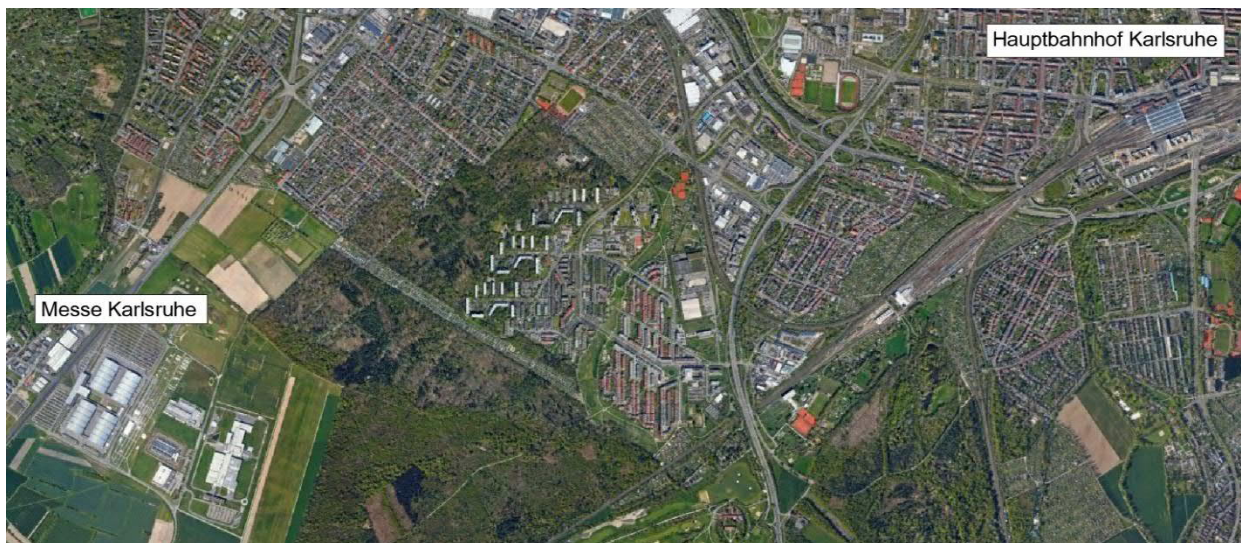


MACHBARKEITSSTUDIE TRAMNETZERGÄNZUNG IN KARLSRUHES SÜDWESTEN

Erläuterungsbericht

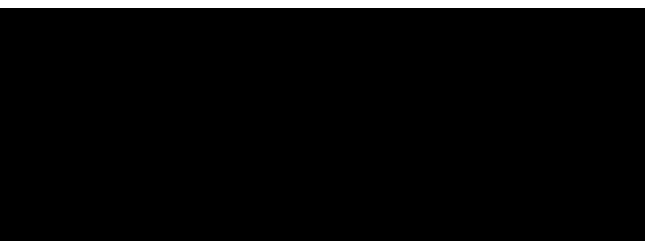


Streckennummer VBK: Verbindung der Strecken 12850, 12900 und 11100

Planungsabschnitt: Haltestelle „Welfenstrae“ bis Haltestelle „Messe Karlsruhe“

Vorhabenträgerin und Infrastrukturverantwortung

Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH
Tullastrae 71
76131 Karlsruhe



I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis	I
1. Beschreibung des Planvorhabens	1
1.1. Aufgabenstellung	1
1.2. Aufteilung der Abschnitte	2
1.2.1. Abschnitt A – Querspange Brauerstrae	2
1.2.2. Abschnitt B – Pulverhausstraße	2
1.2.3. Abschnitt C – Heidenstückersiedlung	2
1.2.4. Abschnitt D – Verbindung zur Messe in Rheinstetten	3
2. Beschreibung des bestehenden Zustands	4
2.1. Liniennetz	4
2.2. Verkehrsanlagen	4
2.3. Ingenieurbauwerke	5
2.4. Sonstiges	5
2.5. Parallele laufende Planvorhaben	6
2.6. Anlagen Dritter	6
3. Beschreibung des geplanten Zustandes	7
3.1. Allgemeine Anforderungen des Betriebes und der Planung	7
3.2. Abschnitt A	8
3.2.1. Variante A1 1 Südendstraße Mittellage (Anlage 3.1.1)	10
3.2.2. Variante A1 2B Südendstraße Seitenlage (Anlage 3.1.2.2)	14
3.2.3. Variante A2 A Hermann-Veit-Straße (Anlage 3.1.3.1)	16
3.3. Abschnitt B	21
3.3.1. Variante B1 Mittellage (Anlagen 3.2.1 bis 3.2.2)	26
3.3.2. Variante B3 Seitenlage (Anlagen 3.2.3 bis 3.2.4)	28

3.4. Abschnitt C	30
3.4.1. Variante C1 C Eichelbergstraße und Schliffkopfweg (Anlagen 3.3.1)	34
3.4.2. Variante C1 D Eichelbergstraße und westlich Schliffkopfweg (Anlagen 3.3.2)....	38
3.4.3. Variante C2 B Bernsteinstraße und Staufenbergweg (Anlagen 3.3.3)	40
3.5. Abschnitt D	45
3.5.1. Variante D1 Anschluss Messe West (Anlage 3.4.1).....	47
3.5.2. Variante D2 Anschluss Messe Ost (Anlagen 3.4.2)	49
4. Fahr- und Reiseitermittlung und Vergleich zum Bestand.....	53
4.1. Fahrzeitvergleich Ziel Messe (Anlagen 4.2)	56
4.2. Fahrzeitvergleich Ziel Heidenstückersiedlung (Anlagen 4.3)	58
4.3. Fahrzeitvergleich Ziel Pulverhausstraße (Anlagen 4.4)	60
5. Erschließungsfunktion.....	62
5.1. Szenario Hermann-Veit-Straße und Bernsteinstraße (Anlagen 5.1)	62
5.2. Szenario Südendstraße und Eichelbergstraße (Anlagen 5.2).....	63
6. Baukosten (Anlage 6).....	65
7. Variantenvergleich und Vorzugsvariante	66
7.1. Variantenvergleich Abschnitte A, B, C und D	66
7.2. Begründung Vorzugsvariante.....	73
8. Zusammenfassung und Ausblick.....	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Liniennetzplan KVV, Stand 17.05.2021 - (Quelle: KVV GmbH, 15.11.2021)	4
Abbildung 2: Vorbetrachtung Varianten Abschnitt C - Heidenstückersiedlung	33
Abbildung 3: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 1.....	42
Abbildung 4: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 2.....	42
Abbildung 5: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 3.....	43
Abbildung 6: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B)	54
Abbildung 7: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B+C).....	55
Abbildung 8: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B+C+D).....	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: wesentliche Reisezeiten Messe	56
Tabelle 2: wesentliche Reisezeiten Ziel Messe (ohne Erschließung der Heidenstückersiedlung)	57
Tabelle 3: wesentliche Reisezeiten Heidenstückersiedlung (über Bernsteinstraße).....	59
Tabelle 4: wesentliche Reisezeiten Heidenstückersiedlung (über Eichelbergstraße).....	59
Tabelle 5: wesentliche Reisezeiten Ziel Heidenstückersiedlung (Tramerschließung nur bis Pulverhausstraße).....	60
Tabelle 6: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Pulverhausstraße.....	61
Tabelle 7: Kostenschätzung	65
Tabelle 9: Variantenvergleich Abschnitt B	68
Tabelle 10: Variantenvergleich Abschnitt C	70
Tabelle 11: Variantenvergleich Abschnitt D	72

Abkürzungsverzeichnis

AWGN	Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz
BOStrab	Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung
DTVW	Durchschnittlich werktaglicher Verkehr
ERA 2010	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010
FG	Fußgänger
FFH	Fauna-flora-Habitat
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HS	Haltestelle
Kfz	Kraftfahrzeug
KP	Knotenpunkt
KVP	Kreisverkehrsplatz
LSA	Lichtsignalanlage
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PU	Personenunterführung
RASt 2006	Richtlinie für die Anlagen von Stadtstraßen 2006
RSV 13	Radschnellverbindung 13 zw. Karlsruhe und Rastatt
VBK	Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
V _{zul}	zulässige Höchstgeschwindigkeit

1. Beschreibung des Planvorhabens

1.1. Aufgabenstellung

Die Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) beabsichtigen zur Stärkung des ÖPNV eine Tramnetzergänzung in Karlsruhes Südwesten. Die Querspange Brauerstrae und Tram Pulverhausstraße wurden bereits in der Vergangenheit diskutiert. Zusätzlich hierzu bestehen Überlegungen für eine Tramtrasse durch die Heidenstückersiedlung mit Weiterführung bis zur Messe Karlsruhe in Rheinstetten.

Die vorliegende Machbarkeitsstudie baut auf den damaligen Planungsansätzen zur Querspange Brauerstrae und Pulverhausstraße auf, (Vorentwürfe aus den 90er Jahren) und wurde im Hinblick auf die aktuellen Regelwerke und verkehrlichen Anforderungen fortgeschrieben, sowie die Machbarkeit neu bewertet.

Ziel ist es, eine schnelle schienengebundene Verbindungsachse zwischen Karlsruhe Hauptbahnhof und den südwestlich gelegenen Stadtteilen bis nach Rheinstetten zur Messe herzustellen. Dabei ist auch zu prüfen, wie sich eine zusätzliche Tramnetzergänzung auf die Erschlieungswirkung entlang der möglichen Gleistrassen einer Erweiterung des Straenbahnnetzes auswirkt, und welche zusätzlichen Potenziale hierbei entstehen können. In diesem Zusammenhang sind auch die Auswirkungen auf die Reisezeiten ausgehend vom Hauptbahnhof bzw. von der Innenstadt über die Pulverhausstraße, die Heidenstückersiedlung bis zur Messe bedeutsam. Ausgehend von einer attraktiven, direkten und schienengebundenen Erweiterung des ÖPNV-Netzes ab Hauptbahnhof bis zur Messe werden mögliche Auswirkungen auf die Reisezeiten ermittelt. Es wird erwartet, dass Verbesserungspotenziale entstehen.

Im Vordergrund stehen auch betriebliche Belange für eine hohe betriebliche Flexibilität. Dies gilt zum Beispiel für die Abwicklung von Eventverkehren von und zur Messe in Spitzenzeiten, in denen selbst der im Bedarfsfall eingerichtete Messe-Express (Busdirektverbindung zwischen Hauptbahnhof und Messe) an seine Grenzen stößt. Weiterhin ist eine betriebliche Flexibilität auch in Bezug auf die Eventverkehre durch die Nutzungen in der Europahalle wünschenswert. Hier kann von einer Intensivierung sportlicher und kultureller Veranstaltungen ausgegangen werden. Auch die Möglichkeit zur Nutzung der geplanten Trassen als zusätzliche Umleitungsstrecke für das umliegende Schienennetz sind von Bedeutung.

Für die jeweiligen Abschnitte werden verschiedene Varianten aufgezeigt, verglichen und gegeneinander abgewogen. Im Ergebnis resultiert eine Empfehlung für eine zusammenhängende Vorzugsvariante.

Die vorliegende Machbarkeitsstudie hat sich mit der technischen Machbarkeit in Bezug auf die generellen erforderlichen geometrischen Flächenbedarfe sowie wesentlichen Schwerpunkten (z.B. Engstellen) auseinandergesetzt. Die Ergebnisse dienen als Entscheidungsgrundlage für die weitere Vorgehensweise und als Basis für den Einstieg in die Detailplanungen zur Stärkung des ÖPNV im Südwesten der Stadt Karlsruhe.

1.2. Aufteilung der Abschnitte

1.2.1. Abschnitt A – Querspange Brauerstrae

Im Abschnitt A erfolgt eine Variantenuntersuchung mit folgender Differenzierung:

- Variante A1: Führung durch die Südendstraße
- Variante A2: Führung durch die Hermann-Veit-Straße

Die Anschlussstellen an das bestehende Straenbahnnetz und die bestehenden Haltestellen sind unter Beachtung der Belange des laufenden Betriebs zu berücksichtigen. Der Anschluss an die Tramstrecke 12850 in der Brauer- bzw. Ebertstrae ist mindestens als Abzweig vorzusehen. Die Realisierbarkeit eines Gleisdreieckes ist zu prüfen. Der Anschluss an die Tramstrecke 12900 Schillerstraße - Oberreut/Badeniaplatz ist als Gleisdreieck zu planen. Die Wendeschleife nördlich der Haltestelle „Europahalle/Europabad“ ist ebenso in die Planung einzu beziehen und nach den Anforderungen des Betriebs anzupassen.

1.2.2. Abschnitt B – Pulverhausstraße

Planerisch zu berücksichtigen ist eine zweigleisige Verbindungsachse durch die Pulverhausstraße inklusiv Haltestellen. An die Tramstrecken 11100 Entenfang – Mörsch und 12900 Schillerstraße – Oberreut/Badeniaplatz ist die Verbindungsachse anzuschließen, wobei beide Anschlüsse als Gleisdreiecke vorzusehen sind.

Folgende Varianten sind zu prüfen:

- Variante B1: Mittellage mit Beibehaltung der Verkehrsraumaufteilung
- Variante B2: Mittellage mit Reduktion der Fahrstreifenanzahl (von 2 auf 1 je Richtung)
- Variante B3: Seitenlage mit Reduktion der Fahrstreifenanzahl (von 2 auf 1 je Richtung)

Die Strecken- und Knotenpunktbelastungen sind zu berücksichtigen, gleichzeitig sind Aussagen zur Realisierbarkeit einer Fahrstreifenreduktion in der Pulverhausstraße aufzunehmen.

1.2.3. Abschnitt C – Heidenstückersiedlung

Zu planen ist, soweit technisch möglich, eine zweigleisige Trassenführung durch die Heidenstückersiedlung einschließlich Haltestellen und Wendeschleife am südlichen Siedlungsrand:

- Variante C1: Führung durch die Bernsteinstraße und den Staufenbergweg
- Variante C2: Führung durch die Eichelbergstraße und die Brandenkopfstraße

Die grundsätzliche, verkehrliche und technische Machbarkeit ist insbesondere vor dem Hintergrund der dichten Bebauung und vergleichsweise geringen Straenraumbreiten der

Erschließungsstraßen zu überprüfen. Weitere potentielle Linienfuhungen sind ebenso zu prüfen.

Ziel ist eine ÖPNV-Erschließungsqualität, welche den Entfall der bestehenden Buserschlieung ohne Anbindungsverschlechterung und mit gleichbleibender oder besserer Reisezeit ermöglicht. Die Anschlussstellen der verschiedenen Varianten an die Pulverhausstraße sind als Gleisdreiecke vorzusehen.

1.2.4. Abschnitt D – Verbindung zur Messe in Rheinstetten

Es ist eine zweigleisige Trassenfuhung bis zum Messegelände der Karlsruher Messe- und Kongress GmbH vorzusehen. Neben den wesentlichen Konfliktpunkten erfolgt, zur Einschätzung der Machbarkeit, die gesamthafte Darstellung der Trasse. Es werden die folgenden Varianten untersucht:

- Variante D1: Anschluss an die Messe Karlsruhe West (heutiger Haupteingang)
- Variante D2: Anschluss an die Messe Karlsruhe Ost

Im Bereich der Haltestelle und/oder Wendeanlage ist eine Aufstellmoglichkeit für eine oder mehrere Straßenbahnen für Spitzenlastzeiten zu berücksichtigen.

2. Beschreibung des bestehenden Zustands

Das nachfolgende Kapitel beschreibt das bestehende Liniennetz und die vorhandenen Verkehrsanlagen bzw. Ingenieurbauwerke in den Abschnitten A, B, C und D.

2.1. Liniennetz

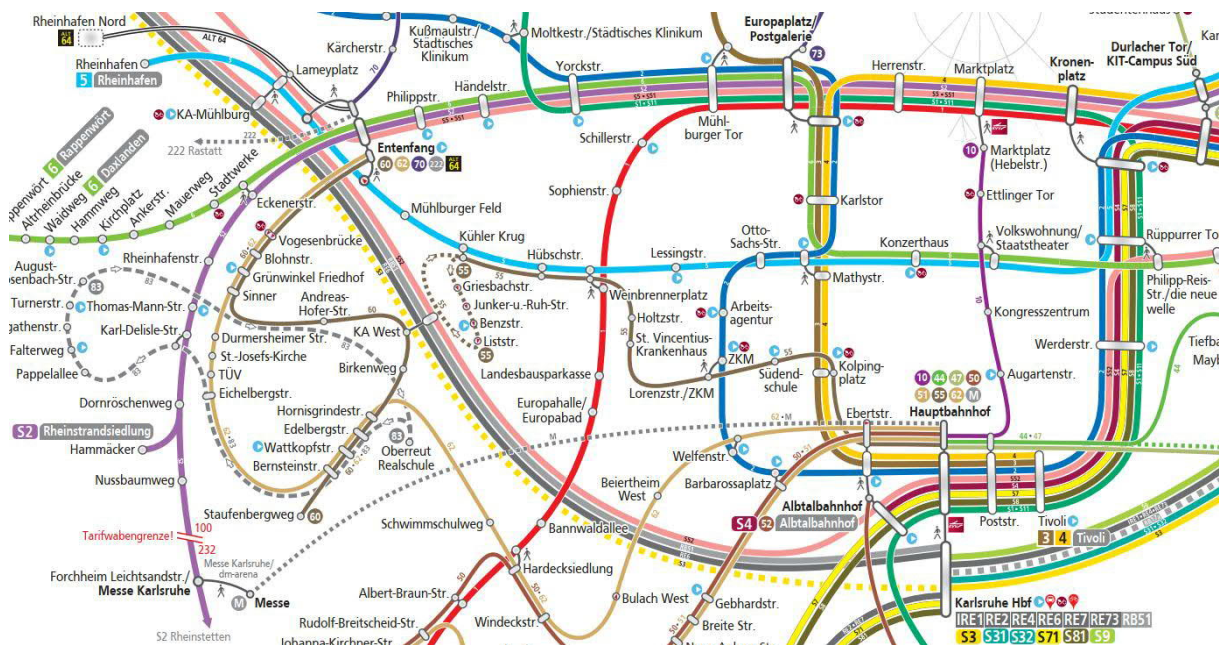


Abbildung 1: Liniennetzplan KVV, Stand 17.05.2021 - (Quelle: KVV GmbH, 15.11.2021)

Das bestehende Liniennetz weist bezüglich der Tramschlieung eine Lücke im Südwesten der Stadt Karlsruhe auf, welche sich insbesondere auf den Bereich der Pulverhausstraße über die Heidenstückersiedlung bis hin zur Messe Karlsruhe in Rheinstetten auswirkt. Hier sind teilweise Buserschlieungen vorhanden:

- Der Messe-Express (Direktverbindung zwischen Hauptbahnhof und Messe Karlsruhe bei Veranstaltungen)
- Die Buslinien 60, 62, und 83

2.2. Verkehrsanlagen

In allen Abschnitten sind entlang der möglichen Trassenvarianten Verkehrsanlagen sowohl für den MIV und den FG-Verkehr als auch zu einem großen Teil für den Radverkehr vorhanden. Diese sind in ihrer Funktionalität und den vorhandenen Verkehrsbeziehungen grundsätzlich

aufrecht zu erhalten und bei der Planung zu beruckichtigen. Es ist die Integration einer möglichen Straßenbahntrasse in den bestehenden Verkehrsraum erforderlich.

Auch Anlagen des ÖPNV sind bereits vorhanden. So gibt es insbesondere in der Südendstraße und der Pulverhausstraße, aber auch in der Heidenstückersiedlung und zur Messe Karlsruhe eine vorhandene Buserschlieung. Die weitere Notwendigkeit der vorhandenen Buserschlieungen ist in Abhängigkeit der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie bei Realisierung einer Netzerweiterung für die Tram zu hinterfragen.

2.3. Ingenieurbauwerke

Im Planungsbereich befindlich und besonders zu beachten sind verschiedene Ingenieurbauwerke, welche im Folgenden aufgeführt werden:

- Die Tiefgarage südwestlich der Hermann-Veit-Straße
- Die Esperanto-Brücke in der Pulverhausstraße
- Die Personenunterführung in der Pulverhausstraße (Höhe Grundschule Grünwinkel)

2.4. Sonstiges

Neben dem bestehenden Liniennetz und den vorhandenen Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerken sind weitere Anlagen des Bestandes in der Planung besonders zu beachten:

Abschnitt A:

- Die Brunnenanlage nördlich der Europahalle
- Der Rollschuhplatz nördlich der Europahalle
- Die Kleingartenanlagen nordwestlich der Haltestelle „Europahalle/Europabad“

Abschnitt C:

- Die Kleingartenanlagen sudstlich/südwestlich der Heidenstückersiedlung

Abschnitt D:

- Die Baumreihe mit Leitfunktion (z.B. Fledermaus) südlich der Heidenstückersiedlung
- Die Hochspannungsleitung südlich der Heidenstückersiedlung

Fließgewässer nach AWGN sind im Planungsbereich gemäß Kartendienst der LUBW nicht vorhanden.

2.5. Parallele laufende Planvorhaben

Zusätzlich zu den bestehenden Anlagen und Gegebenheiten sind parallel laufende Planvorhaben bekannt und hinsichtlich der Vereinbarkeit mit einer potentiellen Tramnetzerweiterung zu bewerten. Diese betreffen die folgenden Planvorhaben:

Abschnitt B:

- Die barrierefreie Umgestaltung der Bushaltestelle „Schwimmschulweg“
- Die Radschnellverbindung RSV 13 (Karlsruhe – Rastatt)
- Das Sanierungsgebiet Grünwinkel

Abschnitt C:

- Die Radschnellverbindung RSV 13 (Karlsruhe – Rastatt)

Abschnitt D:

- Die Erweiterung des Messegeländes (z.B. Eventhalle auf vorhandenem Grosparkplatz)
- Der Rückbau des letzten Teilstückes der ehemaligen Landebahn auf Höhe des Golfclubs Rheinstetten
- Die Radschnellverbindung RSV 13 (Karlsruhe – Rastatt)

2.6. Anlagen Dritter

Im Planungsbereich befinden sich außerdem öffentliche Ver- und Entsorgungsanlagen. Die Mehrspartenplane liegen vor. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurden diese in der Planung hinterlegt und berücksichtigt.

Eine gezielte Überprüfung der Auswirkungen bei baulicher Umsetzung der Tramnetzerweiterung erfolgt in nachfolgenden Planungsphasen, in denen auch eine Leitungscoordination und die Abfrage geplanter Maßnahmen der jeweiligen Versorgungsträger erforderlich werden.

3. Beschreibung des geplanten Zustandes

3.1. Allgemeine Anforderungen des Betriebes und der Planung

Übergeordnet gelten für die Abschnitte A bis D Anforderungen und Zielsetzungen, welche betrieblich und planerisch von Belang sind. Die dabei geltenden spezifischen Anforderungen der einzelnen Abschnitte sind zusätzlich in den jeweiligen Kapiteln eingangs aufgeführt. Die wesentlichen gesamthaften allgemeinen Anforderungen und Zielsetzungen sind im Folgenden aufgeführt:

- Planung der Gleisanlagen nach BOStrab
- Generelle Zweigleisigkeit der Bahnkörper. Eingleisige Abschnitte sollen vermieden oder so kurz als möglich gehalten werden
- Ein drittes Gleis für betriebliche Flexibilität (Abstellmöglichkeiten von Bahntraktionen im Rahmen von Eventverkehren, Uberholmoglichkeiten bei z.B. defekten Fahrzeugen)
- Berücksichtigung neuer bzw. Erweiterung der bestehenden Wendeanlagen für betriebliche Flexibilität (z.B. bei Streckenstorungen, Teilbenutzung der Strecke möglich)
- Berücksichtigung von Gleisdreiecken für maximale betriebliche Flexibilität (Gewährleistung aller Wegebeziehungen)
- Anschließung an bestehende Gleisinfrastrukturen (Strecken 12850, 12900, 11100)
- Einhaltung des Mindestradius für Gleisbögen $R_{\min} = 30 \text{ m}$
- Berücksichtigung möglichst hoher Trassierungsgeschwindigkeiten
- Barrierefreie Haltestellen (insbesondere ein niveaugleicher Zu-/Ausstieg sowie eine sichere und einfache Zuwegung zu den Haltestellen)
- Anforderungen an die Haltestellenbreite in Abhängigkeit der Lage und des zu erwartenden Fahrgastaufkommens in Spitzenzeiten
- Sicherung der Gleisanlagen (insbesondere bei Haltestellenzugangen, bei Übergängen von straenbundigem zu besonderem/unabhängigem Bahnkörper, bei Integration des Bahnkörpers in allen Knotenpunkten, bei Bahnübergängen z.B. in Folge von Wegekreuzungen, etc.)
- Berücksichtigung von Umsteigebeziehungen, um lange Umsteigewege zu vermeiden (z.B. Haltestelle „Rheinhafenstraße“)
- Einzugsgebiete der Haltestellen gemäß tatsächlicher auf das Wegenetz bezogener Wegstrecke (500 m)
- Minimierung von Flächenverbrauch und Grunderwerb
- Schnittstellenbetrachtung zu parallellaufenden Planvorhaben

- Bewertung des Planungsstandes der vorliegenden Machbarkeitsstudie aus den 1990er Jahren und Fortschreibung auf aktuelle Anforderungen (z.B. Regelwerke/Haltstellenabstande/städtische Vorgaben)
- Integration der Gleisanlagen in die bestehende Verkehrsinfrastruktur zur Aufrechterhaltung des bestehenden MIV-, FG-, und Radwegenetzes sowie sonstige Zufahrten (z.B. Parkplätze/Feuerwehzufahrten) und gegebenenfalls des vorhandenen Buswegenetzes (wenn nicht durch Tramnetzerweiterung obsolet - z.B. Abschnitt B)
- Berücksichtigung der Mindest-Gehwegbreiten von 2,50 m
- Berücksichtigung von Radverkehrsanlagen nach aktuellen Anforderungen aus Regelwerken bzw. städtischen Vorgaben (z.B. Führung auf der Fahrbahn mit separater Markierung außerhalb von Zone 30 km/h)
- Feststellung der Auswirkungen auf Parkraum und Baumbestand und Begrenzung auf ein Minimum
- Berücksichtigung von Verkehrsbelastungen und Bewertung von Fahrstreifenreduktionen (zur Optimierung der Freiheitsgrade einer Integration der Gleistrasse im Bestand). Bei der Berücksichtigung einer möglichen Fahrstreifenreduktion werden an den Knotenpunkten die Abbiegebeziehungen beibehalten.
- Berücksichtigung von vorhandenen Bebauungsplänen (z.B. Schrebergartenanlagen südlich der Heidenstückersiedlung)
- Anpassung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nach den neuesten Anforderungen der technischen Regelwerke

3.2. Abschnitt A

Zur Verbindung der Bestandsstrecken 12850 (Brauerstrae – Karlstraße/Ebertstrae) mit der Strecke 12900 (Schillerstraße – Oberreut/Badeniaplatz) gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Die Führung über die Südendstraße
- Die Führung über die Hermann-Veit-Straße

Beide Möglichkeiten wurden in verschiedenen Varianten geprüft und planerisch dargestellt (siehe Anlagen). Erläutert werden im Folgenden die Varianten A1 1, A1 2B und A2 A.

