. Beide Vorgehen sind nur durch geschultes Personal der Feuerwehr und Vorhaltung von entsprechendem Erdungs-Equipment zulässig. Im Falle eines Schneidens der Fahrleitung ist dies nur unter Aufsicht von

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

befähigtem Personal des Verkehrsunternehmens erlaubt, da hier u.a. statische Randbedingungen der Fahrleitung zu beachten sind.

Während der unterschiedlichen Bauphasen kann es auch bei der Errichtung der Straßenbahnstrecke durch zeitweise Änderungen der Straßen- und Gehwegführung zu Beeinträchtigungen der Auflagen für die Aufstell- und Bewegungsflächen kommen. Daher ist auch während der Bauphasen sicherzustellen, dass Feuerwehzufahrten und Aufstellflächen, auch zu bestehenden Gebäuden die sich in „zweiter Reihe“ befinden und eine Feuerwehzufahrt zur jeweiligen Andienungsstraße haben, komplett freigehalten werden und nutzbar sind. Andernfalls sind entsprechende temporäre Feuerwehzufahrten und Aufstellflächen herzurichten oder sonstige Rettungswege für die Feuerwehr mit dieser abzustimmen.

6.2 Vorbeugender Brandschutz

6.2.1 Flächen für die Feuerwehr

Aufstellflächen und Zufahrt

Aufstellflächen zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges auf den Grundstücken für den Einsatz von Hubrettungsfahrzeugen sind erforderlich, wenn der 2. Rettungsweg über tragbare Leitern der Feuerwehr ab einer Brüstungshöhe von 8 m nicht möglich ist. Die Aufstellflächen für Hubrettungsfahrzeuge der Feuerwehr sind gemäß der Richtlinie und Vorgaben der Feuerwehrherzustellen. ggf. notwendige Feuerwehrstraßen und Umfahrungen sind entsprechend zu berücksichtigen.

Bewegungsflächen

Bewegungsflächen sind in der Regel im öffentlichen Verkehrsflächenraum und den Grundstücken ausreichend vorhanden bzw. über die Maßnahme sicherzustellen (z.B. temporäre Aufstellflächen oder Umfahrungen).

Zugänglichkeit für die Feuerwehr

Die Gebäude an den durch die Baumaßnahme betroffenen Straßen, auch die rückwärtigen Gebäude, müssen auch während der Bauphase von den öffentlichen Verkehrsflächen zugänglich sein. In der Regel erfolgt dieses über geradlinige Zu- oder Durchgänge sowie Zu- oder Durchfahrten und deren Aufstell- und Bewegungsflächen. Ggf. zu planende Umfahrungen oder sonstige temporäre Aufstellflächen sind entsprechend zu berücksichtigen.

6.3 Zusammenfassung

Mit der brandschutztechnischen Stellungnahme zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges werden realisierbare Maßnahmen und Festlegungen aufgezeigt, die für den Fall eines Brandes einem Sicherheitsniveau gemäß dem Standard der Hessischen Bauordnung (HBO) und der Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR) entsprechen.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Die in der brandschutztechnischen Stellungnahme definierten Schutzziele für dieses Bauvorhaben werden erfüllt.

7 Streustrom

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines Gutachtens zu Streustrom und elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des Gutachtens dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung des Gutachtens zu Streustrom und elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) wird auf die vollständigen Unterlagen verwiesen.

Seitens der CityBahn werden die in der Folge durch den Gutachter dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen elektrischen Schlag in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

7.1 Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen elektrischen Schlag

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 4 BOStrab müssen Anlagen von Gleichstrombahnen mit Energieübertragung über Fahrschienen so gebaut sein, dass nachteilige Wirkungen der Streustromkorrosion gering sind. Darüber hinaus muss laut § 30 Abs. 4 die Bewehrung von Ingenieurbauwerken und Stahlbetonfahrwegen metallisch leitend durchverbunden sein und sie darf keine galvanische Verbindung mit der Rückleitung und der Bewehrung anderer Bauwerke haben. Aufgrund dessen sind besondere Erdungsmaßnahmen sowohl für die Anlagen der CityBahn als auch für die betroffenen Ingenieurbauwerke notwendig.

