

Ergebnisbericht

Machbarkeitsstudie Nordtangente Düsseldorf

Machbarkeitsstudie Nordtangente Düsseldorf

Ergebnisbericht

Projekt-Nr. 202100774

Auftraggeber: IPM
Immobilien Projekt Management Düsseldorf GmbH
Henkelstraße 164
40589 Düsseldorf

Stand: 22.12.2025

spiekermann ingenieure gmbh
Fritz-Vomfelde-Straße 26, 40547 Düsseldorf
www.spiekermann.de

Bearbeitung: Kathrin Küppers
Stephan Keinert
Benedikt Look
Uwe Heistermann
Elgun Pashayev
Uta Schwaen

Wir vertreten die Überzeugung, dass Frauen, Männer und Menschen mit jeglichen anderen Geschlechteridentitäten gleichberechtigt sind. Ausschließlich aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit verwenden wir an vereinzelt Stellen bei der Bezeichnung von Personengruppen das generische Maskulin – es sind jedoch stets alle weiteren Geschlechteridentitäten gleichermaßen mitgemeint.

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis
Anlagenverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Vorgehen	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Vorgehen	1
2	Untersuchungskorridor	4
2.1	Streckenabschnittskorridore	4
2.2	Varianten	6
3	Technische Machbarkeit	9
3.1	Abschnittsübergreifende technische Festlegungen	9
3.2	Streckenabschnittskorridor 1	10
3.2.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	11
3.2.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 1	14
3.3	Streckenabschnittskorridor 2	16
3.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	16
3.3.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 2	23
3.4	Streckenabschnittskorridor 3	26
3.4.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	26
3.4.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 3	28
3.4.3	Verbindungskurve Rather Straße / Münsterstraße	29
3.5	Streckenabschnittskorridor 4	31
3.5.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	31
3.5.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 4	33
3.6	Streckenabschnittskorridor 5	35
3.6.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	36
3.6.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 5	40
3.7	Streckenabschnittskorridor 6	43
3.7.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	44
3.7.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 6	47
3.8	Streckenabschnittskorridor 7	51
3.8.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	52
3.8.2	Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 7	54
3.9	Varianten	59

Inhaltsverzeichnis	Seite
3.9.1 Variante 1	59
3.9.2 Variante 2.1	60
3.9.3 Variante 2.2	61
4 Baukosten	62
4.1 Baukosten je Streckenabschnittskorridor	62
4.2 Baukosten je Variante	62
5 Betriebskonzepte	64
5.1 Ohnefall	64
5.2 Mitfall - Variante 1	64
5.3 Mitfall - Variante 2.1	67
5.4 Mitfall - Variante 2.2	69
5.5 Betriebliche Auswirkungen	71
6 Verkehrliche Wirkungen	73
6.1 Vorgehen	73
6.2 Strukturentwicklungen im Ohnefall	73
6.3 Mitfälle	74
7 Nutzen-Kosten-Untersuchung	75
7.1 Verfahren zur Standardisierten Bewertung	75
7.2 Kapitaldienst und Unterhaltungskosten	76
7.3 ÖPNV-Betriebskosten	77
7.4 Nutzeneffekte	77
7.5 Nutzen-Kosten-Indikatoren	79
7.6 Optimierungsansätze	80
8 Zusammenfassung	82

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 1:	Iteratives Vorgehen	2
Abbildung 2:	Mögliche Streckenabschnittskorridore	4
Abbildung 3:	Angepasste Streckenabschnitte und Variantenbildung	6
Abbildung 4:	Strecken-Variante 1, Strecken-Variante 2.1 und Strecken-Variante 2.2	8
Abbildung 5:	Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 1)	11
Abbildung 6:	Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 2)	12
Abbildung 7:	Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 3)	13
Abbildung 8:	Bestandshaltestelle „Heerdter Krhs.“ und angrenzende Freifläche (Blickrichtung: Westen)	14
Abbildung 9:	B7-Brücken mit U75 auf Pariser Str. (Blickrichtung: Süden)	15
Abbildung 10:	B7-Brücken über Viersener Str.(Blickrichtung: Westen)	15
Abbildung 11:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 1)	17
Abbildung 12:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 2)	18
Abbildung 13:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 3)	19
Abbildung 14:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 4)	20
Abbildung 15:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 5)	21
Abbildung 16:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 6)	22
Abbildung 17:	Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 7)	23
Abbildung 18:	Fußgängerbrücke „Am Seestern“	24
Abbildung 19:	Querschnitt Mittellage an der Haltestelle „Theodor-Heuss-Brücke)	25
Abbildung 20:	Querschnitt Seitenlage auf Uerdinger Str.	25
Abbildung 21:	Querschnitt Seitenlage auf Johannstr.	26
Abbildung 22:	Streckenabschnittskorridor 3	27
Abbildung 23:	Bestandsfahrbahn Rather Str. (Blickrichtung: Süden)	28
Abbildung 24:	Verbindungskurve Rather Str. / Münsterstr.	30
Abbildung 25:	Vorhandene Gleiskreuzung auf Münsterstr. (Blickrichtung: Südosten)	31
Abbildung 26:	Streckenabschnittskorridor 4 (Teil 1)	32
Abbildung 27:	Streckenabschnittskorridor 4 (Teil 2)	33
Abbildung 28:	Kreuzung Grashofstr. / Mercedesstr. mit anliegender Grünfläche und B1-Überflieger im Hintergrund (Blickrichtung: Osten)	34
Abbildung 29:	Bestehendes Brückenbauwerk über DB-Trasse (Blickrichtung: Osten)	34

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 30:	Mittelinsel auf der Heinrichstraße mit darauf liegender Messstation (Blickrichtung: Osten)	35
Abbildung 31:	Streckenabschnittskorridor 5 – gemeinsam (Teil 1)	36
Abbildung 32:	Streckenabschnittskorridor 5 – gemeinsam (Teil 2)	37
Abbildung 33:	Streckenabschnittskorridor 5 – Hochflur (Teil 1)	37
Abbildung 34:	Streckenabschnittskorridor 5 – Hochflur (Teil 2)	38
Abbildung 35:	Streckenabschnittskorridor 5 – Niederflur (Teil 1)	39
Abbildung 36:	Streckenabschnittskorridor 5 – Niederflur (Teil 2)	40
Abbildung 37:	Heinrichstr. mit seitlicher Baumreihe (Blickrichtung: Osten)	41
Abbildung 38:	Bestandsfahrbahn Otto-Petersen-Str. (Blickrichtung: Osten)	42
Abbildung 39:	Bestandsfahrbahn Schlüterstr. (Blickrichtung: Norden)	43
Abbildung 40:	Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 1)	44
Abbildung 41:	Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 2)	45
Abbildung 42:	Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 3)	45
Abbildung 43:	Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 3)	47
Abbildung 44:	Stadt-Natur-Park Flingern – nördlicher Abschnitt (Blickrichtung: Süden)	48
Abbildung 45:	Gütertrasse im Anschluss an den Stadt-Natur-Park Flingern mit Blick auf den Hellweg (Blickrichtung: Süden)	49
Abbildung 46:	Gütertrasse unterhalb der Bahnbrücke mit seitlichem Flinger Broich (Blickrichtung: Norden)	49
Abbildung 47:	Gütertrasse über Höherweg auf Höhe der Stadtwerke (Blickrichtung: Norden)	50
Abbildung 48:	Blick auf den Aldi durch die umliegenden Gebäude (Blickrichtung: Süden)	51
Abbildung 49:	Streckenabschnittskorridor 7 (Teil 1)	52
Abbildung 50:	Streckenabschnittskorridor 7 (Teil 2)	53
Abbildung 51:	Verlauf Streckenabschnittskorridor 7 lt. Aufgabenstellung (Kartengrundlage: GEObasis.nrw)	55
Abbildung 52 –	Schrankenanlage Walter-Eucken-Straße (Blickrichtung: Süden)	56
Abbildung 53 –	Engstelle Flinger Richtweg (Blickrichtung: Norden)	56
Abbildung 54 –	Engstelle Junkerstraße (Blickrichtung: Südwesten)	57
Abbildung 55 –	Bahnbrücke Ronsdorfer Straße (Blickrichtung: Süden)	57
Abbildung 56:	Bestandsfahrbahn Hohenzollernallee (Blickrichtung: Westen)	58

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 57: Stadt-Natur-Park Flingern – südlicher Abschnitt mit Parkouranlage und Basketballplatz (Blickrichtung: Südwesten)	59
Abbildung 58: Betriebskonzept Variante 1	65
Abbildung 59: Busanpassungen Variante 1 - oben: Verlängerung Linie 836; unten: neue Endschleife Linie 834	67
Abbildung 60: Betriebskonzept Variante 2.1	68
Abbildung 61: Busanpassung Variante 2.1 – Linie 834	69
Abbildung 62: Betriebskonzept Variante 2.2	70
Abbildung 63: Busanpassungen Variante 2.2 – Linie 834	71
Abbildung 64: Bewertungselemente	75

Tabellenverzeichnis		Seite
Tabelle 1:	Baukosten je Variante im Preisstand 2025	63
Tabelle 2:	Betriebliche Auswirkungen je Variante	72
Tabelle 3:	Verkehrliche Wirkungen je Mitfall / Variante	74
Tabelle 4:	Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur	76
Tabelle 5:	Betriebskostensaldo	77
Tabelle 6:	Nutzeneffekte	78
Tabelle 7:	Nutzen-Kosten-Indikatoren unter Berücksichtigung anteiliger Kosten für die Theodor-Heuss-Brücke	79
Tabelle 8:	Nutzen-Kosten-Indikatoren <u>ohne</u> anteilige Kosten für die Theodor-Heuss-Brücke	80

Anlagenverzeichnis

ANLAGE 1 LAGEPLÄNE UND QUERSCHNITTE

- Anlage 1.1 3 Übersichtslagepläne im Maßstab 1:2.500
- Anlage 1.2 2 Übersichtslagepläne im Maßstab 1:5.000
- Anlage 1.3 1 Übersichtslageplan im Maßstab 1:10.000
- Anlage 1.4 3 Querschnitte

ANLAGE 2 KOSTENAUFSTELLUNGEN

- Anlage 2.1 Kostenaufstellung Variante 1
- Anlage 2.2 Kostenaufstellung Variante 2.1
- Anlage 2.3 Kostenaufstellung Variante 2.2
- Anlage 2.3 Kostenaufstellung Lichtsignalanlagen

ANLAGE 3 BELASTUNGSBILDER

- Anlage 3.1 Belastungsbild Ohnefall [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.2 Belastungsbild Mitfall 1 [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.3 Differenzbild - Mitfall 1 gegenüber Ohnefall [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.4 Belastungsbild Mitfall 2.1 [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.5 Differenzbild - Mitfall 2.1 gegenüber Ohnefall [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.6 Belastungsbild Mitfall 2.2 [Fahrten/Tag]
- Anlage 3.7 Differenzbild - Mitfall 2.2 gegenüber Ohnefall [Fahrten/Tag]

1 Aufgabenstellung und Vorgehen

1.1 Aufgabenstellung

Der aktuelle Arbeitsstand des nachhaltigen urbanen Mobilitätsplans der Landeshauptstadt Düsseldorf „Mobilitätsplan D“ sieht eine deutliche Erhöhung des Anteils des öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) am Gesamtverkehrsaufkommen bis 2040 vor. Zur Erreichung dieses Ziels ist es notwendig, die Nutzung des ÖPNV attraktiver zu gestalten und hierfür unter anderem die ersten Schritte für den Ausbau des städtischen Schienennetzes voranzutreiben. Vor diesem Hintergrund wurde das Zielkonzept „Stadtbahn/Straßenbahn“ erarbeitet, das Streckenerweiterungsmaßnahmen umfasst, die nach fachlicher Bewertung geeignet sind, zusätzliche Fahrgastpotenziale zu erschließen, weitere Kapazitäten im ÖPNV zu schaffen und auf diese Weise, im Sinne der strategischen Ziele, deutliche Verkehrsverlagerungen vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum klima- und umweltfreundlichen ÖPNV zu erreichen. Mit der über die Theodor-Heuss-Brücke verlaufenden „Nordtangente“ wurde eine mögliche neue Schienenstrecke identifiziert, die zur Zielerreichung beitragen könnte.

Aufgrund des anstehenden Ersatzneubaus der Theodor-Heuss-Brücke soll die Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Nordtangente vorrangig erfolgen. Das Herzstück der Nordtangente bildet eine neue stadtteilverbindende, tangentielle Schienenstrecke von Oberkassel entlang der Bundesstraße B7 über den Rhein bis nach Flingern. Die Ermittlung eines optimalen Start- und Endpunkts der Strecke sowie die Entwicklung eines sinnvollen Betriebskonzepts und in diesem Zusammenhang die Klärung der Systemfrage (Hochflur- oder Niederflurbahn) sind in der hier durchgeführten Machbarkeitsstudie zu beleuchten.

Die Studie umfasst die Betrachtung der technischen, betrieblichen und verkehrlichen Machbarkeit, um letztlich mithilfe einer vereinfachten Nutzen-Kosten-Untersuchung in Anlehnung an die standardisierte Bewertung die Chancen zum Nachweis der Förderwürdigkeit des Vorhabens auszuloten.

1.2 Vorgehen

Bereits aus dem Zielkonzept „Stadtbahn/Straßenbahn“ sowie den politischen Rückmeldungen haben sich sieben Streckenabschnittskorridore herauskristallisiert, die in verschiedenen Kombinationen untereinander verschiedene Trassenführungen ergeben und unterschiedliche Betriebskonzepte ermöglichen. Daraus wurden seitens der Stadt drei Streckenvarianten erarbeitet, die eine Variante für Hochflurfahrzeuge und zwei Varianten für Niederflurfahrzeuge umfassen und den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden.

Die Streckenvarianten beziehen sich auf die Ausbaustrecken und werden hinsichtlich technischer Machbarkeit geprüft. Die zunächst vorgegebenen drei Streckenvarianten werden im Laufe der Bearbeitung weiterentwickelt, um technisch machbare Trassenvarianten zu erhalten.

Zudem werden darauf abgestimmt drei Fahrplan- bzw. Betriebskonzeptvarianten entwickelt mit Aussagen zu den Linien, die über Neubautrassen führen und ggf. weitergeleitet werden ins bestehende Liniennetz, mit Taktangaben und Anpassungen im Busnetz. Die Nummerierung der Betriebskonzeptvarianten entsprechen der der Streckenvarianten.

Diese Arbeitsschritte werden nicht sukzessive bearbeitet. Vielmehr ist die Prüfung zur Realisierbarkeit eines Vorhabens als iterativer Prozess zu verstehen, in dem ein Optimum zwischen technischer Machbarkeit mit den damit verbundenen notwendigen Infrastrukturkosten, Angebotskonzept mit dem daraus zu erwartenden verkehrlichen Nutzen sowie betrieblicher Realisierbarkeit erarbeitet wird, um letztlich durch eine Nutzen-Kosten-Untersuchung die Förderwürdigkeit zu prüfen, die zur Finanzierbarkeit des Vorhabens erforderlich ist. Der Arbeitsprozess fand in Abstimmung mit dem Düsseldorfer Amt für Mobilitätsmanagement und der Rheinbahn statt. (Abbildung 1)



Abbildung 1: Iteratives Vorgehen

Die Förderwürdigkeit eines Investitionsvorhabens wird durch eine Bewertung gemäß standardisierter Bewertung geprüft, die auf dem Mitfall / Ohnefall-Prinzip beruht. Der sogenannte Ohnefall bildet das künftige Verkehrsgeschehen zum Prognosehorizont (hier 2030) ohne Vorhabenumsetzung ab. Darauf aufbauend wird der sogenannte Mitfall entwickelt, der sich vom Ohnefall unterscheidet durch

- die Umsetzung des Bauvorhabens (neue Stadtbahnverbindung),
- die darauf abgestimmten Betriebs-/Angebotskonzepte und
- dem sich dadurch einstellenden Verkehrsgeschehen.

Mit dem Mitfall / Ohnefall-Prinzip werden diejenigen Veränderungen ermittelt, die durch die Realisierung des zu prüfenden Vorhabens (Stadtbahnverbindung über die Theodor-Heuss-Brücke) im **Mitfall** (Planfall **mit** der Stadtbahnverbindung) gegenüber den Verhältnissen

ohne Realisierung der Stadtbahnverbindung im **Ohnefall** erwartet werden. Die so ermittelten Wirkungen werden als Salden ausgewiesen.

Zur Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen wird das städtische Verkehrsmodell mit Prognosehorizont 2030 herangezogen. Hier wird die Versionsdatei „Mitfall aus der Untersuchung zur U81-West (Rheinquerung)“ verwendet. Darin sind alle bekannten Fahrplananpassungen (U80 zum Flughafen ohne Messeumfahrung, U81-West, Rheintakt usw.) abgebildet. Diese Versionsdatei wird dahingehend angepasst, dass neuere Erkenntnisse zur Strukturentwicklung entlang des hier zu betrachtenden Untersuchungskorridors aufgenommen werden, um so den für die durchzuführenden Berechnungen notwendigen Ohnefall (Nordtangente) zu erhalten.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse erläutert:

- Streckenabschnittskorridore und Ausgangsvarianten, auf denen die anschließende Prüfung der technischen Machbarkeit basiert, sowie die abschließende Bestimmung geeigneter Trassenvarianten
- Zu erwartende Baukosten je Streckenabschnittskorridor und je Variante
- Fahrplan- bzw. Betriebskonzepte
- Verkehrliche Wirkungen
- Nutzen-Kosten-Untersuchung

2 Untersuchungskorridor

Im Rahmen der Untersuchung der Nordtangente werden insgesamt drei Varianten betrachtet, welche sowohl Hochflur- als auch Niederflurssysteme umfassen. Jede der Varianten setzt sich aus einer unterschiedlichen Kombination von aneinander angrenzenden Streckenabschnittskorridoren zusammen. So weisen die Varianten in der Gesamtbetrachtung divergierende Trassenverläufe, jedoch Überschneidungen in einzelnen Streckenabschnittskorridoren auf.

2.1 Streckenabschnittskorridore

Im Folgenden werden die Streckenabschnittskorridore im Groben beschrieben, um ein besseres Verständnis in der Erläuterung der Varianten zu erzeugen. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Bewertung der technischen Umsetzung folgt in Kapitel 3.

Streckenabschnittskorridore laut Aufgabenstellung

Zunächst wurde eine Betrachtung der durch den Auftraggeber bestellten Untersuchungsräume vorgenommen. Die Lage und der Verlauf dieser Korridore sind skizzenhaft in Abbildung 2 dargestellt.

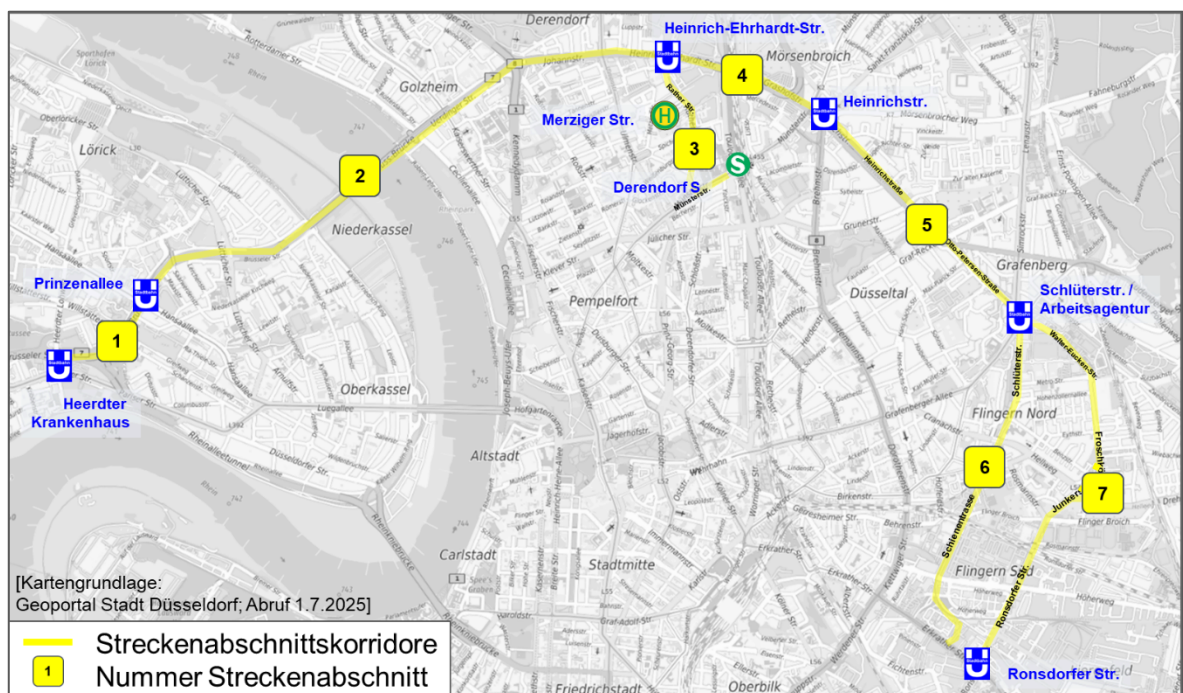


Abbildung 2: Mögliche Streckenabschnittskorridore

- **Streckenabschnittskorridor 1** – Heerdter Krankenhaus bis Prinzenallee:
Dieser Abschnitt umfasst den Bereich zwischen Heerdter Krankenhaus bzw. der gleichnamigen Bestandshaltestelle und dem Knotenpunkt Prinzenallee / Hansaallee /

Fritz-Vomfelde-Straße. Hier ist die zu untersuchende Trasse in paralleler Lage zur Brüsseler Straße (B7) skizziert.

- ❑ **Streckenabschnittskorridor 2** – Prinzenallee - Heinrich-Ehrhardt-Straße:
der Abschnitt schließt an der Prinzenallee an Korridor 1 an und verläuft weiter in gleicher Lage mit der B7 bis zum Anschluss der Streckenabschnittskorridore 3 bzw. 4 am Knotenpunkt Johannstraße / Rather Straße. In diesem Streckenabschnitt liegt die neue Rheinquerung über die Theodor-Heuss-Brücke
- ❑ **Streckenabschnittskorridor 3** – Heinrich-Ehrhardt-Straße bis Merziger Straße inklusive Verbindungskurve Münsterstraße / Rather Straße:
Abschnitt 3 führt von der Heinrich-Ehrhardt-Straße Richtung Süden über die Rather Straße und schließt dort an der Merziger Straße an die vorhandene Schienenstrecke an. Zudem wird der Knoten Münsterstraße / Rather Straße in die Betrachtung einbezogen, um dort eine Schienenverbindung zwischen Nordast und Ostast des Knotens herzustellen.
- ❑ **Streckenabschnittskorridor 4** – Heinrich-Ehrhardt-Straße bis Heinrichstraße:
Abschnitt 4 schließt ebenfalls an Abschnitt 2 an und bildet die Verlängerung über die Heinrich-Ehrhardt-Straße / B7 bis zur Heinrichstraße. An der gleichnamigen Haltestelle Heinrichstraße kreuzen die Stadtbahnlinie U71 sowie die Straßenbahnlinien 701 und 708.
- ❑ **Streckenabschnittskorridor 5** – Heinrichstraße bis Schlüterstraße / Arbeitsagentur:
Es schließt der Abschnitt 5, der über die Heinrichstraße bzw. B7 bis zur Graf-Recke Straße führt und von dort weiter über die Otto-Petersen-Straße bis zur Simrockstraße/Grafenberger Allee, um dort an der Haltestelle Schlüterstraße/Arbeitsagentur eine Verknüpfung zu den Stadtbahnlinien U72, U73, U83 und der Straßenbahnlinie 709 herzustellen.
- ❑ **Streckenabschnittskorridor 6** - Schlüterstraße / Arbeitsagentur bis Erkrather Straße:
Der Korridor führt von der Verknüpfungshaltestelle Schlüterstraße / Arbeitsagentur entlang der Schlüterstraße und weiter über ein heute noch genutztes Gütergleis bis zur Erkrather Straße, wo die Trasse auf eine vorhandene Schienenstrecke trifft, auf der die Stadtbahnlinien U75 und U77 verkehren und die zum Betriebshof Lierenfeld führt.
- ❑ **Streckenabschnittskorridor 7** - Schlüterstraße / Arbeitsagentur bis Ronsdorfer Straße

Der Abschnittskorridor startet ebenfalls an der Verknüpfungshaltestelle Schlüterstraße / Arbeitsagentur und verläuft nach Osten versetzt parallel zum Korridor 6 über die Walter-Eucken-Straße an dem geplanten Schulneubau vorbei, weiter im Korridor Froschkönig, Junkerstraße, Rosmarinstraße und Ronsdorfer Straße.

Im Rahmen der Findung der optimalen Linienführung wurden in den Streckenabschnittskorridoren 1, 5 und 7 Hindernisse identifiziert, die eine Anpassung der Korridore zur Folge hatten. Die angepassten Verläufe werden im nachfolgenden Kapitel zur Variantendarstellung erläutert.

Des Weiteren wurde mit der Ausarbeitung des Betriebskonzeptes deutlich, dass weitere Untersuchungsräume mit in die Machbarkeitsstudie einbezogen werden müssen. Dies umfasst zum einen eine zusätzliche Gleisverbindung am Knotenpunkt Prinzenallee /

Hansaallee / Fritz-Vomfelde-Straße und zum anderen eine Wendeanlage südlich der bestehenden Haltestelle „Volksgarten S“. Jegliche Änderungen an der ursprünglichen Linienführung wurden in Abstimmung mit den Projektbeteiligten festgelegt.

2.2 Varianten

Die zunächst betrachteten Streckenabschnitte (Abbildung 2) wurden im Laufe der Bearbeitung anhand der gewonnenen Erkenntnisse angepasst. Dies betrifft insbesondere die Streckenabschnitte 1, 5 und 7:

- ❑ Im Streckenkorridor 1 verläuft die Trasse über die Pariser Straße Richtung Osten, biegt dann am „Rheinblick 741“ Richtung Norden ab und verläuft westlich des Alberichtsweg bis zur Schanzentsstraße.
- ❑ Die Trassen im Streckenkorridor 5 verlaufen abhängig von der Systemwahl (Hoch- bzw. Niederflurssystem): während die Hochflurvariante weiterhin über die Otto-Petersen-Straße zur Haltestelle Schlüterstraße/Arbeitsagentur geführt wird, wird die Niederflurvariante für den Verlauf Vautierstraße - Simrockstraße geplant.
- ❑ Der Verlauf im Abschnitt 7 wird dahingehend angepasst, dass die Trasse von der Walter-Eucken-Straße über die Hohenzollernallee ebenfalls (wie Abschnitt 6 – Hochflurvariante) zum Gütergleis geführt wird, dieses dann am Höherweg verlässt, um an der Kettwiger Straße an die vorhandene Straßenbahntrasse der Linie 706 anzubinden.

Die final festgelegten Streckenabschnitte sind in Abbildung 3 dargestellt.

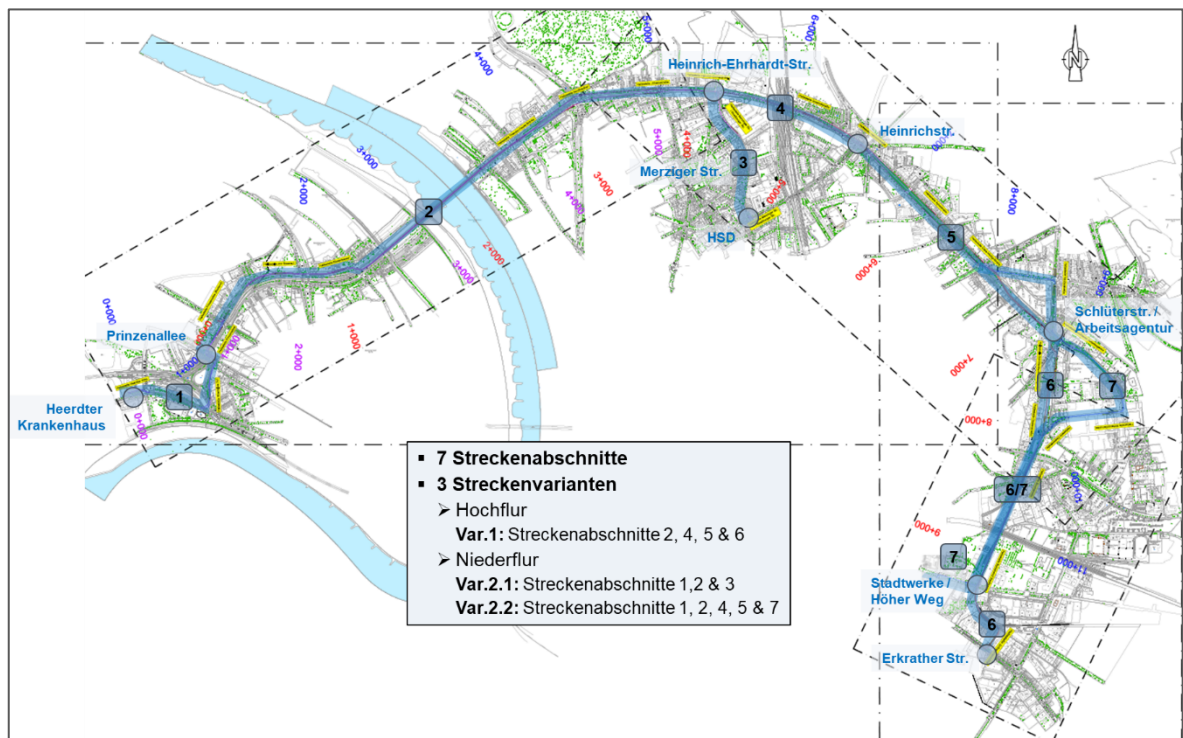


Abbildung 3: Angepasste Streckenabschnitte und Variantenbildung

Die angepassten Streckenabschnitte sind die Grundlage für die im Weiteren zugrunde gelegten drei Streckenvarianten (Abbildung 4):

- ❑ Variante 1
 - ❑ Hochflursystem
 - ❑ Prinzenallee – Heinrich-Erhardt-Straße – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Erkrather Straße (mit Einbindung in die Hochflur-Bestandsstrecke Prinzenallee – Kettwiger Straße)
 - ❑ Streckenabschnittskorridore 2, 4, 5, 6
- ❑ Variante 2.1
 - ❑ Niederflursystem
 - ❑ Heerdter Krankenhaus – Prinzenallee – Heinrich-Erhardt-Straße – Merziger - Straße inkl. Verbindungskurve Münsterstraße / Rather Straße
 - ❑ Streckenabschnittskorridore 1, 2, 3
- ❑ Variante 2.2
 - ❑ Niederflursystem
 - ❑ Heerdter Krankenhaus – Prinzenallee – Heinrich-Erhardt-Straße – Simrockstraße – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Hohenzollernallee – Höher Weg
 - ❑ Streckenabschnittskorridore 1, 2, 4, 5, 7

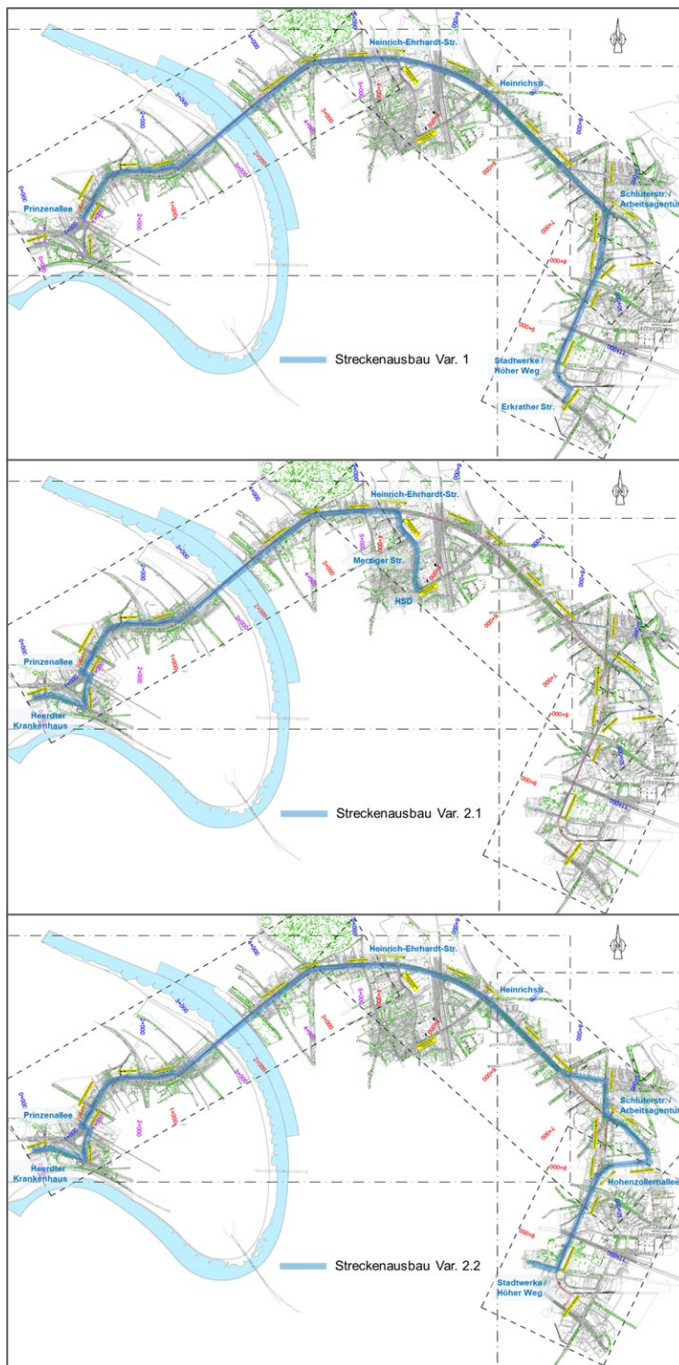


Abbildung 4: Strecken-Variante 1, Strecken-Variante 2.1 und Strecken-Variante 2.2

3 Technische Machbarkeit

Die technische Machbarkeit betrachtet zunächst die bestehenden Flächen, die für die Untersuchungen und einen möglichen Trassenverlauf identifiziert wurden und folgt im Allgemeinen den in der Aufgabenstellung vorgegebenen Linienführungen. Aus dieser Betrachtung heraus werden Möglichkeiten für eine technische Umsetzung der Maßnahme abgeleitet und so Schlüsse über die Herausforderungen sowie die zu erwartenden Baukosten und teilweise auch notwendige Abweichungen von der Aufgabenstellung gezogen. Die dabei ausgearbeitete Version der Linienführung ist jedoch nicht als die einzig technisch mögliche Umsetzungsvariante zu verstehen, sondern zeigt einen Lösungsweg auf, der in Bezug auf die zuvor genannten Aspekte als sinnvoll erachtet wird und damit nach Auffassung der innerhalb der Machbarkeitsstudie entscheidungstragenden Institutionen die Zielsetzung der Untersuchung aus ingenieurtechnischer Sicht bestmöglich erfüllen kann, so dass sich die Förderwürdigkeit des Vorhabens mit einer ausreichenden Stabilität prüfen lässt.

