

Erläuterungsbericht

Stadtbahnlinie 4

Verlängerung in das Quartier
„Dürkopp Tor 6“

**Antrag auf Planfeststellung nach § 28 PBefG
und auf Erteilung einer Genehmigung für den Bau
und die Linienführung nach § 9 PBefG**

Anlagenverzeichnis

1. Erläuterungsbericht
2. Übersichten
 - Anlage 2.1, Blatt 1: Liniennetzplan moBiel
 - Anlage 2.2, Blatt 1: Übersichtslageplan Bestand
 - Anlage 2.2, Blatt 2: Übersichtslageplan Planung
 - Anlage 2.3, Blatt 1: Lageplan Planungsgrenzen
3. Lageplan
 - Anlage 3, Blatt 1: Lageplan
 - Anlage 3, Blatt 2: Lageplan Fahrleitung (Oberleitung)
 - Anlage 3, Blatt 3.1: Gradientenplanung (Höhenplan Gleis 1)
 - Anlage 3, Blatt 3.2: Gradientenplanung (Höhenplan Gleis 2)
4. Querschnitte
 - Anlage 4, Blatt 1: Querschnitt A
 - Anlage 4, Blatt 2: Querschnitt B
 - Anlage 4, Blatt 3: Querschnitt C
 - Anlage 4, Blatt 4: Querschnitt D
5. Leitungsbestandsplan
 - Anlage 5, Blatt 1: Bestand Versorgungsleitungen
6. Grunderwerb
 - Anlage 6, Blatt 1: Grunderwerbsplan
7. Umweltverträglichkeit
 - 7.1 Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls
gem. §3c UVPG
 - 7.2a Prognose der Luftschallemissionen
 - 7.2b Prognose der Schwingungsemissionen
 - 7.3 Veränderung der Immissionen in der Nikolaus-Dürkopp-Straße
 - 7.4 Beweissicherung
 - 7.5 Artenschutzprüfung

Beigefügt ist ebenfalls der Landschaftspflegerische Begleitplan

Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung des Vorhabens	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Darlegung der Erforderlichkeit des Vorhabens – betriebliche Begründung	6
1.3	Verkehrliche Begründung	7
1.4	Variantenuntersuchung	11
1.4.1	Beschreibung der Varianten und Vorauswahl	11
1.4.2	Bewertung der ausgewählten Varianten	13
1.4.3	Vorzugsvariante Dürkopp Tor 6	16
1.4.4	Einbettung der Planung Dürkopp Tor 6 in die Maßnahmen im direkte Umfeld/ bauliche Zwischenzustände	18
1.5	Betriebsablauf der Linie 4	19
1.6	Beschluss zum Planfeststellungsverfahren	19
1.7	Frühzeitige, informelle Bürgerbeteiligung im Rahmen der Planungen zur Stadtbahnerweiterung der Linie 4 in das Quartier Dürkopp Tor 6	19
2.	Bestehende Situation	21
3.	Geplante Bahnanlagen	23
3.1	Trassierung	23
3.2	Gradiente	24
3.3	Haltestelle Dürkopp Tor 6	24
3.4	Entwässerung	25
3.5	Oberbau	25
3.5.1	Leichtes Masse-Feder-System	25
3.5.2	Gleisbau	25
3.5.3	Straßenbau/ Seitenflächen	28
4	Betriebstechnische Anlagen	30
4.1	Fahrstromversorgung und Fahrleitungsanlage	30

4.2	Sonstige betriebstechnische Einrichtungen der Haltestellen	30
4.3	Weichensteuerungsanlage	31
4.4	Signalanlagen für Straßenverkehr	31
5	Folge- und Begleitmaßnahmen (nur nachrichtlich)	32
5.1	Straßenraum	32
5.2	Radverkehr	32
5.3	Parken	32
5.4	Begrünung	33
5.5	Öffentliche Beleuchtung	33
5.6	Ver- und Entsorgungsleitungen	33
6	Baudurchführung	34
6.1	Baugrund	34
6.2	Grundwasser	34
6.3	Bodendenkmäler	34
6.4	Verkehrsführung während der Bauzeit	34
7	Stand der Vorbereitungen	35
7.1	Grunderwerb und Inanspruchnahme von Grundeigentum	35
7.2	Beteiligung Dritter	35
7.3	Bauzeit	35
8	Belange Dritter	36
9	Umweltverträglichkeit	37
9.1	Untersuchung gemäß Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)	37
9.2	Schallimmissionen und Schwingungsimmissionen	37
9.3	Artenschutzprüfung	41
10.	Verwendete Richtlinien und Vorgaben	42

1. Beschreibung des Vorhabens

1.1 Allgemeines

Gegenstand dieser Entwurfsplanung ist die Verlängerung der Stadtbahnlinie 4 um einen 250 m langen Gleisabzweig in das Quartier Dürkopp Tor 6.

Der Planungsbereich erstreckt sich vom Trassenanschluss im Kreuzungsbereich Nikolaus-Dürkopp-Straße/ August-Bebel-Straße über die Carl-Schmidt-Straße bis zum Quartiersplatz am Georg-Rothgiesser-Park. Die Länge der umzubauenden bzw. neu herzustellenden Gleistrasse beträgt ca. 250 m.

Für die Maßnahme ist eine Neuordnung des Straßenraums notwendig. Am Ende des Streckenabschnitts ist eine Endhaltestelle geplant. Zudem wird der öffentliche Raum rund um die Haltestelle neu gestaltet.

Die straßenbündige zweigleisige Ausbaustrecke hat eine Länge von etwa 250m. Sie beginnt in der Nikolaus-Dürkopp-Straße und wird mit einer leichten Rechtsverschwenkung geradlinig bis zur Teutoburger Straße geführt. Die geplante Endhaltestelle Dürkopp Tor 6 wird als ein-gleisige Stumpfkehranlage mit einem 72 m langen, zum Teil überdachten und 3,5 m breiten Hochbahnsteig angelegt. Dadurch entsteht ein barrierefreier Einstieg für den Fahrgast. Die Stadtbahnzüge kehren über eine Gleisverbindung.

Der Knotenpunktbereich August-Bebel-Straße/ Nikolaus-Dürkopp-Straße/ Carl-Schmidt-Straße wird durch eine Lichtsignalanlage mit Bevorrechtigung für die Stadtbahn ausgestattet.

Die Maßnahme ist auf den Kontext der geplanten barrierefreien Umgestaltung der Haltestellensituation im gesamten Bereich Nikolaus-Dürkopp-Straße, August-Bebel-Straße, Oelmühlenstraße abgestimmt.

1.2 Darlegung der Erforderlichkeit des Vorhabens – betriebliche Begründung

Das Bielefelder Stadtbahnnetz besteht aus 4 Stadtbahnlinien, die - bis auf die jüngste Linie 4 - jeweils einen Nord- und einen Südast aufweisen (vgl. Anlage 2.1). Im zentralen Innenstadtbereich verlaufen alle vier Linien in einem zweigleisigen Tunnelabschnitt, so dass bei Störungen in diesem Bereich der gesamte Stadtbahnbetrieb betroffen ist. Die Linie 4 wendet seit ihrer Eröffnung im Jahr 2000 provisorisch in der Wendeanlage im Niederwall, die ursprünglich für die Aufrechterhaltung des Stadtbahnbetriebes im Störfall vorgesehen war. Das Wenden weiterer Züge (Einsatzwagen bzw. im Störfall) ist im werktäglichen 10-Minuten-Takt nicht möglich.

Damit steht im erweiterten Innenstadtbereich für Störfälle derzeit nur die Wendeanlage Obernstraße zur Verfügung, obwohl eine weitere tunnelnahe Wendeanlage für den Störungsbetrieb notwendig wäre. Denn gerade bei Störungen im Gleisdreieck Landgericht bzw. auf den Südästen der Linien 1, 2 oder 3 könnte die Wendeanlage im Niederwall für die Aufrechterhaltung der Linie 1, 2 oder 3 zwischen Schildesche, Milse bzw. Babenhausen Süd und Rathaus dienen. Auch bei Störungen am Adenauerplatz könnte dann der Betrieb der Linie 1 zwischen Schildesche und Rathaus aufrechterhalten werden. Bei Störungen auf den nördlichen Ästen der Stadtbahnlinien, insbesondere im Tunnel, könnte die Wendeanlage im Niederwall für den weiteren Betrieb der Südäste der Linien 1, 2 oder 3 zwischen Innenstadt und Senne, Sieker bzw. Stieghorst genutzt werden. Ebenso könnte die Anlage für das Auswechseln bzw. kurzzeitige Abstellen von defekten Fahrzeugen oder für Überholvorgänge zur Wiederherstellung des Regelbetriebes nach Störungen genutzt werden.

Derzeit können auf allen Linien die 2,3 m breiten Fahrzeuge der Typen M8D und M8C eingesetzt werden. Auf der Linie 4, die die Bielefelder Universität an das Stadtbahnnetz anschließt sowie auf der nachfragestärksten Linie 1 werden zusätzlich Mittelwagen MB4 zur Erhöhung der Kapazität eingesetzt. Seit Inbetriebnahme der Stadtbahn sind die Fahrgastzahlen kontinuierlich von ca. 23 Mio im Jahr 1990 auf 57,2 Mio Fahrgäste im Jahr 2013 (davon 33,15 Mio Fahrgäste Stadtbahn) gestiegen. Da auch in Zukunft von einer steigenden Nachfrage ausgegangen werden kann und durch den nur zweigleisigen Tunnelabschnitt die Möglichkeiten, den Takt weiter zu verdichten, begrenzt sind, hat sich die moBiel GmbH für die Einführung neuer breiterer und längerer Fahrzeuge (Vamos) entschieden. Der Einsatz erfolgt vorerst auf den Linien 4 und 2, die bereits dafür ausgelegt sind. Auf den Linien 1 und

3 ist ein Einsatz aufgrund des breiteren Lichtraumprofils derzeit noch nicht möglich. Auch die Wendeanlage Obernstraße kann im heutigen Zustand wegen des noch nicht angepassten Lichtraumprofils der Kreuzstraße nicht vom Vamos angefahren werden. Innerstädtisch steht damit für den Vamos aus technischen Gründen nur die Wendeanlage Niederwall zur Verfügung, die gleichzeitig Regelendpunkt der Linie 4 ist.