7.1.1 Gleisoberbau

Die Fahrschienen sind gegenüber Erde elektrisch isolierend zu verlegen. Der maximal zulässige Ableitungsbelag Fahrschienen/Erde darf folgende Werte nicht überschreiten:

- geschlossener Oberbau: $G' = 2,5 \text{ S/km je Gleis}$
- offener Oberbau: $G' = 0,5 \text{ S/km je Gleis}$

Um diese Werte zu gewährleisten, ist bei der Fahrwegherstellung für eine gute Schienenentwässerung zu sorgen. Außerdem sind die Fahrschienen mit isolierenden Befestigungselementen wie Isolierdübel, isolierende Kragenbuchsen und isolierendem Unterguss bzw. isolierenden Zwischenlagen zu befestigen.

Beim geschlossenen Oberbau wird zusätzlich empfohlen, isolierende Kammerfüllprofile zu verwenden. Die mit den Fahrschienen verbundenen Bauteile wie Weichenantriebs-, Entwässerungs- und Rückleiteranschlusskästen sind ebenfalls gegenüber Erde elektrisch zu isolieren. Dies kann z. B. durch

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Unter- bzw. Umgießen der Bauteile mit einer isolierenden Vergussmasse erfolgen.

Beim offenen Oberbau ist darauf zu achten, dass die isolierenden Kragenbuchsen und Zwischenlagen so bemessen werden, dass sich Kriechwege von ≥ 12 mm ergeben.

7.1.2 Metallen leitende Durchverbindung von Stahlbetonbauwerken und -fahrwegen

Der in Längsrichtung wirksame Eisenquerschnitt der metallen leitenden Durchverbindung soll laut VDV 501/1 mindestens 400 mm^2 je Bauwerksseite (Gesamtquerschnitt: 800 mm^2) betragen.

Im Bereich des Fahrwegs ist die Bewehrung des armierten Unterbaus ebenfalls mit einem Gesamtquerschnitt von 800 mm^2 Eisen durchzuverbinden. Am Anfang und Ende des armierten Unterbaus, am Anfang und Ende von Haltestellen und bei längeren Betonierabschnitten in Abständen von 100 m sind auf beiden Seiten der Straßenbahntrasse von der Streustrombewehrung Erdungsfestpunkte herauszuführen. Diese Erdungsfestpunkte dienen dazu, den armierten Unterbau mit der Durchverbindung von Ingenieurbauwerken und mit den Bauwerkserden der Haltestellen zu verbinden.

7.1.3 Schutzmaßnahmen gegen das Bestehenbleiben unzulässig hoher Spannungen

Als Anlagenerde für die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag dient die metallen leitende Durchverbindung der Ingenieurbauwerke und des armierten Unterbaus. Auf Grund der elektrischen Trennung zwischen den Fahrschienen und der metallen leitenden Durchverbindung treten betriebsmäßig Potentialdifferenzen auf, die bei einem Fehler wie Fahrleitungsriß unzulässig hohe Werte annehmen können. Daher ist in den Haltestellen und an einzelnen Bahnüberführungen eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD: Voltage Limiting Device) einzubauen.

7.1.4 Überwachung der elektrischen Isolierung Fahrschienen/Erde

Es wird empfohlen, die elektrische Trennung zwischen den Fahrschienen und der durchverbundenen Bewehrung mit geeigneten Fehlermeldegeräten kontinuierlich zu überwachen.

Wird keine kontinuierliche Überwachung der Isolierung Fahrschienen/Erde vorgenommen, muss laut EN 50122-2 eine wiederkehrende Überprüfung erfolgen. Für die wiederkehrende Prüfung wird ein Zeitintervall von 5 Jahren empfohlen. Gemäß VDV 501/1 ist die elektrische Trennung zwischen den Fahrschienen und Ingenieurbauwerken bzw. Stahlbetonfahrwegen sogar einmal jährlich zu kontrollieren, wenn keine kontinuierliche Überwachung erfolgt.