Im Folgenden werden entsprechend der Aufgabenstellung zunächst die sieben Streckenabschnittskorridore betrachtet und auf ihre technische Machbarkeit untersucht. Dabei wird die Einhaltung der in Kapitel 3.1 – „Abschnittsübergreifende technische Festlegungen“ genannten Aspekte und systemrelevanter Parameter (z.B. Hochflur / Niederflur) für den jeweiligen Streckenabschnittskorridor vorausgesetzt bzw. explizit textlich erwähnt, sofern diese nicht eingehalten werden können. Die Betrachtung der Korridore erfolgt in numerischer Reihenfolge und wird entsprechend des globalen Verlaufs jeweils von Osten aus nach Westen beschrieben. Zuletzt werden diese in den Kontext der jeweiligen Variante gesetzt, um somit eine gesamtheitliche Betrachtung der neu zu errichtenden Streckenkorridore zu erhalten.

3.1 Abschnittsübergreifende technische Festlegungen

Zur Vereinfachung werden im Folgenden technische Voraussetzungen festgelegt, die Streckenabschnittsübergreifend an die Linienführung gestellt werden. So werden innerhalb der technischen Machbarkeit der einzelnen Streckenabschnittskorridore lediglich Aspekte behandelt, die ausschließlich den entsprechenden Abschnitt betreffen. Sollte sich innerhalb der Untersuchung herausstellen, dass die Festlegungen nicht eingehalten werden können, wird dies, wie bereits zuvor genannt, explizit erwähnt.

Die Festlegungen umfassen im Einzelnen die Aspekte:

■ Fahrzeuge

Gemäß den nach „Planungs- und Entwurfsgrundlagen für Stadtbahnen im Lande Nordrhein-Westfalen“ wird die Trasse für den Einsatz von Fahrzeugen mit einer Breite von 2,65 m ausgelegt. Des Weiteren beträgt die Spurweite 1,435 m (Normalspur). Diese Festlegungen gelten sowohl für die Untersuchung von Hochflur- als auch Niederflursystemen.

■ Bahnkörper

Im Rahmen der Untersuchung wird nach Möglichkeit eine Lösung mit einem besonderen Bahnkörper angestrebt. Für diesen wird nach den „Empfehlungen für Anlagen des

öffentlichen Personennahverkehrs“ (EAÖ, FGSV 2013) eine Mindestbreite von 7,25 m bei innenliegendem Sicherheitsraum und benachbarten Gleisen angesetzt. Bei eingleisigen besonderen Bahnkörpern beträgt die zugrunde gelegte Mindestbreite hingegen 3,65 m.

Sollte die Umsetzung eines besonderen Bahnkörpers aus technischer Sicht nicht sinnvoll erscheinen und ein straßenbündiger Bahnkörper vorgeschlagen werden, wird dies ebenfalls textlich explizit erwähnt. In diesem Fall beträgt die zu beachtende Mindestbreite nach EAÖ 6,50 m bei benachbarten Gleisen und 3,25 m bei Eingleisigkeit.

Für die Linienführung wird die Einhaltung des Minimalradius von 25 m nach BOStrab (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen) angesetzt. Dieser ist im gesamten Trassenverlauf nicht zu unterschreiten.

■ Haltestellen

Die Gestaltung von Haltestellen richtet sich nach den Vorgaben aus den „Planungs- und Entwurfsgrundlagen für Stadtbahnen im Lande Nordrhein-Westfalen“ und weisen eine Länge von mindestens 60 m sowie eine Höhe von 0,90 m bei Anfahrt durch Hochflur-Fahrzeuge auf. Zusätzlich gilt für Seitenbahnsteige eine Mindestbreite von 3,30 m pro Bahnsteig und bei Mittelbahnsteigen von 5,50 m im mittleren Bahnsteigbereich einzuhalten.

Das nach DIN 18040-1 – „Rampen“ festgelegte maximale Quergefälle von 6,00% für Haltestellenzugänge ist einzuhalten. Daraus ergibt sich eine Rampenlänge von 20 m für Hochflur-Haltestellen und 5 m für Niederflur-Haltestellen.

Haltestellen sind nach Möglichkeit ausrundungsfrei zu gestalten. Sollte dies nicht umsetzbar sein, gilt seitens der Rheinbahn die Anforderung, einen Kurvenradius von 400 m im Haltestellenbereich nicht zu unterschreiten. Des Weiteren sind Haltestellen nach Möglichkeit in einem Abstand von ca. 400 m zueinander anzulegen, sofern dies als sinnvoll zu erachten und technisch umsetzbar ist und unter Berücksichtigung der Gestaltungsstandards der Landeshauptstadt Düsseldorf zu errichten ist.

■ Knotenpunkte

Durch die Trasse gekreuzte Knotenpunkte sind im Zuge der Maßnahme als in ihrer Gesamtheit betrachtet neu zu gestalten. Dies umfasst zum einen die Flächenbefestigungen und zum anderen die Signalisierung an sämtlichen Knotenpunktarmen. Zusätzlich zu errichtende Lichtsignalanlagen werden explizit erwähnt.

3.2 Streckenabschnittskorridor 1

Der Streckenabschnittskorridor 1 umfasst den Bereich zwischen dem Heerdter Krankenhaus bzw. Knotenpunkt Pariser Straße / Heerdter Lohweg und dem Knotenpunkt Prinzenallee / Hansaallee / Fritz-Vomfelde-Straße. Der Verlauf des Korridors folgt überwiegend dem Straßenverlauf der Pariser Straße, dem Alberichweg und der Prinzenallee über eine Trassenlänge von insgesamt ca. 1.300 m (vgl. Anlage 1).

In Kontext der zu untersuchenden Varianten wird der Streckenabschnittskorridor 1 lediglich durch Stadtbahnen mit Niederflersystem befahren. Aus diesem Grund sind hier alle relevanten Parameter, wie die drei einzuplanenden Haltestellen, für Niederflersysteme zu bemessen.

3.2.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der Beginn der Nordtangente in Streckenabschnittskorridor 1 wird durch die neu entstehende Haltestelle „Heerdtter Krhs.“ markiert. Diese wird in der durch Pariser Straße, Heerdtter Lohweg und die Sportanlage des Heerdtter Turnvereins e.V. eingegrenzten Freifläche verortet und ist in paralleler Lage zu der südlich liegenden Bestands-Hochflur-Haltestelle und Bushaltestelle angeordnet. Der westliche Abschluss der Trasse ist an dieser Stelle durch zwei Stumpfgleise mit dem dazwischenliegenden Mittelbahnsteig der Haltestelle vorgesehen. Von dort aus verläuft die Trasse weiter durch die Freifläche bis zum Knotenpunkt Pariser Straße / Heerdtter Lohweg, über welchen die Gleise aus der nördlichen Seitenlage in Mittellage der Pariser Straße verschwenkt werden und auf Höhe der bestehenden Tankstelle an die Bestandstrasse anschließen. Auf diesen ca. 140 m langen Abschnitt neu zu errichtender Trasse folgt ein ca. 400 m langer Abschnitt, auf welchem die bestehenden Gleise auf der Pariser Straße gemeinsam mit der Linie U75 befahren werden. Hier weist die Bestandstrasse einen ca. 7 m breiten, asphaltierten besonderen Bahnkörper auf, der durch Fahrbahnmarkierungen von den Fahrspuren des Individualverkehrs abgegrenzt ist (vgl. Abbildung 5).

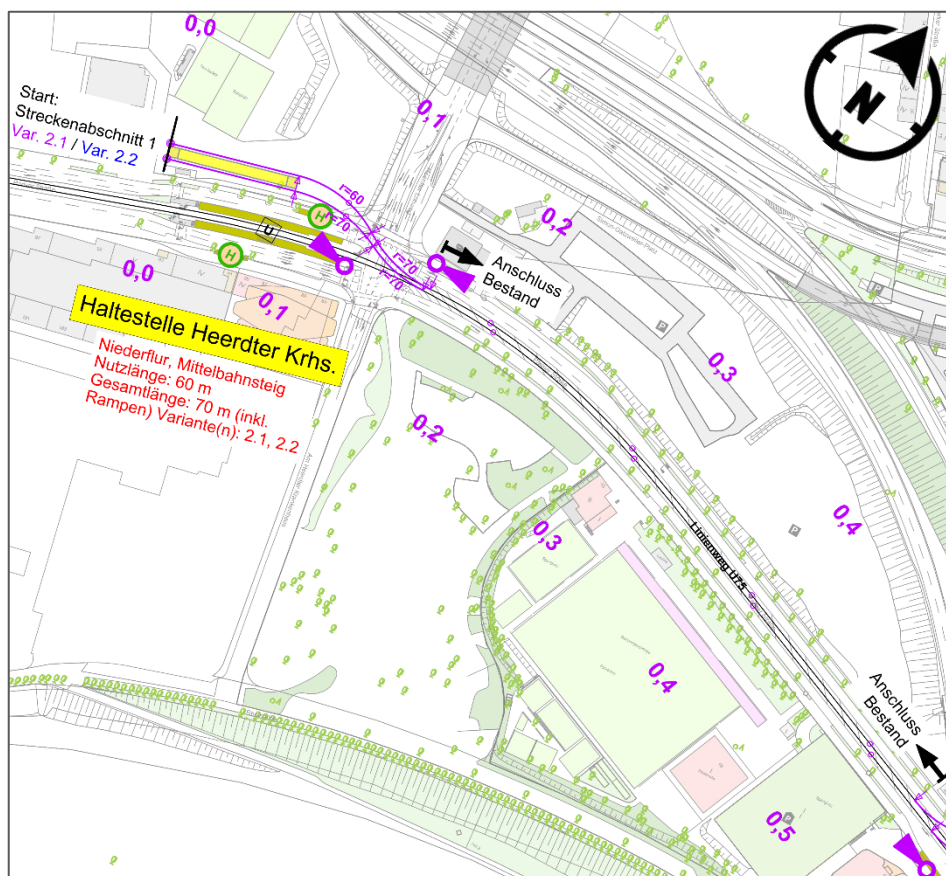


Abbildung 5: Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 1)

Auf Höhe des Gebäudes „Rheinblick 741“ zweigt die Trasse in nördliche Richtung ab und unterquert dabei ebenerdig die Brückenbauwerke der Brüsseler Straße (B7). Die Flächen unterhalb und zwischen den Brückenbauwerken weisen im Bestand ausgeprägten Bewuchs auf. Ebenfalls befindet darin, angrenzend an den Gehweg der Pariser Straße, ein Transformator-Gebäude sowie die Stahlbeton-Stützpfiler der Brückenbauwerke. Anschließend wird die einspurige Einrichtungsfahrbahn des Alberichwegs gekreuzt und die Trasse durch die daran anschließende Grünfläche geführt, welche seitlich dichten und innerhalb vereinzelt Baumbewuchs aufweist. Darin entsteht ebenfalls der zweite Haltepunkt „Rheinblick 741“ des Streckenabschnitts als Mittelbahnsteig mit beidseitigen Zugangsrampen. Darauffolgenden wird die Trasse in westlicher, paralleler Seitenlage zur Fahrbahn des Alberichwegs, auf den Flächen des bestehenden Geh- und Radweges sowie Teilen der angrenzenden Grünfläche und Kleingartenanlage, bis zur Schanzenstraße geführt (vgl. Abbildung 6).

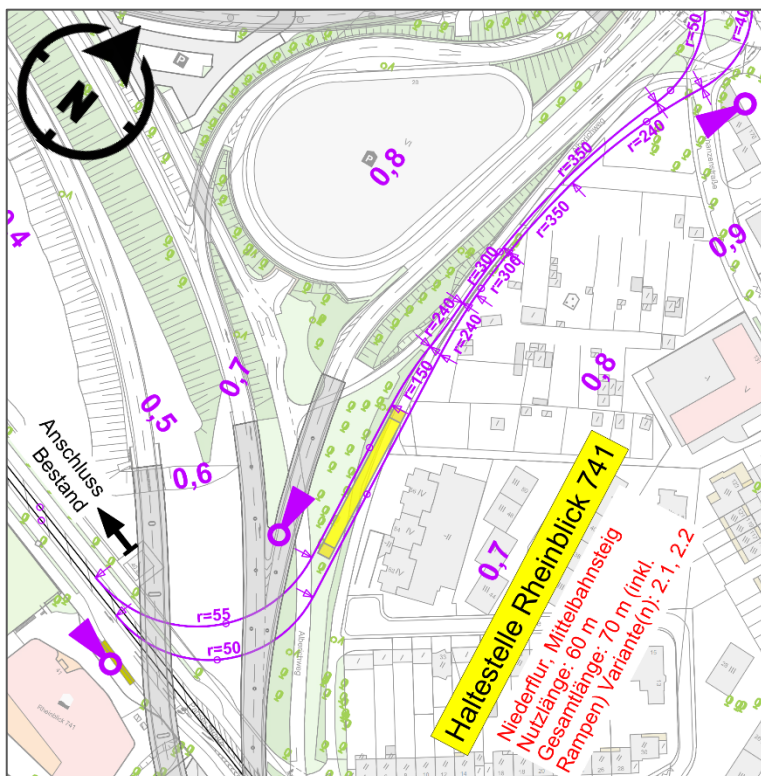


Abbildung 6: Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 2)

Im weiteren Verlauf soll die Stadtbahntrasse auf die Prinzenallee geführt werden. Dazu ist zunächst eine Querung der Knotenpunkte Schanzenstraße / Viersener Straße sowie Prinzenallee / Willstätterstraße / Viersener Straße erforderlich. Diese können als zusammenhängender, ca. 120 m langer und ca. 30 m breiter Kreuzungsbereich betrachtet werden, der durch die 5-spurige Viersener Straße verknüpft ist. Weiter befinden sich Stützpfiler eines Brückenbauwerks, das die B7 über die Viersener Straße überführt, sowie Zufahrten zu anliegenden Parkflächen innerhalb des Knotenpunktbereichs. Seitlich werden sämtliche Fahrbahnen durch farblich voneinander getrennte Geh- und Radwege begleitet. Die Querung des Knotenpunktes durch die Trasse erfolgt zunächst durch eine scharfe Linkskurve

mit einem Radius von, je nach Fahrtrichtung, 40 m bis 50 m vom Alberichweg auf die Viersener Straße in Form eines gemeinsamen Bahnkörpers für die Stadtbahn und den Individualverkehr. Nach einem ca. 50 m langen Abschnitt biegen die Gleise durch eine scharfe Rechtskurve mit einem Radius von 25 m von der Viersener Straße auf die Prinzenallee ein. Diese weist im Bestand zwischen der Viersener Straße und der Hansaallee, auf eine Länge von ca. 210 m, einen geradlinigen Verlauf auf, ist überwiegend 3-spurig, mit einer Breite von ca. 8 m ausgebaut und wird beidseitig durch Geh- und Radwege sowie Grünflächen mit Baumbewuchs begleitet. Östlich sind die Grünflächen direkt am Fahrbahnrand angeordnet und für Parkbuchten sowie private Zufahrten unterteilt. Das Brückenbauwerk der B7 verläuft hier westlich parallel zur Prinzenallee, wobei die darunterliegenden Flächen für öffentliche Stellplätze verwendet und durch Zufahrten über die Prinzenallee und den in die Prinzenallee einmündenden Heerdtter Standberg angedient werden. Analog zum vorherigen Abschnitt ist die Führung des Schienenverkehrs auf der Prinzenallee gemeinsam mit dem Individualverkehr vorgesehen. Nahe der Einmündung in die Hansaallee entsteht auf der Prinzenallee der gleichnamige Haltepunkt durch Seitenbahnsteige, die unmittelbar am Fahrbahnrand verortet werden und somit in den Flächen der bestehenden Fuß-, Rad- und ruhenden Verkehre errichtet werden. Den Abschluss des Streckenkorridors 1 bildet die Querung der 4-spurigen Hansaallee und der bestehenden Gleisanlagen, die durch die Linien U70 und U76 bedient werden, sowie der Anschluss an die bestehenden Gleise der Linie U77, die östlich der Fritz-Vomfelde-Straße auf eigenem Bahnkörper liegen (vgl. Abbildung 7).

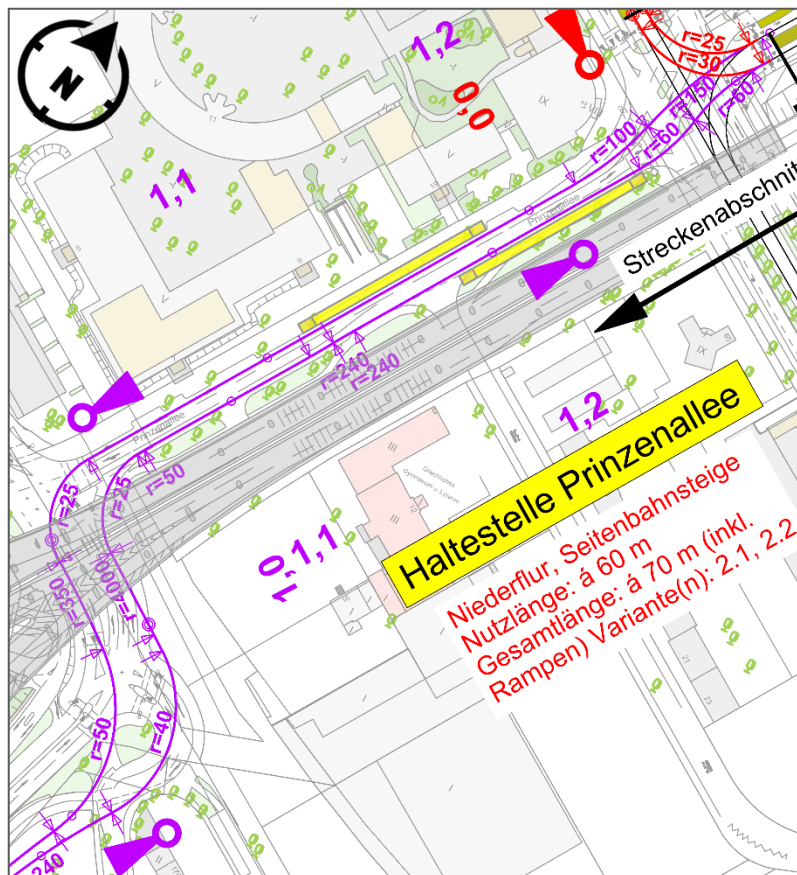


Abbildung 7: Streckenabschnittskorridor 1 (Teil 3)

3.2.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittkorridors 1

Für die Verwendung der Freifläche der Haltestelle „Heerdtter Krhs.“ (vgl. Abbildung 8) konnten im Zuge der Untersuchungen zunächst keine Einschränkungen identifiziert werden. Hier sind im Falle einer weiteren Verfolgung der Nordtangente die Eigentumsverhältnisse und Nutzungsmöglichkeiten der Fläche genauer zu verfolgen. Aufgrund der übereinstimmenden Spurweite von Hoch- und Niederflurbahnen können im Anschluss die Gleise der Linie U75 ohne bekannte Einschränkungen verwendet werden. Auf Wunsch der Landeshauptstadt Düsseldorf wurde jedoch zusätzlich untersucht, ob eine parallele Lage der Gleise innerhalb der Fahrspuren des Individualverkehrs möglich ist. Dies stellt eine weitere, technisch machbare Lösung dar, die allerdings nicht für die finale Linienführung der Machbarkeitsstudie herangezogen wurde.



Abbildung 8: Bestandshaltestelle „Heerdtter Krhs.“ und angrenzende Freifläche (Blickrichtung: Westen)

Die darauffolgenden Unterquerungen der Brüsseler Straße (B7) an der Pariser Straße (vgl. Abbildung 9) und an der Viersener Straße (vgl. Abbildung 10) können auf Grundlage der vorliegenden Bestandsdaten ohne Beeinträchtigungen unterquert werden. Dabei ist weder mit Einschränkungen in der Höhenlage noch in der Position der Stützpfeiler zu rechnen. Aufgrund der bereits bestehenden Unterquerung der U75 ist weiter damit zu rechnen, dass die Grenzwerte des Schutzes vor Erschütterungen eingehalten werden können, hier sind jedoch für beide Brückenbauwerke weitere Untersuchungen erforderlich. Zur Errichtung der Haltestelle „Rheinblick 741“ sowie der Trasse in Parallellage zum Alberichweg ist ein teilweiser Entfall der vorhandenen Grünfläche inklusive der sich darauf befindenden Bäume sowie die Anpassung des vorhandenen Geländes erforderlich. Außerdem werden für die Verlegung des entlang des Alberichwegs verlaufenden Geh- und Radweges die Flächen der angrenzenden Kleingartenanlage beansprucht. Diese entfallen mindestens in Breite des neu zu errichtenden Bahnkörpers.



Abbildung 9: B7-Brücken mit U75 auf Pariser Str. (Blickrichtung: Süden)



Abbildung 10: B7-Brücken über Viersener Str. (Blickrichtung: Westen)

Im Abschnitt der Viersener Straße und Prinzenallee wird die Errichtung eines gemeinsamen Bahnkörpers als einzig sinnvolle Lösung angesehen, da andernfalls die Kapazitäten der entsprechenden Straßen nicht absehbar eingeschränkt werden und keine weiteren Flächen für einen besonderen Bahnkörper zur Verfügung stehen. Durch die Niederflur-Haltestelle „Prinzenallee“ entfallen des Weiteren voraussichtlich neun Stellplätze sowie Grünflächen auf der Prinzenallee, da auch eine einseitige Verlegung des vorhandenen Geh- und Radweges erforderlich. Bei der Querung der bestehenden Gleise auf der Hansaallee ist

abschließend darauf zu achten, dass ein ausreichender Abstand zu der bereits vorhandenen Gleiskreuzung eingehalten wird.

Für die Überwindung der B7 wurde im Zuge der Machbarkeitsstudie aufgrund der möglichen ebenerdigen Trassierung keine Betrachtung von Tunnelbauwerken vorgenommen, da diese immense Auswirkungen auf die Investitionskosten zur Realisierung hätten. Streckenabschnitt 1 folgt somit im Groben der Linienführung der bereits abgeschlossenen Machbarkeitsstudie einer Querspange zwischen der Hansaallee und der Pariser Straße.

3.3 Streckenabschnittskorridor 2

Streckenabschnittskorridor 2 beschreibt den Trassenverlauf vom Knotenpunkt Hansaallee / Prinzenallee / Fritz-Vomfelde-Straße bis zum Knotenpunkt Heinrich-Ehrhardt-Straße / Rather Straße und orientiert sich über den gesamten Abschnitt am Verlauf der B7. Mit einer Trassenlänge von ca. 4.200 m wird in diesem Absatz der längste Streckenabschnittskorridor untersucht und betrachtet außerdem die Rheinquerung über die Theodor-Heuss-Brücke sowie die Querung des Knotenpunktes Uerdinger Straße / Johannstraße / Kennedydamm / Danziger Straße (vgl. Anlage 1).

Streckenabschnittskorridor 2 ist weiter der Einzige der sieben Streckenabschnittskorridore, der durch jede der untersuchten Varianten befahren wird und ist somit sowohl für Hochflur- als auch für Niederflurssysteme zu bemessen. Je nach betrachtetem System werden hierbei sechs (bei Niederflur) bzw. sieben (bei Hochflur) Haltestellen eingeplant.

3.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der untersuchte Korridor beginnt an der bestehenden Haltestelle „Prinzenallee“, welche durch die Linie U77 bedient wird und dementsprechend für Hochflur-Fahrzeuge dimensioniert ist. Die Haltestelle ist im Bestand bereits für den Halt von Doppeltraktionen ausgelegt und sowohl barrierefrei ausgebaut als auch mit dynamischen Fahrgastinformationsanzeigen ausgestattet. Die daran anliegenden Gleise bilden einen besonderen Bahnkörper mit teils begrüntem und teils geschottertem Gleisbett und werden über einen Abschnitt von ca. 300 m für die untersuchte Trasse zur Mitbenutzung herangezogen. Am Ende dieses Abschnittes befindet sich eine Doppelkreuzungsweiche, die für den Gleiswechsel der in bzw. aus der Bestands-Endhaltestelle „Am Seestern“ fahrenden Stadtbahnen verwendet wird. Die Bestandstrasse liegt in diesem Abschnitt zwischen der Fahrbahn der Fritz-Vomfelde-Straße und der B7, die sich in Dammlage befindet (vgl. Abbildung 11).

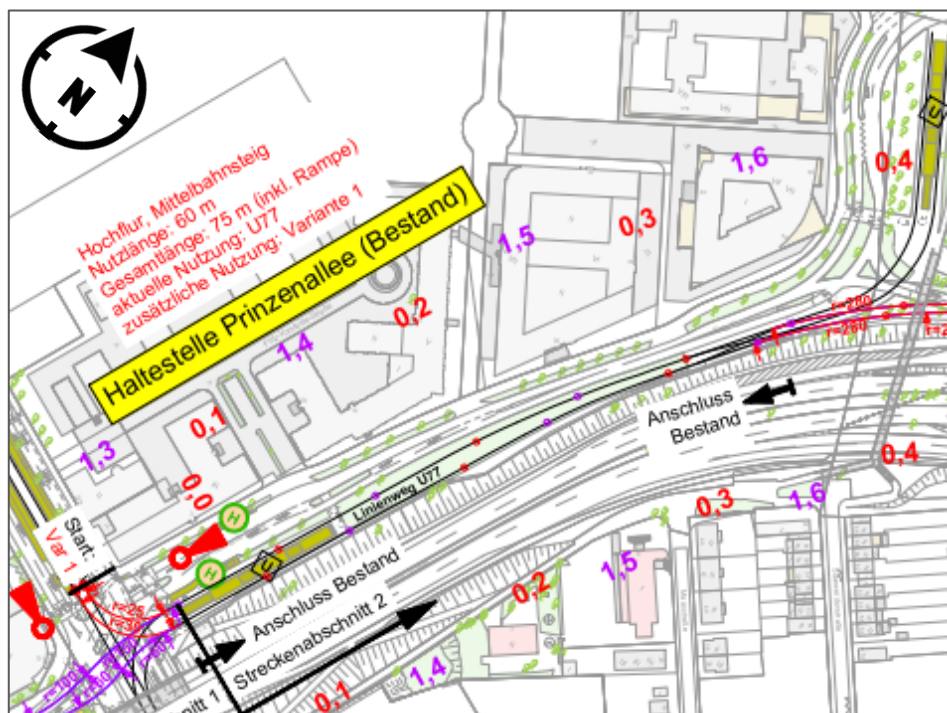


Abbildung 11: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 1)

Im Anschluss folgt die Linienführung dem Verlauf der B7, die mit einer flachen Rechtskurve in östliche Fahrtrichtung biegt. Hierzu verläuft die Trasse über die Verkehrsflächen der 2-spurigen Straße „Am Strauchbusch“, welche die B7-Zufahrt mit der Fritz-Vomfelde-Straße verbindet und über eine Länge von ca. 100 m die Fahrbahn über das Höhenniveau der B7 bringt. Dabei wird ebenfalls die Fußgängerbrücke, welche von der Bestandshaltestelle „Am Seestern“ über die B7 führt, unterquert. Im weiteren Verlauf überquert die Lütticher Straße durch zwei Brückenbauwerke die B7 und bindet durch Parallelrampen an diese an, wodurch die Verkehrsanlagen der B7 hier einen deutlich erhöhten Flächenverbrauch aufweisen. Weiter bindet eine Zufahrtsstraße in die nordwestliche Rampe ein und verbindet die B7 so mit dem anliegenden Gewerbegebiet. Die Rampe sowie die Zufahrt sind 2-spurig ausgebaut, befinden sich in Dammlage zum umliegenden Gelände und weisen auf den Böschungen starken Baumbewuchs auf. Zusätzlich wird die Rampe seitlich durch einen Fuß- und Radweg sowie einen Parkstreifen für Längsparker begleitet. Nordöstlich des Knotenpunktes B7 / Lütticher Straße befinden sich in einem Abstand von ca. 15 m bis ca. 20 m private Wohngrundstücke, welche durch starken Baumbewuchs und eine Schallschutzwand von der 3-spurigen Abfahrtsrampe abgegrenzt sind. Zusätzlich bindet eine 2-spurige Einrichtungsfahrbahn in die Abfahrtsrampe ein und verbindet so den Knotenpunkt Lotharstraße / Kaiser-Friedrich-Ring mit der Lütticher Straße. Der zuvor beschriebene Knotenpunktbereich zwischen „Am Strauchbusch“ und der Lotharstraße verläuft über eine Länge von ca. 700 m und wird von Trasse in nördlicher Seitenlage innerhalb der Grünflächen auf dem Niveau des umliegenden Geländes passiert. Dabei müssen sowohl die Zufahrt zum Gewerbegebiet sowie die Lütticher Straße gequert werden. Innerhalb dieses Abschnittes entstehen außerdem die Haltestellen „Am Seestern“ im Bereich der Zufahrt zum Gewerbegebiet

und „Niederkassel“ nahe der Lotharstraße, jeweils als Mittelbahnsteig mit beidseitigen Rampen (vgl. Abbildung 12).

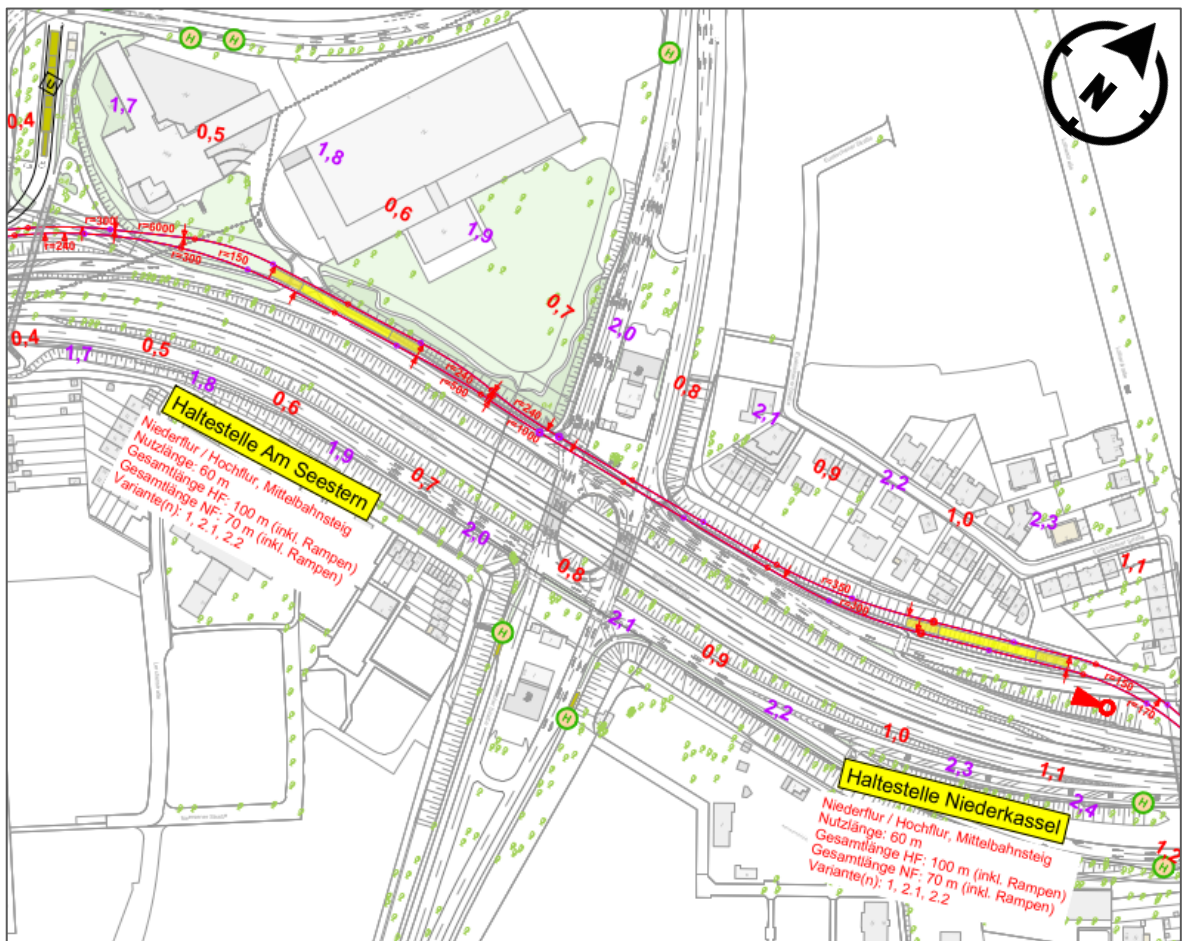


Abbildung 12: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 2)

Südlich des Knotenpunkts Lotharstraße / Kaiser-Friedrich-Ring wird die B7 durch ein ca. 40 m breites und 40 m langes Brückenbauwerk über die Lotharstraße geführt. Hier ist die B7 8-spurig mit beidseitig anliegenden Fuß- und Radwegen ausgebaut. Unmittelbar im Anschluss an das Brückenbauwerk befinden sich die Haltebuchten der bestehenden Bushaltestelle „Niederkassel“. Diese wird über Bussonderfahrstreifen angedient und ist durch Fußwege entlang des Damms der B7 von der Lotharstraße aus erreichbar. Innerhalb dieses Abschnitts soll die Trasse aus der nördlichen Seitenlage in Mittellage der B7 geführt werden. Dazu entsteht im Anschluss an die neu zu errichtende Stadtbahnhaltestelle „Niederkassel“ ein ca. 150 m langer Verwindungsbereich, der den Zubringer zur Lütticher Straße und die Lotharstraße ebenerdig kreuzt und am östlichen Ende des Brückenbauwerks unterhalb der B7 endet, sodass die Trasse der Nordtangente und die Fahrbahn der B7 dieselbe Ausrichtung aufweisen. Von dort aus werden die Gleise bis zum Widerlager der Vorlandbrücke der Theodor-Heuss-Brücke auf Straßenniveau der B7 geführt. Die insgesamt 1.167 m langen Vorlandbrücken sowie die 504 m lange Strombrücke der Theodor-Heuss-Brücke werden in Mittellage befahren und folgen deren nahezu geradlinigem Verlauf (vgl. Abbildung 13).