Das Ingenieurbüro TTK aus Karlsruhe wurde 2011 damit beauftragt, verschiedene Varianten zu untersuchen, aus der im Rahmen einer Multikriterienanalyse schließlich die Verlängerung der Linie 4 zum Quartier Dürkopp Tor 6 als beste Variante hervorgegangen ist. Durch die Verlängerung der Linie 4 mit einer neuen barrierefrei gestalteten Endhaltestelle am Kehrgleis steht die Wendeanlage am Niederwall wieder dem Betrieb zur kurzfristigen Disposition zur Verfügung. Gleichzeitig wird das Gebiet rund um das Quartier Dürkopp Tor 6 verkehrsmäßig besser erschlossen und neue Kunden gewonnen.

1.3 Verkehrliche Begründung

Der derzeitige Endpunkt der Stadtbahnlinie 4 ist die Wendeanlage am Niederwall, die ursprünglich als Ausweichgleis für Störfälle der Stammstrecke aller vier Stadtbahnlinien zwischen Hauptbahnhof und Rathaus bzw. vorgesehen war. Da die Wendeanlage wieder zu ihrem ursprünglichen Zweck zur Verfügung stehen soll, muss ein neuer Endpunkt für die Linie 4 gefunden werden.

Daher wurden sinnvolle Lösungen gesucht, um die Wendeanlage im Niederwall wieder für den Störfall nutzbar zu machen und einen neuen innerstädtischen Endpunkt für die Linie 4 zu schaffen. Besondere Berücksichtigung sollte dabei auch die Schaffung eines verkehrlichen Mehrwertes z.B. durch Verbesserung der barrierefreien Erschließung, durch Aktivierung neuer Kundenpotentiale oder durch zusätzliche Direktfahrten finden.

Neben Wohnbebauung (auch seniorenrechtliches Wohnen) können durch die Endhaltestelle im Quartier Dürkopp Tor 6 auch weitere wichtige Ziele (z.B. Veranstaltungszentrum Ravensberger Park u.a. mit Volkshochschule und Museen, Jugendgästehaus, Theaterlabor, Finanzamt, Gymnasium, großer Verbrauchermarkt, Ausbildungszentrum BAJ, etc.) in das Stadtbahnnetz integriert werden. Die entsprechenden Flächen an der Carl-Schmidt-Straße sind bereits für die Stadtbahn vorgehalten worden und im Bebauungsplan als Verkehrsflächen ausgewiesen. Auch die bestehende Fußgängerbrücke zwischen Jugendgästehaus und Mensa berücksichtigt in ihrer Höhenlage bereits eine unterquerende Stadtbahnlinie. Durch den

geplanten Umbau kann erstmals eine barrierefreie Einstiegssituation mit einem Hochbahnsteig für diesen Stadtteil geschaffen werden. Dieses ist im Hinblick auf die attraktiven Fahrtziele im direkten Einzugsbereich der geplanten Endhaltestelle von besonderer Wichtigkeit und ist bereits kurzfristig als Ergänzung zur heutigen Haltestellensituation mit den derzeit nicht barrierefreien Haltestellen Ravensberger Straße und August-Schroeder-Straße sinnvoll. Die Haltestelle August-Schroeder-Straße kann aufgrund des engen Straßenraumes zukünftig nicht barrierefrei im Hinblick auf die Anforderungen des novellierten PBefG ab 1. Januar 2022 umgestaltet werden. Die Linie 4 bietet in diesem Kontext zusätzlich zu den bestehenden Haltestellen der Linie 3 eine barrierefreie Erschließung des Quartiers mit zusätzlichen Direktfahrten zum aufkommenstarken Linienast der Universitätslinie an.



Abbildung 1: Einzugsbereiche der Haltestellen im Ist-Zustand ($r=400\text{ m}$)

Legende Abbildung:
Linie gestrichelt: H nicht barrierefrei; durchgezogene Linie: H barrierefrei
Gelb = Linie 3, schwarz = alle Linien

Die Haltestellen-Einzugsbereiche der heutigen Haltestellen August-Schroeder-Straße und Ravensberger Straße überlagern sich aufgrund ihrer räumlichen Anordnung stark. Dieser derzeit ungünstige Zustand wird in der Planung entzerrt und verkehrlich wie betrieblich verbessert:

Durch den Ersatz zweier nahegelegener Haltestellen mit tiefem Einstieg durch einen Hochbahnsteig im endgültigen Ausbauzustand wird die Linie 3 beschleunigt. Konkret werden die heutigen Haltestellen August-Schroeder-Straße und Ravensberger Straße der Stadtbahnlinie 3 mit insgesamt ca. 3500 werktäglichen Fahrgästen im Zuge eines neuen barrierefreien Haltestellenkonzeptes geplant ab dem Jahr 2018 durch den neuen Hochbahnsteig Marktstraße ersetzt. Durch die Reduktion von derzeit zwei auf zukünftig eine Haltestelle im Verlauf der Stadtbahnlinie 3 werden sich auch Verlagerungen auf die geplante Haltestelle Dürkopp Tor 6 der Stadtbahnlinie 4 ergeben – geschätzt ca. 1/3 der heutigen Fahrgäste der Haltestelle August-Schroeder-Straße finden in der Haltestelle Dürkopp Tor 6 den nächstgelegenen Einstiegspunkt. Zudem wird Neuverkehr durch neu angebotene Direktverbindungen mit der Linie 4 induziert bzw. es werden Verlagerungen vom Individualverkehr zu Gunsten des Umweltverbundes erreicht. Das Ingenieurbüro TTK geht im Rahmen einer Potenzialanalyse von ca. 200 zusätzlichen Fahrgästen je Werktag aus. Damit werden mindestens 700 werktägliche Fahrgäste an der Endhaltestelle Dürkopp Tor 6 erwartet.

Das Quartier erhält im endgültigen Ausbauzustand eine abgestimmte barrierefreie Erschließung mit den Linien 3 (Stieghorst – Sieker Mitte – Jahnplatz – Hauptbahnhof – Babenhausen Süd) an der Haltestelle Marktstraße und mit der Linie 4 (Dürkopp Tor 6 – Jahnplatz – Hauptbahnhof – Universität – Lohmannshof). Beide Linien bedienen dabei unterschiedliche Zielkorridore, so dass die Endhaltestelle Dürkopp Tor 6 der Stadtbahnlinie 4 einen Zusatznutzen für die Allgemeinheit zum ohnehin erforderlichen barrierefreien Ausbau der Stadtbahnlinie 3 darstellt. Die Haltestellenabstände im Verlauf der Linie 3 (Rathaus – Marktstraße – Krankenhaus Mitte) und im Verlauf der Linie 4 (Rathaus – Dürkopp Tor 6) sind mit 500 bis 600 m für die Stadtbahn optimal.

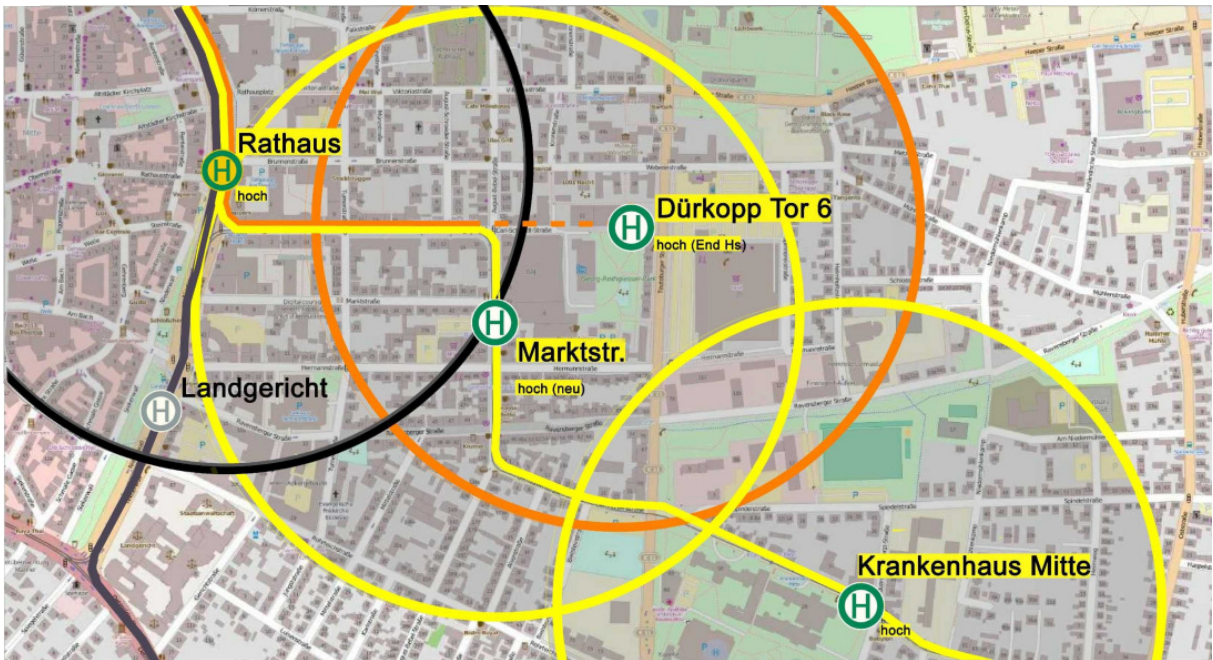


Abbildung 2: Einzugsbereiche der Haltestellen im Planzustand ($r=400\text{ m}$)

Legende Abbildung: durchgezogene Linie: H barrierefrei

gestrichelter Streckenabschnitt: Neubauabschnitt der Linie 4 ins Quartier Dürkopp Tor 6

Gelb = Linie 3, rot = Linie 4; schwarz = alle Linien

1.4 Variantenuntersuchung

Als Handlungsoptionen sind zunächst 13 Varianten untersucht worden, die an verschiedenen Stellen im Stadtbahnnetz ansetzen. Ein Überblick im Luftbild und einen detaillierteren Überblick der Vor- und Nachteile gibt die folgende Übersicht:



Abbildung 3: Übersicht der Varianten

1.4.1 Beschreibung der Varianten und Vorauswahl

- Variante 1: Führung der Linie 4 in das Dürkoppquartier mit Bau einer barrierefrei zugänglichen Haltestelle als Zusatznutzen.
- Variante 2: Linie 4 wendet wie heute im Niederwall (Endstation Rathaus), für Störungen und Einsatzwagen wird eine Kehranlage ohne Haltestelle im Dürkoppquartier geschaffen.
- Variante 3: Linie 4 wendet wie heute im Niederwall (Endstation Rathaus), für Störungen und Einsatzwagen wird ein drittes Gleis im Bereich der Haltestelle August-Schroeder-Straße angelegt. Die Haltestelle August-Schroeder-Straße Richtung Stieghorst muss kurzfristig und ersatzlos aufgegeben werden.