Aufgrund dieser Gegebenheiten wird empfohlen, in jeder Haltestelle ein Fehlermeldegerät zu installieren, mit dem die Spannung zwischen den Fahrschienen und der Bauwerkserde kontinuierlich überwacht wird.

8 Elektromagnetische Verträglichkeit

8.1 Elektromagnetische Felder im Bereich von Straßenbahnen

Die neue Straßenbahnstrecke wird im Planungsabschnitt 2 durch insgesamt 7 Unterwerke mit Fahrstrom versorgt. Unterwerke von Gleichstrombahnen unterliegen unter gewissen Umständen der 26. BImSchV.

Die eigentliche Strecke wird mit Gleichspannung 750 V betrieben und unterliegt daher nicht der 26. BImSchV.

8.1.1 Schutz von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern

An den Gleichrichterunterwerken treten magnetische Wechselfelder mit einer Grundfrequenz von 50 Hz und deren Oberwellen auf. Hierbei werden die größten magnetischen Flussdichten an den Unterspannungsseiten der Fahrstromtransformatoren und den Gleichrichtern festgestellt. Daher werden die Fahrstromtransformatoren so aufgestellt, dass deren Unterspannungsseiten zur Gebäudeinnenseite gerichtet sind und die Kabelabgänge gebündelt zum Gleichrichter geführt werden. Messtechnische Untersuchungen in verschiedenen Städten zeigen, dass die dann auftretenden Maximalwerte der magnetischen Flussdichte deutlich kleiner sind als der in der 26. BImSchV genannte Wert von 100 μT .

Das elektrische 50-Hz-Feld wird u.a. durch das Unterwerksgebäude selbst abgeschirmt. Typische gemessene Werte liegen unter 1 V/m und sind gegenüber der in der 26. BImSchV genannten elektrischen Feldstärke von 5 000 V/m vernachlässigbar gering.

Hinsichtlich der Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung von Personen empfehlen die WHO und der Rat der Europäischen Union einen Basisgrenzwert von 40 mT (= 40 000 μT). Dieser Wert gilt insbesondere für die Bereiche, in denen sich Einzelpersonen für eine erhebliche Zeit aufhalten. Zum Schutz von Implantatträgern empfiehlt die Strahlenschutzkommission (SSK), in nicht besonders gekennzeichneten Bereichen, magnetische Gleichfelder auf 500 μT zu begrenzen.

8.1.2 Beeinflussung von Geräten

Die für das magnetische Gleichfeld genannten Werte gewährleisten jedoch nicht zwangsläufig ein einwandfreies Funktionieren von Elektronenstrahlröhren wie von älteren Fernsehgeräten und PC-Monitoren. Je nach Gerät können Farbverfälschungen und Bildverzerrungen auftreten. Bei stehenden Bildern wie bei CAD-Anwendungen werden Gleichfeldänderungen von $\geq 10 \mu\text{T}$ und bei bewegten Bildern von $> 20 \mu\text{T}$ wahrgenommen. Inwieweit sich die Beeinflussungen störend bemerkbar machen, hängt aber auch von der Einwirkrichtung des magnetischen Feldes und der Störfestigkeit des Fernsehgerätes bzw. Monitores ab.

Hochempfindliche Messgeräte in Wissenschaft und Industrie sowie medizinische Geräte wie Elektrokronenrastermikroskope, Kernspintomographen und

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Massenspektrometer können durch noch kleinere Feldänderungen beeinflusst werden. Allerdings kann in diesen Fällen kein allgemeiner Grenzwert angegeben werden. Hier sind ggf. Einzelfallbetrachtungen notwendig, um bewerten zu können, ob mit Beeinträchtigungen gerechnet werden muss.

In EN 50121-2 werden zusätzlich Grenzwerte für die Störaussendung des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt im Bereich von 9 kHz bis 1 GHz angegeben. Die dort genannten Werte liegen unterhalb der Störfestigkeitsanforderungen von elektrischen Geräten, so dass Beeinträchtigungen durch hochfrequente Felder ausgeschlossen werden können.

