

Stadtbahnausbau Braunschweig

Neubau einer Stadtbahnwendeanlage in Gliesmarode

Feststellungsentwurf

Unterlage 1

Erläuterungsbericht

Bearbeitet:
BPR Ingenieure GmbH & Co. KG
Hannover

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung des Vorhabens.....	7
1.1	Planerische Beschreibung.....	7
1.2	Bauliche Beschreibung.....	8
1.3	Streckengestaltung.....	9
2	Begründung des Vorhabens	10
2.1	Vorgeschichte der Planung	10
2.2	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	10
2.3	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag.....	11
2.4	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	11
2.4.1	Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung	11
2.4.2	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse.....	13
2.4.3	Verbesserung der Verkehrssicherheit	16
2.5	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	16
2.6	Planrechtfertigung	17
3	Varianten und Variantenvergleich	19
3.1	Großräumige Varianten der Voruntersuchung	19
3.2	Varianten.....	20
3.2.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	20
3.2.2	Beschreibung der untersuchten Varianten.....	20
3.2.3	Variantenvergleich	23
3.2.4	Gewählte Trasse/Vorzugsvariante.....	24
3.2.5	Untervarianten der Vorzugsvariante	24
4	Technische Gestaltung der Baumaßnahme.....	33
4.1	Ausbaustandard	33
4.1.1	Entwurfs- und Betriebsmerkmale.....	33
4.1.2	Vorgesehene Verkehrsqualität	34
4.1.3	Gewährleistung der Verkehrssicherheit.....	34
4.2	Bisherige/zukünftige Liniennetzgestaltung.....	35
4.3	Linienführung	37
4.3.1	Beschreibung des Trassenverlaufs	37
4.3.2	Zwangspunkte.....	37
4.3.3	Linienführung im Lageplan	37
4.3.4	Linienführung im Höhenplan.....	38
4.3.5	Sichtweiten.....	38
4.3.6	Straßen- und Wegeplanung	38
4.4	Querschnittsgestaltung.....	42
4.4.1	Querschnittselemente und Querschnittsbemessung.....	42
4.4.2	Oberbau/Fahrbahnbefestigung.....	45
4.4.3	Böschungsgestaltung	47
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	47
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	47
4.6	Besondere Anlagen/Freianlagen	47
4.7	Ingenieurbauwerke.....	48
4.8	Lärmschutzanlagen.....	48
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	48
4.10	Leitungen	48
4.11	Baugrund/Erdarbeiten	49
4.12	Entwässerung	49
4.13	Technische Ausrüstung/Ausstattung	50
4.13.1	Technische Ausrüstung.....	50

4.13.2	Ausstattung der Haltestellen.....	54
4.13.3	Markierung und Beschilderung.....	54
5	Angaben zu den Umweltauswirkungen	55
6	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen 56	
6.1	Lärmschutzmaßnahmen.....	56
6.1.1	Schienenverkehrslärm.....	56
6.1.2	Straßenverkehrslärm.....	57
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	57
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	57
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	57
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	58
6.6	Sonstige Maßnahmen	58
6.6.1	Erschütterungsschutz.....	58
6.6.2	Denkmalschutz.....	60
6.6.3	Kulturgüter	60
7	Kosten	60
8	Verfahren.....	60
9	Durchführung der Baumaßnahme	60
9.1	Zeitliche Abwicklung.....	60
9.2	Verkehrsführung.....	61
9.3	Erschließung der Baustelle.....	61
9.4	Umleitungen	61
9.5	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Altlasten	61
9.6	Kampfmittelfreiheit.....	61
9.7	Grunderwerb, Entschädigungen.....	62

Abkürzungsverzeichnis

A	Ausgleichsmaßnahme
AK	Anforderungsklasse
ASR	Arbeitsschutzrichtlinie
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BImSchG	Bundes-Immissions-Schutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissions-Schutzverordnung
BLIK	Braunschweiger Leit- und Informationssystem für Kultur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOStrab	Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung
BSVG	Braunschweiger Verkehrs-GmbH
CEF-Maßnahme	Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion (continuous ecological functionality)
DB	Deutsche Bahn AG
DC	Direct Current (Gleichstrom)
dB(A)	Dezibel (Maßeinheit des Schalldruckpegels nach Frequenzbewertungskurve A)
Destatis	Statistisches Bundesamt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nennweite (diamètre nominal)
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
EAÖ	Empfehlungen für Anlagen des ÖPNV
EFA	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen
E Klima	Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zu Erreichung von Klimaschutzzielen
EN	Europäische Norm
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FAR	Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren
FD	Fahrdraht
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GALK	Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz
GK	Gleiskreis
GOK	Geländeoberkante
GRZ	Grundflächenzahl
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
LAGA	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LED	Leuchtdiode
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NLStBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz

PKW	Personenkraftwagen
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
RiLSA	Richtlinie für Lichtsignalanlagen
Ris	Rillenfahrdrabt (silberlegiert)
RiStWag	Richtlinien für die Anlage von Straßen in Wasserschutzgebieten
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
RMS	Richtlinie für die Markierung von Straßen
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RSA	Richtlinien für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
RSAS	Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
SEV	Schienenersatzverkehr
SLG	Streckenlesegerät
SO	Schienenoberkante
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
TAB	Technische Aufsichtsbehörde
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
V	Vermeidungsmaßnahme
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik
VDV	Verband deutscher Verkehrsunternehmen
VLärmSchR	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Straßen
VwV	Verwaltungsvorschrift
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WVI	Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH
Z	Zuordnungswert (Obergrenzen der Einbauklasse)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Streckenplan des Stadtbahnausbaukonzepts	8
Abbildung 1-2 Lage der Wendeanlage Gliesmarode	9
Abbildung 2-1 Auszug aus Regionalem Raumordnungsprogramm des Regionalverbands Großraum Braunschweig.....	11
Abbildung 2-2 Auszug aus Bebauungsplan GL 17 von 1970	12
Abbildung 2-3 Qualitätsstufen Verkehrsablauf nach HBS 2015 [WVI].....	14
Abbildung 3-1 Übersicht der großräumigen Varianten	19
Abbildung 3-2 Variante A.....	21
Abbildung 3-3 Variante B.....	22
Abbildung 3-4 Variante C	23
Abbildung 3-5 Ergebnis der Variantenbewertung.....	24
Abbildung 3-6 Freianlage Variante A	26
Abbildung 3-7 Freianlage Variante B	26
Abbildung 3-8 Freianlage Variante C	27
Abbildung 3-9 Auszug aus der Bewertungsmatrix Variantenuntersuchung Umgestaltung Verkehrsflächen nördlich der Wendeanlage	28
Abbildung 3-10 Vorzugsvariante Freianlagen	29
Abbildung 3-11 Zuwegung Pfarramt Variante 1	29
Abbildung 3-12 Zuwegung Pfarramt Variante 2	30
Abbildung 3-13 Zuwegung Pfarramt Variante 3	30
Abbildung 3-14 Zuwegung Pfarramt Variante 4	30
Abbildung 3-15 Zuwegung Pfarramt Variante 5	31
Abbildung 3-16 Zuwegung Pfarramt Variante 6	31
Abbildung 3-17 Zuwegung Pfarramt Vorzugsvariante.....	32
Abbildung 4-1 Auszug Liniennetz 2020	35
Abbildung 4-2 Zielnetz Stadtbahn 2030 (Stand Oktober 2020).....	36
Abbildung 4-3 Schematische Anlagenkonfiguration Weiche	52

Anlagen

- Anlage 1 - Vorplanung - Variantenvergleich der Gleisanlage
- Anlage 2 - Vorplanung - Variantenvergleich der Freianlagen
- Anlage 3 - Entwurfsplanung - Bewertungsmatrix Klimaschutzgesetz

1 DARSTELLUNG DES VORHABENS

1.1 Planerische Beschreibung

Der Rat der Stadt Braunschweig hat im Februar 2013 beschlossen, das Stadtbahnnetz im Zuge der Aktualisierung des Verkehrsentwicklungsplanes auf Erweiterungen und Ergänzungen zu untersuchen. Das Projekt wird seit Herbst 2013 in aufeinander aufbauenden Entwicklungsstufen bearbeitet.

Nach einer ersten Bürgerbeteiligung, der fachlichen Auswahl und Untersuchung von neun Korridoren, hat der Rat der Stadt Braunschweig im Dezember 2014 beschlossen, insgesamt sechs Korridore einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu unterziehen. In fünf Planfällen wurden nach dem bundesweit einheitlichen Verfahren der „Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr“ verschiedene Korridore untersucht.

Das Stadtbahnausbaukonzept greift mehrere Maßnahmenpläne und Konzepte auf, die bereits beschlossen sind (Nahverkehrsplan, integriertes Klimaschutzkonzept, integriertes Stadtentwicklungskonzept/Denk Deine Stadt, Luftreinhalte- und Aktionsplan).

Durch das Verkehrsforschungsinstitut WVI, begleitet durch eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Braunschweiger Verkehrs-GmbH und der Stadt Braunschweig, wurde eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung durchgeführt. Ein erster Werkstattbericht erfolgte im Planungs- und Umweltausschuss der Stadt Braunschweig am 18.05.2016.

Die Stadt Braunschweig und die Braunschweiger Verkehrs-GmbH planen gemeinsam den Bau der Stadtbahnverlängerung nach Volkmarode. Hierfür liegt der Grundsatzbeschluss „ÖPNV in einer wachsenden Großstadt Stadtbahnausbaukonzept für Braunschweig“ des Rates der Stadt Braunschweig vom 21.02.2017 sowie der Beschluss zur Fortführung der Planungen bis zur Entwurfsplanung vor.

Das Projekt Volkmarode besteht aus den zusammengehörigen Bausteinen einer neuen Wendeschleife in Gliesmarode sowie einer Neubaustrecke durch Volkmarode. Das derzeitige Betriebskonzept sieht vor, dass eine Stadtbahnlinie im 15-Minutentakt zwischen der Innenstadt und Volkmarode verkehrt. Diese soll mit einer weiteren Stadtbahnlinie im 15-Minutentakt zwischen Innenstadt und Gliesmarode zu einem 7-/8-Minutentakt verdichtet werden. Somit wird dem erhöhten Fahrgastaufkommen im dicht besiedelten Östlichen Ringgebiet und zum Bahnhof Gliesmarode Rechnung getragen.

Gegenstand der vorliegenden Planung ist der Baustein Stadtbahnwendeanlage in Gliesmarode.