- Variante 4: Linie 4 wendet wie heute im Niederwall (Endstation Rathaus), für Störungen und Einsatzwagen wird eine Weichenverbindung in der Nikolaus-Dürkopp-Straße geschaffen. Bei Belegung der Wendeanlage Niederwall wenden Einsatzwagen oder Regelzüge im Störfall im Straßenraum.
- Variante 5: Führung der Linie 4 zur Wendeanlage Obernstraße als nicht barrierefreie Endhaltestelle. Dafür muss die Kreuzstraße für den Betrieb mit Vamos-Fahrzeugen kurzfristig ertüchtigt werden.
- Variante 6: Die Linie 4 wendet wie heute im Niederwall (Endstation Rathaus), bei Störungen und bei der Wende von Einsatzwagen wird die Wendeanlage Obernstraße angefahren. Auch in diesem Fall muss die Kreuzstraße für den Betrieb mit Vamos-Fahrzeugen kurzfristig ertüchtigt werden.
- Variante 7: Schaffung einer Wendeanlage ohne Bahnsteig für die Linie 4 in der Kreuzstraße. Der Straßenraum muss auf zwei Fahrspuren eingeschränkt werden. Daraus resultieren erhebliche Einschränkungen im MIV.
- Variante 8: Die Linie 4 wendet wie heute im Niederwall (Endstation Rathaus), für Störungen und Einsatzwagen wird ein Betriebsgleis im Abschnitt Niederwall bis Turnerstraße der Nikolaus-Dürkopp-Straße angelegt.
- Variante 9: Erweiterung der Wendeanlage im Niederwall um ein zusätzliches Gleis, so dass eins für den Regelbetrieb der Linie 4 und ein weiteres bei Störungen und für Einsatzwagen zur Verfügung steht.
- Variante 10: Bau eines zusätzlichen Gleises im Grünbereich neben dem Hochbahnsteig Landgericht.
- Variante 11: Wendegleis in Mittellage zwischen dem Hochbahnsteig Landgericht und der Kreuzung zur Detmolder Straße.
- Variante 12: Blockumfahrung vom Niederwall kommend über die Hermannstraße zur August-Bebel-Straße. Stadtbahnzüge würden im Bereich des Parkhauses abgestellt werden und über den Fahrweg der Linie 3 zurückfahren.
- Variante 13: Möglichkeiten einer direkt im unterirdischen Abschnitt der Stadtbahn anschließenden Wendeanlage.
- Variante 14: Führung der Linie 4 über die Strecke der Linie 3 bis zum Städtischen Krankenhaus und Errichtung eines Hochbahnsteiges außerhalb des Straßenraumes der Oelmühlenstraße im Bereich des Krankenhauses (politische Diskussion).

Die Varianten 7 bis 13 wurden nicht weiter in die abschließende Abwägung einbezogen, da sie in einer Vorausscheidung wesentliche Mindestanforderungen nicht erfüllen bzw. in den zur Verfügung stehenden Verkehrsraum nicht integrierbar sind:

- die neue Wendeanlage in der Kreuzstraße (Variante 7) aufgrund der Einengung der Kreuzstraße,
- die Erweiterung der Wendeanlage im Niederwall (Variante 9) wegen der Trennung des Straßenzuges Am Bach – Hermannstraße
- die Blockumfahrung durch die Hermannstraße (Variante 12) wegen des engen Straßenraumes / der verkehrlichen Einschränkungen.

Technisch nicht umsetzbar sind:

- das Betriebsgleis in der vorderen N.-Dürkopp-Straße (Variante 8) wegen Platzmangels und
- das Wendegleis zwischen dem Hochbahnsteig und dem Gleisdreieck Landgericht (Variante 11) aus trassierungstechnischen Gründen (starke Steigung).

Die Varianten 9 mit der erweiterten Wendeanlage Niederwall und 10 mit dem Gleis neben Hochbahnsteig Landgericht verletzen deutlich prägende Parkelemente des grünen Stadtringes zwischen den Wallstraßen.

Wegen unverhältnismäßig hoher Investitionskosten und langer Bauzeiten mit Unterbrechung des Stadtbahnbetriebes und Individualverkehrs wird die Variante 13 - Wendeanlage im Tunnel - ebenfalls ausgeschieden.

1.4.2 Bewertung der ausgewählten Varianten

Die Varianten 1-6 und 14 wurden abschließend in den Kriterien

- Kundennutzen durch verbesserte Erschließung des Stadtgebietes,
- Auswirkungen auf Mensch und Umwelt,
- Verbesserung der betrieblichen Möglichkeiten im Regelbetrieb und Störfall,
- Kosten für Fahrbetrieb und Instandhaltung,
- Investitionskosten zur Herstellung der Anlagen,
- Auswirkungen auf andere Verkehrsteilnehmer sowie
- Städtebauliche Integration

mit ihren Vor- und Nachteilen gegenübergestellt. Die wesentlichen Aussagen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Variante 1: Linie 4 für das Dürkoppquartier

- Diese Variante stellt die Wendeanlage Niederwall wieder frei für zusätzliche Einsatzwagen und für Störungsfälle.
- Im Dürkoppquartier entsteht ein neuer barrierefreier Einstieg für die Fahrgäste.
- Zusätzliche Kundenpotenziale werden für den Stadtbahnverkehr durch den erweiterten Einzugsbereich und durch neue Dirketverbindungen erschlossen. Die Haltestellen Marktstraße der Linie 3 und Dürkopp Tor 6 der Linie 4 ergänzen sich im barrierefreien Ausbaukonzept für den Zielzustand.
- Der Betrieb ist mit der heutigen Fahrzeuganzahl für die Linie 4 abwickelbar.
- Es sind Maßnahmen zur Immissionsminderung (insbesondere zum Körperschall) in der N.-Dürkopp-Straße erforderlich.

Variante 2: Betriebsgleis im Dürkoppquartier

- Es wird eine relativ tunnelnahe Wendeanlage für Einsatzzüge und Störfälle errichtet.
- Die Maßnahme weist allerdings keinerlei direkten Kundennutzen auf.
- Maßnahmen zur Immissionsminderung (insbesondere zum Körperschall) sind in der N.-Dürkopp-Straße erforderlich.
- Gemessen an der geringen Fahrtenzahl ist der Investitionsaufwand relativ hoch.

Variante 3: Betriebsgleis an der Haltestelle August-Schroeder-Straße

- Es wird eine relativ tunnelnahe Wendeanlage für Einsatzzüge und Störfälle errichtet.
- Die Maßnahme weist allerdings keinerlei direkten Kundennutzen auf, sie erfordert sogar die kurzfristige und ersatzlose Schließung der Haltestelle August-Schroeder-Straße der Linie 3 in und aus Richtung Stieghorst.
- Maßnahmen zur Immissionsminderung (insbesondere zum Körperschall) sind in der N.-Dürkopp-Straße auf einem längeren Abschnitt als in den Varianten 1 und 2 erforderlich.
- Gemessen an der geringen Fahrtenzahl ist der Investitionsaufwand relativ hoch.

Variante 4: Gleiswechsel in der Nikolaus-Dürkopp-Straße

- Es wird eine relativ tunnelnahe Wendeanlage für Einsatzzüge und Störfälle errichtet.
- Die Maßnahme weist allerdings keinerlei direkten Kundennutzen auf.

- Diese Variante ermöglicht ein Wenden von Fahrzeugen der Stadtbahn nur unter nachhaltiger Störung des Stadtbahnbetriebes der Linie 3 und ebenfalls länger anhaltender Unterbrechung des Individualverkehrs in der gesamten N.-Dürkopp-Straße.
- Maßnahmen zur Immissionsminderung (insbesondere zum Körperschall) sind in der N.-Dürkopp-Straße auf einem längeren Abschnitt als in den Varianten 1 und 2 erforderlich.
- Der Investitionsaufwand ist bei einer extrem geringen Kosten-Nutzen-Relation niedriger als in den anderen Varianten.

Variante 5: Wendeanlage Obernstraße als Endpunkt der Linie 4

- Diese Variante stellt die Wendeanlage Niederwall wieder frei für zusätzliche Einsatzwagen und für Störungsfälle.
- Der Kundennutzen bleibt durch die umwegige Führung trotzdem gering.
- Die Haltestelle an der Obernstraße ist aufgrund der vorhandenen Radien bei gleichzeitig geringem verfügbarem Entwicklungsraum nicht barrierefrei ausbaufähig.
- Über den gesamten Tag ist durch die Linie 4 ein starker Eingriff in die Kapazität des Knotens Adenauerplatz mit negativen Folgen für den Verkehrsfluss des IV gegeben.
- Durch den Einsatz eines zusätzlichen Zuges entstehen hohe Betriebskosten.
- Die Variante zeichnet sich durch einen bereits kurzfristig sehr hohen Investitionsaufwand für die Anpassung der Kreuzstraße für die breiteren Vamos-Fahrzeuge aus.

Variante 6: Wendeanlage Obernstraße für Betriebsfahrten und Störungen

- Mit dieser Variante wird an dem vom zentralen Innenstadtabschnitt Rathaus – Hauptbahnhof der Stadtbahn entlegensten Punkt eine für alle Fahrzeugtypen geeignete Wendeanlage geschaffen. Für viele Problemszenarien (z.B. Störung im Knoten Landgericht oder Adenauerplatz mit erforderlichem Ersatzfahrplan auf den Nordästen der Linien 1 oder 2) ist diese Variante daher gar nicht geeignet. In den anderen Fällen ist der Umleitungsverkehr mit einem hohem Fahrzeugeinsatz verbunden.
- Der Kundennutzen bleibt äußerst gering.
- In der Hauptverkehrszeit ist durch die Einsatzwagen ein starker Eingriff in die Kapazität des Knotens Adenauerplatz mit negativen Folgen für den Verkehrsfluss des IV gegeben.