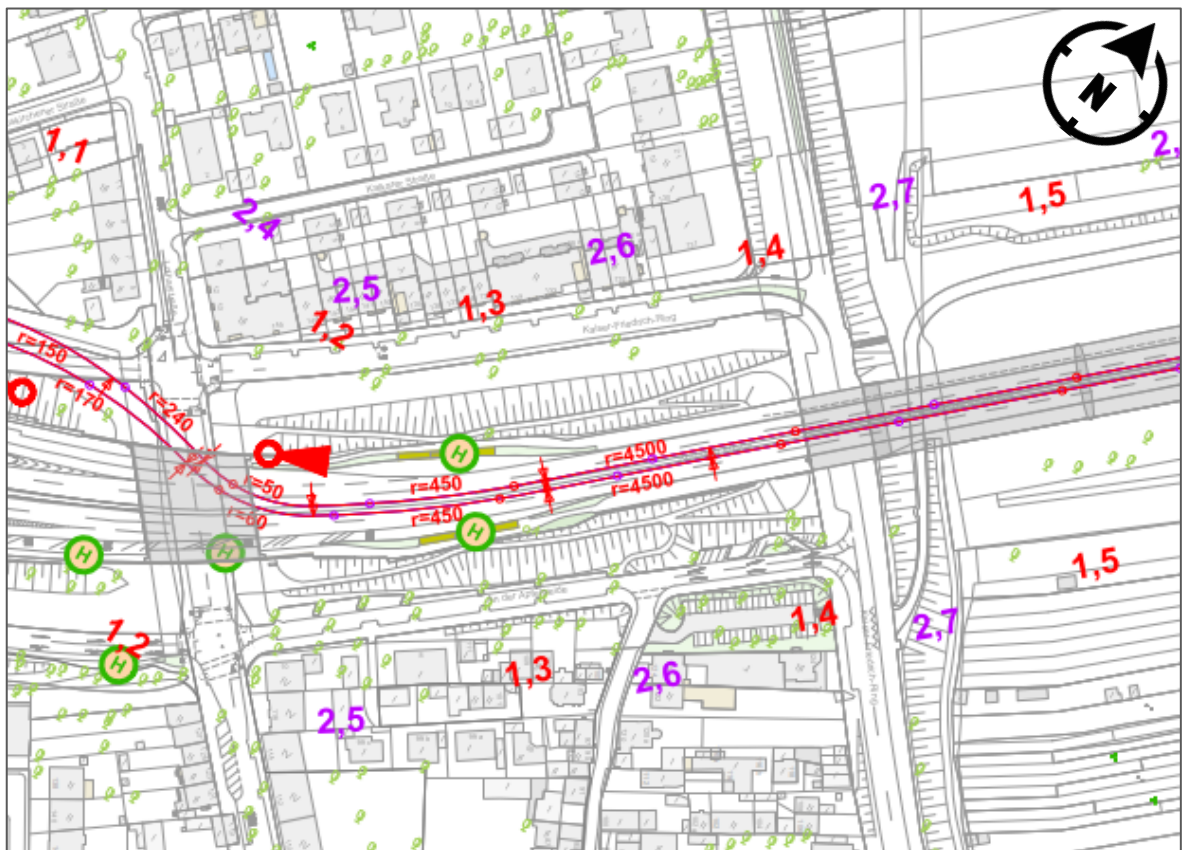


Abbildung 13: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 3)

Die Fahrbahnen der Brückenbauwerke weisen im Bestand jeweils vier Spuren sowie beidseitige Fuß- und Radwege auf, welche zusätzlich zu den Brückenenden über gewendelte Rampenanlagen am östlichen Widerlager der Strombrücke von der Cecilienallee aus erreichbar sind. Auf der östlichen Rheinseite verläuft die Uerdinger Straße beidseitig mit 3-spurigen Einrichtungsfahrbahnen parallel zur Vorlandbrücke. Hier wird das Brückenbauwerk ebenfalls durch die Linien U78 und U79 auf der Ronsdorfer Straße unterquert, bevor ca. 50 m weiter das östliche Ende der Theodor-Heuss-Brücke erreicht wird. Hier ist das Widerlager auf einer Länge von ca. 60 m um etwa 10 m breiter als das Brückenbauwerk. Oberhalb des Widerlagers ist die Bushaltestelle „Theodor-Heuss-Brücke“ mit beidseitigen Haltebuchten am Fahrbahnrand angeordnet und über Treppenaufgänge von der Uerdinger Straße und Ronsdorfer Straße aus erreichbar ist. An dieser Stelle entsteht die gleichnamige Stadtbahnhaltestelle durch einen Mittelbahnsteig in Insellage. Im Anschluss wird die Trasse aus der Mittellage auf der B7 in Seitenlage auf die Uerdinger Straße geführt, bevor die B7 in die Unterführung der Danziger Straße bzw. des Kennedydamms übergeht. Zum Erreichen der Uerdinger Straße werden die Fahrspuren der B7 ebenerdig gekreuzt und die Gleise in die bestehende Fahrbahn der Uerdinger Straße integriert, sodass der Bahn- und Individualverkehr gemeinsam läuft (vgl. Abbildung 14).

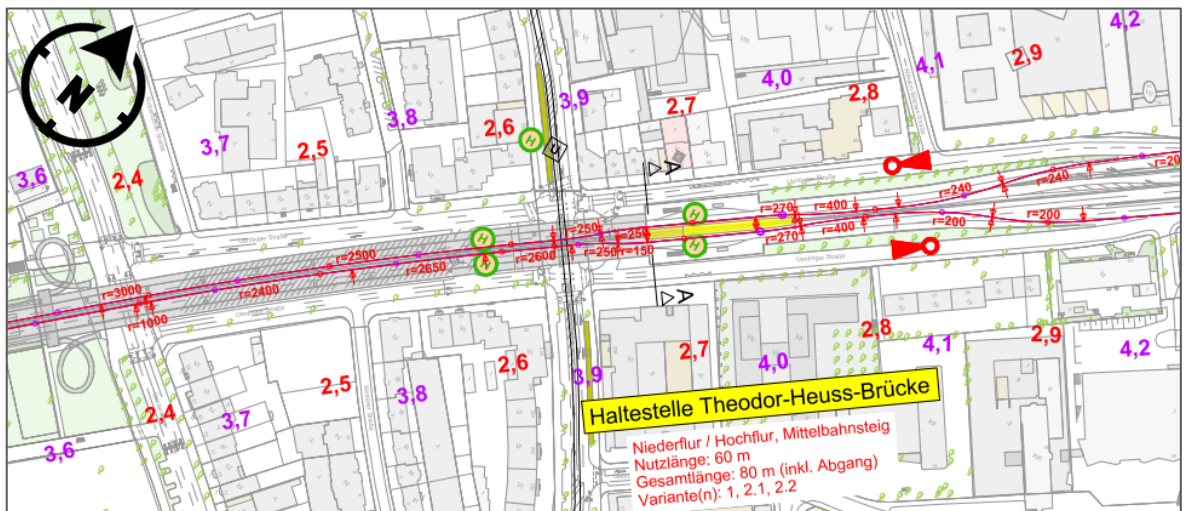


Abbildung 14: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 4)

Die Uerdinger Straße ist, analog zum vorherigen Abschnitt, 6-spurig ausgebaut und in zwei separate, seitlich der B7 verlaufende Fahrbahnen aufgeteilt sowie angrenzend durch Wohngebäude bebaut. Zwischen der Fahrbahn und der Bebauung befinden sich außerdem private und öffentliche Stellplätze sowie ein Fuß- und Radweg. Nach dem ca. 250 m langen Abschnitt auf der Uerdinger Straße befindet sich der nächste Knotenpunkt. Hier laufen der 7-spurige Kennedydamm (B1) als südlicher, die 7-spurige Danziger Straße (B8) als nördlicher, die 8-spurige Uerdinger Straße (B7) als westlicher und die 6-spurige Johannstraße (B1 / B7 / B8) als östlicher Arm zusammen. Die B1, B7 und B8 werden hierbei auf der Johannstraße zusammengeführt. Des Weiteren verfügt der Knotenpunkt über 1- bis 3-spurige Ausfahrkeile für Rechtsabbieger, in deren Dreiecksinseln überwiegend Grünflächen mit Baumbewuchs sowie zwei Haltepunkte inkl. Haltebucht der Bushaltestelle „Nordfriedhof“ angeordnet sind. Nördlich des Knotenpunktes befindet sich der Parkplatz des Nordfriedhofs, welcher über die in den Knotenpunkt mündende Hugo-Viehoff-Straße anfahrbar ist. Angrenzend daran, am Fahrbahnrand des Ausfahrkeils von der Johannstraße auf die Danziger Straße befindet sich ein weiterer Haltepunkt für Busse. Die B7 wird zusätzlich in einem ca. 16 m breiten Trog 4-spurig unter und die ineinander übergehende B1 und B8 auf einem ca. 18 m breiten Brückenbauwerk 4-spurig über den Knotenpunkt geleitet. Für die Trasse entsteht hier die Stadtbahnhaltestelle „Nordfriedhof“. Diese wird auf den Flächen der Bushaltestellen auf den Dreiecksinseln im Nordosten und Südwesten des Knotenpunktes jeweils als Seitenbahnsteig mit einseitigem Zugang angeordnet. Im Nordosten liegt die Haltestelle zusätzlich auf den Fahrstreifen des Ausfahrkeils auf die Danziger Straße. Im Anschluss an die Haltestellen quert die Bahntrasse den Knotenpunkt und wird auf der Johannstraße weiter in Seitenlage mit dem Individualverkehr geführt (vgl. Abbildung 15).

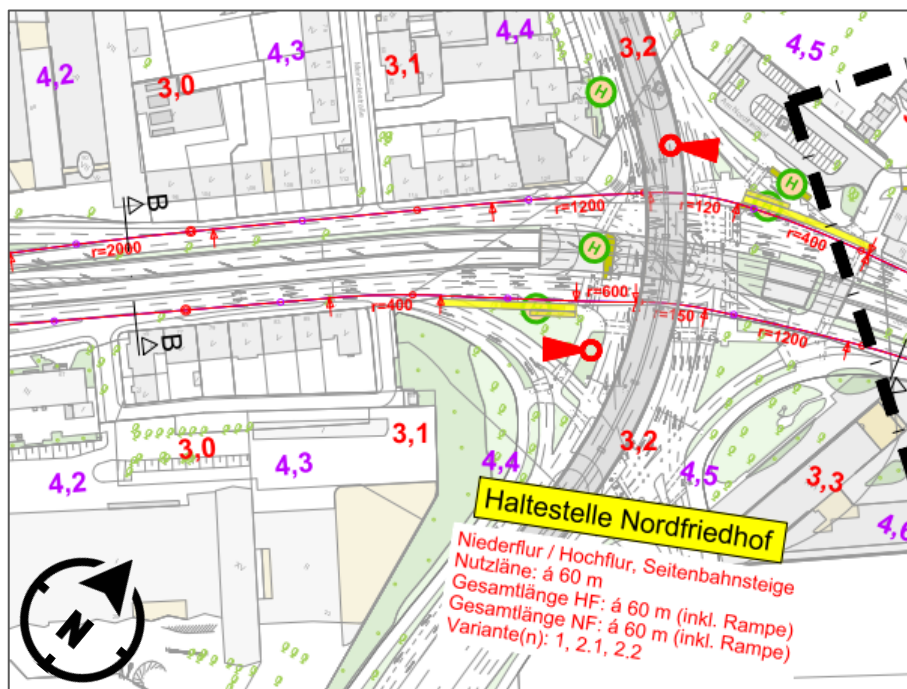


Abbildung 15: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 5)

Östlich des Knotenpunktes verläuft die 4-spurige B7 weiterhin in Troglage und wird über eine Länge von ca. 350 m wieder auf Geländeneiveau geführt. Seitlich dieser verlaufen die ebenerdigen Anschlussrampen der Johannstraße, die die Danziger Straße bzw. den Kennedydamm mit der B7 verbinden. Dabei ist die südliche Rampe 2-spurig mit einer ca. 7 m breiten Fahrbahn, die nördliche hingegen teilweise 3-spurig mit einer Breite von ca. 7 m bis ca. 12 m ausgebaut. An die Fahrbahnen anschließend weisen beide Rampen jeweils einen Geh- und Radweg mit unmittelbar anschließender Wohnbebauung auf, wobei seitlich der nördlichen abschnittsweise Parkstände am Fahrbahnrand sowie Grünflächen mit Baumbewuchs eingerichtet sind. Die untersuchte Trasse verläuft in diesem Abschnitt jeweils in Seitenlage in einem gemeinsamen Bahnkörper, welcher auf der B7 ca. 150 m bis zum Knotenpunkt Johannstraße / Heinrich-Ehrhardt-Straße / Ulmenstraße fortgeführt wird. Dort entsteht die neue Haltestelle „Johannstraße“ in Form von Seitenbahnsteigen mit beidseitigen Zugängen jeweils am Fahrbahnrand in den Flächen der bestehenden gleichnamigen Bushaltestelle und den Flächen des Geh- und Radweges (vgl. Abbildung 16).

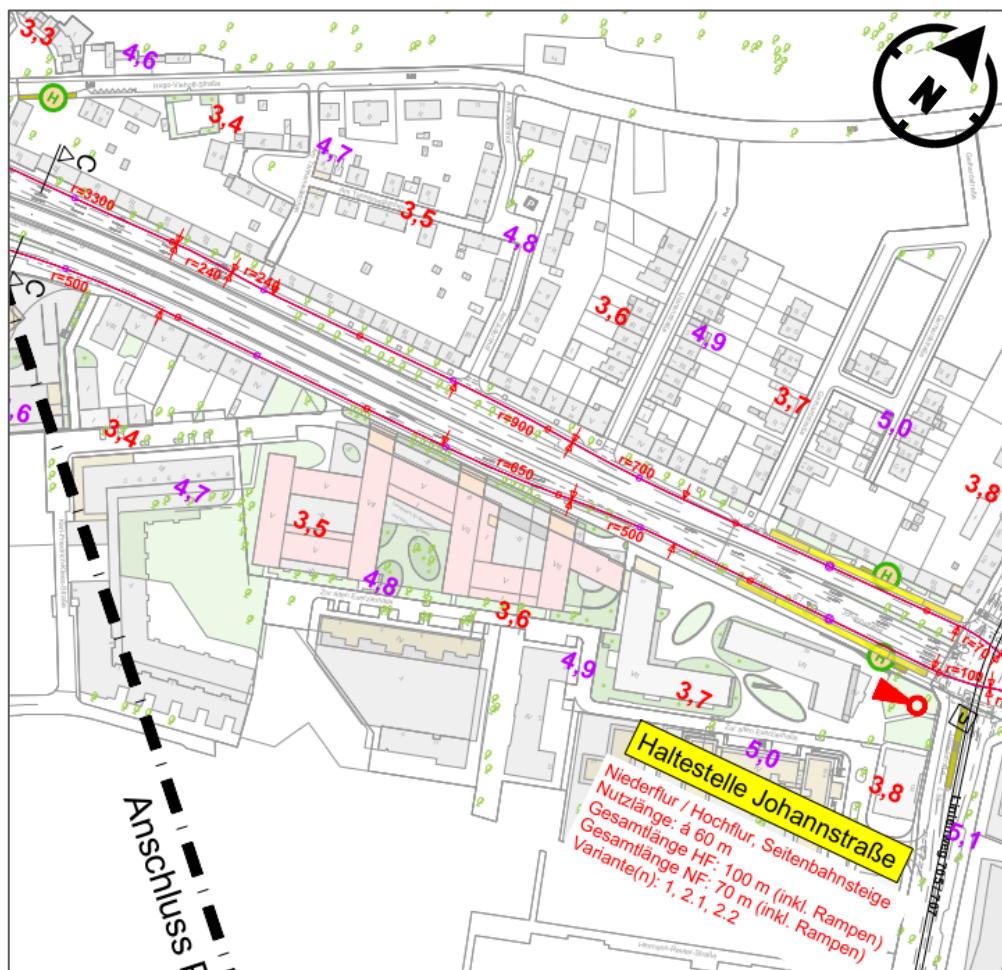


Abbildung 16: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 6)

Gleichzeitig mit der Überquerung der Ulmenstraße verwindet die Trasse mit Radien zwischen 70 m und 100 m anschließend in Mittellage der Heinrich-Ehrhardt-Straße (B1 / B7 / B8) und kreuzt dabei die bestehenden Gleise der Linien 705 und 707. Die Heinrich-Ehrhardt-Straße ist zwischen der Ulmenstraße und der Rather Straße auf einer Länge von ca. 400 m 6-spurig und in den Knotenpunktbereichen 7-spurig ausgebaut. Die Fahrbahnen sind dabei mittig durch eine Mittelinsel, die als Grünfläche mit Baumbewuchs ausgebildet ist und eine variierende Breite von ca. 4 m bis ca. 7 m aufweist, getrennt. Hier verbleibt die Trasse in Mittellage auf den Flächen der an die Mittelinsel anschließenden, bestehenden Fahrbahn und wird als besonderer Bahnkörper ausgebildet. Am Knotenpunkt Heinrich-Ehrhardt-Straße / Rather Straße entsteht zudem die neue Haltestelle „Heinrich-Ehrhardt-Straße“ als Mittelbahnsteig mit einseitigem Zugang in den Flächen der Mittelinsel und Teilen der bestehenden Fahrbahn. Diese markiert gleichzeitig den Abschluss des 2. Streckenabschnittskorridors (vgl. Abbildung 17).

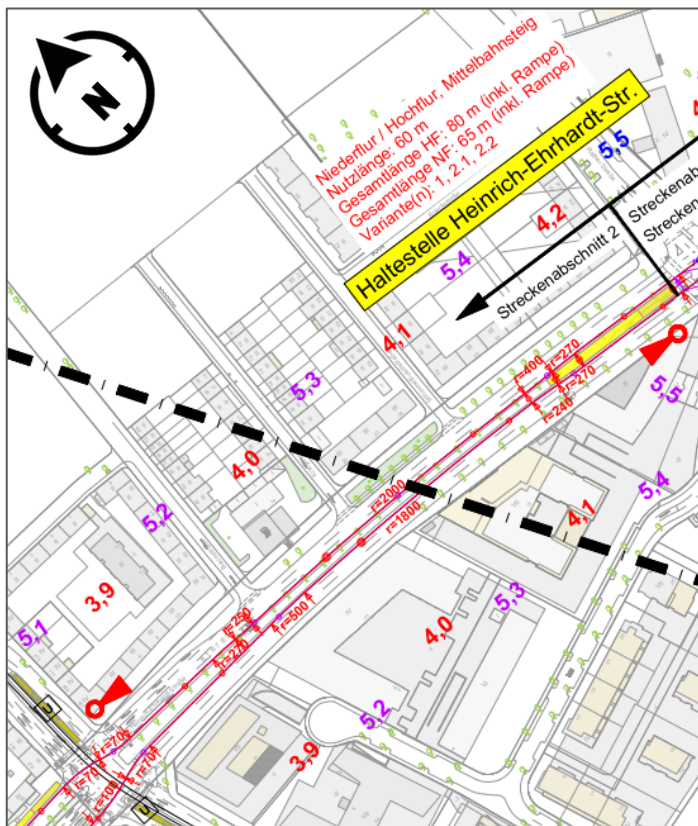


Abbildung 17: Streckenabschnittskorridor 2 (Teil 7)

3.3.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 2

Die Mitbenutzung der zu Beginn des Korridors liegenden Bestandshaltestelle „Prinzenallee“ sowie des bestehenden Trassenabschnitts seitlich der Fritz-Vomfelde-Straße wird in der Betrachtung ohne einen Neubau der Anlagen vorausgesetzt. Lediglich die am Ende des Abschnitts verortete Doppelkreuzungsweiche muss voraussichtlich an anderer Stelle neu errichtet werden. Anschließend an den Abzweig entfällt die Fahrbahn der Straße „Am Strauchbusch“ ersatzlos, da die Trasse diese aufgrund der Höhenlage seitlich der B7 nicht ebenerdig kreuzen kann. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die bestehende Fußgängerbrücke (vgl. Abbildung 18) einen Ersatzneubau erfordert, da das umliegende Gelände angepasst werden muss und deren Stützpfeiler nicht umfahren werden können. Außerdem erfordert der Höhenunterschied bei der Querung der Gewerbegebietszufahrt und der Lütticher Straße die Errichtung neuer Brückenbauwerke, die durch die Trasse unterfahren werden. Zur Sicherung der Rampen vor Grundbruch ist darüber hinaus vorgesehen, dass diese westlich und östlich der Lütticher Straße durch seitlich verbaute Stützwände befestigt werden, da die verfügbaren Flächen keine ausreichenden Platzverhältnisse für geböschte Hangbefestigungen aufweisen. In diesem Zuge ist zusätzlich davon auszugehen, dass für die anliegenden Wohnbebauungen durch schallschutztechnische Maßnahmen vorzusehen sind. Des Weiteren befinden sich innerhalb der bestehenden Grünflächen in diesem Abschnitt zahlreiche Bäume, teilweise mit großem Stammdurchmesser. Für diese sind lediglich Ersatzpflanzungen angedacht. Weitere, nicht absehbare Ersatzmaßnahmen können nicht abgesehen werden.



Abbildung 18: Fußgängerbrücke „Am Seestern“

Die anschließende Überführung der Theodor-Heuss-Brücke in Mittellage erfordert nach der Verwindungsstrecke über die Lotharstraße eine Durchquerung des Wiederlagers der der Theodor-Heuss-Brücke vorgelagerten B7-Brücke und somit einen Neubau des Brückenbauwerks. Dieses weist im Bestand bereits eine geringe Höhe zwischen Unterkante des Bauwerks und der Fahrbahn der Lotharstraße auf, sodass eine Unterführung durch die Stadtbahn ohnehin nicht ohne eine Anpassung des bestehenden Geländes oder der Brücke technisch umsetzbar wäre. Das darauffolgende Rampenbauwerk kann über eine Länge von ca. 200 m bis zum Erreichen des Widerlagers der Theodor-Heuss-Brücke mit der nach BOStrab vorgeschriebenen Maximallängsneigung von 40 ‰ einen Höhenunterschied von 8 m überwinden, was ca. dem Höhenunterschied zwischen Theodor-Heuss-Brücke und dem Niveau des umliegenden Geländes entspricht. Damit ist eine Führung der Trasse von der Lotharstraße aus auf die Theodor-Heuss-Brücke unter Berücksichtigung der Regelwerke und vorhandenen Gegebenheiten technisch machbar.

Die Lage der Trasse mittig der Theodor-Heuss-Brücke ist nach Rücksprache innerhalb der Arbeitsgruppe zur Machbarkeitsstudie als favorisierte Lösung festgehalten worden, jedoch nicht die einzig technisch machbare Variante. Eine Überführung in Seitenlage oder nördlicher Seitenlage ist beispielsweise ebenfalls untersucht und als technisch machbar identifiziert, jedoch insbesondere auf Wunsch der städtischen Projektbeteiligten nicht weiterverfolgt worden. Eine geänderte Lage auf der Theodor-Heuss-Brücke kann des Weiteren einen stark variierenden Verlauf im Abschnitt zwischen der Lütticher Straße und der Theodor-Heuss-Brücke hervorrufen. Auch hier lassen sich eine Vielzahl technisch machbarer Lösungen finden, die sich auf die zu erwartenden Investitionskosten auswirken. Die Lage auf der Theodor-Heuss-Brücke hat außerdem einen starken Einfluss auf den weiteren Verlauf östlich des Rheins. Auch hier wurden mehrere technisch mögliche Varianten untersucht und in Absprache mit den Projektbeteiligten die im vorherigen Abschnitt beschriebene Lage für diese Machbarkeitsstudie festgehalten. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf den zu erwartenden Investitionskosten unter Beibehaltung der gewünschten Mittellage (vgl. Abbildung 19) auf der Theodor-Heuss-Brücke.

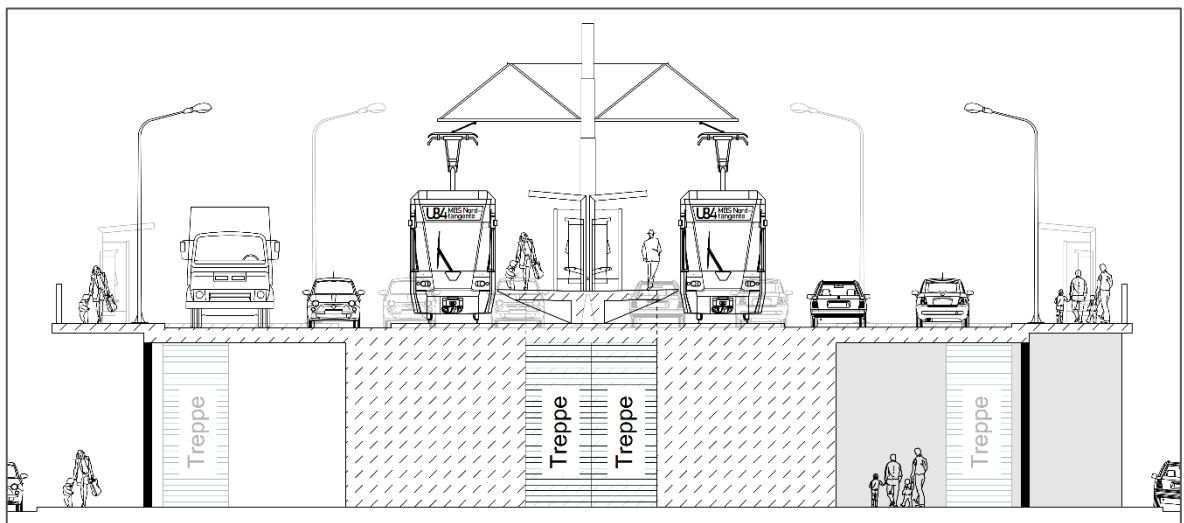


Abbildung 19: Querschnitt Mittellage an der Haltestelle „Theodor-Heuss-Brücke)

Da die Trasse von der Brücke aus kommend von der Mittellage auf die Seitenlage der Uerdinger Straße (vgl. Abbildung 20) geführt wird, ist eine signalisierte Querung der vorhandenen Fahrbahnen und damit einhergehende Unterbrechung des fließenden Verkehrs zwingend erforderlich. Auf der Uerdinger Straße ist hingegen die Führung in Seitenlage nur auf einem gemeinsamen Bahnkörper technisch machbar, da ein besonderer Bahnkörper in diesem Bereich die Zugänglichkeit der anliegenden Wohngebäude einschränken würde.

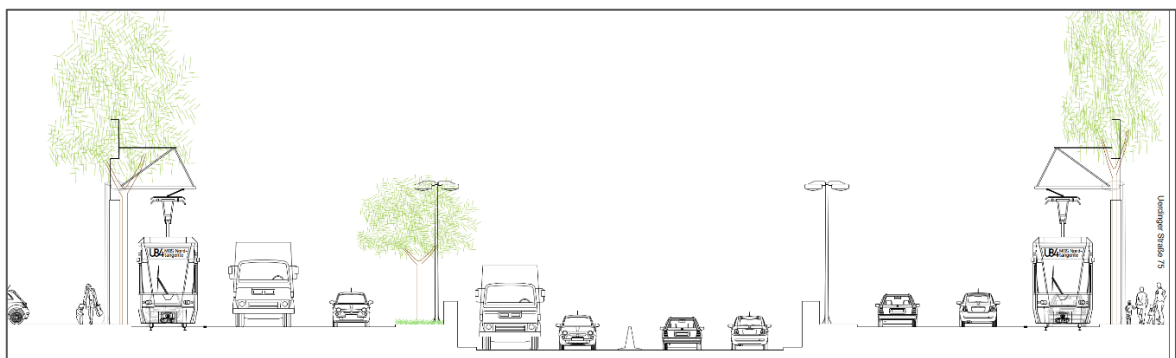


Abbildung 20: Querschnitt Seitenlage auf Uerdinger Str.

Am Knotenpunkt Danziger Straße / Kennedydamm weisen bestehenden Verkehrsinseln nicht ausreichend Fläche auf, um die Seitenbahnsteige ausschließlich darin verorten zu können. Daher entfallen in diesem Szenario zwei Spuren des bestehenden südwestlichen Ausfahrkeils auf den Kennedydamm teilweise sowie die zwei Spuren des nordöstlichen Ausfahrkeils auf die Danziger Straße vollständig, ohne dabei die Einfahrt in die Hugo-Viehoff-Straße zu blockieren. Die in diesem Bereich bestehenden Bushaltestellen entfallen. Für die die Machbarkeitsstudie wird außerdem angenommen, dass die Unterquerung der B1 / B8 Brücke über den Knotenpunkt ohne Eingriffe in das bestehende Bauwerk möglich ist. Da keine genauen Informationen zur Durchfahrthöhe im Bestand bekannt sind, kann diese Annahme jedoch nicht belegt werden. Der weitere Verlauf über die der Johannstraße

ist analog zum Verlauf über die Uerdinger Straße in Seitenlage zu betrachten (vgl. Abbildung 21). Für die Errichtung der Haltestelle „Johannstraße“ ist außerdem der Entfall der dort vorhandenen Bushaltestellen zu berücksichtigen. Für den nördlich gelegenen Seitenbahnsteig ist in diesem Zuge ebenfalls eine Verlegung des Geh- und Radweges in die Flächen der dort vorhandenen Vorgärten, die sich auf städtischen Grundstücken befinden, erforderlich.

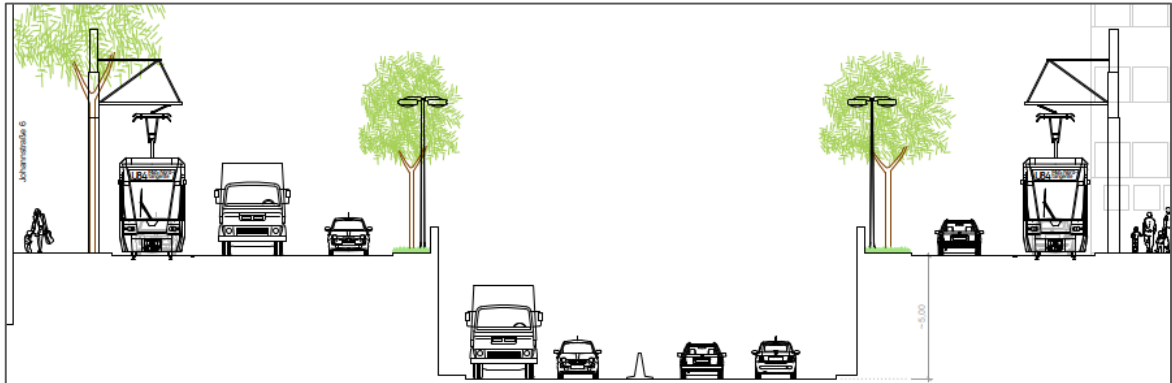


Abbildung 21: Querschnitt Seitenlage auf Johannstr.

Für den im Anschluss an die Ulmenstraße in Mittellage verlaufenden besonderen Bahnkörper entfällt auf der Heinrich-Ehrhardt-Straße der jeweils an die Mittelinsel angrenzende Fahrstreifen. Dadurch verbleiben für den Individualverkehr auf der stark ausgelasteten B1 / B7 / B8 4 Fahrstreifen. Für den Mittelbahnsteig der neu zu errichtenden Haltestelle „Heinrich-Ehrhardt-Straße“ entfällt am Knotenpunkt Heinrich-Ehrhardt-Straße / Rather Straße ein weiterer Fahrstreifen sowie die begrünte Mittelinsel inklusive der sich darauf befindenden Bäume.

