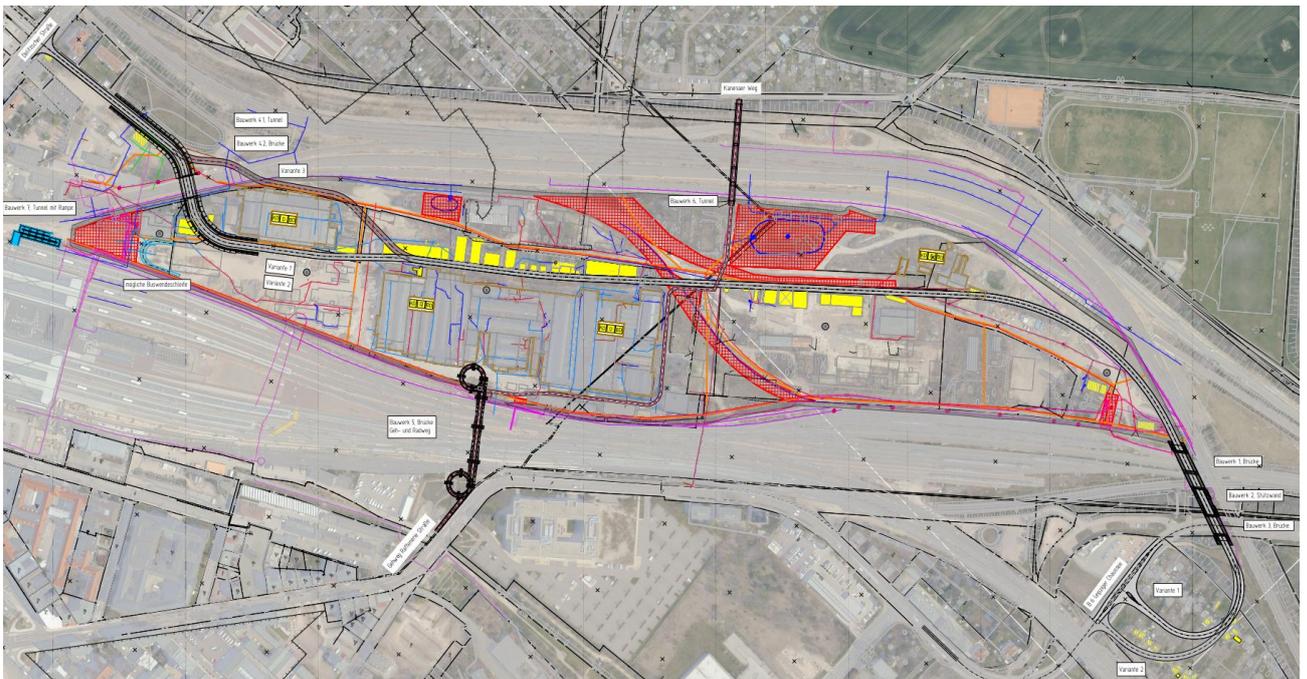


Verkehrerschließung RAW-Gelände HBF. Halle (Saale)

Machbarkeitsuntersuchung



Entwicklungsgesellschaft Industriegebiet
Halle-Saalkreis mbH & Co.KG

hallesaale
INVESTVISION

Rathausstraße 7
06108 Halle (Saale)

T 0345 2214760
info@halle-investvision.de

Verkehrerschließung RAW-Gelände HBF. Halle (Saale)

Machbarkeitsuntersuchung

erstellt:	Dipl.-Ing. Tilo Brödner
geprüft und freigegeben:	Dipl.-Ing. Mike Ober
Stand:	Februar 2023
Datum:	28.02.2023

Inhaltsverzeichnis

Teil I.	Einführung und Rahmenbedingungen	8
1.	Einleitung	8
1.1	Veranlassung	8
1.2	Ziele der Machbarkeitsuntersuchung	8
1.3	Lage und Größe des Vorhabens/räumlicher Bezug	8
1.4	Herangehensweise/Methodik	9
2	Bebauungskonzept RAW-Gelände	11
2.1	Aktuelle Nutzung und Zustand des Gebiets	11
2.2	Nutzungskonzept	12
2.3	Weiterer Planungsprozess und Bauleitplanung	13
Teil II.	Bestandsaufnahme/Gutachten	15
3	Bestandsaufnahme	15
4	Altlasten- und Kontaminationssituation	21
Teil III.	Verkehrliche Untersuchung	24
5	Verkehrsuntersuchung	24
5.1	Allgemeine Beschreibung	24
5.2	Geplante Flächennutzung	24
5.3	Verkehrserzeugung	26
5.4	Erschließung des Gebietes	27
5.4.1	Kfz- Verkehr	27
5.4.2	Rad- und Fußgängerverkehr	27
5.4.3	Erschließung des Gebietes für den ÖPNV	27
5.5	Querschnitt Haupterschließungsstraße	28
5.6	Fazit	29
Teil IV.	Prüfung der Machbarkeit einer Straßenbahnanbindung aus Richtung Delitzscher Straße	31
6	Betriebliche Notwendigkeit	31
7	Trassenraum	31
8	Randbedingungen der Erschließung	32
9	Eisenbahnunterführung (Tunnelvariante)	33
10	Eisenbahnüberführung (Brückenvariante)	35

11	Kosten für die Straßenbahnanlagen	35
12	Fazit	37
Teil V.	Untersuchungsobjekte Verkehrsanlagen/Varianten	38
13	Allgemeine Beschreibung	38
14	Varianten	38
15	Fuß- und Radwegverbindungen	42
16	Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	44
Teil VI	Untersuchungsobjekte Bauwerke/Varianten	45
17	Südanbindung B6	45
18	Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße	46
19	Anbindung Fuß- und Radverkehr West	48
20	Anbindung Radverkehr Ost	50
21	Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	51
Teil VII	Technologiekonzept/Nullablauf	53
22	Bauzeitabschätzung als Nullablaufplan	53
22.1	Südanbindung B6	53
22.2	Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße	54
22.3	Anbindung Fuß- und Radverkehr West	55
22.4	Anbindung Radverkehr Ost	56
22.5	Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	56
Teil VIII	Kostenschätzung	57
23	Kostenprognose je Bauwerk	57
23.1	Südanbindung B6	57
23.2	Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße	57
23.3	Anbindung Fuß- und Radverkehr West	58
23.4	Anbindung Radverkehr Ost	58
23.5	Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	59
23.6	Verkehrsanlagen	60
23.7	Sonstige Kosten	62
23.8	Grobkostenzusammenfassung	64
Teil IX	Zusammenfassung/Fazit	65
24	Verkehrsanlagen	65
24.1	Haupterschließungsstraße/Knoten-anbindung	65
24.2	Rad- und Fußwegführung	68
25	Ingenieurbauwerke	68

25.1	Südanbindung B6	68
25.2	Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße	69
25.3	Anbindung Fuß- und Radverkehr West	69
25.4	Anbindung Radverkehr Ost	69
25.5	Fußgängerbindung Hauptbahnhof	69
26	Zusammenstellung Vorzugslösung	70
Teil X	Folgeleistungen	71
27	Weiterführende Aufgabenliste	71
27.1	Bauleitplanung	71
27.2	Tiefgreifende Verkehrsuntersuchung	71
27.3	Vermessungstechnische Erfassung	73
27.4	Tiefgreifende Baugrunduntersuchung	73
27.5	Planung von Infrastruktur	73
Teil XI	Normen/Vorschriften und Regelwerke	75
28	Verwendete Normen/Vorschriften und Regelwerke	75
28.1	Verkehrsuntersuchung	75
28.2	Verkehrsanlagen	75
28.3	Ingenieurbauwerke	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Herangehensweise und Methodik.....	10
Abbildung 2 - Qualitätssicherungs-Circle.....	10
Abbildung 3 - Baudenkmäler, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt.	11
Abbildung 4 - Grobnutzungskonzept, Anlage 2 der Ausschreibungsunterlagen.....	12
Abbildung 5 - Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Halle (Saale), 1998 in der Fassung der Änderung Nr. 35 (in Kraft seit 29.10.2021).....	14
Abbildung 6 - Nutzungskonzept (Quelle: Rauschenbach und Kollegen GmbH).....	25
Abbildung 7 - Trassenführung Variante 1.....	39
Abbildung 8 - Trassenführung Variante 2.....	40
Abbildung 9 - Trassenführung Variante 3.....	40
Abbildung 10 - Anbindung B6 - Knotenvarianten.....	42
Abbildung 11 - Trassenführung Fuß- und Radweg.....	43
Abbildung 12 - Überbauquerschnitt des BW1 und BW3.....	46
Abbildung 13 - Längsschnitt des BW4, V1.....	48
Abbildung 14 - Längsschnitt des BW4, V2.....	48
Abbildung 15 - Längsschnitt des BW5.....	49
Abbildung 16 - Längsschnitt BW6.....	51
Abbildung 17 - Grundriss BW7.....	52
Abbildung 18 - Schnitte BW7.....	52
Abbildung 19 - Übersichtslageplan.....	65
Abbildung 20 – Anbindung B6 - Knotenvarianten.....	66
Abbildung 21 - Übersichtsplan Vorzugslösung.....	70

Anlagen

Anlage 1	Parameter Berechnung Verkehrsaufkommen nach Bosserhoff	
Anlage 2	Zeichnerische Unterlagen	
28	Übersichtspläne	
28.1.	Übersichtskarte	M 1:25.000
28.2	Übersichtslageplan	M 1:1.000
29	Verkehrsanlagen	
29.1	Lageplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante Tunnel)	M 1:1.000
29.2	Höhenplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante Tunnel)	M 1:1.000/100
29.3	Lageplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante Brücke)	M 1: 1.000
29.4	Höhenplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante Brücke)	M 1: 1.000/100
29.5	Lageplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante vorh. Bahnübergang)	M 1:1.000
29.6	Höhenplan Karl-von-Thielen-Straße (Variante vorh. Bahnübergang)	M 1:1.000/100
29.7	Lageplan Fuß- und Radverkehr West/Ost	M 1: 1.000
29.8	Höhenplan Fuß- und Radverkehr West/Ost	M 1: 1.000/100
29.9	Lageplan Knotenpunkt B6	M 1: 500
30	Ingenieurbauwerke	
30.1	Bauwerksskizze Südanbindung B6	M 1:200/50
30.2	Bauwerksskizze Ertüchtigung Karl-von Thielen-Straße (Variante Tunnel)	M 1:500/200/100
30.3	Bauwerksskizze Ertüchtigung Karl-von Thielen-Straße (Variante Brücke)	M 1:200/50
30.4	Bauwerksskizze Anbindung Fuß- und Radverkehr West	M 1:250/50
30.5	Bauwerksskizze Anbindung Radverkehr Ost	M 1:200/50
30.6	Bauwerksskizze Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	M 1:250/50

Teil I. Einführung und Rahmenbedingungen

1. Einleitung

1.1 Veranlassung

Der Stadtrat der Stadt Halle (Saale), beschloss im Juli 2021 das Areal des ehemaligen Reichsbahn-Ausbesserungswerkes zu revitalisieren und zu einem neuen innerstädtischen Quartier mit einer Mischgebietsstruktur zu entwickeln.

Dies umfasst insbesondere die umfangreiche Sanierung bzw. Dekontamination des Geländes, Rückbau ruinöser Gebäude sowie die verkehrliche und mediale Erschließung des Areals. Ziel ist es, Möglichkeiten der Folgenutzung zu eröffnen und zusätzliche private, gewerbliche Investitionen auf dem Areal zu ermöglichen.

Der Schwerpunkt der künftigen Nutzung liegt auf der Entwicklung des Areals als Ort zum Arbeiten, Forschen, Gründen und Wohnen. Es soll ein neues, innovatives Stadtquartier: „Halles neuer Osten“ entstehen.

Die Stadt Halle (Saale) geht davon aus, dass aufgrund der innerstädtischen Lage sowie der direkten Anbindung des Areals an die ICE-Sprinterstrecken 1.000 bis 1.500 Arbeitsplätze entstehen könnten. Weiterhin würden auf dem Gelände neue, innerstädtische Ansiedlungsflächen für Gewerbebetriebe entstehen, die in dieser Form innerhalb des Stadtgebietes nicht mehr vorhanden sind.

1.2 Ziele der Machbarkeitsuntersuchung

Mit dieser Untersuchung sollen die Möglichkeiten einer verkehrstechnischen Erschließung für die Verkehrsarten MIV (motorisierter Individualverkehr), ÖPNV (insbesondere Straßenbahn), Rad- und Personenverkehr (Fußgängerverkehr) unter den Vorgaben des Auftraggebers für dieses Areal untersucht werden.

Entsprechend der geographischen Lage des Geländes sowie der Umfeldbebauung wird die Nord-Südachse für eine Verkehrsanlage des motorisierten Verkehrs und die West-Ostachse für den Rad- und Fußgängerverkehr vorgesehen.

1.3 Lage und Größe des Vorhabens/räumlicher Bezug

Das Areal des ehemaligen Reichsbahnausbesserungswerkes befindet sich in dem unmittelbar angrenzenden Bereich des Hauptbahnhofs Halle (Saale) in östlicher Richtung. Das Gelände umfasst eine Gesamtflächengröße von circa 20 Hektar, wovon circa 3 Hektar mit denkmalgeschützten Industriehallen belegt sind.

Das RAW-Gelände ist von einer Vielzahl an Gleisanlagen der DB AG umschlossen und befindet sich dadurch in einer Insellage. Des Weiteren verortet sich innerhalb des Areals ein planfestgestellter Industriegleisanschluss sowie eine Gleiswechselanlage.

Die im Südbereich befindliche Kraftwerksanlage zur Wärmeerzeugung, insbesondere die Brennstoffbestückungsanlage, wurde als technisches Denkmal eingestuft.

Die derzeitige Zuwegung zum Areal erfolgt aus nordwestlicher Richtung von der Delitzscher Straße aus über einen signalisierten Knoten in die Karl-von-Thielen-Straße. Diese Straße stellt momentan

die Erschließung zum gesamten RAW-Gelände dar. In der Karl-von-Thielen-Straße befindet sich ein neu hergestellter, beschränkter Bahnübergang über die Strecken 6349, km 0.8+54,3 (eingleisig) und 6350 bei km 0.7+89,8 (zweigleisig). Nach Aussagen der DB-Netz AG wird zukünftig eine höhere Streckenbelegung angestrebt, so dass pro Stunde ein Verhältnis von 40 Minuten (Schließzeit) zu 20 Minuten (Öffnungszeit) für die Querung ausgewiesen wird.

Eine gänzliche Erschließung des Gebietes über die Karl-von-Thielen-Straße ist somit nicht möglich und für die geplante Gebietsentwicklung nicht zielführend.

1.4 Herangehensweise/Methodik

Grundlegend wurde sich mit der Historie des Areals sowie mit der Geschichte des Reichbahnausbesserungswerkes und deren Auswirkungen eingehend beschäftigt.

Mit einer Besichtigung informierte sich der Auftragnehmer vor Ort über die Gegebenheiten, den jetzigen Zustand des Geländes, die Bebauung, die angrenzenden Grundstücke, die Umfeldbebauung und die Verkehrs- sowie Bahnanlagen. Die Begehung fand fotografischen Eingang in eine Dokumentation. Das wesentliche Bildmaterial wurde im Kapitel II, Pkt. 3 – Bestandsaufnahme zusammengefasst.

Für die Leistungen zur verkehrlichen Untersuchung sowie zur Prüfung der Erschließung des RAW-Geländes mittels Straßenbahn wurde jeweils ein Nachauftragnehmer durch den Auftragnehmer gebunden.

Die Planungsbasis bildete das DGM 2 des Bundeslandes Sachsen-Anhalt sowie die von der DB AG gelieferten Gleislagepläne/Umfeldpläne, u.a. mit den Informationen zu den Sperr- und Entbehrlichkeitsflächen und dem koordinierten Medienbestand.

Anhand der Nutzungskonzeption aus der Aufgabenstellung wurde eine entsprechende Flächenbelegung abgeschätzt und mit 4 Nutzungskategorien parametrisiert von:

- Wohnen,
- Freizeit,
- Einzelhandel/Gastronomie und
- Gewerbe

in Ansatz gebracht.

Durch das Vorhandensein einer Vielzahl von bahnspezifischen Einrichtungen und Anlagen in diesem Areal sind zukünftig entsprechende Verkehrsarten (wie z.B. Schwerlastverkehr) in dieser Machbarkeitsuntersuchung einzuplanen.

Unter Beachtung aller Eingangswerte und Randbedingungen wurden die Trassierungen der einzelnen Varianten der Verkehrsanlage (Straße sowie Rad- und Gehwege) vorgenommen. Mit der rechnerischen Festlegung der Achse wurde der Bezug zum vorhandenen Geländebestand hinsichtlich Radien, Gefälle und Querneigungen im Einklang mit den Vorschriften, Regelwerken, Normen ermittelt.

Die erforderlichen Überführungs- und Unterführungsbauwerke fügen sich nahtlos in die Trassierung ein, jedoch gekoppelt an die entsprechend freizuhaltenden lichten Räumen des jeweilig zu querenden Verkehrsweges.

Technologisch und ablauftechnisch bedingen die Bauwerke unterschiedliche Zeitfenster in der Herstellung, die ebenfalls aus den zu querenden Verkehrsanlagen hervorgehen. Speziell dafür sind

Bauweisen mit einem hohen Vorfertigungsgrad und einen geringen Endfertigungsgrad für den Einsatz gewählt worden.

Grundlage unserer Herangehensweise und Methodik an die Projektaufgabe bildet unser firmeninternes Projekthandbuch in Verbindung mit unserem Qualitätsmanagementsystem.

Ablaufprozesse werden projektspezifisch ausgearbeitet und zielgenau angepasst. In der nachfolgenden grafischen Darstellung ist unsere Herangehensweise und Methodik für diese Projektaufgabe abgebildet:

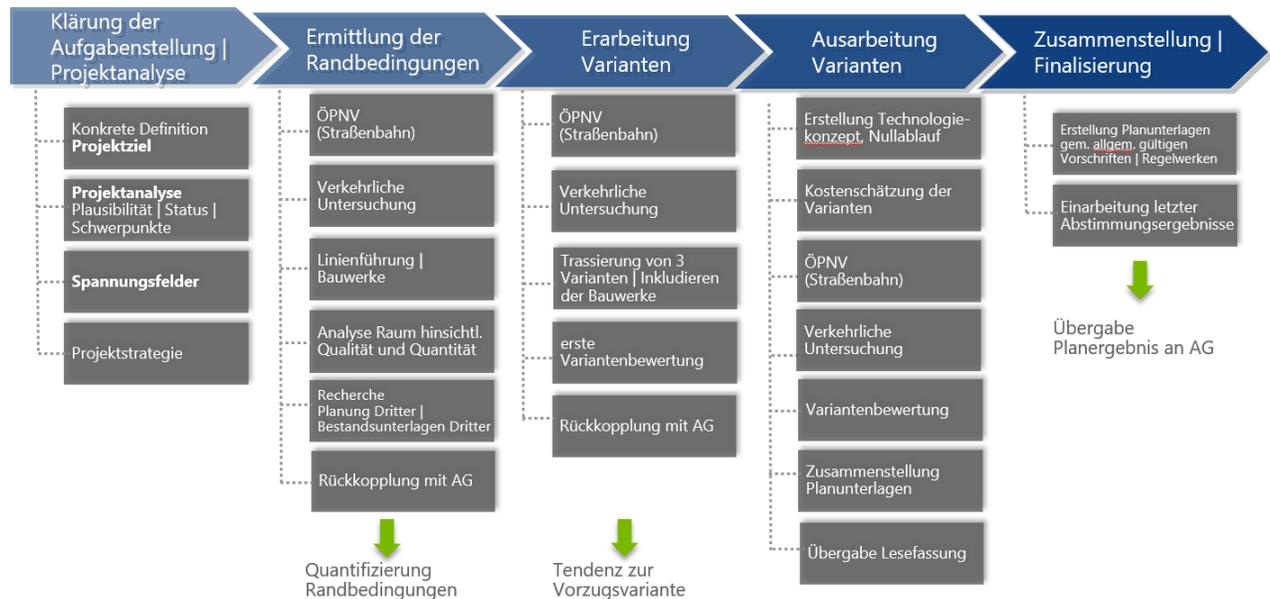


Abbildung 1 - Herangehensweise und Methodik

Die Abwicklung der Projektaufgabe unterliegt bzw. erfolgt nach unserem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem (QMS) mit festen Verfahrensabläufen zur Planung, Nachweisführung und Überwachung von Prozessen. Nachfolgend als „Qualitätssicherungs-Circle“ dargestellt:



Abbildung 2 - Qualitätssicherungs-Circle

Die Regelungen zur Qualitätssicherung werden von uns auf jeden für diese Leistungen gebundenen Nachauftragnehmer übertragen und überwacht.

2 Bebauungskonzept RAW-Gelände

2.1 Aktuelle Nutzung und Zustand des Gebiets

Das Gebiet des ehemaligen Reichsbahnausbesserungswerks ist aktuell brachliegend. Auf dem weitläufigen, teilweise bereits beräumten Gelände bestehen Industriehallen, in welchen Dampflokomotiven repariert wurden.



Abbildung 3 - Baudenkmäler, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt

Die Industriehallen sowie eine Kraftwerksanlage zur Wärmeerzeugung, die sich im Südosten des Gebiets befindet, sind durch das Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt als Baudenkmäler eingestuft. Da diese landesrechtlich geschützt sind und für Baumaßnahmen dementsprechende Restriktionen gelten, ist der Sachverhalt in der weiteren Planungskonzeption zu berücksichtigen.

Die räumliche Lage des RAW-Geländes innerhalb der Stadt Halle (Saale) ist ein ausschlaggebender Faktor in Hinblick auf die Entwicklung eines innovativen Stadtquartiers. Der urbane Standort mit direkter Nähe zum Hauptbahnhof und dem bedeutsamen Verkehrsknotenpunkt Riebeckplatz verspricht beste verkehrsinfrastrukturelle Grundvoraussetzungen für eine moderne Entwicklung. Vor allem durch die aktuelle Planung des Zukunftszentrums am Riebeckplatz könnten an dieser Stelle in Zukunft Synergieeffekte aufgebaut und genutzt werden.

Die regionale und überregionale Erreichbarkeit des Gebiets würde durch einen unmittelbaren Zugang zum Hauptbahnhof gewährleistet und die Potenziale der ICE-Sprinterstrecke Berlin-Halle-München vollumfänglich ausgenutzt werden.

Für die Stadtentwicklung Halle (Saale) bilden der Riebeckplatz und das RAW-Gelände die Entwicklungsschwerpunkte für „Halles neuen Osten“.

2.2 Nutzungskonzept

Von der Stadt Halle (Saale) liegen für die Entwicklung des RAW-Geländes sowohl ein Bebauungskonzept als auch ein Grobnutzungskonzept aus dem Jahr 2020 vor. Die vorliegende Machbarkeitsuntersuchung orientiert sich in der Verkehrsuntersuchung an dieser, in der Aufgabenstellung enthaltenen Nutzungskonzeption.

Abgebildet wird ein Zusammenspiel aus den denkmalgeschützten Industriehallen, modernen Gewerbe- und Wohngebäuden sowie Eventlokalitäten. Die Bebauung ist umgeben von kleinen Parks, einem zentralen Platz und diversen Grünflächen. Ziel ist es, vielfältige Begegnungsräume innerhalb des Quartiers zu schaffen.

Die Altindustriefläche soll durch Revitalisierung und Umstrukturierung zu einem neuen Stadtquartier mit einem Nutzungsmix aus Arbeiten, Gründen, Forschen und Wohnen werden. Der moderne Gewerbe-, Dienstleistungs- und Wissenschaftsstandort wird auf die Bedürfnisse der IT-Branche zugeschnitten, wodurch ein hochattraktives Arbeitsumfeld für IT- und Software Experten und Expertinnen entstehen soll. Im Kern sind derzeit Büro- und Gewerbeflächen, ein Seminar- und Kongresszentrum sowie Räumlichkeiten für Gastronomie und Handel vorgesehen.

Die generelle verkehrliche Erschließung des Gebiets, aber vordergründig der Anschluss an den ÖPNV sowie die Fuß- und Radwege sollen nicht lediglich als reine Transiträume behandelt, sondern konzeptionell in den gemeinschaftlich nutzbaren öffentlichen Raum eingebunden werden.