- Die Variante zeichnet sich durch einen bereits kurzfristig sehr hohen Investitionsaufwand für die Anpassung der Kreuzstraße aus, der zudem wegen der relativ geringen Fahrtenzahl in einem schlechten Kosten-Nutzen-Verhältnis steht.

Variante 14: Hochbahnsteig am Krankenhaus

- Diese Variante stellt die Wendeanlage Niederwall wieder frei für zusätzliche Einsatzwagen und für Störungsfälle.
- Die Maßnahme weist einen Kundennutzen auf, da kurzfristig ein Hochbahnsteig geschaffen würde, der allerdings mittelfristig ohnehin vorgesehen ist. Es erfolgt allerdings keine Neuerschließung.
- Durch den Einsatz eines zusätzlichen Zuges entstehen hohe Betriebskosten.
- Sie zeichnet sich durch einen bereits kurzfristig sehr hohen Investitionsaufwand für die Anpassung der durchfahrenen Straßenzüge aus.

Von den sieben in der engeren Wahl betrachteten Varianten sind nach Abwägung der Vor- und Nachteile die Varianten 1 und 3 als die beiden besten verbliebenen identifiziert worden. Diese wurden vom Ingenieurbüro TTK in einem Gutachten gegenübergestellt.

1.4.3 Vorzugsvariante Dürkopp Tor 6

In Abwägung aller Aspekte vereint die Führung der Stadtbahnlinie 4 in das Dürkoppquartier eindeutig alle Vorteile auf sich. Keine andere Lösung erreicht in den Aspekten Betriebsstabilität, Kundennutzen und laufende Kosten die Ergebnisse der Vorzugsvariante. Gleichzeitig stehen die Investitionskosten in einem sinnvollen Verhältnis zum Ergebnis. Das Ingenieurbüro TTK aus Karlsruhe hat dieses Ergebnis 2011 nach der Untersuchung der beiden verbliebenen Varianten im Rahmen einer Multikriterienanalyse bestätigt.

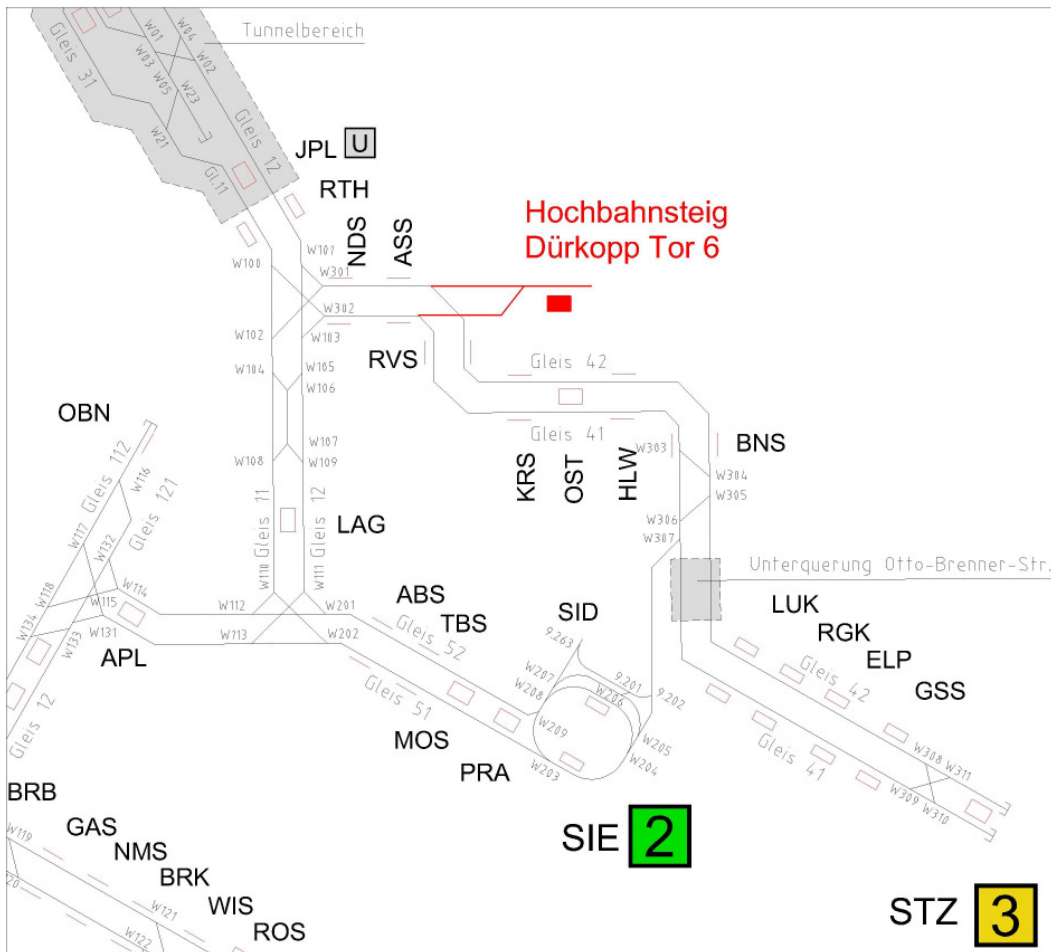


Abbildung 4: Schema Liniennetz mit Ergänzung Vorzugsvariante (Marktstraße ist hier als Ravensberger Straße dargestellt)

Die Auswirkungen auf die Anwohner sowie die Eingriffe in den städtischen Raum und das Verkehrsgeschehen fallen in der Gesamtbewertung bei allen Varianten in der Summe ähnlich aus. Die Wendeanlage im Niederwall wird wieder für den gesamten Stadtbahnbetrieb nutzbar.

Durch eine etwa 250 m lange Erweiterung der Stadtbahn aus der Nikolaus-Dürkopp-Straße heraus auf das Gelände Dürkopp Tor 6 kann dort ein neuer innerstädtischer Endpunkt für die Linie 4 geschaffen werden. Hier kann kurzfristig ein Hochbahnsteig für diesen Stadtteil mit seinen attraktiven Zielen geschaffen werden und dadurch wichtige Einrichtungen barrierefrei und mit Direktfahrten in das Stadtbahnnetz integriert werden (z.B. Jugendgästehaus, Theaterlabor, Ravensberger Spinnerei (Volkshochschule, Museen etc.), Finanzamt, Gymnasium, Verbrauchermarkt sowie weitere Wohnbebauung). Die entsprechenden Flächen sind bereits für die Stadtbahn vorgehalten worden und als Verkehrsflächen ausgewiesen. Wichtige bauli-

che Vorleistungen wie die Verbindungsbrücke am Jugendgästehaus sind bereits vorausschauend auf die Stadtbahn ausgerichtet worden.

1.4.4 Einbettung der Planung Dürkopp Tor 6 in die Maßnahmen im direkten Umfeld/ bauliche Zwischenzustände

Parallel zum Projekt Dürkopp Tor 6 laufen Planungen zum barrierefreien Ausbau der Haltestelle Marktstraße in der August-Bebel-Straße zu einem Hochbahnsteig (Ausbau geplant ab 2018). Bis zur Fertigstellung dieser Haltestelle wird die nicht barrierefreie Haltestelle August-Schroeder-Straße weiter von der Linie 3 angefahren, nicht aber von der Linie 4 auf ihrem Weg von/nach Dürkopp Tor 6. Nach Fertigstellung der neuen Haltestelle Marktstraße entfällt die Haltestelle August-Schroeder-Straße komplett. Diese Maßnahme ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens. Die Haltestelle Dürkopp Tor 6 der Linie 4 ergänzt die Haltestelle Marktstraße der Linie 3 zu einem barrierefreien Gesamtkonzept für den Bereich Nikolaus-Dürkopp-Straße, August-Bebel-Straße und Oelmühlenstraße, wobei die beiden Linien unterschiedliche Zielkorridore mit Direktfahrten bedienen. Die Fahrgäste der heutigen Haltestelle August-Schroeder-Straße werden sich im Zielkonzept auf die barrierefreien Haltestellen Marktstraße (ca. 2/3) und Dürkopp Tor 6 (ca. 1/3) verteilen.

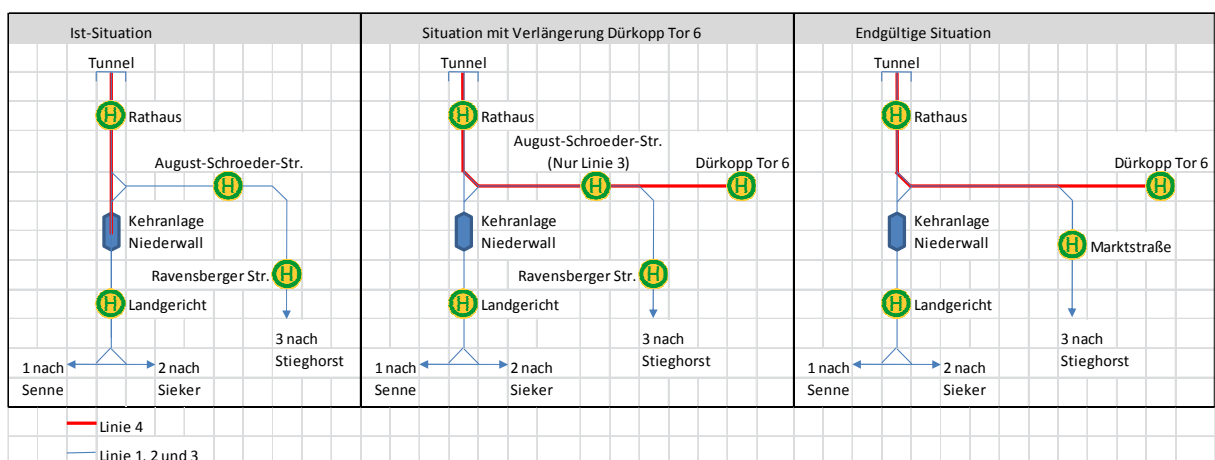


Abbildung 5: Schematische Übersicht der Entwicklungsstufen im Bereich Dürkopp Tor 6

1.5 Betriebsablauf der Linie 4

Folgender Betriebsablauf ist vorgesehen: Die Linie 4 fährt nach der Bedienung der Haltestelle Rathaus über die Nikolaus-Dürkopp-Straße in Richtung der neuen Endstelle. Am neuen Abzweig fährt die Bahn geradeaus weiter bis zur Endhaltestelle Dürkopp Tor 6. An der Haltestelle, die nur eingleisig ist, können die Fahrgäste barrierefrei ein- und aussteigen. Hier steht die Bahn, wird für die Rückfahrt vorbereitet und fährt dann direkt von dieser Position wieder über die Nikolaus-Dürkopp-Straße zur Haltestelle Rathaus.