Für den Abschnitt A gelten im Besonderen die nachfolgenden der im Kapitel 3.1 bereits gesamthaft aufgeführten Anforderungen:

- Planung der Gleisanlagen nach BOStrab
- Generelle Zweigleisigkeit der Bahnkörper. Eingleisige Abschnitte sollen vermieden oder so kurz wie möglich gehalten werden

- Ein drittes Gleis für betriebliche Flexibilität (Abstellmöglichkeiten von Bahntraktionen im Rahmen von Eventverkehren, Uberholmoglichkeiten bei z.B. defekten Fahrzeugen)
- Berücksichtigung neuer bzw. Erweiterung der bestehenden Wendeanlagen für betriebliche Flexibilität (z.B. bei Streckenstorungen, Teilbenutzung der Strecke möglich)
- Berücksichtigung von Gleisdreiecken für maximale betriebliche Flexibilität (Gewährleisten aller Wegebeziehungen)
- Anschließung an bestehende Gleisinfrastrukturen (Strecken 12850, 12900)
- Einhaltung des Mindestradius für Gleisbögen $R_{\min} = 30 \text{ m}$
- Berücksichtigung möglichst hoher Trassierungsgeschwindigkeiten
- Barrierefreie Haltestellen (insbesondere ein niveaugleicher Zu-/Ausstieg sowie eine sichere und einfache Zuwegung zu den Haltestellen)
- Anforderungen an die Haltestellenbreite in Abhängigkeit der Lage und des zu erwartenden Fahrgastaufkommens in Spitzenzeiten
- Sicherung der Gleisanlagen (insbesondere bei Haltestellenzugangen, bei Übergängen von straenbundigem zu besonderem/unabhängigem Bahnkörper, bei Integration des Bahnkörpers in allen Knotenpunkten, bei Bahnübergängen z.B. in Folge von Wegekreuzungen, etc.)
- Einzugsgebiete der Haltestellen gemäß tatsächlicher auf das Wegenetz bezogener Wegstrecke (500 m)
- Bewertung des Planungsstandes der vorliegenden Machbarkeitsstudie aus den 1990er Jahren und Fortschreibung auf aktuelle Anforderungen (z.B. Regelwerke/Haltestellenabstande/städtische Vorgaben)
- Minimierung von Flächenverbrauch und Grunderwerb
- Integration der Gleisanlagen in die bestehende Verkehrsinfrastruktur zur Aufrechterhaltung des bestehenden MIV-, FG-, und Radwegenetzes sowie sonstige Zufahrten (z.B. Parkplätze/Feuerwehruzufahrten) und ggf. des vorhandenen Buswegenetzes (wenn nicht durch Tramnetzerweiterung obsolet, z.B. Abschnitt B)
- Berücksichtigung der Mindest-Gehwegbreiten von 2,50 m
- Berücksichtigung von Radverkehrsanlagen nach aktuellen Anforderungen aus Regelwerken bzw. städtischen Vorgaben (z.B. Führung auf der Fahrbahn mit separater Markierung außerhalb von Zone 30 km/h)
- Aufzeigen der Auswirkungen auf Parkraum und Baumbestand und Begrenzung auf ein Minimum
- Anpassung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nach den neuesten Anforderungen der technischen Regelwerke

Die bestehende Haltestelle „Europahalle/Europabad“ muss in allen Varianten angepasst werden, damit die Einrichtung eines Gleisdreieckes realisiert werden kann, z.B. durch:

- Einkurzen des westlichen Bahnsteiges
- Verschiebung der Bahnsteige in Richtung Süden
- Anpassung der Haltestellenzuwegungen und FG-Querung der Pulverhausstraße

3.2.1. Variante A1 1 Südendstraße Mittellage (Anlage 3.1.1)

Die Variante A1 1 schließt an die Bestandsstrecke 12850 an, verläuft auf besonderem Bahnkörper in Mittellage durch die Südendstraße und kreuzt die Steinhuserstrae, bevor sie im weiteren Verlauf durch die vorhandenen Grünanlagen zwischen dem Klinikum und der Walter-Eucken-Schule ebenfalls auf unabhängigen Bahnkörper verläuft und an die Bestandsstrecke 12900 und die Haltestelle „Europahalle/Europabad“ anschließt. Die bestehende Wendeanlage wurde nach Anforderungen des Betriebs zum Erhalt maximaler betrieblicher Flexibilität erweitert.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeiten sind in der Variante wie folgt:

- Abzweig Südendstraße: 15 km/h
- Abzweig Südendstraße – KP Steinhuserstrae/Südendstraße: 50 km/h
- KP Steinhuserstrae/Südendstraße: 30 km/h
- KP Steinhuserstr. bis Gleisdreieck Bestandsstrecke Oberreut/Wendescheife: 50 km/h
- Wendescheife/Gleisdreieck: 15 km/h

Bis auf den Bereich der Wendescheife verläuft die Bahntrasse zweigleisig. Der Radius bei der Ausschleifung beträgt 30/32 m. Am KP Steinhuserstrae/Südendstraße liegt der Radius bei 150/153,15 m. Im Bereich der Wendescheife und des Gleisdreiecks befinden sich Radien zwischen 30 m und 189 m.

Für den Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 bei der Haltestelle „Europahalle/Europabad“ und den Anschluss an die bestehende Wendescheife sind bauliche Eingriffe erforderlich.

Im Grünstreifen zwischen der Südendstraße und den bestehenden Gleisen wurde die Lage der Gleistrasse mittig zwischen den Bestandsbaumen so gewählt, dass die Möglichkeit des Erhalts der beiden Baumreihen besteht. In weiteren Planungsschritten ist zu prüfen, ob der Erhalt der Baumstandorte möglich ist. Die Fahrdrabtension kann in diesem Abschnitt beispielsweise über Mittelmaste mit Eingleisausleger erfolgen. Im Bereich der Knotenpunkte werden zur Fahrdrabtension voraussichtlich Quertragwerke erforderlich.

Haltestelle „Steinhuserstrae“

Die in den früheren Untersuchungen in der Südendstraße (Mittel- und Seitenlage) geplanten Abstände zwischen den Haltestellen sind eher gering. Wird ein Einzugsgebiet von 500 m, bezogen auf die tatsächlichen Laufwege zu Grunde gelegt (siehe Anlage 5.2), dann ist die Einrichtung einer Haltestelle zwischen Lorenzstrae und Steinhuserstrae ausreichend. Die Lage wurde so gewählt, dass in Verlängerung des westlichen Gehweges der Lorenzstrae der gesicherte Haltestellenzugang erfolgt.

FG-Querungen sind an beiden Bahnsteigenden vorgesehen. Die östliche Querung ist inklusive Signalisierung barrierefrei geplant. Eine Signalisierung ist auf der Ostseite - bezogen auf die Verkehrssicherheit - bedeutsamer als auf der Westseite, da es bei den aus Richtung Norden geradlinig zur Haltestelle geführten Fußgängern ohne Signalisierung zum übersehen von Kfz auf der Südendstraße kommen kann. Beim westlichen Haltestellenzugang ist auf Grund der ohnehin notwendigen Richtungsänderung querender Fußgänger die Aufmerksamkeit gegenüber dem bevorrechtigten Kfz erhöhet, so dass hier keine Signalisierung erforderlich ist. Um das „Durchschieen“ von FG aus der angrenzenden Lorenzstrae über den Gleiskörper zu vermeiden, ist die Querung mindestens mit einem einseitigen Versatz an der Nordseite zu berücksichtigen. Hierfür wurden auch die Bahnsteige mit entsprechendem Versatz angeordnet. Im Rahmen der weiteren Detailplanung sollte die Umsetzbarkeit eines beidseitigen Versatzes geprüft werden. Im Zuge der Machbarkeitsstudie war dies auf Grund der östlich anschließenden Parkplatzzufahrt nicht möglich.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Bei Neuplanungen in der Stadt Karlsruhe ist der Radverkehr generell auf der Straße zu führen. In einer „Zone 30“ ist keine separate Markierung als Schutzstreifen oder Radfahrstreifen erforderlich.

Derzeit gilt in der Südendstraße eine maximale Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Für den Streckenabschnitt ist zukünftig eine Ausweitung der angrenzenden Bereiche mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h und damit die Integration in die „Zone 30“ zu empfehlen. In diesem Fall ist für das Schrammbord eine Breite von 30 cm ausreichend. Die gewonnene Breite kann den Nebenflächen (z.B. Gehweg) zugeschlagen werden.

Die bestehenden Verkehrsbeziehungen von MIV, Rad- und FG-Verkehr werden aufrechterhalten. Hierfür erfolgt die Errichtung von Einrichtungsradwegen am Fahrbahnrand der beiden Richtungsfahrbahnen. Sollte der Abschnitt in die angrenzende „Zone 30“ integriert und somit auf eine maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h begrenzt werden, sind separate Angebote für den Radverkehr nicht mehr erforderlich. In diesem Fall wird eine Führung im Mischverkehr mit dem MIV als hinreichend sicher und komfortabel erachtet.

Aus verkehrsplanerischer Sicht ist die Umgestaltung der Einmündung Steinhuserstrae/Südendstraße zu einem Kreisverkehrsplatz als geschwindigkeitsreduzierendes

Element und zur Ordnung der Verkehre (auch kreuzende Geh- und Radverkehre) sinnvoll. Die Integration der Straßenbahn erfolgt über die Mittelinsel des Kreisverkehrsplatzes, wofür alle Knotenpunktzufahrten für eine gesicherte Bahnquerung signalisiert werden müssen.

Unter Erhalt der bestehenden Fahrstreifenaufteilung ist der Knotenpunkt Südendstraße/Brauerstrae hinsichtlich der Knotenpunktgeometrie anzupassen.

Im Bereich der Haltestelle ist die westlich vorhandene Feuerwehrezufahrt zur Carl-Engler-Schule in ihrer Funktion aufrecht zu erhalten. Zur Anfahrbareit aus östlicher Richtung ist der Gleiskrper so zu gestalten, dass eine Befahrung im westlichen Anschluss an die Haltestelle im Einsatzfall gewährleistet werden kann.

Im Bestand sind in diesem Abschnitt ca. 142 Parkplätze vorhanden. Gemäß der Planung sind ca. 46 Parkplätze realisierbar. Es entfallen in dieser Variante im Vergleich zum Bestand somit ca. 96 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Der Versiegelungsgrad der Südendstraße nimmt im Vergleich zum Bestand auf Grund des zusätzlichen Platzbedarfes für die besonderen Gleiskrper und des damit einhergehenden Entfalls des nördlichen Grnstreifens zwischen bestehenden Geh- und Radweg zu. Teilweise wird dieser Entfall durch Grünstreifen in Verlängerung der Bahnsteige kompensiert. Um den Versiegelungsgrad weiter zu reduzieren, wird eine Ausführung als Rasengleis vorgeschlagen. Der Baumbestand kann in der Südendstraße nur punktuell erhalten und in den Nebenanlagen (Gehwegen) integriert werden. Der Großteil der bestehenden Baumstandorte der heutigen Nebenanlagen ist abgängig. Teilweise sind Neupflanzungen im Bereich des Grnstreifens westlich der Haltestelle oder zwischen den vorgesehenen Langsparkplatzen möglich.

Es ist davon auszugehen, dass auf Grund der geplanten Gleistrasse zusätzliche Schallemissionen eintreten. Zudem ist eine Verstärkung der Schallimmissionen auf Grund des Heranrckens der Fahrbahn in Richtung der Nebenflächen nicht auszuschließen.

Auch im Abschnitt zwischen Steinhuserstrae und Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 entsteht eine Erhöhung des Versiegelungsgrades durch die zusätzlichen Gleisanlagen, auch wenn diese insbesondere durch Ausführung als Rasengleis geringer ausfallen als in der Südendstraße. Die bestehenden Baumreihen westlich der Steinhuserstrae können voraussichtlich erhalten werden. Zwischen Steinhuserstrae und Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 treten gegenüber dem Bestand durch die Straßenbahn zusätzliche Schallemissionen auf, da heute in diesem Abschnitt nur Geh- und Radwege bzw. Grünflächen vorhanden sind.

Wendeanlage

Die Wendeanlage wurde nach den aktuellen Anforderungen des Betriebs der VBK angepasst. Diese sehen vor, dass alle Fahrbeziehungen gewährleistet sein müssen. Es sollen ebenfalls

Aufstellmoglichkeiten von Bahntraktionen in der Wendeschleife möglich sein, um insbesondere bei Großveranstaltungen schnell und flexibel mit dem Einsatz von zusätzlichen Bahnen reagieren zu können. Auf Grund der vielen Restriktionen und Zwangspunkte (z.B. Mindestlänge Aufstellbereich für Doppeltraktion Stadt-Bahn, angrenzende private Flächen von Klinikum und den Gartenanlagen sowie der Trassierungsparameter der Bestandsstrecke und der Wendeanlage) wurde eine Vielzahl von Varianten geprüft.

Es wurde unter anderem geprüft, ob sich die Bestandsstrecke Oberreut nach Westen verlegen lässt. Nördlicher Zwangspunkt ist die bestehende Haltestelle „Landesbausparkasse“, südlicher Zwangspunkt die bestehende Haltestelle „Europahalle/Europabad“. Aktuell ist eine Geschwindigkeit von etwa 50 km/h in Fahrtrichtung Oberreut vorgesehen. Es erfolgte die Annahme einer Reduktion der Geschwindigkeit auf 40 km/h ($R=190$ m und Übergangsbögen). Durch den geringeren Radius verschiebt sich die Strecke nach Westen, die Differenz zwischen Ist-Gleisachse und geplanter Soll-Gleisachse beträgt maximal 7,75 m. Da mit einer Verschiebung der Bestandstrasse der Strecke 12900 hohe Baukosten durch die Verlegung der Bestandsgleise und Eingriffe in die westlichen Grundstücke entstehen, wurden weitere Varianten ohne Notwendigkeit der Verlegung der Bestandstrasse untersucht.

Um eine hohe Aufstelllange für eine Doppeltraktion erreichen zu können, muss sich die Anschlussweiche des Kreisrings in Richtung Oberreut möglichst weit im Norden befinden. Dies hat zur Folge, dass der Kreisbogen ($R=25$ m) das Grundstück des Krankenhauses streift und Grunderwerb nötig ist. Um keinen Grunderwerb zu benötigen, muss die Weiche nach Süden verschoben werden, befindet sich jedoch dann in den Übergangsbögen. Falls man die Weiche südlich der Übergangsbögen anlegt, wird eine Aufstelllange unter 70 m erzielt. Dadurch ist das Abstellen einer Doppeltraktion nicht mehr möglich.

Verschiebt man die südliche Anschlussweiche des Kreisrings in Richtung Süden erhöhet sich die Aufstelllange in geringfügigem Maße, was aber zur Folge hat, dass sich die Anschlüsse der Achsen Südendstraße-Kreisring und Haltestelle „Europahalle/Europabad“-Kreisring nicht mehr realisieren lassen.

Eine Verschiebung des Gleiskörpers Südendstraße in Richtung Süden führt dazu, dass sich ebenfalls die Haltestelle „Europahalle/Europabad“ nach Süden verschiebt. Mit einer Verschiebung des Gleiskörpers in Richtung Norden ist eine Anbindung an den Kreisring nicht mehr möglich.

Im Spannungsfeld der oben aufgezeigten Randbedingungen und Abhängigkeiten in allen Richtungen, wurde die in Variante A1 1 dargestellte Lösung entwickelt.

Diese Lösung wird den Anforderungen an den Betrieb weitestgehend gerecht. Die Wendeschleife kann als „drittes Gleis“ genutzt werden, so dass zwischen den Bestandsstrecken 12900 und der geplanten Gleistrasse in Richtung Südendstraße noch mindestens eine Doppeltraktion abgestellt werden kann. Allerdings ist das Abstellen einer Doppeltraktion nur möglich, wenn die Anschlussweichen an die durchgehenden Streckengleise teilweise mitgenutzt

werden. Das Aufstellen einer Einfachtraktion zwischen den Anschlussweichen ist problemlos. Bei Nutzung der Wendeanlage als „drittes Gleis“ zum Aufstellen von Fahrzeugen kann keine gleichzeitige Befahrung (z.B. Fahrtrichtung Südendstraße in Richtung Weinbrennerplatz) erfolgen. Alle Fahrbeziehungen werden jedoch über die Wendeanlage grundsätzlich gewährleistet. Der bestehende Erdwall (städtisches Gelände) wurde in den Planungsbereich einbezogen und ist abgängig. Eine Verschiebung der Bestandsgleise der Strecke 12900 in westliche Richtung inklusive Eingriffe in die westlichen Grundstücke der Kleingartenanlage ist bei der aufgezeigten Lösung allerdings nicht notwendig.

3.2.2. Variante A1 2B Südendstraße Seitenlage (Anlage 3.1.2.2)

Die Variante A1 2B schließt ebenfalls an die Bestandsstrecke 12850 an, verläuft aber auf besonderem Bahnkörper in Seitenlage durch die Südendstraße und kreuzt die Steinhuserstrae, bevor sie im weiteren Verlauf ebenfalls durch die vorhandenen Grünanlagen zwischen dem Klinikum und der Walter-Eucken-Schule auf einem unabhängigen Bahnkörper verläuft und an die Bestandsstrecke 12900 und die Haltestelle „Europahalle/Europabad“ anschließt. Die bestehende Wendeanlage wurde nach den identischen Anforderungen, wie unter 3.1.1 zur Variante A1 1 beschrieben, erweitert.

Trassierung

Bezüglich der Trassierung und zur Fahrdrahtabspannung gelten die Beschreibungen zur Variante A1 1 (Kapitel 3.1.1).

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Abzweig Südendstraße: 15 km/h
- Abzweig Südendstraße – KP Steinhuserstrae/Südendstraße: 50 km/h
- KP Steinhuserstrae/Südendstraße: 25 km/h
- KP Steinhuserstrae bis Gleisdreieck Bestandsstrecke Oberreut/Wendeschleife: 50 km/h
- Wendeschleife/Gleisdreieck: 15 km/h

Bis auf den Bereich der Wendeschleife verläuft die Bahntrasse zweigleisig. Der Radius bei der Ausschleifung beträgt 30/32 m. Zwischen KP Brauerstrae/Südendstraße und KP Steinhuserstrae/Südendstraße wurden Radien von 410/413,15 m verwendet. Am KP Steinhuserstrae/Südendstraße liegt der Radius bei 75/78,15 m. Im Bereich der Wendeschleife und des Gleisdreiecks befinden sich Radien zwischen 30 m und 189 m.

Haltestelle „Steinhuserstrae“

Analog zur Variante A1 1 wurde eine Haltestelle zwischen Lorenzstrae und Steinhuserstrae geplant. Auf Grund der bestehenden Feuerwehrezufahrt westlich der Haltestelle erfolgte in dieser Variante das Abrücken in östliche Richtung über die Lorenzstrae hinaus, was wegen der geplanten Seitenlage keine Auswirkungen auf die bestehenden MIV-Fahrbeziehungen im KP Lorenzstrae/Südendstraße hat. Die Anfahrbarkeit der Feuerwehrezufahrt zur Carl-Engler-Schule bleibt dadurch bestehen und muss nicht angepasst werden. Die Umsetzung einer signalisierten Zuwegung zur Haltestelle mit einseitigem Versatz auf der Ostseite und einem Z-uberweg auf der Westseite der Bahnsteige wurden berücksichtigt.

In Variante A1 2A ist zusätzlich eine Haltestellenlage analog zur Variante A1 1 mit Zuwegung der Haltestelle in Verlängerung des westlichen Gehweges der Lorenzstrae dargestellt. Diese Variante wurde nicht näher betrachtet, da auf Grund der Seitenlage eine Verschiebung in östliche Richtung grundsätzlich möglich und dadurch die Feuerwehrezufahrt zur Carl-Engler-Schule weiterhin anfahrbar ist.

Alternativ zu den dargestellten beidseitigen Haltestellenzugangen ist auf der Westseite auch ein verlängerter Haltestellenzugang bis zur Steinhuserstrae denkbar, wobei die Querung auf Höhe der FG-Querung des östlichen Gehweges der Steinhuserstrae erfolgen kann.

Die dargestellte Verschiebung der Anbindung der Zufahrt zur Schule östlich der Haltestelle wird bis zur Gehweghinterkante dargestellt. Durch die Verschiebung der Haltestelle über die bestehende Zuwegung zum südlichen Parkplatz hinaus, werden Anpassungen der Fahrgassen und der Parkplatzgeometrie erforderlich, welche in der weiteren Planung zu berücksichtigen und mit dem Eigentümer abzustimmen sind. Um hohe Sperrzeiten in Folge langer Raumwege im lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt zu begrenzen, ist in weiteren Planungen das Heranrücken der Parkplatzanbindung an die Fugangerfurt zu prüfen. Durch eine engere Bündelung von Fugangerfurt und Parkplatzanbindung können die Räum- und damit auch die Sperrzeiten gegebenenfalls reduziert werden.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Grundsätzlich führt die Variante A1 2B zu gleichen Auswirkungen auf den Straßenraum analog zur Variante A1 1 (Kapitel 3.1.1).

Bei den Parkplätzen handelt es sich um Senkrechtparker. Die dafür benötigte Fahrgassenbreite beträgt 6,00 m. Geplant ist, eine Fahrbahnbreite von $2 \times 3,25 \text{ m} = 6,50 \text{ m}$ zuzüglich jeweils 1,85 m für die Markierung eines Radfahrstreifens. Letztere ist ebenfalls nicht erforderlich, falls in diesem Abschnitt der Südendstraße die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt wird (bspw. durch Integration des Abschnitts in die angrenzende „Zone 30“). Zur Anordnung der Parkplätze sind auch Schräg- oder Langsparkstande denkbar.

Ein Kreisverkehrsplatz ist entgegen der Variante A1 1 bei einer Gleistrassierung in Seitenlage nicht zu empfehlen. Geometrisch ist ein Kreisverkehrsplatz zwar denkbar, aber es ergeben sich durch die außermittige Führung der Straßenbahn über den Kreisverkehrsplatz spitzwinklige Gleisquerungen, die insbesondere für Zweiradfahrer bei Nässe sicherheitskritisch sind. Die vereinfacht dargestellten Auswirkungen auf die Verkehrsführung der Radfahrer und Fußgänger ist in der weiteren Detailplanung zu überprüfen und zu konkretisieren. Dies gilt auch für das Vorhalten ausreichender Aufstellflächen für FG/Rad. Es ist darauf zu achten, dass die benötigten Sperrzeiten geringgehalten werden.

Es ist davon auszugehen, dass zur gesicherten Überquerung der Tram über den Knotenpunkt Südendstraße/Steinhäuserstraße eine Bedarfssignalisierung ausreicht. Weiterhin ist zu prüfen, ob im Bedarfsfall die Sperrung aller Knotenpunktzufahrten für den MIV und Radverkehr erfolgen muss oder nur für die direkten gleisquerenden Verkehrsströme. In letzterem Fall könnte die Fahrbeziehung nördliche Steinhäuserstraße – Südendstraße aufrechterhalten werden, solange Linksabbieger aus der Südendstraße bzw. Geradeausverkehr aus der nördlichen Steinhäuserstraße diese Fahrtbeziehung nicht blockieren.

Im Bestand sind in diesem Abschnitt ca. 142 Parkplätze vorhanden. Gemäß der Planung sind ca. 33 Parkplätze realisierbar. Es entfallen in dieser Variante im Vergleich zum Bestand somit ca. 109 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

In Bezug auf die Umweltauswirkungen gelten sowohl für den Versiegelungsgrad, für die Auswirkungen auf den Baumbestand und in Bezug auf die Schallemissionen analog die Aussagen zur Variante A1 1 (siehe Kapitel 3.1.1).

Abweichend hierzu ist festzustellen, dass im Vergleich zur Variante A1 1 insgesamt drei Bäume mehr erhalten werden können (in den nordöstlichen und nordwestlichen Nebenflächen der Steinhäuserstraße). Zudem ergeben sich Unterschiede in Bezug auf die Schallemissionen. Die zusätzlichen Schallimmissionen in Folge der Stadtbahn wirken sich auf Grund der Seitenlage ggf. unterschiedlich auf die angrenzende Bebauung aus. Auf der Nordseite liegt der Schwerpunkt der Schallemissionen im MIV begründet (Fahrbahn auf der Nordseite). Auf der Südseite sind Schallemissionen in Folge der Straßenbahntrasse relevanter (Gleistrasse in Seitenlage auf der Südseite).

Wendeanlage

Die Planung der Wendeanlage entspricht der Variante A1 1 (siehe Kapitel 3.1.1).

3.2.3. Variante A2 A Hermann-Veit-Straße (Anlage 3.1.3.1)

Auch die Variante A2 A schließt an die Bestandsstrecken 12850 und 12900 an, verläuft aber auf besonderem Bahnkörper in der Hermann-Veit-Straße. Der Gleiskörper ist zwischen

Brauerstrae und Steinhuserstrae in Mittellage und im weiteren Verlauf bis zur Europahalle in Seitenlage vorgesehen. Für die bestehende Wendeanlage ergeben sich im Vergleich zu den Varianten der Südendstraße abweichende Anpassungen, um den Anforderungen des Betriebs der VBK gerecht zu werden.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Gleisdreieck Brauerstrae/Ebertstrae/Hermann-Veit-Straße: 35 km/h
- Gleisdreieck Brauerstrae/Ebertstrae/Hermann-Veit-Straße – KP Steinhuserstrae/Hermann-Veit-Straße: 50 km/h
- KP Steinhuserstrae/Südendstraße – Gleisdreieck Europahalle: 30 km/h
- Gleisdreieck Europahalle: 25 km/h

Bis auf den Bereich der Wendeschleife verläuft die Bahntrasse zweigleisig. Zwischen dem KP Brauerstrae/Ebertstrae/Hermann-Veit-Straße und KP Steinhuserstrae/Hermann-Veit-Straße ist ein zusätzliches betriebliches drittes Gleis vorgesehen. Die Radien der abzweigenden Gleise in Richtung Brauerstrae betragen am Gleisdreieck zwischen 30 und 32 m. Der Radius des durchgehenden Gleises beträgt 240/243,15 m. Zwischen den beiden Gleisdreiecken wurden Radien von 116,85 bis 1.400 m verwendet. Im Bereich der Wendeschleife und des geplanten Gleisdreiecks befinden sich Radien zwischen 30 m und 50 m.

Der Anschluss an die Bestandsstrecke 12850 wurde als Abzweig geplant, die Möglichkeit der Einrichtung eines Gleisdreiecks besteht jedoch weiterhin. Der Anschluss südlich der bestehenden Haltestelle „Europahalle/Europabad“ erfolgt ebenfalls in Form eines Gleisdreiecks. Alle Fahrbeziehungen sind gewährleistet und das Abstellen einer Doppeltraktion im Bereich der Wendeanlage ist bei der geplanten Anpassung der Gleisanlagen möglich. Das betrieblich gewünschte dritte Gleis für das Abstellen einer weiteren Doppeltraktion kann zwischen Brauerstrae und Steinhuserstrae angelegt werden.