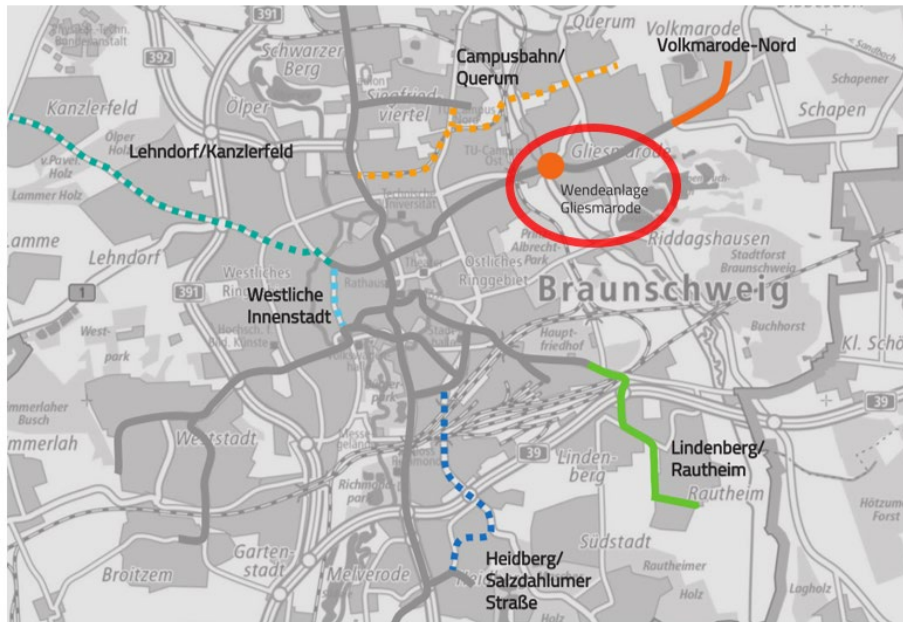


Abbildung 1-1 Streckenplan des Stadtbahnausbaukonzepts

Vorhabenträgerin und Antragstellerin für das Planfeststellungsverfahren nach § 28 PBefG ist die:

Braunschweiger Verkehrs-GmbH
Am Hauptgüterbahnhof
2838126 Braunschweig

Das Vorhaben der BSVG wird von der Stadt Braunschweig intensiv begleitet und unterstützt.

1.2 Bauliche Beschreibung

Das Planungsgebiet der Wendeanlage Gliesmarode umfasst den Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe sowie die Querumer Straße bis einschließlich Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße in Gliesmarode. In der Berliner Straße verläuft die bestehende und nach Volkmarode-Nord zu verlängernde Stadtbahnstrecke der Linie 3, welche im Nordosten der Stadt Braunschweig Teile der Stadtviertel Östliches Ringgebiet, Gliesmarode und Volkmarode erschließt. Die unmittelbar westlich des Knotenpunktes liegende Haltestelle Querumer Straße ist von Anpassungsmaßnahmen im Zuge des Stadtbahnausbaues ebenfalls betroffen.

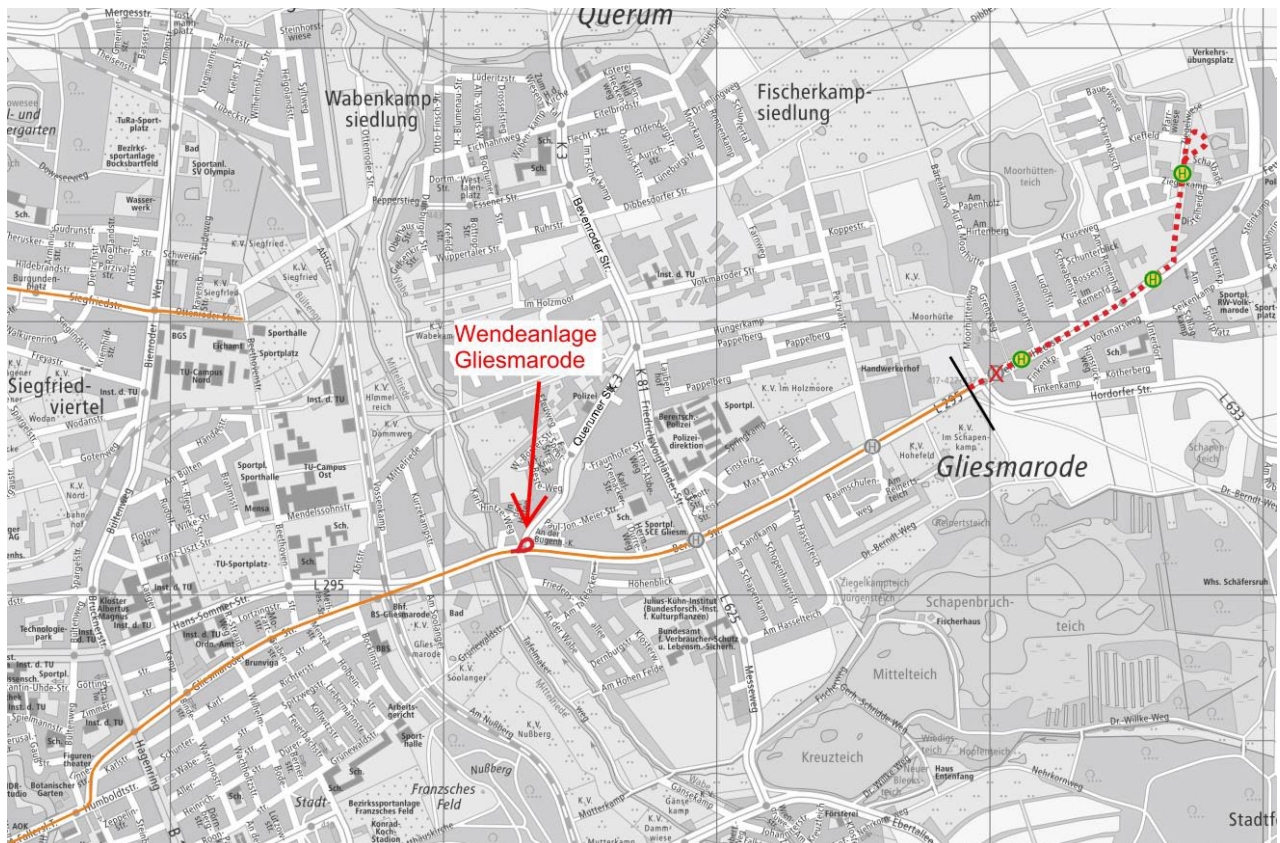


Abbildung 1-2 Lage der Wendeanlage Gliesmarode

Die neue Stadtbahn-Wendeanlage wird in den Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße integriert. Die Knotenpunktgeometrie sowie die Querschnittsaufteilung in der Querumer Straße werden verändert, um außerhalb des Straßenraumes Flächen für die Wendeschleife zu gewinnen.