Ist bei Ankunft einer Bahn die Haltestelle noch besetzt, ist die Aufstelllänge in der Carl-Schmidt-Straße so lang, dass ein Zug dort warten kann, bis die Haltestelle frei ist. Der Kreuzungsbereich Nikolaus-Dürkopp-Straße / August-Bebel-Straße bleibt trotzdem frei für den Straßenbahnverkehr der Linie 3 und den Individualverkehr.

Eine Straßenbahnsignalanlage ist für diesen kurzen und gut einsehbaren Streckenabschnitt nicht vorgesehen. Die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Nikolaus-Dürkopp-Straße/ August-Bebel-Straße/ Carl-Schmidt Straße wird für die Stadtbahn beschleunigt.

1.6 Beschluss zum Planfeststellungsverfahren

Der Stadtentwicklungsausschuss hat am 21.02.2012 beschlossen, das Planfeststellungsverfahren für die Verlängerung der Linie 4 in das Quartier Dürkopp Tor 6 einzuleiten.

1.7 Frühzeitige, informelle Bürgerbeteiligung im Rahmen der Planungen zur Stadtbahnerweiterung der Linie 4 in das Quartier Dürkopp Tor 6

Am 04.09.2012 erfolgte die Mitteilung im Stadtentwicklungsausschuss, dass moBiel zusätzlich zu den rechtsverbindlichen Beteiligungsschritten im formellen Verfahren eine frühzeitige, informelle Bürgerbeteiligung durchführen möchte. Ablauf und Ergebnis dieser Bürgerbeteiligung sind im folgenden dargestellt:

Architektin Frau Ulla Schreiber (Gewinnerin des städtebaulichen Wettbewerbs „Quartier Dürkopp-Tor 6“), übernahm die Moderation des Beteiligungsprozess.

Am 25.10.2012 begann das Beteiligungsverfahren mit einer öffentlichen Veranstaltung, in der die bisherige Planung vorgestellt, der Ablauf der geplanten Bürgerbeteiligung beschrieben wurde und die Bildung einer Arbeitsgruppe aus 7 Anwohnern und Anliegern des Quartiers zur Erarbeitung eines Freiraum- und Gestaltungskonzeptes erfolgte.

Am 06.11.2012 fand ein Workshop unter Beteiligung von drei Planungsbüros statt, in dem die Anforderungen an die Planung / Technische Rahmenbedingungen dargelegt und die Kriterien der teilnehmenden Bürger („Bürgeranwälte“) aufgezeigt wurden.

Im folgenden Workshop am 05.12.2012 fand die Vorstellung von drei Gestaltungskonzepten verschiedener Planungsbüros statt, über die anschließend ausführlich diskutiert wurde. Das Büro mit dem aus Sicht der Bürger ansprechendsten Konzept (Büro Lützwow 7 aus Berlin) wurde mit einer detaillierteren Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Ergänzungs- und Änderungswünsche der Bürger beauftragt.

In einem weiteren Workshop am 11.04.2013 wurde der erarbeitete Vorentwurf vorgestellt. Hier nahmen die beteiligten Bürger mit Hilfe der Moderatorin Frau Schreiber abschließend schriftlich Stellung zur vorgestellten Planung, was in Kombination mit den Planunterlagen der Freiraumplaner von Lützwow 7 das Ergebnis des Bürgerdialogs darstellt.

Die öffentliche Abschlussveranstaltung fand am 16.04.2013 statt, in der der Vorentwurf nochmals vorgestellt und aufkommende Fragen und das weitere Vorgehen erörtert wurden.

Durch den im Bürgerdialog abgestimmten Entwurf ergaben sich zur Vorplanung von Peters + Winter insbesondere Änderungen in der Straßenraumgestaltung/Verkehrsberuhigung (Minimierung der Lärmbelastung für die Anwohner und die Sicherstellung der Zugänglichkeit für die Feuerwehr bedingen den Wegfall von Stellplätzen), in der Oberflächengestaltung (einheitliche Gestaltung des öffentlichen Raumes ohne Borde), durch die gestalterische Aufwertung der Quartiersplätze und in der Gestaltung bzw. Integration des Hochbahnsteiges sowie zur Aufwertung des Georg-Rothgiesser Parks.

Die Änderungen aus dem Bürgerdialog sind in den hier vorliegenden Planfeststellungsunterlagen bereits berücksichtigt.

2. Bestehende Situation

Der Planungsbereich hat eine Länge von ca. 250 m und lässt sich in drei Abschnitte gliedern:

- Abschnitt 1: Kreuzungsbereich Nikolaus-Dürkopp-Straße/ August-Bebel-Straße
- Abschnitt 2: Carl-Schmidt-Straße zwischen dem Kreuzungsbereich und Herrmann-Kleinewächter-Straße (Vorplatz Jugendherberge)
- Abschnitt 3: Carl-Schmidt-Straße zwischen Herrmann-Kleinewächter-Straße und Teutoburger Straße (Nordseite Georg-Rothgiesser-Park)

Abschnitt 1:

Die Nikolaus-Dürkopp-Straße stellt eine wichtige Trasse für die Stadtbahn dar, für den Kfz-Verkehr hat sie vorrangig Bedeutung für den Anliegerverkehr. Sie verläuft in West-Ost-Richtung vom Niederwall bis zum lichtsignalgesteuerten Kreuzungsbereich mit der August-Bebel-Straße. Der Verkehrsraum der Nikolaus-Dürkopp-Straße beträgt im Querschnitt ca. 16 m und ist in eine 6 m bis 6,2 m breite Fahrbahn mit jeweils einem Richtungsfahrstreifen, einen 2 m breiten Gehweg im Norden sowie einen bis zu 8 m breiten Raum in Süden aufgeteilt. Dort befinden sich auch Zugänge zu privaten Grundstücken. Auf der Fahrbahn befindet sich zudem ein straßenbündiger Bahnkörper der Stadtbahn. Unmittelbar vor dem Kreuzungsbereich befindet sich die Haltestelle August-Schroeder-Straße.

Der ruhende Verkehr ist derzeit abschnittsweise auf einem Parkstreifen auf der Südseite untergebracht. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse sind Behinderungen der Stadtbahn zu beobachten. Im westlichen Abschnitt zwischen Niederwall und Turnerstraße ist ausschließlich Anwohnerparken (9 bis 10 Stellplätze) zulässig, im östlichen Abschnitt zwischen Turnerstraße und August-Bebel-Straße ist Anwohnerparken und gebührenpflichtiges Parken (12 Stellplätze, davon 1 Behinderten-Stellplatz) zulässig.

Abschnitt 2:

Die Carl-Schmidt-Straße verläuft ausgehend vom Kreuzungsbereich mit der August-Bebel-Straße zunächst für 60 m als Erschließungsstraße in Richtung Osten. Der Verkehrsraum mit einer Gesamtbreite von 14 m ist in eine 5,50 m breite asphaltierte Fahrbahn mit einem Längsparkstreifen in eine Fahrtrichtung sowie in 2 bis 3 m breite gepflasterte Gehwege aufgeteilt. Angrenzend befindet sich Wohnbebauung und ein Ausbildungszentrum. Am Ende des Abschnittes mündet die Straße in eine verkehrsberuhigte Zone.

Abschnitt 3:

Die weiterführende Carl-Schmidt-Straße mündet hinter der Jugendherberge in einen ca. 60 x 20 m großen öffentlichen Platz, der im Norden von einem Parkhaus, im Westen von der Jugendherberge und im Osten von Wohngebäuden eingefasst wird. Südlich des Platzes schließt unmittelbar der Georg-Rothgiesser-Park an. In Richtung Osten führt ein Fußweg zur Teutoburger Straße.

3. Geplante Bahnanlagen

3.1 Trassierung

Bei der Neubaustrecke handelt es sich um eine zweigleisige Trasse mit einer Länge von ca. 250 m, die im Streckenverlauf in östlicher Richtung in ein Kehrgleis mündet. Die Gleislänge beträgt 229 m für Gleis 1 und 142 m für Gleis 2 (Lageplan siehe Anlage 3.1).

Die neue Gleisführung wurde mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von bis zu 25 km/h gestaltet. Die maximale Seitenbeschleunigung von $0,65 \text{ m/s}^2$ und der maximale Querruck von $0,67 \text{ m/s}^3$ werden dabei eingehalten (gemäß den Trassierungsrichtlinien der BOStrab). Alle Bögen werden mit Übergangsbögen trassiert.

Für die Definition der Querschnitts- und Lichtraumabmessungen sowie für die Bemessung der Bahnsteige wurde ein 2,65 m breiter und 75 m langer Stadtbahnzug, der aus zwei gekoppelten Fahrzeugen besteht, herangezogen. Der aktuelle Fahrzeugtyp VAMOS, dessen Abmessungen und Hüllkurven hier berücksichtigt wurden, weist bei zwei gekoppelten Fahrzeugen eine Gesamtlänge von 70 m auf. Der Gleisabstand beträgt mindestens 3,05 m.

Ausgehend von der Haltestelle August-Schroeder-Straße, unmittelbar vor der bestehenden Rechtskurve, verlässt die neue Trasse (Gleis1) mit einem S-Bogen mit den Radien $R=320 \text{ m}$ und $R = 260 \text{ m}$ die bestehende Gleislage und verläuft in eine ca. 52 m lange Gerade in die Carl-Schmidt-Straße. Im Anschluss schwenkt das Gleis mittels eines S-Bogens mit den Radien $R = 69 \text{ m}$ und $R = 182 \text{ m}$ in eine Gerade, dessen Anfangspunkt auch der Weichenanfang des Stammgleises ist. Darauf folgend verläuft Gleis 1 in einer 84 m langen Gerade in die Endhaltestelle bis zum Gleisabschluss.