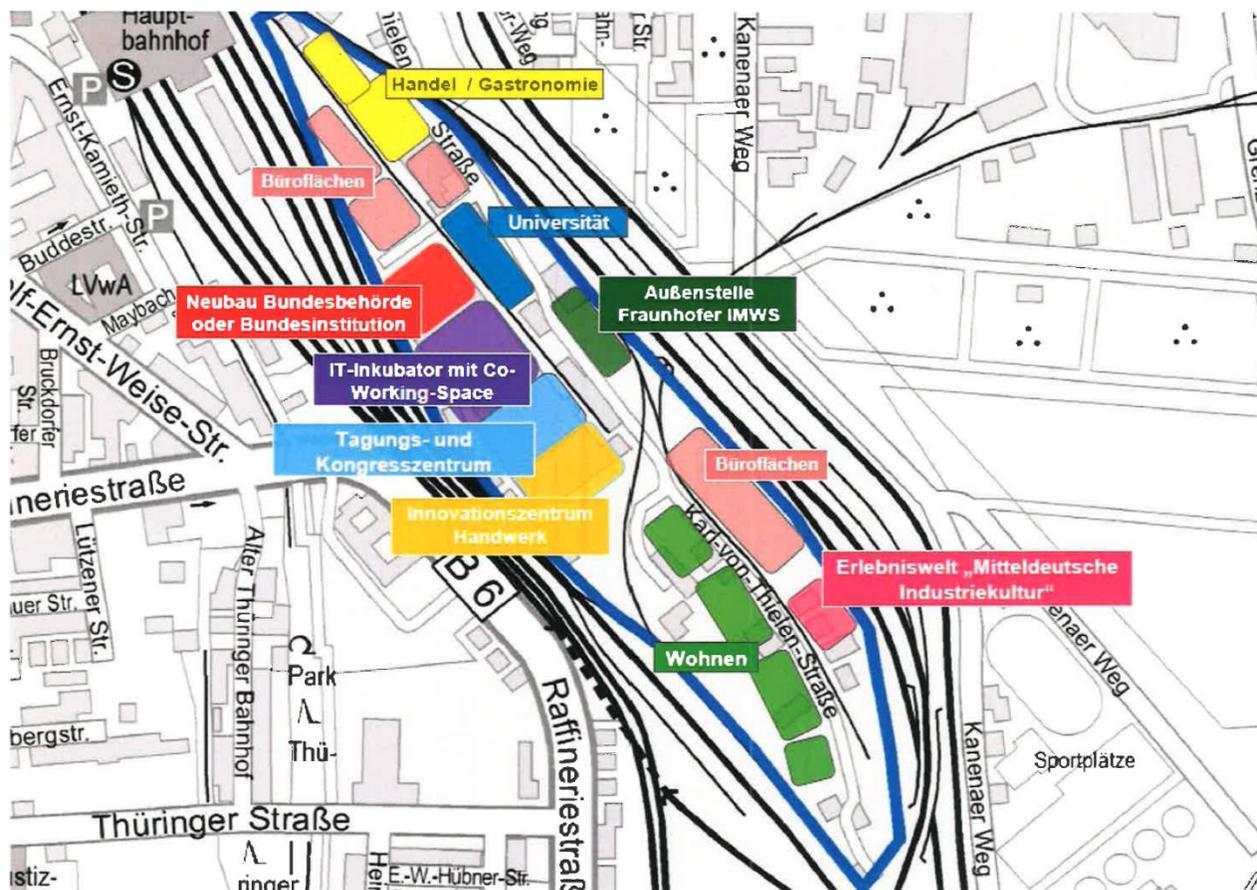


Abbildung 4 - Grobnutzungskonzept, Anlage 2 der Ausschreibungsunterlagen

Fokussiert wird die Ansiedlung von Cyberunternehmen und die Gründung von Start-Up-Firmen. Als möglicher Ankernutzer wird eine Bundesbehörde zum Thema Cybersicherheit gehandelt. Denkbar sind darüber hinaus ein Fraunhofer-Institut sowie Einrichtungen der Martin-Luther-Universität. Der im Nutzungskonzept abgebildete IT-Inkubator bildet ein Gründerzentrum für innovative IT-Startups. In direkter Nachbarschaft sollen im Innovationszentrum Handwerk technologieorientierte Handwerksbetriebe gefördert werden.

Im alten, denkmalgeschützten Heizkraftwerk soll eine Erlebniswelt mit dem Themenschwerpunkt „Mitteldeutsche Industriekultur“ realisiert werden. Dort wird mit Ausstellungen, Multimedia-Formaten und einer Kunsthalle die Industriekultur sichtbar gemacht und der Geschichte des RAW-Geländes Andenken gezollt.

2.3 Weiterer Planungsprozess und Bauleitplanung

Bebauungsplan und Flächennutzungsplan

Derzeit gibt es auf der Fläche des RAW-Geländes keine rechtswirksamen Bebauungspläne. Zukünftig ist es daher notwendig für die Herstellung der städtebaulichen Ordnung sowie planungsrechtlichen Sicherung der Fläche, durch einen Aufstellungsbeschluss und die Beauftragung eines geeigneten Planungsbüros ein zweistufiges Bebauungsplanverfahren einzuleiten. Zusätzlich zum Bebauungsplan muss der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Halle (Saale) geändert werden (siehe Abb. 3).

Derzeit sind durch den FNP folgende Flächen auf dem RAW-Gelände festgesetzt: Bahnanlagen (lila), Sonderbauflächen mit Zweckbestimmung Transport, Logistik, Eisenbahnbetriebe (orange), Gewerbliche Bauflächen (grau) und Flächen für den Gemeinbedarf (rosa).

Zusätzlich ist im nordöstlichen Bereich des Gebiets, durch ein sonstiges Planzeichen, eine Fläche gekennzeichnet, welche dem Bergbau unterliegt. Davon ausgehende Auswirkungen auf das Bauvorhaben sind im weiteren Prozess zu prüfen.

Die FNP-Änderung kann ggf. im Parallelverfahren mit der Aufstellung des Bebauungsplanes vollzogen werden.

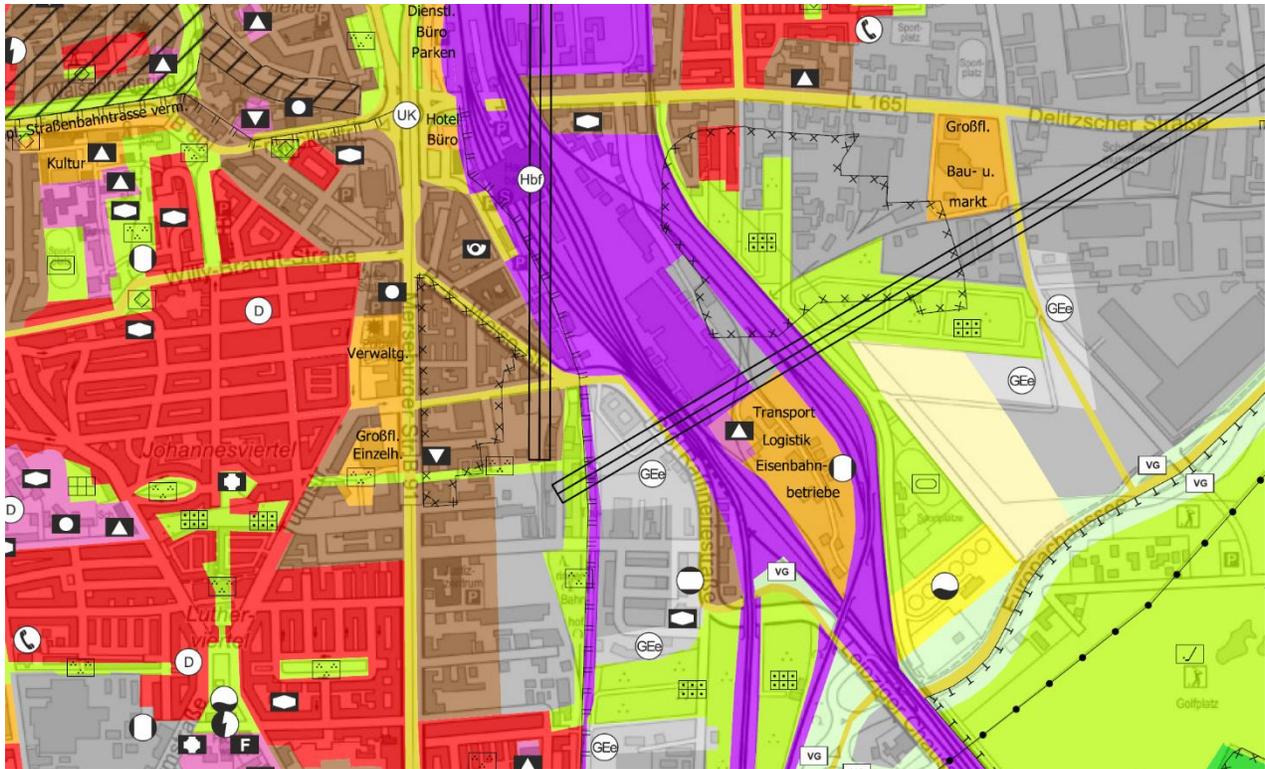


Abbildung 5 - Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Halle (Saale), 1998 in der Fassung der Änderung Nr. 35 (in Kraft seit 29.10.2021)

Teil II. Bestandsaufnahme/Gutachten

3 Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme des RAW-Areals und des nördlichen Anschlussbereiches mit der Delitzscher Straße wurde in Form einer Fotodokumentation durchgeführt. Zentrales und wesentliches Bildmaterial findet unter diesen Punkt Eingang.



Bild 1 Knotenpunkt Delitzscher Straße/Karl-von-Thielen-Straße



Bild 2 Karl-von-Thielen-Straße unmittelbar nach dem Knotenpunkt Delitzscher Straße



Bild 3 Karl-von-Thielen-Straße zwischen Knotenpunkt und Bahnübergang



Bild 4 Karl-von-Thielen-Straße, Rückblick zum Knotenpunkt



Bild 5 Bahnübergang, Karl-von-Thielen-Straße



Bild 6 Karl-von-Thielen-Straße nach dem Bahnübergang in südliche Richtung



Bild 7 Freifläche im nordwestlichen Bereich des RAW-Geländes



Bild 8 Nordwestliches Ende des RAW-Geländes



Bild 9 Bereich der angedachten Fußgängeranbindung Hauptbahnhof (BW7)



Bild 10 Karl-von-Thielen-Straße in der Mitte des Areals



Bild 11 Südostansicht der denkmalgeschützten Bauwerke



Bild 12 Bereich der angedachten Anbindung Radverkehr Ost (BW6)



Bild 13 Bestückungsanlage als technisches Denkmal



Bild 14 Bereich der angedachten Südanbindung (BW1-3)



Bild 15 Südöstliches Ende des RAW-Geländes



Bild 16 Bereich der angedachten Anbindung Fuß- und Radverkehr West (BW5)



Bild 17 Westansicht der denkmalgeschützten Bauwerke



Bild 18 Nordwestansicht der denkmalgeschützten Bauwerke

4 Altlasten- und Kontaminationssituation

Die Entwicklungsgesellschaft Industriegebiet Halle-Saalkreis mbH & Co.KG beauftragte die G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH mit der Ersterkundung/Bewertung auf Grundlage einer historischen Recherche (beprobungslos) zur Altlasten- und Kontaminationssituation auf dem Gelände des ehemaligen Reichbahnausbesserungswerkes.

Dieses Gutachten ist nicht Gegenstand der Machbarkeitsuntersuchung, wird vollständigshalber auszugsweise in der Ergebnisdarstellung und den weiteren Empfehlungen mit aufgeführt. Verweise auf Kapitel, Seiten, Anlagen, verwendete Unterlagen, Literaturhinweise, etc., wurden aus dem Textauszug entfernt:

„Die Untersuchung von Altlasten im Projektareal begannen Anfang der 1990er Jahre, mittlerweile liegen mehr als 70 Untersuchungsberichte vor. Allerdings ist der Kenntnis- und Bearbeitungsstand für die einzelnen Teilbereiche des Projektareals sehr unterschiedlich.

Entsprechend der Methodik der Deutschen Bahn AG wurden Ende der 1990er Jahre zunächst systematisch und flächendeckend für das ehemalige RAW-Gelände und für das südliche Areal und das Fernheizwerk Süd historische Recherchen veranlasst. Zu diesem Zeitpunkt war der Gebäude- und Anlagenbestand noch weitgehend erhalten, einige Teile des Werkes waren noch in Betrieb, so dass zahlreiche Zeitzeugen und werkskundige Mitarbeiter für die Recherchen zur Verfügung standen. Die Qualität dieser beiden historischen Recherchen ist daher als gut zu bewerten. Es kann insofern davon ausgegangen werden, dass im Zuge dieser beiden historischen Recherchen alle relevanten Verdachtsstandorte für Altlasten (die sog. „Altlastenverdachtsflächen“ oder ALVF) erfasst wurden. Die Darstellung der ALVF basiert überwiegend auf diesen beiden Untersuchungsberichten.

Für die Altlastenverdachtsflächen im Bereich des ehemaligen RAW-Geländes erfolgte anschließend entsprechend der Altlastenmethodik die Durchführung einer orientierenden Untersuchung. Dabei wurden im Bereich der erfassten ALVF (soweit dies zum damaligen Zeitpunkt technisch möglich war) Boden- und vereinzelt auch Bodenluftuntersuchungen vorgenommen. Im Ergebnis wurde eine Einschätzung getroffen, ob für die Altlastenverdachtsflächen der Altlastenverdacht (mithin eine Gefährdung für Schutzgüter) aufrechterhalten werden muss oder ob sich der Verdacht nicht bestätigte.

Zu berücksichtigen ist dabei, dass im Rahmen der orientierenden Untersuchung praktisch keine Grundwasseruntersuchungen erfolgten. Inwieweit im Bereich der untersuchten Flächen Schadstoffe bis in das Grundwasser gelangten, kann somit abschließend nicht bewertet werden. Im Ergebnis der Orientierenden Untersuchung wurde für einige der Altlastenverdachtsflächen die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen im Rahmen einer Detailuntersuchung ausgewiesen, die jedoch nicht umgesetzt wurden.

Die Ergebnisse der orientierenden Untersuchung ermöglichen jedoch eine Bewertung über die Existenz von Bodenkontaminationen (überwiegend im Bereich der Auffüllung), die für die geplante Baufeldfreimachung und Umnutzung des gesamten Areals relevant sind. Die Abschätzung einer möglichen Grundwassergefährdung für einzelne Altlastenverdachtsflächen, in denen zum Teil hohe Schadstoffgehalte nachgewiesen wurden, ist jedoch derzeit nicht möglich.

Für die Altlastenverdachtsflächen im südlichen Areal und im Bereich des Fernheizwerkes Halle-Süd liegen bis auf wenige Ausnahmen auch keine Bodenuntersuchungsergebnisse vor.

Eine Sonderstellung im Projektareal nimmt der sog. TRI-Schaden ein. Hier erfolgten über ca. 50 Jahre Einträge von Trichlorethen (TCE), untergeordnet auch Tetrachlorethen (PCE) in den Untergrund. Bereits zu Beginn der 1990er Jahre erkannte man, dass dieser Schaden die mit Abstand höchste Relevanz am Standort besitzt. Im Bereich des Schadens erfolgte zunächst eine Bodenluftsanierung, seit 2009 erfolgt hier eine Grundwassersanierung, bei der kontaminiertes Grundwasser aus Brunnen gefördert wird. Unterstützt wird diese Sanierung durch die Reinfiltration von gereinigtem Grundwasser und die Infiltration von Tensiden, die den „Reinigungseffekt“ erhöhen sollen.

Vor und während den einzelnen Sanierungen erfolgten zahlreiche Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen zur Charakterisierung des Schadens, so dass hier ein vergleichsweise gutes Schadensbild vorliegt.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass insbesondere LHKW-Schäden bzgl. der Schadstoffverteilung im Untergrund in aller Regel sehr kompliziert sind. Dies liegt insbesondere daran, dass die LHKW-Phase eine höhere Dichte als Wasser aufweist und damit die Eindringtiefe in den Untergrund nicht (wie dies bei Kraftstoffen beispielsweise der Fall ist) durch die Grundwasserspiegeloberfläche begrenzt ist.

Erschwerend kommt bei LHKW-Schäden hinzu, dass diese auch bindige Schichten wie den Geschiebemergel durchdringen können und so tief in den Untergrund gelangen.

Weiter verkompliziert wird das Schadensbild von LHKW-Schäden dadurch, dass sie die LHKW-Phase an entsprechende Schichten im Untergrund akkumulieren kann und dann schwerkraftgesteuert sich lateral weiter ausbreitet. Prädestiniert am Standort des ehemaligen RAW-Halle ist hier die Basis des Grundwasserleiters GWL 15. Diese sinkt im Bereich der ehemaligen TRI-Anlage markant in östliche und südöstliche Richtung ab, so dass hier eine laterale Ausbreitung der LHKW-Phase erfolgte.

Der Mechanismus der Schadstoffausbreitung am Standort und die Prozesse des Schadstoffaustrages über das Grundwasser können auf Basis des vorliegenden Kenntnisstandes gut nachvollzogen werden, allerdings liegt keine vollständige Abgrenzung der Quellen (mithin LHKW-Phase im Untergrund) vor. Bislang wurden im Untergrund ca. zwei Tonnen an LCWK entzogen, die noch im Untergrund vorhandene deutlich größere Restmenge kann jedoch nicht belastbar abgeschätzt werden.

Über die kontaminierten Sickerwässer, insbesondere aber über die Kontaktwässer, erfolgt ein permanenter Eintrag von gelösten TCE in das Grundwasser. Das Grundwasser entlastet in den Hufeisensee, so dass permanent LHKW in gelöster Form in den Hufeisensee eingetragen werden.

Zur Kampfmittelbelastung liegen zwei fundierte Luftbildauswertungen vor, die das gesamte Projektareal als Kampfmittelverdachtsfläche ausweisen. Ein noch höheres Beweisniveau ist hierbei nicht erreichbar, so dass praktisch generell bei Tiefbauarbeiten mit dem Auffinden von Fliegerbomben aus dem 2. Weltkrieg gerechnet werden muss.

Bezüglich der Situation von Bauwerksresten im Untergrund (Fundamente, Kanäle, Leitungen, etc.) liegt ein vergleichsweise guter Kenntnisstand vor. Die Bebauungsstruktur des Areals ist weitgehend bekannt, zudem existieren entsprechende Leitungspläne insbesondere für die Entwässerungsinfrastruktur. Da im Zuge der Rückbauaktivitäten von Gebäuden in den letzten 20 Jahren keine lückenlose Dokumentation zum Rückbau vorliegt, bestehen teilweise noch Defizite dahingehend, ob beim Rückbau die unterirdischen Gebäudeteile (Bodenplatten, Fundamente, Keller) ebenfalls zurückgebaut wurden und welches Material für die Rückverfüllung der Rückbaugruben verwendet wurde. Ebenfalls ein guter Kenntnisstand besteht zumindest in Bezug auf die räumliche Abgrenzung zur Altbergbausituation. Eine genaue Lokalisierung noch vorhandener Hohlräume ist jedoch nicht möglich.

Keine Informationen liegen bislang zur geotechnischen und chemischen Beschaffenheit der Auffüllung vor. Die Auffüllmächtigkeit kann anhand der vorliegenden Bohrungen und der angenommenen Sohlage von Kellern und Fundamenten abgeleitet werden, allerdings weist diese Darstellung eine vergleichsweise hohe Unschärfe auf, so dass auch hier eine Verbesserung des Kenntnisstandes erforderlich ist. Ebenfalls keine Informationen liegen zu möglichen Gebäudeschadstoffen für die bestehende Bausubstanz vor.“

Teil III. Verkehrliche Untersuchung

5 Verkehrsuntersuchung

5.1 Allgemeine Beschreibung

Im Bestand erfolgt die Erschließung ausschließlich von Norden von der Delitzscher Straße kommend über die Karl-von-Thielen-Straße. Im Umfeld des Gebiets befinden sich mehrere leistungsfähige Hauptverkehrsachsen, dazu zählen die:

- B 80 in Richtung Halle Neustadt und A 143
- B 6 in Richtung Halle Nord bzw. Schkeuditz und Leipzig
- L 165 in Richtung Autobahnabfahrt Halle Ost, A 14 und Industriepark an der A 14
- B 91 in Richtung Schkopau, Merseburg und A 38

Das Gebiet ist für den Motorisierten Individualverkehr (MIV), den Rad- und Fußverkehr sowie den ÖPNV zu erschließen. Für den ÖPNV wird sowohl eine straßengebundene Erschließung per Bus als auch eine Anbindung an das Straßenbahnnetz in Betracht gezogen. Durch die Insellage des Untersuchungsgebiets sind die Erschließungsmöglichkeiten begrenzt bzw. mit hohem baulichem Aufwand verbunden. Die Erreichbarkeit des Gebietes für den Fuß- und Radverkehr sowie den ÖPNV wird durch die Lage in Bahnhofsnähe begünstigt.

5.2 Geplante Flächennutzung

Im Untersuchungsgebiet soll ein neues Stadtquartier entstehen. Das Nutzungskonzept (vgl. EVG, siehe auch Abbildung 1¹) sieht vielfältige Nutzungsarten und -überlagerungen vor. Auf dieser Basis erfolgt die Abschätzung der Verkehrserzeugung, d.h. die Ermittlung des zu erwartenden, durch das Gebiet erzeugten Verkehrsaufkommens. Weil das Nutzungskonzept den ersten groben Rahmen absteckt und detailliertere Kennwerte, wie Geschossflächen, Anzahl Wohneinheiten, Beschäftigtenzahlen etc. nicht angibt, kann die Ermittlung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens ebenfalls nur grob erfolgen.

¹ Nutzungskonzeption RAW-Gelände; Rauschenbach & Kollegen GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Steuerberatungsgesellschaft; Stand 25.11.2020

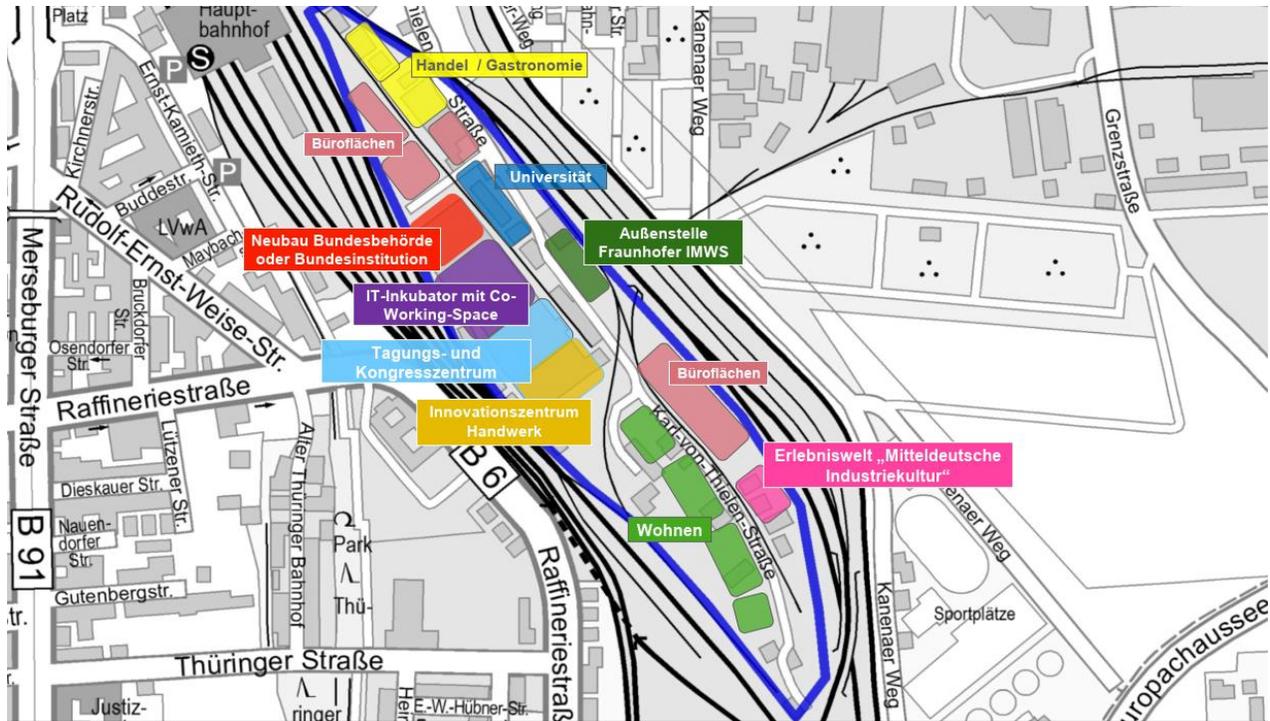


Abbildung 6 - Nutzungskonzept (Quelle: Rauschenbach und Kollegen GmbH)

Wie aus Abbildung 6 hervorgeht, werden verschiedene Nutzungsarten innerhalb des Untersuchungsgebiets angestrebt, diese lassen sich in die nachfolgenden vier Kategorien einordnen:

Wohnen	Gewerbe	Nahversorgung/ Gastronomie	Freizeit
Wohnflächen	Büroflächen; Universität; Neubau Bundesbehörde oder Bundesinstitution; Tagungs- und Kongresszentrum; Innovationszentrum Handwerk; Außenstelle Fraunhofer IMWS	Einzelhandel	Erlebniswelt „Mitteldeutsche Industriekultur“
2,2 ha	13,7 ha	0,8 ha	0,3 ha

Tabelle 1: Flächenverteilung Nutzungen

Im Untersuchungsgebiet zwischen den Bahngleisen befinden sich 20 ha Bruttofläche. Die Nettofläche von 17 ha (\cong 85% der Bruttofläche) wurde überschlägig auf die vier Nutzungskategorien, basierend auf den eingezeichneten Flächenanteilen, verteilt. Der Wohnnutzung wird somit ein Flächenanteil von 2,2 ha zugeordnet. Für Freizeiteinrichtungen werden 0,3 ha vorgesehen. Nahversorgung/Gastronomie haben einen Flächenanteil von 0,8 ha. Der größte Anteil wird mit 13,7 ha Flächenanteil der gewerblichen Nutzung zugeordnet.