Im Anschluss an die Bestandstrecke 12900 wurden in der zukünftigen Hauptlastrichtung nach Süden 50 m-Radien verwendet, in Richtung Norden 30 m-Radien. Die bestehende Haltestelle „Europahalle/Europabad“ muss nicht verschoben werden.

Westlich des geplanten dritten Gleises und der Einmündung zur Steinhuserstrae wurde eine Gleisverbindung zwischen neuer Haltestelle und dem Bereitstellungsgleis berücksichtigt.

Bei einem Bereitstellungsgleis nördlich der durchgängigen Hauptgleise sollte aus betrieblicher Sicht eine Gleisverbindung an geeigneter Stelle zwischen neuer Haltestelle und dem Bereitstellungsgleis angeboten werden. Die Gleisverbindung sollte so angeordnet sein, dass diese

gegen die jeweilige Fahrtrichtung befahren werden kann - bei einer Regelfahrt würde die dann jeweils aufgebogen. Eine elektrische Ansteuerung der Weiche ist nicht erforderlich.

Die Anbindung des dritten Gleises in der Hermann-Veit-Straße ist im Rahmen der weiteren Planung für beide Varianten als Wendegleis durch entsprechende Weichenanbindungen zu untersuchen. Hierbei ist die notwendige Nutzlänge für eine Doppeltraktion grundsätzlich sicherzustellen.

Die Fahrdrabtanspannung kann in diesem Abschnitt über beidseitig außenliegende Oberleitungsmaste mit Eingleisausleger oder einseitig liegende Oberleitungsmaste mit Mehrfachausleger erfolgen. Diese können im Bereich des Grünstreifens untergebracht werden. Im Abschnitt des dritten Gleises sind beidseitige Oberleitungsmasten mit Eingleis- bzw. Mehrgleisausleger für die Fahrdrabtanspannung der drei Gleise im Querschnitt erforderlich. Im Bereich des Anschlusses an die Bestandsstrecke 12850 ist von Quertragwerken auszugehen. Im Platzbereich nördlich der Europahalle können ebenfalls Eingleis- bzw. Mehrgleisausleger vorgesehen werden. Sollten bspw. städtebauliche Aspekte gegen direkt neben dem Bahnkörper angeordnete Oberleitungsmasten sprechen, kann die Einrichtung von Quertragwerken mit Mastgrundung in den Randbereichen des Platzes geprüft werden.

Grundsätzlich ist die Fahrdrabtanspannung auch über Mittelmaste mit beidseitigen Eingleisauslegern denkbar, wofür der Gleisachsenabstand jedoch erhöhet werden müsste.

Haltestelle „Europahalle Ost“

Die Haltestelle wurde im Bereich eines Gleisbogens ($R = 825\text{m}$) geplant, damit der Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 ohne Eingriff in die bestehende Haltestelle „Europahalle/Europabad“ realisierbar ist und auf der Nordseite die Geh- und Radweginfrastruktur vorgehalten werden kann.

Die Bahnsteigbreite für die Haltestelle vor der Europahalle wurde auf beiden Seiten mit einer Breite von 3,0 m geplant, um den Veranstaltungsverkehr mit abzudecken. Die Bahnsteiglange erfüllt die Mindestanforderung von 66 m (Maß ohne Rampen). Die geplante Bahnsteiglange kann durch Entfall einer Rampe (Ostseite) in der Detailplanung gegebenenfalls um 6 m reduziert werden. An beiden Bahnsteigenden wurde im Hinblick auf ein dichtes Fahrgastaufkommen während Veranstaltungen eine gesicherte Querung vorgesehen.

Die Ermittlung der Haltestelleneinzugsgebiete hat gezeigt, dass entgegen früheren Planungen nur eine Haltestelle erforderlich ist.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Im Knotenpunkt Brauerstrae/Ebertstrae/Hermann-Veit-Straße entfällt die bestehende Aufstellfläche für Fußgänger zwischen den Kfz-Fahrstreifen, so dass eine gesamtheitliche Signalisierung über beide Fahrbahnen und den geplanten Gleiskörper mit entsprechender Freigabe

und Zwischenzeit im Signalprogramm zu beruckichtigen ist. Alternativ ist zur Schaffung von ausreichenden Aufstellflächen beidseitig des Gleiskörpers die Verschiebung der Fahrbahnen nach Norden und Süden, auf Grund der breiten Grünstreifen, wahrscheinlich möglich.

Im Bereich des geplanten dritten Gleises muss die bestehende nördliche Fahrbahn in Richtung Norden verschoben werden, so dass der Erhalt der dortigen Baumstandorte, auf Grund der nahen Lage zum geplanten Bordstein, nicht gefährdet ist. Eventuell können die Baumstandorte bei entsprechenden Schutzmaßnahmen erhalten werden. Dies ist in weiteren Planungen detailliert zu prüfen. Die Verschiebung wirkt sich auch auf die Fahrstreifengeometrie in der Einmündung zur Steinhuserstrae aus.

In Verlängerung des westlichen Gehweges der Steinhuserstrae über die Hermann-Veit-Straße ist im Bereich des Gleiskörpers ein Z-Überweg vorgesehen. Damit wird der heutigen Querungsstelle und dem vorliegenden Querungsbedarf an dieser Stelle entsprochen.

Im Bereich der neuen Haltestelle „Europahalle-Ost“ muss die bestehende Zufahrtsstraße angepasst werden. Aufgrund der Abgänge zur Tiefgarage, kann die Zufahrtsstraße zukünftig nur südlich der Zugänge angeordnet werden. Dies hat Auswirkungen auf die Parkplatzgeometrie und Stellplatzanzahl. Letztere reduziert sich um ca. 46 Stellplätze. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurde eine mögliche Lösung planerisch aufgezeigt. Weitere Möglichkeiten zur Anpassung des Parkplatzes und der Zufahrtsstraße bedürfen einer detaillierten Betrachtung in späteren Planungsphasen.

Die bestehende Feuerwehrezufahrt nördlich der geplanten Haltestelle bleibt über den Geh- und Radweg weiterhin erreichbar, und somit auch die bestehende Aufstellfläche für ein Drehleiterfahrzeug. Der geometrische Platzbedarf (Aufstellfläche/Schleppkurve) wird gegenüber der heutigen Situation nicht eingeschränkt, damit ist die Nutzbarkeit für Einsatzfahrzeuge weiterhin gegeben. Es ist in der weiteren Planung östlich der Haltestelle eine befestigte Zufahrt zwischen Fahrbahn und geplanten Geh- und Radweg zu beruckichtigen (z.B. in Form von Rasenfugensteinen), damit die Anbindung der Feuerwehrezufahrt über die Geh- und Radwege funktioniert.

Mit der sicherheitstechnisch kritisch zu bewertenden spitzwinkligen Kreuzung der Fahrbahn südöstlich der geplanten Haltestelle ist eine Detailbetrachtung im Rahmen weiterer Planungsschritte erforderlich.

Die nördliche Tiefgaragenwand befindet sich nahe des nördlichen Fahrbahnrandes der Hermann-Veit-Straße. Somit liegt ein Teil des geplanten Haltestellenbereichs (Bahnsteig und Bahnkörper in Richtung Brauerstrae) über der Tiefgarage. Aus Sicht der Tragwerksplanung ist es möglich, eine Bahn über die Tiefgarage zu führen. Jedoch sollten im Rahmen der Vorplanung weitere Untersuchungen in Bezug auf den erforderlichen Lastabtrag erfolgen. Gegebenenfalls sind Sonderlösungen notwendig, um einen weiteren Lastabtrag über die Tiefgaragenwande zu vermeiden.

Im Bereich des geplanten Gleisdreiecks südlich der bestehenden Haltestelle „Europahalle/Europabad“ wurden die Fuß- und Radwegebeziehungen inklusive Querungen untersucht, da zwischen heutigem Rollschuhplatz und der Brunnenanlage eine wichtige FG- und Radverbindung besteht. Zur Sicherung der zukünftigen Gleisquerungen ist eine Signalisierung erforderlich. Von der Notwendigkeit einer Mindestfurlbreite von 6,00 m ist auszugehen. Bei Umsetzung der FG- und Radquerung in der Lage des heutigen Querungsbedarfs ist die Querung in Variante A2 A im Bereich des Gleisdreiecks erforderlich, was zu hohen Zwischen- und Räumzeiten führt. Die Abgrenzung zwischen Platzbereich/FG- und Radwegflächen und den Gleisanlagen mittels Zaunanlage ist erforderlich, um unkontrollierten Gleisquerungen entgegenzuwirken. Die Variante A2 B zeigt hier eine alternative Lage für die zu berücksichtigende Querung, bei welcher nur die durchgehenden Hauptgleise überquert werden müssen. Allerdings entstehen bei dieser Variante Umwege in der Relation Nord – Süd. Daher wird diese Variante nicht empfohlen.

Der Rollschuhplatz kann in der heutigen Form nicht erhalten werden und ist abgängig. Im weiteren Planungsverlauf ist zu prüfen, ob ein geeigneter Ersatzplatz gefunden werden kann, oder ob der Bedarf eines solchen Platzes überhaupt weiterhin besteht.

Hinsichtlich der Brunnenanlage westlich des Rollschuhplatzes lagen zum Zeitpunkt der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie keine weiteren Bestandsunterlagen vor. Die Brunnenanlage kann bei Realisierung des Gleisdreieckes zum Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 nicht aufrechterhalten werden und ist abgängig.

Durch die Eingriffe in die bestehende Parkplatzgeometrie entfallen, unter Berücksichtigung der Anpassungen der Fahrgassen und Stellplätze, insgesamt ca. 46 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Der Versiegelungsgrad nimmt auf dem Abschnitt zwischen Brauerstraße und der Gleisverbindung westlich der Steinhäuserstraße zu. Dies ist insbesondere auf den Entfall des begrünten Mittelstreifens zurückzuführen. Zusätzlich bedeutet das betrieblich erforderliche dritte Gleis das Abrücken der nördlichen Fahrbahn mit Eingriff in die nördlich vorhandenen Grünflächen.

Auf dem Abschnitt westlich der Gleisverbindung bis zum Anschluss an die Bestandsstrecke 12900 verändert sich der Versiegelungsgrad insgesamt allenfalls geringfügig. Der Entfall des nördlichen Grünstreifens zwischen Geh- und Radweg wird durch die geplanten Grünanlagen in östlicher Verlängerung der Bahnsteige und die Grünflächen zum Anschluss an die neue Parkplatzgeometrie kompensiert.

Die bestehenden Baumstandorte können östlich der Gleisverbindung ca. hälftig erhalten werden (innerhalb Randbegrünung) und sind zur anderen Hälfte abgängig (innerhalb des entfallenden Mittelstreifens). Westlich der Gleisverbindung ist ein Großteil der bestehenden Baumstandorte im Bereich der geplanten Haltestelle abgängig. Insbesondere die Bestandsbäume

zwischen den beiden Richtungsfahrbahnen der Hermann-Veit-Straße und der geplanten Haltestelle können nicht erhalten werden.

Die Lärmbelastung wird im gesamten Abschnitt durch die zusätzlichen Schallemissionen der Straßenbahn zunehmen. Allerdings ist in weiteren Planungsschritten zu prüfen, ob dies aufgrund der im Vergleich zu den Varianten A1 1 und A1 2B weiter abgerückten Gebäude relevante Auswirkungen hat.

Wendeanlage

Sowohl alle Fahrbeziehungen als auch das Aufstellen einer Doppeltraktion sind in der geplanten Wendeanlage möglich. Im Vergleich zu den Varianten A1 1 und A1 2B ist eine Umsetzung der Anforderungen einfacher, da sich im Bereich der Wendeanlage weniger Gleisquerungen durch Fußgänger und Radfahrer ergeben. Ein Eingriff in den bestehenden Erdwall auf der Ostseite ist auch hier erforderlich.

3.3. Abschnitt B

Zur Verbindung der Bestandsstrecken 12900 (Schillerstraße – Oberreut/Badeniaplatz) mit der Strecke 11100 (Entenfang–Mörsch) gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Führung in der Pulverhausstraße in Mittellage
- Die Führung in der Pulverhausstraße in Seitenlage

Beide Möglichkeiten wurden geprüft und planerisch in Form der Varianten B1 (Mittellage) und B3 (Seitenlage) dargestellt (siehe Anlagen 3.2.1/3.2.2 und 3.2.3/3.2.4).

Für den Abschnitt B gelten insbesondere die nachfolgenden der im Kapitel 3.1 gesamthaft aufgeführten Anforderungen:

- Planung der Gleisanlagen nach BOStrab
- Generelle zweigleisige Bahnkorperplanung. Eingleisige Abschnitte sollen vermieden oder so kurz wie möglich gehalten werden.
- Berücksichtigung von Gleisdreiecken für maximale betriebliche Flexibilität (Gewährleisten aller Wegebeziehungen)
- Anschließung an bestehende Gleisinfrastrukturen (Strecken 12900, 11100)
- Einhaltung des Mindestradius für Gleisbögen $R = 30\text{ m}$
- Berücksichtigung möglichst hoher Trassierungsgeschwindigkeiten
- Barrierefreie Haltestellen (insbesondere ein niveaugleicher Zu- /Ausstieg sowie eine sichere und einfache Zuwegung zu den Haltestellen)

- Anforderungen an die Haltestellenbreite in Abhängigkeit der Lage und des zu erwartenden Fahrgastaufkommens in Spitzenzeiten
- Sicherung der Gleisanlagen (insbesondere bei Haltestellenzugangen, bei Übergängen von straenbundigem zu besonderem/unabhängigem Bahnkörper, bei Integration des Bahnkörpers in allen Knotenpunkten, bei Bahnübergängen z.B. in Folge Wegekreuzungen, etc.)
- Berücksichtigung von Umsteigebeziehungen, um lange Umsteigewege zu vermeiden (z.B. Haltestelle „Rheinhafenstraße“)
- Einzugsgebiete der Haltestellen gemäß tatsächlicher auf das Wegenetz bezogener Wegstrecke (500 m)
- Minimierung von Flächenverbrauch und Grunderwerb
- Schnittstellenbetrachtung zu parallelen Planvorhaben (z.B. neue Anforderungen aus RSV 13 gegenüber Bestand im Abschnitt Hornisgrindestraße bis Siedlerstrae und barrierefreier Ausbau der Bushaltestelle „Schwimmschulweg“)
- Bewertung des Planungsstandes der vorliegenden Machbarkeitsstudie aus den 1990er Jahren und Fortschreibung auf aktuelle Anforderungen (z.B. Regelwerke/Haltestellenabstande /städtische Vorgaben). Es werden drei Haltestellen im Fall eines Anschlusses Abschnitt C an die Bernsteinstraße und vier Haltestellen im Fall eines Anschlusses an die Eichelbergstraße vorgesehen. Eine Haltestelle im direkten Anschluss an die Haltestelle „Hardecksiedlung“ ist beispielsweise nicht mehr erforderlich. Auf Grund von Umsteigebeziehungen wird aber eine zusätzliche Haltestelle „Rheinhafenstraße“ notwendig.
- Integration der Gleisanlagen in die bestehende Verkehrsinfrastruktur zur Aufrechterhaltung des bestehenden MIV-, FG-, und Radwegenetzes, sowie sonstige Zufahrten (z.B. Parkplätze/Feuerwehrezufahrten) und gegebenenfalls des vorhandenen Buswegenetzes (wenn nicht durch Tramnetzerweiterung obsolet, z.B. Abschnitt B)
- Berücksichtigung der Mindest-Gehwegbreiten von 2,50 m
- Berücksichtigung von Radverkehrsanlagen nach aktuellen Anforderungen aus Regelwerken bzw. städtischen Vorgaben (z.B. Führung auf der Fahrbahn mit separater Markierung außerhalb von Zone 30 km/h)
- Feststellung der Auswirkungen auf Parkraum und Baumbestand und Begrenzung auf Minimum
- Erhaltung der bestehenden Personenunterführung auf Höhe der Grundschule Grünwinkel
- Erhaltung der bestehenden Esperantobrucke mit unveränderter Höhe
- Berücksichtigung von Verkehrsbelastungen und Bewertung von Fahrstreifenreduktionen (zur Optimierung der Freiheitsgrade einer Integration der Gleistrasse im Bestand). Bei Berücksichtigung einer möglichen Fahrstreifenreduktion werden an den Knotenpunkten die Abbiegebeziehungen beibehalten.

- Anpassung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nach den neuesten Anforderungen der technischen Regelwerke

Fahrstreifenreduktion

Im Monitoring zum VEP der Stadt Karlsruhe wird in der Maßnahme MIV.8.a ein Prüfauftrag zur stadtverträglichen Umgestaltung der Pulverhausstraße, auf Grund der heute vorhandenen großzügigen Dimensionierung, formuliert. Ziel ist es, die Pulverhausstraße perspektivisch um einen Fahrstreifen je Richtung zu reduzieren, so dass statt der heute vorhandenen zwei Fahrstreifen je Richtung zukünftig nur noch ein Fahrstreifen je Richtung zur Verfügung steht. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden hierfür erste Einschätzungen getroffen und darauf aufbauend entsprechende Entwürfe erarbeitet.

Gemäß RASSt 06 ist in der Pulverhausstraße von einer typischen Entwurfsituation einer anbaufreien Straße bzw. Verbindungsstraße auszugehen, welche neben Quell-/Zielverkehren (Wohn- und Gewerbeerschlieung) auch Durchgangsverkehre aufnimmt.

Es liegt ein Verkehrsbelastungsplan des IB Koehler & Leutwein (Stand 18.10.2017) vor, aus welchem für den westlichen Abschnitt der Pulverhausstraße ein DTVW von ca. 23.400 Kfz/d hervorgeht. Daraus ergeben sich für die Spitzenstunde Verkehrsbelastungen von ca. 2.340 – 3.510 Kfz/h (Annahme 10 – 15% des DTVW).

Einstreifige Richtungsfahrstreifen sind gemäß RASSt 06 grundsätzlich bis zu einer Verkehrsstärke von ca. 2.200 Kfz/d realisierbar. Dies ist in Bezug auf die o.g. Datengrundlage nicht gegeben. Auf der derzeit zur Verfügung stehenden Datengrundlage sind belastbare Aussagen nicht möglich. Es bedarf hierzu weiterer Erhebungen und verkehrsplanerischer Untersuchungen.

Ein Verkehrsgutachten mit Erweiterung der Verkehrsbelastungsplane über alle Abschnitte der Pulverhausstraße ist notwendig. Gegebenenfalls können Verlagerungseffekte überregionaler Durchgangsverkehre auf die B36/Südtangente eintreten, die einstreifige Richtungsfahrbahnen zulassen.

Es liegen Verkehrserhebungen an den zwei Knotenpunkten Pulverhausstraße/L 605/Bulach und Pulverhausstraße/Eckener-Straße/Rheinhafenstraße vor, welche aufgrund der großen Entfernung jedoch keine direkten Rückschlüsse auf die Verkehrsbelastung und Zusammensetzung auf dem betreffenden Abschnitt der Pulverhausstraße zwischen Durmersheimer Straße und Otto-Wels-Straße zulassen.

An den Knotenpunkten Pulverhausstraße / Durmersheimer Straße, Pulverhausstraße / Bernsteinstraße / Fritz-Haber-Straße, Pulverhausstraße / Hardeckstrae / Hornisgrindestraße und Pulverhausstraße/Otto-Wels-Straße werden für die weitere Planung zusätzliche Verkehrserhebungen empfohlen. Eine vertiefende Verkehrsuntersuchung ist notwendig. Diese wurde zum Zeitpunkt der Machbarkeitsstudie nicht durchgeführt (insbesondere auf Grund verzerrter

Verkehrsstärke und -zusammensetzung zum Zeitpunkt der Corona-Pandemie). Die Planung sieht in einer Variante den Erhalt der Zweistreifigkeit je Richtung und in einer Variante eine Fahrstreifenreduktion auf einen Fahrstreifen je Richtung vor. Auf dieser Grundlage kann auf Basis ergänzender Verkehrserhebungen eine Verkehrsuntersuchung und Abbildung etwaiger Verkehrsverlagerungen in einem Verkehrsmodell vorgenommen und eine Entscheidung für weitere Planungen getroffen werden.

Allgemeine Planungsergebnisse der beiden Varianten B1 und B3 (Kapitel 3.2.1 und 3.2.2)

Das parallele Planvorhaben zur Radschnellverbindung (RSV 13) sieht zum Zeitpunkt der Vorplanung im Bereich der Pulverhausstraße zwei Möglichkeiten vor:

- Führung des RSV 13 in der Pulverhausstraße zwischen Siedlerstrae und Durmersheimer Straße in Form von beidseitigen Einrichtungsradwegen mit einer Breite von jeweils 3,00 m
- Zweirichtungsradweg auf der Nordseite zwischen Hardeckstrae und Siedlerstrae (Querung im Knotenpunkt Pulverhausstraße/Hardeckstrae/Hornisgrindestraße) mit einer Breite von ca. 4,00 m

Ein beidseitiger Einrichtungsradweg zwischen Durmersheimer Straße und Hornisgrindestraße und Siedlerstrae wurde in den beiden Varianten B1 und B3 hinsichtlich der Breite von jeweils 3,00 m berücksichtigt. Eine alternative Führung in der Pulverhausstraße zwischen Siedlerstrae und Hardeckstrae über einen einseitigen Zweirichtungsradweg in einer Breite von ca. 4,00 m auf der Nordseite ist grundsätzlich denkbar, wofür allerdings der angrenzende Grünstreifen reduziert werden müsste. Außerhalb der geplanten Radschnellverbindung sind beidseitige Einrichtungsradwege mit einer Breite von 2,00 m berücksichtigt.

Die bestehende Haltestelle "Hardeckstrae" und der Knotenpunkt „Pulverhausstraße/Otto-Wels-Straße/Akazienstrae“ muss angepasst werden, damit die Einrichtung eines Gleisdreieckes realisiert werden kann:

- Einkurzen des westlichen Bahnsteiges
- Anpassung der Haltestellenzuwegungen und FG-Querung der Pulverhausstraße
- Anpassung der Fahrstreifenaufteilung und Knotenpunktgeometrie im westlichen Knotenpunktarm

Die bestehende Esperantobrucke ist zu erhalten. Sie stellt eine wichtige planfreie FG- und Radverbindung über die Pulverhausstraße dar und befindet sich in einem baulich guten Zustand (Bewertung 2,3 gemäß Bauwerksbuch). Nördlich und südlich der Fahrstreifen befinden sich Stützen. Die lichte Höhe der Brücke beträgt an der niedrigsten Stelle 4,56 m, was für die Einrichtung der Oberleitungsanlagen (Flachkette mind. 4,80 m erforderlich) nicht ausreicht. Dies ist für die Variante B3 (Seitenlage) relevant und bedingt eine geringfügige Absenkung der Gleistrasse. In der Variante B1 (Mittellage) ist davon auszugehen, dass die Gleistrasse mit einer Flachkette ohne Absenkung der Gleistrasse umsetzbar ist.

Auf Höhe der Altfeldstraße befindet sich eine nicht barrierefreie Personenunterführung, welche eine wichtige planfreie Quermöglichkeit zwischen südlichen Wohngebieten, nördlichen Wohn-/Gewerbegebieten und zur Schule darstellt. Diese ist ebenfalls zu erhalten. Die Treppeanlagen der Personenunterführung stellen einen Zwangspunkt für die Planung dar.

Für den Anschluss an die Bestandsstrecke 11100 im Bereich B36/Rheinhafenstraße/ Eckenerstraße und das vorgesehene Gleisdreieck sind Anpassungen an der Knotenpunktgeometrie im östlichen Knotenpunktarm erforderlich. Die Haltestelle „Rheinhafenstraße“ ist nicht barrierefrei und soll mittelfristig umgeplant werden. Aufgrund der Anzahl der Fahrstreifen und des begrenzten Raumangebots wird der gesamte Bereich auch hinsichtlich Geh- und Radwege zukünftig überplant. In der weiteren Planung ist eine gesamtheitliche Betrachtung oder mindestens die Abstimmung zwischen beiden Planungen erforderlich. Entlang der Rheinhafenstraße zwischen der Durmersheimer Straße und der B 36 sind sowohl nördlich als auch südlich des geplanten Straßenraumes - auch nach Integration eines besonderen Bahnkörpers - Freiflächen vorhanden. Der nördliche Geh- und Radweg bleibt erhalten. Zusätzlich ist, wie in den Anlagen 3.2.1 bis 3.2.4 dargestellt, eine Führung parallel der Fahrbahn denkbar. Zum Erhalt der vorhandenen Parkplätze am nördlichen Fahrbahnrand ist ein ausreichender Platz vorhanden, so dass eine Machbarkeit für die Umsetzung der Varianten B1 und B3 gegeben ist. In der weiteren Planung ist die Notwendigkeit des Erhalts dieser Parkplätze zu prüfen. Diese dienen voraussichtlich zum Stellplatznachweis der nördlich angrenzenden Wohnbebauung. Bei Erhalt der Parkplätze sollte die Führung des Geh- und Radweges - wie im Bestand südlich angrenzend an die nördliche Bebauung - vorgesehen werden, um potentielle Konflikte mit den Senkrechtparkplätzen auszuschließen.

Westlich des Knotenpunktes Rheinhafenstraße/B 36 wird durch die Volkswohnung auf den Sportanlagen ein neues Wohngebiet geplant, dessen Anschluss voraussichtlich weder Auswirkungen auf den Knotenpunkt noch auf die geplanten Gleisanlagen im östlichen Knotenpunktarm hat.

Die Neugestaltung der Pulverhausstraße erfolgte im Rahmen der Überprüfung einer grundsätzlichen Machbarkeit zunächst unabhängig bestehender Grünflächen und Baumstandorte. Wenn sich aus der weiteren Planung die Möglichkeit des zusätzlichen Erhalts von Grünflächen und Baumstandorten ergibt, sollten diese auch planerisch berücksichtigt werden.

Die Variante B2 wurde nicht näher betrachtet. Für die weitere verkehrstechnische Beurteilung (zukünftiges Verkehrsgutachten) sind über die beiden untersuchten Varianten B1 und B3 beide Szenarien abgedeckt. Zudem wird die Variante B2 auch ohne weitere Darstellung als machbar erachtet. Dies ist damit zu begründen, dass im Vergleich zur Variante B1 (Zweistreifigkeit) günstigere Verhältnisse und ein höherer Freiheitsgrad für die Integration eines besonderen Bahnkörpers in Mittellage in den Straßenraum bestehen.