9 Baugrund / Geotechnik

Die Ergebnisse der Untersuchungen zu Baugrund, Hydrogeologie und Aushubmengen sowie die geotechnischen Empfehlungen zu den Gründungen der Einzelbauwerke (Fahrleitungsmaste, Gleichrichterunterwerke, sonstige Gebäude der technischen Ausrüstung sowie Betriebsgebäude) sind dem separaten Baugrund und Gründungsgutachten zu entnehmen.

9.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Seitens des Vorhabenträgers wurden geotechnische Baugrunduntersuchungen zur Verifizierung des Baugrunds im geplanten Streckenverlauf der CityBahn veranlasst. Die Erdkörper der mittels Rammkernbohrungen bzw. schwerer Rammsonde durchgeführten Aufschlüsse werden im Hinblick auf die Geologie sowie auf die chemische Zusammensetzung beprobt. Die Ergebnisse dienen als Basis für die weiteren Planungen der Standfestigkeit, der Entsorgung der anstehenden Böden bzw. eines eventuellen Bodenaustauschs.

9.2 Bautechnische Hinweise für den Fahrweg

9.2.1 Erdarbeiten

Bei Durchführung von Bodenaustauschmaßnahmen ist gut verdichtbares, kornabgestuftes Material zu verwenden. Infrage kommen Naturbaustoffe wie Schotter oder Kiessand der Körnungen 0/32 bis 0/56, entsprechend der Bodengruppen GW, GI oder GU (mit max. 10 % Kornanteil < 0,063 %) gemäß DIN 18196 oder ein nachweislich unbelastetes Recycling-Material gleicher Qualität. Der Boden ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Eignung des einzubauenden Bodens sowie die erzielte Verdichtung sind im Rahmen von Probefeldern nachzuweisen.

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist zu beachten, dass bindige Bodenarten bei Wasserzutritt und unter dynamischer Beanspruchung ihre Konsistenz verändern und aufweichen können. Gründungen in bindigen Bodenarten sind vor Aufweichen, Befahren und anderen Störungen zu schützen. Temporäre Fahrsohlen in diesen Abschnitten sollten mit Hartgesteinsschotter befestigt werden. Das anfallende Wasser darf hier nicht in offenen Gräben, sondern muss

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

in geschlossenen Rohren gesammelt und abgeleitet bzw. abgepumpt werden. Die Gründungsebenen sind bodenmechanisch abnehmen und zum Überbauen freigeben zu lassen.

Zur Qualitätssicherung der Erdbauarbeiten sind Prüfungen (z.B. Plattendruckversuche) durchzuführen bzw. entsprechende Nachweise zu erbringen. Das Testprogramm ist in einem Qualitätssicherungsplan festzulegen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die durch den Gutachter dargelegten geotechnischen Empfehlungen und bautechnischen Hinweise für den Fahrweg in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

9.2.2 Gleisbau

Für die Straßenbahntrasse sollen die Systeme Rasengleis und „Feste Fahrbahn“ zum Einsatz kommen. Der Verformungsmodul beträgt mindestens $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$. Es eine Verdichtungsleistung mit $> 100\%$ der einfachen Proctordichte zu erreichen. Die Fahrbahnkonstruktion ist frostsicher zu gründen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die durch den Gutachter dargelegten bautechnischen Hinweise für den Fahrweg im Hinblick auf den Gleisbau in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

10 Archäologisches Fachgutachten

Aufgrund der archäologischen Besonderheiten im Planungsgebiet wurde innerhalb des Scopings festgelegt, dass ein archäologisches Fachgutachten für die Maßnahme anzufertigen sei. Der Vorhabenträger beauftragte daraufhin einen Archäologen mit der Erstellung dieser Unterlage.