5.3 Verkehrserzeugung

Das Verkehrsaufkommen des Bauvorhabens wurde durch das Berechnungsverfahren nach Bosserhoff² abgeschätzt. Mit dem Berechnungsverfahren wurde die Verkehrserzeugung der zukünftigen Nutzungen quantifiziert.

Die Parametrierung des Berechnungsverfahrens ist für die Wohnnutzung in Anlage 1, Seite 1 und für Freizeit-, Gewerbe und Einzelhandelseinrichtungen in Anlage 1, Seite 2 dargestellt. Der MIV-Anteil, der Pkw-Besetzungsgrad sowie die Wegehäufigkeit der Wohnnutzung wurden der SrV 2018³ entnommen. Für die Parametrierung ist grundsätzlich von einer integrierten Lage im Stadtgebiet auszugehen.

Bei gewerblicher Nutzung kann die Anzahl der Beschäftigten in Abhängigkeit der Art der Nutzung stark variieren: Bei büroorientierten Dienstleistungen ist mit einer Beschäftigendichte von 150 Beschäftigten/ha zu rechnen, wohingegen ein Technopark IT bis zu 400 Beschäftigte/ha aufweisen kann. Die Tabelle 1 zeigt die Berechnungsergebnisse.

	Nahversorgung/ Gastronomie	Freizeit	Wohnen	Büros 150 Beschäftigte/ha	Büros 400 Beschäftigte/ha
Größe [m ²]	8.000	3.000	22.000	137.000	
Kfz-Fahrten/24h (QV+ZV)	4.800	300	300	2.700	7.200
				Mittelwert ~ 5.000	

Tabelle 2: Verkehrserzeugung RAW-Gelände (Angaben gerundet)

Die Summe des erzeugten Verkehrs von Nahversorgung/Gastronomie, Freizeiteinrichtung, Wohnnutzung sowie dem Mittelwert der beiden Berechnungsansätze „Büro“ ergibt ein Gesamtverkehrsaufkommen von rund 10.400 Kfz-Fahrten/24 h, davon ca. 250 Lkw-Fahrten/24 h. Da die Nutzungen und Flächenaufteilungen nur grob bekannt sind, handelt es sich beim Fahrtenaufkommen ebenfalls um einen groben Näherungswert, der im Zuge des weiteren Planungsprozesses weiter spezifiziert werden muss. Ferner geht die Berechnung davon aus, dass das Mobilitätsverhalten der Nutzerinnen und Nutzer sowie der potenziellen Bewohnerinnen und Bewohner des Areals dem Hallenser Durchschnitt gemäß den Ergebnissen der SrV-Befragung 2018 entspricht.

Für die Auswahl geeigneter Straßenquerschnitte nach RAS⁴ ist Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde maßgeblich. Bei etwa 9 % Spitzenstundenanteil am Tagesverkehrsaufkommens sind in der Spitzenstunde rund 930 Kfz-Fahrten/24 h zu erwarten.

² Bosserhoff 2022: Programm Ver_Bau. Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Handbuch und Programmversion 2022

³ Gerike, R.; Hubrich, S.; Ließke, F.; Wittig, S.; Wittwer, R. (2019); Mobilitätssteckbrief für Halle (Saale); ivst TU Dresden

⁴ Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, 2007 FGSV

5.4 Erschließung des Gebietes

5.4.1 Kfz- Verkehr

Wie bereits mehrfach erwähnt, erfolgt von Norden die Anbindung über den Knotenpunkt Delitzscher Straße/ Karl-von-Thielen-Straße/ Am Güterbahnhof nach Süden, die Bahntrasse querend auf das RAW-Gelände.

Mit einer geplanten Zugtaktverdichtung wird der Bahnübergang auf der Karl-von-Thielen-Straße künftig bis zu 40 min/h geschlossen sein. Deswegen wird davon ausgegangen, dass maximal 10% (Annahme des Aufstellers) des Verkehrsaufkommens über die nördliche Anbindung abgewickelt werden kann. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wird geprüft, ob durch den Ausbau der nördlichen Anbindung mittels Tunnel oder Brücke die Kapazität hergestellt werden kann.

Im Süden soll zusätzlich eine neue mit dem Bahnverkehr planfreie Anbindung an die Leipziger Chaussee errichtet werden. Über die dann 90% (Annahme des Aufstellers) der Gebietsverkehre abgewickelt werden sollen.

5.4.2 Rad- und Fußgängerverkehr

Aufgrund der integrierten Lage kommt der Erschließung für den Rad- und Fußgängerverkehr besondere Bedeutung zu.

In dieser MBU ist geplant vom Hauptbahnhof das Gebiet über das Bauwerk 5 (Brücke über die DB-Anlagen) anzubinden. Ebenso ist es beabsichtigt von der B6 beidseitige Geh- und Radwege über die Bauwerke 1-3 (Brücken und Stützwand) auf das RAW-Gelände zu führen.

Die Anbindung von Osten mittels Tunnel (Bauwerk 6) an den Kanenaer Weg wird im Zuge der Machbarkeitsstudie geprüft, aber bereits aufgrund des hohen baulichen und wirtschaftlichen Aufwandes als unrealisierbar eingeschätzt (siehe auch Kapitel VI, Pkt. 20 und Kapitel XI, Pkt. 25.4 - Anbindung Radverkehr Ost).

Die Erschließung von Norden und Süden erfolgt zusammen mit dem Kfz-Verkehr über die Karl-von-Thielen-Straße.

5.4.3 Erschließung des Gebietes für den ÖPNV

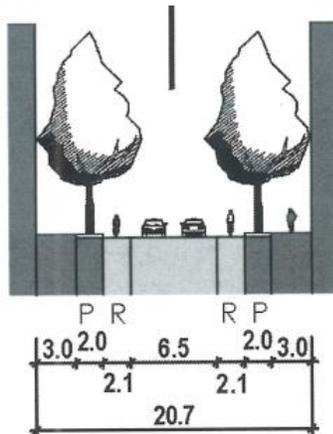
Durch die Lage des Gebiets als auch die angestrebten Nutzungen des Gebiets ist die Erschließung mittels ÖPNV im ausreichenden Umfang zu gewährleisten. Das Gebiet profitiert von der Nähe zum Hauptbahnhof. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde die Erschließung des Gebiets für den Bus und die Straßenbahn untersucht.

Aus betrieblicher Sicht ist die nördliche Anbindung über den Knotenpunkt Delitzscher Straße/ Karl-von-Thielen-Straße, aufgrund der langen Schließzeiten des Bahnübergangs als ungeeignet für den ÖPNV zu betrachten. Inwieweit eine Straßenbahn in das Gebiet hineingeführt werden kann, wird im Folgenden geprüft.

5.5 Querschnitt Haupterschließungsstraße

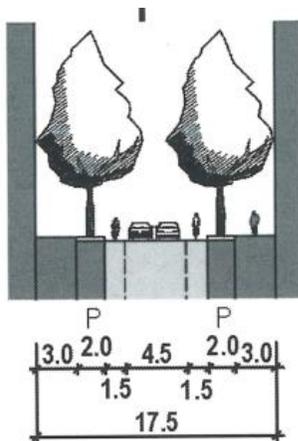
Die Empfehlungen für den Straßenquerschnitt der neuen Haupterschließungsstraße im Untersuchungsgebiet basieren auf den Vorgaben der RAS 06.

Innerhalb des Gebiets ist eine Radverkehrsanlage vorzusehen, dies kann sowohl gesondert als auch in Kombination mit dem Kfz-Verkehr angelegt werden. Für weiteres wird aufgrund der Verkehrsbelastung mit rund 950 Kfz/h (querschnittsbezogen) innerhalb des Gebiets die Anordnung eines Radfahrstreifens oder eines Schutzstreifens empfohlen. Damit kann bspw. der Querschnitt 9.4 der RAS 06 mit einer Gesamtbreite von 20,7 m eingesetzt werden und ermöglicht u.a. Linienbusverkehr.



9.4

Alternativ kann für die Kombination mit Anordnung von Schutzstreifen der Querschnitt 9.3 (Gesamtbreite 17,5 m) verwendet werden.



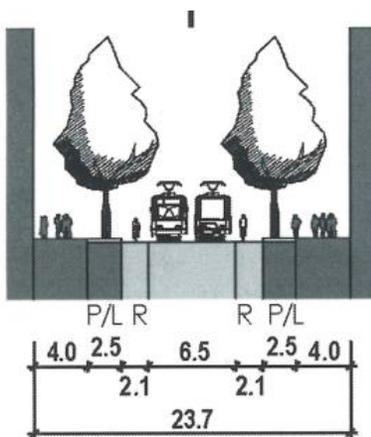
9.3

Für die Abschnitte der Karl-von-Thielen-Straße zwischen Delitzscher Straße – Gebietsgrenze bzw. Leipziger Chaussee – Gebietsgrenze des Quartiers wird es als ausreichend eingeschätzt, den

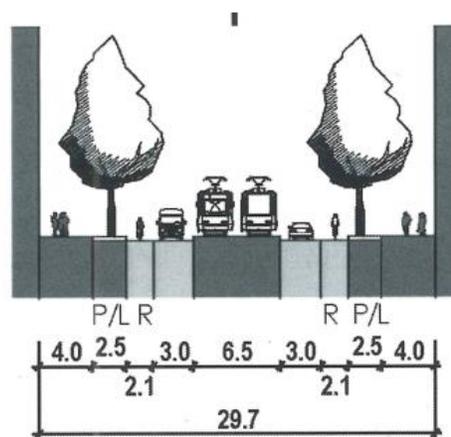
Radverkehr gemeinsam mit dem Fußverkehr auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg im Seitenraum zu führen, weil über Bauwerk 5 und Bauwerk 7 die Verbindung zum Hauptbahnhof gegeben ist.

Haltezonen für den Lieferverkehr könnten im Seitenraum oder am Fahrbahnrand entsprechend der jeweiligen Nutzungen (Büros, Behörden, Handels- und Gastronomieeinrichtungen) vorgesehen werden. Weiterhin zu prüfen wäre, ob Stellplätze zentralisiert in Form von Quartiersgaragen eingerichtet werden können.

Für die Trassierung einer Straßenbahn wird im Fall einer Mischverkehrsführung der Querschnitt 7.8 (Gesamtbreite 23,7 m) vorgeschlagen und für die Anordnung eines gesonderten Bahnkörpers kann der Querschnitt 7.9 (Gesamtbreite 29,7 m) verwendet werden.



7.8



7.9

Im Zuge der weiteren Planung ist die Auswahl der geeigneten Radverkehrsführung zumindest innerhalb des Quartiers in Abhängigkeit des angestrebten Mobilitätskonzepts sowie der berechneten Verkehrsmengen in der Vorplanung erneut zu diskutieren.

5.6 Fazit

Durch die angestrebten Nutzungen auf dem RAW-Gelände zwischen den Bahngleisen ist ein Gesamtverkehrsaufkommen von ca. 10.400 Kfz-Fahrten pro Tag zu erwarten. Die Querschnittsbelastung auf der Haupteinfahrungsstraße beträgt in den Spitzenstunden 930 Kfz/h.

Die Verteilung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens wurde entsprechend der Lage im Netz abgeschätzt.

Aufgrund der geplanten Taktverdichtung auf der Bahntrasse, die die Karl-von-Thielen-Straße bereits im Bestand kreuzt, erfolgt die Erschließung des Gebiets im Falle einer plangleichen Lösung (bestehender BÜ) im Norden vorrangig über eine südliche Anbindung auf die Leipziger Chaussee, sodass über die nördliche Anbindung maximal 10% (Annahme des Aufstellers) des Verkehrsaufkommens abgewickelt wird. Für die nördliche Anbindung wird die Erhöhung der Kapazität durch einen Tunnel oder eine Brücke im Zuge dieser MBU geprüft, ggf. könnte damit min. 50% (Annahme des Aufstellers) des Gebietsverkehrs über die nördliche Anbindung an die Delitzscher Straße abgewickelt werden.

Aus den bisherigen verkehrsplanerischen Untersuchungen lassen sich folgende Randbedingungen

für die Querschnitte definieren:

Da von Westen her auch eine Erschließung für den Fuß- und Radverkehr geprüft wird, kann die Erschließung über die nördliche und südliche Anbindung der Karl-von-Thielen-Straße auf gemeinsamen Geh- und Radwegen erfolgen. Im Quartier selbst ist eine Radverkehrsanlage vorzusehen, diese kann gesondert oder im Straßenverlauf der Haupteerschließungsstraße angeordnet werden. Entsprechend der RAS 06 ist die Anordnung eines Radfahrstreifens oder eines Schutzstreifens möglich.

Für die gesamte Länge der neuen Haupteerschließungsstraße ist die Mindestfahrbahnbreite auf den Begegnungsfall zweier Busse auszulegen (min. 6,50 m).

Im Quartier kann aufgrund der anliegenden Nutzungen Haltemöglichkeiten/Haltezonen für den Lieferverkehr im Seitenraum oder am Fahrbahnrand entsprechend der jeweiligen Notwendigkeiten geschaffen werden, dabei sind Sicherheitstrennstreifen nach den Empfehlungen der ERA⁵ zum Radverkehr zu berücksichtigen. Für Stellplätze und Parkmöglichkeiten könnten zentralisierten Quartiersgaragen in Form von einem Parkhaus und/oder einer Tiefgarage entwickelt werden.

Eine weiterführende Aufgabenliste für die Verkehrsuntersuchung befindet sich im Kapitel X, Pkt. 26.1.

⁵ Empfehlungen für den Radverkehr, 2010, FGSV

Teil IV. Prüfung der Machbarkeit einer Straßenbahnanbindung aus Richtung Delitzscher Straße

6 Betriebliche Notwendigkeit

Grundlegend bietet die Erschließung eines Gebietes mittels Straßenbahn die Möglichkeit, in kurzer Zeit große Mengen von Personen zu befördern. Jedoch bezogen auf die räumlichen Gegebenheiten des RAW-Geländes ist ein effektiver Betrieb einer solchen Straßenbahnlinie nicht gegeben. Ein Netzanschluss würde sich auch negativ auf den allgemeinen Betriebsablauf von anschließenden und abhängigen Linien auswirken.

Die bauliche Erschließung ist aufgrund der Örtlichkeit nur als Stich zu errichten. Das schränkt jedoch die betrieblichen Möglichkeiten und die Einbindung in Linienverkehre ein.

7 Trassenraum

Die Erschließung des Untersuchungsgebietes mittels Gleistrasse kann nur (aus nördlicher Richtung) über die Anbindung an die Delitzscher Straße erfolgen. Die Zufahrt über die Karl-von-Thielen-Straße ist die kürzeste Straßenbahn-Gleisverbindung in das Erschließungsgebiet.

Eine Zufahrt aus Richtung Merseburger Straße/Raffineriestraße ist aufgrund der teilenden Wirkung der Gleisanlagen der deutschen Bahn und deren Parallellage nicht vorteilhaft sowie nicht wirtschaftlich darstellbar. Außerdem ist der Straßenraum im Zuge der Merseburger Straße neu errichtet und würde so eine erneute Überbauung nach sich ziehen.

Im Süden des Erschließungsgebietes sind darüber hinaus keine Gleisanlagen der HAVAG (Halle-sche Verkehrs-AG) vorhanden, dies würde eine längere Trasse zur Erschließung erfordern.

Das Erschließungsgebiet ist eingegrenzt von Bahnanlagen der Deutschen Bahn. Diese Gleisanlagen sind von den Straßenbahngleisanlagen niveaufrei zu queren. Somit sind in jedem Falle entweder Tunnel- oder Brückenanlagen notwendig.

Die Trassierung der Erschließung folgt zunächst der Karl-von-Thielen-Straße auf ca. 150 m Länge. Dieser Streckenabschnitt liegt im starken Gefälle (Rampe). Danach schwenkt die Trasse mit einem Radius $R=50$ m zu einer rechtwinkligen Querung der DB-Gleise. Direkt nach der Eisenbahnquerung schwenkt die Trasse gegenläufig mit einem Radius $R=50$ m in südöstliche Richtung in das Entwicklungsgebiet der Straßentrassierung folgend. Die Trasse endet stumpf mit der Endstellenanlage.

Die Radienwahl bedingt, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Radian bei maximal 25 km/h liegt.

Die Gesamtlänge der Straßenbahntrasse liegt bei ungefähr 800 m Doppelgleis. Das Trassenende befindet sich dabei noch vor der Gleiswechselanlage der DB-Anlage.

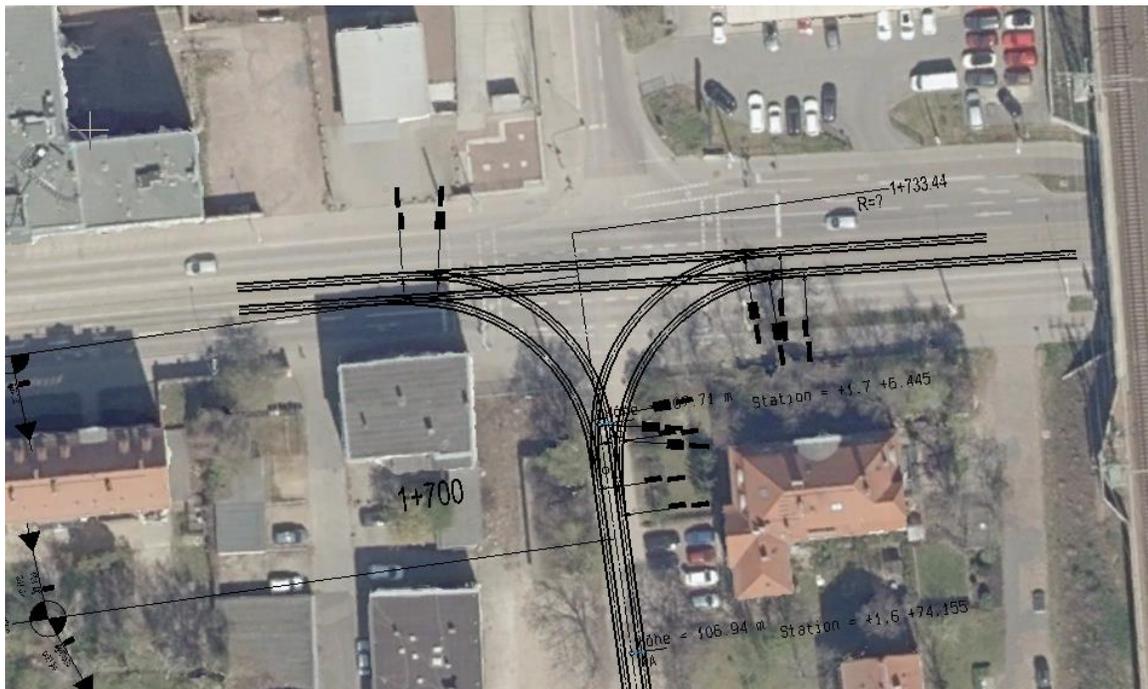
Aufgrund der Geometrie des Erschließungsgebietes ist eine kreisförmige Wendeanlage innerhalb der Fläche nicht funktional. Dem gegenüber ließe sich eine Endstellenanlage der Straßenbahn in Form einer Stichenanbindung integrieren. Dies ist aufgrund der Fahrzeugkonfiguration der HAVAG (Zweirichtungsfahrzeuge) möglich. Die Wendeanlage besteht aus zwei Stumpfgleisen mit einem vorgelagerten Gleiswechsel / Kreuzgleiswechsel. Diese Art von Endstellenanlagen sind im Netz der HAVAG, beispielsweise an der Endstelle Göttinger Bogen, für die Erschließung mit zwei Gleisen bereits vorhanden.



Beispiel Haltestelle Göttinger Bogen, HAVAG

8 Randbedingungen der Erschließung

Die Erschließung von der Delitzscher Straße aus bedingt einen Knoten mit drei zweigleisigen Abzweigen. Die östliche Seite des Knotens ist in nächster Nähe zu einer vorhandenen Eisenbahnüberführung.



Der dreiseitige Knoten und der damit verbundene Ausbau der Karl-von-Thielen-Straße erfordert eine Verbreiterung der vorhandenen Straße und des Einfahrtsbereiches. Schon die Gleisanlagen im Einfahrtsbereich führen trotz minimal zulässigem Radius (25 m, nach TRStrab Trassierung 6.2) über die im Bestand vorhandenen Gehwege und angrenzenden Flurstücke. Der Platzbedarf der Straßenbahn ist jedoch noch größer durch hinzukommende Flächen der Fahrzeugbreite und Sicherheitsräume. In den Kurvenbereichen müssen zusätzlich noch Wagenkastenzuschläge addiert werden. Somit ergibt sich nur für die fahrende Straßenbahn im Kurvenbereich eine Bedarfsbreite von ca. 1,80 m über die gezeichneten Gleisanlagen hinaus. Zusätzlicher Platzbedarf entsteht durch notwendigen Anlagen wie Fahrleitungsmasten oder Steuerungsschranken der Weichensteuerung, was

zusätzlichen Eingriff (Baumfällungen/Bewuchsentfernung, Abbruch Nebengebäude/Kleingebäude => Schuppen/Garage) in die angrenzenden Flurstücke bei Stat., 1+715,00 bedeutet.

Auch in den Bereich der Lichtsignalanlage auf der Delitzscher Straße muss eingegriffen werden. So erfordert das Abbiegen aus westlicher Richtung kommend in die Karl-von-Thielen-Straße ein zurückversetzen der Haltelinie um mindesten 10 m um der Straßenbahn ein hindernisfreies Abbiegen zu ermöglichen. Die LSA muss grundsätzlich an den Bedarf der Straßenbahn zur Ein- und Ausfahrt angepasst werden, hierfür sind bauliche Veränderungen am gesamten Knotenpunkt notwendig.

Im weiteren Verlauf der Karl-von-Thielen-Straße ist eine Verbreiterung des aktuellen Bestandes notwendig, um der bereits erwähnten neuen Querschnittssituation Rechnung zu tragen.

Es ist davon auszugehen, dass hierfür ein weiterer Eingriff in die angrenzenden Flurstücke notwendig ist.

9 Eisenbahnunterführung (Tunnelvariante)

Die Eisenbahnunterführung (Tunnelvariante) bedingt eine Absenkung der Gleise um ca. 6,75 m auf einer Länge von ca. 150 m. Damit ergibt sich ein mittleres Gefälle von 4,5%. Dies ist zugleich der zulässige Grenzwert gemäß der Betriebsordnung Straßenbahn (BOStrab). Die Tunnelvariante bedingt einen Einschnitt der Straße und der Gleistrasse bis zur Unterführung. Genauso ist nach der Eisenbahnunterführung bis zur Normallage der Straßenbahntrasse im Erschließungsgebiet ein Einschnitt mit trennender Wirkung notwendig.