3.3.1. Variante B1 Mittellage (Anlagen 3.2.1 bis 3.2.2)

Die Variante B1 sieht in der Pulverhausstraße zwischen den Bestandsstrecken 12900 und 11100 einen besonderen Gleiskörper in Mittellage vor. Die Variante B1 ist mit Unterscheidung des potentiellen Anschlusses an die Heidenstückersiedlung in den Anlagen 3.2.1 (Anschluss Eichelbergstraße) und 3.2.2 (Anschluss Bernsteinstraße) dargestellt.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Gleisdreiecke (Otto-Wels-Straße/Pulverhausstraße und Rheinhafenstraße, Eckener Straße /Pulverhausstraße): 15 km/h
- Komplette Pulverhausstraße: 70 bis 100 km/h

Der gesamte Bahnkörper verläuft in der Pulverhausstraße zweigleisig. Die Radien der abzweigenden Gleise aus der Pulverhausstraße in die jeweiligen Richtungen der Bestandsstrecken betragen 30 m. Die Radien auf der gesamten Strecke betragen zwischen 498, 425 m und 10.001,575 m.

Generell sind Gleisdreiecke zum Anschluss an die Heidenstückersiedlung zweigleisig umsetzbar.

Zur Integration der Gleistrasse wurde der aktuell vorhandene begrünte Mittelstreifen verwendet. Dieser reicht für einen zweigleisigen besonderen Bahnkörper jedoch nicht aus, so dass Anpassungen am gesamten Straßenraum erforderlich werden.

Die Fahrdrahtabspannung im Abschnitt B kann grundsätzlich über einseitige Oberleitungsmasten mit Mehrgleisausleger oder beidseitigen Oberleitungsmasten mit Eingleisausleger erfolgen, welche in den angrenzenden Grünflächen integriert werden können. Auch die Anordnung von Mittelmasten ist denkbar, wobei sich der Abstand der Gleisachse dafür erhöhen muss und die angrenzenden Grünflächen verschmälert werden müssten.

Haltestellen „Schwimmschulweg“, „Fritz-Haber-Straße“, „Durmshheimer Straße“ und „Rheinhafenstraße“

Alle Haltestellen sind entsprechend der Gleislage in Mittellage und mit außenliegenden Bahnsteigen geplant. Die Haltestellenzugange erfolgen auf Grund der Verkehrsbelastung der Pulverhausstraße signalisiert. Dies hat Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Pulverhausstraße. Eine verkehrstechnische Überprüfung im Rahmen der ausstehenden Verkehrsuntersuchung ist notwendig. Von einer Koordinierung der lichtsignalisierten Querungsanlagen mit den lichtsignalisierten Knotenpunkten ist auszugehen.

Eine Ausführung der Haltestelle „Durmersheimer Straße“ erfolgt im Falle einer Straßenbahnerschließung der Heidenstückersiedlung über die Bernsteinstraße nicht. Bei Erschließung der Heidenstückersiedlung über die Eichelbergstraße mit Gleisanschluss an die Pulverhausstraße oder im Szenario, Begrenzung der Tramnetzergänzung auf die Realisierung der Abschnitte A und B, ist die Umsetzung der Haltestelle „Durmersheimer Straße“ zweckmäßig.

Die Haltestelle „Fritz-Haber-Straße“ kann auch zwischen Fritz-Haber-Straße und Bernsteinstraße angeordnet werden, wenn das Linksabbiegen in die und das Linkseinbiegen von der Fritz-Haber-Straße zukünftig unterbunden wird. Bei Überlegungen im Rahmen weiterer Planungsschritte sind Planvorhaben im Bereich des Sanierungsgebietes Grünwinkel (z.B. Gewerbegebiet Grünwinkel) zu berücksichtigen.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Die Personenunterführung Pulverhausstraße befindet sich in einem guten Zustand und kann auch in Bezug auf die Planung einer Tramnetzerweiterung grundsätzlich erhalten bleiben. Auf der Nordseite muss der Gehweg nördlich der Treppenanlage geführt werden. Südlich der Pulverhausstraße ist der Platz ausreichend, sowohl den Geh- als auch den Radweg nördlich der Treppenanlagen zu führen. Alternativ ist in zukünftigen Planungen zu prüfen, ob eine barrierefreie, niveaugleiche und gesicherte Querungsmöglichkeit über die Pulverhausstraße eingerichtet werden kann. Zur Vermeidung einer zusätzlichen LSA ist die Lage auf Höhe der bereits signalisierten Einmündung Pulverhausstraße/Bernsteinstraße zu prüfen.

Der Vergleich der bestehenden zu den geplanten Stellplätzen weist keine Veränderung auf, so dass die bestehende Parkplatzzahl (Abschnitt Rheinhafenstraße) erhalten bleibt.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Ziel früherer Untersuchungen aus den 1990er Jahren war, eine parallele Baumreihe neben den Gleisanlagen vorzuhalten. In der Planung kann dies im Hinblick auf die getrennte Geh- und Radwegführung sowie des zur Verfügung stehenden Planungsraumes nicht durchgängig gewährleistet werden. Durch eine Zusammenlegung von Geh- und Radwegen können voraussichtlich weitere Baumreihen entlang der Gleisachsen ermöglicht werden.

Gemäß dem dargestellten Planungsstand führt die Integration einer Gleistrasse zur Tramnetzergänzung ähnlich den Varianten im Abschnitt A zu einer zusätzlichen Versiegelung, welcher durch Ausführung als Rasengleis teilweise begegnet werden kann. Der durchgängig vorhandene begrünte Mittelstreifen einschließlich der Baumstandorte entfällt größtenteils. In der Planung wurde jedoch die Neuanlage von Grünstreifen zwischen Gleistrasse und Fahrbahnen sowie zwischen Fahrbahn und Radwegen berücksichtigt. In diesen kann ein geringer Teil des Baumbestandes erhalten werden. In weiteren Planungsschritten sollte der Erhalt möglichst vieler Bestandsbäume detailliert untersucht werden.

Großes Potential zur Begrenzung des Versiegelungsgrades und zur Erhöhung des Spielraumes zum Erhalt von Bestandsbaumen liefert eine Fahrstreifenreduktion, wie sie in Variante B3 (Seitenlage) berücksichtigt wurde. Die Realisierbarkeit in Bezug auf die Verkehrsstärken in diesem Abschnitt müssen weitere Erhebungen und vertiefende Verkehrsuntersuchungen bewerten.

Durch eine Führung der Straßenbahn durch die Pulverhausstraße entsteht eine neue Schallemissionsquelle. Ob diese im Zusammenhang mit den Schallemissionen der hohen Verkehrsstärken des MIV in der Pulverhausstraße relevant wird, ist in spezifischen Schalluntersuchungen zu prüfen.

3.3.2. Variante B3 Seitenlage (Anlagen 3.2.3 bis 3.2.4)

Vor Beginn der Planungen zur Gleistrassierung wurde zunächst die grundsätzliche Eignung von Nord- oder Südseite im Hinblick auf das Kriterium besonderer Bahnkörper in Seitenlage untersucht.

Nördlich der Pulverhausstraße befinden sich insgesamt 19 KP, südlich lediglich sieben KP. Aufgrund der Lage der bestehenden Haltestellen „Hardecksiedlung“ und „Rheinhafenstraße“ ist durch eine Seitenlage nördlich der Pulverhausstraße mit deutlichen Eingriffen im Bahnsteigbereich zu rechnen. Allerdings ist die Integration der Gleisdreiecke Richtung Heidenstücker-siedlung gegenüber der südlichen Seitenlage positiv zu bewerten.

Im Ergebnis wurde die südliche Seitenlage als geeigneter eingestuft und als Grundlage für die Variante B3 definiert. Ausschlaggebend hierfür war die hohe Anzahl der bei nördlicher Führung zu berücksichtigenden Gleisquerungen an Knotenpunkten.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeiten entsprechen denen aus Variante B1.

Der gesamte Bahnkörper verläuft in der Pulverhausstraße zweigleisig. Die Radien der abzweigenden Gleise aus der Pulverhausstraße in die jeweiligen Richtungen der Bestandsstrecken betragen 30 m. Die Radien auf der gesamten Strecke betragen zwischen 548,425 m und 3.001,575 m.

Die Gleistrassierung entspricht in den Grundzügen der Trassierung in Mittellage der Variante B1. Diese wurde übertragen auf die Seitenlage und die damit zu berücksichtigenden Anforderungen und Zwangspunkte.

Generell sind Gleisdreiecke zum Anschluss an die Heidenstückersiedlung zweigleisig umsetzbar. Durch die Seitenlage geht dies mit einem größeren Flächenbedarf im Seitenraum einher, da die Radien im Vergleich zur Mittellage in höherem Maß in den Nebenflächen integriert

werden müssen. Dies verursacht einen höheren Anpassungsbedarf an Geh- und Radwegen, um eine sichere Führung und Gleisuberquerung für FG und Radfahrer sicher zu stellen.

Zur Fahrdrabtabspannung gelten grundsätzlich die gleichen Aussagen wie für die Variante B1.

Haltestellen „Schwimmschulweg“, „Fritz-Haber-Straße“, „Durmshheimer Straße“ und „Rhein- hafenstrae“

Bezüglich der Haltestellen gelten sinngemäß die gleichen Aussagen, wie bei Variante B1 Mittel-
telle (siehe Abschnitt 3.3.1).

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Zur baulichen Trennung der Fahrstreifen wurde bei Variante B3 (Bahnkörper in Seitenlage) ein Trennstreifen mit 1,00 m Breite vorgesehen. Dies sorgt dafür, dass ein Linksabbiegen von der Pulverhausstraße in die nördlichen Erschließungsstraßen (wie auch schon im Bestand) nicht möglich ist, da diese Abbiegevorgange den nachfolgenden Verkehr aufgrund der Ein-
streifigkeit stark behindern würden. An den verkehrsbedeutenden Knotenpunkten werden alle
Abbiegebeziehungen gewährleistet. Die Gestaltung kann als Grünfläche oder z.B. durch einen
Hochbord mit Pflasterung vorgenommen werden. Bei einer Gestaltung in Form einer Grunfla-
che entsteht ein entsprechender Unterhaltungsaufwand, so dass eine Abwägung der Gestal-
tung in den weiteren Planungsschritten erfolgen sollte. Nachteil dieser Lösung ist der Mangel
an Ausweichmöglichkeiten bspw. bei einer Fahrzeugpanne. In der weiteren Planung sollten
hierzu verschiedene Möglichkeiten untersucht werden.

Bei Variante B3 kann eine Reduktion der Fahrstreifen auch an den Knotenpunkten vorgenom-
men werden. Die verkehrstechnische Grundlage muss zusätzliche Erhebungen bzw. vertiefte
Verkehrsuntersuchungen im Rahmen der weiteren Planungsschritte liefern. Mindestens ein
separater Rechtsabbiegefahrstreifen ist voraussichtlich erforderlich, damit der – gegenüber
FG und Radverkehr – wartepflichtige Rechtsabbieger nicht unmittelbar den nachfolgenden
Geradeausverkehr behindert.

Die Personenunterführung kann auch in Variante B3 erhalten werden. Auf der Nordseite kann
der Radweg zwischen Fahrbahn und PU geführt, der Gehweg nördlich des Zugangs zur PU
ausgeführt werden.

Im Vergleich zwischen bestehenden und geplanten Stellplätzen findet keine Änderung statt.
Die bestehende Anzahl an Parkplätzen (Abschnitt Rheinhafenstraße) bleibt erhalten.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Die in der damaligen Planung vorgesehenen Baumreihen können trotz getrennter Geh- und
Radwegführung grundsätzlich realisiert werden, wobei die Vereinbarkeit mit den Gleisanlagen
(insbesondere Oberleitungsanlagen) zu überprüfen ist. Gemäß dem dargestellten Planungs-
stand führt die Integration einer Gleistrasse zur Tramnetzergänzung durch gleichzeitige

Fahrstreifenreduktion zu einem ähnlichen Versiegelungsgrad gegenüber dem Bestand. Es entfallen zwar zwei durchgehende Fahrstreifen für den MIV, allerdings wird der dadurch gewonnene Platz für die Gleisanlagen in Seitenlage benötigt. Im Vergleich zu den Varianten B1 1 und B1 2 entsteht ein breiterer Grünstreifen neben den Gleisanlagen. Dieser wird im Bereich der Haltestellen durch die beidseitigen Bahnsteige jeweils unterbrochen. Der Versiegelungsgrad wird reduziert durch die Anlage von Rasengleisen. Zusätzlich wäre eine Reduktion des Versiegelungsgrads durch den in den Anlagen 3.2.3 und 3.2.4 dargestellten Grünstreifen zwischen den Richtungsfahrbahnen des MIV denkbar, wobei eine Abwägung zu einem befestigten Mittelstreifen aus Gründen der Unterhaltung erforderlich ist (siehe vorheriger Abschnitt).

Der Baumbestand (insbesondere im heutigen begrünten Mittelstreifen und teilweise im Seitenraum) kann, auf Grund der gesamthaften Umgestaltung, in ähnlichem Umfang wie in Variante B1 nur geringfügig in die geplanten Grünanlagen integriert und erhalten werden. Allerdings ist der Spielraum weiteren Baumbestand zwischen bestehender Baumreihe und Gleisanlagen zu erhalten in der Variante B3 auf Grund der berücksichtigten Fahrstreifenreduktion auf einen Fahrstreifen je Richtung größer (bspw. durch Verschiebung des Radweges auf der Südseite). Auf ausreichende Sicherheitsräume zwischen Radweg und Bahnkörper ist dabei zu achten.

Bezüglich der Auswirkungen auf die Schallemissionen ist wie in den Varianten B1 1 und B1 2 zu hinterfragen, ob zusätzliche Schallemissionen der geplanten Straßenbahntrasse in Bezug auf die bestehenden Schallemissionen des MIV insgesamt relevant sind. Im Unterschied zur Führung in Mittellage verlagert sich der Schwerpunkt der Schallemissionen der Straßenbahn auf die Südseite in Richtung der in Teilabschnitten vorhandenen Wohnbebauung, allerdings entfernt sich dafür die Schallquelle des MIV in Richtung Norden. Die Auswirkungen der Schallthematik sind in spezifischen Schalluntersuchungen zu prüfen.

3.4. Abschnitt C

Für den Abschnitt C gelten insbesondere die nachfolgenden der im Kapitel 3.1 gesamthaft aufgeführten Anforderungen:

- Planung der Gleisanlagen nach BOStrab
- Generelle Zweigleisigkeit der Bahnkörper. Eingleisige Abschnitte sollen vermieden oder so kurz wie möglich gehalten werden.
- Berücksichtigung neuer bzw. Erweiterung der bestehenden Wendeanlagen für betriebliche Flexibilität (z.B. bei Streckenstorungen, Teilbenutzung der Strecke möglich)
- Berücksichtigung von Gleisdreiecken für maximale betriebliche Flexibilität (Gewährleisten aller Wegebeziehungen)
- Einhaltung des Mindestradius für Gleisbögen $R_{\min} = 30 \text{ m}$
- Berücksichtigung möglichst hoher Trassierungsgeschwindigkeiten

- Barrierefreie Haltestellen (insbesondere ein niveaugleicher Zu- /Ausstieg sowie eine sichere und einfache Zuwegung zu den Haltestellen)
- Anforderungen an die Haltestellenbreite in Abhängigkeit der Lage und des zu erwartenden Fahrgastaufkommen in Spitzenzeiten
- Sicherung der Gleisanlagen (besonders bei Haltestellenzugängen, bei Übergängen von straßenbündigem zu besonderem/unabhängigem Bahnkörper, bei Integration des Bahnkörpers in allen Knotenpunkten, bei Bahnübergängen z.B. in Folge von Wegekreuzungen, etc.)
- Einzugsgebiete der Haltestellen gemäß tatsächlicher auf das Wegenetz bezogener Wegstrecke (500 m)
- Minimierung von Flächenverbrauch und Grunderwerb
- Schnittstellenbetrachtung zu parallelen Planvorhaben
- Integration der Gleisanlagen in die bestehende Verkehrsinfrastruktur zur Aufrechterhaltung des bestehenden MIV-, FG-, und Radwegenetzes, sowie sonstige Zufahrten (z.B. Parkplätze/Feuerwehzufahrten) und gegebenenfalls des vorhanden Buswegenetzes (wenn nicht durch Tramnetzerweiterung obsolet, z.B. Abschnitt B)
- Einhaltung der Mindest-Gehwegbreiten von 2,50 m
- Berücksichtigung von Radverkehrsanlagen nach aktuellen Anforderungen aus Regelwerken bzw. städtischen Vorgaben (z.B. Führung auf der Fahrbahn mit separater Markierung außerhalb von Zone 30 km/h)
- Feststellung der Auswirkungen auf Parkraum und Baumbestand und Begrenzung auf Minimum
- Berücksichtigung vorhandener Bebauungspläne (z.B. der Schrebergartenanlagen südlich der Heidenstückersiedlung)
- Anpassung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nach den neuesten Anforderungen der technischen Regelwerke

Für die Entwicklung einer Tramnetzergänzung in der Heidenstückersiedlung wurden zunächst verschiedene Trassenvarianten erörtert und deren Realisierbarkeit im Hinblick auf die verfügbaren Straßenraumbreiten und die Anforderungen des Betriebes bzgl. möglicher Blockumfahrungen überprüft. Bestandteil der Vorsondierung waren die folgenden Varianten:

Variante 1

Diese Variante führt durch die Eichelbergstraße. Von der Pulverhausstraße bis zur Brandenkopfstraße verläuft der Bahnkörper zweigleisig. Ein Konfliktpunkt ist in diesem Bereich die Kreuzung Eichelbergstraße/Hohlohstraße/Brandenkopfstraße mit den angrenzenden Bestandsgebäuden auf der Nordwestseite und südöstlich der Kreuzung. Ab der Brandenkopfstraße ist die Variante 1 in drei Untervarianten unterteilt.

Die Variante 1A sieht eine Blockumfahrung der dort ansässigen Gärtnerei und Kleingartenanlage vor. Ein Konfliktpunkt liegt im Bereich der bestehenden Brücke über die B 36. Im weiteren Verlauf Richtung Süden ist die bestehende Kleingartenanlage ebenfalls ein Konfliktpunkt. Eine zweigleisige Führung des Bahnkörpers unter der Fußgängerbrücke ist, aufgrund der zu geringen vorhandenen Breite zwischen Fahrbahn (B36) und Widerlager, nicht möglich. Zur potentiellen Realisierung müsste ein Eingriff in das bestehende Brückenwiderlager oder in die Gründung erfolgen. Es entstehen sehr hohe Kosten. Außerdem ist eine Machbarkeit allenfalls über Sonderkonstruktionen gegeben, weshalb sich auch ein eingleisiger Abschnitt zum derzeitigen Planungsstand als nicht machbar herausstellt. Im weiteren Verlauf der Trasse Richtung Süden ist ein zweigleisiger Bahnkörper technisch grundsätzlich möglich, jedoch ist Grunderwerb im Bereich der Kleingartenanlagen notwendig. Des Weiteren sind in diesem Bereich gegebenenfalls Stützwände und Lärmschutz notwendig, da der vorhandene Damm abgetragen werden muss. Eine Führung südlich der Brückenrampe kommt auf Grund der Höhenentwicklung in diesem Bereich ebenfalls nicht in Frage. Außerdem sind mit dieser Variante insbesondere durch die Bauwerke zum Höhenausgleich hohe Eingriffe in Privateigentum zu erwarten. Diese Variante wird auf Grund des Zwangspunktes mit dem bestehenden Brückenbauwerk (Restbreite und lichte Höhe zwischen Bauwerksgründung und Fahrbahn der B36 nicht ausreichend) und die eingeschränkte Erschließungsfunktion der Heidenstückersiedlung verworfen.

In Variante 1B wird die Gleistrasse ab dem Kreisverkehrsplatz in der Brandenkopfstraße (nördlich der Gartnereizufahrt) weiterhin zweigleisig parallel zur B 36 geführt. Wie in Variante 1A sind auch hier die bestehende Brücke über die B 36 sowie die Kleingartenanlage Konfliktpunkte. Außerdem ist die Erschließungsfunktion für die Heidenstückersiedlung durch die Haltestellenlagen bei dieser Trassenvariante eingeschränkt. Auch diese Variante wurde daher nicht näher untersucht.

In Variante 1C wird der Bahnkörper zweigleisig über die Brandenkopfstraße in den Schliffkopfweg geführt. Hier sind als Konfliktpunkte die bestehende Gärtnerei und der enge Straßenraum am Schliffkopfweg zu erwähnen. Dennoch wird diese Variante näher betrachtet, da planerische Lösungen zum Umgang mit den Konfliktpunkten in Bezug auf eine grundsätzliche Machbarkeit denkbar sind.

In Anlehnung an die Variante 1C wurde die Möglichkeit einer Trassenführung durch das bestehende Gärtnereigelände mit städtebaulicher Neuordnung des Areals in Betracht gezogen und auf Grund geringerer Konfliktpunkte im Vergleich zu den vorab beschriebenen Varianten ebenfalls detailliert untersucht. Da der vorhandene Verkehrsraum zwischen den Gärtnerei-Silos und der bestehenden Bebauung zu gering für einen zweigleisigen Bahnkörper ist, wird in diesem Bereich nur ein eingleisiger Abschnitt vorgesehen. Zwischen den beiden eingleisigen Streckenabschnitten verbleibt ein zweigleisiger Abschnitt mit der geplanten Haltestelle als Kreuzungsmoglichkeit.

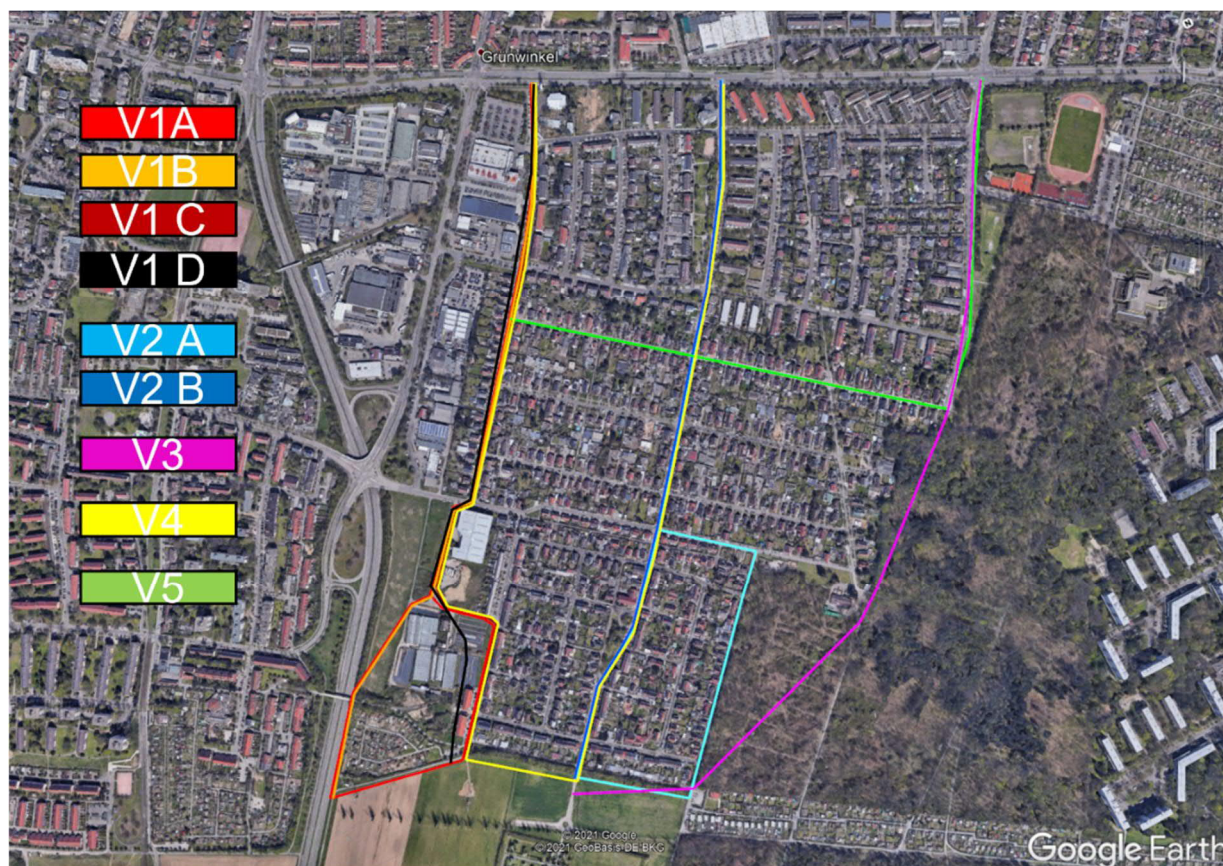


Abbildung 2: Vorbetrachtung Varianten Abschnitt C - Heidenstückersiedlung

Variante 2

Variante 2 führt zweigleisig durch die Bernsteinstraße und ist in zwei Untervarianten unterteilt.

Die Variante 2A führt zweigleisig durch die gesamte Bernsteinstraße und im weiteren Verlauf durch den anschließenden Staufenbergweg. Südlich der Hohlohstrae ist eine Blockumfahrung im Einrichtungsverkehr über den Merkurweg vorgesehen. Es ergeben sich Vorteile bei der Erschließungsfunktion für die Heidenstückersiedlung durch die Haltestellenlagen bei dieser Trassenführung. Einen wesentlichen Konfliktpunkt stellt der südliche Bereich des Staufenbergweges dar, da der Straßenraum zwischen „Schöner Pfad“ und „Wachenburgweg“ einen geringen Straßenquerschnitt mit einer Breite von ca. 8,85 m aufweist. Die Realisierbarkeit einer zweigleisigen Gleistrasse ist in diesem Abschnitt nicht möglich. Außerdem steht die vorgesehene Blockumfahrung den Anforderungen des Betriebs der VBK entgegen. Die Variante 2a wird aus diesen Gründen verworfen.

Die Variante 2B führt ebenfalls zweigleisig durch die Bernsteinstraße bis in den südlich anschließenden Staufenbergweg hinein, jedoch nach der im Bereich der Grünfläche geplanten Haltestelle „Staufenbergweg“ nach Süden einglisig über einen besonderen Bahnkörper. Die Erschließung der angrenzenden Grundstücke ist sicherzustellen. Die Variante wird auf Grund

der zentralen Lage und der daraus abgeleiteten optimalen Erschließungsfunktion für die Heidenstückersiedlung durch mögliche Haltestellenlagen bei dieser Trassenvariante näher betrachtet.

Variante 3

Die dritte Variante führt zweigleisig durch die Hornisgrindestraße und auf der Höhe Wattkopfstrae über bewaldetes FFH-Gebiet.

Eine ausreichende Erschließungsfunktion ist in dieser Variante voraussichtlich nur mit zusätzlicher Buserschlieung möglich. Außerdem ist die Genehmigungsfähigkeit aufgrund naturschutzrechtlicher Belange fraglich, so dass diese Variante verworfen wurde.