3.4 Streckenabschnittskorridor 3

In Streckenabschnittskorridor 3 wird der Abschnitt vom Knotenpunkt Heinrich-Ehrhardt-Straße / Rather Straße bis zur Merziger Straße betrachtet. Hier verläuft die Trasse über einen ca. 350 m langen Abschnitt über die Rather Straße und schließt an die bestehenden Gleise auf der Rather Straße an. Des Weiteren ist der Knotenpunkt Rather Straße / Münsterstraße Teil des Untersuchungsgebiets, da dort ein zusätzlicher Gleisbogen von der Rather Straße auf die Münsterstraße in Richtung der Haltestelle „Heinrichstraße“ entstehen soll (vgl. Anlage 1).

Der dritte Streckenabschnittskorridor wird ausschließlich im Rahmen der Untersuchung von Variante 2.1 befahren und ist dementsprechend für Niederflurfahrzeuge zu bemessen und plant einen zusätzlichen Halt ein.

3.4.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der Beginn des Streckenabschnittskorridors liegt an der neu zu errichtenden Haltestelle „Heinrich-Ehrhardt-Straße“ aus dem Streckenabschnittskorridor 2. Von dort aus biegt die Trasse mit einem Radius von 25 m über den Knotenpunkt Heinrich-Ehrhardt-Straße /

Rather Straße in südliche Fahrtrichtung auf die Rather Straße. Diese ist über die ersten ca. 150 m 5-spurig mit einer ca. 16 m breiten Fahrbahn ausgebaut und verengt sich anschließend auf zwei Fahrspuren mit einer Breite von ca. 10 m. Seitlich der Fahrbahn verlaufen separate Fuß- und Radwege sowie im Wechsel Haltebuchten für Längsparker und Grünflächen mit großkronigen Platanen. Innerhalb dieser Flächen ist außerdem die Bushaltestelle „Heinrich-Ehrhardt-Straße“ am Fahrbahnrand verortet. Im Anschluss an die Verkehrsanlagen ist die Rather Straße beidseitig mit Wohn- und Gewerbegebäuden bebaut, die über diverse private Zufahrten sowie die einmündende Derendorfer Allee, Erna-Scheffler-Straße, Straßburger Straße und Merziger Straße erreichbar sind. Im südlichen Teil des Streckenabschnittkorridors verlaufen im Bestand bereits Gleise auf der vorhandenen Fahrbahn über die Rather Straße, die zurzeit von der Linie 704 befahren werden. Hier biegen die Bahnen aus dem Süden kommend in die Merziger Straße ein und durchfahren der Wendeschleife über die Merziger Straße, Metzger Straße und Straßburger Straße. Von dort aus verlaufen die Gleise in einem ca. 100 m langem, eingleisigen Abschnitt wieder in der Rather Straße in Fahrtrichtung Süden. Innerhalb der Wendeschleife liegen außerdem die Haltestellen Merziger Straße und Straßburger Straße. Analog zu den Gleisen der Bestands-trasse, verläuft die untersuchte Trasse von der Heinrich-Ehrhardt-Straße bis zur Merziger Straße auf der Fahrbahn der Rather Straße in Mittellage und mit gemeinsamer Befahrung durch den Individualverkehr, bis diese an der Merziger Straße bzw. an der Straßburger Straße wieder an den Bestand anschließt. An der Einmündung der Straßburger Straße entsteht zusätzlich die neue Haltestelle „Merziger Straße / Straßburger Straße“ durch zwei versetzte Seitenbahnsteige. Hierbei liegt der Bahnsteig der nördlichen Fahrtrichtung südlich der Straßburger Straße am Fahrbahnrand und somit in den Flächen der bestehenden Parkstände. Der Bahnsteig der südlichen Fahrtrichtung befindet sich nördlich der Straßburger Straße auf den Flächen der bestehenden Fahrbahn, vor der sich dort befindlichen Grünfläche und weist einen Ausrundungsradius von 400 m auf (vgl.).

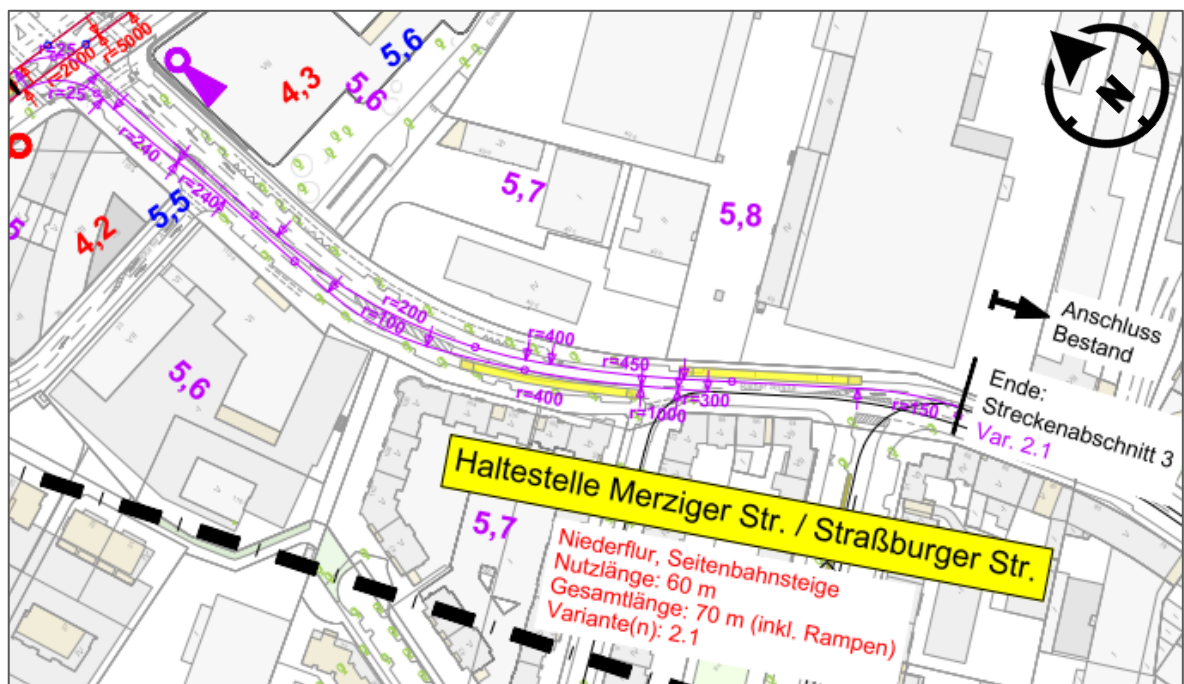


Abbildung 22: Streckenabschnittskorridor 3

3.4.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittkorridors 3

Da der nördliche, zu untersuchende Teil der Rather Straße ähnliche Verhältnisse wie der südliche, bereits mit Gleisen ausgestattete Teil aufweist, sind aus technischer Sicht keine Hindernisse für die Integration der Gleise in die Fahrbahn erkennbar. Für die Errichtung eines besonderen Bahnkörpers bei Erhalt der Befahrbarkeit in beide Fahrrichtungen für den Individualverkehr bietet der Querschnitt der Erkrather Straße jedoch nicht die erforderlichen Platzverhältnisse (vgl. Abbildung 23).



Abbildung 23: Bestandsfahrbahn Rather Str. (Blickrichtung: Süden)

Die Lösung der Haltestelle in südliche Fahrrichtung innerhalb der Verkehrsfläche würde bei Umsetzung für eine Engstelle für den fließenden Verkehr auf der Rather Straße sorgen. Zwar ist hier nicht von einem Fahrspurentfall auszugehen, jedoch wäre ein Überholen der Bahn bei Haltevorgängen nicht weiter möglich. Der Grund, warum diese Position dennoch empfohlen wird, ist, dass keine sonstigen Flächen innerhalb des Untersuchungsgebiet identifiziert werden konnten, die zum einen ausreichenden Abstand zwischen den angefahrenen Haltestellen und zum anderen die Befahrbarkeit der bestehenden Wendeschleife gewährleisten. Des Weiteren ist die Rather Straße innerhalb dieses Abschnittes im „Alleenkataster“ des Landesamts für Natur, Umwelt und Klima des Landes Nordrhein-Westfalen geführt und verfügt somit über besondere Baumschutzkriterien. Durch eine Positionierung der Haltestelle außerhalb der Grünfläche kann der Erhalt der Bäume so bestmöglich erreicht werden, aufgrund einer privaten Zufahrt ist jedoch eine Absenkung der Bahnsteigkante im entsprechenden Bereich zu berücksichtigen.

3.4.3 Verbindungskurve Rather Straße / Münsterstraße

■ Beschreibung des Trassenverlaufs

Im Anschluss an einen ca. 600 m langen Abschnitt, auf dem die Bestandsgleise auf der Rather Straße befahren werden, wird die Münsterstraße erreicht. Hier ist die Rather Straße 4-spurig ausgebaut und geht südlich der Münsterstraße in die ebenfalls 4-spurige Sommersstraße über. In beiden Straßen verlaufen die Gleise in Mittellage auf der ca. 12 m breiten bestehenden Fahrbahn. Auch die ca. 19 m breite Münsterstraße weist 4 Spuren für Kraftfahrzeuge sowie einen Fahrradschutzstreifen in östliche Fahrtrichtung und eine Gleistrasse für den Linienweg der 701 auf. Diese ist westlich des Knotenpunktes als besonderer Bahnkörper ausgebildet. Östlich des Knotenpunktes liegt das nördliche Gleis in einem besonderen Bahnkörper, während das südliche innerhalb der Fahrbahn der Münsterstraße liegt und gemeinsam durch den ÖV und IV genutzt wird. Die Gleise der 701 auf der Münsterstraße und die der Linie 704 auf der Rather Straße kreuzen sich mittig der Fahrbahn innerhalb des Knotenpunktes. Die Gleiskreuzung weist hierbei Flachrillenherzstücke bei annähernd orthogonal zueinander verlaufenden Gleisen auf. Innerhalb des Knotenpunktbereichs liegt des Weiteren die Bus- und Bahnhaltestelle „Rather Straße / Hochschule HSD“, die durch beide Linien angefahren wird. Auf der Rather Straße und Sommersstraße ist dies in Form von versetzten Seitenbahnsteigen am Fahrbahnrand umgesetzt, während sich die ca. 2,5 m breiten und ca. 40 m langen Seitenbahnsteige auf der Münsterstraße in Insellage der Münsterstraße befinden und unmittelbar an die Fahrbahnen des Knotenpunktes anschließen.

Sowohl die Rather Straße als auch die Sommersstraße und Münsterstraße weisen seitliche Fußwege auf, die auf der Rather Straße unmittelbar an die Fahrbahn anschließen, während auf der Sommersstraße und Münsterstraße zusätzlich beidseitige Parkstände für Längs- und Schrägparker ausgewiesen sind. Diese sind außerdem durch Grünflächen mit Baumbewuchs in einzelne Buchten unterteilt.

Die zu untersuchende Gleisverbindung verläuft innerhalb den Knotenpunktbereichs über die Flächen der bestehenden Fahrbahn und biegt mit einem Radius von 25 m (in nordwestliche Fahrtrichtung) bzw. 26 m (in nordöstliche Fahrtrichtung) auf die Münsterstraße ein, auf der der Anschluss an die Bestandstrasse hergestellt wird. Die bestehende Haltestelle auf der Rather Straße wird hierbei zur Mitbenutzung herangezogen, während der Seitenbahnsteig auf der Münsterstraße für die entgegengesetzte Fahrtrichtung neu errichtet wird (vgl. Abbildung 24).

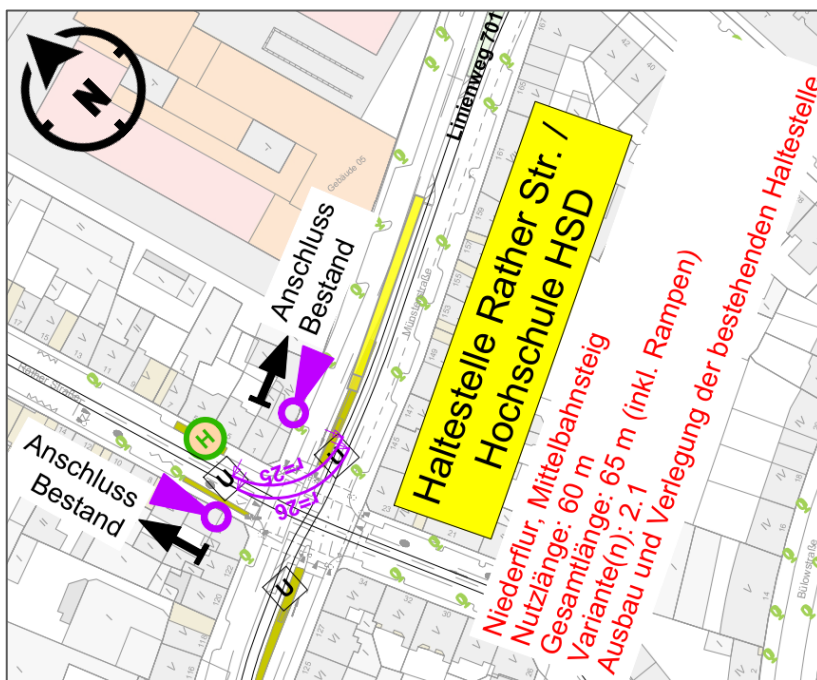


Abbildung 24: Verbindungskurve Rather Str. / Münsterstr.

■ Technische Machbarkeit

Die Umsetzung einer neuen Gleisverbindung zwischen der Rather Straße auf die Münsterstraße in östlicher Fahrtrichtung erfordert zunächst eine Umfahrung der bestehenden Gleiskreuzung (vgl. Abbildung 25). Bei dieser kann davon ausgegangen werden, dass sie aus einem zusammenhängenden, gusseisernen Bauteil besteht, in das keine weiteren Gleise integriert werden können. Der Knotenpunkt weist jedoch innerhalb der bestehenden Fahrbahn ausreichend Flächen auf, um eine zusätzliche Gleisverbindung herzustellen, die außerhalb der Gleiskreuzung liegt. Die bestehende Haltestelle auf der Münsterstraße, die durch die Nordtangente angefahren wird, befindet sich jedoch innerhalb des Übergangsbogens der Gleisverbindung. Aus diesem Grund kann die Bestandshaltestelle in ihrer bestehenden Form nicht angefahren werden und muss zwangsläufig rückgebaut werden. In diesem Zuge wird vorgeschlagen, die Haltestelle entsprechend den Vorgaben aus Kapitel 3.1 – „Abschnittsübergreifende technische Festlegungen“ auf eine Bahnsteiglänge von 60 m und eine Breite von 3,30 m auszubauen, sodass dort der Halt von Doppeltraktionen ermöglicht wird. In Folge der Verlegung der Haltestelle entfällt auf der Münsterstraße, auch bei Wiederherstellung der 40 m Bahnsteiglänge, eine der 4 Spuren des Individualverkehrs. Alternativ kann eine Verbreiterung der Fahrbahn und ein damit einhergehender, einseitiger Entfall der seitlichen Parkstände in Betracht gezogen werden.



Abbildung 25: Vorhandene Gleiskreuzung auf Münsterstr. (Blickrichtung: Südosten)

3.5 Streckenabschnittskorridor 4

Dieser Abschnitt behandelt den Raum zwischen der Rather Straße und dem Knotenpunkt Heinrichstraße / Brehmstraße / Sankt-Franziskus-Straße, der das östliche Ende des umgangssprachlich als „Mörsenbroicher Ei“ bezeichneten Knotenpunktes an der Heinrichstraße kennzeichnet. Dabei folgt die Linienführung über eine Trassenlänge von ca. 1.200 m dem Verlauf der Heinrich-Ehrhardt-Straße, der Grashofstraße und der Heinrichstr (vgl. Anlage 1).

Streckenabschnittskorridor 4 ist von Relevanz für die untersuchten Varianten 1 und 2.2 und somit sowohl für Hochflur- als auch Niederflursysteme relevant. Des Weiteren entstehen im Trassenverlauf 2 neue Haltepunkte.

3.5.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Streckenabschnittskorridor 4 setzt, genau wie Streckenabschnittskorridor 3, am Ende des Streckenabschnittskorridors 2 bzw. am Ende der neu zu errichtenden Haltestelle „Heinrich-Ehrhardt-Straße“ an. Hier verzweigt die Trasse jedoch nicht auf die Rather Straße, sondern quert diese und verbleibt in Mittellage der Heinrich-Ehrhardt-Str (B1 / B7 / B8). Diese ist im Knotenpunktbereich 7-spurig ausgebaut und weist eine Breite von ca. 26 m auf. Davon entfallen ca. 3 m auf den mittig angelegten, mit Bäumen bepflanzten Grünstreifen. Dieser weitet sich nach ca. 100 m zulasten einer Fahrspur auf ca. 6 m auf. Daraus folgend verläuft die Heinrich-Ehrhardt-Straße 6-spurig weiter und trifft nach ca. 250 m auf die Schrägseilbrücke, die die Bahntrasse und den Güterbahnhof der Deutschen Bahn über eine Länge von ca. 180 m und mit einer Breite von ca. 40 m überspannt. Über das Brückenbauwerk bindet außerdem die Toulouser Allee in die Heinrich-Ehrhardt-Straße ein und dient ebenfalls als Zugang zur Anlieferung für die Mercedes-Benz-Werke. Die Nordtangente verläuft über das Brückenbauwerk weiterhin in Mittellage. Westlich der Brücke geht die Heinrich-

Ehrhardt-Straße mit der Einmündung der Mercedesstraße in die Grashofstraße über. Diese ist östlich des Knotenpunktes 9-spurig ausgebaut ist, wovon zwei Spuren in den Überflieger der B1 und eine Spur auf die nördlich der Grashofstraße liegende P+R-Anlage führen. In diesem Bereich entsteht die neue Haltestelle „Grashofstraße“ als Mittelbahnsteig in Insel-lage mit einseitigem Zugang. Dabei werden Flächen der Fahrbahn und der mittig zwischen den Fahrbahnen angelegten, ca. 15 m breiten Grünfläche (vgl. Abbildung 26).

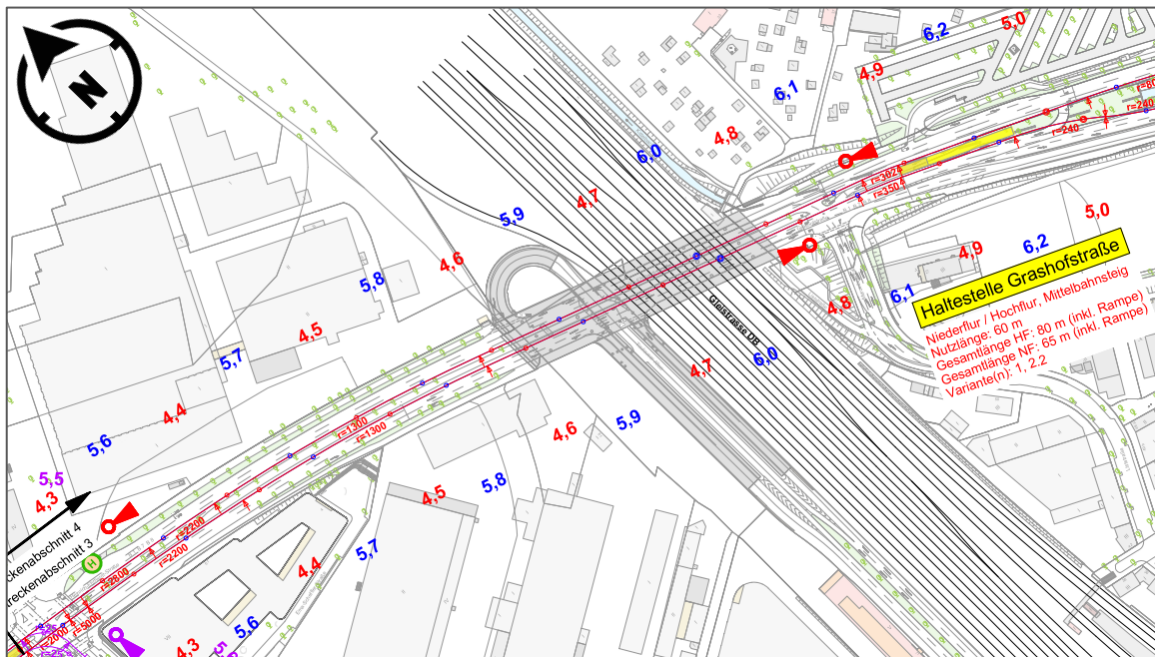


Abbildung 26: Streckenabschnittskorridor 4 (Teil 1)

Anschließend weist die Grashofstraße bis zur Münsterstraße einen nahezu geradlinigen Verlauf auf. In diesem Abschnitt sind die beiden Fahrbahnen jeweils 3-spurig ausgebaut und sind mittig durch eine ca. 17 m breite Grünfläche, in deren Mitte der Graben des Kittelbachs verläuft und die seitlich Baumbewuchs aufweist. Weiter wird in diesem Abschnitt der Überflieger der B1 unterquert und die fünf weiteren Spuren des nördlichen Zubringers der B1 münden in die Grashofstraße. Im Bereich der Mündung weist die nördliche Fahrbahn dabei einen ca. 100 m langen, 2-spurigen Abschnitt auf. Die südliche Fahrbahn weiter sich derweil auf sechs Spuren auf, von denen zwei einen Ausfahrkeil auf die Münsterstraße bilden. Die Bahntrasse verkehrt hier weiterhin in Mittellage auf den Flächen der an die Grünfläche angrenzenden Fahrbahn als besonderer Bahnkörper. Im Folgenden findet sich mittig der Heinrichstraße, zwischen der Münsterstraße und der Brehmstraße bzw. der Sankt-Franziskus-Straße eine ca. 850 m² große Freifläche, die aus Straßenbegleitgrün, einer befestigten, eingezäunten Freifläche für verkehrsbezogene Messungen, einem Fuß- und Radweg und einer Wendefahrbahn. Darin entsteht die Haltestelle „Heinrichstraße“ als Mittelbahnsteig mit einseitigem Zugang für die Trasse der Nordtangente. Um diese zu erreichen, verwindet die Trasse mit Radien zwischen 75 m und 150 m in Richtung der Haltestelle und kreuzt dabei die Münsterstraße, welche 6-spurig ausgebaut ist und in der die vier Gleise der Linien U71 und 708 liegen. Hier wird die Bahn, analog zu den bestehenden Gleisen

über die Flächen der vorhandenen Fahrbahn geführt. Im Anschluss an die Haltestelle „Heinrichstraße“ endet Streckenabschnittskorridor 4.

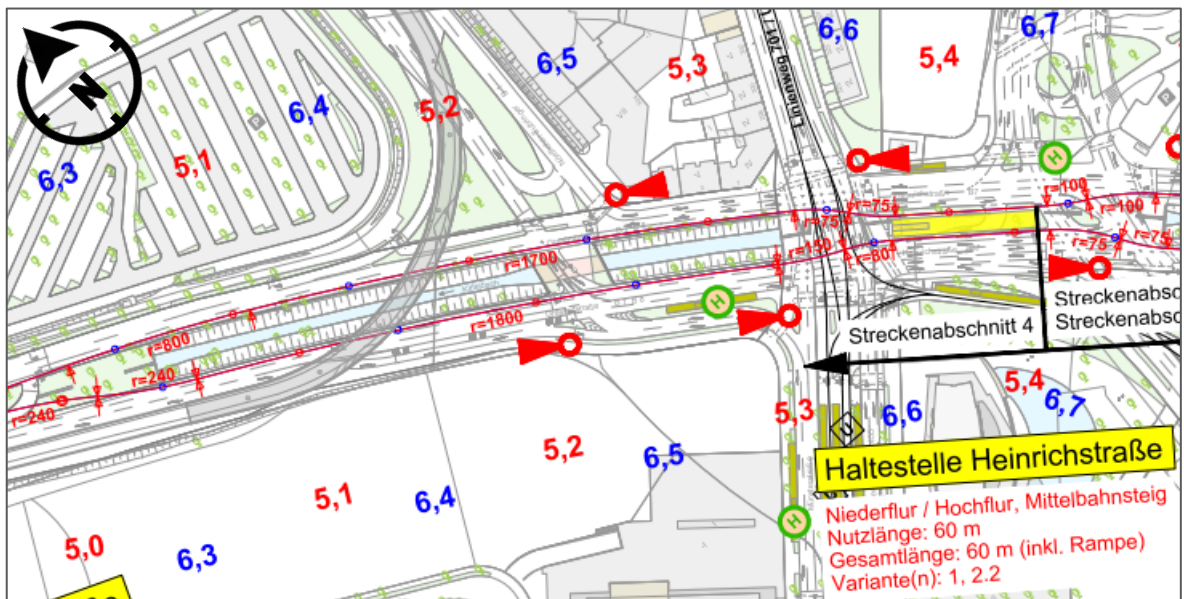


Abbildung 27: Streckenabschnittskorridor 4 (Teil 2)

3.5.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 4

Analog zur technischen Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 2 entfallen auf der Heinrich-Ehrhardt-Straße sowie auf dem Brückenbauwerk über die Trasse der Deutschen Bahn und auf der Grashofstraße jeweils zwei Fahrstreifen der bestehenden Fahrbahn für den besonderen Bahnkörper der Nordtangente. Zusätzlich entfällt im Knotenpunktbereich der Rather Straße ein weiterer Fahrstreifen, um eine weitere Verwindungsstrecke zu vermeiden. Dieser fällt der mittig angeordneten Grünfläche zu. Im Knotenpunktbereich der Mercedesstraße entfällt ebenfalls ein weiterer Fahrstreifen sowie Teile der sich dort befindlichen Grünfläche für die Errichtung der Haltestelle „Grashofstraße“. Im Bereich der Grashofstraße ist zusätzlich zu beachten, dass diese im Bereich des Nördlichen Zubringers der B1 anschließend in westliche Fahrtrichtung nur noch 1-spurig befahrbar ist. Hier befindet sich weiter die Unterquerung des B1-Überfliegers, welche sich, nach Auswertung der vorliegenden Bestandsunterlagen und Streckenbefahrung, umsetzen lässt, ohne das bestehende Brückenbauwerk zu beeinträchtigen (vgl. Abbildung 28).



Abbildung 28: Kreuzung Grashofstr. / Mercedesstr. mit anliegender Grünfläche und B1-Überflieger im Hintergrund (Blickrichtung: Osten)

Bei der Querung des Brückenbauwerks über die DB-Trasse (vgl. Abbildung 29) wird zunächst angenommen, dass dieses für die zusätzlich anfallenden Verkehrslasten ausreichend dimensioniert ist. Sollte die Umsetzung der Nordtangente weiterverfolgt werden, sind hier jedoch weitere Untersuchungen der Tragfähigkeit notwendig.



Abbildung 29: Bestehendes Brückenbauwerk über DB-Trasse (Blickrichtung: Osten)

Im Bereich des Knotenpunktes „Mörsenbroicher Ei“ wird durch den Verbau neuer Gleise eine Neutrassierung der bestehenden Gleise auf der Münsterstraße erforderlich sein. Aufgrund der Mittellage auf der Grashofstraße, werden die bestehenden Gleise teilweise im Bereich einer bestehenden Weichenanlage gekreuzt. Weiter ist der Gleisabstand der

bestehenden Gleise dort so gering, dass der Einbau einer Kreuzung zu einer deutlich erhöhten Entgleisungsgefahr führt.

Für die neu zu errichtende Haltestelle „Heinrichstraße“ entfallen mittig der Heinrichstraße insgesamt vier Fahrspuren, wovon eine die durch die Mittelinsel laufende Wendefahrbahn ist. Weiter muss die Haltestelle aufgrund der beengten Verhältnisse so ausgelegt sein, dass der barrierefreie Zugang nicht an den Bahnsteig angefügt, sondern in diesen integriert ist. So lassen sich bei der Hochflur-Variante insgesamt 20 m und bei der Niederflur-Variante 5 m Länge einsparen und es ergeben sich keine Beeinträchtigungen der Verkehrsanlagen der Brehmstraße (vgl. Abbildung 30).



Abbildung 30: Mittelinsel auf der Heinrichstraße mit darauf liegender Messstation (Blickrichtung: Osten)

3.6 Streckenabschnittskorridor 5

Streckenabschnittskorridor 5 betrachtet mögliche Trassenführung im Bereich zwischen dem „Mörsenbroicher Ei“ und der Schlüterstraße. Genau wie der vorherige Korridor wird dieser von den Varianten 1 und 2.2 befahren, welche im ersten Abschnitt bis zur Graf-Recke-Straße gemeinsam über die Heinrichstraße. Anschließend haben sich während der Findung der Linienführung in Absprache mit den Projektbeteiligten zwei voneinander getrennte Trassen für die Varianten herauskristallisiert (vgl. Anlage 1). Diese können wie folgt im Groben beschrieben werden:

■ Hochflurabschnitt (Variante 1):

Der untersuchte Raum der Variante 1 im Streckenabschnittskorridor 5 folgt der ursprünglichen Linienführung laut Aufgabenstellung über die Otto-Petersen-Straße. Im Anschluss wird der Knotenpunkt Simrockstraße / Grafenberger Allee gekreuzt und die Trasse in die Schlüterstraße geführt, in der der Korridor parallel des „FIT/ONE“-Gebäudes endet. Hier weist der Streckenabschnittskorridor eine Trassenlänge von ca. 2.200 m auf.

■ Niederflurabschnitt (Variante 2.2):

Der Niederflurabschnitt weicht von der Linienführung der Aufgabenstellung ab und folgt ab der Graf-Recke-Straße dem Verlauf der Vautierstraße und verläuft anschließend über die Simrockstraße bis zur Grafenberger Allee. Anschließend endet der Streckenabschnittskorridor in der Walter-Eucken-Straße auf Höhe des METRO-Gebäudes mit einer Trassenlänge von ca. 2250 m.

In beiden Szenarien sind jeweils vier Haltepunkte angedacht.

3.6.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

■ Gemeinsamer Abschnitt Heinrichstraße bis Vautierstraße

Zu Beginn des Streckenabschnittskorridors kreuzt die Trasse aus der Haltestelle „Heinrichstraße“ kommend die 6-spurige Brehmstraße bzw. Sankt-Franziskus-Straße Analog zum Abschnitt auf der Grashofstraße und zur Einfahrt in die Haltestelle „Heinrichstraße“ verwinden die Gleise mit einem Radius von 75 m bis 100 m auf die Heinrichstraße und befahren diese in Mittellage. Auch hier ist die Heinrichstraße durch eine ca. 18 m breite Mittelinsel in zwei separate und jeweils 2-spurige Fahrbahnen unterteilt. Innerhalb der Mittelinsel verläuft der Kittelbach wieder an der Oberfläche, nachdem er in einem Kanal unter dem „Mörsenbroicher Ei“ hindurchgeführt wurde. Nach ca. 200 m auf der Heinrichstraße weitet sich die Mittelinsel auf ca. 35 m auf und führt seitlich des Kittelbachs jeweils einen Fuß- und Radweg, der wiederum jeweils durch eine Grünfläche mit gleichförmig angepflanzten Baumreihen von den Fahrbahnen getrennt wird. Über die folgenden ca. 950 m des Korridors bis zur Graf-Recke-Straße weist die Heinrichstraße einen gleichbleibenden Querschnitt auf. Die Trasse verläuft in diesem Abschnitt ebenfalls gleichbleibend in Mittellage und weist 2 Haltepunkte auf Höhe der Einmündung der Sybelstraße sowie vor der Graf-Recke-Straße auf. Diese sind als Seitenbahnsteige mit beidseitigem Zugang ausgebildet und in den Grünflächen zwischen dem Geh- und Radweg und der Fahrbahn der Heinrichstraße angeordnet (vgl. Abbildung 31 und Abbildung 32).