Die Variante einer Brücke für die Erschließung des Untersuchungsgebietes über die Anlagen der DB ist nicht möglich, da die Fahrleitungsanlagen der Deutschen Bahn mit der Brücke überquert werden müssten und somit die Rampen bzw. die notwendigen Steigungen/Gefälle für die Straßenbahn immens groß wären.

Die Anlagen der Straßenbahn bedingen Mindestanforderungen an das Brückenbauwerk in Bezug auf die lichten Maße. Dabei ist zu unterscheiden, ob die Straßenbahn einen eigenen Bahnkörper aufweist oder mit dem MIV (Motorisierten Individualverkehr) in einer Mischspur geführt wird.

Mindestanforderung Höhe

Variante a) Bahnkörper

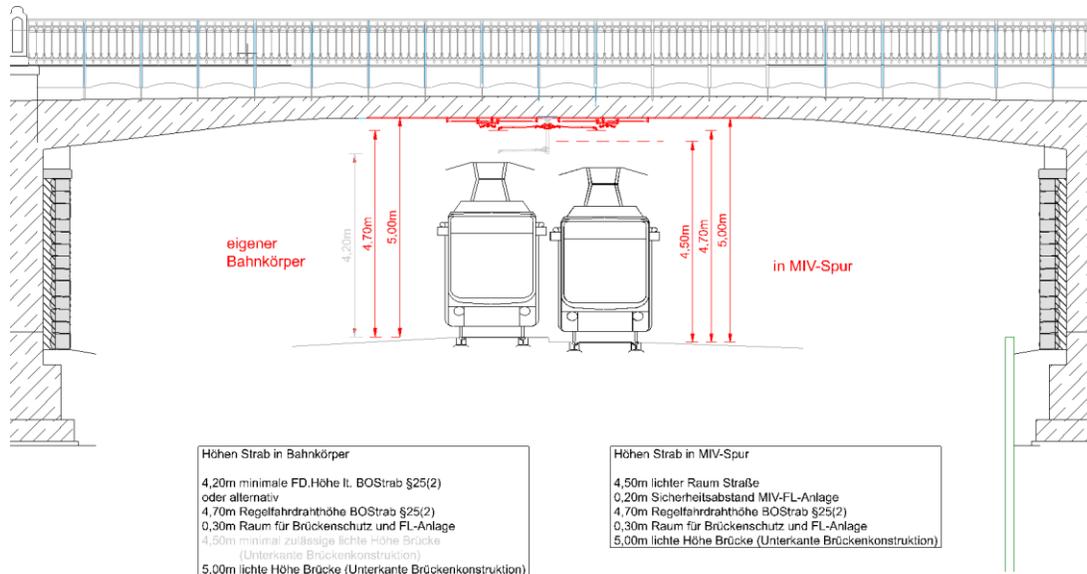
Die Regelfahrdrahthöhe gem. BOStrab ist 4,70 m. Die Fahrleitungsanlagen benötigen einen Bau- raum von ca. 30 cm. Es sollte mit einer lichten Höhe von ca. 5,00 m geplant werden. Die Mindest- fahrdrahthöhe gem. BOStrab ist 4,20 m. Somit ergibt sich als minimal zulässige lichte Höhe (Un- terkante Brückenkonstruktion) 4,50 m. Hinweis: Es wird dringend empfohlen, in der Planung die Regelfahrdrahthöhe anzusetzen.

Variante b) Mischspur

Der lichte Raum Straßenverkehr beträgt gem. RStO 06 eine Höhe von 4,50 m. Dazu ist ein Sicher- heitsraum zu den stromführenden Fahrleitungsanlagen von mindestens 20 cm einzuplanen. Die Konstruktionshöhe für die Fahrleitungsanlagen beträgt wie in Variante a) mindestens 30 cm. Somit

sollte mit einer minimalen lichten Höhe von 5,00 m geplant werden. Empfohlen wird eine lichte Höhe von 5,50 m.

Schnitt A-A



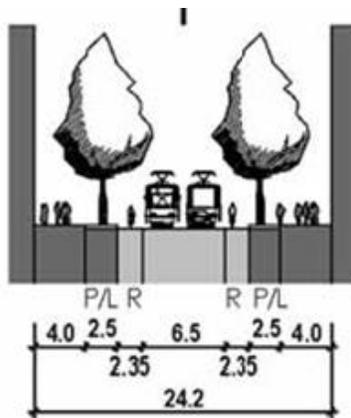
Mindestanforderung Weite

Variante a) Bahnkörper

Die horizontalen Mindestanforderungen betragen gemäß Werksnorm 31110 HAVAG 6,40 m für den besonderen Bahnkörper ohne Mittelmasten. Darin sind 2,80 m Gleismittenabstand, 2,30 m breite Fahrzeuge und Sicherheitsräume berücksichtigt.

Variante b) Mischspur

Die Anforderungen sind 2,80 m Gleismittenabstand und die Vorgaben der RASt 06 (Bild 32, Bsp.: Abb. 7.8)



7.8

10 Eisenbahnüberführung (Brückenvariante)

Die Eisenbahnüberführung (Brückenvariante) bedingt eine Anhebung der Gleise um ca. 8 m auf einer Länge von ca. 180 m. Damit ergibt sich, ebenso wie bei der Tunnelvariante ein mittleres Gefälle von 4,5%. Dies ist zugleich der zulässige Grenzwert gemäß der Betriebsordnung Straßenbahn (BOStrab).

Die Brückenvariante bedingt einen nicht unerheblichen beidseitigen Dammkörper der Straße und der Gleistrasse bis zur Überführung. Der Flächenverbrauch ist dementsprechend hoch einzustufen und würde wertvolle Grundstücksflächen für die bauliche Anlage verbrauchen sowie unwirtschaftliche hohe Kosten für ein Brückenbauwerk, Stützwandbauwerke, Gebäudesicherungen etc. in Höhe von ca. 28 Mio. EUR bis ca. 30 Mio. EUR nach sich ziehen.

Auf Grundlage dieser Eingangswerte wird eine Überführung der Straßenbahn über die DB-Anlage ausgeschlossen und in dieser Machbarkeitsuntersuchung nicht weiterverfolgt.

11 Kosten für die Straßenbahnanlagen

Die Kosten für die Erschließung des Untersuchungsgebietes mittels Straßenbahnanlagen sind vergleichsweise hoch. Besonders kostenrelevant sind folgende Umstände:

- Knotenausbildung Delitzscher Straße/Karl-von-Thielen-Straße mit 3 zweigleisigen Abzweigen, Weichensteuerungen, signaltechnischer Ausrüstung, Flächenerwerb
- Zweigleisige Straßenbahntrasse auf ca. 800 m
- Unterführung der Eisenbahnanlagen durch Brückenbauwerk und Rampen
- Endstellenanlage mit 2 Bahnsteigen und Gleiswechsel
- Technische Ausrüstung der Trasse und Bahnsteiganlagen (Zugsicherung, Haltestellenausrüstung, Fahrleitungsanlage, Bahnstrom/ Kommunikation)

Die reinen Baukosten für die Straßenbahnanlagen werden auf ca. 6,2 Mio. Euro geschätzt. Dabei sind keine Kosten der Eisenbahnunterführung, des Erdbaus und der Stützbauwerke in den Rampenbereichen, keine Baufeldfreimachung und keine sonstigen Erschließungskosten berücksichtigt.

Je nach Beschaffenheit des Baugrundes kann für die reine Straßenbahnanlage mit zusätzlichen Kosten für Bodenertüchtigungen/Bodenaustausch/Bodenentsorgung von 4,0 Mio. EUR bis 5,0 Mio. EUR gerechnet werden.

Die Implementierung der Straßenbahnanlage in die angrenzende Umgebung (Erschließung, Baufeldfreimachung) bedingt weitere Kosten für Anpassung der Verkehrsanlage und angrenzenden Flurstücke bis hin zum Grunderwerb. Es wird mit Kosten in der Größenordnung von ca. 10 Mio. EUR bis 15 Mio. EUR gerechnet.

	Menge	Einheitspreis	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
Gleisbau (Doppelgleis)	800 m	3.200 €	2.560.000 €	3.200.000 €
Haltestelle/Endstelle	1 Stk	200.000 €	200.000 €	250.000 €
Fahrleitung	800 m	800 €	640.000 €	800.000 €
Weichenanlagen (3x ZA, GW)	1 Stk	1.000.000 €	1.000.000 €	1.250.000 €
Bahnstrom / Niederspannung	800 m	300 €	240.000 €	300.000 €
Lichtsignalanlagen	1 Stk	250.000 €	250.000 €	313.000 €
Endstellengebäude	1 Stk	100.000 €	100.000 €	125.000 €
Gesamt:				≈6.238.000
Bodenertüchtigung/ Bodenaustausch/ Bodenentsorgung	1 Psch		4.500.000 €	5.625.000 €
Anpassungen Verkehrsanlage/ Grunderwerb/ Baufeldfreimachung/ Erschließung	1 Psch		12.500.000 €	15.625.000 €
Gesamt:				≈28.000.000

Für die einzig mögliche Querung der Bahnanlagen auf der Karl-von-Thielen-Straße in Form einer Tunnelvariante mit den entsprechenden Stützkonstruktionen und Gebäudesicherungen würden sich auf eine Größenordnung von ca. 22 Mio. Euro belaufen.

Bauwerk 4 – Variante 1 (Tunnel) mit Straßenbahn			
		Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
Gebäudesicherungen/Gebäuderückbau		≈ 1.500.000 €	≈ 1.875.000 €
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche		
482 m ²	9.000 €/m ²	≈ 4.338.000 €	≈ 5.423.000 €
Behelfsbrücken (Ein- und Ausbau)	Kosten/Stück		
1 Stück	≈ 350.000 €	≈ 350.000 €	≈ 438.000 €
2 Stück (im Weichenbereich)	≈ 400.000 €	≈ 800.000 €	≈ 1.000.000 €
Gleisanlage (Ausbau- und Einbau)	Kosten/Stück		
3 Stück	≈ 100.000 €	≈ 300.000 €	≈ 375.000 €
Stützwandfläche	Kosten/Bauwerksfläche		
3.950 m ²	2.550 €/m ²	≈ 10.073.000 €	≈ 12.591.000 €
Gesamt:			≈ 22.000.000 €

12 Fazit

Aus betrieblicher und wirtschaftlicher Sicht wird eine Erschließung des Gebietes mit der Straßenbahn nicht empfohlen. Die Einfahrt in das Erschließungsgebiet gestaltet sich sehr schwierig und erfordert große Anpassungsmaßnahmen an der Bestandskreuzung Delitzscher Straße/Karl-von-Thielen-Straße, am weiteren Verlauf der Karl-von-Thielen-Straße und auch an der Querung der Bahngleise. Die Größe der Gleisanlagen sowie die Grenzwerte bei Gleisradien und Gefällen sorgen hier für einen deutlich größeren Anpassungsbereich als bei einer reinen Erschließung per Straße. Somit wären neben den ca. 6,2 Mio EUR Kosten für die Straßenbahnanlage noch erhebliche Mehrkosten für die Anpassung des angrenzenden Verkehrsraumes, der Bauwerke und an Grunderwerbskosten notwendig, so dass mit einer Gesamtsumme in einer Höhe von ca. 56 Mio. EUR für die Erschließung der RAW-Geländes mittels Straßenbahn zu rechnen sind.

Teil V. Untersuchungsobjekte Verkehrsanlagen/Varianten

13 Allgemeine Beschreibung

Grundgedanke der Verkehrerschließung ist das Areal für eine Vielzahl von Verkehrsarten (MIV, ÖPNV etc.) von Nord nach Süd und umgekehrt anzubinden. Es soll jedoch die Herstellung einer innerstädtischen Streckenabkürzung dabei vermieden werden.

Des Weiteren wird das RAW-Gelände über die West-/Ostachse durch den Fußgänger- und Radverkehr erschlossen.

Ein Bestandteil zur Variantenuntersuchung der Verkehrsanlagen wird auch die Beibehaltung/Nutzung/Einbindung des Bahnübergangs in die Betrachtungen sein.

Durch die relativ dichte Randbebauung auf den ersten zirka 150 m der Karl-von-Thielen-Straßen, erfolgt dort keine Veränderung der Linienführung.

Für den angedachten Rad- und Fußgängerverkehr sind keinerlei vorgenutzte Trassen im Areal des RAW-Geländes vorhanden.

14 Varianten

Für die Nord-Süderschließung wurden im Zuge der Machbarkeitsstudie 3 Varianten für die neue Haupterschließungsstraße sowie 2 Knotenvarianten zur Aufbindung auf die B6 (Leipziger Chaussee) untersucht:

Variante 1

Am Bauanfang schließt sich die Erschließungsstraße ca. 60 m östlich von der vorhandenen Eisenbahnüberführung an die südliche Seite der Bundesstraße B6 an. Nach ca. 60 m biegt die Strecke mit einem Radius von 50 m links ab und verläuft weiter parallel zur bereits vorhandene EÜ über die vorhandene Bundesstraße B6 und den vorhandenen Bahnanlagen.

Zur Überführung der Verkehrsanlage wurden 3 Bauwerke vorgesehen. Südlich von den Bauwerken steigt die Straße auf einer Länge von ca. 200 m mit einer Längsneigung von ca. 5%. Nach den Bauwerken fällt die Straße auf einer Länge von ca. 160 m mit einer Längsneigung von ca. -4,8% ab. Im Bereich von den Bauwerken wird die Gradienten mit einer langgestreckten Kuppe (Ausrundungshalbmesser 1800 m) vorgesehen.

Kurz nach den Bauwerken biegt die Strecke mit einem Radius von 250 m links ab und führt weiter in der Richtung Nord-West. Die Gradienten folgt dem vorhandenen Gelände mit Längsneigungen von 0,6 % bis 3,8%.

Bei Station 0+942 kreuzt die Strecke plangleich die vorhandene Wechselgleisanlage der DB AG. Die Strecke verläuft weiter zwischen den vorhandenen denkmalgeschützten Hallen des ehemaligen RAW-Geländes. Kurz nach der bestehenden Halle an der nördlichen Grenze des RAW-Geländes, biegt die Erschließungsstraße in Richtung Norden ab. Bei Station ca. 1+500 ist eine neue planfreie Querung (Tunnel) der DB-Anlagen vorgesehen. Der vorhandene Bahnübergang ist zurückzubauen.

Im Bereich des Tunnels wurde die Gradienten mit einer langgestreckten Wanne (Ausrundungshalbmesser 1000 m) gestaltet. Die Absenkung der Gradienten im Bereich des Bauwerks erfolgt mit Gefälle/Steigung von 6% auf einer Länge von jeweils ca. 130 m.

Nach der geplanten Querung der DB-Anlagen folgt die Strecke die vorhandenen Karl-von-Thielen-Straße und endet bei Station 1+720 mit Anschluss an die Delitzscher Straße.

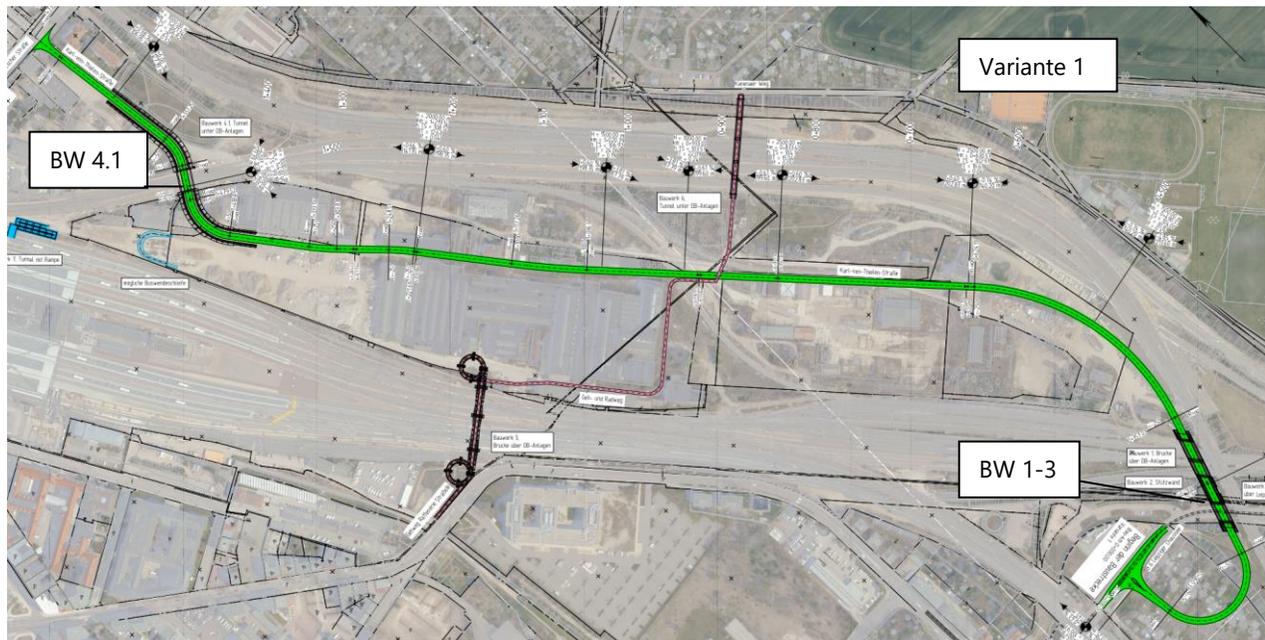


Abbildung 7 - Trassenführung Variante 1

Variante 2

Am Bauanfang schließt die Erschließungsstraße kurz nach der vorhandenen Eisenbahnüberführung an die südliche Seite der Bundesstraße B6 an. Um die erforderlichen Haltesichtweiten im Bereich der Anbindung zu sichern, ist eine Aufweitung der vorhandenen EÜ notwendig. Nach ca. 30 m biegt die Strecke mit einem Radius von 75 m links ab und verläuft weiter bis Bauende analog zur Variante 1.

Bei Station 0+970 kreuzt die Strecke plangleich das vorhandene Wechselgleis der DB.

In der Variante 2 ist für die Querung der DB-Anlagen (Strecke 6349 und 6350) bei Station ca. 1+527 eine Überführung mittels Brückenbauwerk vorgesehen. Der vorhandene Bahnübergang ist zurückzubauen.

Im Bereich der geplanten Brücke wurde die Gradienten mit einer Kuppe (Ausrundungshalbmesser 500 m) gestaltet. Die Anhebung der Gradienten im Bereich des Bauwerks erfolgt mit einer Steigung / Gefälle von 6% auf einer Länge von jeweils ca. 180 m.

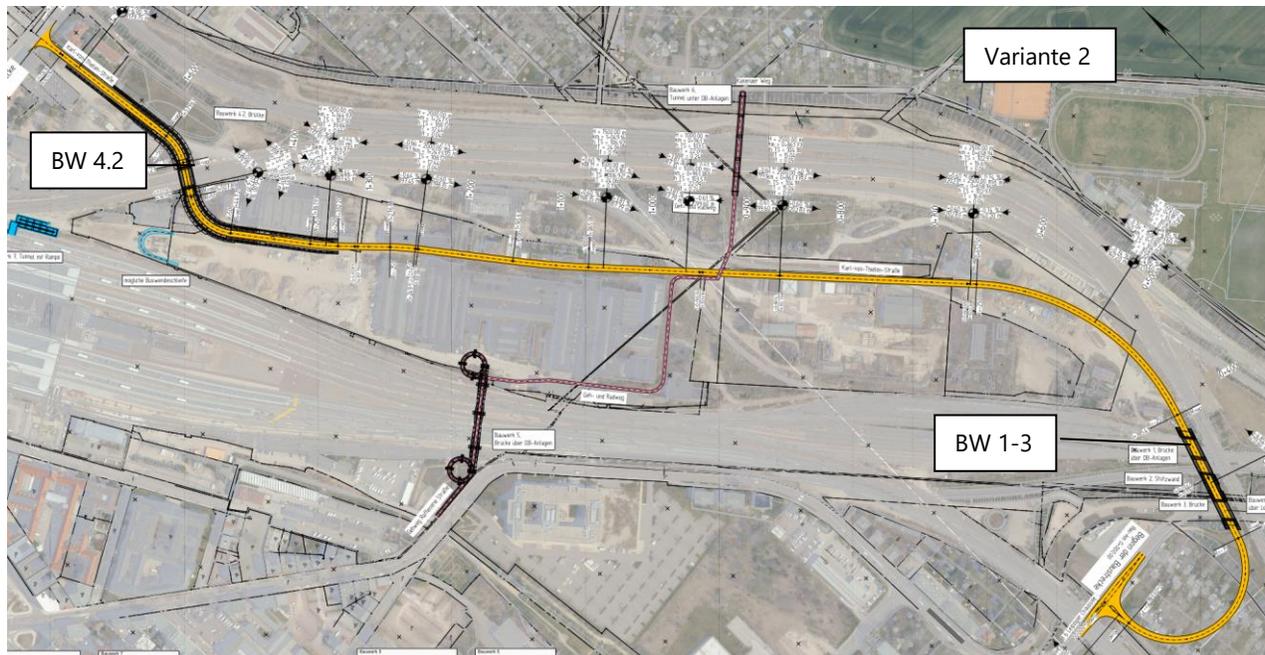


Abbildung 8 - Trassenführung Variante 2

Variante 3

Die Variante 3 folgt der Variante 1 bis Station ca. 1+210. Bei Station 1+210 biegt die Erschließungsstraße rechts ab und verläuft weiter auf der nördlichen Seite der vorhandenen denkmalgeschützten Halle an der nördlichen Grenze des RAW-Geländes. Die Strecke führt weiter über den vorhandenen Bahnübergang und die vorhandene Karl-von-Thielen-Straße.

Von Station 1+210 bis Bauende folgt die Gradierte dem vorhandenen Gelände mit Längsneigungen von 0,6 % bis -1,6%. Die Erschließungsstraße endet bei Station 1+690 mit dem Anschluss an die Delitzscher Straße.

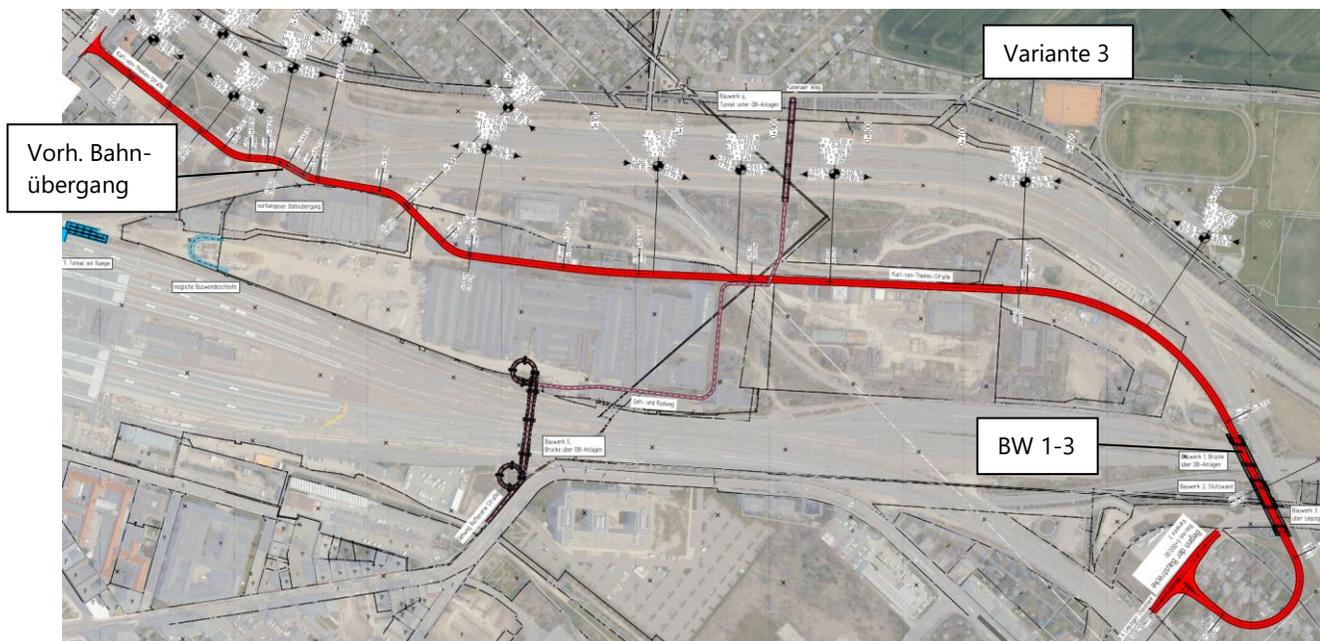


Abbildung 9 - Trassenführung Variante 3

Für die Erschließungsstraße ist für alle Varianten eine Fahrbahnbreite von 7,00 m und einem beidseitigen Gehweg von 3,00 m Breite vorgesehen.