Variante 4

In Variante 4 wird ein eingleisiger Ringverkehr durch die Eichelbergstraße – Brandenkopfstraße – Schliffkopfweg – Staufenbergweg – Bernsteinstraße vorgeschlagen. Konfliktpunkte sind wie in Variante 1 die Bestandsgebäude an der Kreuzung Eichelbergstraße/Hohlohstrae, die Gärtnerei und der enge Straßenraum im Schliffkopfweg. Es wäre in dieser Variante ein zweites Gleis zwischen Schliffkopfweg und Staufenbergweg notwendig, damit Pufferzeiten abgewickelt werden können, die sich aus dem Betrieb ergeben. Es entstehen hier auf Grund der Dimension der Blockumfahrung Nachteile für die Erschließung, da entweder höhere Fahrzeiten oder längere Gehwege zwischen Ein-/Ausstiegshaltestelle und Quelle/Ziel entstehen. Gleichzeitig ist dies unkomfortabel für multimodale Nutzungen (z.B. Umstieg von bspw. Rad/Pkw auf ÖPNV). Zudem ist eine Blockumfahrung in dieser Dimension aus betrieblichen Gründen zu vermeiden. Diese Variante wurde nicht näher untersucht.

Variante 5

In Variante 5 führt der Bahnkörper wie in Variante 3 über die Hornisgrindestraße in die Wattkopfstrae und dann in die Bernsteinstraße oder Eichelbergstraße. Konfliktpunkte sind die Knotenpunkte Bernsteinstraße/Wattkopfstrae und Eichelbergstraße/Wattkopfstrae und das FFH-Gebiet. Außerdem ergeben sich gegenüber den in Varianten 1 bis 4 aufgeführten Trassenvarianten keine Vorteile. Die Variante 5 wird ebenfalls nicht näher betrachtet.

Die Planungen des Radschnellweges sehen derzeit in einer Variante die Führung über die Hornisgrindestraße vor, welche keinen Konfliktpunkt zu den näher untersuchten Varianten 1C, 1D und 2B darstellt.

3.4.1. Variante C1 C Eichelbergstraße und Schliffkopfweg (Anlagen 3.3.1)

Die Umsetzung der Variante C1 C erfolgte wie unter 3.3 im Abschnitt zur Voruntersuchung möglicher Varianten beschrieben und wird im Folgenden näher erläutert.

Trassierung

Die Trassierung erfolgte in Form eines straenbundigen Bahnkörpers. Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Aufgrund des straenbundigen Bahnkörpers werden im Haltestellenbereich die Gleise aufgeweitet, so dass dort der Gleisabstand 3,94 m beträgt. Die Trassierungsgeschwindigkeiten sind in der Variante wie folgt:

- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße: 15 km/h
- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße – KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße: 50 km/h
- KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße: 15 km/h
- KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße – Wendeschleife: 30 km/h

Die Bahntrasse verläuft von der Pulverhausstraße bis zum KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße zweigleisig. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wird die Bahn am KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße eingleisig geführt. Ab dem Bereich der geplanten Haltestelle „Brandenkopfstraße“ verläuft der Bahnkörper erneut zweigleisig. Zwischen dem Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße und der Wendeschleife wurden Radien von 30 m bis 15.000 m verwendet. Das Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße sowie die Wendeschleife besitzen einen Radius von 30 m.

Um so wenig wie möglich in Privateigentum einzugreifen, sind die Radien im Kreuzungsbereich Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße mit $R = 30$ m gering gewählt worden. Dies führt zu geringen Geschwindigkeiten. Außerdem ist ein eingleisiger Abschnitt vorgesehen, damit im Kreuzungsbereich die parallelen Gehwege erhalten bleiben können und kein Grunderwerb des nördlichen Wohngrundstuckes notwendig wird. Weiterhin werden die Straßen spitzwinklig gekreuzt. Die signaltechnische Sicherung der Gleisanlagen bezieht sich in diesem Bereich sowohl auf die Gleiskreuzung über die Hohlohstrae und die Brandenkopfstraße als auch auf die Sicherung der Fahrstraße des eingleisigen Abschnittes, damit das Befahren nur jeweils in einer Richtung möglich ist.

Der Kreisverkehrsplatz in der Brandenkopfstraße stellt eine Wendeanlage für den Schwerverkehr dar und muss daher in seiner Funktion erhalten werden. Dies ist in Variante C1 C möglich. Die Trassierung wurde zwischen Hohlohstrae und Schliffkopfweg für den besonderen Bahnkörper in diesem Abschnitt so gewählt, dass möglichst geringe Eingriffe in den bestehenden Straßenraum erforderlich sind und möglichst hohe Trassierungsgeschwindigkeiten für die Straßenbahn erreicht werden. Im Schliffkopfweg ist eine zweigleisige straenbundige Führung möglich.

Die Fahrdrahtabspannung kann in den dicht bebauten Abschnitten (insb. Eichelbergstraße und Schliffkopfweg) nur mittels außenliegenden Oberleitungsmasten erfolgen, welche in der Eichelbergstraße und im Bereich des Schliffkopfweges in den Gehwegen untergebracht werden müssen. Gegebenenfalls ist im Schliffkopfweg auch die Integration zwischen den westlichen

Senkrechtparkplatzen möglich (Nutzung Grünflächen oder Entfall von Stellplätzen). Um die Nutzungseinschränkung des Gehweges zu minimieren, sollte die Ausführung von einseitigen Oberleitungsmasten mit Mehrgleisauslegern geprüft werden. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass die Oberleitungsmaste nach Möglichkeit bündig mit der Gehweghinterkante platziert werden, damit auch im Bereich der Mastanlagen eine Nutzbreite von mindestens 1,00 m verbleibt. So ist die durchgehende Nutzbarkeit des Gehweges auch von mobilitätseingeschränkten Personen mit Rollstuhl/Rollator oder auch mit Kinderwägen gewährleistet. Es gelten die Vorgaben der RAST 06.

Haltestellen „Heidenstückerweg“ und „Brandenkopfstraße“

Die Haltestelle „Heidenstückerweg“ befindet sich zwischen Heidenstückerweg und Edelbergstrae. Die Haltestelle wurde mit gegenüberliegenden Auenbahnsteigen so vorgesehen, dass sich der westliche Bahnsteig außerhalb der Aldi-Zufahrt befindet. In Richtung Süden erfolgt ein Eingriff in Privateigentum und eine der beiden Zufahrten der Firma Ufer wird zukünftig nicht mehr nutzbar sein. Die Anfahrt ist jedoch über die Anbindung an den Heidenstückerweg weiterhin gegeben. Der östliche Bahnsteig behindert eine Zuwegung zur Garage, die jedoch über die Haubenkopfstrae zugänglich ist. Eine Verschiebung in Richtung Norden oder Süden ist nicht zielführend, da hier weitere Garagenzufahrten betroffen sind. Stattdessen ist zum Erhalt der Zufahrt im Bereich der Haltestelle die Unterbrechung des barrierefreien Bahnsteiges denkbar. Nach Einschätzung im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie ist eine Bahnsteiglange von 49 m mit einer Höhe von 34 cm realisierbar, was in weiteren Planungsphasen zu prüfen ist.

Die Haltestelle „Brandenkopfstraße“ befindet sich östlich des bestehenden Kreisverkehrsplatzes der Brandenkopfstraße. Die Brandenkopfstraße wird durch die Haltestelle durchkreuzt. Es ist vorgesehen, den westlichen Teil zur Erschließung des Gartnereigelandes zu erhalten. Der östliche Teil der vorhandenen Erschließungsstraße kann zurückgebaut werden. Hier ist eine Gehwegverbindung zur Haltestelle ausreichend.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Es ist ein straßenbündiger Gleiskörper vorgesehen, auf welchem sich die Straßenbahn, der MIV und der Radverkehr die Fahrbahn teilen. Auf der Eichelbergstraße besteht bereits zu großen Teilen die Vorfahrtssituation einer Hauptstraße, welche für die Anforderungen der Straßenbahn in Bezug auf die Fahrzeit notwendig ist. Die bestehenden Kreuzungen und Einmündungen mit der Verkehrsregelung Rechts-Vor-Links sind zur Vorfahrt auf der Eichelbergstraße bzw. im Schliffkopfweg umzugestalten.

Eine Verbreiterung der Fahrbahn zum Erhalt von Straenbegleitparken ist nicht möglich, da die angrenzenden Gehwege mit einer Breite von mindestens jeweils 2,50 m zu berücksichtigen sind (Gehwegbreite im Bestand = 1,50 m) und ein Mindestabstand zwischen Gleisachse und Parkplatz von 1,85 m erforderlich ist. Zusätzlich zu berücksichtigen ist ein sicheres Angebot für Radfahrer, wofür weiterer Platzbedarf erforderlich wird und dem Erhalt von

Straenbegleitparken entgegensteht. Im Bereich der straenbundigen Gleiskörper können daher keine Parkplätze vorgehalten werden, so dass die Längsparkplätze in Schliffkopfweg und Eichelbergstraße entfallen. Die Senkrechtparkstande im Schliffkopfweg (teilweise privat) können erhalten werden.

Der Radverkehr kann gemäß den aufgezeigten Regelquerschnitten und Querschnitten gemäß Sonderlösung nach ERA (Tabelle 11) zwischen den Gleisen geführt werden. Eine solche Lösung ist jedoch auf Grund der besonders sicherheitskritischen spitzwinkligen Gleisquerungen und auf Grund der hohen Abschnittslänge nicht weiter zu verfolgen. Es wird im Hinblick auf die weitere Detailplanung eingehend empfohlen, eine ausreichende Breite zwischen Fahrbahnrand und äußerem Gleis von mindestens 1,30 m vorzusehen. So kann der Radverkehr gemäß Sonderlösung der ERA, (Tabelle 11) außerhalb des Gleisbereiches sicher geführt werden (siehe alternative Querschnittsaufteilung in den Anlagen 3.3.4 und 3.3.5).

Die MIV-Fahrbeziehungen und damit auch die im Mischverkehr geführt Radverkehre können grundsätzlich erhalten bleiben. Im Bereich des nördlichen Schliffkopfweges entstehen durch den teilweisen Rückbau des Brandenkopfweges zwischen Gärtnereigelände und Schliffkopfweg Umwege für den Kfz-Verkehr.

Anzupassen sind im Bereich der südlichen Siedlungsrandlage die Zuwegung zur Kleingartenanlage und dem dazugehörigen Parkplatz sowie die Geh- und Radwegverbindung nach Westen über die B 36. Auch der nach Süden verlaufende Wirtschaftsweg wird durch die Gleisanlagen getrennt und ist hinsichtlich seiner Führung anzupassen. Ziel ist eine Bündelung der Zuwegungen, damit möglichst wenige gesicherte Gleisquerungen erforderlich sind.

Im Bestand sind in diesem Abschnitt ca. 129 Parkplätze vorhanden. Gemäß der Planung sind ca. 66 Parkplätze realisierbar. Es entfallen in dieser Variante im Vergleich zum Bestand somit ca. 63 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Der Baumbestand in der Eichelbergstraße wurde zwar nicht durch den straenbundigen Bahnkörper überplant und könnte in die geplanten verbreiterten Gehwege integriert werden. Allerdings sind diese durch die räumliche Nähe der herzustellenden Gleisanlagen gefährdet.

Der Versiegelungsgrad erhöhet sich durch die Mehrversiegelung im Bereich heutiger Grünflächen insbesondere zwischen Hohlohstrae und Schliffkopfweg sowie durch die südlich des Siedlungskörpers geplante Wendeanlage. Außerdem entfallen in der Eichelbergstraße Grünflächen zwischen Gehweg und Fahrbahn, um die Regelbreite von mindestens 2,50 m für die angrenzenden Gehwege aufrecht zu erhalten.

Durch die Führung einer Straßenbahn durch die Eichelbergstraße als Wohn- und Sammelstraße entsteht eine im Vergleich zur bestehenden MIV-Verkehrsstärke erhöhete Schallemission durch Straßenbahnzüge, wobei die Geschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt ist. In weiteren

Detailuntersuchungen sind die konkreten Schallemissionen und die damit einhergehenden potentiellen Auswirkungen, z.B. für die angrenzende Wohnbebauung, detailliert zu prüfen.

Wendeanlage

Die Wendeanlage wurde in Fahrtrichtung Messe rechtsliegend geplant. Die zu Beginn des Kapitels aufgeführten Anforderungen eines geringen Flächenverbrauchs, der Vereinbarkeit mit einer Fortführung der Gleistrassierung in Richtung Messe (vgl. Abschnitt 3.4.) und des Aufstellers einer Doppeltraktion wurden im Bereich der Wendeanlage berücksichtigt. Eine weitere Optimierung des Flächenverbrauchs ist im Rahmen weiterer Planungsphasen zu prüfen.

3.4.2. Variante C1 D Eichelbergstraße und westlich Schliffkopfweg (Anlagen 3.3.2)

Die Umsetzung der Variante C1 D erfolgte wie unter 3.3 im Abschnitt zur Vorsondierung möglicher Varianten beschrieben und wird im Folgenden näher erläutert. Für den Abschnitt zwischen Pulverhausstraße und der Haltestelle „Brandenkopfstraße“ gelten grundsätzlich die gleichen Aussagen, wie zur Variante C1 C unter dem Kapitel 3.3.1 beschrieben.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Aufgrund des straenbundigen Bahnkörpers werden im Haltestellenbereich die Gleise aufgeweitet, so dass dort der Gleisabstand 3,94 m beträgt. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße: 15 km/h
- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße – KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße: 50 km/h
- KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße: 15 km/h
- KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße – Gärtnerei-Silos: 30 km/h
- Gärtnerei-Silos - Wendeschleife: 50 km/h
- Wendeschleife: 30 km/h

Die Bahntrasse verläuft von der Pulverhausstraße bis zur Wendeschleife zweigleisig. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wird die Bahn am KP Eichelbergstraße/Hohlohstrae/Brandenkopfstraße und zwischen Gärtnerei-Silos und Wohnbebauung Schliffkopfweg eingeleisig geführt. Zwischen Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße und Wendeschleife wurden Radien von 30 m bis 15.000 m verwendet. Das Gleisdreieck Pulverhausstraße/Eichelbergstraße sowie die Wendeschleife besitzen einen $R = 30$ m Radius.

Eine Trassierungsgeschwindigkeit von 30 km/h wurde ab der Haltestelle „Brandenkopfstraße“ erreicht, im weiteren Verlauf entlang der östlichen Wohnbebauung können 50 km/h erreicht werden. Allerdings wird das ansässige Gärtnereigelände im Vergleich zur Variante C1 C deutlicher zerschnitten.

Die Trassierung wurde im Bereich des Gärtnergeländes so gewählt, dass die bestehenden Gebäude erhalten werden können. Eingriffe in die Vorflächen der Gärtnerei sind jedoch notwendig. In den weiteren Planungsphasen sind Flächenausgleiche durch die Eingriffsmaßnahmen zu prüfen, z.B. Ersatzflächen nordwestlich zwischen B 36 und den Gebäuden der Gärtnerei.

Zur Fahrdrabtabspannung gelten die gleichen Aussagen wie in Variante C1 C beschrieben. Im eingleisigen Abschnitt zwischen Gärtnergelände und Wohnbebauung ist von Einzelmasten mit Eingleisauslegern auszugehen.

Haltestellen „Heidenstückerweg“ und „Brandenkopfstraße“

Es gelten die gleichen Erläuterungen wie in Variante C1 C unter Kapitel 3.3.1 beschrieben. Abweichend zur Variante C1 C ist der östliche Bahnsteig der Haltestelle „Heidenstückerweg“ nach Süden versetzt. Auch in diesem Bereich ist der Umgang mit den bestehenden Grundstückszufahrten in der Detailplanung zu prüfen. Im Ergebnis der vorliegenden Machbarkeitsstudie ist die Einrichtung einer Bahnsteighöhe von 34 cm auf einer Länge von insgesamt 38 m möglich.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Es ergeben sich nur in Bezug auf die Anpassung der Vorfahrtsregelungen abweichende Aussagen gegenüber der in Variante C1 C unter Kapitel 3.3.1 beschriebenen Auswirkungen auf den Straßenraum. Da die Gleistrasse in dieser Variante nicht über den Schliffkopfweg geführt wird, beschränkt sich die Einrichtung einer Vorfahrtsstraße auf wenige in der Eichelbergstraße befindliche Knotenpunkte mit heutiger Verkehrsregelung Rechts-Vor-Links.

Im Vergleich zur Variante C1 C ergeben sich durch die Kreuzung des Wirtschaftsweges und des Parkplatzes des Kleingartenvereins zusätzliche Querungsbedarfe über die geplante Gleistrasse. Diese werden in einem Bahnübergang für die bestehende Geh- und Radwegverbindung in Richtung Überführung B 36 gebündelt. Die Zuwegung zum Kleingartenverein und der Wirtschafts-/Geh- und Radweg in Richtung Messe werden angepasst.

Im Bestand sind in diesem Abschnitt ca. 129 Parkplätze vorhanden. Gemäß der Planung sind ca. 78 Parkplätze realisierbar. Es entfallen in dieser Variante im Vergleich zum Bestand somit ca. 51 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Bezüglich der Umweltauswirkungen (Schall, Versiegelungsgrad und Baumbestand) gelten die gleichen Aussagen wie für Variante C1 C (Abschnitt 3.4.1). Im Unterschied zur Variante C1 D erhöht sich der Versiegelungsgrad zusätzlich durch die Führung auf einem unabhängigen Bahnkörper zwischen Gärtnerei und Wohnbebauung des Schliffkopfweges. Dies wirkt sich auch nachteilig auf die Bewertung der zusätzlichen Schallemissionen aus, da diese entgegen

der Variante C1 C im Bereich des Schliffkopfweges mit dem dortigen MIV gebündelt werden können. Zudem entsteht durch die Straßenbahnen eine Lärmquelle an einem neuen Ort (unabhängiger Bahnkörper nördlich der bestehenden Bebauung des Schliffkopfweges).

Wendeanlage

Auch die Wendeanlage ist wie in Variante C1 C unter Kapitel 3.3.1 beschrieben vorgesehen.

3.4.3. Variante C2 B Bernsteinstraße und Staufenbergweg (Anlagen 3.3.3)

Die Umsetzung der Variante C2 B erfolgte wie unter 3.3 im Abschnitt zur Vorsondierung möglicher Varianten beschrieben und wird im Folgenden näher erläutert.

Trassierung

Die Trasse ist ebenfalls als straßenbündiger Bahnkörper auf der bestehenden Fahrbahn vorgesehen.

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Aufgrund des straenbundigen Bahnkörpers werden im Haltestellenbereich die Gleise aufgeweitet, so dass dort der Gleisabstand 3,94 m beträgt. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Bernsteinstraße: 15 km/h
- Gleisdreieck Pulverhausstraße/Bernsteinstraße – Hohlohstrae: 50 km/h
- Hohlohstrae – Strahlenburgweg: 15 km/h
- Strahlenburgweg – Wendeschleife: 30 km/h

Die Bahntrasse verläuft von der Pulverhausstraße bis zur Haltestelle „Staufenbergweg“ zweigleisig. Zwischen dem Haltestellenbereich und der Wendeschleife verläuft der Bahnkörper eingleisig. Zwischen dem Gleisdreieck Pulverhausstraße/Bernsteinstraße und der Wendeschleife wurden Radien von 35 m bis 5.000 m verwendet. Das Gleisdreieck Pulverhausstraße/Bernsteinstraße sowie die Wendeschleife besitzen einen Radius von 30 m.

Die Fahrdrabtabspannung kann nur mittels außenliegenden Oberleitungsmasten erfolgen, welche in der Bernsteinstraße ebenfalls an der Gehweghinterkante platziert werden könnten.

Um die Nutzungseinschränkung des Gehweges zu minimieren, sollte die Ausführung von einseitigen Oberleitungsmasten mit Mehrgleisauslegern geprüft werden. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass die Oberleitungsmaste nach Möglichkeit bündig mit der Gehweghinterkante platziert werden, damit auch im Bereich der Mastanlagen eine Mindestnutzbreite von 1,00 m verbleibt. So ist die durchgehende Nutzbarkeit des Gehweges auch von bspw. mobilitätseingeschränkten Personen mit Rollstuhl/Rollator oder auch von Kinderwägen gewährleistet. Es gelten die Vorgaben der RASt 06.

Haltestellen „Heidenstückerweg“ und „Staufenbergweg“

Die Haltestelle „Heidenstückerweg“ befindet sich in der Bernsteinstraße auf Höhe des Heidenstückerweges. Die Haltestellenzugänge wurden an die angrenzenden vorhandenen Gehwege angepasst.

Die Haltestelle „Staufenbergweg“ befindet sich in der grünen Dreiecksinsel am Staufenbergweg und wurde außerhalb der Fahrbahn angelegt. Zur Sicherstellung der barrierefreien Zugänge ist die Anhebung der Fahrbahn (überfahrbare Kap-Haltestelle) parallel der Bahnsteige denkbar und in der weiteren Planung zu prüfen.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Grundsätzlich werden die bestehenden Fahrbeziehungen für MIV und Rad sowie die fußläufigen Beziehungen aufrechterhalten. Auch in dieser Variante ist der Radverkehr zwischen den Gleisen gemäß ERA, (Tabelle 11) denkbar, ist jedoch auch für diese Variante auf Grund der hohen Abschnittslänge und der besonders sicherheitskritischen spitzwinkligen Gleisquerungen nicht weiter zu verfolgen. Alternativ ist ein Mindestabstand von 1,30 m zwischen Fahrbahnrand und Außengleis zu berücksichtigen, so dass der Radfahrer gemäß Sonderlösung der ERA, (Tabelle 11) außerhalb des Gleisbereichs sicher geführt werden kann (siehe alternative Querschnittsaufteilung in den Anlagen 3.3.4 und 3.3.5).

Es ist ein straßenbündiger Gleiskörper vorgesehen, auf welchem sich die Straßenbahn der MIV und der Radverkehr die Fahrbahn teilen. Auf Grund der nahezu identischen Straßenraumbreite von ca. 13 m und gleicher Randbedingungen wie in den Varianten C1 C und C1 D (in Bezug auf vorhandene und benötigte Gehwegbreiten sowie des Platzbedarfes zur Berücksichtigung des Radverkehrs) ist die Einrichtung von Straßenbegleitparken nicht möglich. Die Senkrechtparkplätze im Bereich der Haltestelle „Heidenstückerweg“ entfallen ebenfalls.

In der Bernsteinstraße besteht bereits zu großen Teilen die Vorfahrtsregelung einer Hauptstraße, welche für die Anforderungen der Straßenbahn in Bezug auf eine kurze Fahrzeit notwendig ist. Die bestehenden Kreuzungen und Einmündungen mit der Verkehrsregelung Rechts-Vor-Links im Staufenbergweg sind zur Vorfahrt auf dem Staufenbergweg umzugestalten.

Zur Integration des besonderen eingleisigen Bahnkörpers im Bereich des südlichen Staufenbergwegs wurden verschiedene Varianten untersucht. Beschreibung von West nach Ost, siehe nachfolgende Abbildungen).



Abbildung 3: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 1

Die dargestellte Variante 1 sieht folgende Querschnittsaufteilung vor (von li. nach re.):
Schrammbord - zweigleisiger straßenbündiger Bahnkörper – Gehweg

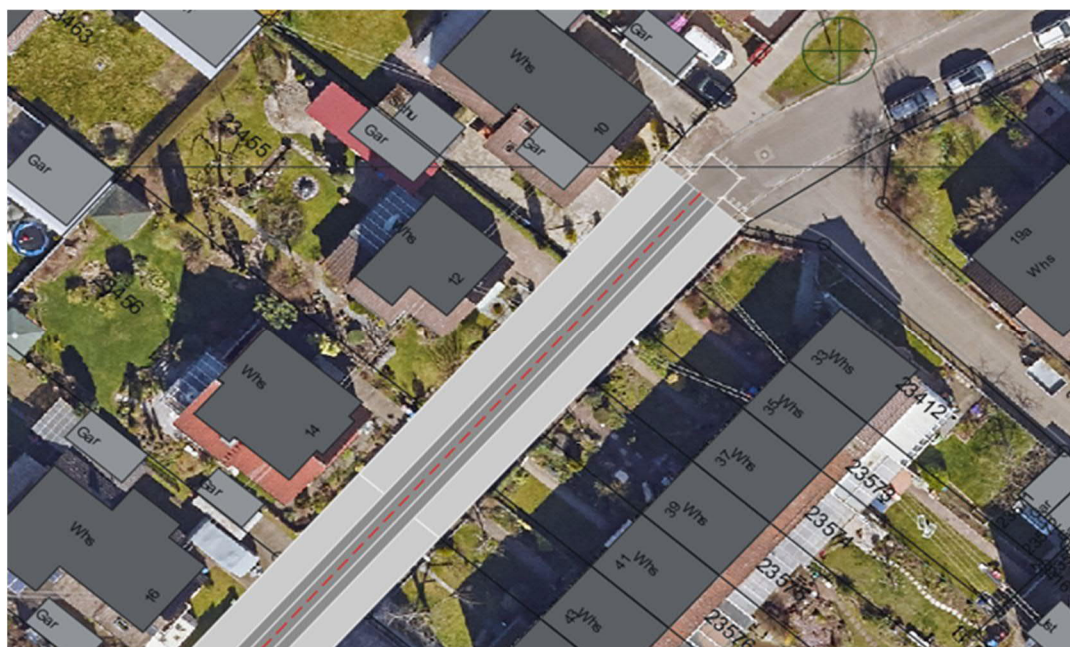


Abbildung 4: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 2

Die dargestellte Variante 2 sieht folgende Querschnittsaufteilung vor (von li. nach re.):
Mischfahrbahn – eingleisiger besonderer Bahnkörper – Mischfahrbahn

Die dargestellte Variante 2 sieht folgende Querschnittsaufteilung vor (von li. nach re.):

Mischfahrbahn – eingleisiger besonderer Bahnkörper – Mischfahrbahn

In Variante 1 (Abbildung 3) sind von den Zufahrten der westlichen Grundstücke keine ausreichenden Sichtverhältnisse auf die Fahrbahn und den straenbundigen Bahnkörper gewährleistet, so dass diese Variante nicht weiterverfolgt wird.

Die Variante 2 wurde verworfen, da Ein-/Ausfahren der Grundstückszufahrten durch die Schleppekurven ohne Befahrung des Gleisbereiches nicht möglich sind. Eine Befahrung des Gleisbereiches ist allerdings auszuschließen.



Abbildung 5: Variante C2 B, Abschnitt südl. Staufenbergweg - Variante 3

Die dargestellte Variante 3 sieht folgende Querschnittsaufteilung vor (von li. nach re.):

**Gehweg – eingleisiger straßenbündiger Bahnkörper –
gemeinsamer Zweirichtungs-Geh-/Radweg**

Die Variante 4 (Anlage 3.3.3) sieht folgende Querschnittsaufteilung vor (von li. nach re.):

Mischfahrbahn – eingleisiger besonderer Bahnkörper – Schrammbord

Variante 3 (Abbildung 5) wird eine geringe Akzeptanz für die Nutzer des MIV unterstellt, da bei dieser Variante Umwege und sehr lange Sperrzeiten entstehen. Zusätzlich sind Signalisierungen der Grundstückszufahrten erforderlich, sodass auch Variante 3 nicht weiterverfolgt wird.