1.3 Streckengestaltung

Ziel der Planung ist eine möglichst allen Ansprüchen gerecht werdende Form der Wendeanlage. Da die Bahn der hier endenden Linie in der Wendeanlage pausieren wird, muss ein entsprechend langer Gleisabschnitt außerhalb von anderen Verkehrsflächen auf einem besonderen Bahnkörper angeordnet werden.

Für die Errichtung der Wendeanlage ist daher die Neuordnung des Straßenraums der Querumer Straße erforderlich. Die stadtauswärtige Fahrbahn der Querumer Straße wird unter Aufhebung des Mittelstreifens nach Westen verschoben und um einen Fahrstreifen reduziert.

Dadurch entsteht ausreichend Freiraum für die Errichtung der Wendeanlage. Der nördlich der geplanten Wendeanlage entstehende Raum wird überwiegend für die Umsetzung der im Rahmen des Projektes erforderlichen Kompensationsmaßnahmen in engem räumlichen Bezug zum Eingriffsort genutzt.

Darüber hinaus wird die zu verlegende Einmündung der Paul-Jonas-Meier-Straße dem Bedarf angepasst und entlang der Querumer Straße sowie der Nordseite der Berliner Straße getrennte Rad- und Gehwege mit den Standardbreiten der Stadt Braunschweig angelegt. Die Querungsmöglichkeiten im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe werden für den Rad- und für den Fußverkehr insgesamt verbessert.

2 BEGRÜNDUNG DES VORHABENS

2.1 Vorgeschichte der Planung

Wie im Kapitel 1.1 beschrieben wurde im Jahr 2013 die Erarbeitung eines stadtweiten Stadtbahnausbaukonzeptes vom Rat der Stadt Braunschweig beschlossen. Zu den ab 2015 detailliert bewerteten 6 Korridoren zählt auch der Stadtbahnausbau nach Volkmarode-Nord einschließlich einer Wendeanlage Gliesmarode.

Mit dem Grundsatzbeschluss des Rates der Stadt Braunschweig vom 21.02.2017 (Beschlussvorlage 17-03594) wurde entschieden, die Verlängerung der Stadtbahnstrecke nach Volkmarode-Nord zu untersuchen. Die Untersuchungen wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie im Auftrag der Stadt Braunschweig und der BSVG entwickelt. Einer Bürger-Beteiligung sowie einem transparenten Vorgehen wurden innerhalb dieser Phase besondere Bedeutung beigemessen. Dazu wurden drei Workshops durchgeführt, bei denen die Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Planungsprozess eingebunden wurden. Der erste Workshop wurde noch für beide Projektteile (Neubaustrecke durch Volkmarode und Wendeanlage in Gliesmarode) gemeinsam veranstaltet, die beiden nachfolgenden dann jeweils getrennt.

Gegenstand des ersten Workshops am 07.12.2017 war insbesondere die Erörterung der Notwendigkeit der Wendeanlage, um das geplante Infrastruktur- und Angebotskonzept umsetzen zu können.

Während der Workshop-Phase wurden auch alternative Bürgervorschläge zur Lage der Wendeanlage geprüft. Anregungen zur Errichtung der Wendeanlage im Bereich des Bahnhofs Gliesmarode wurden unter anderem aufgrund der geringeren Erschließungswirkung nicht weiterverfolgt. Eine Wendeanlage im Bereich der Petzvalstraße wurde unter anderem aufgrund eines zusätzlichen Fahrzeugbedarfs nicht weiterverfolgt.

Die konkrete Positionierung der Wendeanlage im verbliebenen Untersuchungsraum wurde intensiv mit der Öffentlichkeit erörtert. Die unterschiedlichen Möglichkeiten wurden als Varianten A1 und A2 (Wendeschleife nördlich der Paul-Jonas-Meier-Straße) und B (Wendeschleife im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe) im 2. Bürgerworkshop am 01.03.2018 detailliert betrachtet und mit ihren Vor- und Nachteilen diskutiert.

Für Variante B wurde die Verkehrsleistungsfähigkeit untersucht und das Ergebnis im 3. Workshop am 10.08.2018 vorgestellt.

Um das mögliche Variantenspektrum vollständig abzudecken, wurde im Rahmen der Vorplanung als Variante C noch die Ausbildung der Wendeanlage in Form eines Wendedreiecks betrachtet.

Auf Grundlage der Variante B wurde die Gestaltung der Verkehrsanlagen und der Freiflächen weiterentwickelt und eine erste Version der Vorplanungsunterlagen erstellt.

Nach weiterer Fortentwicklung der Planung wurden die Ergebnisse am 30. Juni 2022 in der Stadthalle Braunschweig im Rahmen einer Bürgerinformation der Öffentlichkeit vorgestellt, welche sich mit der Planung in großer Mehrheit zufrieden zeigte. Nach weiterer Optimierung der Planung konnte im August 2022 die Vorplanung abgeschlossen werden. Anschließend erfolgte die Ausarbeitung des heute vorliegenden Anlagenentwurfs.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Gemäß § 7 Abs. 1 UVPG in Verbindung mit den §§ 8-12 UVPG ist für den „Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen, Stadtschnellbahnen in Hochlage, Untergrundbahnen oder Hängeseilbahnen im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes, jeweils mit den dazugehörigen Betriebsanlagen“ (UVPG, Anlage 1 Nr. 14.11) eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls durchzuführen.