Gleis 2 verschwenkt ebenfalls ausgehend von der Haltestelle August-Schroeder-Straße mit einem S-Bogen mit Radien von $R = 320 \text{ m}$ und $R = 260 \text{ m}$ in die Carl-Schmidt-Straße. Nach der Gerade von ca. 58 m verschwenkt das Gleis mit Hilfe eines S-Bogens und den Radien $R = 64 \text{ m}$ als Abzweiggleis in die Weiche ein.

Die Weiche ist als eine Innenbogenweiche ausgebildet, der Radius des Zweiggleises endet hinter dem Herzstück.

3.2 Gradiente

Die Höhendifferenz zwischen der Kreuzung Nikolaus-Dürkopp-Straße und dem Gleisende in der Carl-Schmidt-Straße beträgt ca. 2 m, das gesamte Gefälle ist damit kleiner als 10 Promille (1:100). (Höhenlageplan siehe Anlage 3.3).

Das Kehrgleis an der Haltestelle wird mit einer Neigung von 6,18‰ angelegt. Da sich das Gleis zum Prellbock hin neigt, ist die Neigung als unkritisch zu bezeichnen. Von Bedeutung ist, dass sich die in westlicher Richtung anschließende Weiche komplett in einer schiefen Ebene befindet. Die gewählten Ausrundungshalbmesser stellen sicher, dass ein Anschluss an die Ausgangshöhen so zügig wie möglich erreicht wird. Im Bereich des Knotenpunktes wird der Anschluss an den Bestand sichergestellt. Es ist zu berücksichtigen, dass die Herstellung des LMFS (Leichtes Masse-Feder-System) in einer Platte zu realisieren ist.

3.3 Haltestelle Dürkopp Tor 6

Die neue Endhaltestelle am Kehrgleis erhält eine Nutzlänge von 72 m, so dass sie vom Stadtbahnwagen VAMOS in Traktion (Länge 2 x 35 m) angefahren werden kann.

Der Abstand der Gleisachse von der Bahnsteigkante beträgt 1,23 m, die Bahnsteighöhe beträgt 86 cm über Schienenoberkante. Dadurch ist ein barrierefreier Einstieg möglich.

Der Bahnsteig erhält durchgehend eine Breite von 3,50 m. Die lichte Durchgangsbreite zwischen der Bahnsteigkante und dem Fahrgastunterstand (und weiteren Einbauten) beträgt mehr als 1,50 m.

Der Ausbau der Haltestelle ist gemäß den Gestaltungsstandards für Mobilitätsbehinderte mit taktilen Elementen und Plattierung vorgesehen. Der Zugang erfolgt im Mittelteil des Bahnsteigs, der von beiden Seiten über Rampen mit einer maximalen Steigung von 6 % zu erreichen ist.

Neben einem Wetterschutzdach wird der Bahnsteig mit den erforderlichen Fahrgastinformationseinrichtungen, Ticketautomaten, Sitzgelegenheiten, Abfallbehältern und Leuchten versehen. Die Bahnsteigrückseite und die seitlichen Bahnsteigenden werden durch ein Gelände begrenzt.

3.4 Entwässerung

Das im Gleisbereich anfallende Wasser wird dem Kanal über die Rillenschienenentwässerungen, die in Tiefpunkten und im Abstand von max. 100 m angeordnet werden, zugeführt. Im übrigen Straßenraum erfolgt die Entwässerung anhand entsprechender Querneigungen über zwei Betonsteinpflasterrinnen, die 1,00 m von den Außenschienen der Gleistrasse angeordnet werden. In Abständen von ca. 50 m und in Tiefpunkten werden Abläufe angelegt, die an das städtische Entwässerungsnetz angeschlossen werden.

Zwischen Bahnsteig und Zugangsfläche wird eine Betonsteinpflasterrinne mit Abläufen entsprechend zum Längsgefälle zur Entwässerung angelegt. Die Bahnsteigoberfläche wird bis zu den angrenzenden Zugangsrampen mit einer vom Gleis weggerichteten Querneigung von 2,5 % angelegt. In gleicher Weise wird die Zugangsfläche südlich des Bahnsteigs in einer von der Südkante weggerichteten Querneigung von 1,0 % angelegt, sodass anfallendes Regenwasser in die Pflasterrinnen fließen kann.

3.5 Oberbau

3.5.1 Leichtes Masse-Feder-System

Im Bereich des Abschnittes 1 (Kreuzungsbereich, Ausfädelung) wird ein leichtes Masse-Feder-System eingebaut werden.

Gemäß der Prognose der zu erwartenden Körperschall- und Erschütterungsimmissionen im Schallschutzgutachten wurde empfohlen, im Gleisabzweig Nikolaus-Dürkopp-Straße – August-Bebel-Straße eine Maßnahme zur Einhaltung der zulässigen Anhaltswerte vorzusehen. Da in diesem Bereich eine Rillenschienenoberbauform im Oberflächenbereich erforderlich ist, wurde entschieden, ein flächiges Masse-Feder-System (auch leichtes MFS genannt) einzubauen. Als Federungselement kommt hierfür eine elastische Gleisbettmatte in Frage.

3.5.2 Gleisbau

Die Gleistrasse befindet sich überwiegend im Bereich eines straßenbündigen Bahnkörpers und wird dementsprechend mit einer geschlossenen Oberbauform ausgebildet. Es kommen folgende Oberbauformen zum Einsatz:

Im Bereich des Abzweiges erfordert das Schall- und Schwingungstechnische Gutachten des Büros Uderstädt & Partner Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsimmissionen im

Oberbau und empfiehlt die Einrichtung eines flächig gelagerten Masse-Feder-Systems. Der Oberbau besteht aus einem Rillenschienengleis auf einem Unterguss und einer Betontragplatte, das von einem mit Elastomermatten ausgekleidetem Betontrog umfasst und von der Umgebung schwingungstechnisch abgekoppelt wird. Der Abzweig und die sich in östlicher Richtung anschließende Carl Schmidt-Straße wird in Asphalt eingedeckt, um die Verkehrsarten deutlich voneinander abzugrenzen.

Die mit Asphalt eingedeckten Neubaubereiche werden mit einem flexiblen Vollverguss (Unterguss und Kammerfüllung) aus hoch-kompakten PUR-Material erstellt. Am Ende der Carl-Schmidt-Straße, östlich der Herrmann-Kleinewächter-Straße bis zur Haltestelle, wird die Carl-Schmidt-Straße als Mischverkehrsfläche ausgebildet. Die Oberfläche erhält zwischen der Asphalteindeckung und der Haltestelle eine Pflastereindeckung. Auch hier wird der Oberbau mit einem flexiblen Vollverguss (Unterguss und Kammerfüllung) aus hoch-kompakten PUR-Material erstellt. Das Ergebnis ist eine schall- und schwingungstechnisch optimierte Schiene auf einer Betontragplatte (im Bereich des Masse-Feder-Systems) bzw. auf fester Fahrbahn.

Das Kehrgleis selbst wird mit Schotter eingedeckt, um einen Mißbrauch durch andere Verkehrsteilnehmer zu verhindern und um diese Fläche deutlich der Stadtbahn zuzuweisen.

Für die Dimensionierung des Oberbaus wurde daher ein tragfähiger Untergrund vorausgesetzt. Die Tragfähigkeit des verdichteten Planums beträgt mindestens 45 MN/m². Die Länge der Umbaumaßnahme beträgt 393 Einzelgleismeter. Die Einzelgleiszonenbreite beträgt 3,00 m.

Oberbau Rillenschienengleis auf Betontragplatte

- mit vollflächig gelagertem Masse-Feder-System (vgl. 3.5.1):

- Rillenschiene 59 Ri 2 auf 4cm Schienenuntergußmasse
 - 7 cm Gussasphalt (zweilagig)
 - 16 cm Betontragschicht C 30/37
 - 30 cm Masseplatte aus Stahlbeton C 35/45
 - 3 cm Elastomerplatte
 - 20 cm Tragplatte aus Stahlbeton C 35/45
 - 25 cm Mineralgemisch als Unterbau
 - 101 cm Gesamtaufbau

- Oberbau System Polyplan mit Pflastereindeckung:

Rillenschiene 59 Ri 2 mit Schienenvollverguss (geschäumtes PUR)

8 cm Betonsteinpflaster

3 cm Bettung Sand/Kies

9 cm Betonschicht C20/25

25 cm Betontragplatte C 35/45

15 cm Mineralgemisch 0/45 als Unterbau

60 cm Gesamtaufbau

3.5.3 Straßenbau/ Seitenflächen

Die Querschnitte sind in Anlage 4 dargestellt.

Im Weichenbereich westlich der Kreuzung Nikolaus-Dürkopp-Straße/August-Bebel-Straße (im Bereich des leichten Masse-Feder-Systems, vgl. Querschnitt A-A) beträgt die Gehwegbreite auf der Nordseite der Nikolaus-Dürkopp-Straße ca. 2,1 m. Auf der Südseite verbleibt eine Gehwegbreite von über 5 m. Die Gleise in Richtung Stieghorst zweigen in südlicher Richtung ab, während die Gleise in Richtung Dürkopp Tor 6 in einem leichten S-Bogen in die Carl-Schmidt-Straße verlaufen.

Vor den Eigentumswohnungen gegenüber dem Gebäude der BAJ wird mit über 4 m Gehwegbreite eine ausreichende Aufstellfläche für die Feuerwehr angelegt (Drehleiter als 2. Rettungsweg). Auf dieser Seite wird auch die neue Straßenbeleuchtung installiert. Der Gehweg vor dem Gebäude der BAJ hat eine Breite von mehr als 1,90 m. Die heute in diesem Bereich vorhandenen Stellplätze entfallen. 2 behindertengerechte Stellplätze werden in die nördlich abzweigende Hermann-Kleinewächter-Straße verlegt. Der Vorplatz des Jugendgästehauses wird neu gestaltet.