Die Variante 4 (Anlage 3.3.3) ist unter Berücksichtigung der zu den voran beschriebenen Varianten die einzige technisch und genehmigungsrechtlich denkbare Variante, so dass diese in die Planung aufgenommen wurde. Im Bestand sind in diesem Abschnitt ca. 140 Parkplätze

vorhanden. Gemäß der Planung sind ca. 49 Parkplätze realisierbar. Es entfallen in dieser Variante im Vergleich zum Bestand somit ca. 91 Parkplätze.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Der Baumbestand in der Bernsteinstraße und im Staufenbergweg wurde zwar, wie auch in Variante C1 C und C1 D, durch den straenbundigen Bahnkörper nicht überplant und könnte in die geplanten verbreiterten Gehwege integriert werden. Allerdings sind diese durch die spätere Bauausfuhung auf Grund der Nähe der auszuführenden Gleisanlagen gefährdet. Weiterhin sind die Bestandsbäume im Bereich der dreieckigen Grünfläche südlich der heutigen Buswendeschleife teilweise abgängig, da hier als Ersatz der heutigen Bushaltestelle eine Straenbahnhaltestelle vorgesehen wird.

Der Versiegelungsgrad erhöhet sich durch die Mehrversiegelung im Bereich heutiger Grünflächen, welche z.B. im Bereich der Haltestelle „Bernsteinstraße“ zwischen Strahlenburgweg und der Einmündung Schöner Pfad sowie durch den Entfall von Grünflächen zwischen Fahrbahn und Gehweg in der Bernsteinstraße entsteht. Zusätzlich führt die im Bereich der südlichen Grünanlagen und der landwirtschaftlich genutzten Flächen geplante Wendeanlage auch in Variante C2 B zu einer zusätzlichen Versiegelung. Insgesamt fällt der Grad der Mehrversiegelung aber im Vergleich zu den beiden Varianten C1 C und C1 D deutlich geringer aus.

Bezüglich der in Folge einer Straßenbahntrasse auftretenden Schallemissionen gelten die gleichen Anmerkungen wie in Variante C1 C und C1 D. Allerdings ist im Unterschied zu diesen Varianten anzumerken, dass sich die Betroffenheiten in Folge der erhöheten Anteile der Wohnbebauung voraussichtlich etwas erhöhen. Die genauen Auswirkungen sind durch spezifische Schalluntersuchungen auch in diesem Bereich zu betrachten.

Wendeanlage

Die Wendeanlage wurde in Fahrtrichtung Messe rechtsliegend geplant und die zu Beginn des Kapitels aufgeführten Anforderungen der Vereinbarkeit mit einer Fortfuhung der Gleistrassierung in Richtung Messe, des geringen Flächenverbrauches und der Aufstellmoglichkeit einer Doppeltraktion (vgl. Abschnitt 3.4.) berücksichtigt. Eine weitere Optimierung des Flächenverbrauchs ist in dieser Variante in den weiteren Planungsphasen zu prüfen.

Als Alternative wurde eine linksliegende Wendeanlage geprüft, jedoch auf Grund folgender Argumente verworfen:

- Inmitten der Wendeanlage würden sich die Masten der Hochspannungsfreileitung befinden, wofür die Zugänglichkeit zu gewährleisten ist
- In Verbindung mit einer Fortfuhung zur Messe würde ein insgesamt höherer Flächenverbrauch notwendig werden
- Insgesamt wäre eine höhere Anzahl an Grundstücken betroffen und zu erwerben

3.5. Abschnitt D

Für den Abschnitt D gelten insbesondere die nachfolgenden der im Kapitel 3.1 gesamthaft aufgeführten Anforderungen:

- Planung der Gleisanlagen nach BOStrab
- Generelle Zweigleisigkeit der Bahnkörper. Eingleisige Abschnitte sollen vermieden oder so kurz wie möglich gehalten werden.
- Drittes Gleis für betriebliche Flexibilität (Abstellmöglichkeiten von Bahntraktionen im Rahmen von Eventverkehren, Uberholmoglichkeiten bei z.B. defekten Fahrzeugen). Das dritte Gleis kann im Bereich der Haltestelle entweder mit einem zweite Ausstiegs- oder Einstiegsbahnsteig vorgesehen werden
- Berücksichtigung neuer bzw. Erweiterung der bestehenden Wendeanlagen für betriebliche Flexibilität (beispielsweise bei Streckenstorungen Teilbenutzung der Strecke möglich)
- Einhaltung des Mindestradius für Gleisbögen $R_{\min} = 30 \text{ m}$
- Berücksichtigung möglichst hoher Trassierungsgeschwindigkeiten
- Barrierefreie Haltestellen (insbesondere ein niveaugleicher Zu- /Ausstieg sowie eine sichere und einfache Zuwegung zu den Haltestellen)
- Anforderungen an die Haltestellenbreite in Abhängigkeit der Lage und des zu erwartenden Fahrgastaufkommen in Spitzenzeiten
- Sicherung der Gleisanlagen (besonders bei Haltestellenzugangen, bei Übergängen von straenbundigem zu besonderem/unabhängigem Bahnkörper, bei Integration des Bahnkörpers in allen Knotenpunkten, bei Bahnübergängen z.B. in Folge Wegekreuzungen, etc.)
- Einzugsgebiete der Haltestellen gemäß tatsächlicher auf das Wegenetz bezogener Wegstrecke (500 m)
- Minimierung von Flächenverbrauch und Grunderwerb
- Schnittstellenbetrachtung zu parallelen Planvorhaben (z.B. Rückbau Landebahn)
- Integration der Gleisanlagen in die bestehende Verkehrsinfrastruktur zur Aufrechterhaltung des bestehenden MIV-, FG-, und Radwegenetzes sowie sonstige Zufahrten (z.B. Parkplätze/Feuerwehruzufahrten) und gegebenenfalls des vorhanden Buswegenetzes (wenn nicht durch Tramnetzerweiterung obsolet, z.B. Abschnitt B)
- Einhaltung der Mindest-Gehwegbreite von 2,50 m
- Berücksichtigung von Radverkehrsanlagen nach aktuellen Anforderungen aus Regelwerken bzw. städtischen Vorgaben (z.B. Führung auf der Fahrbahn mit separater Markierung außerhalb von Zone 30 km/h)

- Feststellung der Auswirkungen auf Parkraum und Baumbestand und Begrenzung auf Minimum
- Berücksichtigung vorhandener Bebauungspläne (z.B. der Schrebergartenanlagen südlich der Heidenstückersiedlung)
- Anpassung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nach den neuesten Anforderungen der technischen Regelwerke

In allen Varianten muss die bestehende Freileitung (380-kV) unterquert werden. Nach erster Einschätzung könnte sich hierbei ein hohentechnischer Konflikt zwischen den erforderlichen Oberleitungsanlagen der Straßenbahn und den bestehenden Leiterseilen der Hochspannungsfreileitung ergeben. In der Detailplanung ist die Vereinbarkeit zwischen den beiden Höhenlagen (geplante Oberleitungsanlagen und bestehende Leiterseile) zu prüfen. Hierbei sind insbesondere die erforderlichen Sicherheitsabstände beider elektrischer Anlagen mit dem Versorgungsträger der 380-kV-Freileitung abzustimmen und einzuhalten. Zur Gewährleistung der Machbarkeit einer Straßenbahntrasse werden als Lösungsoptionen bei Bedarf eine Masterhohung der 380-kV-Freileitung und/oder eine Absenkung der Gleisgradienten zur Einhaltung der erforderlichen Sicherheitsabstände als denkbar erachtet.

Die Lage der Haltestelle kann grundsätzlich entweder nördlich des Haupteingangs (zwischen Haupteingang und geplanter Eventhalle) oder direkt vor dem Haupteingang erfolgen. Bei Führung der Gleistrasse mit Anschluss an die Messe Ost ist eine Haltestelle in der Nähe des östlichen Eingangs vorzusehen. Zur Abwicklung der Verkehre der Buslinie 106 soll weiterhin eine Bushaltestelle vorgesehen werden, deren Platzbedarf bei der Planung der Gleisanlagen zu berücksichtigen ist.

Unabhängig davon, ob der Anschluss an die Messe am westlichen Haupteingang oder am östlichen Eingang der Messe erfolgt, ist nach Anforderungen des Betriebs mindestens ein drittes Gleis im Bereich der Haltestelle (Ausstieg) erforderlich.

Es wurde eine Trassierungsgeschwindigkeit von 70 km/h im überwiegenden Teil der Gleistrasse im Abschnitt D erreicht.

Näher untersucht wurden die beiden Varianten eines Anschlusses an die Messe West (Variante D1) und eines Anschlusses an die Messe Ost (Variante D2). Es erfolgte planerisch der Anschluss an die jeweilige Variante im vorhergehenden Abschnitt C der Heidenstückersiedlung:

- Westliche Lage: Variante D1 mit Anschluss an Variante C1 D
- östliche Lage: Variante D2 mit Anschluss an die Variante C2 B

Grundsätzlich ist auch die Verknüpfung zwischen den Varianten D1 und C2 bzw. den Varianten D2 und C1 denkbar, was im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie aber vorerst nicht näher betrachtet wurde.

3.5.1. Variante D1 Anschluss Messe West (Anlage 3.4.1)

Um den Flächenverbrauch gering zu halten, die Bildung von Inselflächen und eine Zerschneidung der landwirtschaftlich genutzten Flächen zwischen Messegelände und Heidenstücker-siedlung zu vermeiden, verläuft die Gleistrasse in Bündelung zur B36

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeit ist in der Variante wie folgt:

- Wendeschleife bis Beginn Bündelung B 36: 50 km/h
- Beginn Bündelung B 36 bis Haltestelle „West“ (Ausstieg): 70 km/h
- Wendebogen Messe: 15 km/h

Die Bahntrasse verläuft durchgehend zweigleisig. An der Haltestelle „Messe West“ ist ein zusätzliches betriebliches drittes Gleis vorgesehen entweder auf der Ausstiegsseite oder auf der Einstiegsseite. Die Radien betragen zwischen 300 m und 1.503,15 m. Der Wendebogen besitzt einen Radius von 30 m.

Die vorgesehene engere Bündelung der Gleisanlagen mit der B 36 gilt auch für den Knotenpunkt B 36/Messestraße.

Es wurden verschiedene Varianten zur Gleistrassierung von Haltestelle und Wendeanlage im Bereich des Eingangsbereichs der Messe betrachtet. Möglich für die Wendeanlage wäre eine Führung nördlich oder südlich der Überdachung. Auf Grund des geringeren Konfliktpotentials zwischen – per Bus zur Messe – anreisenden Personen und FG-Strömen zwischen Haupteingang und Personenunterführung der B 36 wurde die Variante nördlich der Überdachung näher untersucht und planerisch dargestellt.

Das dritte Gleis ist in Kombination mit einem zweiten Ausstiegsbahnsteig auf der westlichen Seite und mit einem zweiten Einstiegsbahnsteig auf der Ostseite in Anlage 3.4.1 dargestellt. Es sollen entweder in Fahrtrichtung Wendeschleife oder in Fahrtrichtung Karlsruhe zwei Bahnsteige geplant werden. Im Rahmen der weiteren Planungsphasen ist zu prüfen und mit den VBK abzustimmen, welche der beiden Optionen zweckmäßiger ist und weiterverfolgt wird. Bereits vor Befahren der Wendeschleife wird die Bahn eingleisig geführt.

Die Fläche zwischen den Gleisanlagen innerhalb der Wendeschleife wurde maximiert, damit hier die Möglichkeit anderweitiger Nutzungen besteht. Denkbar wären z.B. Parkplätze für Mitarbeiter mit geringer Frequenz, so dass die Anzahl der Gleisquerungen im Bereich der Wendeschleife gering ist und es zu keinen Einschränkungen des Bahnbetriebs kommt.

Es wird vorgeschlagen, die Fahrdrahtabspannung mit Mittelmasten und Eingleisauslegern auszuführen. Ein entsprechender Abstand von ca. 3,95 m ist in der weiteren Detailplanung

zwischen den beiden Gleisachsen auf der freien Strecke zu berücksichtigen (Abschnitt Messegelände bis Heidenstückersiedlung). Im Abschnitt südlich der Messestraße (Haltestelle und Wendeschleife) ist von der Einrichtung einseitiger Oberleitungsmasten auszugehen. Die Ausnahme bildet der Bereich des parallelen dritten Gleises im Bereich des Ausstiegs- oder Einstiegsbahnsteiges, wo grundsätzlich Mittelmaste oder jeweils außenliegende Oberleitungsmaste zur Fahrdrabtabspannung vorgesehen werden können. Mindestens auf einem Bahnsteig ist von Oberleitungsmasten auszugehen. Diese sollten auf dem Ausstiegs- bzw. Einstiegsbahnsteig angeordnet werden, welcher ergänzend im Veranstaltungsverkehr, aber nicht im Regelbetrieb genutzt wird.

Haltestelle „Messe West“

Die Lage der Haltestelle ist nördlich des Haupteingangs geplant. Zur Abwicklung der Veranstaltungsverkehre sind aus der betrieblichen Anforderung eines dritten Gleises entweder zwei Einstiegs- oder zwei Ausstiegsbahnsteige geplant. Um die großen Spitzenlasten der Fahrgäste z.B. am Ende von Veranstaltungen aufnehmen zu können, wurden Bahnsteigbreiten von 3,00 m vorgesehen.

Die Bahnsteigzugänge sind über den bestehenden und zukünftig in Teilen gegebenenfalls zu erhaltenden Parkplatz in Richtung der östlich vorhandenen Hauptzuwegung zwischen Messeeingang und nordöstlichem Großparkplatz vorzusehen und im Rahmen der weiteren Planungsphasen zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass die Hauptzuwegung trotz geplanter Eventhalle auf dem Großparkplatz erhalten bleibt. Es ist zu erwarten, dass Teile des Großparkplatzes erhalten bzw. durch ein Parkdeck kompensiert werden und daher weiterhin der Bedarf eines Gehweges vorhanden sein wird.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Die geplante Trassierung erfordert zusätzliche Anpassungen im Anschlussbereich an den Abschnitt C. Diese betreffen insbesondere die Wirtschaftswegeführung, die Zufahrt zur Kleingartenanlage und die Radwegverbindung über die B 36 in Richtung Westen. Diese sind im Abschnitt C, Kapitel 3.4.1 beschrieben und neben der Anlage 3.4.1 zusätzlich in der Anlage 3.3.1 dargestellt.

Die enge Bündelung im Bereich des Knotenpunktes B 36/Messestraße bedingt eine geringfügige Anpassung der Fahrstreifengeometrie des südlichen und östlichen Knotenpunktarmes. Die Haltelinien des Rechtsabbiegers von der B 36 und der beiden Einbieger aus Richtung Messestraße müssen versetzt und das Signalprogramm in Bezug auf die sich ergebenden abweichenden Räumzeiten angepasst werden. Fußgänger- oder Radfurten sind im Knotenpunkt nicht vorhanden, so dass es keiner Anpassung bedarf.

Trotz Bündelung der Gleisanlagen mit der B 36 ist die Führung des bestehenden Wirtschafts- und Radweges anzupassen. Auswirkungen auf das bebaute private Einzelgrundstück nördlich der Messestraße sind in der weiteren Planung zu konkretisieren. Fahrdynamik und

Sichtbeziehungen der angepassten Wegeführung müssen gewährleistet sein. Die Alternative einer Wegeführung nördlich und östlich an dem bebauten Einzelgrundstück führt über private Flächen und schließt an die östliche private Zufahrt (Golfclub Rheinstetten und Nutzung durch Logistikbetrieb GLS) an. Für Radfahrer entsteht zwar kein Umweg, jedoch wirkt sich die erhohnte Anzahl an Richtungsänderungen bis zur Querung über die Messestraße nachteilig auf die Fahrzeit aus. Aus diesen beiden Gründen wurde diese Möglichkeit einer angepassten Rad- und Wirtschaftswegefuhrung nicht weiterverfolgt.

Die Hauptgehwegverbindung zwischen Besucherparkplatz und Haupteingang zur Messe muss aufrechterhalten bleiben. Auf diesem Weg werden die Fußgängerströme zwischen Haupteingang und Besucherparkplatz bzw. zukünftiger Ein- und Ausstiegshaltestelle der Straßenbahn gebündelt. Durch den zusätzlich geplanten Bahnsteig wird dieser Weg hinsichtlich seiner bestehenden Breite eingeschränkt. In der Detailplanung ist zu prüfen, ob der Gehweg im Bereich der Haltestelle verschwenkt, oder die Trassierung inklusive Bahnsteiglage so angepasst werden kann, dass der Gehweg in seiner vorhandenen Breite erhalten bleibt.

Zusätzlich ist die bestehende Feuerwehrezufahrt östlich der Einstiegshaltestelle aufrechtzuerhalten und die Befahrbarkeit per Schleppkurvennachweis in der Detailplanung sicherzustellen.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Im Abschnitt der freien Strecke zwischen Heidenstückersiedlung und Messestraße ergeben sich auf Grund nicht vorhandenen Baumbestandes keine Eingriffe. Baumbestand ist dagegen im Abschnitt südlich der Messestraße vorhanden, wo die Baumreihe zwischen heutigem Gehweg und westlichem Parkplatz im Bereich der geplanten Einstiegshaltestelle abgängig ist.

Der Versiegelungsgrad vergrößert sich auf Grund der Führung über die heutigen Grün- und landwirtschaftlich genutzten Flächen im Abschnitt zwischen Heidenstückersiedlung und Messestraße erheblich. Zudem entsteht eine Zerschneidungswirkung im Anschlussbereich an den Abschnitt C (Bündelung mit der B 36 nicht mehr möglich). Auch im Bereich zwischen Messestraße und Haupteingang Messe (geplante Haltestelle und Wendeanlage) ist eine Erhöhung des Versiegelungsgrades festzustellen, wobei in diesem Abschnitt die Ausführung eines Rangengleises zur teilweisen Kompensation denkbar ist (Ausnahme Gleisquerungen für FG und MIV).

Auswirkungen durch die zusätzliche Schallquelle der Straßenbahntrasse werden insgesamt als gering erachtet, da eine Bündelung mit der stark durch den MIV frequentierten B 36 erfolgt.

3.5.2. Variante D2 Anschluss Messe Ost (Anlagen 3.4.2)

Die Gleistrasse verläuft ausgehend von der Variante C2 B der Heidenstückersiedlung entlang der Baumreihe mit Leitfunktion in Ost-West-Ausdehnung. Von da aus führt die Trasse westlich am Friedhof vorbei bis zur bestehenden ehemaligen Landebahn am Golfclub Rheinstetten. Es

wird der Messering im Bereich des Knotenpunktes Messestraße/Messering gekreuzt, und die Trasse wird im weiteren Verlauf auf der Ostseite der Messestraße bis zum östlichen Eingangsbereich der Messe geführt.

Es wurde auch eine Führung zwischen Messehallen und Messestraße geprüft. Diese Lösung hätte die Kreuzung der Messestraße zur Folge. Weiterhin wäre die Anpassung der Fahrgasse des bestehenden Groparkplatzes der Messe nördlich der Messehallen inklusive Reduzierung der Parkplatzanzahl notwendig. Aus diesem Grund sowie in Anbetracht der vielen Kreuzungssituationen mit den Zu- und Ausfahrten zum Messegelände wurde dies nicht näher betrachtet.

Die Haltestelle „Messe Ost“ inklusive drittem Gleis und die anschließende Wendeanlage ist ebenfalls östlich der Messestraße geplant.

Im Rahmen der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie wurde bekannt, dass durch die Stadt Rheinstetten der Rückbau des letzten bestehenden Teilstücks der ehemaligen Landebahn vorgesehen ist. Genauere Planungen lagen zum Zeitpunkt des Abschlusses der Machbarkeitsstudie nicht vor, so dass darauf keine besondere Rücksicht genommen werden konnte. Es ist in der weiteren Detailplanung eine Abstimmung und Koordinierung der Planungsziele beider Planvorhaben erforderlich.

Trassierung

Für die Trassierung wurde ein Gleisachsabstand von 3,15 m verwendet. Die Trassierungsgeschwindigkeiten sind in der Variante wie folgt:

- Bereich Wendeschleife/„Friedhof Heidenstücker“: 25 km/h
- „Friedhof Heidenstücker“ bis Haltestelle „Messe“: 70 km/h
- Wendebogen Messe: 15 km/h

Die Bahntrasse verläuft durchgehend zweigleisig. An der Haltestelle „Messe Ost“ ist ein zusätzliches betriebliches drittes Gleis auf der Ausstiegsseite vorgesehen. Die Radien betragen zwischen 80 m und 600 m. Der Wendebogen besitzt einen Radius von 30 m.

Die Trasse verläuft durch die Felder bzw. landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich am Golfplatz vorbei und kreuzt dann den Messering. Im weiteren Verlauf verläuft sie östlich der Messestraße.

Zur Fahrdrabtabspannung gelten die gleichen Aussagen wie in Variante D1. Dies gilt auch in Bezug auf die Differenzierung zwischen freier Strecke von Heidenstückersiedlung bis Messeareal und dem Bereich der Haltestelle „Messe Ost“ und Wending.

Haltestelle „Messe Ost“

Die Haltestelle „Messe Ost“ ist in unmittelbarer Nahе des östlichen Messeeingangs vorgesehen, somit werden kurze Laufwege realisiert. Es ist analog zur Variante D1 ein drittes Gleis vorgesehen. Dargestellt ist dies als Ausstiegsbahnsteig, wobei alternativ auch die Anlage eines zweiten Einstiegsbahnsteiges realisierbar ist. Vor dem Hintergrund eines starken Fahrgastaufkommens nach Veranstaltungsende ist ein zweiter Einstiegsbahnsteig voraussichtlich zweckmäßiger. In den weiteren Planungsphasen ist dies zu prüfen und festzulegen. Es wurden ebenfalls Bahnsteigbreiten von 3,00 m zur Abwicklung des Veranstaltungsverkehrs berücksichtigt.

Auswirkungen auf Straßenraum (MIV, FG, Rad)

Ein Eingriff in die Messestraße ist nach derzeitigem Planungsstand der Machbarkeitsstudie nicht erforderlich, der Einmündungsbereich Messestraße/Messering jedoch anzupassen. Die Einrichtung einer Lichtsignalanlage ist erforderlich, in welche die gesicherte Querung der Straßenbahn über die Knotenpunktfahrbahn integriert werden kann. Die Zuwegung zum Parkplatz des Golfclub Rheinstetten muss zusätzlich mit einem Bahnübergang gesichert werden. Alternativ ist ein Ersatz der bestehenden Zuwegung durch eine neue Anbindung an die Messestraße denkbar, wodurch eine Gleiskreuzung entfallen würde. Eventuelle Abhängigkeiten zu dem Planvorhaben des Rückbaus der ehemaligen Landebahn sind im zu prüfen.

Es ist anzunehmen, dass der Anteil von der Messestraße in den Messering abbiegender Fahrzeuge sehr hoch ist. Zum Erhalt der Geradeausfahrbeziehungen während einer Freigabe für die Straßenbahn sind Abbiegefahrstreifen mit entsprechenden Aufstelllangen in der Messestraße zu berücksichtigen. Die Notwendigkeit ist im Zuge der Detailplanung z.B. durch eine Verkehrserhebung und unter Berücksichtigung der weiteren strukturellen Entwicklung des Gewerbegebietes zu überprüfen. Dies gilt auch für die Aufstelllangen der dargestellten separaten Einbiegefahrstreifen des Messerings. Die benötigten Aufstelllangen im Fall des Bedarfs an Abbiege- und Einbiegefahrstreifen ergeben sich aus der Verkehrszusammensetzung.

Umweltauswirkungen (Versiegelung/Baumbestand)

Es treten insgesamt ähnliche Umweltauswirkungen wie in der Variante D1 auf. Auch in der Variante D2 ist nördlich des Messerings nur ein geringer Baumbestand vorhanden. Gegenüber Variante D1 ist in diesem Abschnitt ein Baum der Baumreihe (Leitfunktion in Ost-West-Ausrichtung) südlich der Heidenstückersiedlung abgängig. Dafür entfallen entgegen der Variante D1 keine Bestandsbäume südlich des Messerings.

Der Versiegelungsgrad ist nördlich des Messerings sehr ähnlich zum betreffenden Abschnitt in der Variante D1 einzustufen, allerdings kommt es im Bereich der ehemaligen Landebahn zu keiner Mehrversiegelung gegenüber dem Bestand. Nachteilig ist aber die sehr viel größere Zerschneidungswirkung der Trassenführung der Variante D2. Diese ist wegen der zentralen Führung durch die landwirtschaftlich genutzten Flächen als schlecht zu bewerten. Da sich im

Bereich der Haltestelle und des Wenderings südlich des Messerings im Gegensatz zur Variante D1 keine versiegelten Flächen befinden, ist die zusätzliche Versiegelung in Variante D2 in diesem Fall größer.

Bezüglich der zu erwartenden Schallemissionen durch Straßenbahnzüge ist von einer höheren Relevanz im Vergleich zur Variante D1 auszugehen, da keine Bündelung mit anderen Schallemissionen möglich ist. Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen ist zu prüfen, von welcher Relevanz die Schallemissionen der Straßenbahn an dieser Stelle sind (z.B. für Flora und Fauna).

4. Fahr- und Reisezeitermittlung und Vergleich zum Bestand

Die Fahr- und Reisezeitermittlung erfolgte auf Basis der erreichten Trassierungsgeschwindigkeiten (Anlage 2.2) unter der Berücksichtigung von:

- Verzögerungs- und Beschleunigungsvorgängen
- Haltezeit je Haltestelle = 20 Sekunden

In einem ersten Schritt wurden die Fahrzeiten für die Bereiche Welfenstrae bis Hardecksiedlung und Hardecksiedlung bis Messe Ost bzw. Messe West gemäß o.g. Angaben ermittelt. Bei dem Bereich Welfenstrae bis Hardecksiedlung via Südendstraße zeigt der Vergleich zwischen Mittellage und Seitenlage einen zeitlichen Unterschied von lediglich 2 s, weshalb in der Pulverhausstraße von einer separaten Fahrzeitermittlung für die Varianten B1 (Mittellage) und B3 (Seitenlage) abgesehen wurde.

Die Fahrzeiten der Einzelabschnitte A bis D sind der Anlage 4.1 zu entnehmen. Abschnitt A beschreibt, wie oben erwähnt, die Verbindung vom ubergabepunkt Welfenstrae bis zur Haltestelle „Hardecksiedlung“. Der Abschnitt B besteht aus den drei Einzelabschnitten (Abgrenzung an Haltestellen in Pulverhausstraße direkt vor den Gleisdreiecken), die je nach Betrachtung von östlicher oder westlicher Trasse von Abschnitt C in die Fahrzeitberechnung eingeflossen sind. Die Abgrenzung der Abschnitte C und D erfolgt an der südlichen Grenze der Heidenstückersiedlung.