Im Zuge einer Konkretisierung der Planung ist die Trassierung der Vorzuglösung entsprechend zu vertiefen/nachzuschärfen und der Regelquerschnitt ist bedarfsgerecht anzupassen.

Knotenvariante 1 und 2

Die Aufbindung der neuen Hupterschließungsstraße auf die B6 (Leipziger Chaussee) ist variantenunabhängig, da im südlichen Bereich des RAW-Geländes die Trassenführungen der Varianten 1 bis 3 auf eine Trassenlage zusammengeführt werden.

Die charakteristische Unterscheidung der Knotenvarianten 1 und 2 für die Aufbindung auf die B6 ist in den nachfolgenden Punkten dargestellt:

- Radiusausbildung $R = 50$ m bei Knotenvariante 1
- Radiusausbildung $R = 75$ m bei Knotenvariante 2
- Haltesichtweite $Sh = 33$ m bei Knotenvariante 1
- Haltesichtweite $Sh = 54$ m bei Knotenvariante 2
- Entwurfsgeschwindigkeit 40 km/h bei Knotenvariante 1
- Entwurfsgeschwindigkeit 50 km/h bei Knotenvariante 2
- Steigung/Gefälle ist bei Knotenvariante 1 größer als bei der Knotenvariante 2
- Länge des Dammbauwerkes ist bei der Knotenvariante 1 kleiner als bei der Knotenvariante 2
- Vergrößerung/Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung bei der Knotenvariante 2

Mit den beiden Knotenvarianten entsteht zwangsläufig ein Eingriff und eine Beeinflussung für einige Parzellen der Kleingartensparte in diesem Bereich.

Der Eingriff besteht darin eine notwendige Dammschüttung zur Anrampung zum BW 3 (Brückenbauwerk über die Leipziger Chaussee) und eine Aufweitung des Knotenbereiches herzustellen.

Des Weiteren wird mit einer entsprechenden Lärmzunahme durch die neue Hupterschließungsstraße zu rechnen sein.

Baulich kann dem mit der Anordnung von Lärmschutzwänden beginnend vom Knotenbereich, bis Brückenbauwerk BW3 entgegengewirkt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit für den Dammkörper eine Stützwandkonstruktion vorzusehen, um den Flächenverbrauch/Flächenbelegung im Gelände der Kleingartenanlage zu reduzieren.

Trotz der baulichen Möglichkeiten werden Ersatz- und Ausgleichmaßnahmen für die betroffenen Kleingärtner erforderlich.

Unabhängig davon ist diese leistungsfähige Südanbindung des RAW-Geländes ausschlaggebend und zwingend erforderlich für die Erschließung (auch mit Quartiersbus) und Entwicklung des Areals, da die Nordanbindung durch den vorhandenen Bahnübergang (mit den entsprechenden Schließzeiten) nur bedingt als Erschließungsstraße fungieren kann.

Auch im Hinblick für Havarie- und Notfalleinsätze ist eine direkte und kurze Zuwegung zum RAW-Gelände über die Südanbindung für die Rettungskräfte unabdingbar.

Diese Einzelaspekte zu den Knotenvarianten 1 und 2 sind in die Gesamtbewertung der Variantenuntersuchung (siehe Kapitel IX – Zusammenfassung/Fazit, Pkt. 24.1 – HAUPTERSCHLIEßUNGSSTRAßE/KNOTENANBINDUNG) eingeflossen und bewertet.

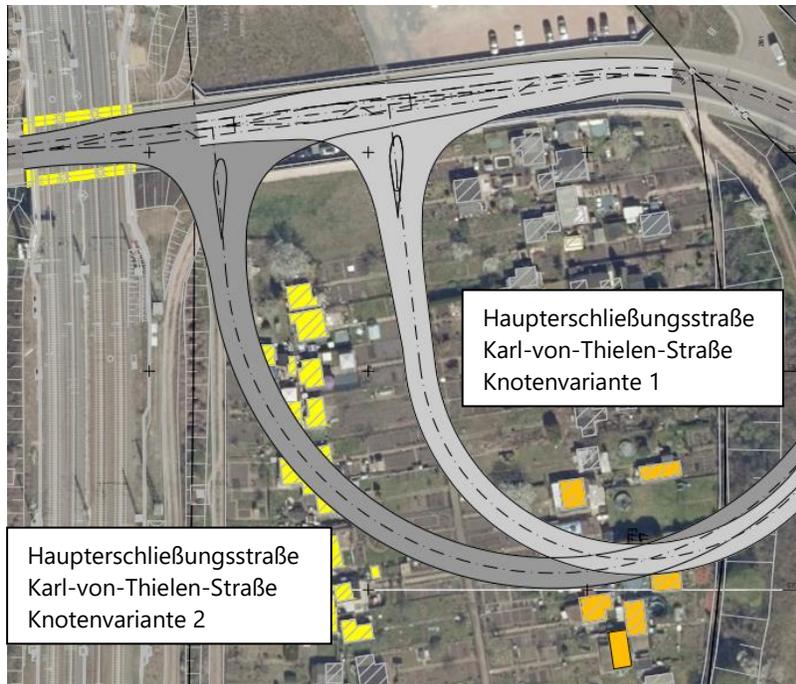


Abbildung 10 - Anbindung B6 - Knotenvarianten

15 Fuß- und Radwegverbindungen

Im Zuge der MBU (Machbarkeitsuntersuchung) wurde eine Fuß- und Radwegverbindung von der Raffineriestraße über das RAW-Gelände bis zum Kanenaer Weg untersucht.

Der 3,00 m breiten Geh- und Radweg beginnt an der nördlichen Seite der Raffineriestraße, ca. 50 m östlich vom Knoten Rudolf-Ernst-Weiße Straße/Raffineriestraße.

Der Geh- und Radweg verläuft weiter parallel zur Raffineriestraße und kreuzt (planfrei in einem Winkel von 100 gon) die vorhandenen Gleisanlagen der DB AG. Zur Überführung des Rad- und Gehweges über die Gleisanlagen des Vorbahnhofsbereiches wurde ein entsprechende Überführungsbauwerk vorgesehen.

Vor dem Bauwerk steigt der Geh-Radweg auf einer Länge von ca. 210 m mit einer Längsneigung von 5%. Nach der Brücke fällt die Strecke auf einer Länge von ca. 210 m mit einer Längsneigung von -5,0% ab.

Um eine erforderliche Anhebung der Gradienten auf eine Höhe von ca. 10,00 m auf der Westseite und ca. 9,30 m auf der Ostseite der Gleisanlagen zu ermöglichen, wird der Geh- und Radweg mit zwei Wendelrampen (eine auf der Westseite und eine auf der Ostseite der Gleisanlagen) mit einem Radius von 12 m geplant.

Die Strecke verläuft weiter auf der südlichen Seite der vorhandenen denkmalgeschützten Halle des RAW-Geländes. Bei Station 0+767 biegt der Geh- und Radweg rechts ab und kreuzt die vorhandene Gleisanlage der DB AG. Der Geh- und Radweg verläuft weiter parallel zur geplanten Karl-

von-Thielen-Straße. Nach ca. 40 m quert der Geh- und Radweg die geplante Erschließungsstraße und bei Station 0+843 kreuzt plangleich die vorhandene Gleisanlage (Wechselgleis) der DB AG. Die Strecke verläuft weiter in Richtung des Kanenaer Weges. Von Station ca. 0+912 bis Bauende quert der Geh- und Radweg die umfangreichen DB-Anlagen in Dammlage in einem Winkel von 100 gon. Die Querungsvariante kann nur in Form einer Tunnellösung durch die Gleisanlagen erfolgen, da die einzelnen Gleistrassen in unterschiedlichen Ebenen verlaufen. Im Bereich des geplanten Tunnels beträgt die Längsneigung ca. 0,6%. Die Strecke endet bei Station 1+024 mit dem Anschluss an den Kanenaer Weg.

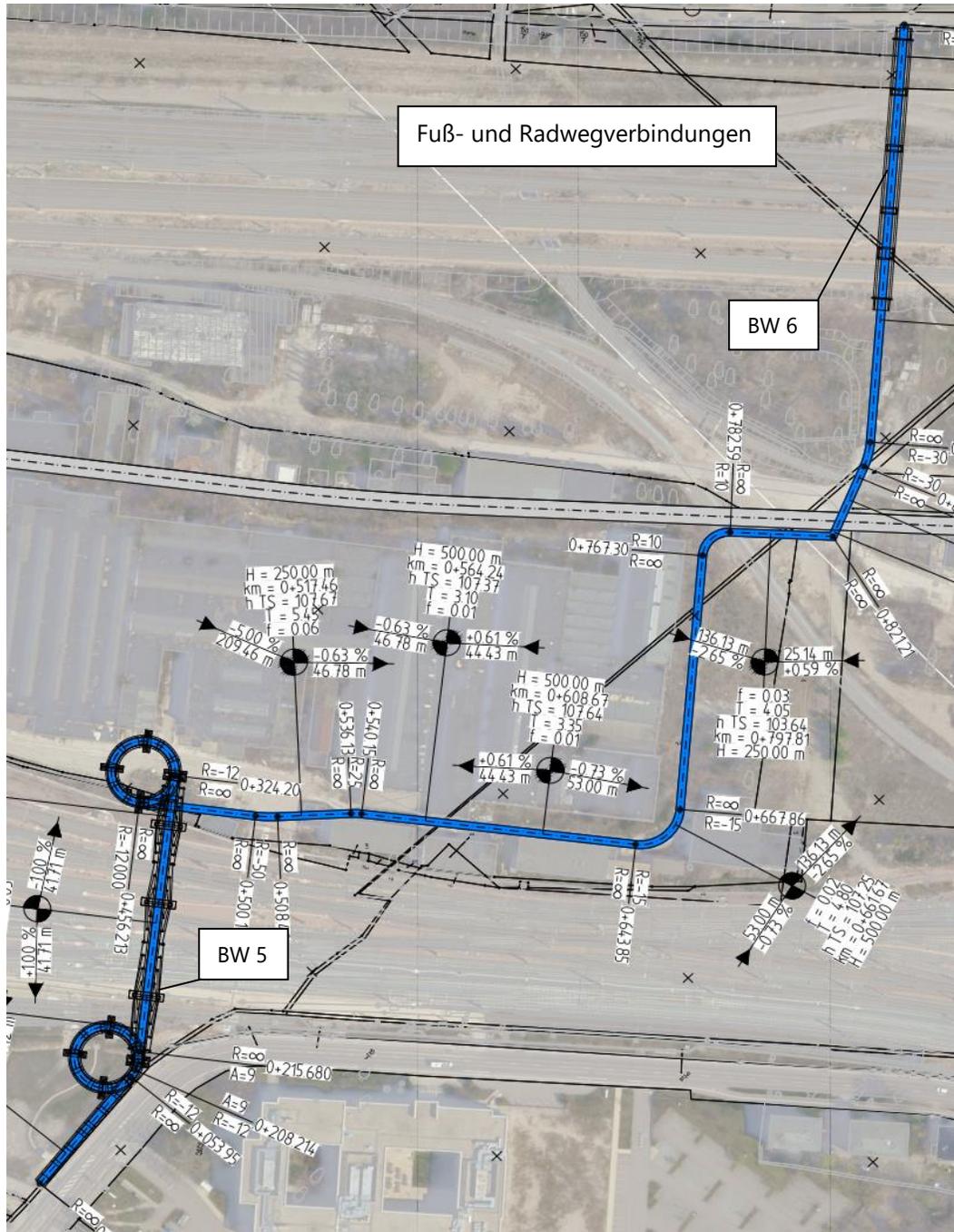


Abbildung 11 - Trassenführung Fuß- und Radweg

16 Fußgängeranbindung Hauptbahnhof

Um eine Fußgängeranbindung vom Hauptbahnhof bis zum RAW-Gelände zu ermöglichen, wird der bestehende Fußgängertunnel unter dem Gleis 13 durchgeführt. Am Ende des Tunnels wird eine S-förmige barrierefreie Rampe errichtet. Die Rampe ist gemäß DIN 18040-1 mit einer Länge von ca. 120 m und einer Breite von 3,5 m geplant. Die maximale Steigung der Rampe beträgt 6% und alle 6 m sind 1,5 m tiefe Zwischenpodeste (Ruhepodeste) vorgesehen.

Vor und nach der Rampe sind die 1,5 m tiefen Bewegungsflächen geplant. Die Rampe wird mit beidseitigen Handläufen ausgestattet. Die geplante Rampe schließt mit der Geländeoberfläche im nordwestlichen Teil des RAW-Geländes an eine mögliche unweit entfernte Wendestelle des ÖPNV an.

Teil VI Untersuchungsobjekte Bauwerke/Varianten

17 Südanbindung B6

Für die Südanbindung der Erschließungsstraße (Karl-von-Thielen-Straße) an die Bundesstraße B6 ist es erforderlich, die vorhandenen Bahnanlagen der Strecken 6403 bei Bahn-km 87.3+10 (eingleisig) und 6053 bei Bahn-km 1.2+94 (zweigleisig) zu kreuzen.

Die Linienführung der Südanbindung erfolgt in paralleler Nachbarschaft zur bereits vorhandenen EÜ. Im Aufriss folgt die Gradiente einer langgestreckten Kuppe über die DB-Anlagen sowie über die Leipziger Chaussee. Für die freizuhaltenden lichten Räume der SÜ werden im Bereich der Bahn Höhen mit mindestens 6,50 m und 4,70 m im Straßenbereich bis Konstruktionsunterkante erforderlich.

Die Straßenüberführung weist in diesem Bereich jeweils eine Richtungsfahrbahn mit 3,50 m Breite auf. Die beidseitigen Nebenanlagen, hier ein kombinierter Geh- und Radweg mit einer Nutzbreite von 3,00 m, werden fahrbahnbegleitend geführt.

Zur Überführung der Verkehrsanlage wurden im Zuge der MBU für die Südanbindung 3 Bauwerke vorgesehen.

Das Bauwerk 1 überbrückt die Anlagen der DB-AG als links schiefes 2-Feld-Tragwerk mit den Einzelstützweiten von 24,50 m und von 19,00 m. Der Kreuzungswinkel beträgt ca. 63 gon. Der Überbauquerschnitt besteht aus 4 vorgespannten Plattenbalkenquerschnitten mit einer Ortbetonergänzung. Im Hinblick auf einen Minimaleingriff in den Bahnverkehr werden die Plattenbalken als werksseitig hergestellte Fertigteile mittels Hebezeuges in einer Sperrpause auf einem Traggerüst abgesetzt. Die Komplettierung des Überbaus erfolgt mit den Querträgern in jeder Lagerachse und mit der vollflächig überspannenden Fahrbahntafel in Ortbeton ohne Beeinflussung des Zugverkehrs. Bei der Montage der Randträger sind die Schalungsträger der Kappen bereits vormontiert, so dass die Herstellung ebenfalls ohne Sperrpausen erfolgen kann. Nach dem Absenken des Überbaus werden die Traggerüste und die Trägerelemente der Kappenschalung in einer Sperrpause entfernt bzw. ausgebaut.

Die Unterbauten der Brücke werden im Schutz der „festen Absperrung“ in Ortbetonbauweise hergestellt. Der Mittelpfeiler wird als Inselbaustelle über das angrenzende DB-Gelände aus nordwestlicher Richtung angedient.

Im Vorfeld zur Errichtung des BW 1 sind umfangreiche Mediumumverlegungen durchzuführen/erforderlich.

Das Bauwerk 2 stellt das Bindeglied zwischen den beiden Brückenbauwerken 1 und 3 dar.

Im Rahmen dieser MBU wurde hierfür eine Winkelstützwand aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise vorgesehen. Die Stützwand sichert den in Dammlage befindlichen Straßenkörper zwischen dem westlichen Widerlager des BW 1 und dem östlichen Widerlager des BW 3. Mit der Konkretisierung der Planung kann sich durchaus eine Entbehrlichkeit des BW 2 einstellen, indem die Flügelwände der beiden Brückenbauwerke verlängert oder durch die Anordnung von Böschungsflügel gespreizt/ungespreizt ausgeführt werden. Das Bauwerk der Stützwandelemente befindet sich außerhalb der DB-Anlage und ist von der Leipziger Chaussee aus erreichbar. Die geometrischen Abmessungen der Verkehrsanlage werden zum Bauwerk 1 nicht verändert. Der Geh- und Radweg wird über eine Kragplatte am Stützwandkopf aufgenommen.

Das Bauwerk 3 spannt über die Leipziger Chaussee mit einer Stützweite von 23,50 m als 1-Feld-Tragwerk. Die ebenfalls links schiefe Brücke kreuzt die Bundesstraße B6 (Leipziger Chaussee) unter ca. 67 gon.

Der Überbauquerschnitt besteht aus 4 vorgespannten Plattenbalkenquerschnitten mit einer Ortbetonergänzung. Im Hinblick auf einen Minimaleingriff in den fließenden Straßenverkehr werden die Plattenbalken als werkseitig hergestellte Fertigteile mittels Hebezeuges zum Zeitpunkt einer schwachen Verkehrsbelegung auf einem Traggerüst abgesetzt. Die Komplettierung des Überbaus erfolgt mit den Querträgern in jeder Lagerachse und mit der vollflächig überspannenden Fahrbahntafel in Ortbeton ohne Beeinflussung des Verkehrs.

Bei der Montage der Randträger sind die Schalungsträger der Kappen bereits vormontiert, so dass die Herstellung ebenfalls ohne zusätzlichen Verkehrsraumeinschränkungen erfolgen kann. Nach dem Absenken des Überbaus werden die Traggerüste und die Trägerelemente der Kappenschalung entfernt bzw. ausgebaut.

Die Unterbauten der Brücke werden in Ortbetonbauweise hergestellt.

Für die Bahn- und Straßenquerung zur Südanbindung des RAW-Geländes ist die Überführung der Erschließungsstraße alternativlos und schließt aus Sicht des Erstellers prinzipiell weitere Varianten aus. In einer fortführenden Stufe der Projektbearbeitung/-realisierung kann dennoch eine weitere Tragwerksvariante in Form einer Stahlverbundkonstruktion als Überbau untersucht werden.

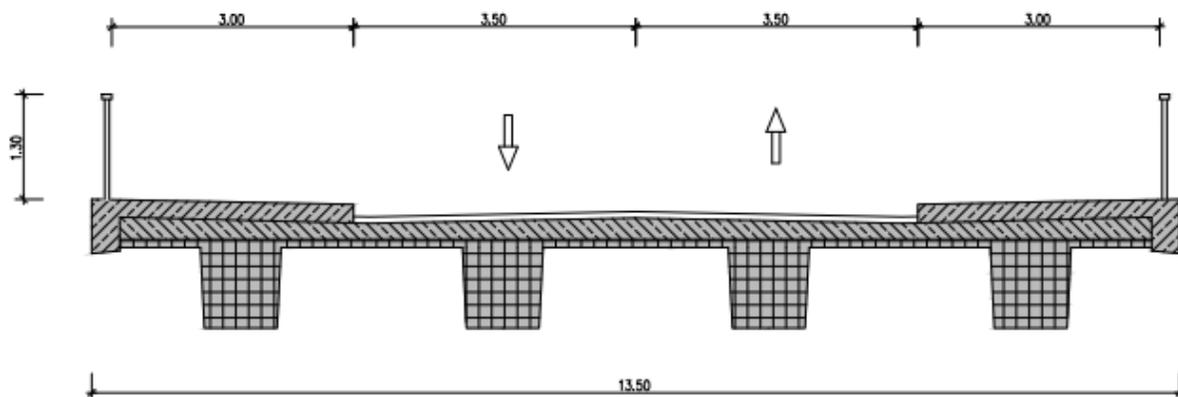


Abbildung 12 - Überbauquerschnitt des BW1 und BW3

18 Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße

Mit der Neutrassierung der Karl-von-Thielen-Straße unter der Notwendigkeit die 3 Gleisachsen (mit 2 Weichenanlagen) der DB-Anlage im Winkel von 100 gon planfrei zu kreuzen, entsteht ein geräumiger S-kurviger Verlauf der neuen Haupterschließungsstraße in diesem Bereich.

Die Möglichkeiten einer planfreien Querung der Bahnanlage wird in zwei Varianten zum Bauwerk 4 untersucht. Die 1. Variante unterfährt die Erschließungsstraße als Tunnellösung und die Variante 2 überfährt die Verkehrsanlage als Brücke. Bei beiden Varianten folgt die Gradientenlinie im Aufriss in einer langgestreckten Ausrundung (als Wanne bzw. als Kuppe) mit einem maximalen Gefälle/Steigung von 6% unter bzw. über die DB-Anlagen.

Der freizuhalten lichte Raum bei der Unterführung beträgt 4,70 m als freie Durchfahrtshöhe mit 0,2 m Sicherheitsraum. Für die SÜ sind 6,50 m ab SOK bis Konstruktionsunterkante erforderlich. Der Verkehrsanlagenquerschnitt wird analog dem der Südanbindung B6 mit einer Gesamtbreite für Fahrbahn und Nebenanlagen von 13,00 m gewählt.

Das Bauwerk 4, V1 unterfährt die Karl-von-Thielen-Straße in Form eines geschlossenen Rahmenbauwerkes aus Stahlbeton welches in Ortbetonbauweise hergestellt wird. Die Bauwerksabmessungen werden in der Länge mit 22,50 m und in der Breite mit 15,40 m angegeben. Der Rahmenriegel wird aus entwässerungstechnischen Gründen in Querrichtung als Dachprofil ausgebildet. Das gesamte Bauwerk ist schlaff bewehrt.

Angedacht wird eine Vorfertigung des Bauwerkes im Baufeld auf Einbauebene. Mit dem Überbrücken der Gleisanlagen durch bauzeitliche Behelfsbrücken entsteht der notwendige Freiraum, der einen Einschub des Bauwerkes ermöglicht. Für die Problematik der Gründung, den Einbau und den Ausbau der Behelfsbrücken werden Sperrzeiten der Bahnanlage erforderlich. Der Baugrubenaushub, ggf. notwendige Ankerarbeiten und den Arbeiten zur Gründungssohle bzw. zu den Verschiebflächen, werden im Schatten der Behelfsbrücken ausgeführt. In Abhängigkeit der Art der Behelfsbrücken ist eine Langsamfahrstrecke einzurichten.

Für das Absichern des Geländeeinschnittes der Verkehrsanlage werden beidseitige Stützkonstruktionen auf einer Länge von jeweils ca. 100 m notwendig. Angedacht wurden Winkelstützkonstruktionen aus Stahlbeton mit Segmentlängen von 5,00 m. Die Herstellung erfolgt in Ortbetonbauweise in offenen Baugruben.

Auf der Nordostseite (Seite Delitzscher Straße) befindet sich der Entwässerungstiefpunkt am Tunnelbauwerk. Über ein Pumpwerk und eine Druckleitung erfolgt der Regenwasserabschlag in eine nahegelegene Vorflut (möglichweise kann das angrenzende Regenrückhaltebecken dafür genutzt werden).

Die 2. Variante zum Bauwerk 4 überfährt die Karl-von-Thielen-Straße über die Anlagen der DB-AG mit einer Stützweite von 21,50 m als 1-Feld-Tragwerk. Der Überbauquerschnitt besteht aus 4 vorgespannten Plattenbalkenquerschnitten mit einer Ortbetonergänzung. Im Hinblick auf einen Minieingriff in den Bahnverkehr werden die Plattenbalken als werksseitig hergestellte Fertigteile mittels Hebezeuges in einer Sperrpause auf einem Traggerüst abgesetzt. Die Komplettierung des Überbaus erfolgt mit den Querträgern in jeder Lagerachse und mit der vollflächig überspannenden Fahrbahntafel in Ortbeton ohne Beeinflussung des Zugverkehrs. Bei der Montage der Randträger sind die Schalungsträger der Kappen bereits vormontiert, so dass die Herstellung ebenfalls ohne Sperrpausen erfolgen kann. Nach dem Absenken des Überbaus werden die Traggerüste und die Trägerelemente der Kappenschalung in einer Sperrpause entfernt bzw. ausgebaut. Die Unterbauten der Brücke werden im Schutz der „festen Absperrung“ in Ortbetonbauweise hergestellt. Die Technologie entspricht dem der Bauwerke 1 und 3 zur Südanbindung B6.