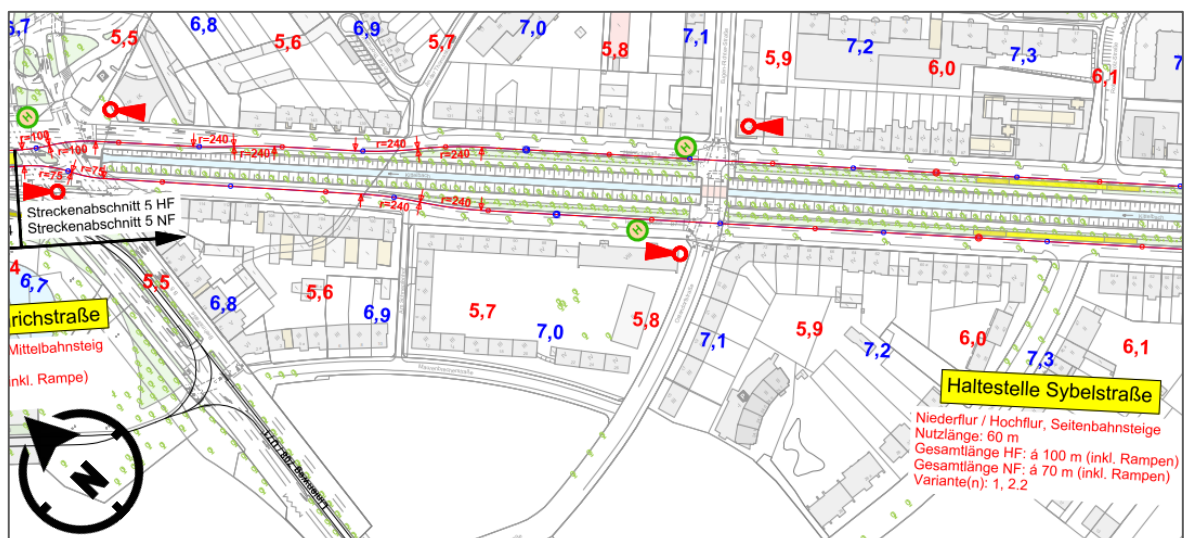


Abbildung 31: Streckenabschnittskorridor 5 – gemeinsam (Teil 1)

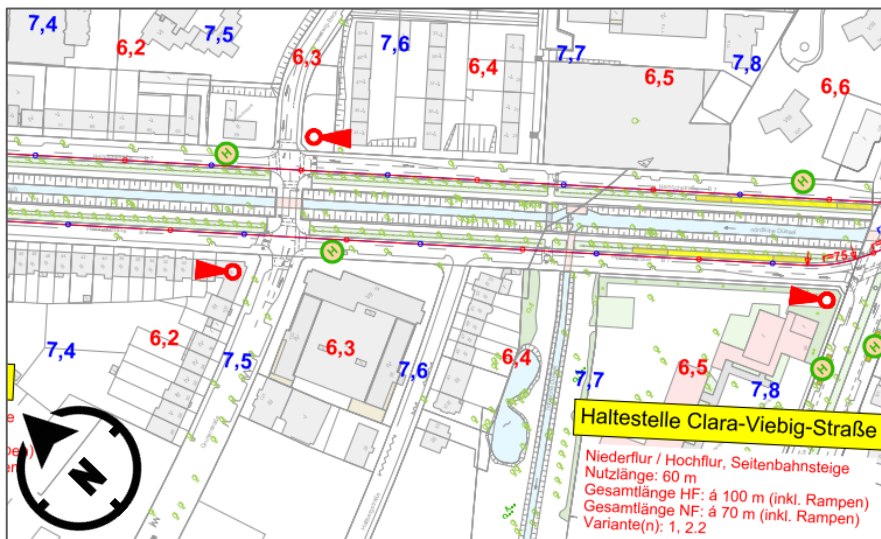


Abbildung 32: Streckenabschnittskorridor 5 – gemeinsam (Teil 2)

■ Hochflurabschnitt

Der anschließende Abschnitt der Hochflur-Variante quert zunächst über eine Länge von ca. 100 m die 5-spurige Graf-Recke-Straße und Vautierstraße, bevor die Trasse in die Otto-Petersen-Straße abzweigt. Diese ist im Bestand 2-spurig mit einer ca. 7 m breiten Fahrbahn ausgebaut und quert zunächst die Nördliche Düssel auf einem ca. 30 m langen Brückenbauwerk. Im Anschluss folgt die Trasse dem Verlauf der Otto-Petersen-Straße über eine Länge von ca. 400 m als gemeinsamer Bahnkörper. Innerhalb dieses Abschnitts verläuft südlich der Fahrbahn ein Geh- und Radweg und daran anschließende Wohn- und Gewerbegebäude sowie eine Kleingartenanlage, die unter dem Höhenniveau der Fahrbahn liegt. Daran angrenzend mündet die Eduard-Schloemann-Straße in die Otto-Petersen-Straße. Nördlich an die Otto-Petersen-Straße angrenzend befinden sich die stark durch Vegetation geprägten Flächen der renaturierten Nördlichen Düssel (vgl. Abbildung 33).

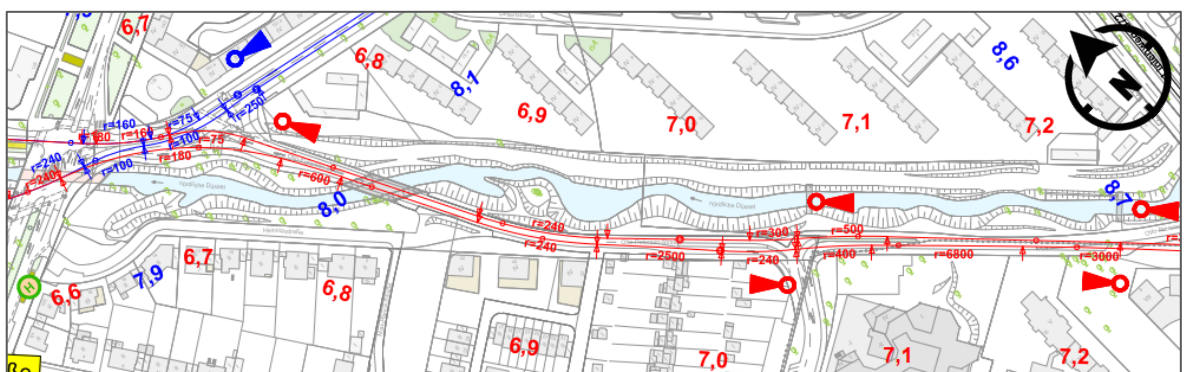


Abbildung 33: Streckenabschnittskorridor 5 – Hochflur (Teil 1)

Ca. 50 m vor der Einmündung in die Simrockstraße zweigt die Trasse südlich von der Otto-Petersen-Straße ab und durchquert die zwischen Fahrbahn und Wohnbebauung liegende

Grünfläche, bevor sie mit einem Radius von 50 m an die Bestandstrasse der Linie U72 anschließt. Diese ist als besonderer Bahnkörper mit geschottertem Gleisbett ausgebildet und wird über eine Länge von ca. 50 m durch die untersuchte Variante mitverwendet. Anschließend verzweigt die Trasse vor der Bestandshaltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ ab, quert die Grafenberger Allee und biegt in die Schlüterstraße ein. Die Grafenberger Allee ist hier 4-spurig ausgebaut und weist in Mittellage weitere Bestandsgleise auf, die durch die Linien U73, U83 und 709 befahren werden. Die Querung dieser wird hierbei durch eine Verwindungsstrecke mit einer Länge von ca. 50 m und Radien zwischen 50 m und 90 m umgesetzt. Die Schlüterstraße weist zwischen den Grundstücksgrenzen der anliegenden Gewerbegebäude Gesamtbreite von ca. 17 m auf. Diese umfasst neben der 2-spurigen, ca. 6 m breiten Fahrbahn ebenfalls beidseitige Geh- und Radwege sowie Parkstreifen für Längsparker, in dem sich auf der westlichen Seite großkronige Bäume befinden. Des Weiteren liegen auf der östlichen Seite eine Einfahrt sowie Zugänge zum angrenzenden Gebäude. In diesem Bereich entsteht die neue Hochflur-Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ als Mittelbahnsteig mit beidseitigen Zugängen, während die Gleise der Nordtangente als gemeinsamer Bahnkörper ausgebildet sind (vgl. Abbildung 34).

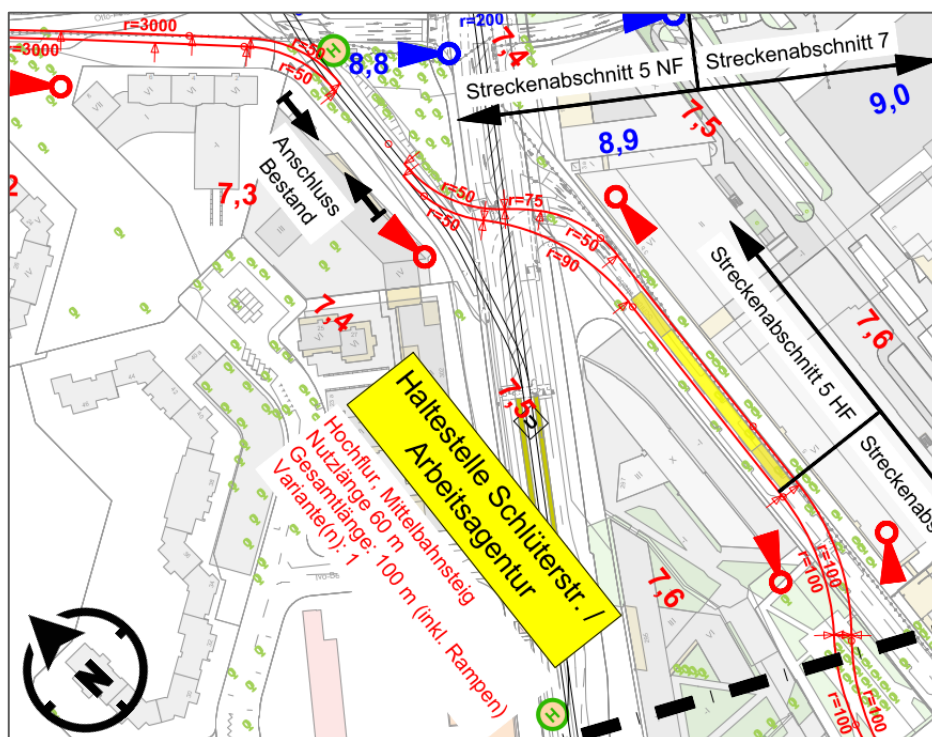


Abbildung 34: Streckenabschnittskorridor 5 – Hochflur (Teil 2)

■ Niederflurabschnitt

Die Linienführung der Niederflur-Variante biegt zunächst, ähnlich zur Hochflur-Variante, in die Vautierstraße ein, verbleibt jedoch bis zur Simrockstraße auf dieser, statt in die Otto-Petersen-Straße einzulenken. Die Vautierstraße weist hier auf einem ca. 400 m langen

Abschnitt einen gleichbleibenden Querschnitt und geradlinigen Verlauf auf. Die Fahrbahn ist dabei ca. 10 m breit und 2-spurig alleinartig ausgebaut. Hier verläuft die Trasse auf der bestehenden Fahrbahn als gemeinsamer Bahnkörper und biegt anschließend mit einem Radius von 25 m auf den bestehenden, besonderen Bahnkörper in Mittellage der Simrockstraße in südliche Fahrtrichtung ein. Nördlich des Knotenpunktes Simrockstraße / Vautierstraße befindet sich bereits die bestehende Haltestelle „Vautierstraße“ in Form von Niederflur-Seitenbahnsteigen mit einseitigem Zugang. Diese wird für die Nordtangente südlich des Knotenpunktes verschoben und so zukünftig von beiden Linien bedient. Dabei werden teilweise Flächen der westlichen Fahrbahn der Simrockstraße verwendet (vgl. Abbildung 35).

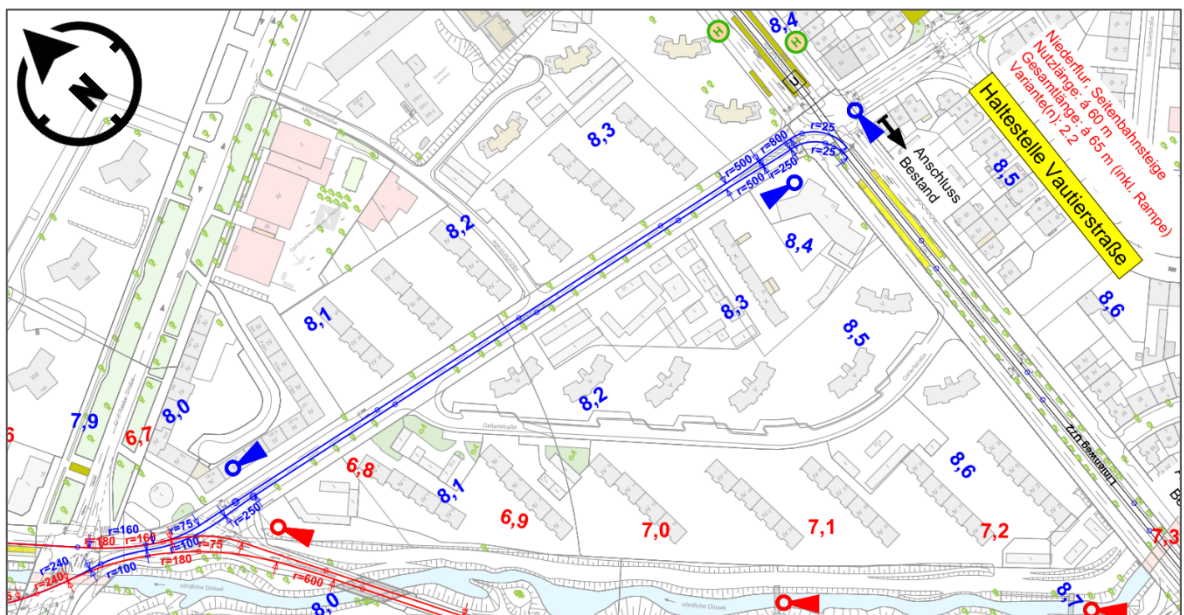


Abbildung 35: Streckenabschnittskorridor 5 – Niederflur (Teil 1)

Anschließend verläuft die Trasse über einen ca. 350 m langen Abschnitt über die bestehenden Gleise in der Simrockstraße, folgt jedoch auf Höhe der Otto-Petersen-Straße dem Verlauf der Simrockstraße in östliche Fahrtrichtung, statt der Bestandsstrasse weiter in südliche Richtung zur bestehenden Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ zu folgen. Der Abzweig in östliche Richtung erfolgt in einem Radius von ca. 50 m und verbleibt weiter im ca. 13 m breiten Grünstreifen in Mittellage der Simrockstraße, bis diese ca. 60 m weiter in der Grafenberger Allee mündet. Diese wird analog zur Hochflur-Variante gekreuzt, verläuft jedoch weiter in der Walter-Eucken-Straße, welche zwischen der Grafenberger Allee und dem folgenden Kreisverkehr 6-spurig auf einer Breite von ca. 24 m ausgebaut ist. Hier findet sich ebenfalls eine Mittelinsel, die als Grünfläche ausgebildet ist. In diesem ca. 80 m langen Abschnitt entsteht als Abschluss des Niederflur-Streckenabschnitts die neue Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ als Mittelbahnsteig mit beidseitigem Zugang in den Flächen der nördlichen Fahrbahn und der Mittelinsel (vgl. Abbildung 36).

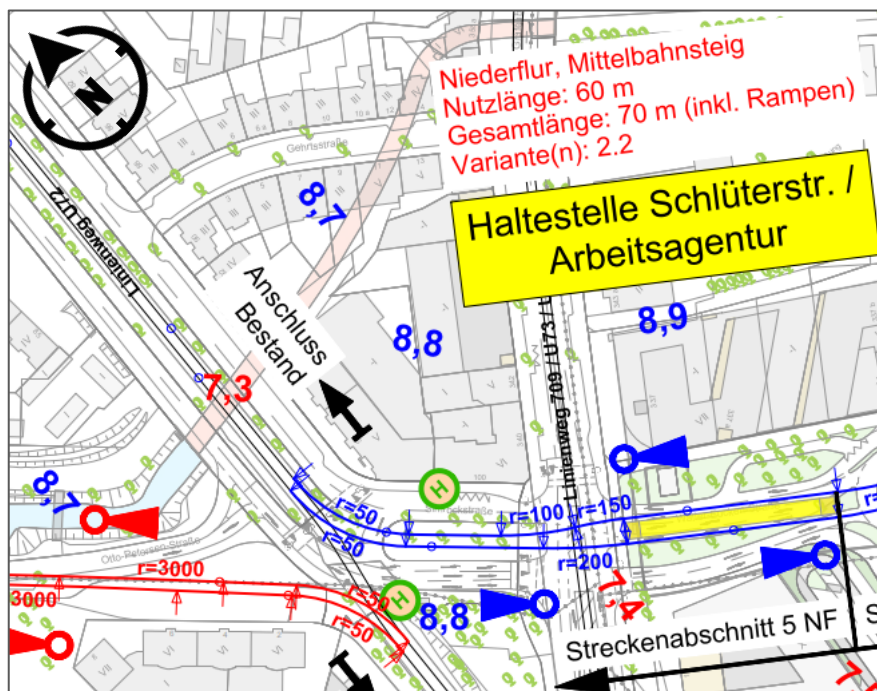


Abbildung 36: Streckenabschnittskorridor 5 – Niederflur (Teil 2)

3.6.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittkorridors 5

■ Gemeinsamer Abschnitt Heinrichstraße bis Vautierstraße

Zunächst erfolgt die Querung der Brehmstraße auf der bestehenden Fahrbahn ohne Entfall eines Fahrstreifens. Anschließend entsteht ein besonderer Bahnkörper über den gesamten Verlauf der Heinrichstraße. Dazu entfällt auf beiden Fahrbahnen der jeweils mittlere Fahrstreifen, sodass die Heinrichstraße ausschließlich einspurig je Fahrtrichtung befahrbar ist. Für die Errichtung der Haltestellen „Sybelstraße“ und „Clara-Viebig-Straße“ entfallen Teile der Grünflächen zwischen Fahrbahn und Fuß- und Radweg sowie die darauf angepflanzten Bäume, welche einen geringen Stammumfang aufweisen (vgl. Abbildung 37). Hierbei ist erwähnenswert, dass die Heinrichstraße nicht im Alleenkataster verzeichnet ist. Zur besseren Erreichbarkeit können außerdem zusätzliche Fußgängerquerungen über die Heinrichstraße errichtet werden.



Abbildung 37: Heinrichstr. mit seitlicher Baumreihe (Blickrichtung: Osten)

■ Hochflurabschnitt

Für den Verlauf der Trasse über die Otto-Petersen-Straße ist zunächst festzustellen, ob die Tragfähigkeit des Brückenbauwerks über die Nördliche Düssel gewährleistet werden kann. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird hier zunächst davon ausgegangen, im Falle einer Umsetzung ist dies jedoch genauer zu prüfen. Im weiteren Verlauf liegen auf der Otto-Petersen-Straße beengte Verhältnisse vor. Hier kann aufgrund der seitlichen Bebauung sowie der Grünflächen entlang der Düssel nicht von einer möglichen Verbreiterung der Verkehrsanlagen ausgegangen werden. Diese weisen im Bestand jedoch eine ausreichende Breite für einen gemeinsamen Bahnkörper auf (vgl. Abbildung 38). Weiter zu prüfen ist außerdem, ob die bestehenden Hangbefestigungen zur Kleingartenanlage, die unter Straßenniveau, südlich der Otto-Petersen-Straße liegen, den Erschütterungen durch die Befahrung von Stadtbahnen standhalten. Zu Einschränkungen durch Richtlinien zum Naturschutz für das bewaldete Gebiet der nördlichen Düssel konnten keine Informationen gefunden werden. Hier liegt nach aktuellem Informationsstand kein Natur- oder Landschaftsschutzgebiet vor.



Abbildung 38: Bestandsfahrbahn Otto-Petersen-Str. (Blickrichtung: Osten)

Da der Anschluss auf die bestehende Trasse in Richtung der Grafenberger Allee über die Grünflächen nahe der bestehenden Bebauung läuft, würden diese im Falle des Baus der Gleise entfallen. Nähere Untersuchungen der Fläche haben ergeben, dass diese sich in städtischem Besitz befindet und daher für die Untersuchung herangezogen werden kann. Die anschließende Querung der Grafenberger Allee hat weiter eine zusätzliche Verkehrsverbindung, die in der Schaltung der Lichtsignalanlage berücksichtigt werden muss, zu Folge. Hier ist aufgrund der Komplexität des Verkehrsknotens Grafenberger Allee / Schlüterstraße / Simrockstraße / Walter-Eucken-Straße mit einer Beeinträchtigung der Kapazitäten des Knotens zu rechnen. In der darauffolgenden Schlüterstraße liegen im Bestand ähnlich beengte Verhältnisse wie in der Otto-Petersen-Straße vor. Um dort zusätzlich die neue Hochflur-Haltestelle unterbringen zu können, ist hier der ersatzlose Entfall des östlichen Gehweges angedacht, sodass die Fahrbahn an der Grundstücksgrenze des anliegenden Gewerbegebiets endet. Die Fahrspuren werden in diesem Szenario durch den Mittelbahnsteig getrennt und die westliche Fahrbahnkante beibehalten. So können die für die Stadtbahn notwendigen Ausstattungselemente im vorhandenen Raum untergebracht werden, ohne dass die bestehenden Bäume entfallen müssten (vgl. Abbildung 39).



Abbildung 39: Bestandsfahrbahn Schlüterstr. (Blickrichtung: Norden)

■ Niederflurabschnitt

Aufgrund der Zweispurigkeit der Vautierstraße (B7) kann dort kein besonderer Bahnkörper vorgesehen werden, ohne die bestehende Fahrbahn zu verbreitern. Daher wird in diesem Abschnitt zunächst ein gemeinsamer Bahnkörper bei Beibehalt der zwei Fahrspuren vorgesehen. Der anschließend angefahrne besondere Bahnkörper wird im Bestand durch Bahnen desselben Typs befahren und kann daher ohne weitere Untersuchungen für die Trasse verwendet werden. Zum Neubau der Haltestelle „Vautierstraße“ ist jedoch mit dem Entfall eines Fahrstreifens auf der Simrockstraße zu rechnen. Dieser wird im Bestand von Linksabbiegern von der Simrockstraße auf der Vautierstraße verwendet. Durch die Verlegung der Haltestelle kann jedoch die bestehende Niederflur-Haltestelle entfallen und so der Abstand zur Haltestelle „Graf-Recke-Straße“ auf ca. 350 m erhöht werden, was den angestrebten 400 m besser entspricht. Nach dem Abzweig von der bestehenden Trasse entfällt die vorhandene Wendefahrbahn auf der Simrockstraße für die dort neu verlaufenden Gleise. Weiter entfallen für einen Mittelbahnsteig der neuen Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ und den besonderen Bahnkörper vier Fahrspuren sowie Teile der begrünten Mittelinsel auf der Walter-Eucken-Straße. Dadurch verbleiben zwei Spuren auf der Walter-Eucken-Straße, die die Verkehrsbelastung zum bzw. vom Metro-Parkplatz auffangen müssten.

3.7 Streckenabschnittskorridor 6

Der sechste Streckenabschnittskorridor verläuft zwischen der Schlüterstraße und der Erkrather Straße. Dabei orientiert sich der Verlauf überwiegend an dem der Schlüterstraße sowie der Güterbahntrasse entlang des Geländes der Stadtwerke Düsseldorf in Flingern und schließt über das Gelände des Aldis an die Bestandstrasse auf der Erkrather Straße an. Dabei wird eine Trassenlänge von insgesamt ca. 2.200 m befahren (vgl. Anlage 1).

Streckenabschnittskorridor 6 bildet den östlichen Abschluss der Variante 1 und wird dementsprechend nur durch Hochflur-Fahrzeuge befahren und sieht 4 zusätzliche Haltepunkte vor.

3.7.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Nach der neu zu errichtenden Hochflur-Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ biegt die Trasse von der Schlüterstraße auf die Flächen des „Stadt-Natur-Parks Flingern“, ohne dabei die südliche Fahrtrichtung zu ändern. Dieser wird über eine Länge von ca. 500 m mittig durchquert und verläuft dabei als unabhängiger Bahnkörper bis zur Schlüterstraße zwischen den vorhandenen Fußwegen. Bevor die Schlüterstraße erneut gequert wird, entsteht die Haltestelle „Daelenstraße“ als Mittelbahnsteig mit beidseitigen Zugängen innerhalb der Grünflächen. Zur Querung der Schlüterstraße wird eine neue Signalisierung vorgesehen. Anschließend verlaufen die Gleise weiter als unabhängiger Bahnkörper in den Grünflächen der Parkanlage bis zur Spitzkehre der Gütertrasse, die unmittelbar an den Park anschließt und von dichtem Busch- und Strauchwerk umgeben ist (vgl. Abbildung 40).

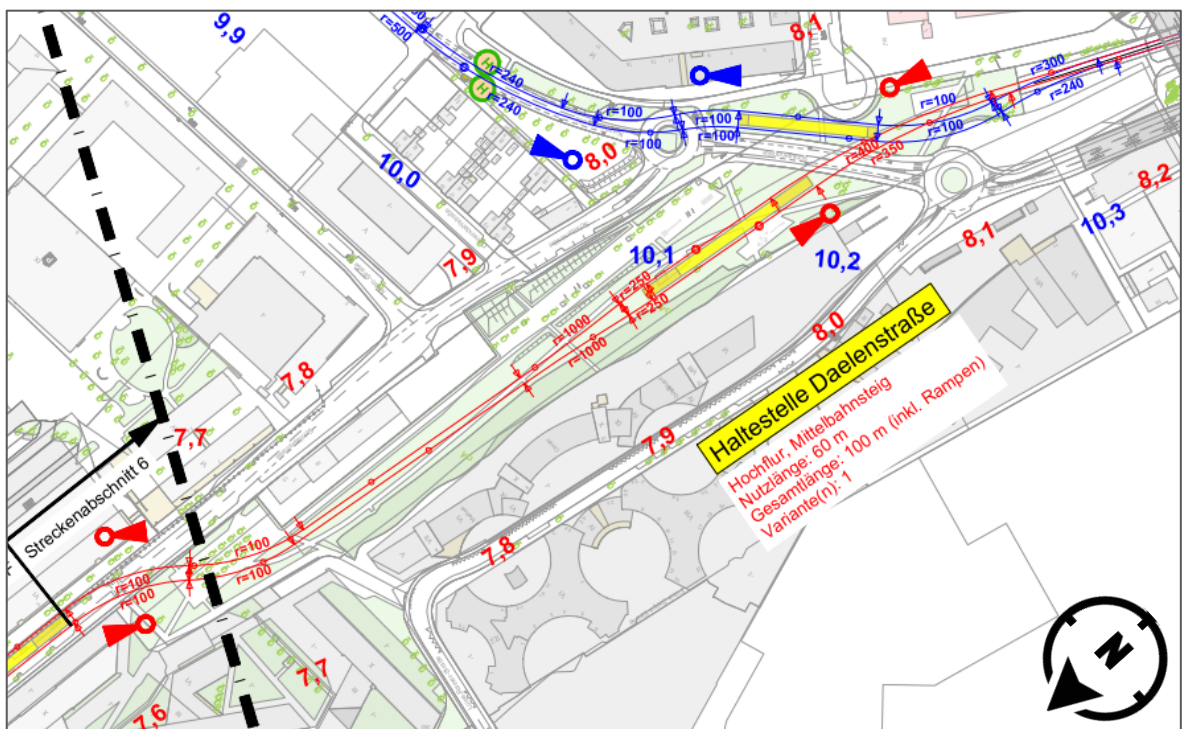


Abbildung 40: Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 1)

Die Gütertrasse ist im Bestand eingleisig mit einem Schotterbett ausgebaut, nicht elektrifiziert, verfügt jedoch über einen modernisierten Oberbau. Über eine Länge von ca. 1.100 m weist der Bahnkörper hier einen annähernd krümmungsfreien Verlauf auf. Seitlich der Bahnanlagen befinden sich dabei überwiegend Industrie- und Gewerbeflächen, sowie vereinzelt auch Wohngebäude. Die für die Gleistrasse vorgehaltene Fläche besitzt dabei durchgehend eine Breite von mindestens 7,50 m. Innerhalb dieses Abschnitts überquert der Hellweg durch ein Brückenbauwerk die bestehende Trasse. Darauf folgend kreuzt die Bruchstraße durch einen beschränkten Bahnübergang die Gleise. Hier entsteht die neue

Haltestelle „Bruchstraße“ als Mittelbahnsteig mit einseitigem Zugang auf den Flächen der Bahntrasse. Im Bereich der Kreuzung liegt im Bestand außerdem die Gleiszufahrt auf die Flingerner DB-Trasse, die ca. 350 m weiter südlich ebenfalls über die Gleise geführt wird. Im Bereich der Bahnbrücke kreuzt die Vennhauser Straße höhengleich die Gütertrasse und zweigt anschließend in den parallel zur Trasse verlaufenden Flingerner Broich. Direkt an die Vennhauser Straße anschließend liegt außerdem der Zugang für Güterzüge zum Heizkraftwerk Flingern. Über die folgenden 400 m verläuft die Trasse parallel zu diesem sowie den Gebäuden der Stadtwerke Düsseldorf und quert anschließend den Höherweg durch einen beschränkten Bahnübergang. Vor der Kreuzung des Höherwegs entsteht innerhalb der Fläche der Gütertrasse sowie Teilen des Geländes der Stadtwerke die neue Haltestelle „Betriebshof Stadtwerke“, ebenfalls als Mittelbahnsteig mit einseitigem Zugang. Über der Haltestelle befindet sich die Verbindungsbrücke der sowohl westlich als auch östlich der Trasse liegenden Gebäude der Stadtwerke Düsseldorf (vgl. Abbildung 41 und Abbildung 42).

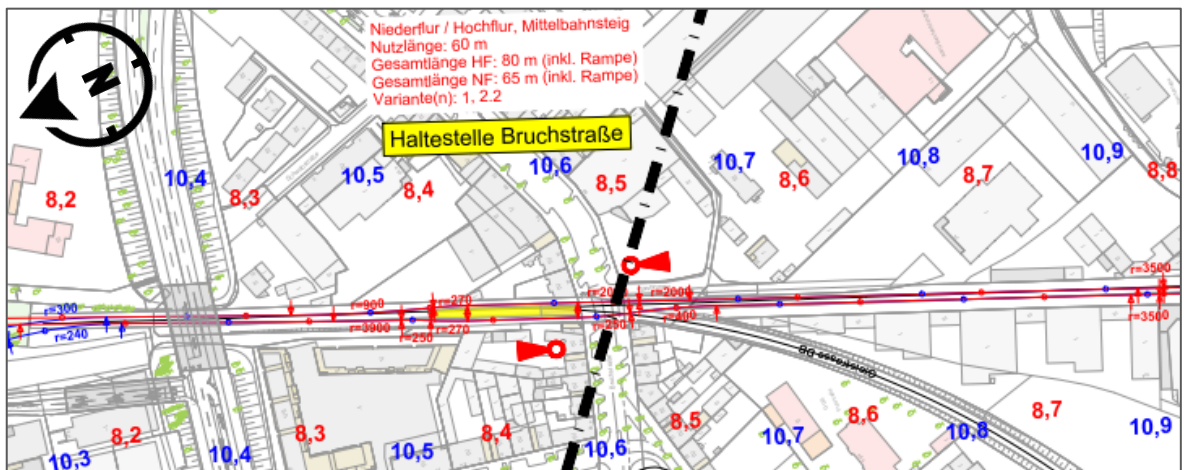


Abbildung 41: Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 2)

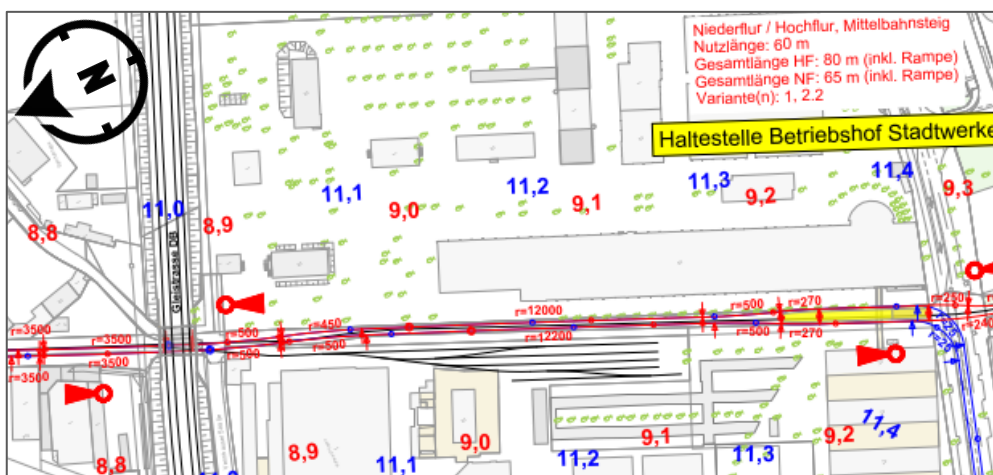


Abbildung 42: Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 3)

Südlich des Höherwegs wird die bestehende Gütertrasse mit einem Radius von ca. 200 m über eine Länge von ca. 300 m in östliche Fahrtrichtung geführt. Dabei wird nach ca. 100 m der Höherweg erneut, hier durch einen signalisierten Bahnübergang, gekreuzt. Zwischen den Kreuzungen des Höherwegs liegen seitlich der Trasse Parkflächen der anliegenden Autohäuser. Diese sind teilweise bis an das Schotterbett der Trasse gebaut. Der anschließende Bereich weist eine ähnliche Ausprägung zum ersten, geradlinigen Abschnitt der Gütertrasse auf. Auf Höhe des am Höherweg liegenden Parkhauses zweigt die neu zu errichtende Trasse von dem Weg des bestehenden Gütergleises ab und biegt mit einem Radius von 35 m bis 40 m zwischen den bestehenden Gebäuden auf die Fläche des Aldis an der Erkrather Straße in südliche Richtung. Der Abstand der bestehenden Gebäude Erkrather Straße 232 und Ronsdorfer Straße 71a beträgt an dieser Stelle ca. 13 m und liegt im Kurvenbereich der Trasse der Nordtangente. Auf dem Gelände des Aldis verläuft die Trasse über die Flächen des bestehenden Bauwerks sowie die südlich davon liegenden Parkflächen. Dort entsteht ebenfalls die neue Haltestelle „Schwanenhöfe“ als Mittelbahnsteig. Den Abschluss des Streckenabschnittskorridors 7 bildet anschließend der Anschluss an die bestehenden Gleise des besonderen Bahnkörpers auf der Erkrather Straße. Hier entsteht die Verbindung vor der Befahrung der Rampe in den Stadtbahntunnel und liegt im Bereich der bestehenden Doppelkreuzungsweiche. Außerdem wird die nördliche, 2-spurige Fahrbahn der Erkrather Straße gequert. Hier liegt in Mittellage auf der bestehenden Fahrbahn außerdem ein weiteres Gleis der Stadtbahn, dass die Kettwiger Straße mit dem Betriebshof Lierenfeld verbindet (vgl. Abbildung 43).