Im Verlauf der Straßenbahn von der Theodor-Heuss-Brücke über Kastel als auch im Wiesbadener Stadtgebiet sind ca. 200 bis 300 archäologische Fundstellen bekannt. Die genaue Anzahl als auch deren Kartierungen entlang der Trassenführung wurde bislang nur rudimentär im digitalen Fundkataster des Landesamtes eingepflegt. Zum Teil sind die Dokumentationen und Meldungen zu den Fundstellen einzeln publiziert und stammen aus dem 19. und frühen 20. Jahrhundert. Bis in die 80er und 90er Jahre des 20. Jahrhundert wurden einzelne Fundplätze im Hängeordnerarchiv hinterlegt. Neuere Befundlagen sind im digitalen Kataster vorhanden, stellen jedoch nur einen Teilausschnitt dar.

Die Aufgabe des Gutachtens besteht darin, alle archäologischen Fundstellen entlang der Straßenbahntrasse ausfindig zu machen und deren chronologische Position und Umstände (z.B. Siedlungsstellen, Begräbnisplätze, etc.) im Verhältnis zur Lage der Straßenbahntrasse in einem Plan zu kartieren. Grundlage für das Gutachten sind u.a. sowohl ein Aktenstudium im Ordnerarchiv des Landesamtes für Denkmalpflege als auch Analysen von Luftbildern und sogenannten Lidar-Aufnahmen.

Für weitergehende Informationen wird auf das separate Fachgutachten verwiesen.

11 Durchführung der Baumaßnahme

11.1 Projektorganisation

Die planerische und bauliche Durchführung der Maßnahme erfolgt in einer Projektstruktur, bei der sich die Projektorganisation in eine Entscheidungs-/Lenkungebene (Lenkungskreis unter Vorsitz Stadtrat Andreas Kowol) sowie in die Ausführungsebene (Geschäftsführung CityBahn GmbH (GF)) gliedert. Die GF setzt ihrerseits eine kaufmännische und eine technische Projektleitung ein.

Unterhalb der Projektleitung sind ein Projektleitungsteam der CityBahn, eine externe Projektsteuerung, eine Planungsgemeinschaft sowie verschieden Fachgutachter und Sonderfachleute angesiedelt.

11.2 Baurecht

Das Planungs- und Baurecht für die geplante Baumaßnahme wird über ein Planfeststellungsverfahren nach § 28 PBefG (Personenbeförderungsgesetz) geschaffen. Der Planfeststellung unterliegen in diesem Bereich allein die Verkehrsanlage inkl. ihrer technischen Ausrüstung und deren späterer Betrieb. Es ist vorgesehen, für die unter Kapitel 1.2 aufgeführten Planungsabschnitte jeweils eigene Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Für den gegenständlichen Planungsabschnitt 2 ist die Einleitung des Verfahrens nach positivem Ausgang des Vertreterbegehrens für etwa 3. Quartal 2020 vorgesehen.

Ein Planfeststellungsbeschluss ist abhängig vom Verfahren und wird frühestens in 2022 erwartet.

Die innerhalb des Planfeststellungsantrags dargestellten Anpassungen des öffentlichen Verkehrsraums außerhalb der Straßenbahn-Verkehrsanlage sowie die Leitungsumlegungen und Leitungssicherungen sind nicht Gegenstand der Planfeststellung und haben nur nachrichtlichen Charakter.

11.3 Dienstbarkeiten

Für die Verkehrsanlage und die dazugehörige technische Ausrüstung, hier insbesondere die Fahrleitungsanlage und die Gleichrichter-Unterwerke, werden Dienstbarkeiten auf den öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich. Dort, wo die Maßnahme private Grundstücke tangiert, wird Grunderwerb favorisiert, um die dingliche Sicherung der Anlagen dauerhaft zu gewährleisten. Kann dies nicht vereinbart werden, so sind auch hier Dienstbarkeiten für die Anlagen auf den Privatgrundstücken einzutragen. Grunderwerb sowie auch temporäre Inanspruchnahmen von Grundstücken werden in Kapitel 12 behandelt.