Mit der Anrampung der Verkehrsanlage werden beidseitige Stützkonstruktionen auf einer Länge von jeweils ca. 150 m notwendig. Geplant wurden Winkelstützkonstruktionen mit einer Kappe aus Stahlbeton. Es wurde eine Segmentlänge von 5,00 m gewählt. Die Herstellung erfolgt in Ortbetonbauweise. Auf der südöstlichen Seite ist auf einer Länge von ca. 45 m eine temporäre Gebäudesicherung des denkmalgeschützten Hallenkomplexes vorzusehen.

In nördlicher Richtung endet die bauliche Anlage bei ca. Stat. 1+621. Eine Auswirkung auf den Knoten Delitzscher Straße, der sich bei ca. Station 1+727 befindet, ist nicht gegeben.

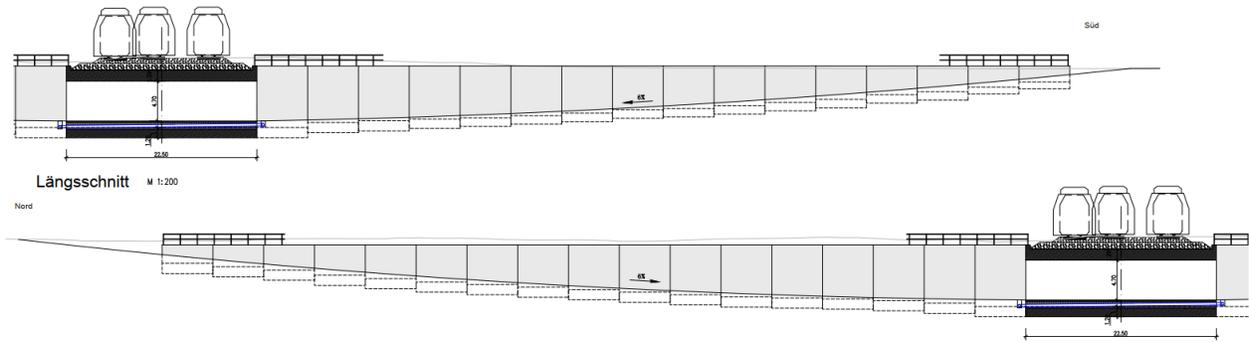


Abbildung 13 - Längsschnitt des BW4, V1

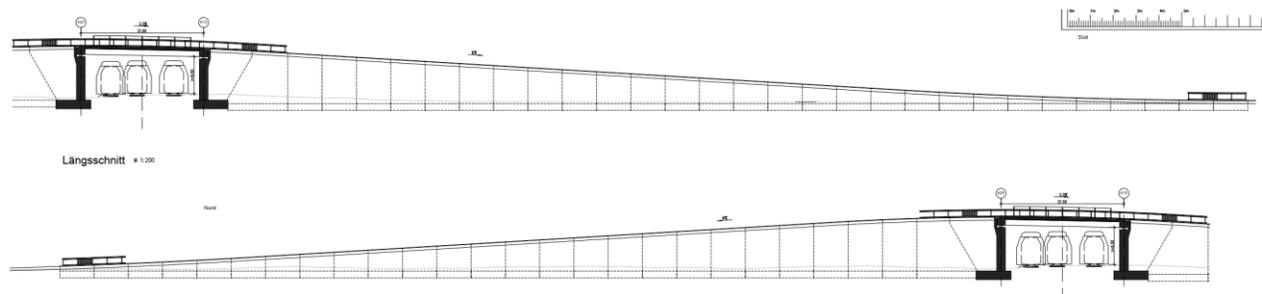


Abbildung 14 - Längsschnitt des BW4, V2

Im Vorfeld zur Errichtung des BW 4, dabei ist es unerheblich, ob Tunnel- oder Brückenvariante, sind umfangreiche Medienumverlegungen durchzuführen/erforderlich. Zusätzlich sind in diesem Bereich Gebäuden und baulichen Anlagen rückzubauen.

Generell sind die baulichen Aufwendungen für die gesamte Anlage (Brücke/Tunnel, Stützbauwerke) als sehr groß in Zusammenhang zum eigentlichen Nutzen einzustufen, so dass die Nutzung des bereits vorhandenen Bahnübergangs als Querungsmöglichkeit (siehe Variante 3, Kapitel V, Pkt. 14 - Varianten sowie Kapitel IX, Pkt. 24.1 – Haupterschließungsstraße/Knotenanbindung) aus dieser Perspektive befürwortet wird.

19 Anbindung Fuß- und Radverkehr West

Der Untersuchungsgegenstand sieht eine Geh-/Radwegverbindung aus der südlichen Innenstadt in das westliche RAW-Gelände vor. Dabei wird die umfangreiche DB-Anlage in Bereich des Hauptbahnhofes planfrei in einem Winkel von 100 gon gequert.

Die Trassierung sieht im Bereich der Raffineriestraße und des RAW-Geländes eine wendelförmige Anhebung der Gradienten auf eine Höhe von ca. 10,00 m auf der Westseite und ca. 9,30 m auf der Ostseite vor. Die Wendeltürme besitzen jeweils einen Radius von ca. 11,90 m mit 2 x 360°. Die Gradienten im Bereich der Gleisanlagen beschreibt eine Kuppe mit einem gleichmäßigen Radius

von ca. $R=1.200$. Die Verkehrsfläche des Geh- und Radweges wird mit 3,00 m als Hauptverkehrsfläche und mit $2 \times 0,50$ m als Nebenfläche angegeben.

Das Bauwerk 5 besteht aus den beiden Wendeltürmen Ost und West sowie dem Überführungsbauwerk in Form einer Schrägseilbrücke mit 3 Pylonen, die in den seitlichen Zwischenfelder der Gleise platziert werden.

Der Überbau wird als reines Stahltragwerk mit einer orthotropen Fahrbahntafel konzipiert. Die Schrägseile werden in Harfenform in mehreren parallelen Seilebenen angeordnet. Die Aufhängung an der Fahrbahntafel erfolgt an den Rändern außerhalb der Absturzsicherungen. Das Brückenbauwerk besitzt ein 4-Feld-Tragwerk mit den Einzelstützweiten 25,60 – 36,60 – 30,60 – 19,70 m. Der Überbauquerschnitt besteht aus verschweißten Walzprofilen, Belchen und Schweißprofilträgern. Der Überbau wird in Sektionen vorgefertigt und mittels schienengebundenen Hebezeuges in den entsprechenden Sperrpausen eingehoben und auf einer Kopfrüstung abgesetzt. Der Freivorbau muss dabei jeweils beidseitig dem Prinzip des Wägebalkens nach erfolgen.

Die Unterbauten der Brücke werden im Schutz der „festen Absperrung“ in Ortbetonbauweise hergestellt. Alle Pylonfundamente sind Inselbaustellen und müssen über das DB-Gelände angedient werden.

Die Pylone selbst sind Stahltragwerke mit einem hohen Vorfertigungsgrad. Die Form entspricht dem Buchstaben „H“ und wird somit als H-Pylon bezeichnet. Der untere Querriegel dient der Auflagerung des Überbaus. Die Pylonflanken unten und oben, sind leicht nach außen gestellt.

Die Anrampungen des Geh- und Radweges werden in Form von „Wendelbauwerken“ auf der Ost- und auf der Westseite hergestellt. Die Verkehrsanlage wird somit in einem Kreisverlauf auf die notwendige Querungshöhe gebracht. Das Gefälle beträgt hierbei $\pm 5\%$.

Das Tragwerk für den Geh- und Radweg ist eine Stahlbetonplatte aus Ortbeton, welche in den Auflagerpunkten (jeweils im Kreisviertel) durch einen Querträger versteift und über einen Stahlbetonrahmen abgestützt werden. Der Rahmen wird als Doppelrahmen auszuführen. Die „Wendelbauwerke“ befinden sich außerhalb von DB-Anlagen und sind somit in der Errichtung keinen Sperrzeiten unterworfen.

Im Vorfeld zur Errichtung des BW 5 sind umfangreiche Medienumverlegungen, insbesondere auf der Ostseite durchzuführen/erforderlich.

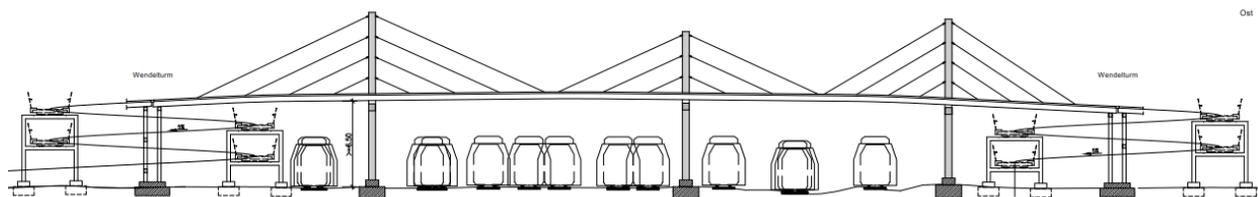


Abbildung 15 - Längsschnitt des BW5

20 Anbindung Radverkehr Ost

Mit der Neuanlage eines Geh- und Radweges aus dem östlichen RAW-Gelände in Richtung des Kanenaer Weges, werden umfangreiche DB-Anlagen in Dammlage in einem Winkel von 100 gon gequert. Die Querungsvariante kann nur in Form einer Tunnellösung durch die Gleisanlagen erfolgen, zumal die einzelnen Gleistrassen in unterschiedlichen Ebenen verlaufen.

Das Gefälle der Trasse wurde mit einer von 0,6% Steigung in Richtung Kanenaer Weg geplant. Die lichte Höhe der Unterführung beträgt 3,00 m, die lichte Breite 5,00 m, wovon 3,00 m durch Fahrbahn und jeweils 1,00 m von den Randbereichen eingenommen werden.

Das Tunnelbauwerk wird in Form eines geschlossenen Rahmens aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise hergestellt.

Die Bauwerksabmessungen werden in der Länge mit 110,40 m und in der Breite mit 6,60 m angegeben. Der Rahmenriegel wird aus entwässerungstechnischen Gründen in Querrichtung als Dachprofil ausgebildet. Das gesamte Bauwerk ist schlaff bewehrt.

Die genannten Bauwerksabmessungen sind baulich unproblematisch, jedoch unter psychischen Gesichtspunkten (Schaffung eines Angstraumes, klaustrophobische Zustände beim Durchfahren) wird diese Länge als bedenklich eingestuft.

Aufgrund der Bauwerkslänge ist kein Vorfertigen im Baufeld und Einschleppen (analog der Technologie von BW4 V1) möglich. Es werden also umfangreiche Behelfsbrückenkonstruktionen mit längeren Standzeiten erforderlich. Ggf. müssen Langsamfahrstrecken eingerichtet werden. Der Tunnelbereich, der sich in den nicht durch Gleisanlagen belegte Dammbereich befindet, kann in offener Bauweise gefertigt werden. Alle weiteren Bereiche des Bauwerkes müssen im Schatten der Behelfsbrücken hergestellt werden. Technologisch wird an den bereits hergestellten Bereich angeschlossen und in Richtung RAW-Gelände (Westen) fortgesetzt.

Auf der Westseite des BW 6 befindet sich der Entwässerungstiefpunkt der Verkehrsanlage. Der Tiefpunkt befindet sich unter dem aktuellen Geländeniveau und erfordert ein Pumpwerk mit Druckleitung, um den Regenwasseranfall in einen nahegelegenen Vorfluter abzuschlagen.

Aufgrund der Länge des Bauwerkes ist in der weiteren Planungsfolge die Fluchtwegeproblematik von entscheidender Wichtigkeit und vor weiteren Planungsschritten mit den entsprechenden Beteiligten abzustimmen bzw. zu genehmigen. Möglicherweise ist eine separate Fluchtwegeplanung erforderlich. Im Zuge dieser Machbarkeitsuntersuchung wurden mehrere Entrauchungsöffnungen sowie zusätzliche Rettungswege (von 3,00 x 1,60 m sowie von 3,00 x 3,70 m) in der Tunneldecke vorgesehen.

Diese Art der Querung/Unterführung stellt für diesen Zweck nicht unbedingt eine zeitgemäße Verkehrsführung und Ressourcen schonende Bauweise dar. Auch ist die große Bauwerkslänge mit über 110 m (Schaffung eines Angstraumes) problematisch.

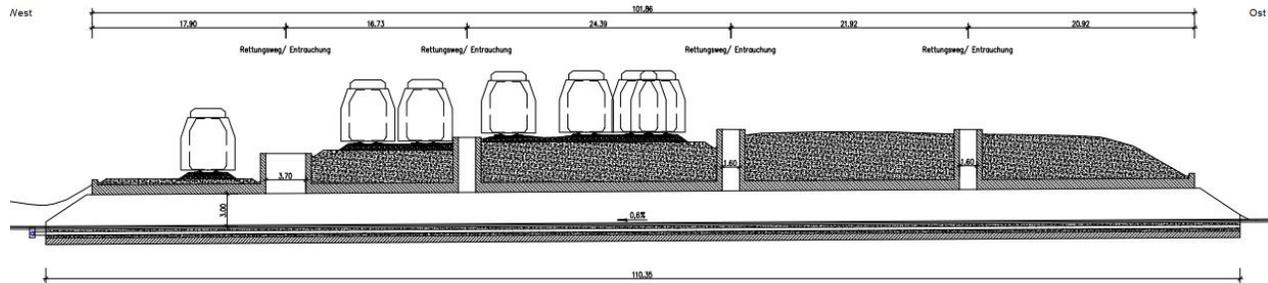


Abbildung 16 - Längsschnitt BW6

21 Fußgängeranbindung Hauptbahnhof

Die bereits bestehende Personenunterführung im Hauptbahnhof Halle/Saale soll zusätzlich unter dem Gleis 13 hindurchgeführt werden, um im nordwestlichen Teil des RAW-Geländes an den Hauptbahnhof anzuschließen.

Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Modernisierung des Hauptbahnhofes die Personenunterführung bis zum Bahnsteig 12/13 bereits in Stahlbeton hergestellt wurde. Somit würde sich eine einfache und baugleiche Anschlusslösung ergeben. Die bestehende Abschlusswand der PU (Personenunterführung) wird dabei aufgebrochen und der neue Abschnitt in analoger Geometrie monolithisch angeschlossen. Die vorhandene Treppen- und Aufzugsanlage am Bahnsteig 12/13 werden baulich nicht verändert.

Ggf. kann das S-Bahngleis 13 für den Bauzeitraum auf andere Gleise umgeleitet werden und ermöglicht somit eine offene Bauweise der PU-Fortführung. Sollte diese zeitlich begrenzte Außerdienststellung nicht möglich sein, muss im Zuge der Bauausführung auf eine Behelfsbrücke zurückgegriffen werden.

Im Vorfeld zur Errichtung des BW 7 sind entsprechende Medieumverlegungen durchzuführen/erforderlich.

Das geplante Tunnelbauwerk wird in Form eines geschlossenen Rahmens aus Stahlbeton in Ort betonbauweise hergestellt. Die Bauwerksabmessungen werden in der Länge mit 14,50 m und in der Breite mit 8,70 m angegeben. Der Rahmenriegel wird aus entwässerungstechnischen Gründen in Querrichtung als Dachprofil ausgebildet. Das gesamte Bauwerk ist schlaff bewehrt. Die lichte Höhe der Unterführung beträgt 2,80 m und die lichte Breite 7,30 m.

Das Rampenbauwerk auf der Seite des RAW-Geländes windet sich mit max. 6% und den entsprechenden Ruhepodesten (aller 6,00 m) in S-förmiger Ausbildung an die Geländeoberfläche. Die Ausdehnung der Rampe beträgt dabei 45,80 m in der Länge und 12,10 m in der Breite. Die eigentliche Nutzbreite beträgt 3,50 m pro Gang. Eine entsprechende Barrierefreiheit ist mit diesen Parametern gegeben.

Die Rampenwangen mit Fundamentierungen werden aus Stahlbeton im Schutz einer temporären Baugrubensicherung zum Gleis 13 und zum gegenüberliegenden Gleis am RAW-Gelände hergestellt. Alle Rampenbauteile werden in Ort betonbauweise gefertigt. Lediglich der Belag der Verkehrsflächen wird in einer Asphaltbauweise hergestellt.

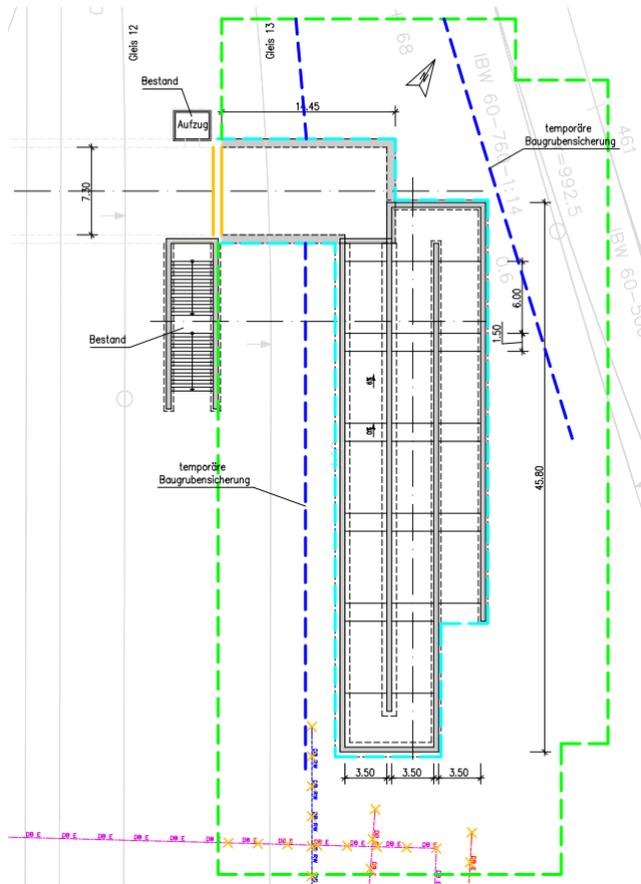
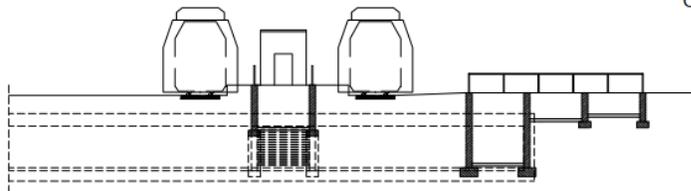


Abbildung 17 - Grundriss BW7

Querschnitt
Treppe / Rampe

M 1:250

Ost



Längsschnitt
Rampe

M 1:250

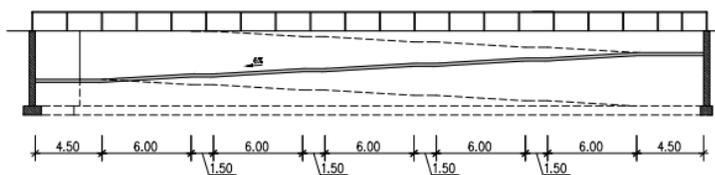


Abbildung 18 - Schnitte BW7

Teil VII Technologiekonzept/Nullablauf

22 Bauzeitabschätzung als Nullablaufplan

22.1 Südanbindung B6

Bauwerk 1 (Brücke über DB-Anlagen)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medientumverlegung	≈12 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈8 Wochen
Baugrubensicherungen	≈4 Wochen
Erdarbeiten	≈2 Wochen
Fundamente	≈6 Wochen
Widerlager, Flügel, Pfeiler	≈16 Wochen
Hilfsrüstungen	≈2 Wochen
Querträger, Fahrbahntafel	≈12 Wochen
Lager	≈1 Woche
Kappen	≈8 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈6 Wochen
Abdichtung, Belag	≈3 Wochen
Schutzeinrichtungen	≈4 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈84 Wochen (1,6 Jahre)

Bauwerk 2 (Stützwand)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medientumverlegung	≈2 Wochen
Erdarbeiten	≈1 Woche
Fundamente	≈2 Wochen
Wand, Kragplatte	≈4 Wochen
Hilfsrüstungen	≈1 Woche
Kappen	≈2 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈1 Woche
Fahrbahnbelag	≈1 Woche
Schutzeinrichtungen	≈1 Woche
Gesamtbauzeit:	≈13 Wochen

Bauwerk 3 (Brücke über Leipziger Chaussee)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medientumverlegung	≈2 Wochen
Verkehrssicherung	≈1 Woche
Baugrubensicherungen	≈2 Wochen
Erdarbeiten	≈1 Woche
Fundamente	≈4 Wochen

Widerlager, Flügel	≈ 12 Wochen
Hilfsrüstungen	≈ 1 Woche
Querträger, Fahrbahntafel	≈ 8 Wochen
Lager	≈ 1 Woche
Kappen	≈ 4 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈ 4 Wochen
Abdichtung, Belag	≈ 2 Wochen
Schutzeinrichtungen	≈ 2 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈ 43 Wochen

22.2 Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße

Bauwerk 4 - Variante 1 (Tunnel)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medienumverlegung	≈ 12 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈ 8 Wochen
Einbau Behelfsbrücken	≈ 4 Wochen
Baugrubensicherungen	≈ 3 Wochen
Baugrubenaushub, Erdarbeiten	≈ 12 Wochen
Rahmen	≈ 16 Wochen
Abdichtung	≈ 2 Wochen
Einschub	≈ 1 Woche
Hinterfüllung, Erdarbeiten Rahmen	≈ 2 Wochen
Ausbau Behelfsbrücken	≈ 2 Wochen
Fundamente Stützwände	≈ 26 Wochen
Wände	≈ 26 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten, Stützwände	≈ 12 Wochen
Abdichtung, Belag, Randbereiche	≈ 4 Wochen
Fahrbahnbelag	≈ 1 Woche
Schutzeinrichtungen	≈ 8 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈ 139 Wochen (> 2,6 Jahre)

Bauwerk 4 - Variante 2 (Brücke)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medienumverlegung	≈ 12 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈ 8 Wochen
Baugrubensicherungen	≈ 2 Wochen
Erdarbeiten	≈ 1 Woche
Fundamente	≈ 4 Wochen
Widerlager, Flügel	≈ 12 Wochen
Hilfsrüstungen	≈ 1 Wochen
Querträger, Fahrbahntafel	≈ 8 Wochen

Lager	≈ 1 Woche
Kappen	≈ 4 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈ 4 Wochen
Abdichtung, Belag	≈ 2 Wochen
Temporäre Gebäudesicherung	≈ 4 Wochen
Baugrubenaushub, Erdarbeiten Stützwände	≈ 8 Wochen
Fundamente Stützwände	≈ 30 Wochen
Wände	≈ 30 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten, Stützwände	≈ 16 Wochen
Schutzeinrichtungen	≈ 12 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈ 159 Wochen (> 3,0 Jahre)

22.3 Anbindung Fuß- und Radverkehr West

Bauwerk 5 (Brücke über DB-Anlagen)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medienumverlegung	≈ 12 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈ 12 Wochen
Baugrubensicherungen	≈ 3 Wochen
Erdarbeiten	≈ 2 Wochen
Fundamente Brücke	≈ 4 Wochen
Pylone, Lager	≈ 8 Wochen
Hilfsrüstungen	≈ 2 Wochen
Montage Überbau, Seileinspannung	≈ 20 Wochen
Widerlager	≈ 4 Wochen
Erdarbeiten Wendeltürme	≈ 2 Wochen
Fundamente Wendeltürme	≈ 6 Wochen
Doppelrahmen	≈ 16 Wochen
Lager	≈ 2 Wochen
Hilfsrüstungen	≈ 4 Wochen
Fahrbahntafel, Querträger	≈ 24 Wochen
Kappen	≈ 12 Woche
Abdichtung, Belag	≈ 4 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈ 2 Wochen
Schutzeinrichtungen	≈ 12 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈ 151 Wochen (> 2,9 Jahre)

22.4 Anbindung Radverkehr Ost

Bauwerk 6 (Tunnel)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medienumverlegung	≈4 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈12 Wochen
Einbau Behelfsbrücken	≈6 Wochen
Baugrubensicherungen	≈6 Wochen
Baugrubenaushub, Erdarbeiten	≈16 Wochen
Rahmen	≈43 Wochen
Abdichtung	≈8 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten	≈8 Wochen
Ausbau Behelfsbrücken	≈6 Wochen
Tunnelausbau	≈8 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈ 117 Wochen (> 2,2 Jahre)