Diese kommt in der Gesamteinschätzung zum Ergebnis, dass durch das geplante Bauvorhaben mit Beeinträchtigungen der Umwelt zu rechnen ist, die allerdings durch geeignete (landschaftspflegerische) Maßnahmen vermieden bzw. minimiert werden können. Erhebliche und nachhaltige Auswirkungen sind nicht zu erwarten. Die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht somit nicht (s. Unterlage 19.1).

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag

Der Bau der Stadtbahnverlängerung nach Volkmarode-Nord und der Wendeanlage Gliesmarode stellt keine Maßnahme (sogenannte „Ökosternmaßnahme“) des Bedarfsplans innerhalb des Bundesverkehrswegeplans 2030 dar. Ein besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag besteht nicht.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung/Landesplanung und Bauleitplanung

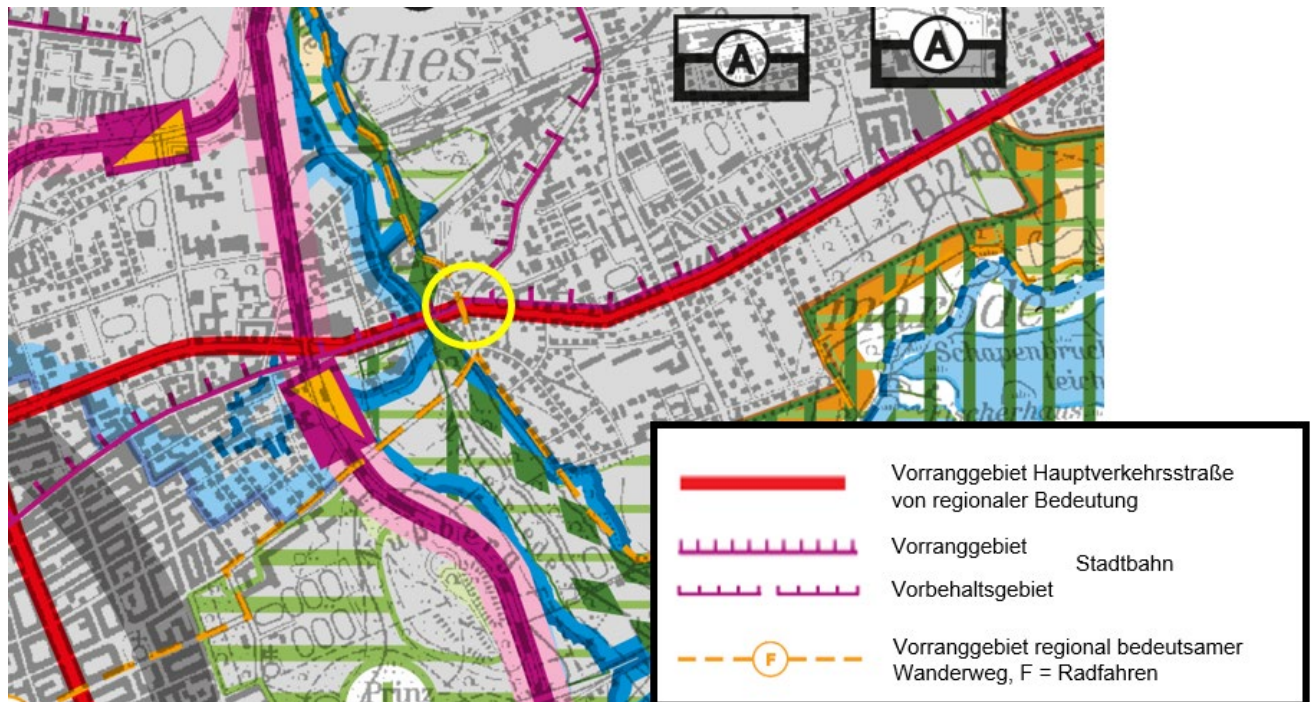


Abbildung 2-1 Auszug aus Regionalem Raumordnungsprogramm des Regionalverbands Großraum Braunschweig

Die Berliner Straße ist als Landesstraße 295 eine Hauptverkehrsstraße von regionaler Bedeutung. Dies zeigt sich auch in ihrer Funktion als Umleitungsstrecke für die A2.

Durch die geplante Maßnahme ist außerdem das Vorranggebiet "Regional bedeutsamer Wanderweg – Radfahren", konkret der Weser-Harz-Heide-Radfernweg (Kennung N5), betroffen. Das RROP hebt hervor, dass „das regional und überregional bedeutsame alltagstaugliche Radverkehrsnetz als Grundlage einer zukunftsfähigen intermodalen Verkehrsbewältigung zu sichern und zu entwickeln“ ist [RROP 2008, Beschreibende Darstellung, IV 1.5 (2)].

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Maßnahme einem möglichen Stadtbahnanschluss von Querum über die Querumer Straße nicht entgegensteht.

Das geplante Vorhaben steht im Einklang mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung.

Die geplante Wendeanlage liegt auf vorhandenem Siedlungsbereich oder bauplanerisch gesichertem Bereich. Im Bebauungsplan GL 17 von 1970 ist die für die Wendeanlage östlich der Querumer Straße benötigte Fläche als Kerngebiet mit 3- bis 5-geschossiger Bauweise ausgewiesen. Eine Bebauung dieser Fläche ist bislang unterblieben, so dass diese dem Vorhaben nicht entgegensteht. Des Weiteren ist im genannten Bebauungsplan für den Mittelstreifen der Querumer Straße eine Stadtbahntrasse bauplanerisch festgesetzt.