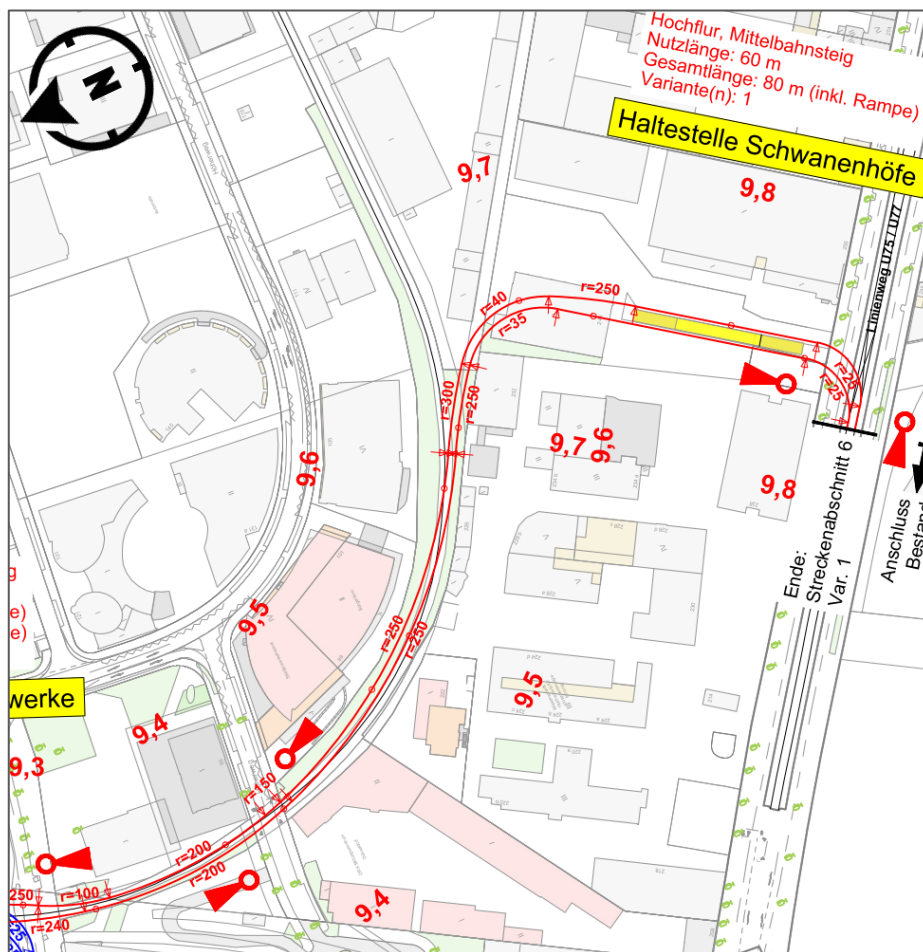


Abbildung 43: Streckenabschnittskorridor 6 (Teil 3)

3.7.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 6

Für den Abzweig der Trasse von der Schlüterstraße in den Stadt-Natur-Park Flingern ist eine neue Signalisierung der Schlüterstraße vorzusehen. Die anschließend durch die Stadtbahn befahrenen Parkflächen entsprechen ca. 4.000 m² und fallen vollständig der Trasse zu. Darunter fallen neben Grün- und Wegflächen auch das „Grafenberg Entrée“ inklusive der darauf angepflanzten Bäume, der Spielplatz nahe der Schlüterstraße (vgl. Abbildung 44) sowie die Sportanlagen in Form des Parkour- und Basketballplatzes. Die dazwischenliegende Querung der Schlüterstraße erfordert ebenfalls einen neu zu errichtenden signalisierten Bahnübergang. Im Zuge der Untersuchungen wurde auch eine Führung der Trasse als gemeinsamer Bahnkörper über die Fahrbahn der Schlüterstraße geprüft. Dies stellt sich als eine ebenfalls technisch machbare Variante heraus, die jedoch durchgehend innerhalb beengter Verhältnisse liegt (vgl. Absatz 3.6.2 – „Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 5“).



Abbildung 44: Stadt-Natur-Park Flingern – nördlicher Abschnitt (Blickrichtung: Süden)

Für die im darauffolgenden Abschnitt über die bestehende Gütertrasse (vgl. Abbildung 45, Abbildung 46 und Abbildung 47) verlaufende Stadtbahntrasse besteht zunächst die Voraussetzung, dass das bestehende Gleis vollständig für den Güterverkehr entfallen kann. Die hier vorliegende Breite des Grundstücks entspricht teilweise genau dem schmalsten für die Stadtbahntrasse möglichen Querschnitt nach EAÖ. Da das bestehende Gleis meist mittig der Fläche angeordnet ist, muss dies zusätzlich, trotz übereinstimmender Spurweite rückgebaut werden. In diesem Szenario ist davon auszugehen, dass die Trasse technisch nicht mehr durch Güterzüge befahren werden kann. Zusätzlich würde eine gemeinsame Befahrung der Trasse zu erheblichen betrieblichen Einschränkungen führen. Des Weiteren ist infolge der beengten Verhältnisse zur Errichtung der Haltestelle „Betriebshof Stadtwerke“ sowie zur Verlegung eines weiteren Gleises zwischen den Parkflächen der Autohäuser eine teilweise Inanspruchnahme der angrenzenden Grundstücke erforderlich. Für die im Verlauf dieses Abschnittes unterquerten Brückenbauwerke konnten, ohne das Vorliegen genauer Daten zu den Durchfahrtshöhen, keine Einschränkungen für den möglichen Bau einer Stadtbahntrasse identifiziert werden.



Abbildung 45: Gütertrasse im Anschluss an den Stadt-Natur-Park Flingern mit Blick auf den Hellweg (Blickrichtung: Süden)



Abbildung 46: Gütertrasse unterhalb der Bahnbrücke mit seitlichem Flinger Broich (Blickrichtung: Norden)



Abbildung 47: Gütertrasse über Höherweg auf Höhe der Stadtwerke (Blickrichtung: Norden)

Vor dem Abzweig der Trasse auf das Grundstück des Aldi ist der Abstand der bestehenden Gebäude Erkrather Straße 232 und Ronsdorfer Straße 71a (vgl. Abbildung 48) bei idealer Linienführung ausreichend, um keine Überschneidung zwischen Bauwerken und Stadtbahntrasse zu erzeugen. Für die Umsetzung müssten jedoch die im Bestand als Lager- und Parkfläche genutzten Grundstücksflächen der Ronsdorfer Straße 71a verwendet werden. Auf dem Gelände des Aldi verläuft die Trasse über die bestehende Bebauung. Für die Errichtung der Stadtbahntrasse müsste daher das Gebäude rückgebaut sowie die vorgelagerten Parkflächen der Trasse und dem dort entstehenden Bahnsteig zugeordnet werden. Hier kann im Zuge der Machbarkeitsstudie nicht abgesehen werden, welche Ersatzansprüche dadurch verursacht werden. Daher können neben den Kosten für Grunderwerb und Abriss des Gebäudes die weiteren Auswirkungen auf die Baukosten ebenfalls nicht abgesehen werden. Im Zuge der Machbarkeitsstudie werden in diesem Bereich lediglich die technischen Erfordernisse an und Eingriffe in die bestehenden Verhältnisse aufgezeigt. Im Falle einer Weiterverfolgung dieser Variante der Nordtangente ist die Umsetzbarkeit ebenfalls aus juristischer Sicht zu prüfen.



Abbildung 48: Blick auf den Aldi durch die umliegenden Gebäude (Blickrichtung: Süden)

Abschließend zu Streckenabschnittskorridor 6 erfordert der Anschluss an die bestehende Trasse auf der Erkrather Straße die Verlegung der Doppelkreuzungsweiche sowie eine zusätzliche Signalisierung des Individualverkehrs. So kann jedoch die Bestandstrasse für die Nordtangente erschlossen werden, ohne Konflikte mit der unmittelbar anschließenden Rampe, die in den Stadtbahntunnel führt, zu verursachen.

3.8 Streckenabschnittskorridor 7

In Streckenabschnittskorridor 7 wird der Abschnitt von der neu zu errichtenden Niederflur-Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ aus Streckenabschnittskorridor 5 bis zum Anschluss an die Bestandstrasse und damit der zweite östliche Abschluss der Nordtangente untersucht. Hier verläuft die Trasse laut Aufgabenstellung zunächst über die Walt-Eucken-Straße, wird über den Froschkönigweg und die Junkerstraße auf die Ronsdorfer Straße geführt und schließt auf der Erkrather Straße wieder auf die bestehenden Gleise. Während der Untersuchungen hat sich jedoch eine alternative Linienführung als besser umsetzbar herausgestellt. Die Begründung dieser Abweichung erfolgt in Absatz 3.8.2 – „Technische Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 7“

Der untersuchte Korridor verläuft zunächst entsprechend der Aufgabenstellung über die Walter-Eucken-Straße bis zur Hohenzollernallee, biegt dann jedoch abweichend in diese ein und folgt deren Verlauf bis zur Schlüterstraße. Anschließend biegt die Trasse, analog zu Streckenabschnittskorridor 6, auf die bestehende Gütertrasse ein und folgt dieser bis zum Höherweg auf Höhe der Stadtwerke. Hier zweigen die Gleise erneut ab, verlaufen weiter auf dem Höherweg und schließen auf der Kettwiger Straße wieder an die

Bestandstrasse in südliche Fahrtrichtung an. Die dadurch entstehende Trasse weist eine Länge von ca. 2.750 m auf (vgl. Anlage 1).

Streckenabschnittskorridor 7 bildet den östlichen Abschluss der Nordtangente für Variante 2.2. Innerhalb des Abschnitts werden außerdem 4 Haltestellen angefahren, die neu zu errichten sind.

3.8.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Die Trasse wird im Anschluss an die Niederflur-Haltestelle „Schlüterstraße / Arbeitsagentur“ aus Streckenabschnittskorridor 5 mittig über den Kreisverkehr, der auf den Parkplatz der als Parkplatzeinfahrt der Metro dient, in Mittellage über die 4-spurige Walter-Eucken-Straße geführt. Diese ist alleinartig ausgebaut und weist mittig der ca. 15 m breiten Fahrbahn einen begrünten Mittelstreifen auf, der, genau wie die seitlich der Fahrbahn liegenden Grünflächen, mit Baumreihen bepflanzt ist. Des Weiteren verläuft nördlich der Walter-Eucken-Straße ein Geh- und Radweg, der durch Grünflächen von der Fahrbahn entkoppelt ist. Hier verläuft die Trasse in Mittellage auf einem gemeinsamen Bahnkörper. Anschließend verengt sich die Fahrbahn auf zwei Fahrspuren, während die Straße in südliche Richtung lenkt und trifft ca. 100 m weiter auf den Knotenpunkt der einmündenden Metro-Straße und Altenbergstraße (vgl. Abbildung 49).



Abbildung 49: Streckenabschnittskorridor 7 (Teil 1)

Nach der Querung des Knotenpunktes folgt die Trasse ca. 100 m weiter dem Verlauf der Walter-Eucken-Straße in das Neubaugebiet „Grafental Ost“. Die bestehende Fahrbahn weist hier eine Breite von ca. 7,50 m auf und wird westlich durch einen Geh- und Radweg begleitet. Östlich der Fahrbahn befindet sich unmittelbar anschließend das Baufeld des Gymnasium Heinzelmännchenweg. Statt dem ursprünglichen Weg der Aufgabenstellung weiter entlang der Walter-Eucken-Straße zu folgen, biegt die Trasse anschließend mit einem Radius von 25 m auf die Hohenzollernallee. Diese verläuft über einen ca. 400 m langen Abschnitt auf einer Geraden mit einer konstanten Breite von ca. 9 m und weist dabei zwei Fahrspuren und auf beiden Seiten einen Fahrradschutzstreifen, Parkflächen für Längsparker und einen Gehweg auf, der auf der südlichen Seite in einem Raster von ca. 70 m durch Zufahrtsstraßen unterbrochen wird. Nahe der Walter-Eucken-Straße liegt außerdem die bestehende Bushaltestelle „Hohenzollernallee“, in deren unmittelbarer Nähe die neue

Niederflur-Haltestelle „Hohenzollernallee“ als Seitenbahnsteige am Fahrbahnrand entsteht. Im Anschluss geht die Hohenzollernallee in die Neumannstraße über. Diese ist über eine Länge von 100 m ähnlich ausgebildet wie die Hohenzollernallee, weist seitlich jedoch Grünflächen mit Baumbewuchs anstelle von Parkflächen auf und endet im Kreisverkehr an der Schlüterstraße Sowohl über die Hohenzollernallee als auch über die Neumannstraße verläuft die auf einem gemeinsamen Bahnkörper, der am Ende der Neumannstraße südlich durch den Kreisverkehr in die südlich der Schlüterstraße liegenden Grünflächen des Stadt-Natur-Parks Flingern geführt wird. Dort entsteht zwischen der Neumannstraße und der Wendeschleife an der Thomas-Edison-Realschule die neue Haltestelle „Daelenstraße“ als Mittelbahnsteig mit beidseitigem Zugang. Darauffolgend wird die Trasse auf einem unabhängigen Bahnkörper weiter durch die Grünfläche auf die bestehende Gütertrasse gelenkt (vgl. Abbildung 49).

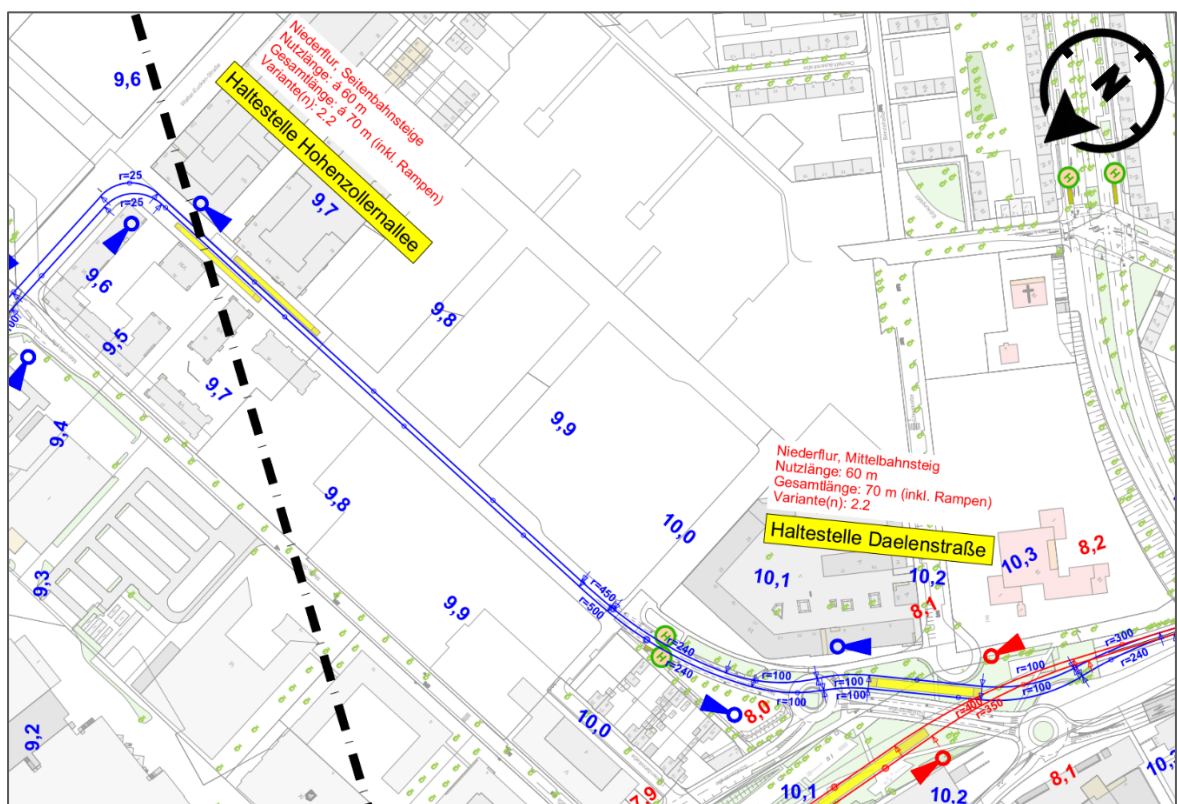
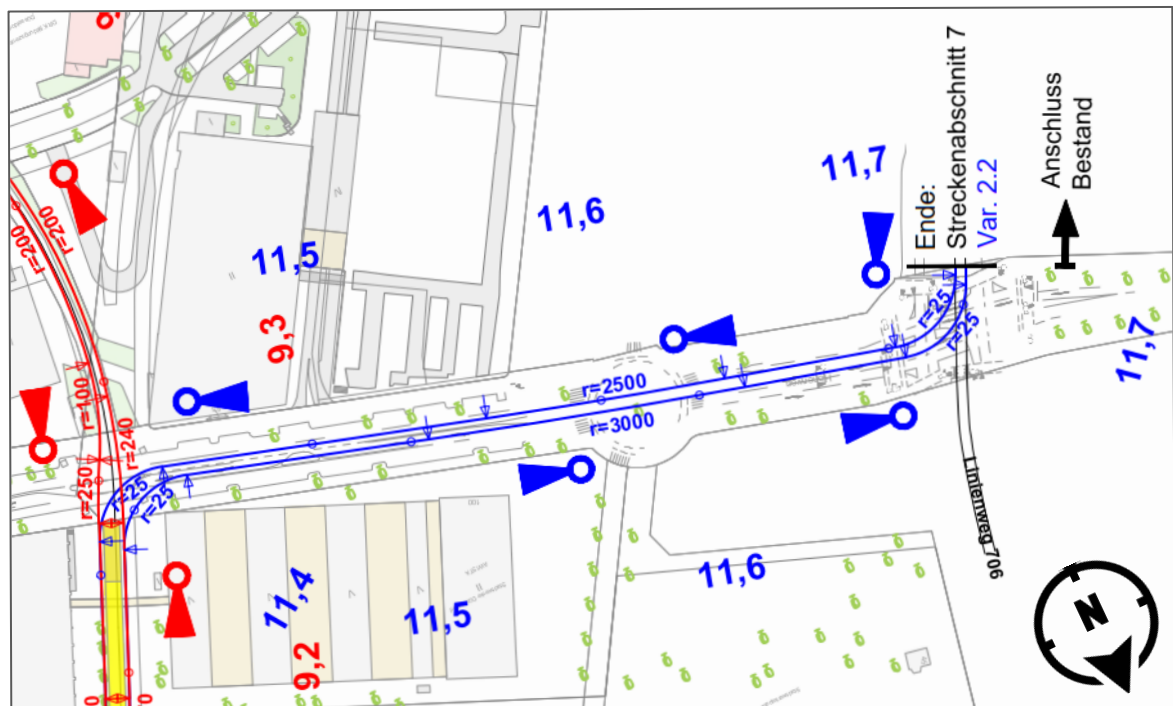


Abbildung 50: Streckenabschnittskorridor 7 (Teil 2)

Im Bereich der bestehenden Gütertrasse, zwischen dem Stadt-Natur-Park Flingern und der Haltestelle „Betriebshof Stadtwerke“, ist der Trassenverlauf des Streckenabschnittskorridors 7 übereinstimmend mit dem des Streckenabschnittskorridors 6. Im Anschluss an die Haltestelle biegt sie jedoch in westliche Fahrtrichtung auf den Höherweg. Dieser ist überwiegend 4-spurig mit einer ca. 14 m breiten Fahrbahn ausgebaut und wird durch die Trasse mit einem gemeinsamen Bahnkörper über eine Länge von ca. 250 m bis zur Kettwiger Straße befahren. Dabei wird der Kreisverkehr an der Ruhrtalstraße mittig überfahren. Den Abschluss des Streckenabschnittskorridors 7 bildet der Anschluss an die bestehende

Trasse auf der Kettwiger Straße Dazu werden die Gleise mit einem Radius von 25 m vom Höherweg in südliche Richtung mittig der Kettwiger Straße geführt (vgl. Abbildung 50).



3.8.2 Technische Machbarkeit des Streckenabschnittkorridors 7

■ Begründung der Abweichung von der Aufgabenstellung

□ Grober Verlauf der ursprünglichen Linienführung:

Die Aufgabenstellung der Machbarkeitsstudie sah in Streckenabschnittskorridor 7 vor, dass der Verlauf der Trasse auf Höhe der Hohenzollernallee zunächst weiter in südliche Richtung über die Walter-Eucken-Straße, den Flinger Richtweg und den Froschkönigweg untersucht wird. Hier sollte die Trasse über den „Kirmesplatz Düsseldorf Flingern“ den Hellweg kreuzen und über die Junkerstraße auf die Rosmarinstraße sowie durch die dazwischenliegende, bewaldete Fläche geführt werden. Anschließend war eine Unterquerung der bestehenden Bahntrasse und ein weiterer Verlauf über die Ronsdorfer Straße angedacht. Weiter war als ursprünglicher Abschluss der Trasse ein Anschluss an die Bestandsgleise auf der Erkrather Straße vorgesehen (vgl. Abbildung 51).

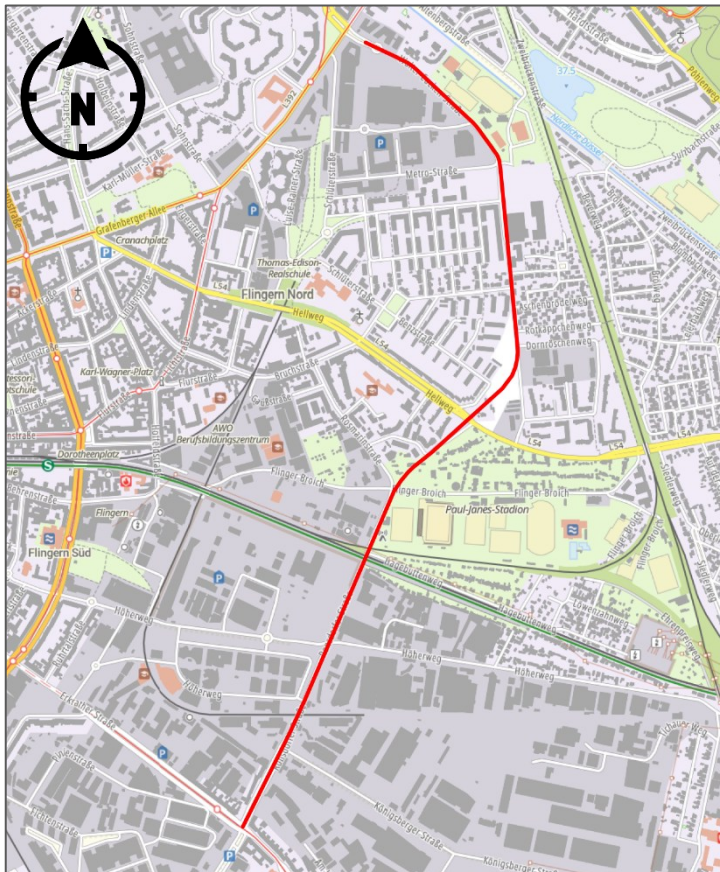


Abbildung 51: Verlauf Streckenabschnittskorridor 7 lt. Aufgabenstellung (Kartengrundlage: GEObasis.nrw)

☐ Identifizierte Problemstellungen:

- ☐ Der Übergang der Walter-Eucken-Straße in den Flingerner Richtweg ist im Bestand durch eine beschränkte Engstelle ausgebildet. Diese führt laut Aussage der Rheinbahn bereits im Bestand für betriebliche Problemen (vgl. Abbildung 52).



Abbildung 52 – Schrankenanlage Walter-Eucken-Straße (Blickrichtung: Süden)

- Der Querschnitt des Flinger Richtwegs ist im Bestand nicht für die Verlegung einer Bahntrasse ausgelegt. Weiter lässt die unmittelbar angrenzende Bebauung keine Verbreiterung der Verkehrsflächen zu (vgl. Abbildung 53).



Abbildung 53 – Engstelle Flinger Richtweg (Blickrichtung: Norden)

- Die Junkerstraße weist im Bestand vergleichbare Verhältnisse zum Flinger Richtweg auf und ist nicht ausreichend dimensioniert, um Stadtbahnen im Querschnitt aufzunehmen (vgl. Abbildung 54).



Abbildung 54 – Engstelle Junkerstraße (Blickrichtung: Südwesten)

- Die Unterfahrung der Bahntrasse ist nicht mit den bestehenden Brückenbauwerken möglich. Diese sind weder in der Breite noch in der Höhe für die Querung von Stadtbahnen bemessen und müssten im Zuge der Nordtangente durch Neubauten ersetzt werden, was zu erheblichen Kostensteigerungen führen würde (vgl. Abbildung 55).



Abbildung 55 – Bahnbrücke Ronsdorfer Straße (Blickrichtung: Süden)

■ Technische Machbarkeit des untersuchten Korridors

Für die Umsetzung des festgelegten und untersuchten Korridors ist zunächst der Entfall des Kreisverkehrs, der den Parkplatz der Metro anbindet, erforderlich und wird durch eine Lichtsignalanlage ersetzt, um den weiteren Verlauf der Trasse als gemeinsamer

Bahnkörper auf der Walter-Eucken-Straße zu ermöglichen. Hier ist zunächst relevant, dass diese im Alleenkataster verzeichnet und somit eine Fällung der bestehenden Bäume möglichst zu vermeiden ist. Sollte dies bei einer Führung in Mittellage und Erhalt der Vierspurigkeit nicht möglich sein, kann ein Entfall von zwei Spuren vorgesehen werden. So kann die Trasse mittig der je Fahrbahn verbleibenden Spur verlaufen und so eine Überschneidung der Oberleitung mit den Baumkronen vermieden werden. Auf der Walter-Eucken-Straße sind jedoch, wie auf der Hohenzollernallee und Neumannstraße, nicht ausreichende Platzverhältnisse vorhanden, um einen besonderen Bahnkörper vorzusehen (vgl. Abbildung 56).



Abbildung 56: Bestandsfahrbahn Hohenzollernallee (Blickrichtung: Westen)

Die Durchfahrung des südlichen Teils erfordert, genau wie in Streckenabschnittskorridor 6, einen Entfall der betroffenen Parkflächen. In Streckenabschnittskorridor betrifft dies ca. 1.200 m² des Stadt-Natur-Parks Flingern, darunter ebenfalls die Parkouranlage sowie den Basketballplatz (vgl. Abbildung 57). Die technische Machbarkeit entlang der Gütertrasse zwischen dem Stadt-Natur-Park Flingern und dem Höherweg ist analog zu technischer Machbarkeit des Streckenabschnittskorridors 6 zu betrachten.



Abbildung 57: Stadt-Natur-Park Flingern – südlicher Abschnitt mit Parkouranlage und Basketballplatz (Blickrichtung: Südwesten)

Für den abschließenden Abschnitt über den Höherweg wird aufgrund der Abschnittslänge und zum Erhalt der Kapazität der Straße empfohlen, von der Errichtung eines besonderen Bahnkörpers abzusehen, auch wenn dieser technisch machbar wäre. Für den Bau eines gemeinsamen Bahnkörpers ist hier dennoch ein Entfall des bestehenden Kreisverkehrs an der Ruhrthalstraße erforderlich.

Im Zuge der Ausarbeitung der Linienführung hier außerdem überlegt, die Trasse des Streckenabschnittskorridors 7, analog zum Streckenabschnittskorridor 6, bis zur Erkrather Straße laufen zu lassen. Durch die Führung über der Höherweg kann jedoch zum einen die bestehende Niederflur-Haltestelle „Kettwiger Straße“ im weiteren Streckenverlauf angefahren und zum anderen der gemeinsame Bahnkörper auf der stark befahrenen Erkrather Straße vermieden werden.

3.9 Varianten

3.9.1 Variante 1

Die in Variante 1 untersuchte Trasse umfasst die Streckenabschnittskorridore 2, 4, 5 und 6 und verläuft dementsprechend von den Bestandsgleisen auf der Hansaallee an der Haltestelle „Prinzenallee“ bis zur Erkrather Straße und schließt dort wieder an die Bestandstrasse an. Daraus ergibt sich eine Gesamttrassenlänge von 9.850 m, wovon ca. 9.575 m neu zu verlegen und für den Einsatz von Hochflurfahrzeugen ausgelegt wären.

Innerhalb des untersuchten Trassenabschnitts werden insgesamt 15 Haltestellen angefahren, die alle neu zu errichten sind. Des Weiteren ist im Kontext des Betriebskonzepts eine

Verbindung mit der Gleisverbindung über die Hansaallee Richtung Lörick vorgesehen. Dieser bestand bereits bis zur Modernisierung der Haltestelle „Prinzenallee“ auf der Hansaallee, in deren Zuge die Verkehrsfläche des anliegenden Knotenpunktes um- und die Gleisverbindung rückgebaut wurde. Diese muss zur Umsetzung der Variante 1 wiederhergestellt werden, um den vorgesehenen Linienweg vollständig befahren zu können. Insbesondere da die Verbindung in der Vergangenheit technisch machbar gewesen ist, wird im Zuge der Machbarkeitsstudie der Nordtangente davon ausgegangen, dass ein erneuter Bau ebenfalls technisch umsetzbar ist. Die Gleisverbindung wird in der Ermittlung der Baukosten sowie der Trassenlänge mitberücksichtigt

■ Fazit zur Variante 1:

- Streckenabschnitt 2 ist aufgrund zahlreicher Ingenieurbauwerke technisch anspruchsvoll und kostenintensiv.
- Die Überquerung der Theodor-Heuss-Brücke sorgt für zusätzlichen Flächenbedarf auf den Bauwerken, die entweder den Flächen anderer Verkehre entzogen werden müssen oder zusätzlich zu berücksichtigen sind.
- Abschnitte, die über keinen besonderen Bahnkörper verfügen, wo also die Bahn gemeinsam mit Kfz-Verkehr geführt wird, sind betrieblich herausfordernd, insbesondere am Knotenpunkt Danziger Straße / Kennedydamm.
- Die zusätzliche Signalisierung auf der Theodor-Heuss-Brücke, der Entfall der Fahrspuren auf der B1 / B7 / B8 sowie auf der Heinrichstraße sorgen für immense Einschränkungen für den Individualverkehr.
- Die Führung über die Otto-Petersen-Straße und die Schlüterstraße erfolgt in beengten Verhältnissen.
- Die Nutzbarkeit der Brückenbauwerke über die DB-Trasse auf der Heinrich-Ehrhardt-Straße sowie der Otto-Petersen-Straße kann nicht beantwortet werden.
- Voraussetzung für die Umsetzbarkeit ist die Nutzbarkeit der Flächen der bestehenden, aktiven Gütertrasse sowie der Rückbau des Aldis an der Erkrather Straße und die Durchfahrung des Stadt-Natur-Parks Flingern.
- Im Allgemeinen ist die Umsetzung der Variante 1 technisch möglich, jedoch herausfordernd und an weitere Faktoren zur Nutzbarkeit der Flächen gekoppelt.

3.9.2 Variante 2.1

Variante 2.1 bildet sich aus den Streckenabschnittskorridoren 1, 2 und 3 und weist mit einer Trassenlänge von ca. 5.900 m, wovon ca. 5.220 m neu zu errichten sind, die geringste Länge auf. Entsprechend der Streckenabschnittskorridore beginnt die Variante an der Haltestelle „Heerdter Krhs.“ und verläuft fast durchgehend entlang der B7, bis sie auf die Rather Straße abbiegt und dort an die Bestandsgleise anschließt. Des Weiteren umfasst der untersuchte Raum die Gleisverbindung zwischen Rather Straße und Münsterstraße, um den Linienverlauf weiter in Richtung der Heinrichstraße zu ermöglichen.

Im Zuge der ersten Niederflurvariante werden insgesamt zehn Haltestellen angefahren, die alle neu zu errichten sind. Zusätzlich muss durch die separate Gleisverbindung auf der Münsterstraße ein Seitenbahnsteig der Haltestelle „Rather Straße / Hochschule HSD“

verlegt und neu errichtet werden. Weiter muss im Kontext des Linienvverlaufs über weitere Bestandstrassen im Düsseldorfer Stadtgebiet festgestellt werden, ob die angefahrenen Bestandshaltstellen für die einzusetzenden Fahrzeuge ausreichend dimensioniert sind. Diese Betrachtung ist jedoch nicht Teil dieser Machbarkeitsstudie.

■ Fazit zu Variante 2.1

- Analog zu Variante 1 ist Streckenabschnittskorridor 2 anspruchsvoll und kostenintensiv, in diesem Fall jedoch mit einer wesentlich geringeren Gesamtrassenlänge.
- Im Verlauf der B7 ist auch hier bei der Führung auf einem gemeinsamen Bahnkörper mit betrieblichen und zusätzlich durch den Entfall von Fahrspuren mit verkehrlichen Herausforderungen zu rechnen
- Variante 2.2 ist zusammengefasst die technisch am einfachsten umzusetzende der drei Varianten, verursacht durch Streckenabschnittskorridor 2 jedoch hohe Investitionskosten auf vergleichsweise kurzer Trassenlänge.

3.9.3 Variante 2.2

Die Niederflurvariante 2.2 umfasst die Streckenabschnittskorridore 1, 2, 4, 5 und 7 und startet damit, genau wie Variante 2.1, an der Haltestelle „Heerdter Krhs.“. In dieser Betrachtung wird die Trasse jedoch bis zu den Bestandsgleisen am Knotenpunkt Kettwiger Straße / Höherweg geführt und damit die längste untersuchte Variante mit einer Trassenlänge von ca. 11.700 m gebildet. Davon sind in der zuvor beschriebenen Linienführung ca. 10.825 m neu zu verlegen.