22.5 Fußgängeranbindung Hauptbahnhof

Bauwerk 7 (Tunnel mit Rampe)	
Leistungen	Dauer
Baufeldfreimachung, Medienumverlegung	≈2 Wochen
Bahnseitige Sicherungen	≈12 Wochen
Einbau Behelfsbrücke	≈1 Woche
Baugrubensicherungen	≈3 Wochen
Baugrubenaushub, Erdarbeiten	≈2 Wochen
Rahmen	≈10 Wochen
Abdichtung	≈2 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten Rahmen	≈1 Woche
Ausbau Behelfsbrücke	≈1 Woche
Baugrubenaushub, Erdarbeiten Rampe	≈1 Woche
Wände, Fundamente, Rampe	≈12 Wochen
Hinterfüllung, Erdarbeiten, Stützwände	≈1 Woche
Tunnelausbau, Abdichtung, Belag	≈2 Wochen
Schutzeinrichtungen	≈2 Wochen
Gesamtbauzeit:	≈52 Wochen

Teil VIII Kostenschätzung

23 Kostenprognose je Bauwerk

23.1 Südanbindung B6

Bauwerk 1 (Brücke über DB-Anlagen)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
566 m ²	9.000 €/m ²	≈5.094.000 €	≈6.370.000 €

Bauwerk 2 (Stützwand)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
190 m ²	2.550 €/m ²	≈485.000 €	≈606.000 €

Bauwerk 3 (Brücke über Leipziger Chaussee)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
306 m ²	4.650 €/m ²	≈1.423.000 €	≈1.780.000 €

Gesamt:	≈9.000.000 €		
----------------	---------------------	--	--

23.2 Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße

Bauwerk 4 – Variante 1 (Tunnel)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
347 m ²	9.000 €/m ²	≈3.123.000 €	≈3.904.000 €
Behelfsbrücken (Ein- und Aus- bau)	Kosten/Stück		
1 Stück	≈300.000 €	≈300.000 €	≈375.000 €
2 Stück (im Wei- chenbereich)	≈350.000 €	≈700.000 €	≈875.000 €
Gleisanlage (Ausbau- und Einbau)	Kosten/Stück		
3 Stück	≈50.000 €	≈150.000 €	≈188.000 €
Stützwandfläche	Kosten/Bauwerksfläche		
2.600 m ²	2.550 €/m ²	≈6.630.000 €	≈8.290.000 €
Gesamt:			≈14.000.000 €

Bauwerk 4 – Variante 2 (Brücke)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
280 m ²	9.000 €/m ²	≈2.520.000 €	≈3.150.000 €
Stützwandfläche	Kosten/Bauwerksfläche		
4.500 m ²	2.550 €/m ²	≈11.475.000 €	≈14.344.000 €
Gesamt:			≈18.000.000 €

23.3 Anbindung Fuß- und Radverkehr West

Bauwerk 5 (Brücke über DB-Anlagen)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
470 m ²	9.000 €/m ²	≈4.230.000 €	≈5.290.000 €
Bauwerksfläche (Wendelbauwerke)	Kosten/Bauwerksfläche		
1.340 m ²	3.650 €/m ²	≈4.891.000 €	≈6.114.000 €
Gesamt:			≈12.000.000 €

23.4 Anbindung Radverkehr Ost

Bauwerk 6 (Tunnel)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
672 m ²	9.000 €/m ²	≈6.048.000 €	≈7.560.000 €
Behelfsbrücken (Ein- und Ausbau)	Kosten/Stück		
5 Stück	≈300.000 €	≈1.500.000 €	≈1.900.000 €
1 Stück (im Weichenbereich)	≈350.000 €	≈350.000 €	≈440.000 €
Gleisanlage (Ausbau- und Einbau)	Kosten/Stück		
6 Stück	≈50.000 €	≈300.000 €	≈375.000 €
Gesamt:			≈11.000.000 €

23.5 Fußgängeranbindung Hauptbahnhof

Bauwerk 7 (Tunnel mit Rampe)			
Bauwerksfläche	Kosten/Bauwerksfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
126 m ²	9.000 €/m ²	≈1.134.000 €	≈1.420.000 €
Behelfsbrücken (Ein- und Aus- bau)	Kosten/Stück		
1 Stück	≈300.000 €	≈300.000 €	≈375.000 €
Gleisanlage (Ausbau- und Einbau)	Kosten/Stück		
1 Stück	≈50.000 €	≈50.000 €	≈63.000 €
Bauwerksfläche (Rampe)	Kosten/Bauwerksfläche		
554 m ²	1.550 €/m ²	≈859.000 €	≈1.100.000 €
Gesamt:			≈3.000.000 €

Zusammenstellung Gesamtschätzkosten der Ingenieurbauwerke		
Südanbindung B6	Bauwerke BW 1-3	≈9.000.000 €
Ertüchtigung Karl-von-Thie- len-Straße	Bauwerk BW 4, Variante 1	≈14.000.000 €
	Bauwerk BW 4, Variante 2	≈18.000.000 €
Anbindung Fuß- und Rad- verkehr West	Bauwerk BW 5	≈12.000.000 €
Anbindung Radverkehr Ost	Bauwerk BW 6	≈11.000.000 €
Fußgängeranbindung Hauptbahnhof	Bauwerk BW 7	≈3.000.000 €
Gesamt:		≈49.000.000 € (mit V1) ≈53.000.000 € (mit V2)

23.6 Verkehrsanlagen

Neue Haupteerschließungsstraße Karl-von-Thielen-Straße (Variante 1 – Tunnel => BW 4 V1)			
Verkehrsfläche (von Delitzscher Straße bis Kno- ten B6)	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
13.477 m ² (Straße)	180 €/m ²	≈2.426.000 €	≈3.035.000 €
10.574 m ² (Geh- weg, beidseitig)	120 €/m ²	≈1.269.000 €	≈1.590.000 €
Gesamt:			≈5.000.000 €

Neue Haupteerschließungsstraße Karl-von-Thielen-Straße (Variante 2 – Brücke => BW 4 V2)			
Verkehrsfläche (von Delitzscher Straße bis Kno- ten B6)	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
12.455 m ² (Straße)	180 €/m ²	≈2.242.000 €	≈2.803.000 €
10.440 m ² (Geh- weg, beidseitig)	120 €/m ²	≈1.253.000 €	≈1.570.000 €
Gesamt:			≈4.500.000 €

Neue Haupteerschließungsstraße Karl-von-Thielen-Straße (Variante 3 – mit vorh. Bahnübergang)			
Verkehrsfläche (von Delitzscher Straße bis Kno- ten B6)	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
13.263 m ² (Straße)	180 €/m ²	≈2.378.000 €	≈3.000.000 €
10.438 m ² (Geh- weg, beidseitig)	120 €/m ²	≈1.253.000 €	≈1.570.000 €
Gesamt:			≈4.600.000 €

Neue Haupteerschließungsstraße Knotenpunkt mit der B6 (Variante 1)			
Verkehrsfläche	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
1.709 m ² (Straße)	250 €/m ²	≈430.000 €	≈550.000 €
528 m ² (Gehweg, beidseitig)	120 €/m ²	≈64.000 €	≈85.000 €
Gesamt:			≈650.000 €

Neue Haupteerschließungsstraße Knotenpunkt mit der B6 (Variante 2)			
Verkehrsfläche	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
1.709 m ² (Straße)	250 €/m ²	≈430.000 €	≈550.000 €
528 m ² (Gehweg, beidseitig)	120 €/m ²	≈64.000 €	≈85.000 €
Umbau bestehender Eisenbahnüberführung (Brücke) 730 m ²	9.000 €/m ²	≈6.600.000 €	≈8.300.000 €
Gesamt:			≈9.000.000 €

Geh- und Radwege			
Verkehrsfläche	Kosten/Verkehrsfläche	Schätzkosten	Kostensteigerung von 25%
(Abschnitt vor BW 5, Abschnitt zwischen BW 5 und BW 6)			
2.577 m ²	120 €/m ²	≈310.000 €	≈400.000 €
Gesamt:			≈400.000 €

Zusammenstellung Gesamtschätzkosten der Verkehrsanlagen		
Südanbindung B6	Variante 1	≈650.000 €
	Variante 2	≈9.000.000 €
Ertüchtigung Karl-von-Thielen-Straße	Variante 1	≈5.000.000 €
	Variante 2	≈4.500.000 €
	Variante 3	≈4.600.000 €
Geh- und Radwege		≈400.000 €
Gesamt:		≈6.000.000 € bis ≈15.000.000 €

23.7 Sonstige Kosten

Medienumverlegungen im Zuge aller Verkehrsanlagen und Bauwerke

Medienumverlegungen		
		Schätzkosten
Verkehrsanlagen		≈500.000 €
Bauwerke BW 1-3, 5, 7		≈1.000.000 €
Gesamt:		≈1.500.000 €

Erdbauwerke

Erdbauwerke		
		Schätzkosten
Rampe BW 1		≈500.000 €
Rampe BW 3		≈500.000 €
Die Kosten für die Rampen des BW 4 (V1/V2) sind in den Bauwerkskosten (siehe Teil VIII, Pkt. 21.2) bereits enthalten.		
Gesamt:		≈1.000.000 €

Gebäuderückbau

Gebäuderückbau		
		Schätzkosten
Umsetzung des technischen Denkmals		≈750.000 €
Verkehrsanlagen (von Delitzscher Straße bis Bahnanlage und vom Bauwerk BW3 bis Anbindung B6)		≈250.000 €
Gesamt:		≈1.000.000 €

LAGA TR Boden

LAGA TR Boden		
		Schätzkosten
Verkehrsanlagen (von Delitzscher Straße bis Bahnanlage und vom Bauwerk BW3 bis Anbindung B6)		≈500.000 €
Bauwerke BW 1-3, 5, 7		≈500.000 €
Gesamt:		≈1.000.000 €

LAGA TR Bauschutt

LAGA TR Bauschutt		
		Schätzkosten
Verkehrsanlagen (von Delitzscher Straße bis Bahnanlage und vom Bau- werk BW3 bis Anbindung B6)		≈250.000 €
Bauwerke BW 1-3, 5, 7		≈250.000 €
Gesamt:		≈500.000 €

Leitungen und Kanäle im Zuge aller Verkehrsanlagen und Bauwerke

Leitungen und Kanäle		
		Schätzkosten
Verkehrsanlagen		≈4.000.000 €
Bauwerke BW 1-3, 5, 7		≈1.000.000 €
Technische Anlagen		≈1.000.000 €
Gesamt:		≈6.000.000 €

Zusammenstellung Gesamtschätzkosten der sonstigen Kosten		
Medienumverlegungen		≈1.500.000 €
Erdbauwerke		≈1.000.000 €
Gebäuderückbau		≈1.000.000 €
LAGA TR Boden		≈1.000.000 €
LAGA TR Bauschutt		≈500.000 €
Leitungen und Kanäle		≈6.000.000 €
Gesamt:		≈11.000.000 €

23.8 Grobkostenzusammenfassung

Die Tabellendarstellung umfasst eine Kostenzusammenstellung der Vorzugslösung inklusive der Auflistung der „sonstigen Kosten“ (siehe Kapitel VIII, Pkt. 23.7).

Zusammenstellung Gesamtschätzkosten (Vorzugslösung)		
Ingenieurbauwerke	Bauwerke BW 1-3	≈9.000.000 €
	Bauwerk BW 4 (V1/V2)	--- (entfällt)
	Bauwerk BW 5	≈12.000.000 €
	Bauwerk BW 6	--- (entfällt)
	Bauwerk BW 7	≈3.000.000 €
Verkehrsanlagen	Variante 3 (mit vorh. Bahnübergang)	≈4.600.000 €
	Knotenvariante 1 (Aufbindung auf die B6)	≈650.000 €
	Geh- und Radwege	≈400.000 €
Sonstige Kosten	Medienumverlegungen	≈1.500.000 €
	Erdbauwerke	≈1.000.000 €
	Gebäuderückbau	≈1.000.000 €
	LAGA TR Boden	≈1.000.000 €
	LAGA TR Bauschutt	≈500.000 €
	Leitungen und Kanäle	≈6.000.000 €
Gesamt:		≈41.000.000 €

Teil IX Zusammenfassung/Fazit

24 Verkehrsanlagen

24.1 Haupterschließungsstraße/Knotenansbindung

Die 3 untersuchten Varianten der Nord-/Süderschließung unterscheiden sich zum einen in der südlichen Anbindung an die Bundesstraße B6 und zum anderen in der nördlichen Führung der Trassen über/unter bzw. plangleich zur DB-Anlage. Der überwiegende Teil des Trassenverlaufes ist somit bei allen Varianten gleich.

Der Geh- und Radweg wird beidseitig parallel bei allen Trassierungen über das gesamte Areal mitgeführt. Nachfolgend sind alle untersuchten Varianten (inkl. aller Bauwerke) noch einmal in einem Übersichtsplan dargestellt:

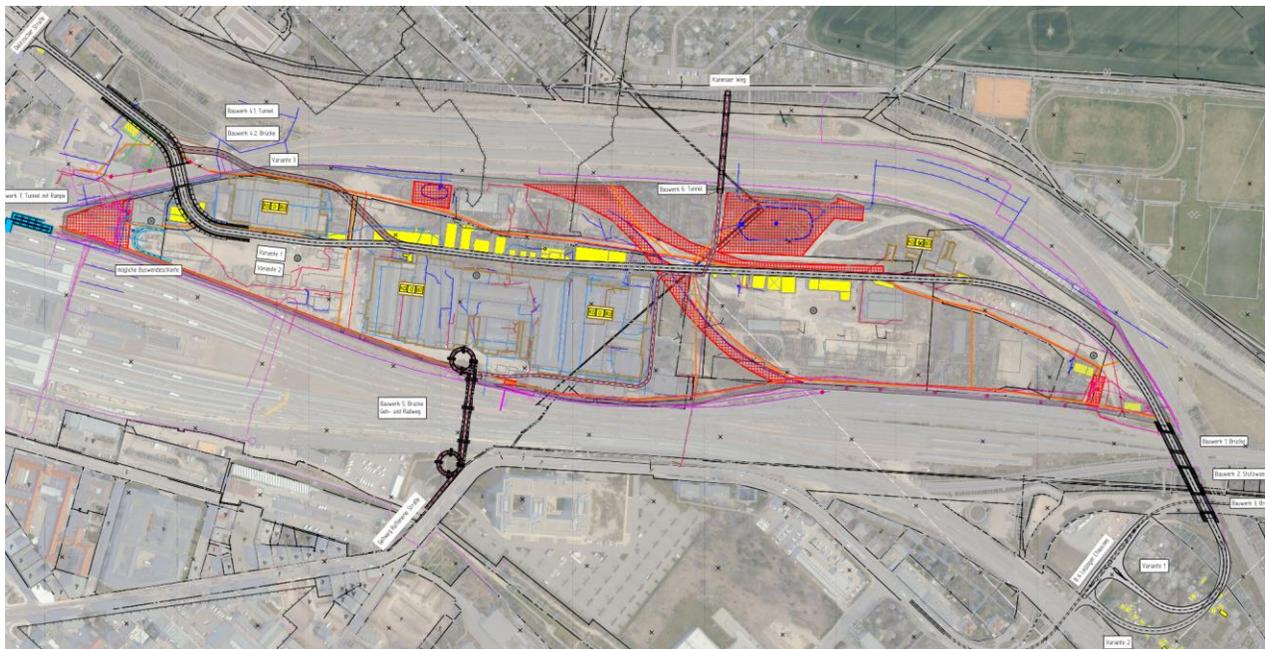


Abbildung 19 – Übersichtsplan

Die abgebildeten Knotenanbindungen (siehe Nachfolgedarstellung) auf die B6 (Leipziger Chaussee) stellen Grenzwertlösungen von Maxima und Minima hinsichtlich Kostenaufwendungen, Eingriffsgröße und Zulässigkeit von Trassierungsparametern dar.

Die Knotenvariante 1 beschreibt hierbei die minimalistische Ausführungsmöglichkeit im Gegensatz zur Knotenvariante 2. Das Optimierungspotential für diese Anbindung liegt zwischen den beiden Varianten, jedoch eher zur Variante 2 hin, ohne einen Eingriff in die Eisenbahnüberführung zu vollziehen.

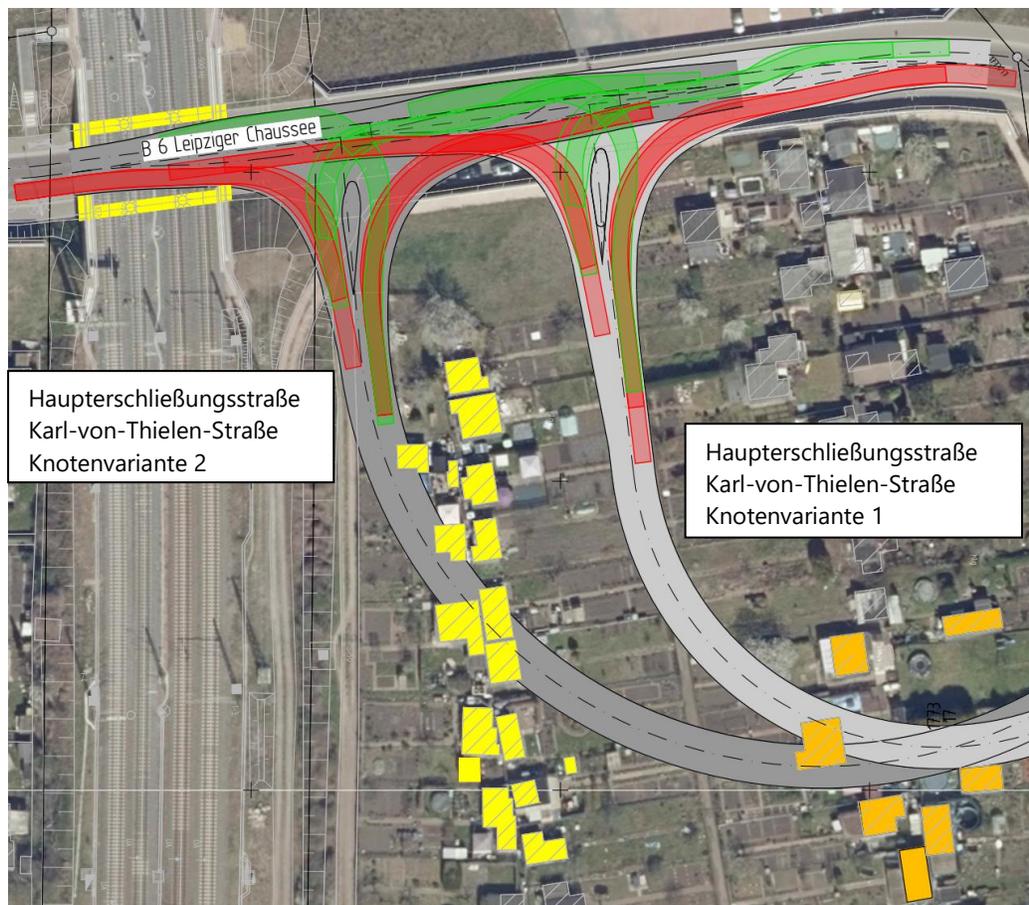


Abbildung 20 – Anbindung B6 – Knotenvarianten mit Schleppkurvendarstellung

Nachfolgend werden nun die einzelnen Varianten anhand von Bewertungskriterien gegenübergestellt und auf Vor- und Nachteile gewichtet.

Die Wichtung der Varianteneigenschaften erfolgt mittels einfacher „+“ (Vorteil) und „-“ (Nachteil) sowie „+/-“ Bewertung. Die Vorzugsvariante wird durch die Summation bzw. den Vergleich der Ergebnisse bestimmt.

Als Bewertungskriterien und -merkmale werden u.a. folgende Punkte zum Vergleich aufgeführt:

- Raumstrukturelle Wirkung,
- Verkehrliche Beurteilung,
- Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung,
- Umweltverträglichkeit und
- Wirtschaftlichkeit.

Raumstrukturelle Wirkung

Im Bereich der Südanbindung an der B6 ergeben sich bei den Varianten 1 bis 3 der Verkehrsanlagen keine Unterschiede bei der raumstrukturellen Wirkung. Der Unterschied tritt erst unter Einbezug der unterschiedlichen Knotenanbindungen zu Tage.

Bei der Knotenvariante 1 ist der Einfluss auf die Kleingartenanlage geringer, die aber mit einem kleineren Radius und einer größeren Steigung auf kürzerer Strecke erkaufte werden muss.

Für die Knotenvariante 2 sind die bereits erwähnten Parameter etwas günstiger, jedoch ist der Eingriff in die Gartenanlage hierbei wesentlich größer. Als entscheidenden Nachteil der

Knotenvariante 2 ist in Bezug zur Absicherung der erforderlichen Haltesichtweiten, eine Verschiebung der vorhandenen EÜ (Leipziger Chaussee) zwingend erforderlich.

Im nördlichen Bereich des RAW-Geländes ist für die Variante 1 und 2 eine planfreie Querung (Brücke bzw. Tunnel) der DB-Anlagen vorgesehen. In der Variante 3 ist die Nutzung des vorhandenen plangleichen und neu hergestellten Bahnübergangs angedacht. Für die Konstruktion der erforderlichen Bauwerke bei den Varianten 1 und 2 ist der Eingriff in die anliegenden Flächen viel größer als bei der Variante 3.

Verkehrliche Beurteilung

Bei allen Varianten ist diese Anforderung erfüllt. Eine planfreie Querung der DB-Anlagen im nördlichen Bereich des RAW-Geländes bei der Varianten 1 und 2 ermöglicht die Verkürzung der Reisezeit und die höhere Verkehrsqualität im Vergleich zur Variante 3.

Der geplante Geh- und Radweg realisiert die Trennung von motorisiertem und nicht motorisiertem Verkehr. Damit tritt eine erhebliche Erhöhung der Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer ein.

Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

Bei allen Varianten werden unter Berücksichtigung einer zulässigen Geschwindigkeit $V_{zul} = 50$ km/h alle Grenzwerte der Trassierungselemente nach RAS06 Tabelle 19 eingehalten.

Die empfohlenen Radienbereiche werden bei allen Varianten eingehalten. Damit ist die Lagetrasse aller Varianten gleich zu bewerten. Gleiches gilt für die Höhentrasse. Die maximale Längsneigung wird bei allen Varianten nicht überschritten und die empfohlenen Kuppen und Wannenhalmmesser nicht unterschritten.

Bei der Variante 1 und 2 ist eine planfreie Querung (Brücke bzw. Tunnel) der DB-Anlagen im nördlichen Teil des RAW-Geländes vorgesehen. Damit sind die Varianten 1 und 2 bezüglich der Verkehrssicherheit vorzugswürdiger gegenüber der Variante 3.

Umweltverträglichkeit

Durch die größere Verbrauchsfläche ist die Umweltbeeinträchtigung der Variante 1 und 2 für die Schutzgüter Boden und Landschaft als erheblich zu beurteilen. Auf Grund der Verschiebung der vorhandenen EÜ und des größeren Eingriffs in die Gartenanlagen ist die Verbrauchfläche für die Variante 2 gegenüber den anderen Varianten viel größer.

Die Ergebnisse der Bewertungen in den Teilbereichen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Verkehrsanlage	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bewertungskriterium			
Raumstrukturelle Wirkung	„+/-“	“-“	„+“
Verkehrliche Beurteilung	„+“	„+“	„+/-“
Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung	„+“	„+“	„+/-“
Umweltverträglichkeit	„+/-“	“-“	„+“
Wirtschaftlichkeit (inkl. Ingenieurbauwerke)	„+/-“	“-“	„+“

Bauzeit/Herstellungszeit	„-“	„-“	„+/-“
Nutzung bereits vorhandener baulicher Anlagen/Trassen auf dem Areal	„-“	„-“	„+/-“
Knotenanschluss B6, Variante 1	„+“	„+“	„+“
Knotenanschluss B6, Variante 2	„-“	„-“	„-“
Gebäude- und Anlagenabbruch	„-“	„-“	„+/-“
Umsetzung techn. Denkmal	„-“	„-“	„-“
Flächenverbrauch	„-“	„-“	„+/-“
Wertung	„3-“	„6-“	„2+“

Unter der Wichtung der vorangegangenen Punkte aus der Machbarkeitsuntersuchung, empfiehlt der Aufsteller/Verfasser eine Favorisierung der Variante 3 unter Beibehaltung/Nutzung des neu ausgebauten Bahnübergangs in Zusammenhang mit der Knotenanbindungsvariante 1 auf die Leipziger Chaussee (B6).