11.4 Bauzeit

Ausgehend vom Beginn der ersten vorbereitenden Maßnahmen (Leitungs- und Verkehrsumlegungen, Baufeldfreimachung etc.) beträgt die Gesamtbauzeit für die geplante Streckenführung ohne Probetrieb und ohne Abhängigkeit zu den anderen Planungsabschnitten voraussichtlich ca. 3 - 4 Jahre.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

Bei einem angestrebten Baubeginn der Hauptbaumaßnahme in 2022 (Voraussetzung Planfeststellungsbeschluss in 2022) ist die Inbetriebnahme für 2026 vorgesehen.

11.5 Bauablauf

Es ist geplant, die Baumaßnahme innerhalb des Planungsabschnitts 2 aufgrund der großen Streckenlänge in mehreren Unterabschnitten auszuführen. Der Bauablauf wird grob in folgende Bautätigkeiten untergliedert, welche jedoch teilweise innerhalb der Unterabschnitte zeitlich ineinandergreifen:

- Baufeldfreimachung und Leitungs- sowie temporäre Verkehrsumlegungen
- Ertüchtigung / Umbau / Neubau Ingenieurbauwerke
- Herstellen Fahrweg und Bahnsteige
- Herstellen technische Ausrüstung (inkl. Fahrleitung und GUV)
- Herstellen städtische Verkehrsflächen und Nebenflächen

Die technische Ausrüstung wie Fahrleitung, Signaltechnik und Streckenverkabelung erfolgt vsl. zusammenhängend über die Gesamtstreckenlänge nach Herstellung des Fahrwegs.

Nach Beendigung der Bauarbeiten erfolgen die Abnahmen sowie in Abhängigkeit zu den anderen Planungsabschnitten der Probebetrieb bis zur Inbetriebnahme.

11.6 Betrieb der Straßenbahn

11.6.1 Streckenführung

Die Neubaustrecke soll zukünftig vom Bestandnetz in Mainz aus über Kastel, Amöneburg und Biebrich die Wiesbadener Innenstadt erschließen und die Weiterführung über die Aartalstrecke bis nach Bad Schwalbach berücksichtigen.

Im Zuge der Maßnahme sind auch Anpassungen des Busliniennetzes im Stadtgebiet Wiesbaden vorgesehen.

11.6.2 Betriebszeiten und Taktverkehr

Das aktuelle Betriebskonzept sieht im Stadtgebiet Wiesbaden bis zur Zwischenendstelle Biebrich/Rheinbahnhof montags – freitags tagsüber einen 5-Minuten-Takt vor. Jede zweite Fahrt wird über Biebrich/Rheinbahnhof bis nach Mainz im 10-Minuten-Takt geführt. Auf der Aartalbahn ist in einer weiteren Betriebsstufe ein 30-Minuten-Takt vorgesehen, der in den Hauptverkehrszeiten auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet wird. Diese Fahrten werden zusätzlich zum innerstädtischen 5-Minuten-Takt bis Wiesbaden/Hauptbahnhof geführt und fallweise bis Mainz verlängert. Für den Spätverkehr ist ein 10-Minuten-Takt bis Biebrich bzw. ein 20-Minuten-Takt bis Mainz geplant. Für den Nachtverkehr ist ein durchgehender 60-Minuten-Takt von Bad Schwalbach bis Mainz vorgesehen.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

11.6.3 Wageneinsatz

Gemäß BOStrab §55 nehmen Straßenbahnen, die auf straßenbündigem Bahnkörper verkehren, am Straßenverkehr teil. Diese dürfen nicht länger als 75 m und nicht breiter als 2,65 m sein (BOStrab § 34).

Für die CityBahn sind Zweirichtungswagen mit einer Länge von je ca. 35 m und einer Breite von bis zu 2,65 m vorgesehen, die teilweise in Doppeltraktion verkehren.

Für einen flexiblen Einsatz auf der Aartalbahn und in den städtischen Straßenbahnnetzen erhalten die Triebwagen eine Zulassung nach ESBO und BOStrab.