Zusätzlich zu diesen Fahrzeiten wurden anschließend die entsprechenden Reisezeiten, ausgehend von folgenden Starthaltestellen ermittelt:

- Haltestelle „Marktplatz“
- Haltestelle „Europaplatz“
- Haltestelle „Hauptbahnhof“

Dafür wurden folgende Werte zugrunde gelegt:

- Durchschnittliche Umsteigezeit = 5 min
- Fußwege mit $v = 1,2 \text{ m/s}$
- Bestehende Fahrzeiten bis zu ubergabepunkten wurden durch den Betrieb der VBK bereitgestellt
- Annahme einer zukünftigen Straßenbahn-Direktverbindung ab den Starthaltestellen „Marktplatz“, „Europaplatz“ und „Hauptbahnhof“

Für den Vergleich der ermittelten Fahr- und Reisezeiten mit dem Bestand wurden ebenfalls die von den VBK zur Verfügung gestellten Zeiten herangezogen. Sämtliche Bestandszeiten seitens der VBK berücksichtigen bereits die Inbetriebnahme des Stadtbahntunnels.

Grundsätzlich wird in Ermittlung und Vergleich der Fahr- und Reisezeiten in die folgenden Ziele unterschieden:

- Messe
- Heidenstückersiedlung
- Pulverhausstraße

Dabei werden jeweils zwei Szenarien abgebildet:

- Trammerschließung Heidenstückersiedlung bis Messe (inklusive Tram Pulverhausstraße)
- Trammerschließung Pulverhausstraße (exklusive Tram Heidenstückersiedlung bis Messe)

Bei der Ermittlung der Reisezeiten wurde zunächst unabhängig der Empfehlung zur Vorzugsvariante (Kapitel 7) die jeweils schnellste Verbindung über die jeweils geplanten Varianten in allen Abschnitten berücksichtigt.

Die für die Reisezeitvergleiche unterstellten Linienverbindungen und Umsteigepunkte für die jeweiligen Ziele sind abhängig von dem Realisierungsgrad der Tramnetzergänzung:

- Realisierung Abschnitte A + B
- Realisierung Abschnitte A + B + C
- Realisierung Abschnitte A + B + C + D

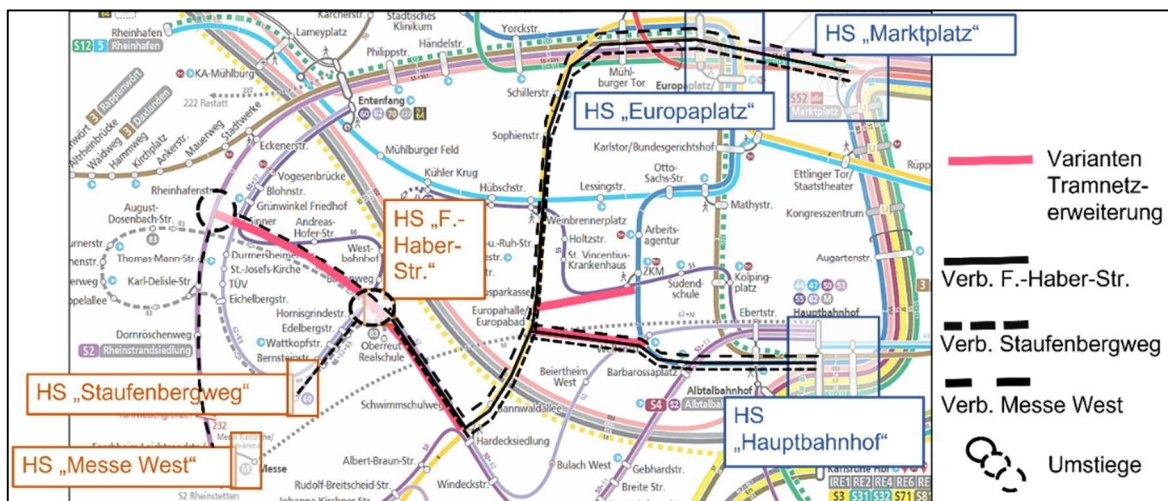


Abbildung 6: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B)

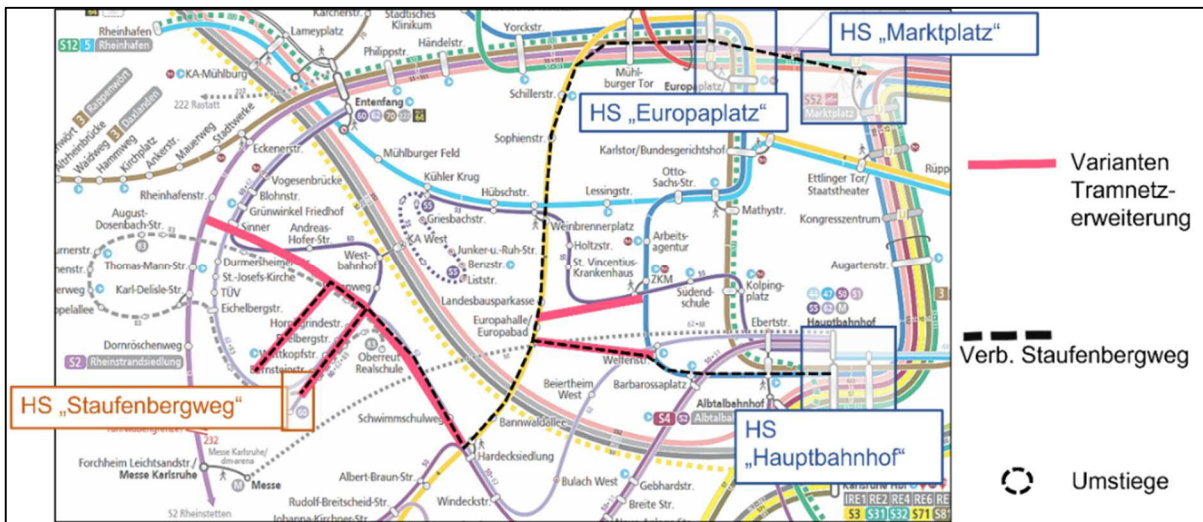


Abbildung 7: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B+C)

Für die aufgeführten Szenarien sind die unterstellten Linienverbindungen und Umsteigepunkte in den Abbildungen 6 – 8 aufgeführt. Diese können für die jeweiligen in den Kapiteln 4.1 bis 4.3 aufgeführten Reisezeitvergleiche zur Nachvollziehbarkeit der verschiedenen Szenarien herangezogen werden.

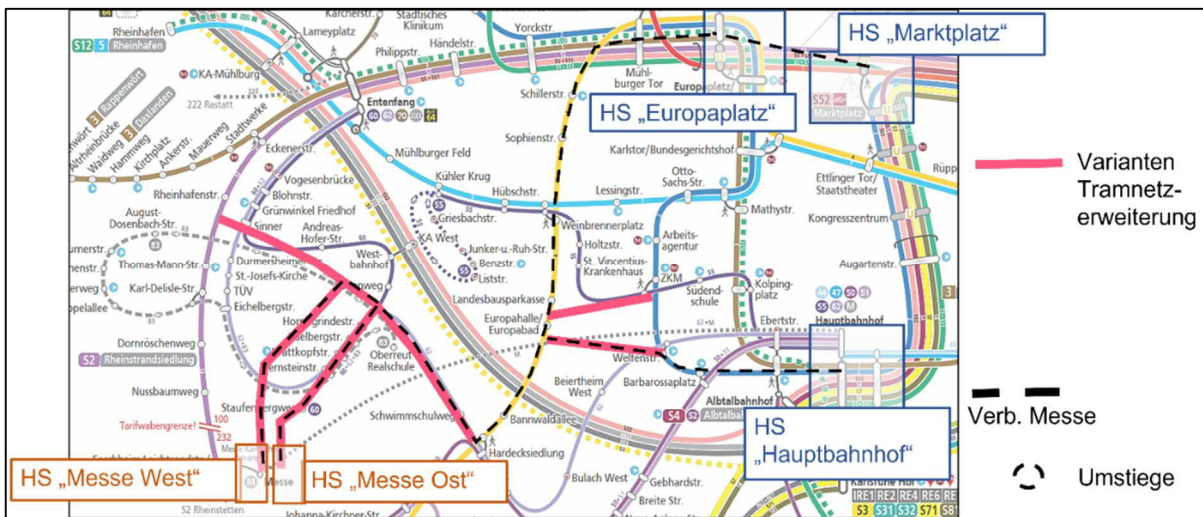


Abbildung 8: Verbindungen für Reisezeitermittlung (Realisierung Abschnitte A+B+C+D)

4.1. Fahrzeitvergleich Ziel Messe (Anlagen 4.2)

Der ausführliche Fahr- und Reisezeitenvergleich für das Ziel Messe ist in Anlage 4.2 dargestellt. Eine Übersicht über die Reisezeiten im Bestand und in den verschiedenen Planungsvarianten liefern die in diesem Kapitel aufgeführten zwei Tabellen.

Szenario "Tramerschließung Heidenstückersiedlung"					
Von	Marktplatz		Europaplatz	Hauptbahnhof	
Nach (Bestand)	Forchheim Leichtsandstr./Messe KA		Forchheim Leichtsandstr./ Messe KA	Forchheim Leichtsandstr/ Messe KA	Messe (Bushaltestelle Messe-Ex- press)
alte Reisezeit [min]	26:30		25:00	39:36	17:42
Nach (Planung)	Messe Ost (Europa- platz)	Messe Ost (HBF)	Messe Ost	Messe Ost	
neue Reisezeit [min]	24:12	24:11	22:42	18:59	
Δ Reisezeit [min]	-02:18	-02:19	-02:18	-20:37	01:17
Nach (Planung)	Messe West (Europapatz)	Messe West (HBF)	Messe West	Messe West	
neue Reisezeit [min]	27:39	27:38	26:09	22:26	
Δ Reisezeit [min]	01:09	01:08	01:09	-17:10	04:44

Tabelle 1: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Messe

Für die Verbindung von Hauptbahnhof bis Messe Ost ergibt sich ein Reisezeitgewinn von 20:37 min im Vergleich mit der Bestandshaltestelle „Forchheim Leichtsandstraße/Messe Karlsruhe“. Bei der Variante von Hauptbahnhof bis Messe West beträgt der Zeitgewinn 17:10 min. Im Vergleich zum Messe-Express ist jedoch mit Reisezeitverlusten von 1:17 min (Messe Ost) und 4:44 min (Messe West) zu rechnen, wobei der Messe-Express als Veranstaltungsverkehr im Messebetrieb separat eingerichtet wird und dadurch keine Erschließung der Heidenstückersiedlung erfolgt. Ausgehend von dem Startpunkt Marktplatz wird beim Szenario „Tramerschließung Heidenstückersiedlung“ bei der Planung in die zwei verschiedenen Routen

„über Europaplatz“ und „über Hauptbahnhof“ unterschieden. Der Vergleich zeigt für die Endhaltestelle „Messe West“ einen Zeitverlust gegenüber dem Bestand. Für die Verbindung vom Marktplatz bis zur HS „Messe Ost“ ergibt der Reisezeitvergleich bei beiden o.g. Routen einen Vorteil von ca. 2:18 min. Der gleiche Reisezeitvorteil zeigt sich für die Verbindung von der Haltestelle „Europaplatz“ bis zur HS „Messe Ost“. Bei der Verbindung der Haltestelle „Europaplatz“ bis zur Haltestelle „Messe West“ ergibt sich eine zusätzliche Reisezeit von 1:09 min.

Trotz der teilweisen Zeitverluste bei der Betrachtung der Starthaltestellen „Marktplatz“ und „Europaplatz“, sowie bei der Verbindung der Haltestelle „Hauptbahnhof“ bis zur Haltestelle „Messe“ via Messe-Express, ergibt sich eine deutliche Reisezeitverbesserung zwischen den beiden Haltestellen „Hauptbahnhof“ und „Messe“ bei nicht eingerichteten Messe-Express. Außerdem ergeben sich Reisezeitvorteile zwischen Heidenstückersiedlung und Hauptbahnhof (siehe Kapitel 4.2).

Szenario "Tramerschließung Pulverhausstr."		
Von	Hauptbahnhof	
Nach (Bestand)	Forchheim Leichtsandstr./Messe KA	Messe (Bushaltestelle Messe-Express)
alte Reisezeit [min]	39:36	17:42
Nach (Planung)	Forchheim Leichtsandstr./Messe KA über Pulverhausstraße	
neue Reisezeit [min]	30:48	
Δ Reisezeit [min]	-08:48	13:06

Tabelle 2: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Messe (ohne Erschließung der Heidenstückersiedlung)

Im Szenario „Tramerschließung Pulverhausstraße“ – also ohne Tramerschließung der Heidenstückersiedlung mit Weiterführung bis zur Messe – wurde für die Verbindung Hauptbahnhof bis „Forchheim Leichtsandstraße/Messe Karlsruhe“ untersucht, welche Fahr- und Reisezeitvorteile durch die Erschließung der Pulverhausstraße entstehen. In diesem Szenario wird keine Erschließung der Heidenstückersiedlung realisiert. Die Route ab dem Hauptbahnhof verläuft dann über die Hermann-Veit-Straße und Europahalle bis zur Haltestelle „Hardecksiedlung“. An der Haltestelle „Rheinhafenstraße“ erfolgt dann der Umstieg auf die Linie S2. Diese Variante weist in der Relation zwischen den Haltestellen „Hauptbahnhof“ – „Forchheim Leichtsandstraße/Messe Karlsruhe“ einen deutlichen Zeitgewinn bei der Reisezeit von jeweils 8:48 min gegenüber dem Bestand auf. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Reisezeiten unter folgenden Rahmenbedingungen ermittelt wurden:

-
- Die zugrundeliegende Fahrzeitermittlung basiert auf der im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie geplanten Trassierung
 - Die Gesamtreisezeiten wurden aus den Fahrzeiten der einzelnen Abschnitte zuzüglich pauschaler Umsteigezeiten und der nötigen Fuwegzeiten berechnet (s. Einleitung in Kapitel 4)
 - Ein konkretes Liniennetz wurde bisher nicht zugrunde gelegt. Die VBK haben hierzu aufgrund der weiträumigen Auswirkungen noch keinen Entwurf erarbeitet

Sobald ein konkretes Linienkonzept durch die VBK erarbeitet wurde, kann es deshalb zu Abweichungen der hier dargestellten Reisezeiten kommen. Für eine wirtschaftliche Umsetzung ist im weiteren Projektverlauf der Erhalt bzw. der Entfall einzelner Busverbindungen zu prüfen

4.2. Fahrzeitvergleich Ziel Heidenstückersiedlung (Anlagen 4.3)

Für das Ziel Heidenstückersiedlung wird für das Szenario „Tramerschließung Heidenstückersiedlung“ eine Unterscheidung in östliche und westliche Trasse vorgenommen, also Bernsteinstraße und Eichelbergstraße (siehe Anlage 4.3). In beiden Fällen wird im Bestand die Bushaltestelle „Staufenbergweg“ mit der – in diesem Bereich geplanten – Tramhaltestelle „Staufenbergweg“ verglichen. Für eine Vergleichbarkeit wird bei der westlichen Trasse der Fußweg von der Haltestelle „Brandenkopfstraße“ bis zur Haltestelle „Staufenbergweg“ berücksichtigt.

Szenario "Tramerschließung Heidenstückersiedlung" über östliche Trasse bis Haltestelle HS „Staufenbergweg“			
Von	Marktplatz	Europaplatz	Hauptbahnhof
Nach Bestand	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)
alte Reisezeit [min]	25:54	24:24	19:00
Nach Planung	Staufenbergweg	Staufenbergweg	Staufenbergweg
neue Reisezeit [min]	20:15	18:45	15:01
Δ Reisezeit [min]	-05:39	-05:39	-03:59

Tabelle 3: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Heidenstückersiedlung (über Bernsteinstraße)

Die Route über die Bernsteinstraße/östliche Trasse zeigt durch den entfallenden Umstieg einen deutlichen Reisezeitgewinn von 3:59 min für den Start ab der HS „Hauptbahnhof“, sowie Reisezeitvorteile von 5:39 min für die Starthaltestellen „Marktplatz“ und „Europaplatz“.

Szenario "Tramerschließung Heidenstückersiedlung" über westliche Trasse bis HS „Brandenkopfstraße“ und anschl. Fußweg bis HS „Staufenbergweg“			
Von	Marktplatz	Europaplatz	Hauptbahnhof
Nach Bestand	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)
alte Reisezeit [min]	25:54	24:24	19:00
Nach Planung	Staufenbergweg über Brandenkopfstraße	Staufenbergweg über Brandenkopfstraße	Staufenbergweg über Brandenkopfstraße
neue Reisezeit [min]	25:54	24:24	20:40
Δ Reisezeit [min]	00:00	00:00	01:40

Tabelle 4: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Heidenstückersiedlung (über Eichelbergstraße)

Im Fall der westlichen Trasse (Eichelbergstraße) ergibt sich von der Starthaltestelle „Hauptbahnhof“ ausgehend, ein Reisezeitverlust von 1:40 min. Für die Verbindungen ab den

Starthaltestellen „Marktplatz“ und „Europaplatz“ gibt es keinen Unterschied der Reisezeiten zum Bestand. Dies liegt aber zu großen Teilen an dem angesetzten Fußweg von 4:52 min zur Zielhaltestelle „Staufenbergweg“ zum Zweck der Vergleichbarkeit. Ohne Berücksichtigung des Fußweges ergibt sich dementsprechend ein Reisezeitvorteil von 3:11 min von der HS „Hauptbahnhof“ und jeweils 4:52 min von den Haltestellen „Marktplatz“ und „Europaplatz“.

	Szenario "Tramerschließung Pulverhausstraße"		
Von	Marktplatz	Europaplatz	Hauptbahnhof
Nach Bestand	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)	Staufenbergweg (Bus)
alte Reisezeit [min]	25:54	24:24	19:00
Nach Planung	Staufenbergweg über Hornisgrindestraße	Staufenbergweg über Hornisgrindestraße	Staufenbergweg über Hornisgrindestraße
neue Reisezeit [min]	25:53	24:23	15:33
Δ Reisezeit [min]	-00:01	-00:01	-03:27

Tabelle 5: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Heidenstückersiedlung (Tramerschließung nur bis Pulverhausstraße)

Im Szenario „Tramerschließung Pulverhausstraße“ wird die Haltestelle „Staufenbergweg“ für die Bestandsbetrachtung und für die Planung als Vergleich herangezogen. In der Planung wird für den Start ab den Haltestellen „Marktplatz“, „Europaplatz“ und „Hauptbahnhof“ ein Umstieg von der Tram bei der Haltestelle „Schwimmschulweg“ zum Bus an der Haltestelle „Hornisgrindestraße“ vorgesehen. Hier ergibt sich für die Starthaltestelle „Hauptbahnhof“ ein Reisezeitvorteil von 3:27 min. Für die Haltestellen „Marktplatz“ und „Europaplatz“ entstehen Reisezeitvorteile im einstelligen Sekundenbereich.

Sobald ein konkretes Linienkonzept durch die VBK erarbeitet wurde, kann es zu Abweichungen der hier dargestellten Reisezeiten kommen. Eine Überprüfung der Ergebnisse auf Basis des zukünftigen Linienkonzeptes wird empfohlen.

4.3. Fahrzeitvergleich Ziel Pulverhausstraße (Anlagen 4.4)

Der ausführliche Fahr- und Reisezeitenvergleich für das Ziel Pulverhausstraße ist in Anlage 4.4 dargestellt. Eine Übersicht über die Reisezeiten im Bestand und in den verschiedenen Planungsvarianten liefert die untenstehende Tabelle.

Demnach ergeben sich bei Einrichtung einer Direktverbindung erhebliche Reisezeitvorteile gegenüber dem Bestand. Ausgehend von den Starthaltestellen „Marktplatz“ und Europaplatz“ betragen die Reisezeitgewinne bis zur Zielhaltestelle „Fritz-Haber-Straße“ zwischen 8:04 min und 8:34 min.

Für die Relation Haltestelle „Hauptbahnhof“ bis zur Pulverhausstraße (Haltestelle „Fritz-Haber-Straße“) ergibt sich ein Reisezeitvorteil von 2:47 min gegenüber der bestehenden Busverbindung.

	Szenario "Tramerschließung Pulverhausstraße"		
Von	Marktplatz	Europaplatz	Hauptbahnhof
Nach Bestand	Fritz-Haber-Straße über Edelbergstraße (Bus)	Fritz-Haber-Straße über Edelbergstraße (Bus)	Fritz-Haber-Straße über Edelbergstraße (Bus)
alte Reisezeit [min]	25:07	23:07	14:07
Nach Planung	Fritz-Haber-Straße	Fritz-Haber-Straße	Fritz-Haber-Straße
neue Reisezeit [min]	16:34	15:04	11:20
Δ Reisezeit [min]	-08:34	-08:04	-02:47

Tabelle 6: wesentliche Reisezeiten für das Ziel Pulverhausstraße

5. Erschließungsfunktion

Die Erschließungswirkung der einzelnen geplanten Haltestellen wurde mittels Isochronen mit einem Abstand von 500 m zur jeweiligen Haltestelle untersucht. Dabei wurde auf Basis des Fußwegenetzes über Polygonzüge die tatsächliche Erschließung abgebildet.

Es wurden zwei Szenarien herausgearbeitet, deren Einzugsgebiete nachfolgend noch erläutert werden. Das ist zum einen die schnellste Variante über die Hermann-Veit-Straße und Bernsteinstraße bis zur Haltestelle „Messe Ost“ und zum anderen die Trasse über die Südentstraße und Eichelbergstraße bis zur Haltestelle „Messe West“.

5.1. Szenario Hermann-Veit-Straße und Bernsteinstraße (Anlagen 5.1)

Das Einzugsgebiet der Haltestelle „Europahalle Ost“ reicht im Norden bis zur Haltestelle „Landesbausparkasse“, im Osten bis zur Haltestelle „Welfenstraße“ und wird im Süden und Westen durch die Südtangente begrenzt. Innerhalb des Einzugsgebiets liegen Sport- und Freizeiteinrichtungen von Europahalle/-bad bis Carl Kaufmann Stadion, sowie mehrere Schulen.

Südlich der zweigleisigen Verbindungskurve vom Bahnhof Karlsruhe West zum Hauptbahnhof, welche in diesem Fall als nördliche bzw. nordöstliche Begrenzung wirkt, erschließt die Haltestelle „Schwimmschulweg“ nahezu die gesamte Hardecksiedlung. Des Weiteren wird der Kleingartenverein Pulverhausstraße, sowie die angrenzenden Sportanlagen und die Sophie-Scholl-Schule erschlossen. Im Westen des Einzugsgebietes erstreckt sich das Einzugsgebiet fast bis zur Haltestelle „Fritz-Haber-Straße“. Dieses reicht in nördlicher Richtung bis zum Briefzentrum der Deutschen Post, entlang der Pulverhausstraße nach Osten bis zu den Sportanlagen (TC Heidenstücker und Fußballverein Grünwinkel) und im Süden bis zum Heidenstückerweg. Der Einzugsbereich der Haltestelle „Durmersheimer Straße“ ist in diesem Szenario nicht dargestellt, da eine Realisierung nur im Fall einer Straßenbahn-Erschließung der Heidenstücker-Siedlung über die Eichelbergstraße erfolgt (siehe Kapitel 3.2).

Die Haltestelle „Heidenstückerweg“ erschließt nördlich der Pulverhausstraße die Hornbach-Filiale sowie einzelne Siedlungsabschnitte neben dieser. Auf beiden Seiten der Bernsteinstraße deckt das Einzugsgebiet große Teile der Heidenstücker-Siedlung ab. Die 500 m-Isochronen reichen im Süden bis zum Knotenpunkt Bernsteinstraße/Hohlohstraße.

Mit der Haltestelle „Bernsteinstraße“ wird der gesamte Teil der Heidenstücker-Siedlung südlich der Hohlohstraße exklusive der Kleingartenvereine Schliffkopfweg und Oberreut-Heidenstücker-Siedlung mit der Tram erschlossen. Nördlich der Hohlohstraße bilden die Isochronen ein Dreieck, das nach dem Knotenpunkt Bernsteinstraße/Wattkopfstraße seine Spitze hat.

Das Einzugsgebiet der Haltestelle „Messe Ost“ erschließt das Gelände der Messe Karlsruhe, auf Grund fehlender direkter Gehwegverbindungen jedoch nicht das im Osten angrenzende Gewerbegebiet Neue Messe. Wegen der vorhandenen Bebauung verläuft die kürzeste Fußwegverbindung von der Haltestelle „Messe Ost“ über die vorhandene Parkplatzfläche und

anschließend entlang der Messeallee. Es ist zu empfehlen, eine zusätzliche Gehwegverbindung in das östliche Gewerbegebiet zu realisieren, damit dieses direkt erschlossen werden kann.

In der Pulverhausstraße wird bei diesem Szenario folgender Abschnitt nicht erschlossen:

- Durmersheimer Straße (ca. ab Knotenpunkt Durmersheimer Straße/Heinrich-Spachholz-Straße) bis Altfeldstraße mit südlicher Begrenzung durch die Gerstenstraße

Zudem werden in der Heidenstückersiedlung diese Abschnitte nicht erschlossen:

- Eichelbergstraße von Knotenpunkt Eichelbergstraße/Wattkopfstraße bis Eichelbergstraße/Hohlohstraße
- Gewerbegebiet in der Durmersheimer Straße südlich des Knotenpunktes Durmersheimer Straße/Heidenstückerweg
- Hellbergstraße südlich des Knotenpunktes Hellbergstraße/ Kreuzelbergstraße

5.2. Szenario Südendstraße und Eichelbergstraße (Anlagen 5.2)

Im Einzugsgebiet der Haltestelle „Steinhäuserstraße“ liegen das Zentrum für Kunst und Medien (ZKM), die St. Vincentius-Kliniken sowie mehrere Schulen. In nördlicher Richtung weist die Haltestelle eine große Erschließungsfunktion auf. Die Isochronen reichen hier bis zur Schwindstraße. Östlich der Brauerstraße reicht das Einzugsgebiet ca. bis zur Einmündung der Vincentiusstraße in die Südendstraße. Nach Süden wird die Hermann-Veit-Straße erschlossen und in Richtung Westen stellt die bestehende Tramtrasse eine Barriere dar.

Die Erreichbarkeiten der Haltestellen „Schwimmschulweg“ und „Fritz-Haber-Straße“ wurden bereits im Abschnitt 5.1. beschrieben. Im weiteren Verlauf der Pulverhausstraße folgt die Haltestelle „Durmersheimer Straße“. Das dazugehörige Einzugsgebiet reicht entlang der Pulverhausstraße von der Haltestelle „Rheinhafenstraße“ bis „Fritz-Haber-Straße“ und von Süd nach Nord von der Haltestelle „Eichelbergweg“ bis zum Knotenpunkt Durmersheimer Straße/Christian-Schneider-Straße.

Die Haltestelle „Rheinhafenstraße“ erschließt um den Knotenpunkt Rheinhafenstraße (K 9655)/Eckener Straße (B 36) verschiedene Siedlungsbereiche und einen Teil des Gewerbegebiets südlich der Rheinhafenstraße.