Im Verlauf dieser Variante befinden sich insgesamt 19 Haltestellen, von denen alle neu zu errichten sind. Außerdem ist außerhalb des Untersuchungsgebiets durch die Überlegungen aus dem Betriebskonzept eine neu zu errichtende Kehranlage am rechtsrheinischen Ende der Linie erforderlich. Diese liegt im Anschluss an die Bestandshaltstelle „Volksgarten S“. In diesem Bereich verläuft die Bestandstrasse auf einem besonderen Bahnkörper mittig der Straße „Auf'm Hennekamp“. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird hier angenommen, dass ein zusätzliches Stumpfgleis mit einer Länge von mindestens 60 m in den Mittelstreifen integriert werden kann, ohne dies eingehend auf technische Machbarkeit zu untersuchen. Die daraus resultierenden Kosten werden in der Baukostenbetrachtung berücksichtigt.

■ Fazit zu Variante 2.2

- Einschränkungen des Individualverkehrs entsprechen überwiegend denen der Variante 1, sind sogar eher höher.
- Die Beeinträchtigung des Stadt-Natur-Parks Flingern ist hingegen leicht geringer.
- Voraussetzung ist auch hier die Nutzbarkeit der Flächen der bestehenden, aktiven Gütertrasse.
- Aufgrund von Streckenabschnittskorridor 2 liegen auch hier die größten technischen Herausforderungen der anderen Varianten vor. Zusätzlich kann auch Variante 2.2 nur als machbar betrachtet werden, wenn die Flächen der Gütertrasse der Stadtbahn überlassen werden.

4 Baukosten

4.1 Baukosten je Streckenabschnittskorridor

Für die drei untersuchten Varianten werden die Baukosten im Preisstand 2025 anhand von Erfahrungswerten grob abgeschätzt. Dies ersetzt keine detaillierte Kostenberechnung, die im Falle einer weiterführenden Planung durchzuführen ist. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden die ermittelten Kosten um Planungskosten und sonstige Baunebenkosten, sowie Baustelleneinrichtung ergänzt. Der Aufschlag liegt bei insgesamt 26% und ist in den Positionen 10.1 und 10.2 berücksichtigt (Anlage 2). Ein zusätzlicher Aufschlag in Höhe von 25% für Risiken, Kleinleistungen und Unvorhergesehenes erfolgt zusätzlich über die Hauptpositionen 1 bis 9 sowie die Positionen 10.1 und 10.2.

Die in Hauptposition 5 ermittelten Kosten für Ingenieurbauwerke verursachen in jeder Variantenbetrachtung jeweils den höchsten zu erwartenden Kostenanteil. Da diese vollumfänglich innerhalb des zweiten Streckenabschnittskorridors zum Tragen kommen, sind diese in jeder Variante in derselben Höhe anzusetzen. Innerhalb der Hauptposition 5 entfallen mit ca. 113 Mio. Euro die meisten Kosten für Ingenieurbauwerke auf die Positionen 5.4 und 5.5, die den Neubau der Theodor-Heuss-Brücke umfassen. Der hierfür gewählte Kostenansatz entspricht den in der Machbarkeitsstudie zum Neubau der Theodor-Heuss-Brücke ermittelten, zu erwartenden Kosten pro m² Brückenbauwerk. Hierbei wird lediglich der durch die Stadtbahn beanspruchte Anteil berücksichtigt, der sich aus der zu erwartenden Breite der Trasse ergibt.

4.2 Baukosten je Variante

Die Kosten für die ortsfeste Infrastruktur werden anhand der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Kosten für die drei Varianten im Preisstand 2025 zusammengestellt. (siehe Anlage 2 und Tabelle 1). In den dargestellten Kosten sind die Baukosten für die Erneuerung der Theodor-Heuss-Brücke so weit enthalten, wie sie gemäß einem ersten Ansatz anteilig dem ÖPNV zuzuordnen sind.

Damit werden folgende Gesamtbaukosten für die drei Untersuchungsvarianten im Preisstand 2025 erwartet:

Variante 1

- Prinzenallee – THB – Heinrich-Ehrhardt-Straße – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Gütergleise – Schwanenhöfe/Erkrather Straße
- 645,9 Mio. Euro**

Variante 2.1

- Heerdter Krhs. – Heinrich-Ehrhardt-Straße – Merziger Straße – (Heinrichstraße)
- 498,7 Mio. Euro**

Variante 2.2

- Heerdter Krhs. – Heinrich-Ehrhardt-Str – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Hohenzollernstraße – Gütergleise – Bthf. Stadtwerke/ Höher Weg (- Kettwiger Straße)
- 685,9 Mio. Euro**

Tabelle 1: Baukosten je Variante im Preisstand 2025

Düsseldorf Nordtangente		Variante 1	Variante 2.1	Variante 2.2
1. Grunderwerb, Allgemeines				
Zwischensumme		8.247.000,00 €	280.506,25 €	6.002.875,00 €
2. Abbruch				
Zwischensumme		13.786.000,00 €	8.968.000,00 €	16.629.500,00 €
3. Untergrund, Straßenbau				
Zwischensumme		41.125.000,00 €	35.431.250,00 €	56.806.250,00 €
4. Gleisbau				
Zwischensumme		61.090.000,00 €	35.926.500,00 €	69.305.000,00 €
5. Ingenieurbauwerke				
Zwischensumme		184.515.000,00 €	184.515.000,00 €	184.515.000,00 €
6. Technische Ausrüstung Straßenbahn				
Zwischensumme		35.131.250,00 €	20.733.000,00 €	39.738.750,00 €
7. Lichtsignalanlagen, Bahnsicherungsanlagen				
Zwischensumme		17.489.000,00 €	8.673.000,00 €	19.140.000,00 €
8. Haltestellen				
Zwischensumme		23.081.000,00 €	8.269.500,00 €	14.301.000,00 €
9. Leitungsverlegung				
Zwischensumme		26.389.000,00 €	14.465.000,00 €	29.865.000,00 €
10. Baustellengemeinkosten, Baunebenkosten				
Pos.	Leistungsbeschreibung	GP [Euro]	GP [Euro]	GP [Euro]
10.1	Planungskosten, Gutacht., sonst. Bau-NK (20%)	107.644.000,00 €	83.123.000,00 €	114.312.000,00 €
10.2	Baustelleneinrichtung (6%)	24.652.000,00 €	19.036.000,00 €	26.179.000,00 €
10.3	Unvorhergesehenes, Kleinleistungen etc. (25%)	102.714.000,00 €	79.316.000,00 €	109.076.000,00 €
Zwischensumme		235.010.000,00 €	181.475.000,00 €	249.567.000,00 €
Endsumme (netto)		645.863.250,00 €	498.736.756,25 €	685.870.375,00 €

In der Gesamtkostenbetrachtung zeigt, dass Variante 2.2 mit fast 686 Mio. Euro den aufwendigsten Trassenneubau aufweist, mit einer Länge von ca. 21.650 m Gleis jedoch auch den insgesamt längsten. Variante 1 liegt mit fast 646 Mio. Euro auf ca. 19.150 m Gleis dicht an den Kosten von Variante 2.2, während Variante 2.1 mit rund 500 Mio. Euro die kostengünstigste der 3 Realisierungsvarianten darstellt. Hierbei entsteht allerdings mit ca. 10.440 m Gleis gleichzeitig die kürzeste Variante.

5 Betriebskonzepte

5.1 Ohnefall

Der Ohnefall stellt den Bezugsfall zur Ermittlung der aus dem Vorhaben zu erwartenden Wirkungen dar. Das Betriebskonzept für den Ohnefall entspricht dem im städtischen Verkehrsmodell mit Prognosehorizont 2030 hinterlegten Fahrplanangebot; hier wird die Versionsdatei „Mitfall aus der Untersuchung zur U81-West (Rheinquerung)“ herangezogen. Darin sind alle für den Prognosehorizont bekannten Fahrplananpassungen (U80 zum Flughafen ohne Messeumfahrung, U81-West, Rheintakt usw.) abgebildet.

Der Ohnefall umfasst folgende Stadtbahnlinien:

- U71 D-Rath S – D-Hellriegelstraße
- U72 Ratingen Mitte – D-Benrath Bthf
- U73 D-Gerresheim – D-Uni-Ost/Botanischer Garten
- U75 D-Rath S – D-Vennhauser Allee
- U76 D-Holthausen – D-Lörick / KR-Rheinstraße
- U77 D-Am Seestern – D-Lierenfeld Bthf
- U78 Meerbusch Görgesheide – D-Messe – D-Hbf
- U79_{lang} DU-Meiderich Bf - D-Uni-Ost/Botanischer Garten
- U79_{kurz} D-Wittlaer – D-Hbf
- U80 D-Flughafen Terminal – D Hbf
- U81 D--Flughafen Terminal – NE-Hbf
- U83 D-Gerresheim Krhs. – D-Hellriegelstraße

5.2 Mitfall - Variante 1

Bei der Variante 1 handelt es sich um ein zusätzliches Fahrplanangebot mit Hochflurfahrzeugen. Die neue Linie soll als „Ringlinie“ U84 mit Zusatzästen im 10-min-Takt verkehren. Der **Linienweg** verläuft

- von Lörick über Prinzenallee und Seestern - Theodor-Heuss-Brücke - Heinrich-Ehrhardt-Straße – Heinrichstraße - Schlüterstraße/Arbeitsagentur - Betriebshof Stadwerke – über die Erkrather Straße zur Kettwiger Straße – Hauptbahnhof - Heinrich-Heine-Allee – Prinzenallee - Seestern

und wird in beiden Richtungen befahren. Damit wird zwischen Prinzenallee/Seestern und Erkrather Straße die neue Schieneninfrastruktur befahren, während zwischen Lörick und Prinzenallee / Seestern sowie zwischen Kettwiger Straße und Seestern die vorhandene Schieneninfrastruktur genutzt wird.

Die Linie U77 entfällt, da das Angebot durch die neue U84 ersetzt wird. So wird zwischen Heinrich-Heine-Allee und Hauptbahnhof der innerstädtische Tunnel der Stammstrecke 2 zwar von der neuen U84 genutzt, aber von der heutigen U77 nicht mehr. Die Restriktion durch den Tunnel, der maximal 24 Fahrten pro Stunde und Richtung zulässt, wird somit beachtet.

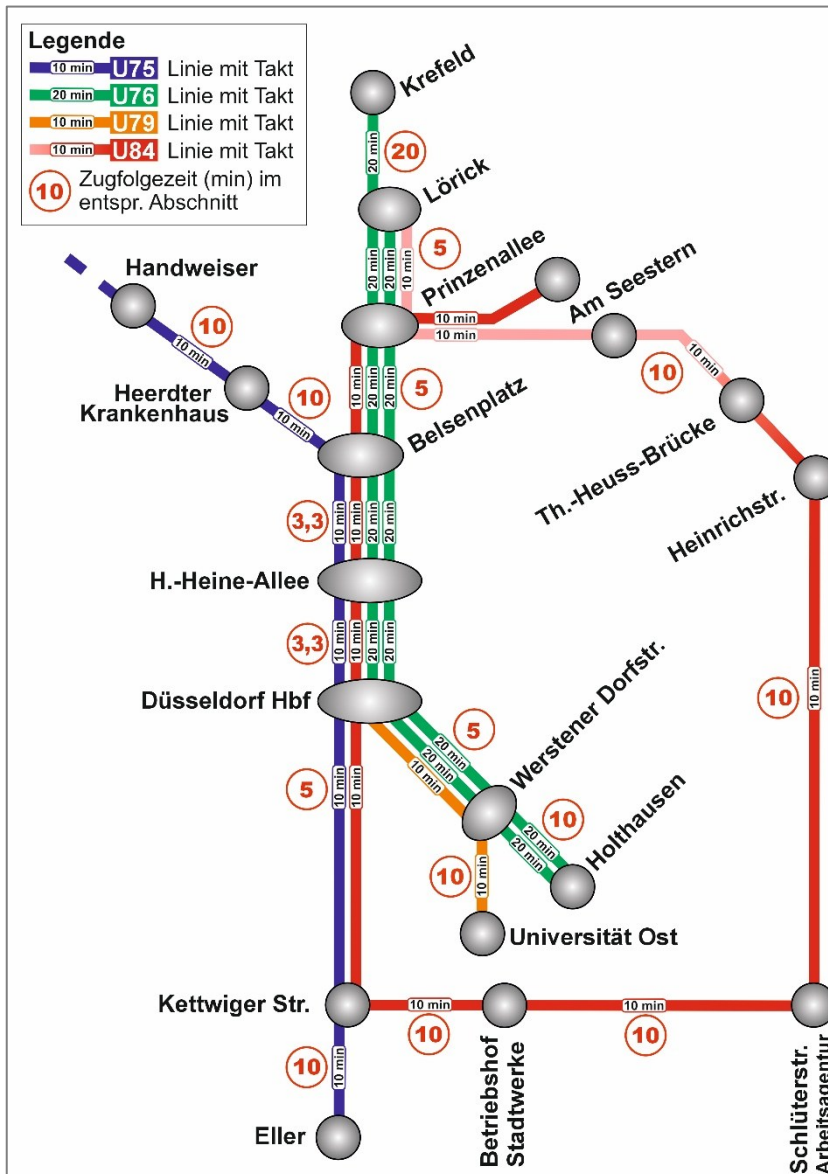


Abbildung 58: Betriebskonzept Variante 1

Die neue U84 umfasst je Richtung **34 Haltepunkte**, die in beiden Richtungen angefahren werden:

Lörick, Löricker Straße, Lohweg, Prinzenallee (Steig 1, Gegenrichtung Steig 2), Prinzenallee (Steig 4, Gegenrichtung Steig 3), Am Seestern (neuer Bahnsteig), Niederkassel, Theodor-Heuss-Brücke, Nordfriedhof, Johannstraße, Heinrich-Ehrhardt-Straße, Grashofstraße, Heinrichstraße, Sybelstraße, Clara-Viebig-Straße, Schlüterstraße/Arbeitsagentur,

Daelenstraße, Bruchstraße, Betriebshof Stadtwerke, Schwanenhöfe, Kettwiger Straße, Handelszentrum/Moskauer Straße, Düsseldorf Hbf, Oststraße, Steinstraße/Königsallee, Heinrich-Heine-Allee, Tonhalle/Ehrenhof, Luegplatz, Barbarossaplatz, Belsenplatz (Steig 6, Gegenrichtung Steig 5), Comenius-Gymnasium, Heerdter Sandberg, Prinzenallee (Steig 4, Gegenrichtung Steig 3), Am Seestern

Die **Fahrzeit** für die Gesamtstrecke der neuen U84 beträgt richtungsabhängig 43 min bzw. 42 min.

Auch im **Busnetz** werden Angebotsanpassungen vorgenommen, um unnötigen Parallelverkehr zu vermeiden:

- Die Metrobuslinie M2 wird eingestellt.
- Die Linie 836 wird verlängert, so dass sie den westlichen Erschließungsteil der heutigen Linie M2 im Bereich Heerdthorn übernimmt. (Abbildung 59, oben)
- Die Linie 834 wird verkürzt auf den Abschnitt Hauptbahnhof – Heinrichstraße und bedient danach die Haltestellen Heinrich-Ehrhardt-Straße – Alter Schlachthof – Rather Straße/HSD – Derendorf S als (Einrichtungs-)Rundkurs. (Abbildung 59, unten)

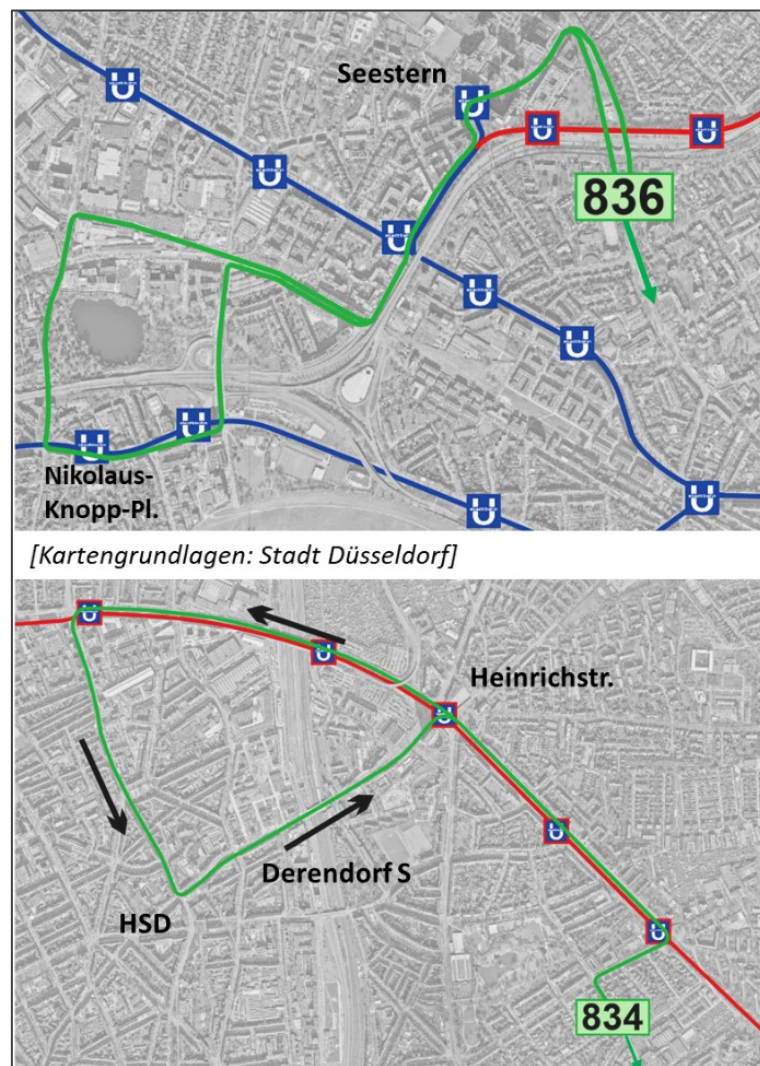


Abbildung 59: Busanpassungen Variante 1 -
oben: Verlängerung Linie 836; unten: neue Endschleife Linie 834

Durch die neue Stadtbahnlinie werden neue Direktverbindungen im Stadtbahnnetz geschaffen, insbesondere eine attraktive Direktverbindung vom nachfragestarken Bereich Lörick mit den zahlreichen Bürogebäuden und dem publikumsstarken Areal Böhler auf die rechtsrheinische Seite.

5.3 Mitfall - Variante 2.1

In Variante 2.1 wird mit der neuen Linie U84 ein Niederflurangebot bereitgestellt. Der **Linienweg** der U84 verläuft

- von Heerdter Krankenhaus über Prinzenallee – Theodor-Heuss-Brücke – Heinrich-Ehrhardt-Straße – Rather Straße – Heinrichstraße - Düsseldorf Hbf – Polizeipräsidium (Abbildung 60)

Damit wird zwischen Heerdter Krankenhaus und Rather Straße die neue Schieneninfrastruktur befahren, um dort auf vorhandene Schieneninfrastruktur überzuleiten und ab Heinrichstraße das Angebot der heutigen Linie 708 zu übernehmen. Die Linie U84 verkehrt werktags mit folgenden Takten:

- Heerdter Krankenhaus - Düsseldorf Hbf im 10-min-Takt
- Und darüber hinaus bis Polizeipräsidium im 20-min-Takt

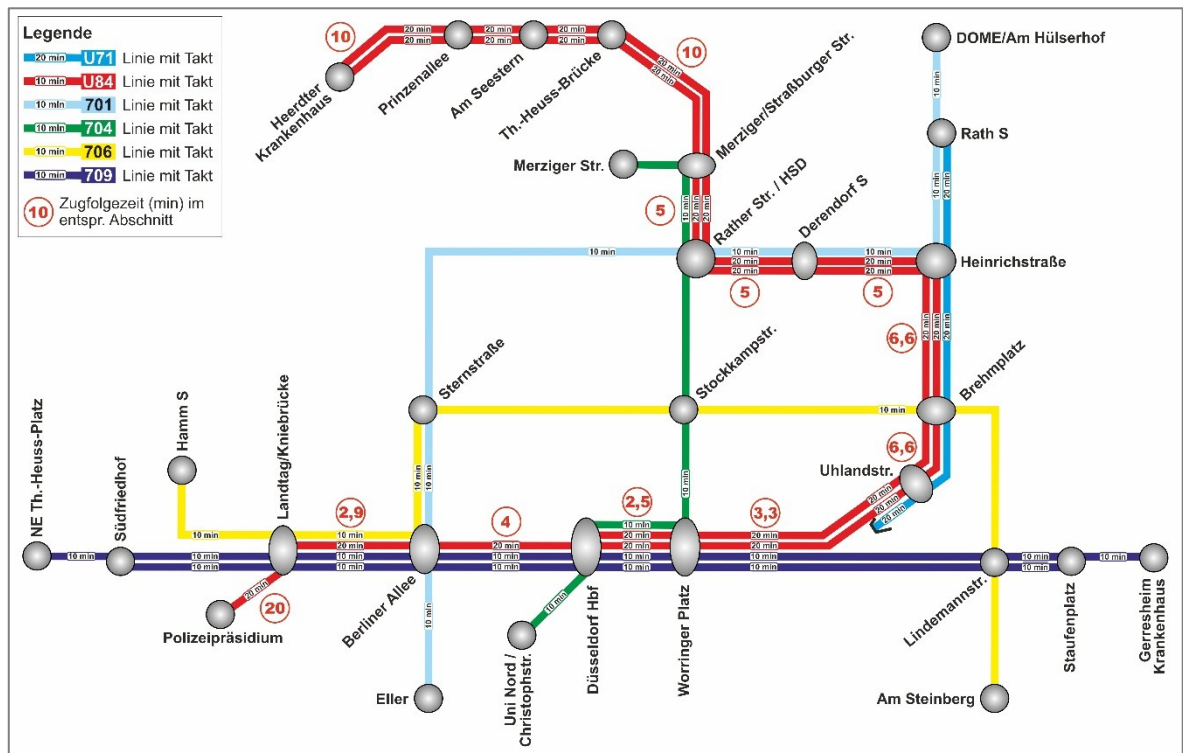


Abbildung 60: Betriebskonzept Variante 2.1

Die neue U84 umfasst je Richtung **28 Haltepunkte**, die in beiden Richtungen angefahren werden:

Heerdter Krankenhaus, Rheinblick 741, Prinzenallee (neuer Bahnsteig), Am Seestern (neuer Bahnsteig), Niederkassel, Theodor-Heuss-Brücke, Nordfriedhof, Johannstraße, Heinrich-Ehrhardt-Straße, Merziger Straße/Straßburger Straße, Alter Schlachthof, Rather Straße/HSD, Derendorf S, Heinrichstraße (Steig 6, in Gegenrichtung Bahnsteige 8 und 2), Hansaplatz, Grunerstraße, Brehmplatz, Schillerplatz, Uhlandstraße, Birkenstraße, Worringer Platz, Düsseldorf Hbf, Stresemannplatz, Berliner Allee, Graf-Adolf-Platz U, Poststraße, Landtag/Kniebrücke, Polizeipräsidium

Die **Fahrzeit** für die Gesamtstrecke der neuen U84 beträgt richtungsabhängig 42 min bzw. 44 min.

Auch im **Busnetz** werden Angebotsanpassungen vorgenommen, um unnötigen Parallelverkehr zu vermeiden:

- Die Metrobuslinie M2 wird eingestellt.
- Die Linie 834 wird verkürzt auf den Abschnitt Hauptbahnhof – – Nordfriedhof (ab Heinrichstraße dem heutigen Linienweg der M2 bis Nordfriedhof folgend). (Abbildung 61)

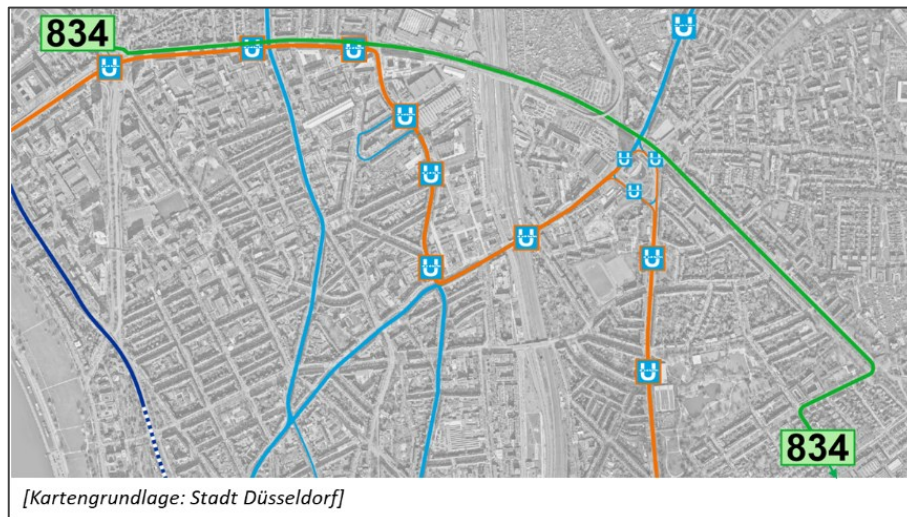


Abbildung 61: Busanpassung Variante 2.1 – Linie 834

Durch die neue Stadtbahnlinie werden neue Direktverbindungen im Stadtbahnniederflurnetz geschaffen. So wird das Krankenhaus Heerdth und der Bürostandort Prinzenallee-Seestern durch eine neue Schienenverbindung mit der rechtsrheinischen Seite verbunden. Die Neubaustrecke beträgt nur rund 6 km, dann wird das neue Bahnangebot auf vorhandene Infrastruktur übergeleitet.

5.4 Mitfall - Variante 2.2

Bei der Variante 2.2 wird ebenfalls eine neue Schienenverbindung in Niederflurtechnik angeboten. Eine neue Stadtbahnlinie U84 verläuft

- von Heerdter Krankenhaus über Prinzenallee – Theodor-Heuss-Brücke – Heinrich-Ehrhardt-Straße – Heinrichstraße – Vautierstraße – Schlüterstraße – Betriebshof Stadtwerke – Höherweg zur Kettwiger Straße – Volksgarten S (Abbildung 62)

Damit wird zwischen Heerdter Krankenhaus und Kettwiger Straße die neue Schieneninfrastruktur befahren, um dort auf vorhandene Schieneninfrastruktur einzufahren bis zu einer neu einzurichtenden Wendeanlage an der bestehenden Haltestelle Volksgarten S. Die Linie U84 verkehrt werktags im 10-min-Takt.



Abbildung 62: Betriebskonzept Variante 2.2

Die neue U84 umfasst je Richtung **25 Haltepunkte**, die in beiden Richtungen angefahren werden:

Heerdter Krankenhaus, Rheinblick 741, Prinzenallee (neuer Bahnsteig), Am Seestern (neuer Bahnsteig), Niederkassel, Theodor-Heuss-Brücke, Nordfriedhof, Johannstraße, Heinrich-Ehrhardt-Straße, Grashofstraße, Heinrichstraße (neuer Bahnsteig), Sybelstraße, Clara-Viebig-Straße, Vautierstraße, Schlüterstraße/Arbeitsagentur, Hohenzollernallee, Dahlenstraße, Bruchstraße., Betriebshof Stadtwerke, Kettwiger Straße U, Fichtenstraße, Oberbilkler Markt U, Flügelstraße, Kruppstraße, Volksgarten S.

Die **Fahrzeit** für die Gesamtstrecke der neuen U84 beträgt 32 min je Richtungsfahrt.

Im **Busnetz** werden folgende Angebotsanpassungen vorgenommen:

- Die Metrobuslinie M2 wird eingestellt.
- Die Linie 834 wird verkürzt auf den Abschnitt Hauptbahnhof – Heinrichstraße und bedient danach die Haltestelle Mercedesstraße (Abbildung 63)

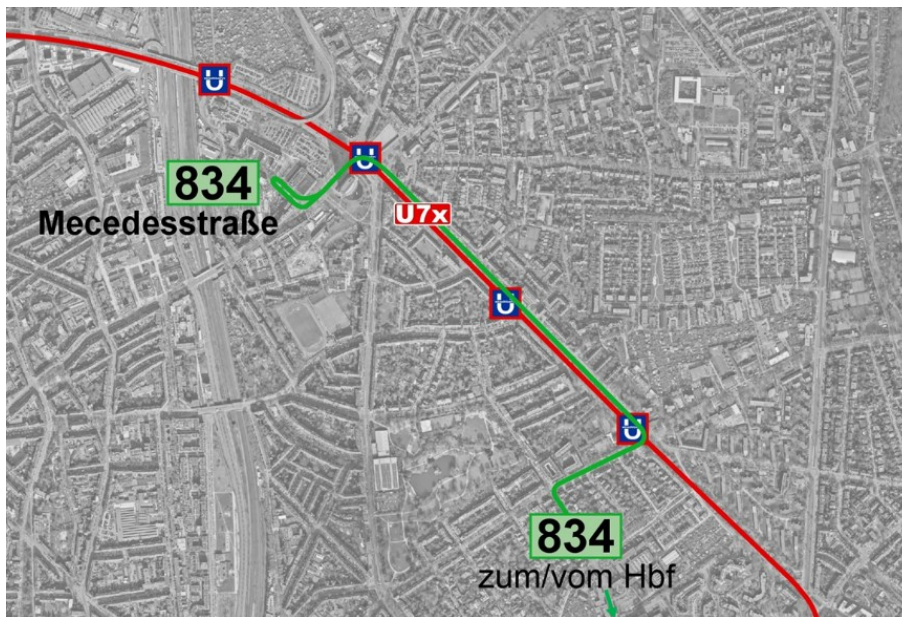


Abbildung 63: Busanpassungen Variante 2.2 – Linie 834

Die geplante Schienenstrecke führt im Halbring um die Stadt herum und bietet neue Tangentialverbindungen im Stadtbahnniederflurnetz an. Auch bei dieser Variante wird das Krankenhaus Heerdt und der Bürostandort Prinzenallee-Seestern durch eine neue Schienenverbindung mit der rechtsrheinischen Seite verbunden.

5.5 Betriebliche Auswirkungen

Durch die in den Mitfällen gegenüber dem Ohnefall vorgenommenen Anpassungen der Fahrplanangebote verändern sich die Fahrplanleistungen und die Personaleinsatzzeiten, was sich auf die Betriebskosten auswirkt.

Während sich die Fahrplanleistung im Schienenverkehr durch das zusätzliche Stadtbahnangebot zwischen 700 Tsd. und 1.030 Tsd. km pro Jahr erhöht, reduziert sie sich im Busverkehr durch die Anpassungen bei den Buslinien M2 und 834 (und 836) um 500 Tsd. bzw. 600 Tsd. km jährlich. Die im Stadtbahnsektor zu erwartenden zusätzlichen Personalstunden werden durch die im Bussektor eingesparten Personalstunden in den Varianten 1 und 2.1 fast ausgeglichen (jährliches Stundensaldo: +3.100 Std. in Var.1 bzw. - 1.100 Std. in Var.2.1), während in Variante 2.2 durch das Angebot einer zusätzlichen Stadtbahnlinie mit ihrer Fahrplanleistung und den notwendigen Wendezeiten ohne Ersetzen einer bestehenden Stadtbahnlinie zusätzliches Personal für 18,1 Tsd. Stunden pro Jahr erforderlich wird. (Tabelle 2)

Tabelle 2: Betriebliche Auswirkungen je Variante

Angebotskennwerte	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Fahrplanleistung				
- ÖSPV-Schiene	Tsd. km/Jahr	+980	+700	+1.030
- ÖSPV-Bus		-500	-500	-600
Personalstunden				
- ÖSPV-Schiene	Tsd. Std./Jahr	+36,5	+32,3	+51,5
- ÖSPV-Bus		-33,4	-33,4	-33,4

Die ermittelten Werte der betrieblichen Auswirkungen werden in die Nutzen-Kosten-Untersuchung überführt und dort monetarisiert (Kapitel 7.3)

6 Verkehrliche Wirkungen

6.1 Vorgehen

Zur Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen wird das städtische Verkehrsmodell mit Prognosehorizont 2030 herangezogen. Hier wird die Versionsdatei „Mitfall aus der Untersuchung zur U81-West (Rheinquerung)“ verwendet. Diese Versionsdatei wird dahingehend angepasst, dass neuere Erkenntnisse zur Strukturentwicklung entlang des hier zu betrachtenden Untersuchungskorridors aufgenommen werden, um so den für die durchzuführenden Berechnungen notwendigen Ohnefall (Nordtangente) zu erhalten, der als Bezugsfall zur Ermittlung der aus dem Vorhaben zu erwartenden Wirkungen dient.

Der Ohnefall bildet das künftige Verkehrsgeschehen im Jahr 2030 ab, das ohne Umsetzung des Vorhabens erwartet wird. Im Mitfall werden die Fahrplananpassungen eingepflegt, die mit Vorhabenumsetzung, wie im vorangegangenen Kapitel „Betriebskonzepte“ erläutert, geplant sind. Die Salden zwischen Mit- und Ohnefall hinsichtlich Fahrgastaufkommen, Reisezeiten, eingesparten Pkw-km etc. stellen die verkehrlichen Wirkungen infolge der Vorhabenumsetzung „Nordtangente“ dar.