12 Grunderwerb, Dingliche Sicherung und vorübergehende Inanspruchnahme

Im Zuge der Planung wurde entsprechend der Erfordernisse, welche für die Ausführung der Baumaßnahme maßgebend sind (Verkehrsanlage, Umleitungsstrecken für alle Verkehrsteilnehmer, Baustelleneinrichtungsflächen, Flächen für die Führung umverlegter Leitungen oder temporärer Zwischenzustände, notwendige Abstandsflächen), die Flächeninanspruchnahme ermittelt. Dabei wurde versucht, möglichst nur minimale Eingriffe in private Grundstücke vorzunehmen. Eventuelle Alternativen der Flächeninanspruchnahme wurden geprüft, sind aber nach Ansicht des Vorhabenträgers technisch schwierig sowie nicht wirtschaftlich umsetzbar.

12.1 Erwerb von Flächen

Dauerhafter Grunderwerb ist nur in wenigen Bereichen bei nicht ausreichenden Größen der öffentlichen Verkehrsflächen aufgrund der Aufweitung der Fahrbahnen durch die Anordnung des Straßenbahnkorridors erforderlich. Im eigentlichen Fahrwegbereich ist bis auf wenige Ausnahmen kein Grunderwerb erforderlich.

Der Umfang des erforderlichen Grunderwerbs ist den gesonderten Grunderwerbsplänen sowie dem Verzeichnis der betroffenen Grundstücke (Grunderwerbsverzeichnis) zu entnehmen.

12.2 Dingliche Belastung

Überwiegend beschränkt sich der Flächenumgriff der Maßnahme auf die dingliche Sicherung der Verkehrsanlage inkl. der technischen Streckenausrüstung.

Der Umfang der erforderlichen dinglichen Belastung ist den gesonderten Grunderwerbsplänen sowie dem Verzeichnis der betroffenen Grundstücke (Grunderwerbsverzeichnis) zu entnehmen.

CityBahn, Planungsabschnitt 2: Theodor-Heuss-Brücke – Hochschule Rhein-Main

12.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Vorübergehende Inanspruchnahmen sind in den Grunderwerbsplänen, dem Verzeichnis der betroffenen Grundstücke (Grunderwerbsverzeichnis) sowie den Planunterlagen zur Flächeninanspruchnahme während der Bauzeit enthalten.

Im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen, der Umleitungsstrecken, der anzupassenden Verkehrsflächen und Nebenflächen sowie im Bereich der Leitungsumverlegungen und Leitungssicherungen wird eine vorübergehende Flächeninanspruchnahme vorgesehen.

13 Übersicht über die wesentlichen Gutachten

Gutachten	Ersteller
Brandschutztechnische Stellungnahme zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges	Brandschutz-Hoffmann
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis	Planungsgemeinschaft / Boss-Consult
Fachbeitrag EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	Planungsgemeinschaft / Boss-Consult
Umweltbericht	
Umweltverträglichkeitsstudie	Planungsgemeinschaft / Mailänder-Consult
Landespflegerischer Begleitplan inkl. Fachbeitrag „Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung“	Planungsgemeinschaft / Mailänder-Consult
Schwingungs- und schalltechnische Untersuchungen	
Schallgutachten Betrieb	Planungsgemeinschaft / Krebs+Kiefer Fritz AG
Gesamtlärmgutachten	Planungsgemeinschaft / Krebs+Kiefer Fritz AG
Baulärmgutachten	Planungsgemeinschaft / Krebs+Kiefer Fritz AG
Erschütterungsgutachten Betrieb (Körperschall)	Planungsgemeinschaft / Krebs+Kiefer Fritz AG
Erschütterungsgutachten Bau	Planungsgemeinschaft / Krebs+Kiefer Fritz AG
Geotechnisches Gutachten / Baugrund- und Gründungsgutachten	Planungsgemeinschaft / DB E&C
Archäologisches Fachgutachten	Archäologische Ausgrabungen Lorscheider
Bodenverwertungskonzept (BOVEK)	Planungsgemeinschaft / DB E&C
Gutachten Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Planungsgemeinschaft / DB E&C
Gutachten Streustrom	Institut für Beeinflussungsfragen Bette (IfB)
Verkehrsgutachten	Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH (ZIV)