Abbildung 2-2 Auszug aus Bebauungsplan GL 17 von 1970

Die potenzielle Realisierung der Stadtbahntrasse bleibt auch mit der vorliegenden Planung weiterhin möglich, wenn auch in diesem Bereich straßenbündig, also nicht auf einem besonderen Bahnkörper. Die Grundzüge der Bauleitplanung werden hierdurch nicht berührt.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

2.4.2.1 Anlagen des ÖPNV

Entlang der Berliner Straße verläuft die 2-gleisige Stadtbahnstrecke bis an den westlichen Stadtrand nach Volkmarode auf besonderem Bahnkörper in Mittellage zwischen den Fahrbahnen. Unmittelbar westlich des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe befindet sich die Haltestelle Querumer Straße, die in Kombination auch dem Busverkehr dient.

2.4.2.2 Öffentlicher Straßenraum

Bei der Berliner Straße handelt es sich im Bestand um eine zweibahnige, vierstreifige Straße, welche im Knotenpunkt um Linksabbiegestreifen ergänzt wird. Die Fahrstreifenbreiten betragen 3,25 m. Beidseitig der Berliner Straße verlaufen getrennte Rad- und Gehwege, deren Breite abhängig von der angrenzenden Bebauung variieren. Südlich der Fahrbahn weisen Rad- und Gehweg dabei derzeit teilweise nur eine Gesamtbreite von ca. 2,60 m auf.

Die vorhandene Querumer Straße ist südlich der Einmündung zur Paul-Jonas-Meier-Straße ebenfalls zweibahnig und vierstreifig, wobei die stadteinwärtige Fahrbahn neben dem kombinierten Fahrstreifen für den durchfahrenden und den linksabbiegenden Verkehr noch zwei Rechtsabbiegefahrstreifen aufweist. Der zweite Fahrstreifen der stadtauswärtigen Fahrbahn mündet als Rechtsabbiegestreifen in die Paul-Jonas-Meier-Straße ein. Nördlich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße ist die Querumer Straße einbahnig und zweistreifig. Die Fahrstreifenbreiten betragen 3,25 m. Neben der stadtauswärtigen Fahrbahn befindet sich ein Längsparkstreifen mit ca. 8 zum Teil markierten Parkständen und neben der stadteinwärtigen Fahrbahn vor der Kreuzung ein Längsparkstreifen mit 2 Parkständen. Die Trennung der beiden Fahrbahnen bildet ein 7 bis 10 m breiter Grünstreifen, auf dem sich 8 Bäume befinden. Im Seitenbereich der Querumer Straße verlaufen beidseitig jeweils ein Gehweg und ein Radweg, die auf der stadteinwärtigen Seite nördlich der Zufahrt zu Haus-Nr. 2 und auf der stadtauswärtigen Seite nördlich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße in einen Gehweg übergehen, die durch Zusatzbeschilderung jeweils zur Benutzung durch Radfahrende freigegeben sind.

Gegenüber der Querumer Straße ist die Erschließungsstraße An der Wabe an die Berliner Straße angebunden. Sie weist eine Gesamtfahrbahnbreite von 5,00 m und beidseitig ca. 1,00 m breite Gehwege auf. Aus der Straße darf derzeit nur links oder rechts abgebogen werden.

Im nordwestlichen Bereich des Knotenpunktes ist zudem der Karl-Hintze-Weg für den Fuß- und Radverkehr direkt erreichbar. Diese Möglichkeit wird insbesondere vom Radverkehr in oder aus Richtung Innenstadt bzw. An der Wabe genutzt.







Der gesamte Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe ist lichtsignalgeregelt. Die Vorfahrtsregelung an der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße erfolgt durch Beschilderung.

Im nordöstlichen Bereich des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe befindet sich eine ca. 1.000 m² große öffentliche Grünanlage mit Bäumen und einem Gedenkstein für gefallene Soldaten. Der Weg „An der Bugenhagenkirche“ führt durch diese Grünanlage und erschließt fußläufig die zur Kirchengemeinde gehörenden Gebäude Pfarramt und Jugendzentrum. Dieser Weg enthält im Bestand eine Treppenanlage und ist daher nicht barrierefrei. Das Gelände der Grünanlage liegt teilweise über den Fahrbahnen und ist dort mit Stützwänden zum Gehweg abgegrenzt.

2.4.2.3 Verkehrsanalyse

Die Verkehrstechnische Untersuchung, bestehend aus Verkehrsanalyse und -prognose, wurde im Rahmen einer von WVI im Jahr 2018 durchgeführten Leistungsfähigkeitsuntersuchung sowohl für den Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe, als auch für die Einmündung Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße vorgenommen.

Die Qualität des Verkehrsablaufs wird nach den in nachfolgender Abbildung aufgeführten Kriterien bewertet:

Qualitätsstufe des Verkehrsablauf (QSV)	Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage			Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage	
	KFZ-Verkehr	ÖPNV	Fuß- und Radverkehr	KFZ-Verkehr	Fuß- und Radverkehr
	mittlere Wartezeit	mittlere Wartezeit	maximale Wartezeit	mittlere Wartezeit	mittlere Wartezeit
Stufe A 	≤ 20 s	≤ 5 s	≤ 30 s	≤ 10 s	≤ 5 s
Stufe B 	≤ 35 s	≤ 15 s	≤ 40 s	≤ 20 s	≤ 10 s
Stufe C 	≤ 50 s	≤ 25 s	≤ 55 s	≤ 30 s	≤ 15 s
Stufe D 	≤ 70 s	≤ 40 s	≤ 70 s	≤ 45 s	≤ 25 s
Stufe E 	> 70 s	≤ 60 s	≤ 85 s	> 45 s	≤ 35 s
Stufe F 	q > C	> 60 s	> 85 s	q > C	> 35 s

q = Verkehrsstärke, C = Kapazität

leistungsfähiger Bereich (Stufen A bis D)

nicht leistungsfähiger Bereich (Stufen E bis F)

Abbildung 2-3 Qualitätsstufen Verkehrsablauf nach HBS 2015 [WVI]

Die folgende Übersicht gibt den Durchschnittlichen Täglichen Verkehr im Knoten Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe im Ist-Zustand wieder. Den Werten liegt eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2016 zu Grunde.