Im Trassenverlauf in südliche Richtung folgt nach dem Gleisdreieck in der Pulverhausstraße die Haltestelle „Heidenstückerweg“, die nach Westen nahezu das gesamte Gewerbegebiet erschließt. Entlang der Eichelbergstraße nach Süden reicht das Einzugsgebiet bis zur Brandenkopfstraße und nach Osten bis zur Kübelkopfstraße. Nördlich der Pulverhausstraße wird noch ein kurzer Abschnitt der Durmersheimer Straße erschlossen. Das Einzugsgebiet der Haltestelle „Brandenkopfstraße“ umfasst den südwestlichen Teil der Heidenstückersiedlung inklusive des Kleingartenvereins Schliffkopfweg. Nicht erschlossen werden allerdings große Teile

der Heidenstückersiedlung östlich der Bernsteinstraße, der Friedhof Heidenstückersiedlung und der Kleingartenverein Oberreut-Heidenstückersiedlung.

Bei der Haltestelle „Messe West“ wird fast das gesamte Messegelände erschlossen. Forchheim Nord liegt auf Grund der Laufwege bis zur und durch die Unterführung unter der B 36 nicht mehr im Einzugsgebiet der Haltestelle. Die B 36 stellt hier mangels oberirdischer direkter Quermöglichkeiten (z.B. im Zuge des lichtsignalisierten Knotenpunktes B 36/Messestraße) eine Barriere dar.

In der Heidenstückersiedlung werden bei diesem Szenario die nachfolgenden Abschnitte nicht erschlossen:

- Hornisgrindestraße südlich des KP Hornisgrindestraße/Joachim-Kurzaj-Weg
- Hellbergstraße südlich des KP Hellbergstraße/Heidenstückersiedlung
- Wattkopfstraße, Kreuzelbergstraße, Mahlbergstraße und Hohlohstraße östlich der Bernsteinstraße
- Merkurweg und Teile der angrenzenden Seiten- und Parallelstraßen

6. Baukosten (Anlage 6)

Auf Basis des vorliegenden Planungsstandes wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie eine grobe Kostenschätzung vorgenommen. Diese wurde differenziert über die verschiedenen Abschnitte. Die Gesamtkosten sind nachfolgend für jeden Abschnitt als Nettobaukosten aufgeführt. Eine detaillierte Auflistung ist der Anlage 6 - Kostenschätzung zu entnehmen.

Abschnitt	Variante	Baukosten [€]
A	A1 1 - Südendstraße Mittellage	11 Mio.
	A1 2B - Südendstraße Seitenlage	11 Mio.
	A2 A - Hermann-Veit-Straße	13 Mio.
B	B1 - Mittellage	32 Mio.
	B3 - Seitenlage	32 Mio.
C	C1 C - Eichelbergstraße und Schliffkopfweg	15 Mio.
	C1 D - Eichelbergstraße und westlich Schliffkopfweg	14 Mio.
	C2 - Bernsteinstraße und Staufenbergweg	14 Mio.
D	D1 - Anschluss Messe West	18 Mio.
	D2 - Anschluss Messe Ost	16 Mio.

Tabelle 7: Kostenschätzung

7. Variantenvergleich und Vorzugsvariante

7.1. Variantenvergleich Abschnitte A, B, C und D

Auf Basis der unter 3. beschriebenen Planungsergebnisse sowie die Ergebnisse der Kapitel 4, 5 und 6 erfolgt der Variantenvergleich für die jeweiligen Abschnitte in Bezug auf die folgenden wesentlichen Kriterien:

- Erschließungsfunktion
- Fahrzeit (von Bestandspunkt bis Bestandspunkt, z.B. Welfenstraße bis Europahalle)
- Betriebliche Anforderungen (z.B. Wendeanlage/Drittes Gleis)
- Veränderung Parkplatzanzahl (wenn relevant für betrachteten Abschnitt)
- Eingriff in Privateigentum (wenn relevant für betrachteten Abschnitt)
- Umweltauswirkungen (Versiegelungsgrad/Erhalt des Baumbestandes/Schall)
- Baukosten

Die Bewertung erfolgt vereinfacht durch direkte Gegenüberstellung der jeweiligen Kriterien in den einzelnen Varianten. Die Darstellung erfolgt durch farbliche Kennzeichnung entsprechend folgender Kategorisierung in Tabellenform:

Gute Bewertung		Durch- schnittliche Bewertung		Schlechte Bewertung

Legende Bewertung

Abschnitt A

Im Vergleich der untersuchten und unter 3.1 beschriebenen drei Varianten ergibt der Direktvergleich der ausgewählten Kriterien, die in Tabelle 2 aufgeführte Bewertung:

Kriterium	Variante A1 1	Variante A1 2B	Variante A2 A
Erschließungsfunktion			
Fahrzeit			
Betriebliche Anforderungen			
Veränderung Parkplatzzahl			
Umweltauswirkungen			
Baukosten			

Tabelle 8: Variantenvergleich Abschnitt A

Die Fahrzeit ist über die Hermann-Veit-Straße (Variante A2 A) deutlich kürzer als über die Südendstraße. Die Erschließungsfunktion der Haltestellen ist in beiden Varianten gut, jedoch wird durch die Haltestelle „Europahalle Ost“ der Variante A2 A ein etwas geringeres Gebiet erschlossen als es die Haltestelle „Steinhäuserstraße“ in der Südendstraße ermöglicht.

Die betrieblichen Anforderungen können durch die Realisierbarkeit eines dritten Gleises in der Hermann-Veit-Straße zusätzlich zur Wendeanlage nördlich der Haltestelle „Europahalle/Europabad“ in Variante A2 A vollumfänglich erfüllt werden. Dies gilt nicht für die Varianten A1 1 und A1 2 der Südendstraße, da der betrieblichen Anforderungen an die Wendeanlage hier nicht entsprochen werden kann. Dies ist mit dem Mangel einer Aufstellmöglichkeit einer Doppeltraktion außerhalb der Weichenbereiche zu begründen.

Eingriffe in bestehende Parkplätze sind in allen Varianten des Abschnitt A erforderlich. Allerdings fallen in Bezug auf die Bilanz in den Varianten A1 1 und A1 2B insgesamt ca. doppelt so viele Parkplätze weg als in der Variante A2 A.

Bei Variante A2 A können im Vergleich zu allen Varianten des Abschnitt A die meisten der Bestandsbäume erhalten werden. In der Variante A1 1 können jedoch etwas weniger Bestandsbäume erhalten werden als in der Variante A1 2B. Der zusätzliche Versiegelungsgrad ist auf Grund des Entfalls des vorhandenen begrünten Mittelstreifens östlich der Gleisverbindung etwas höher als bei den Varianten A1 1 und A1 2B. Im Gegenzug findet westlich der Gleisverbindung keine Zunahme des bestehenden Versiegelungsgrades statt, da der Entfall

des nördlichen Grünstreifens durch neue Grünanlagen in Richtung Parkplatz und in Verlängerung der Bahnsteige kompensiert werden kann. In Bezug auf die zusätzlichen Schallemissionen entstehen auf Grund der größeren Distanz zu den Bestandsgebäuden Vorteile der Variante A2 A gegenüber den beiden Varianten A1 1 und A1 2B.

Die Baukosten variieren zwischen den drei Varianten des Abschnitts A um insgesamt ca. 2 Mio. €. Die Baukosten für die Variante A2 A sind höher als die Baukosten für die Varianten A1 1 und A1 2B. Dies liegt maßgeblich an der – um ca. 400 m größeren – Streckenlänge und den in Variante A2 A ebenfalls erforderlichen Straßenraumumgestaltungen. Diese beziehen sich insbesondere auf die nördliche Fahrbahn zwischen Brauerstraße und Steinhäuserstraße, den Bestandsparkplatz südlich der geplanten Haltestelle und den Platzbereich nördlich der Europahalle.

Im Ergebnis der Variantenbewertung wird die Variante A2 A als Vorzugsvariante empfohlen.

Abschnitt B

Im Vergleich der untersuchten und unter 3.2 beschriebenen zwei Varianten ergibt der Direktvergleich der ausgewählten Kriterien, die in Tabelle 3 aufgeführte Bewertung:

Kriterium	Variante B1		Variante B3
Erschließungsfunktion			
Fahrzeit			
Betriebliche Anforderungen			
Umweltauswirkungen			
Baukosten			

Tabelle 8: Variantenvergleich Abschnitt B

Bei der Erschließungsfunktion ergeben sich keine unterschiedlichen Bewertungen zwischen den Varianten B1 und B3, da unabhängig von Mittel- oder Seitenlage eine gute Erschließungsfunktion durch die geplanten Haltestellen vorliegt.

Es ergeben sich für Mittellage und Seitenlage auf Grund nahezu identischer Gleislängen identische Fahrzeiten, so dass beide Varianten gleich bewertet wurden. Die betrieblichen Anforderungen werden in beiden Varianten insgesamt gleich gut umgesetzt. Vorteile ergeben sich in der Variante B3 (Seitenlage) auf Grund der direkten Anbindung an die Heidenstückersiedlung, ohne dass eine Kreuzungssituation mit der südlichen Richtungsfahrbahn der

Pulverhausstraße besteht. Allerdings ist in der Variante B3 der Anschluss an die Bestandsstrecken 12900 und 11100 nach Norden an den geplanten Gleisdreiecken über die gesamte Fahrbahn der Pulverhausstraße bzw. Rheinhafenstraße erforderlich.

Bei der Variante B3 können gegenüber der Variante B1 voraussichtlich mehr Bestandsbäume erhalten werden, da der Spielraum zur Berücksichtigung in der Detailplanung auf Grund der Fahrstreifenreduktion insgesamt größer ist. Außerdem ist der Versiegelungsgrad aufgrund der Fahrstreifenreduktion insgesamt viel geringer. Es können mehr Grünflächen in den Straßenraum integriert werden. Bei verkehrstechnischer Realisierbarkeit einer Fahrstreifenreduktion lassen sich diese Vorteile in ähnlicher Form aber auch mit Variante B1 erreichen. In Bezug auf die vorliegende Planung ist Variante B3 gegenüber Variante B1 etwas besser bewertet.

Die Baukosten werden für beide Abschnitte auf Grund der sehr ähnlichen Streckenlänge und dem in beiden Varianten vorliegenden gesamthaften Umgestaltungsbedarf des Straßenraumes jeweils auf ca. 32 Mio. € geschätzt und sind dementsprechend in beiden Varianten gleich bewertet.

Im Ergebnis der Variantenbewertung lässt sich keine eindeutige Vorzugsvariante festlegen. Wird die Realisierbarkeit einer Fahrstreifenreduktion unterstellt, dann sollte die Variante B3 weiterverfolgt werden. Dies ist jedoch auf Grund der insgesamt nur geringfügig besseren Bewertung und unter Berücksichtigung weiterer Verkehrserhebungen und -untersuchungen in weiteren Planungsphasen zu hinterfragen.

Abschnitt C

Im Vergleich der untersuchten und unter 3.3 beschriebenen drei Varianten ergibt der Direktvergleich der ausgewählten Kriterien, die in Tabelle 4 aufgeführte Bewertung:

Kriterium	Variante C1 C	Variante C1 D	Variante C2 B
Erschließungsfunktion			
Fahrzeit			
Betriebliche Anforderungen			
Veränderung Parkplatzanzahl			
Eingriff in Privateigentum			
Umweltauswirkungen			
Baukosten			

Tabelle 9: Variantenvergleich Abschnitt C

Die Erschließungsfunktion der Variante C2 B ist auf Grund der zentralen Lage innerhalb der Heidenstückersiedlung optimal. Im Vergleich dazu sind in den Varianten C1 C und C1 D deutliche Erschließungslücken für die östlichen Bereiche der Heidenstückersiedlung, die sich auch in der Bewertung widerspiegeln.

Die Fahrzeit der Einzelabschnitte ist in Variante C2 B zwar 11 Sekunden langsamer als in den beiden Varianten C1 C und C1 D, allerdings ist bei letzteren Varianten die Fahrzeit bis zur Haltestelle „Hauptbahnhof“ auf Grund des zusätzlichen Abschnittes in der Pulverhausstraße zwischen Bernsteinstraße und Eichelbergstraße zu berücksichtigen. Bezogen auf die Gesamt-reisezeit bis zur Haltestelle „Hauptbahnhof“ und vor dem Hintergrund des geringen Fahrzeit-unterschiedes zwischen den Einzelabschnitten der Varianten C1 und C2 erfolgt die Bewertung zugunsten der Variante C2 B.

Für einen sicheren Straßenbahnbetriebsablauf sind die Varianten C1 C und C2 B vorzuziehen, da die eingleisigen Abschnitte hier im Vergleich aller Varianten am geringsten sind. An jedem eingleisigen Streckenabschnitt müssen Pufferzeiten im Betriebskonzept eingeplant werden, um den stabilen und pünktlichen Betriebsablauf auch bei minimalen Verzögerungen sicherzustellen. Variante C1 D ist auf Grund des zusätzlichen eingleisigen Abschnittes zwischen

Gärtnereigelände und Wohnbebauung am schlechtesten bewertet. Es kann in diesem Bereich im Vergleich zur Variante C1 C zwar schneller gefahren werden, allerdings können die betrieblichen Nachteile der Eingleisigkeit (Begegnungsfall) dadurch nicht aufgehoben werden.

In allen drei Varianten des Abschnitt C sind Eingriffe in den Parkplatzbestand erforderlich, so dass keine der Varianten die beste Bewertung erhalten hat. Variante C2 B erhält mit einem Entfall von ca. 90 Parkplätzen die schlechteste Bewertung. Die Varianten C1 C (ca. -63 Parkplätze) und C1 D (ca. -51 Parkplätze) erhalten dagegen eine durchschnittliche Bewertung.

Der Eingriff in Privateigentum ist in den Varianten C1 C und C1 D insbesondere im Kreuzungsbereich Hohlohstrae/Brandenkopfstraße, westlich der Brandenkopfstraße sowie im Bereich des heutigen Gartnereigelandes erforderlich. Zusätzlich ist ein Eingriff in der Variante C1 D zwischen Bebauung und Gärtnereigelände erforderlich. Die Bewertung des Eingriffs in Privateigentum wurde auf Grund des insgesamt hohen Umfangs in beiden Varianten am schlechtesten bewertet. Im Gegenzug dazu ist in Variante C2 B nur im Anschlussbereich an den Abschnitt B geringfügiger Grunderwerb erforderlich, so dass diese Variante die Bestbewertung erhalten.

Bezüglich des Erhalts der Baumstandorte sind keine nennenswerten Unterschiede in den drei Varianten zum Abschnitt C erkennbar, da bei allen Varianten gleichermaßen die Möglichkeit des Erhalts besteht, welcher jedoch vor dem Hintergrund der späteren Bauausführung stark gefährdet ist. Unterschiede sind jedoch im Versiegelungsgrad erkennbar, welcher zu der unterschiedlichen Bewertung führt. Der geringste Versiegelungsgrad tritt in Variante C2 B auf, der höchste zusätzliche Versiegelungsgrad in Variante C1 D, wobei der Unterschied zum ebenfalls hohen zusätzlichen Versiegelungsgrad in Variante C1 C gering ausfällt. Variante C2 B wurde auf Grund der anzunehmenden höheren Betroffenheit durch Schall (höherer Anteil Wohnbebauung) und der Eingriffe in den Baumbestand durchschnittlich bewertet. Im Vergleich dazu erhalten die Varianten C1 C und C1 D die schlechteste Bewertung, da ein viel höherer Versiegelungsgrad entsteht.

Die Baukosten unterscheiden sich unter den drei Varianten des Abschnitt C um ca. 1 Mio. €. Am teuersten ist die Variante C1 C, am günstigsten und daher am besten bewertet sind die Varianten C1 D und C 2B.

Im Ergebnis der Variantenbewertung wird die Variante C2 B eindeutig als Vorzugsvariante empfohlen.

Abschnitt D

Im Vergleich der untersuchten und unter 3.4 beschriebenen zwei Varianten ergibt der Direktvergleich der ausgewählten Kriterien, die in Tabelle 5 aufgeführte Bewertung.

Kriterium	Variante D1		Variante D2
Erschließungsfunktion			
Fahrzeit			
Betriebliche Anforderungen			
Eingriff in Privateigentum			
Umweltauswirkungen			
Baukosten			

Tabelle 10: Variantenvergleich Abschnitt D

Die Erschließungsfunktion ist in Variante D1 besser zu bewerten, da der Haupteingang der Messe (Westseite) direkt angebunden ist. Die Variante D2 wurde auf Grund der Entfernung zum Haupteingang, aber mit dem Potential der Erschließungsmöglichkeit des östlichen Gewerbegebietes als durchschnittlich bewertet.

Die Fahrzeit des Einzelabschnittes ist in Variante D1 geringfügig (7 Sekunden) kürzer als in Variante D2. Bezogen auf die Gesamtrelation Messe – Hauptbahnhof entsteht ein Vorteil der Variante D2, da der Abschnitt in der Pulverhausstraße zwischen Bernsteinstraße und Eichelbergstraße nicht befahren werden muss und die Fahrzeit insgesamt geringer ausfällt. Aus diesen Gründen erfolgte eine günstigere Bewertung für die Variante D2. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass zur Erreichbarkeit des Haupteingangs der Messe (Westseite) wiederum weitere Laufwege als in Variante D1 zurückzulegen sind.

Den betrieblichen Anforderungen kann in beiden Varianten insgesamt entsprochen werden.

Die Eingriffe in Privateigentum sind bzgl. der Fläche in beiden Varianten sehr hoch. Im Vergleich zur Variante D2 treten bei Variante D1 Eingriffe primär in den Randbereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke auf, allerdings ist die Anzahl der betroffenen Grundstücke größer als dies bei Variante D2 der Fall ist. Bei Variante D2 gibt es gegenüber Variante D1 fast keinen Eingriff in den Baumbestand. Allerdings ist der einzige abgängige Baum Teil der

Baumreihe mit Leitfunktion bspw. für Fledermäuse. Es ist zu überprüfen, ob die Funktion durch den Entfall eines Baumes beeinträchtigt wird. Auch der zusätzliche Versiegelungsgrad ist in beiden Varianten nahezu identisch. Da jedoch aus der Linienführung der Variante D2 eine hohe Zerschneidungswirkung resultiert, wird die Variante D2 am schlechtesten bewertet.

Die Baukosten unterscheiden sich voneinander, was zu der unterschiedlichen Bewertung zwischen den Varianten D1 und D2 führt. Variante D2 mit östlichem Anschluss an die Messe ist hinsichtlich der Baukosten die günstigere Option, was insbesondere an den geringeren Straßenraumanpassungen und auch an dem geringeren Grunderwerbsbedarf sowie der etwas kürzeren Gleislänge liegt.

Im Ergebnis der Variantenbewertung kann keine eindeutige Vorzugsvariante definiert werden. Auf Grund der besseren Erschließungsfunktion zur Messe ist eine weitere Betrachtung der Variante D1 in der weiteren Planung eventuell zielführender.

7.2. Begründung Vorzugsvariante

Aus den unter 7.1. beschriebenen Vorzugsvarianten der einzelnen Abschnitte ergibt sich folgende gesamthafte Empfehlung der Vorzugsvariante:

- Abschnitt A: Variante A2 A (Hermann-Veit-Straße)
- Abschnitt B: Variante B3 (Seitenlage)
- Abschnitt C: Variante C2 B (östliche Lage durch Bernsteinstraße und Staufenbergweg)
- Abschnitt D: Variante D1 (westliche Lage mit Anschluss Messe West)

Aus der Kombination der jeweiligen Vorzugsvarianten ergibt sich eine Vorzugsvariante für den gesamten Abschnitt zwischen den Haltestellen Welfenstraße und Messe. Im Ergebnis der Machbarkeitsstudie ist dies eine gute Grundlage für eine Tramnetzergänzung in Karlsruhes Südwesten. So kann der Lückenschluss zwischen Hauptbahnhof und Messe inklusive Erschließung der Heidenstückersiedlung hergestellt werden.

Die Gesamtabwägung für die Vorzugsvariante erfolgte maßgeblich unter folgenden Aspekten:

- Optimale Erschließungsfunktion bei gleichzeitigem hohen Reisezeitgewinn
- Bestmögliche Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen
- Begrenzung der Umweltauswirkungen
- Zweitrangig berücksichtigt wurden die Baukosten zugunsten der voran aufgeführten Aspekte.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Trassenvarianten einer Tramnetzergänzung in Karlsruhes Südwesten untersucht, und hinsichtlich der in Kapitel 7 aufgeführten Kriterien bewertet. Die aufgezeigten technisch grundsätzlich umsetzbaren Varianten wurden gegeneinander abgewogen, und eine Vorzugsvariante aus den einzelnen Abschnitten sowie für die Gesamttrasse empfohlen.

Die Vorzugsvariante ergibt eine Führung von der Haltestelle „Welfenstrae“ (Bestandsstrecke 12850) über die Hermann-Veit-Straße zur Bestandsstrecke 12900. An diese Strecke an der Haltestelle „Hardecksiedlung“ anschließend, verläuft die Trasse in Seitenlage über die Pulverhausstraße bis zur B 36 (Eckener Straße) mit Anschluss an die Bestandsstrecke 11100. An die Pulverhausstraße kann die Erschließung der Heidenstückersiedlung über ein Gleisdreieck zur Bernsteinstraße und in südliche Richtung über den Staufenbergweg bis an den Siedlungsrand der Heidenstückersiedlung erfolgen. An dieser Stelle ist eine Wendeanlage vorgesehen, so dass eine Realisierbarkeit auch ohne Tramnetzerweiterung bis zur Messe möglich ist. Auch bei Ausführung einer Gleisverbindung bis zur Messe können Fahrten in der Heidenstückersiedlung enden, so dass maximale betriebliche Flexibilität gewährleistet werden kann, bzw. aus wirtschaftlichen Gründen einzelne Kurse eingekürzt werden könnten. Der Anschluss bis zur Messe West erfolgt entlang des südlichen Siedlungsrandes nach Westen, von wo aus die Gleistrasse gebündelt mit der B 36 geführt wird. Die Anbindung an die Messe erfolgt über die nördlich des Haupteingangs geplante Haltestelle „Messe West“ inklusive Wendeanlage.

Die Betrachtung der Fahrzeiten erfolgte auf Basis der Planung und den erreichten Trassiergeschwindigkeiten. Der Vergleich wurde auf Grund von Angaben der Bestandsstrecken des aktuellen Liniennetzes und der derzeitigen Buserschlieung erarbeitet, welche von den VBK zur Verfügung gestellt wurden. Ein auf die untersuchte Tramnetzerweiterung abgestimmtes zukünftiges Liniennetz lag zum Abschluss der Machbarkeitsstudie nicht vor. Nach Entwicklung des neuen Konzeptes sind die Fahrzeiten erneut zu bewerten und hieraus gegebenenfalls Auswirkungen auf das bestehende Buskonzept abgeleitet werden.

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie konnte die grundsätzliche Machbarkeit aufgezeigt werden, auf deren Basis die weiteren Planungen aufbauen können. Durch das Planvorhaben der Tramnetzerweiterung können Fahrzeitverbesserungen in den Relationen Hauptbahnhof – Heidenstückersiedlung/Messe erzielt werden. Es ergeben sich bei Realisierung der Tramnetzergänzung bis zur Messe Reisezeitvorteile in der für den Besucherverkehr der Messe bedeutenden Verbindung zum Hauptbahnhof. Dies gilt im Vergleich zur bestehenden Stadt-Bahn-Anbindung der Messe (Haltestelle „Forchheim – Leichtsandstrae/Messe Karlsruhe“). Ein Vergleich mit der Reisezeit des Messe-Expresses ergibt keine Reisezeitvorteile. Der im Bedarfsfall eingerichtete Messe-Express ist jedoch lediglich auf Grund seiner Direktverbindung (Hauptbahnhof – Messe) in Bezug auf die Reisezeit konkurrenzfähig. Eine Erschließungsfunktion hat der Messe-Express nicht – im Gegenzug zu den aufgezeigten Möglichkeiten einer Tramnetzerweiterung in den Abschnitten A bis D. Es treten in Richtung Hauptbahnhof

Reisezeitvorteile für die Bewohner der Heidenstückersiedlung auf, und zusätzlich steigt der Reisekomfort im Vergleich zur heutigen Buserschließung. Dies gilt auch für die Einzugsgebiete der geplanten Haltestellen entlang der Pulverhausstraße. Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Baukosten und Rahmenbedingungen einer Straßenbahntrasse durch die Heidenstückersiedlung bis zur Messe wird eine vertiefte Bewertung des Planvorhabens, bspw. in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit und die Erschließungswirkung von Fahrgastpotentialen, empfohlen. Zu den Schwierigkeiten einer solchen Straßenbahntrasse in der Heidenstückersiedlung gehören insbesondere die folgenden Aspekte:

- Enge Straßenraumbreiten (Entfall von Grünflächen und Baumstandorten zugunsten einer sicheren Radverkehrsführung zwischen Gehweg und Gleisanlagen)
- Erfordernis Grunderwerb (z.B. Gewerbegrundstück südöstlich Knotenpunkt Hohlohstraße/Brandenkopfstraße, Gärtnereigelände in den Varianten C1 C und C1 D)
- Eingleisige Abschnitte mit teilweise kleinen Radien (nachteilig in Bezug auf betriebliche Flexibilität und Fahrgeschwindigkeiten)

Denkbar ist auch eine abschnittsweise Realisierung der Tramnetzerweiterung in den Abschnitten A und B, welche zunächst auch ohne die Abschnitte C und D zweckmäßig sein kann.

Die weiteren Planungsschritten erfordern erneute Abstimmungen mit der Stadt für eine konsensfähige Trassenvariante und eine Detailplanung der Streckenabschnitte. In diesem Zusammenhang wurde auf verschiedene zu betrachtende Aspekte bereits hingewiesen. Dazu gehört bspw. die Durchführung aktueller Verkehrszählungen in den in Kap. 3.3. beschriebenen Knotenpunkten der Pulverhausstraße inklusive der Prüfung möglicher Potentiale für Verkehrsverlagerungen und Bewertung der Realisierbarkeit von Fahrstreifenreduktionen in einem Verkehrsgutachten. Die Machbarkeit einer Gleistrasse in der Pulverhausstraße ist zwar auch bei Erhalt der bestehenden Fahrstreifeneinteilung möglich, allerdings ergeben sich bei einer Reduktion der Fahrstreifen Vorteile, z.B. in Bezug auf die Querungssituation für Fußgänger oder die Berücksichtigung von Grünanlagen und den Erhalt von Baumstandorten.

Insbesondere die parallelen Planvorhaben mit den zum Zeitpunkt der weiteren Planung der Tramnetzergänzung voraussichtlich fortgeschrittenen Planungsständen sind zu berücksichtigen bzw. aufeinander abzustimmen. Dazu gehören beispielsweise:

- Radschnellverbindung RSV 13 (Karlsruhe – Rastatt)
- Sanierungsgebiet Grünwinkel
- Rückbau des letzten Teilstückes der Landebahn auf Höhe des Golfclub Rheinstetten
- Erweiterung Messegelände (z.B. Eventhalle auf vorhandenem Großparkplatz)

Außerdem sind die Auswirkungen der Schallemissionen in Folge der Realisierung neuer Straßenbahntrassen für alle Varianten in weiteren Planungsschritten vertieft zu untersuchen.