6.2 Strukturentwicklungen im Ohnefall

Neben den bereits im städtischen Verkehrsmodell hinterlegten Strukturentwicklungen bis 2030 werden weitere zu erwartende Entwicklungen entlang des hier zu betrachtenden Untersuchungskorridors berücksichtigt. Dies betrifft folgende Entwicklungsflächen (Klammerwerte: Verkehrszellen im Verkehrsmodell):

- (1) B-Plan 01/032 Kennedydamm 55 (VZ1615)
- (2) Schwannstraße 3 (VZ1615)
- (3) B-Plan 01/014 Schwannstraße (VZ1615)
- (4) Schwannstraße 12 (Quantum) (VZ1605)
- (5) 01/025 Hans-Böckler-Straße 39 (VZ1605)
- (6) EKIR- Grundstück Ev. Kirche im Rheinland (VZ1605)
- (7) Hans-Böckler-Straße 38 (VZ1604)
- (8) Kennedydamm 15-17 (VZ1604)
- (9) 01/020 Campus Golzheim (VZ1606)
- (10) Uerdinger Straße 67 (VZ1614)
- (11) Georg-Glock-Straße 12-14 (VZ1614)
- (12) Karl- Arnold-Platz 1a (VZ1606)
- (13) Eclipse (VZ1614)
- (14) Meineckestraße (VZ1609)
- (15) Josef-Gockeln-Straße 12, 14, 14a (VZ1614)
- (16) Großmarkt (VZ1502)

Das sich damit einstellende Verkehrsgeschehen im öffentlichen Personennahverkehr ist in Anlage 3.1 dargestellt. Auf der Theodor-Heuss-Brücke werden im Ohnefall 11.550 Fahrgastfahrten pro Tag erwartet, die heute durch den dortige Busangebot befördert werden.

6.3 Mitfälle

Je Variante wird ein Mitfall erarbeitet, indem aufbauend auf den Ohnefall das jeweilige ÖPNV-Fahrplanangebot gemäß den in den Kapiteln 5.2 bis 5.4 erläuterten Betriebskonzepten modellseitig abgebildet wird, um die verkehrlichen Wirkungen zu ermitteln.

Durch das verbesserte Angebot in den drei Mitfällen verkürzen sich die notwendigen Reisezeiten der Fahrgäste, so dass Fahrten vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum öffentlichen Verkehr (ÖV) verlagert werden und neue Fahrten im ÖV induziert werden. Damit werden einerseits Pkw-Kilometer eingespart und andererseits entsteht zusätzliche Beförderungsleistung im ÖV.

Der zu erzielende ÖV-Neuverkehr liegt abhängig vom Mitfall zwischen 2.690 (Var. 2.1) und 6.300 (Var. 1) Fahrgastfahrten pro Tag. Dadurch wird die Beförderungsleistung um 4,11 Mio. bis 10,67 Mio. Personen-km pro Jahr erhöht, während durch die zum ÖV verlagerten Fahrten MIV-Fahrleistung zwischen 2,53 Mio. und 6,31 Mio. Pkw-km pro Jahr eingespart wird (Tabelle 3).

Tabelle 3: Verkehrliche Wirkungen je Mitfall / Variante

	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
ÖV-Neuverkehr, davon		6.300	2.690	5.520
- induziert	Fahrten/Tag	2.030	850	1.700
- verlagert		4.280	1.840	3.820
Eingesparte Pkw-km	Pkw-km/Jahr	6.310.000	2.530.000	5.070.000
Widerstandsänderung	Stunden/Jahr	1.440.000	550.000	1.160.000
Beförderungsleistungs-änderung	Personen-km/Jahr	10.670.000	4.110.000	8.010.000

Die zu erwartenden Querschnittsbelastungen bzw. Differenzbelastungen gegenüber dem Ohnefall sind in den Anlagen 3.2 bis 3.7 dargestellt. Auf der Theodor-Heuss-Brücke werden täglich rund 14.650 (Var. 1), 12.100 Fahrgäste (Var. 2.1) bzw. 12.300 Fahrgastfahrten erwartet, so dass durch das neue Stadtbahnangebot Erhöhungen gegenüber dem Ohnefall von bis zu rund 3.100 Fahrgastfahrten pro Tag erwartet werden.

7 Nutzen-Kosten-Untersuchung

7.1 Verfahren zur Standardisierten Bewertung

Mit einer Nutzen-Kosten-Untersuchung in Anlehnung an das Verfahren der Standardisierten Bewertung¹ soll die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit geprüft und damit die Möglichkeit einer für die Finanzierung notwendigen Förderung eruiert werden. Die Nutzen-Kosten-Untersuchung beruht auf dem Prinzip des Vergleichs von Mitfall zu Ohnefall. Hierbei werden für den Prognosehorizont diejenigen Veränderungen ermittelt, die durch die Investitionsmaßnahme, also durch die Schaffung einer tangentialen Schienenverbindung über die Theodor-Heuss-Brücke gegenüber den Verhältnissen ohne die Investitionsmaßnahme (Ohnefall) verursacht werden.

Hierzu werden die Bewertungselemente

- Kosten durch Investitionen in die ortsfeste Infrastruktur,
- ÖPNV-Betriebskosten und
- Nutzeneffekte (aus Fahrgastnutzen, Nutzen aus ÖPNV-Fahrgeld und Nutzen für die Allgemeinheit)

beleuchtet und im einheitlichen Preisstand 2016 gegenübergestellt. Nur wenn der Nutzen die Kosten übersteigt bzw. das Nutzen-Kosten-Verhältnis den Grenzwert von 1,0 übersteigt, gilt eine Maßnahme als förderwürdig. (Abbildung 64)



Abbildung 64: Bewertungselemente

¹ Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs, Version 2016+, Intraplan Consult GmbH / Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH, im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr; März 2023

Nachfolgend werden die für die Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses erforderlichen Teilindikatoren erläutert, um diese abschließend in den sogenannten Nutzen-Kosten-Indikatoren, nämlich dem Nutzen-Kosten-Verhältnis und der Nutzen-Kosten-Differenz, zusammenzuführen.

7.2 Kapitaldienst und Unterhaltungskosten

Die abgeschätzten Kosten für die baulichen Maßnahmen je Variante werden aus Kapitel 4.2 übernommen, um daraus die jährlich anfallenden Vorhaltekosten (Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur) für des Vorhaben zu berechnen. Hierzu werden zunächst die Baukosten ohne Planungskosten verfahrenskonform abgezinst und mit 10% Planungskosten beaufschlagt. Die nachfolgende Ermittlung des Kapitaldienstes erfolgt verfahrenskonform nach der Annuitätenmethode (Abschreibung und Verzinsung) unter Berücksichtigung der anlagespezifischen Nutzungsdauern, während die Unterhaltungskosten für den ÖV-Fahrweg mit anlagespezifischen Anteilswerten ermittelt werden.

Der Kapitaldienst beläuft sich abhängig von der Variante zwischen 7,4 Mio. (Mitfall 2.1) und 10,9 Mio. Euro pro Jahr (Mitfall 2.2), während als Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur zwischen rund 881 Tsd. und 1.653 Tsd. Euro jährlich erwartet werden. In den berechneten Kosten sind jeweils die gemäß einem ersten Ansatz dem öffentlichen Verkehr zuzuordnenden anteiligen Baukosten für die Sanierung der Theodor-Heuss-Brücke berücksichtigt.

Tabelle 4: Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur

	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Infrastrukturkosten mit Planungskosten im Preisstand 2025	Tsd. Euro	645.863,3	498.736,8	685.870,4
Infrastrukturkosten ohne Planungskosten im Preisstand 2025	Tsd. Euro	538.218,6	415.613,2	571.558,2
Infrastrukturkosten ohne Planungskosten im Preisstand 2016	Tsd. Euro	339.895,6	259.311,0	361.076,0
Infrastrukturkosten mit 10% Planungskosten im Preisstand 2016	Tsd. Euro	373.885,2	285.242,1	397.183,6
Kapitaldienst	Tsd. Euro/Jahr	10.313,1	7.412,5	10.901,5
Unterhaltungskosten	Tsd. Euro/Jahr	1.536,2	881,3	1.652,8

Während der Kapitaldienst in die Nutzen-Kosten-Untersuchung auf der Kostenseite eingeht, fließen die Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur als negativer Nutzen in die Nutzen-Kosten-Indikatoren ein.

7.3 ÖPNV-Betriebskosten

Der Saldo der ÖPNV-Betriebskosten umfasst lt. Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung

- Fahrzeugkosten, bestehend aus dem Kapitaleinsatz für Fahrzeuge (Abschreibung und Verzinsung) und den Unterhaltungskosten Fahrzeuge (zeitabhängig und laufeleistungsabhängig)
- Energiekosten für den Fahrzeugantrieb sowie
- Personalkosten für Fahr-, Kontroll-/Sicherheitspersonal und Leitstellenpersonal

Zur Berechnung werden die im Kap. 5.5 ermittelten betrieblichen Auswirkungen übernommen und mit den gemäß Verfahrensanleitung vorgegebenen Wertansätzen monetarisiert. Im Rahmen der hier durchgeführten Nutzen-Kosten-Untersuchung wird angenommen, dass regenerative Energie genutzt wird. Im Mitfall fallen gegenüber dem Ohnefall zwischen 1.500 (Mitfall 2.1) und 3.300 (Mitfall 2.2) Tsd. Euro pro Jahr zusätzliche ÖPNV-Betriebskosten an. (Tabelle 5)

Tabelle 5: Betriebskostensaldo

Teilindikatoren	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Fahrzeugkosten	Tsd. Euro/Jahr	1.890	1.060	1.770
Energiekosten	Tsd. Euro/Jahr	760	260	460
Personalkosten	Tsd. Euro/Jahr	380	180	1.070
Summe	Tsd. Euro/Jahr	3.030	1.500	3.300

Die im Mitfall gegenüber dem Ohnefall zusätzlich anfallenden ÖV-Betriebskosten werden als negativer Nutzen in die Berechnung der Nutzen-Kosten-Indikatoren überführt.

7.4 Nutzeneffekte

In diesem Kapitel werden folgende Teilindikatoren (gemäß Verfahrensanleitung) zusammengefasst und können als Nutzeneffekte ausgewiesen werden:

- Fahrgastnutzen ÖPNV
- Nutzen aus ÖPNV-Fahrgeld
- Nutzen Allgemeinheit (Unfallfolgekosten und Umweltfolgen, inklusive Primärenergieverbrauch)

Zur Berechnung werden die im Kap. 6.3 ermittelten verkehrlichen Wirkungen übernommen und mit den gemäß Verfahrensanleitung vorgegebenen Wertansätzen monetarisiert. Dabei werden hier im Rahmen der Machbarkeitsstudie folgende Annahmen getroffen:

- Für die Stadtbahnen wird regenerative Energie genutzt.
- Während die THG zur Fahrzeugherstellung anhand der vorliegenden Eingangsgrößen konkret berechnet werden können, liegen die Massenermittlungen für die Streckeninfrastruktur noch nicht vor. Daher werden lediglich Anlagenteile über Längenangaben berücksichtigt; für die THG-Ermittlung werden Emissionssätze gemäß Verfahrensanleitung zu Unterbau, Schotteroberbau, Zuschlag für Feste Fahrbahn auf die spezifischen THG-Emissionen von Schotteroberbau, Fahrleitung / Stromschiene und Bahnsteiglängen herangezogen. Kunstbauwerke bleiben zum jetzigen Zeitpunkt unberücksichtigt, da die zur Berücksichtigung notwendige Massenermittlung nicht vorliegt.

Die hohen Nutzeneffekte werden in allen Mitfällen maßgeblich durch den ermittelten Fahrgastnutzen bestimmt, der aus dem für die Fahrgäste spürbar verbesserten Fahrplanangebot hervorgeht. Hierbei schneidet die **Variante 1** am besten ab: Der Fahrgastnutzen liegt hier bei rund 9,5 Mio. Euro pro Jahr. Ergänzt wird der Nutzen in durch das zusätzliche Fahrgeld in Höhe von jährlich 1,4 Mio. Euro, das durch den ÖV-Neuverkehr erzielt wird. Zudem wird Nutzen durch die Einsparung von CO₂- und sonstigen Schadstoff-Emissionen generiert in Höhe von 230 Tsd. Euro pro Jahr; dies hängt mit den Einsparungen im Pkw-Verkehr zusammen, während im ÖPNV zwar hohe zusätzliche Laufleistungen einfließen, die aber durch regenerative Energie bewältigt werden. Die Salden zu Unfallkosten und Primärenergieverbrauch hingegen reduzieren die Nutzeneffekte in Höhe von 230 Tsd. Euro pro Jahr, weil das zusätzliche Fahrtenangebot im ÖPNV und die daraus resultierenden Mehrungen im Unfall- und Primärenergiebereich durch die eingesparten Pkw-km nicht ausgeglichen werden können. Insgesamt werden im Mitfall 1 Nutzeneffekte in Höhe von jährlich 10,87 Mio. Euro erwartet. (Tabelle 6).

In Mitfall 2.2 hingegen fallen die Nutzeneffekte mit 8,22 Mio. Euro pro Jahr um 25% niedriger aus als im Mitfall 1, in Mitfall 2.1 mit 3,81 Mio. Euro pro Jahr sogar um 65% niedriger gegenüber Mitfall 1. (Tabelle 6)

Tabelle 6: Nutzeneffekte

Teilindikatoren	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Fahrgastnutzen	Tsd. Euro/Jahr	9.480	3.650	7.680
Fahrgeld	Tsd. Euro/Jahr	1.380	540	1.040
Unfallkosten	Tsd. Euro/Jahr	-50	-390	-480
Emissionen	Tsd. Euro/Jahr	230	70	60
Primärenergieverbrauch	Tsd. Euro/Jahr	-180	-50	-80
Summe Nutzeneffekte	Tsd. Euro/Jahr	10.870	3.810	8.220

7.5 Nutzen-Kosten-Indikatoren

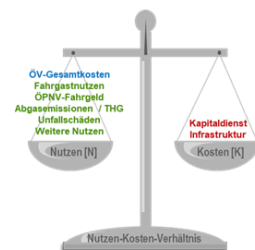
Die im vorangegangenen Kapiteln beschriebenen bzw. ermittelten Teilindikatoren stellen die messbaren Auswirkungen des untersuchten Investitionsvorhabens dar. Aus diesen werden die Nutzen-Kosten-Indikatoren, nämlich das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) und die Nutzen-Kosten-Differenz (NKD) berechnet.

Die monetarisierten Einzelnutzen werden aufsummiert und den Kosten des Vorhabens gegenübergestellt. Aus der Differenz von Nutzeneffekten und ÖV-Gesamtkosten resultiert der Gesamtnutzen des Vorhabens. Nur wenn der zu erwartende volkswirtschaftliche Gesamtnutzen eines Vorhabens die zu erwartenden Kosten übersteigt, also ein positiver Nutzenüberschuss entsteht bzw. das Nutzen-Kosten-Verhältnis über 1,0 liegt, gilt ein Vorhaben als volkswirtschaftlich sinnvoll und förderwürdig.

Durch die Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten für die drei untersuchten Mitfälle ist erkennbar, dass keiner der Mitfälle ein NKV von 1,0 erreicht. Die Kosten übersteigen den mit dem Vorhaben zu erzielenden volkswirtschaftlichen Nutzen, so dass sich das Vorhaben als nicht förderwürdig darstellt. Am besten schneidet die Variante 1 mit einem NKV von 0,61 ab, was aber nicht zum Nachweis der Förderwürdigkeit ausreicht. (Tabelle 7)

Tabelle 7: Nutzen-Kosten-Indikatoren unter Berücksichtigung anteiliger Kosten für die Theodor-Heuss-Brücke

Teilindikatoren	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Fahrgastnutzen	Tsd. Euro/Jahr	9.480	3.650	7.680
Fahrgeld	Tsd. Euro/Jahr	1.390	530	1.040
Unfallkosten	Tsd. Euro/Jahr	-50	-390	-480
Emissionen	Tsd. Euro/Jahr	230	70	60
Primärenergieverbrauch	Tsd. Euro/Jahr	-180	-50	-80
Summe Nutzeneffekte	Tsd. Euro/Jahr	10.870	3.810	8.220
ÖPNV-Gesamtkosten	Tsd. Euro/Jahr	-4.570	-2.380	-4.950
Summe Nutzen	Tsd. Euro/Jahr	6.300	1.430	3.270
Kapitaldienst	Tsd. Euro/Jahr	10.310	7.410	10.900
Nutzen-Kosten-Differenz	Tsd. Euro/Jahr	-4.010	-5.980	-7.630
Nutzen-Kosten-Verhältnis	-	0,61	0,19	0,30



< 1,0 → volkswirtschaftlich nicht sinnvoll

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Studie zur Einschätzung der Realisierbarkeit einer Stadtbahnverbindung über die Theodor-Heuss-Brücke inklusive Ausloten der Förderwürdigkeit des Projekts entsprechend der Tiefe einer Machbarkeitsstudie. Sofern ein NKV von über 1,0 erreicht wird, fordert die Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung bei Projekten mit dieser erst flachen Bearbeitungstiefe eine Sensitivitätsbetrachtung mit einem Kostenaufschlag von 30%. Erst wenn ein Projekt im Rahmen einer Machbarkeitsstudie auch mit diesem Risikoaufschlag den Nachweis der Förderwürdigkeit erzielt, wird das Weiterverfolgen des Vorhabens empfohlen. Bei den hier festgestellten Ergebnissen ist dies obsolet, führt es doch zu einem weiteren Absinken des NKV auf 0,44 (Mitfall 1), 0,12 (Mitfall 2.1) bzw. 0,20 (Mitfall 2.1).

Im nachfolgenden Kapitel wird hingegen die Stabilität des Ergebnisses dahingehend geprüft, ob Optimierungspotenzial vorliegt, durch das doch noch der Nachweis der

Förderwürdigkeit für das Vorhaben erbracht werden kann und damit ein Fortsetzen der Planungen sinnvoll erscheinen würde.

7.6 Optimierungsansätze

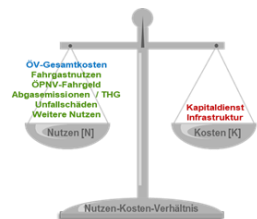
Zur Prüfung der Stabilität des Ergebnisses werden die drei Bewertungselemente „Investitionen in die ortsfeste Infrastruktur“, „ÖPNV-Betriebskosten“ und „Nutzeneffekte“ beleuchtet und untersucht, ob doch noch eine Möglichkeit des Fördernachweises gesehen wird.

Investitionen in die ortsfeste Infrastruktur

Eine Senkung der Baukosten würde das Nutzen-Kosten-Verhältnis erhöhen. Hierzu wird zunächst untersucht, wie sich das Ergebnis verbessert unter der Annahme, dass die Kosten für die Sanierung der Theodor-Heuss-Brücke dem öffentlichen Verkehr gar nicht anzurechnen wären. Daher werden die zuvor anteilig dem Vorhaben zugerechneten Kosten für die Brückensanierung wieder herausgerechnet. Damit verbessert sich das Ergebnis zwar, es reicht aber in keiner Variante aus, um den Grenzwert von 1,0 zu überspringen. (Tabelle 8)

Tabelle 8: Nutzen-Kosten-Indikatoren ohne anteilige Kosten für die Theodor-Heuss-Brücke

Teilindikatoren	Einheit	Mitfall 1	Mitfall 2.1	Mitfall 2.2
Summe Nutzeneffekte	Tsd. Euro/Jahr	10.870	3.810	8.220
ÖPNV-Gesamtkosten	Tsd. Euro/Jahr	-4.570	-2.380	-4.950
Summe Nutzen	Tsd. Euro/Jahr	6.300	1.430	3.270
Kapitaldienst	Tsd. Euro/Jahr	8.060	5.150	8.640
Nutzen-Kosten-Differenz	Tsd. Euro/Jahr	-1.760	-3.720	-5.370
Nutzen-Kosten-Verhältnis	-	0,78	0,28	0,38



< 1,0 → volkswirtschaftlich nicht sinnvoll

Die Variante 1 bleibt weiterhin die Bestvariante, erreicht aber auch nur ein NKV von 0,78. Zum Erreichen eines NKV von 1,0 wäre eine weitere Kostensenkung um 20% unabdingbar. Erfahrungsgemäß ist aber mit Voranschreiten der Planungen und Erreichen größerer Planungstiefe mit Kostensteigerungen zu rechnen. Die Entscheidung über mögliche Zuwendungen fällt in der Regel nach der Planfeststellung und dann muss der Nachweis der Förderwürdigkeit immer noch stabil über 1,0 liegen. Daher sollte zum jetzigen Zeitpunkt ein 30%iger Risikoaufschlag berücksichtigt werden bzw. ein NKV von knapp 1,3 erreicht werden. Zum Erreichen eines NKV von 1,3 wäre aber eine Kostenreduzierung um 35% erforderlich. Für die anspruchsvolle Strecke ist dies nicht realistisch.

ÖPNV-Betriebskosten

Auch eine Senkung der Betriebskosten könnte zur Verbesserung der Nutzen-Kosten-Indikatoren führen. Dies könnte durch Angebotsreduzierungen erreicht werden, die sich aber andererseits negativ auf die verkehrlichen Wirkungen und damit auf die Nutzeneffekte auswirken. Überprüfungen haben gezeigt, dass die Wirkung aus realistischen Angebotsreduzierungen das NKV höchstens geringfügig verbessern und ein Nachweis der

Förderwürdigkeit damit nicht erreichbar ist, auch nicht in Kombination mit der oben erläuterten Kostenreduzierung durch die Annahme, dass die Kosten für die Sanierung der Theodor-Heuss-Brücke dem öffentlichen Verkehr gar nicht anzurechnen wären.

Nutzenerhöhung

Im Weiteren wird die Nutzenseite beleuchtet. Auch hier werden wieder anhand der Bestvariante (**Variante 1**) Ansätze zur Nutzenerhöhung eruiert. Ohne Kosten für die Theodor-Heuss-Brücke ist zum Erreichen eines Nutzen-Kosten-Verhältnisses von $NKV=1,3$ eine Nutzenerhöhung um 40% erforderlich. Ansätze zur Nutzenerhöhung könnten sein:

- **Andere Linienverknüpfungen**
 - Das gewählte Fahrplankonzept zeigt deutlich positiv verkehrliche Wirkungen. Es wurde bei der gewählten Linienverknüpfung darauf geachtet, dass möglichst nachfragestarke Verkehrsbeziehungen abgedeckt werden, für die heute noch keine Stadtbahnverbindung existiert. So wurde für den nachfragestarken Bereich zwischen Böhler Werken und Prinzenallee eine neue direkte Stadtbahnverbindung nach Golzheim, Derendorf und Mörsenbroich, zur Hochschule Düsseldorf und zur Entwicklungsfläche Großmarkt geschaffen. Diese Verbindung kann als bereits optimiert angesehen werden. Ein weiteres Nutzen erhöhendes Angebotskonzept wird aktuell nicht gesehen.
 - Eine darüber hinausgehend auch diskutierte Einbindung des Linienangebots der U76 bringt keine verkehrlichen Vorteile gegenüber der gewählten Angebotsvariante, so dass keine weitere Nutzenerhöhung gesehen wird.
- **Nutzenerhöhung durch weitere Strukturentwicklungen entlang der Strecke**
 - Hier sind keine weiteren Entwicklungsflächen neben den bereits angesetzten Vorhaben zum aktuellen Zeitpunkt bekannt. Zudem müssten Entwicklungsmaßnahmen entlang der Strecke entwickelt werden, die eine deutliche Erhöhung des Verkehrsaufkommens bewirken, so dass die verkehrlichen Wirkungen sich um 40% steigern. Dies ist nicht zu erwarten. Daher wird auch hierdurch keine Möglichkeit der Nutzenerhöhung zum Nachweis der Förderwürdigkeit eröffnet.

Fazit

Der Nachweis der Förderwürdigkeit kann nicht erbracht werden. Ausreichende Optimierungsmöglichkeiten liegen nicht vor. Das vorgelegte Ergebnis zeigt sich als stabil.

8 Zusammenfassung

Aufgrund des anstehenden Ersatzneubaus der Theodor-Heuss-Brücke soll die Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Nordtangente im Stadtbahnnetz erfolgen. Das Herzstück der Nordtangente bildet eine neue stadtteilverbindende, tangentielle Schienenstrecke von Oberkassel entlang der Bundesstraße B7 über den Rhein bis nach Flingern.

Die Studie umfasst die Betrachtung der technischen, betrieblichen und verkehrlichen Machbarkeit, um letztlich mithilfe einer vereinfachten Nutzen-Kosten-Untersuchung in Anlehnung an die standardisierte Bewertung die Chancen zum Nachweis der Förderwürdigkeit des Vorhabens auszuloten. Dabei wurden drei Varianten entwickelt, die hinsichtlich Streckenführung, System (Hochflur- oder Niederflurbahn) und Betriebskonzept mit Aussagen zu den Linien, die über Neubautrassen führen und ggf. weitergeleitet werden ins bestehende Liniennetz, mit Taktangaben und Anpassungen im Busnetz beleuchtet wurden:

- Variante 1
 - Hochflursystem
 - Prinzenallee – Theodor-Heuss-Brücke – Heinrich-Ehrhardt-Straße – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Gütergleise – Schwanenhöfe / Erkrather Straße
 - 14,5 km Ausbaustrecke
- Variante 2.1
 - Niederflursystem
 - Heerdter Krankenhaus – Prinzenallee – Theodor-Heuss-Brücke – Heinrich-Erhardt-Straße – Merziger - Straße inkl. Verbindungskurve Münsterstraße / Rather Straße
 - 5,2 km Ausbaustrecke
- Variante 2.2
 - Niederflursystem
 - Heerdter Krankenhaus – Prinzenallee – Theodor-Heuss-Brücke – Heinrich-Erhardt-Straße – Simrockstraße – Schlüterstraße/Arbeitsagentur – Hohenzollernallee – Gütergleise – Bthf. Stadtwerke/ Höher Weg (- Kettwiger Straße)
 - 10,8 km Ausbaustrecke

Technische Machbarkeit und Baukosten

Es wurden sieben Streckenabschnitte untersucht, aus denen die drei oben benannten möglichen Bauvarianten hervorgehen.

Der Streckenabschnitt Prinzenallee bis Heinrich-Ehrhardt-Straße, der in allen drei Varianten befahren wird, stellt sich aufgrund zahlreicher Ingenieurbauwerke technisch anspruchsvoll und kostenintensiv dar. Die Überquerung der Theodor-Heuss-Brücke sorgt für zusätzlichen Flächenbedarf auf den Bauwerken, die entweder den Flächen anderer Verkehre entzogen werden müssen oder zusätzlich zu berücksichtigen sind. Abschnitte, die über keinen besonderen Bahnkörper verfügen, wo also die Bahn gemeinsam mit Kfz-Verkehr geführt

wird, sind betrieblich herausfordernd, insbesondere am Knotenpunkt Danziger Straße / Kennedydamm. Die zusätzliche Signalisierung auf der Theodor-Heuss-Brücke, der Entfall der Fahrspuren auf der B1 / B7 / B8 sowie auf der Heinrichstraße sorgen für immense Einschränkungen für den Individualverkehr.

Für die Varianten 1 und 2.1 ist zudem die Voraussetzung zur technischen Umsetzbarkeit, dass die Nutzbarkeit der Flächen der bestehenden, aktiven Gütertrasse in Flingern gewährleistet wird.

Für Variante 1 ist als weiterer gravierender Eingriff in den Bestand der Rückbau eines Lebensmitteldiscounters an der Erkrather Straße und die Durchfahrung des Stadt-Natur-Parks Flingern zu sehen.

Es zeigt sich, dass die Umsetzung aller Varianten zwar technisch möglich ist, jedoch herausfordernd und an weitere Faktoren zur Nutzbarkeit der Flächen gekoppelt ist.

Folgende Baukosten im Preisstand 2025 werden für die drei Varianten erwartet:

- Variante 1: 645,9 Mio. Euro
- Variante 2.1: 498,7 Mio. Euro
- Variante 2.2: 685,9 Mio. Euro

Betriebskonzepte

Für die drei Ausbauvarianten wurde je ein Betriebskonzept entwickelt, das sich in System (Hochflur- bzw. Niederflurssystem), Verlauf und Einbindung in das vorhandene Schienennetz sowie hinsichtlich der Anpassungen im ergänzenden Busnetz unterscheidet. Folgende drei Betriebsvarianten wurden entwickelt und im Weiteren zur Ermittlung der verkehrlichen und betrieblichen Wirkungen zugrunde gelegt:

Variante 1 (Hochflur):

- Stadtbahn „Ringlinie“ U84 mit Zusatzästen (10-min-Takt):**
Seestern - Prinzenallee - Hbf – Betriebshof Stadtwerke - Schlüterstraße/Arbeitsagentur - Heinrichstraße – Theodor-Heuss-Brücke - Lörick
(ersetzt die U77)
- Anpassung Busnetz: Linie **M2** wird **eingestellt**; Linie **836** wird **verlängert**, bedient den westlichen Teil der Linie M2; Linie **834** wird **verkürzt** auf den Abschnitt Hauptbahnhof – **Heinrichstraße** und bedient danach die Haltestellen Heinrich-Ehrhardt-Straße – Alter Schlachthof – Rather Straße/HSD – Derendorf S als (Einrichtungs-)Rundkurs

Variante 2.1 (Niederflur):

- Neue Stadtbahnlinie U84** mit Zwischenendpunkt Hbf:
Heerdter Krkhs. – Theodor-Heuss-Brücke – über Rather Straße zur Heinrichstraße - **D-Hbf. (10-min-Takt) – Polizeipräsidium (20-min-Takt)**;
ersetzt die Linie 708

- Anpassung Busnetz: Linie **M2** wird **eingestellt**; Linie **834** wird **verkürzt** auf den Abschnitt Hauptbahnhof – **Nordfriedhof** (ab Heinrichstraße Linienweg der Linie M2 bis Nordfriedhof)
- **Variante 2.2 (Niederflur):**
 - **Neue Stadtbahnlinie U84 (10-min-Takt):** Heerdter Krhs – Theodor-Heuss-Brücke - Heinrichstraße – Vautierstraße – Schlüterstraße – Betriebshof Stadtwerke – über Höherweg zur Kettwiger Straße – Volksgarten S
 - Anpassung Busnetz: Linie **M2** wird **eingestellt**; Linie **834** wird **verkürzt** auf den Abschnitt Hauptbahnhof – Heinrichstraße und bedient danach die Haltestelle **Mercedesstraße**

Verkehrliche Wirkungen

Mit Hilfe des städtischen Verkehrsmodells wurden die durch das Stadtbahnvorhaben für den Prognosehorizont 2030 zu erwartenden verkehrlichen Wirkungen ermittelt. Durch das verbesserte Angebot in den drei Mitfällen verkürzen sich die notwendigen Reisezeiten der Fahrgäste, so dass Fahrten vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum öffentlichen Verkehr (ÖV) verlagert werden und neue Fahrten im ÖV induziert werden. Der zu erzielende ÖV-Neuverkehr liegt abhängig vom Mitfall zwischen 2.690 (Var. 2.1) und 6.300 (Var. 1) Fahrten pro Tag. Damit werden einerseits bis zu 6,3 Mio. Pkw-km eingespart und andererseits entsteht zusätzliche Beförderungsleistung im ÖV von bis zu 10,7 Mio. Personen-km pro Jahr.

Nutzen-Kosten-Untersuchung

Mit einer Nutzen-Kosten-Untersuchung in Anlehnung an das Verfahren der Standardisierten Bewertung wurde die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit und damit die Möglichkeit einer für die Finanzierung notwendigen Förderung geprüft.

Hierzu wurden die Bewertungselemente „Investitionen in die ortsfeste Infrastruktur“, „ÖPNV-Betriebskosten“ und „Nutzeneffekte“ (aus Fahrgastnutzen, Nutzen aus ÖPNV-Fahrgeld und Nutzen für die Allgemeinheit) beleuchtet und im einheitlichen Preisstand 2016 gegenübergestellt. Nur wenn der Nutzen die Kosten übersteigt bzw. das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) den Grenzwert von 1,0 übersteigt, gilt eine Maßnahme als förderwürdig.

Der **Kapitaldienst** beläuft sich abhängig von der Variante zwischen 7,4 Mio. (Mitfall 2.1) und 10,9 Mio. Euro pro Jahr (Mitfall 2.2), während als **Unterhaltungskosten** für die ortsfeste Infrastruktur zwischen rund 881 Tsd. und 1.653 Tsd. Euro jährlich erwartet werden. In den berechneten Kosten sind jeweils anteilige Baukosten für die Sanierung der Theodor-Heuss-Brücke berücksichtigt, die gemäß einem ersten Ansatz dem öffentlichen Verkehr zuzuordnenden sind.

Im Mitfall fallen gegenüber dem Ohnefall zwischen 1.500 Tsd. (Mitfall 2.1) und 3.300 Tsd. (Mitfall 2.2) Euro pro Jahr **zusätzliche ÖPNV-Betriebskosten** an. Die **ÖPNV-Gesamtkosten** speisen sich aus den Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur

und den ÖPNV-Betriebskosten. Die im Mitfall gegenüber dem Ohnefall zusätzlich anfallenden ÖPNV-Gesamtkosten gehen als negativer Nutzen in die Berechnung der Nutzen-Kosten-Indikatoren ein.

Mitfall 2.1 weist mit 3,8 Mio. Euro pro Jahr die geringsten **Nutzeneffekte** auf, während Mitfall 2.2 jährlich 8,22 Mio. Euro und Mitfall 1 mit jährlich 10,87 Mio. Euro die höchsten Nutzeneffekte zeigt.

Die Gegenüberstellung von Nutzen (Nutzeneffekte minus zusätzliche ÖPNV-Gesamtkosten) und Kosten (Kapitaldienst) zeigt einen deutlichen Kostenüberschuss: keiner der Mitfälle erreicht ein NKV von 1,0. Die Kosten übersteigen den mit dem Vorhaben zu erzielenden volkswirtschaftlichen Nutzen, so dass sich das Vorhaben als nicht förderwürdig darstellt. Am besten schneidet die Variante 1 mit einem NKV von 0,61 ab, was aber nicht zum Nachweis der Förderwürdigkeit ausreicht.

Die Stabilität des Ergebnisses wurde mit Optimierungsansätzen geprüft. Es wird keine Möglichkeit gesehen, den Nachweis der Förderwürdigkeit zu erreichen.