Querschnitt	DTV	DTV _{SV}
Berliner Straße West	28.650 Kfz	660 Lkw
Berliner Straße Ost	21.660 Kfz	430 Lkw
Querumer Straße	8.080 Kfz	250 Lkw
An der Wabe	440 Kfz	0 Lkw

Für den Knotenpunkt Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße wurden die Werte analog ermittelt und in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Querschnitt	DTV	DTV _{SV}
Querumer Straße	7.530 Kfz	220 Lkw
Paul-Jonas-Meier-Straße	1.056 Kfz	31 Lkw

Im Ist-Zustand weisen im Ergebnis beide Knotenpunkte unter den vorliegenden Verkehrsbelastungen in den verkehrlichen Spitzenstunden morgens und nachmittags für den MIV mindestens eine Leistungsfähigkeit der Qualitätsstufe C, am Knoten Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße sogar in allen Ästen der Stufe A auf. Die Staulängen der Linksabbieger aus Westen in der Berliner Straße übersteigen allerdings gelegentlich die Länge des vorhandenen Linksabbiegefahrstreifens. Für den ÖPNV (Bus und Stadtbahn) wurde analog im Ist-Zustand eine Leistungsfähigkeit mit der Qualitätsstufe D ermittelt.

Im Fuß- und Radverkehr treten im Bestand in den verkehrlichen Spitzenstunden an einzelnen Furten lange Wartezeiten bis 70 s auf (Qualitätsstufe D). Für die Querung von durch mehrere Lichtsignale

getrennte Furten wie im westlichen und im östlichen Knotenpunktarm sind heute sehr lange Wartezeiten von jeweils bis zu 2,5 Minuten zu beobachten. Die Wartezeiten ergeben sich unabhängig von der Anzahl der Radfahrenden und zu Fuß Gehenden aus dem für den motorisierten Verkehr erforderlichen Intervallen. Für Radfahrende liegen an den Knotenpunktästen des Weser-Harz-Heide-Radfernweges (also An der Wabe und Karl-Hintze-Weg) konkrete Zählraten aus dem Jahr 2016 vor:

Knotenpunktast	6:00 Uhr bis 10:00 Uhr	15:00 Uhr bis 19:00 Uhr
Karl-Hintze-Weg	126	263
An der Wabe	270	366

2.4.2.4 Verkehrsprognose

Die folgende Übersicht gibt den Durchschnittlichen Täglichen Verkehr im Prognosehorizont (2030) im Knoten Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe wieder. Die Prognose 2030 wurde unter Berücksichtigung der im vorhergehenden Abschnitt genannten Zählraten mit dem sogenannten Differenzverfahren aus dem Verkehrsmodell Braunschweig entwickelt:

Querschnitt	DTV	DTV _{SV}
Berliner Straße West	31.210 Kfz	770 Lkw
Berliner Straße Ost	22.590 Kfz	510 Lkw
Querumer Straße	9.380 Kfz	280 Lkw
An der Wabe	430 Kfz	0 Lkw

Mit diesen Verkehrszahlen ergibt sich im sogenannten Prognose-Nullfall, d. h. im Jahr 2030 ohne Verwirklichung der Stadtbahnwendeanlage, für den Kfz-Verkehr weiterhin die Qualitätsstufe C. Für die Verkehrsmittel des ÖPNV (Bus und Stadtbahn) wird ebenfalls wieder die Stufe D erreicht. Bei den betrachteten Radfahrer- und Fußgängerquerungen ergaben sich auch keine Änderungen der Qualitätsstufen gegenüber dem Istzustand. Insbesondere die Querungszeiten über die Berliner Straße entsprechen weiterhin bestenfalls nur der Qualitätsstufen E.

Mit den Verkehrszahlen des Prognose-Nullfalls wurde der Verkehrsablauf für den Planungsfall der Vorzugsvariante (Wendeschleife im Knotenpunktbereich) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Führung des stadteinwärts fahrenden Linienbusses aus der Querumer Straße ermittelt.

Die Situation für den Radverkehr und den Fußverkehr insbesondere in der westlichen Furt verbessert sich deutlich. Mit Ausnahme der Süd-Nord-Querung für den Fußverkehr in der östlichen Furt wird die Stufe D erreicht. Die Querungen erfolgen für Radfahrer ohne Zwischenhalt, was sich auch für den Weser-Harz-Heide-Radfernweg, welcher durch den Knotenpunkt verläuft, positive Auswirkungen hat.

Für den Knoten Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße wurde die gleiche Prognoseuntersuchung jedoch nur für die Morgenspitze mit folgenden Werten vorgenommen:

Querschnitt	DTV	DTV _{SV}
Querumer Straße	8.880 Kfz	250 Lkw
Paul-Jonas-Meier-Straße	1.056 Kfz	31 Lkw*

*Ist- und Prognosezustand bei Paul-Jonas-Meier-Straße gemäß Verkehrsuntersuchung gleich

Mit diesen Verkehrszahlen ergibt sich im sogenannten Prognose-Nullfall, d. h. im Jahr 2030 ohne Verwirklichung der Stadtbahnwendeanlage, für den Kfz-Verkehr weiterhin die Qualitätsstufe A. Dies ändert sich auch nicht für die Prognose mit Planungsfall Vorzugsvariante Wendeschleife. Fuß und Radverkehr wurde an diesem Knotenpunkt nicht untersucht.