Im asphaltierten westlichen Abschnitt der Carl-Schmidt-Straße bis zur Kreuzung mit der Hermann-Kleinewächter-Straße wird ein Dachprofil zur Straßenentwässerung mit einer Querneigung von 2,5% angelegt. Das Wasser wird in seitliche Rinnen abgeführt. Auch die Gehwege entwässern mit 3% Querneigung in diese Rinnen entlang des 4 cm hohen Rundbordes.

Im östlich anschließenden Abschnitt ab dem Kreuzungsbereich mit der Hermann-Kleinewächter-Straße wird die Carl-Schmidt-Straße als Mischverkehrsfläche mit Pflasterdecke ausgebildet. Die Rinnenplatten zur Entwässerung werden fortgeführt und dienen der optischen Markierung des Gleisbereiches. Der Rundbord entfällt.

Am östlichen Ende der Carl-Schmidt-Straße führen Rampen zum Seitenbahnsteig und die Straße öffnet sich zum Georg-Rothgiesser-Park. Ein Fußweg führt weiter zur Teutoburger Straße. Die Gleiszone selbst wird im Bahnsteigbereich mit Schotter eingedeckt.

Außerhalb der Gleiszone sind geringfügige Anpassungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der Fahrbahn vorgesehen. Der verkehrsberuhigte Bereich in der Carl-Schmidt-Straße und an der Endhaltestelle wird mit Pflasterdecken befestigt:

- **Geh- und Radwege:**

Deckenaufbau gemäß RSTO – 01, Tafel 3, Zeile 3 für Geh- / Radwege:

8 cm Pflasterdecke

3 cm Bettung B 0/5 G

19 cm Schottertragschicht 0/45 auf Planum

30 cm Gesamtaufbau

4 Betriebstechnische Anlagen

4.1 Fahrstromversorgung und Fahrleitungsanlage

Der Anschluss an die Stromversorgung und an die Fahrleitung erfolgt über die bestehende Fahrleitung in der Nikolaus-Dürkopp-Straße, ein neues Unterwerk zur Stromversorgung ist nicht erforderlich. Der Anschluss im Knotenpunktbereich erfordert eine Überarbeitung der bestehenden Fahrleitungsanlage. Zusätzliche Masten sind erforderlich.

In der Carl-Schmidt-Straße wird eine Fahrleitungsanlage mit neuen Masten geplant, die Fahrleitungsanlage endet mit einem Mast hinter dem Prellbock.

Wegen der Berücksichtigung eines Rettungsweges für die Bewohner der Nordseite der Carl-Schmidt-Straße (Flurstück Nr. 500) hat die Fahrleitung einen Abstand vom Gebäude von ca. 6 m.

4.2 Sonstige betriebstechnische Einrichtungen der Haltestellen

Die Haltestellen in Bielefeld werden weitgehend einheitlich ausgerüstet und verfügen über folgende Einrichtungen:

- Vitrinen zur Fahrgast-Information
- Ticketautomat
- Wetterschutzdach
- Sitzgelegenheiten, Abfallbehälter und Beleuchtung

Für die Strom- und Datenversorgung sind Kabeltiefbaumaßnahmen im Haltestellenbereich vorgesehen. Es werden getrennte Kabel für Daten- und Stromversorgung gelegt. Die Datenkabel und Elt-Kabel zu den Anzeigern werden hierbei vom NT-Schrank sternförmig ausgelegt. Die Kabelanlage besteht aus Kupfer- und LWL-Kabeln sowie den zugehörigen Kabelverteiltern und Patchfeldern an den Haltestellen.

Die Versorgung erfolgt mit Längsverrohrungen entlang der neuen Strecke.

4.3 Weichensteuerungsanlage

Eine Straßenbahnsignalanlage ist nicht vorgesehen. Zur Reduzierung der Geräusentwicklung wird eine elektrische Weiche bei der Einfahrt in das Kehrgleis eingebaut, die automatisch bzw. auch vom Fahrer mit der in allen Fahrzeugen vorhandenen Weichentaste vom Fahrzeug aus gestellt werden kann.

4.4 Signalanlagen für Straßenverkehr

Die im Kreuzungsbereich Nikolaus-Dürkopp-Straße / August-Bebel-Straße bestehenden Signalanlagen für den IV und den ÖV werden neu geplant und baulich erneuert. Die LSA werden mit Akustik- bzw. Vibrationssignalen ausgestattet, die Feinabstimmung mit den Behindertenvertretungen erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

5 Folge- und Begleitmaßnahmen (nur nachrichtlich)

5.1 Straßenraum

Aufgrund der Umbaumaßnahmen im Kreuzungsbereich wird die Fahrbahndecke in der Carl-Schmidt-Straße erneuert und die südliche Randeinfassung um ca. 1,50 m nach hinten verschoben. Die Fahrbahn verbreitert sich somit von 7,00 m auf 8,50 m. Die Gehwege auf beiden Seiten müssen dem neuen Höhenprofil leicht angepasst werden.

Der verkehrsberuhigte Bereich in der Carl-Schmidt-Straße erhält eine einheitliche aus 20 x 10 cm breiten Pflastersteinen bestehende Betonsteinpflasterdecke. Die Gleiszone mit einer Breite von 6,15 m wird an beiden Seiten mit einem Abstand von 1,30 m zur Außenschiene durch eine Pflasterrinne (Betonsteinpflaster, 30 x 50 cm) optisch abgegrenzt. Die Rinne dient gleichzeitig zur Entwässerung der Verkehrsfläche außerhalb der Gleise.

Im Bereich der Haltestelle ist der Bahnsteig um 0,86 m gegenüber der Schienenoberkante und der Straßenoberfläche erhöht. Südlich des Bahnsteigs erfolgt der Zugang zum Bahnsteig von beiden Seiten mittels zweier Rampen mit einer Breite von 3,50 m und maximalen Steigungen von 6,00 %. Am oberen Ende der Rampen befindet sich eine 3,50 m breite und ca. 40 m lange ebene Fläche, die einen Zugang zur Haltestelle und zum benachbarten Georg-Rothgießer-Park bietet.

5.2 Radverkehr

Aufgrund des geringen Straßenquerschnitts sind heute keine gesonderten Radwegflächen vorhanden. Wegen des insgesamt sehr geringen Verkehrsaufkommens (IV/MIV) sind auch im Zuge des Umbaus keine neuen Radwegflächen vorzusehen. Gemäß den geltenden Richtlinien wird im Neubauabschnitt ein Abstand von 1,30 m zwischen Bordstein und äußerer Schiene eingehalten. Der südlich des Bahnsteiges gelegene Geh- und Radweg, von dem auch der Zugang zum Bahnsteig erfolgt, steht auch in Zukunft den Radfahrern in Ost-West-Richtung im Zuge einer durchgehenden Verbindung zwischen Innenstadt und Teutoburger Straße zur Verfügung.

5.3 Parken

In Folge der Neuordnung des Verkehrsraums entfallen in der Carl-Schmidt-Straße auf der südlichen Straßenseite 8 Längsparkstände. In der nördlichen Hermann-Kleinewächter-Straße wird der Raum für zwei Behindertenparkstände neu geschaffen.

5.4 Begrünung

Der Übergang vom Georg-Rothgießer-Park zum Geh- und Radweg südlich des neuen Bahnsteiges wird gestalterisch und in der Höhenlage an die neue Situation anmodelliert: Wegeführungen, Bepflanzung und Beleuchtung werden auf die neue Situation abgestimmt. Der Gleisbereich wird direkt an das nördlich gelegene Parkhaus herangerückt. Im Bereich des Jugendgästehauses wird die Zugangssituation durch Grünflächen neu gestaltet.

In der Carl-Schmidt-Straße entfällt der bestehende Grünstreifen an der nördlichen Wohnbebauung.

5.5 Öffentliche Beleuchtung

Die vorhandenen Straßenlaternen in der Carl-Schmidt-Straße werden aufgrund der Baumaßnahme weiter nach außen, d.h. zu den Gebäuden hin versetzt.

5.6 Ver- und Entsorgungsleitungen

Unter den Gehwegbereichen und zum Teil im Straßenraum verlaufen zahlreiche Leitungstrassen der Versorgungsträger. Diese sind in einem Leitungsbestandsplan erfasst und auf Basis der Daten der Versorgungsträger dargestellt (Anlage 5-1). Die im Bereich der neuen Stadtbahntrasse befindlichen Leitungen werden nach Abstimmung mit dem jeweiligen Eigentümer umgelegt.

Die Leitungsträger werden vor dem Erörterungstermin in einem Umlaufverfahren über die Baumaßnahme informiert und um ihre Stellungnahmen gebeten.

6 Baudurchführung

6.1 Baugrund

Ein Baugrundgutachten für den Planungsabschnitt liegt nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der bisherigen Nutzung keine Bedenken gegenüber der Tragfähigkeit bestehen.

6.2 Grundwasser

Durch die Maßnahme sind keine negativen Auswirkungen auf die Grundwassersituation zu erwarten. Im Plangebiet befinden sich keine Wasserschutzzonen.

6.3 Bodendenkmäler

Es bestehen aus bodendenkmalpflegerischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Maßnahme.

6.4 Verkehrsführung während der Bauzeit

Während der Bauzeit ergeben sich temporäre Einschränkungen bei der Verkehrsführung. Bei einer abschnittswisen Bauabwicklung wird es partiell zu einer einstreifigen Verkehrsführung kommen. Hierfür sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Für den Einbau des leichten Masse-Feder-Systems (LMFS) (vgl. Kap. 3.5.1) im Kreuzungsbereich ist mit einer längeren Betriebsunterbrechung (ca. 6 Wochen) zu rechnen.

Die Erschließung des gesamten Bereiches während der Bauphasen wird sichergestellt, der Durchgangsverkehr ist nicht wesentlich betroffen.

7 Stand der Vorbereitungen

7.1 Grunderwerb und Inanspruchnahme von Grundeigentum

Sämtliche geplanten Verkehrsanlagen befinden sich auf städtischem Gelände. Ein Grunderwerb ist nicht erforderlich (siehe Anlage 6).

7.2 Beteiligung Dritter

Im Rahmen verschiedener Abstimmungen mit der Stadt Bielefeld und anderen Institutionen wurden die Belange Dritter, z.B. der Feuerwehr, berücksichtigt.