Im Zuge einer Fortführung/Vertiefung der Verkehrsanlagenplanung sollte u.a. eingehend geprüft werden, ob eine Umsetzung des technischen Denkmals (Heizkraftwerk mit Brennstoffbestückungsanlage) nicht entfallen kann.

Mit dem Vorhandensein des Abbaubereiches des Braunkohletiefbau ist östlichen Teil des RAW-Geländes, ist eine Machbarkeit der Bebauung für diesen Bereich zu prüfen, ggf. kann die Alttrasse der Karl-von-Thielen-Straße für Streckenführung wieder nutzbar gemacht werden.

24.2 Rad- und Fußwegführung

Die ursprünglich angedachte Trassenführung des Rad- und Gehweges, wurde im Zuge der Ausarbeitung der Planunterlagen für die Machbarkeitsuntersuchung dahingehend angepasst, dass eine Gebäudequerung der denkmalgeschützten Hallen für grundlegend ungünstig erachtet wird und somit die Trassierung in südliche Richtung hinter die Hochbauobjekte verschoben wurde.

25 Ingenieurbauwerke

25.1 Südanbindung B6

Für eine Südanbindung des RAW-Geländes zur B6 sind die Überführungsbauwerke (BW 1-3) ein unentbehrliches Schlüsselement zur Gebietserschließung. Die Südanbindung wird für das Areal des ehemaligen Reichsbahnausbesserungswerkes die Haupterschließungslast tragen und muss dementsprechend leistungsfähig ausgebaut sein.

Die Überführungsbauwerke (BW 1-3) wurden entsprechend den Anforderungen, die in Zusammenhang mit der Querung der DB-Anlage bestehen, so vorgesehen, dass diese in Bauweise und Bauart ein Optimum darstellen. Weitere Varianten hinsichtlich Konstruktion und Tragwerk sind grundlegend möglich, scheiden aber aufgrund besagter Randbedingungen, die im Zusammenhang mit der Querung der DB-Anlage stehen aus.

25.2 Ertüchtigung der Karl-von-Thielen-Straße

Wie bereits aus der Wertungsmatrix der Verkehrsanlage ersichtlich, wird die Tunnelvariante (BW 4.1) und die Brückenvariante (BW 4.2) aus wirtschaftlichen und bauzeittechnischen Gründen nicht weiter berücksichtigt. Diese Art der Querungen stellt im Vergleich zu der weiteren Eventualität der an diesem Standort vorhandenen Querungsmöglichkeit (Nutzung des vorhandenen Bahnübergangs, siehe Kapitel V, Pkt. 14 - Variante 3), die Ungünstigsten dar und wären aus Sicht des Aufstellers nicht weiter zu verfolgen.

25.3 Anbindung Fuß- und Radverkehr West

Die Fuß- und Radverkehrsanbindung West stellt in Konstruktion und Bauweise ein außergewöhnliches Brückenbauwerk dar. Aufgrund der exponierten Bauwerkslage und einer zurückhaltenden Extravaganz, wird die Rad- und Fußwegüberführung automatisch zum Blickfang und zu einem innovativen Aushängeschild der Stadt Halle. Ein möglicher Werbe- und Imagetransport von Botschaften in Bezug auf die Stadt Halle, wären hierbei auch denkbar.

Einfachere Tragwerkslösungen (z.B. ein Balkensystem auf Stützen) sind durchaus ebenso möglich, wären aber aus Sicht des Aufstellers für diesen Standort nicht zielführend.

25.4 Anbindung Radverkehr Ost

Die Anbindung des Radverkehrs Ost als ein sehr langes röhrenförmige Bauwerk (BW 6), wird in Anbetracht zurzeit bekannter und bereits in Kapitel VI, Pkt. 20 aufgeführter Gründe nicht weiter betrachtet. Noch hinzukommend wird vermerkt:

- hohe Bau- und Herstellungskosten,
- lange Bau- und Herstellungszeit,
- Unklare Verhältnisse für Flucht- und Rettungswege,
- sowie schwierige Verhältnisse für Entrauchung und Belüftung.

Eine Überführung (Brückenbauwerk) der Radweganbindung über die gesamte Gleisanlage der DB AG in Richtung Osten, wird wegen der enormen Bauwerksgröße (Gesamtspannweite >100 m, Gesamthöhe >20 m) und den demzufolge notwendigen Anrampungen aus den Betrachtungen ausgeschlossen.

Der Radverkehr in Richtung Osten wird somit über die neue Erschließungsstraße (Karl-von-Thielenstraße) zur Radwegausfahrt auf die Delitzscher Straße geleitet.

25.5 Fußgängerbindung Hauptbahnhof

Die Verlängerung der Fußgängeranbindung aus dem Hauptbahnhofsgebäude heraus, stellt den direkten östlichen Zugang zu den DB-Anlagen aus Areal des RAW-Geländes dar.

Die auf der Bauwerksskizze dargestellte Lösung ist alternativlos und effektiv umsetzbar.

26 Zusammenstellung Vorzugslösung

Unter diesem Punkt erfolgt die abschließende Darstellung/Zusammenstellung der Vorzugslösung der neuen Haupterschließungsstraße und allen für die Erschließung relevanten/notwendigen Bauwerke.

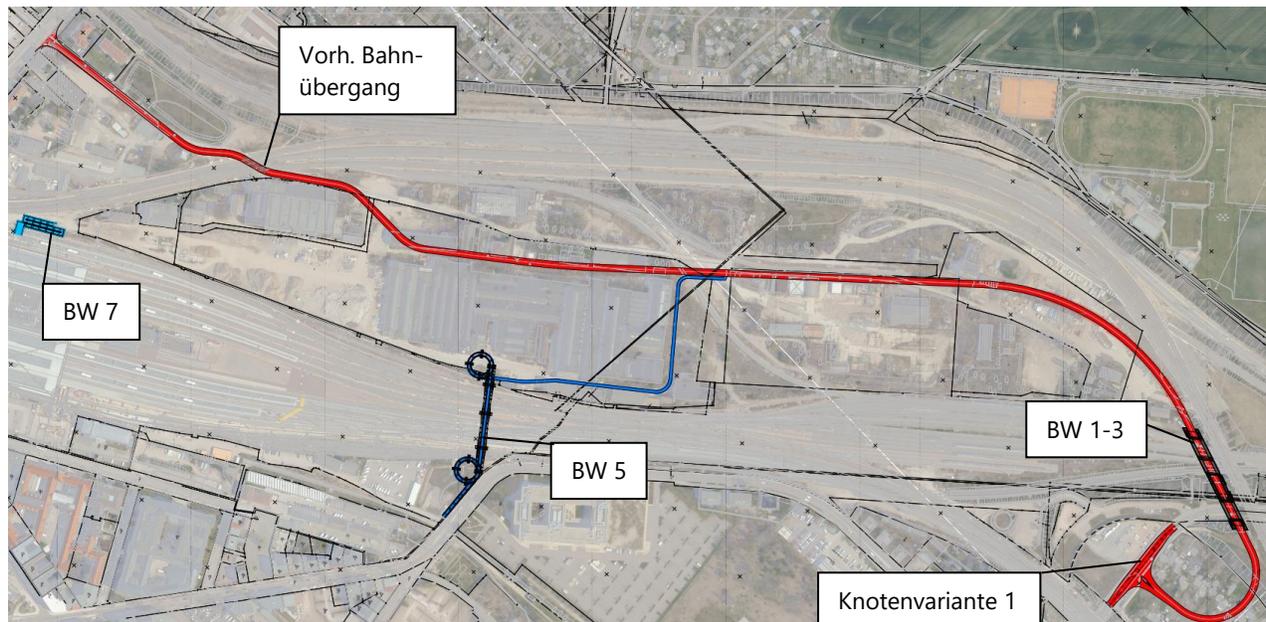


Abbildung 21 - Übersichtsplan Vorzugslösung

Zusammenstellung Gesamtschätzkosten		
Ingenieurbauwerke	Bauwerke BW 1-3	≈9.000.000 €
	Bauwerk BW 5	≈12.000.000 €
	Bauwerk BW 7	≈3.000.000 €
Verkehrsanlagen	Variante 3 (mit vorh. Bahnübergang)	≈4.600.000 €
	Knotenvariante 1 (Aufbindung auf die B6)	≈650.000 €
	Geh- und Radwege	≈400.000 €
Sonstige Kosten	Medienumverlegungen	≈1.500.000 €
	Erdbauwerke	≈1.000.000 €
	Gebäuderückbau	≈1.000.000 €
	LAGA TR Boden	≈1.000.000 €
	LAGA TR Bauschutt	≈500.000 €
	Leitungen und Kanäle	≈6.000.000 €
Gesamt:		≈41.000.000 €

Teil X Folgeleistungen

27 Weiterführende Aufgabenliste

27.1 Bauleitplanung

Aufstellung eines rechtswirksamen Bebauungsplanes sowie eine Änderung des Flächennutzungsplanes (siehe auch Kapitel I, Pkt. 2.3) unter der Präzisierung des Nutzungskonzeptes.

27.2 Tiefgreifende Verkehrsuntersuchung

Grundlagen

Auf Basis der Machbarkeitsuntersuchung zum RAW-Gelände ergibt sich für den weiteren Planungsverlauf detaillierterer Untersuchungsbedarf. Dabei sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

- Durch die geplante Taktverdichtung auf der kreuzenden Trasse ist der Bahnübergang bis zu 40 min pro Stunde geschlossen. Weil planfreie Lösungen aus Kostengründen ausgeschlossen werden, wird die Erschließungsfunktion des Abschnitts Delitzscher Straße bis zur Quartiersgrenze als sehr gering eingeschätzt. Die vorrangige Erschließung des Quartiers erfolgt über eine südliche Anbindung der Karl-von-Thielen-Straße an die Leipziger Chaussee (B6). Der Bahnübergang der Karl-von-Thielen-Straße verbleibt wie im Bestand plangleich.
- Eine Erschließung des Quartiers mittels Straßenbahn ist aus den bereits dargestellten und erläuterten Gründen hinsichtlich Aufwendungen für den Knotenumbau Delitzscher Straße sowie dem notwendigen Unterführungsbauwerk/Überführungsbauwerk mit Nebenanlagen aus wirtschaftlichen und bautechnischen Gründen nicht empfehlenswert. Des Weiteren ist die betriebliche Einbindung in den Linienverkehr aufgrund der „Stichlösung“ als schwierig zu bezeichnen.
- Die Erschließung des Quartiers für den Rad- und Fußverkehr ist hauptsächlich von Westen her über das Bauwerk 7 (Hauptbahnhof) und über das Bauwerk 5 vorgesehen. Eine zusätzliche Erschließung aus Osten, die Bahntrasse querend, wurde in der MBU ausgeschlossen.

Verkehrserhebungen

In Abstimmung mit dem AG sowie der Stadt Halle, aber auch in Abhängigkeit der vorhandenen Daten (DTV, SV-Anteil, Aktualität der Daten) sind ggf. Verkehrserhebungen für den Kfz-, Rad und Fußgängerverkehr durchzuführen. Vorschläge für mögliche Erhebungsorte sind u.a.:

- KP Delitzscher Straße/ Karl-von-Thielen-Straße
- KP Leipziger Chaussee/ Raffineriestraße/ Zum Heizkraftwerk
- KP Leipziger Chaussee/ Kanenaer Weg/ Anschluss Europachaussee

Hinsichtlich zu erwartender Konflikte kann die Liste im weiteren Planungsverlauf erweitert werden.

Verkehrsprognose

Die Verkehrserzeugung des Bauvorhabens ist in der Vorplanung durch Angaben zum Nutzungskonzept zu präzisieren. Basierend auf den ermittelten Verkehrsaufkommen erfolgt die Verkehrsverteilung im Netz.

Bezüglich der Verkehrsprognose ist die Qualität der Prognose (Handumlegung oder modellgestützt) abzustimmen. Der Prognosehorizont wird für das Jahr 2035 vorgeschlagen, ist aber ggf. in Abstimmung mit der Stadt Halle und dem AG auf den geplanten Realisierungszeitraum anzuheben. Die Ermittlung der Verkehrsprognose 2035 kann ggf. in Entwicklungsstufen erfolgen.

Verkehrsqualität und Dimensionierung Knotenpunkte

Die Dimensionierung der Anschlussknotenpunkte für den Prognoseplanfall ist entsprechend der angestrebten Verkehrsqualitätskriterien vorzunehmen. Die Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS 2015 sollten für folgende Knotenpunkte erfolgen:

- KP Delitzscher Straße/ Karl-von-Thielen-Straße
- KP Leipziger Chaussee/ Karl-von-Thielen-Straße (neu)
- KP Leipziger Chaussee/ Raffineriestraße/ Zum Heizkraftwerk
- KP Anschlussstelle Europachaussee/ Leipziger Chaussee/ Kanenaer Weg

Es ist festzulegen, ob die Leistungsfähigkeitsnachweise statisch nach HBS 2015 erfolgen oder ob die Prüfung anhand eines Simulationsmodells durchgeführt werden soll. Ebenso sind bestehende oder geplante Koordinierungen entlang der Straßenzüge sowie ÖPNV-Abhängigkeiten zu berücksichtigen.

Mobilitätskonzept

Für das Quartier ist ein Mobilitätskonzept zu erstellen, dazu gehören:

- Die vertiefte Erarbeitung von vernetzten Infrastruktursystemen für die einzelnen Verkehrsträger (MIV, ÖPNV, Rad, Fußgänger),
- die Analyse der ÖPNV-Erreichbarkeit im Bestand hinsichtlich Einzugsradien, Einrichtungen und Ausstattung
- ein Konzept für den ruhenden Verkehr,
- die endgültige Auswahl von Querschnitten, Mindestbreiten und Wendeanlagen sowie die Festlegung von zulässigen Geschwindigkeiten unter Berücksichtigung der technischen Umsetzung der Gleisquerung im Norden.

Aus den genannten Punkten erfolgt die Erarbeitung einer Vorzugslösung.

Technische und lagebedingte Zwangspunkte oder Besonderheiten sind aus der Machbarkeitsstudie zu übernehmen und im Planungsverlauf zu berücksichtigen.

Da eine Verkehrsachse in Nord-Süd-Richtung geschaffen wird, sind Maßnahmen zur Vermeidung von Durchgangsverkehr vorzusehen.

Zur Gewährleistung einer hohen städtebaulichen Qualität wird vorgeschlagen, die Verkehrsmittel des Umweltverbundes zu stärken und die integrierte Lage des Gebietes zu nutzen. Insofern kommt die Errichtung eines autoarmen Quartiers unter Einbindung der folgenden Aspekte infrage: Fahrradabstellanlagen in ausreichender Anzahl und hoher Qualität auch für Lastenräder, Bündelung des ruhenden Verkehrs in Quartiersgaragen, die Anbindung des Gebiets an eine Fahrradschnellverbindung, die Einrichtung von Mobilitätspunkten und Car-Sharing-Stationen sowie Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge. Weiterhin ist im Zentrum des Quartiers die Gestaltung eines Quartiersplatzes oder eines Stadtboulevards für die Erhöhung der Aufenthaltsqualität möglich.

Die sich ergebenden Anforderungen aus dem Mobilitätskonzept sind mit den Trägern öffentlicher Belange abzustimmen. Ziele und Kommunikationswege für eine mögliche Öffentlichkeitsbeteiligung zur hochwertigen Quartiersentwicklung sind festzulegen.

27.3 Vermessungstechnische Erfassung

Das gesamte RAW-Gelände ist vermessungstechnisch zu erfassen und einem geodätischen Raumbezug anzugliedern. Dies betrifft auch alle Bereiche der verkehrstechnischen Erschließung.

Zur Mengen- und Massenbilanzierungen ist ein digitales Geländemodell über das gesamte Areal unter Einbezug aller Einrichtungen und Anlagen erforderlich.

27.4 Tiefgreifende Baugrunduntersuchung

Die aus der allgemeinen Baugrundbewertung bereits vorliegenden Informationen/Daten, die durch die G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH im Zuge der Altlasten- und Kontaminationssituation auf dem Gelände des ehemaligen Reichbahnausbesserungswerkes gewonnen wurden, sind entsprechend der zu planenden Objekte zu konkretisieren und bauteilspezifisch gemäß den Anforderungen der DIN 4020/ EC 7-2 darzustellen und auszuwerten. Für die Verkehrsanlagen bedeutet das eine vertiefende Erkundung im Bereich der geplanten Trassenführungen u.a. mit den Darstellungen von geologischen Längsschnitten, Ermittlung von Homogenbereichen, aufzeigen von tragfähigkeitsverbessernden Maßnahmen bzw. Bodenstabilisierungsvarianten, um mögliche Entsorgungsmengen auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Aufgrund der örtlichen Situation und der durchaus schwierigen Baugrundverhältnisse würde aus Sicht des Aufstellers eine Verdichtung der Aufschlüsse von 50 m (Regelabstand innerorts) auf 30 m Abstand und mit einer Erkundungstiefe von 5 m empfohlen werden, um auch der Problematik der Regenwasser- und Abwasserentsorgung gleichzeitig Rechnung zu tragen.

Mit der Bodenansprache für erkundeten Sichten werden die entsprechenden bodenmechanischen/geomechanischen Kennwerte ermittelt und dem planenden Ingenieur an die Hand gegeben. Ähnlich sollte mit den Ingenieurbauwerken verfahren werden, indem standortbezogene Aufschlüsse im Bereich der Gründungsbauteile niederzubringen sind.

Mit den erkundeten Baugrundschnitten aus dem Gutachten der G.U.T. Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologien mbH (Kapitel 7), ist erkennbar, dass belastungsfähige Bodenschichten durchaus erst ab einer Tiefe von ca. 15 m unter GOK vorhanden sind. Für jeden Bauwerksstandort ist dieser Sachverhalt zu erkunden und zu bewerten.

Unter der Annahme der tiefliegenden tragfähigen Schicht, wäre eine Tiefgründung in Form einer Pfahlgründung die Regellösung für alle Ingenieurbauwerke. Hierbei ist wiederum das Anschneiden ggf. etwaiger Braukohleschichten (nicht tragfähig) von entscheidender Wichtigkeit.

Ebenfalls besonders wesentlich ist eine Grundwasseranalyse in Bezug auf beton- und kalklösenden Stoffen (Betonaggressivität) für die Bauteile der Gründungen.

Hinsichtlich der geplanten Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerke müssen die Erkenntnisse aus dem Vorhandensein des Altbergbaus (u.a. aus den Wahrscheinlichkeiten von Setzungen, Tagbrüche etc.) daraufhin entsprechend konkretisiert und eine Maßnahmenempfehlung daraus hervorgehen.

27.5 Planung von Infrastruktur

Neben der allgemeinen Planung von Infrastruktur (Verkehr und Medien), ist weiterhin zum Bsp. auch eine Fortführung des westlichen Radweges in den Innenstadtbereich mit dem Anschluss an die Hafenbahntrasse von der Raffineriestraße (Anfang BW 5, Stat. 0+000) aus, zu untersuchen. Des

Weiteren ist eine regelkonforme Überleitung des Radverkehrs an der Raffineriestraße (vom BW 5 kommend) in den Rechtsverkehr ist zu ermöglichen.

Wie auch bereits unter Kapitel IX, Pkt. 24.1 erwähnt, ist eine Trassenverlagerung auf die alte Karl-von-Thielen-Straße in der weiterführenden Infrastrukturplanung zu untersuchen sowie den Verbleib des technischen Denkmals (Heizkraftwerk mit Brennstoffbestückungsanlage) durch eine Optimierung der Vorzugslösung (Variante 3) anzustreben.

Auch für die Südanbindung zur B6 (Leipziger Chaussee) bestehen hinsichtlich des Ausmaßes der Betroffenheit an Kleingärten Optimierungsmöglichkeiten in Bezug zur Trassierung.

Mit dem Feststehen von Verkehrszahlen bzw. mit dem Vorhandensein einer belastbaren Verkehrsbelegung auf der neuen Haupteerschließungsstraße ist auch eine Untersuchung von unterschiedlichen Knotenarten in Bezug zur Aufbindung auf die B6 (Leipziger Chaussee) durchzuführen.

Teil XI Normen/Vorschriften und Regelwerke

28 Verwendete Normen/Vorschriften und Regelwerke

28.1 Verkehrsuntersuchung

Bosserhoff 2022: Programm Ver_Bau. Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Handbuch und Programmversion 2022.

Gerike, R.; Hubrich, S.; Ließke, F.; Wittig, S.; Wittwer, R. (2019); Mobilitätssteckbrief für Halle (Saale); ivst TU Dresden.

Empfehlungen für den Radverkehr, 2010, FGSV.

Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, 2007 FGSV.

28.2 Verkehrsanlagen

Die geplanten Verkehrsanlagen sind gemäß den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN Ausgabe 2008 mit Änderungen Mai 2015) der Kategoriengruppe ES Erschließungsstraße und hinsichtlich der Verbindungsfunktionsstufe der IV (nahräumig) zuzuordnen und fallen somit in den Geltungsbereich der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt Ausgabe 2006, Stand Dezember 2008).

Die Ansätze zur Radverkehrsplanung werden auf der Grundlage der Empfehlung für Radverkehrsanlagen ERA 2010.

Der Geh- und Radweg ist gemäß der Empfehlung für Radverkehrsanlagen (ERA-Ausgabe 2010) im Planungsabschnitt AR IV (nahräumige Radverkehrsverbindung) zuzuordnen.

28.3 Ingenieurbauwerke

Für die skizzierten Ingenieurbauwerke fanden nachfolgende Vorschriftenwerke Anwendung:

- Richtlinie für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten
- Richtlinie für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinie für Ingenieurbauten
- Allgemeine Rundschreiben Straßenbau, Sachgebiet 05: Brücken- und Ingenieurbau
- DIN EN 1991-2: Eurocode 2, Teil 2 – Verkehrslasten auf Brücken
- DIN EN 1991-1-4: Eurocode 2, Teil 1-4 – Windlasten
- DIN EN 1991-1-5: Eurocode 2, Teil 1-5 – Temperatureinwirkungen
- DIN EN 1991-1-7: Eurocode 2, Teil 1-7 – Außergewöhnliche Einwirkungen
- DIN EN 1992-2: Eurocode 2, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Betonbrücken
- DIN EN 1993-2: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Stahlbrücken

Parameter Berechnung Verkehrsaufkommen nach Bosserhoff

		Freizeit 0,3 ha	Einzelhandel 0,8 ha	Büro 13,7 ha (150 Beschäftigte/ ha)	Büro 13,7 ha (400 Beschäftigte/ ha)
Beschäftigtenverkehr	Anzahl Beschäftigte	5	280	2.055	5.480
	Anwesenheit [%]	100	70	90	90
	Wegehäufigkeit	2,5 – 3,3	2	3,5	3,5
	MIV-Anteil [%]	38	38	38	38
	Pkw-Besetzungsgrad [Personen/ Pkw]	1,3	1,3	1,3	1,3
	Pkw-Fahrten/ Werktag	4	115	1.892	5.046
Kundenverkehr	Anzahl Kunden	450	8.000	Wege je Beschäftigtem pro Tag	
	Wegehäufigkeit	2	2	1	
	MIV-Anteil [%]	60	38	38	38
	Pkw-Besetzungsgrad [Personen/ Pkw]	2,1	1,3	1,1	1,1
	Pkw-Fahrten/ Werktag	257	4677	710	1.893
Güterverkehr	Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	0,2	0,5	0,05	0,05
	Lkw-Fahrten/ Werktag	1	40	103	274
Gesamtverkehr	Kfz-Fahrten je Werktag	262	4.832	2.705	7.213

Parameter Berechnung Verkehrsaufkommen nach Bosserhoff

	Wohnen	2,2 ha
Einwohnerverkehr	Einwohnerdichte [EW/ha]	140
	Anzahl Einwohner	308
	Wegehäufigkeit	3,6
	MIV-Anteil [%]	38
	Pkw-Besetzungsgrad [Personen/Pkw]	1,3
	Pkw-Fahrten pro Werktag	275
Besucherverkehr	Anteil des Besucherverkehrs [%]	5
	MIV-Anteil [%]	38
	Pkw-Besetzungsgrad [Personen/Pkw]	1,3
	Pkw-Fahrten pro Werktag	16
Güterverkehr	Lkw-Fahrten pro Einwohner	0,05
	Lkw-Fahrten pro Werktag	15
Gesamtverkehr	Pkw- und Lkw-Fahrten pro Werktag	306
Binnenverkehr	Binnenverkehr je Werktag	3