7.3 Bauzeit

Nach der erfolgten Planfeststellung ist insgesamt von einer Bauzeit von ca. 5 bis 6 Monaten auszugehen, bis die Anlagen in Betrieb gehen können.

8 Belange Dritter

Es sind keine Belange Dritter berührt. Mit Ausnahme der Körperschallimmissionen in geringem Umfang (siehe Kapitel 9.2) werden die Orientierungswerte für Immissionen nicht überschritten und keine Rechte Dritter verletzt.

Es ist kein privates Eigentum betroffen.

Soweit es im Zuge der durchzuführenden Baumaßnahmen zu vorübergehenden oder später ggf. auch dauerhaften unvermeidlichen Beeinträchtigungen in einzelnen Fällen kommt, wird durch diese weder die Planrechtfertigung als solche noch die Ordnungsgemäßheit der vorgenommenen Abwägung der öffentlichen und privaten Belange im Ergebnis in Frage gestellt.

9 Umweltverträglichkeit

9.1 Untersuchung gemäß Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

In dem entsprechenden Gutachten des Büros Höke LandschaftsArchitektur, Bielefeld, vom November 2013 heißt es in der Zusammenfassung (siehe Anlage 7.1):

„Die vorliegende Betrachtung der Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen der UVP-Pflicht kommt mithin zu dem Ergebnis, dass sich für das geplante Vorhaben kein Erfordernis für die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsstudie ergibt.“

Die Bezirksregierung Detmold hat mit Schreiben vom 15. April 2014 an die moBiel GmbH diese Einschätzung bestätigt und festgeteilt, dass keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht.

9.2 Schallimmissionen und Schwingungsmissionen

Durch das Ingenieurbüro Uderstädt und Partner, Essen, wurde im Juli 2014 und im September 2015 ein Gutachten zu möglichen Ansprüchen hinsichtlich aktiver und passiver Schutzmaßnahmen aufgrund der baulichen Veränderungen erstellt.

Das Ergebnis der Messungen und Berechnungen zum Luftschall im Schall- und schwingungstechnischen Gutachten Teil I (s. Anlage 7.2a, dort Kapitel 7.3 und 7.4) im Bereich Dürkopp Tor 6 lautet wie folgt:

In der folgenden Tabelle ist die Anzahl der Gebäude, die aufgrund der Umbaumaßnahme einen Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach erhalten noch einmal zusammengestellt.

		Immissionsorte						
		1	2	3	4	5	6	7
Schienerverkehr								
Neubau	mit Kurvengeräuschen	-	-	-	X	X	-	X
	ohne Kurvengeräusche	-	-	-	-	X	-	X
Umbau	mit Kurvengeräuschen	-	-	X	X	X	X	X
	ohne Kurvengeräusche	-	-	-	-	X	X	X
Straßenverkehr								
Umbau		X	-	X	-	-	-	-

1: BAJ, August-Bebel-Straße

2: BAJ, Carl-Schmidt-Straße

3: Büro- und Wohngebäude August-Bebel-Straße / Nikolaus-Dürkopp-Straße

4: Jugendgästehaus

5: Jugendgästehaus B

6: Wohngebäude, Carl-Schmidt-Straße

7: Wohngebäude, Nikolaus-Dürkopp-Straße

Schutzmaßnahmen

Aufgrund der örtlichen Situation besteht keine Möglichkeit, aktive Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden oder eines Rasengleises vorzusehen. Insofern entsteht an den betroffenen Gebäuden dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz entsprechend 24. BImSchV. Je nach Betrachtungsweise können verschiedene untersuchte Gebäude in Teilbereichen einen Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach durch die Baumaßnahme erhalten.

Auftragsgemäß sollte der neue Abzweig als Neubau bzw. Umbau mit bzw. ohne Kurvengeräusche untersucht werden. Die Anzahl der Gebäude, die einen Anspruch auf Schallschutz aufgrund der Baumaßnahme erhalten, ist entsprechend erst dann festzulegen, wenn entschieden wurde, welcher Fall für eine endgültige Beurteilung heranzuziehen ist.

Im Teil II des Schall- und schwingungstechnischen Gutachtens (siehe Anlage 7.2b, Kapitel 7), kommen die Autoren im Bereich Dürkopp Tor 6 zu folgender Beurteilung der Schwingungsimmersionen:

Die durchgeführte Immissionsprognose für das Gebäude **August-Bebel-Straße 108 a** zeigt, dass der Umbau eine erhebliche Zunahme der Schwingungsimmersionen bewirkt. Es zeigt sich, dass zukünftig die 1,5fachen Anhaltswerte der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für Kerngebiete zur Tag- und Nachtzeit überschritten werden. Weiterhin nehmen die Körperschallpegel um mehr als 3 dB(A) zu und erreichen Werte größer 40 dB(A). Insofern ist für das Gebäude August-Bebel-Straße 108 a eine Maßnahme zur Minderung der Schwingungsimmersionen am Oberbau erforderlich.

Für den Bereich der **Carl-Schmidt-Straße** gilt, dass zukünftig spürbare Schwingungsimmersionen aus dem Stadtbahnbetrieb in der Bebauung auftreten. Wegen der geringen Fahrzeuggeschwindigkeit sind die Immissionen voraussichtlich relativ niedrig. Es ist davon auszugehen, dass die 1,5fachen Anhaltswerte der Tabelle 1 der DIN 4150-2 für Mischgebiete in allen Gebäuden eingehalten werden. Die Körperschallimmersionen liegen laut Prognoseberechnung unter dem Orientierungswert von 40 dB(A) für Schlafräume. Lediglich in den Seminarräumen des Jugendgästehauses ist mit Pegeln größer 40 dB(A) zu rechnen. Für diesen Bereich kann der Orientierungswert von 40 – 50 dB(A) für Unterrichtsräume nach VDI 2719 (s. Tabelle 2) herangezogen werden. Laut Prognose wird der untere Wert von 40 dB(A) überschritten, der obere Wert von 50 dB(A) aber nicht. Insofern ist hier eine Maßnahme empfehlenswert aber nicht zwingend erforderlich.

Die erforderlichen Maßnahmen werden im folgenden weiter konkretisiert:

Für die hier geplante Anordnung eines Rillengleisabzweiges kommen grundsätzlich die Oberbauformen Masse-Feder-System und Schienenlagerung infrage. Eine elastische Lagerung ist im Hinblick auf die erforderliche Minderung der Schwingungsimmissionen nicht ausreichend. Es wird ein hochelastisches System benötigt. Da für Weichenanlagen derzeit von der Industrie keine hochelastischen Lagerungen angeboten werden, ist ein Masse-Feder-System vorzusehen. Im Hinblick auf die erfassten Deckeneigenfrequenzen des Gebäudes August-Bebel-Straße 108 a und die zu erwartenden Haupterregerefrequenzen, lässt sich ein flächig gelagertes Masse-Feder-System vorsehen. Es ist eine Abstimmfrequenz ≤ 20 Hz zu wählen. Bei der Auswahl der Elastomermatten sind die Bestimmungen der DIN 45673 – Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – Teil 7: Labor-Prüfverfahren für elastische Elemente von Masse-Feder-Systemen – August 2010 – zu beachten. Das Masse-Feder-System ist schwingungsdynamisch zu dimensionieren und hinsichtlich der Abmessungen an die örtliche Situation anzupassen.

Im Bereich der Carl-Schmidt-Straße ist laut Prognoseberechnung der Einsatz schwingungsmindernder Oberbauformen nicht unbedingt erforderlich. Im Hinblick auf die in den Seminarräumen zu erwartenden relativ hohen Schallpegel wird empfohlen, eine elastische Lagerung, insbesondere der Weiche, vorzusehen.

Im Teil III des Schall- und schwingungstechnischen Gutachtens wird der von dieser Maßnahme unabhängige Umbau der Nikolaus-Dürkopp-Straße betrachtet (Anlage 7.3). Unter anderem wird hier auf die durch die Verlängerung der Linie 4 in das Quartier Dürkopp Tor 6 resultierenden Mehrfahrten in der Nikolaus-Dürkopp-Straße Bezug genommen. In Kapitel 8 kommt der Gutachter zu folgendem Ergebnis:

Durch den Neubau der Straßenbahnanbindung Dürkopp Tor 6 wird eine Erhöhung der Anzahl der Straßenbahnfahrten in der Nikolaus- Dürkopp- Straße bewirkt. Dies führt zu einer Anhebung der Beurteilungspegel. Vereinzelt tritt im Sinne der 16. BImSchV eine wesentliche Änderung ein bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für das Misch- bzw. Kerngebiet.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass vorstehende Berechnungen und Beurteilungen der Schallimmissionen nach 16. BImSchV vorgenommen wurden. Die Ergebnisse der Berechnungen sind nicht vergleichbar mit denen nach 34. BImSchV zur Erstellung der veröffentlichten Lärmkarten der Städte.

9.3 Artenschutzprüfung

In der gutachterlichen Stellungnahme zum Artenschutz (Anlage 7.5) heißt es:

„Die geplante Stadtbahnlinienerweiterung löst unter Anwendung der o.g. Vermeidungsmaßnahme keine Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG aus.“

Die erwähnte Vermeidungsmaßnahme lautet:

„Zur Vermeidung der Verbotstatbestände gem. § 44 BNatSchG Abs. 1 Nr. 1 (Töten und Verletzen von Tieren) sollte die Inanspruchnahme von Gehölzen außerhalb der Brutzeit (01. März bis 30. September) erfolgen. Fäll- und Rodungsarbeiten sollten dementsprechend nur zwischen dem 1. Oktober und dem 28. Februar durchgeführt werden.“

Das beschriebene Verhalten entspricht dem Regelfall und stellt damit keine besondere Beschränkung für die Baumaßnahme dar.

10. Verwendete Richtlinien und Vorgaben

BOStrab: Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648), geändert durch Art. 52a Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen und zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 8. November 2007 (BGBl. I S. 2569)

BOStrab: Trassierungsrichtlinien der BOStrab

FGSV (Hrsg.): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. FGSV Verlag, Köln 2010.

FGSV (Hrsg.): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen. FGSV Verlag, Köln, 2008

FGSV (Hrsg.): Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personenverkehrs (EAÖ), FGSV Verlag, Köln, 2008

Bielefeld, den 12. Oktober 2015