2.4.2.5 Simulation

Da die Einzelfallbetrachtung des Knotens Querumer Straße die koordinierte Signalsteuerung zu den Nachbarknoten außer Acht lässt, wurde zur Verifizierung der Ergebnisse im Jahr 2022 eine Mikrosimulation erstellt. Es wurden die Verkehrsströme der Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag betrachtet. Für die Simulation wurden für den Knoten Querumer Straße/Berliner Straße und an die zwei Vorläuferknoten eine verkehrsabhängige Steuerung zur Berücksichtigung der verschiedenen Stadtbahnanforderungen entwickelt. Die Simulation konnte mindestens die gleichen Qualitätsstufen wie in der vorhergehenden Untersuchung nachweisen, zum Teil ist der Verkehrsfluss sogar besser. Bei der Süd-Nord-Querung für den Fußverkehr auf der östlichen Seite beträgt die Gesamtzeit für die Querung beider Fahrbahnen und der Gleise 117 Sekunden und liegt damit im nicht leistungsfähigen Bereich. Im Rahmen der Programmierung der Signalsteuerung wird für diese Wegbeziehung eine Verbesserung angestrebt.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Eine Verbesserung der Verkehrssicherheit wird mit folgenden Maßnahmen erreicht:

- Verbreiterung von Rad- und Gehwegen auf Regelbreiten der Stadt Braunschweig
- Verbesserung der Radwegführung in der stark genutzten Relation An der Wabe – Karl-Hintze-Weg
- gesonderte LSA-gestützte Sicherung aller Gleisquerungen
- Reduzierung von Rotläufern durch Verkürzung von Wartezeiten
- Einbau von taktilen Elementen in den Gehwegen an den Querungsstellen der Straße und der Stadtbahn
- Reduzierung der Gefahr von Falschfahrten in die Querumer Straße durch Fortfall der großen Mittelinsel.
- Ermöglichung der Fahrbeziehung von An der Wabe in die Querumer Straße

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Durch die Erweiterung des Stadtbahnnetzes nach Volkmarode-Nord mit zusätzlicher Wendeanlage für eine Verstärkerlinie ergibt sich ein attraktiveres ÖPNV-Netz und führt damit zu einer größeren Nutzung eines umweltfreundlichen Verkehrsmittels. Dadurch wird eine Reduzierung des MIV und gleichzeitige Verringerung der Schadstoffemissionen erwartet.

Hinsichtlich der vom Rat der Stadt Braunschweig angestrebten Treibhausgasneutralität bis möglichst 2030 wurde das Integrierte Klimaschutzkonzept 2.0 mit insgesamt 39 stadtweiten Maßnahmen beschlossen. Da der Verkehrssektor eine der Hauptquellen für klimawirksame Treibhausgase darstellt, nehmen die geplanten Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität eine zentrale Bedeutung ein. Mit höchster Priorität wurde dabei die Reduzierung des MIV und die Stärkung des ÖPNV benannt. Da die Verlängerung der Stadtbahntrasse nach Volkmarode-Nord und die damit verbundene Wendeanlage in Gliesmarode diese Ziele anstrebt, liegt sie in Übereinstimmung mit den Klimaschutzzielen der Stadt Braunschweig.

Gemäß § 13 des Klimaschutzgesetzes haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des Gesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Der Zweck dieses Gesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten.

In § 4 und den zugehörigen Anhängen des Klimaschutzgesetzes sind für die einzelnen Sektoren Minderungsziele und Vorgaben von Jahresemissionsmengen festgelegt.

Mit Beschluss vom 24.03.2021 hat der Erste Senat des Bundesverfassungsgerichts u. a. klargestellt, dass das relative Gewicht des Klimaschutzgebots bei fortschreitendem Klimawandel in der Abwägung weiter zunimmt.

Empfehlungen zu klimarelevanten Vorgaben, Standards und Handlungsoptionen zur Berücksichtigung bei der Planung, dem Entwurf und dem Betrieb von Verkehrsangeboten und Verkehrsanlagen enthält die im Jahr 2022 erschienene R2-Richtlinie „E Klima“ der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV).

Neben der Darstellung der bereits in den Regelwerken und Wissensdokumenten vorhandenen Möglichkeiten werden in der E Klima auch ergänzende Handlungsoptionen aufgezeigt, die im Abwägungsprozess verwendet werden können.

In den im Anhang zur E Klima vorliegenden Steckbriefen wird auch auf veränderte Anforderungen, Vorgaben und Standards für eine Weiterentwicklung der Veröffentlichungen hingewiesen. Dabei handelt es sich um mögliche Handlungsoptionen, die zum Zeitpunkt der Erstellung der Planung nicht als „Stand der Technik“ anzusehen sind.

Die vorliegende Planung wurde nach Veröffentlichung der E Klima hinsichtlich der Relevanz und der bereits erfolgten Berücksichtigung der Handlungsfelder bzw. der in den Steckbriefen enthaltenen „ergänzenden Anforderungen an die Anwendung der Richtlinien zur Erreichung von Klimaschutzziele“ überprüft. Mit dem Stadtbahnausbauprojekt wird bereits vom Grundsatz her ein Hauptziel des Klimaschutzgesetzes, die Reduktion von Emissionen des Verkehrssektors, verfolgt. Der Anlagenentwurf wurde anhand der Empfehlungen der E Klima beurteilt. Die Ergebnisse dieser Betrachtung sind der Anlage 3 (Bewertungsmatrix Klimaschutzgesetz) zu entnehmen.

2.6 Planrechtfertigung

Im Zukunftsbild für Braunschweig, welches die Entwicklungsziele für die Stadt Braunschweig bis zum Jahr 2030 formuliert, spielt die nachhaltige Stadtentwicklung und damit der ÖPNV eine wichtige Rolle.

Das sich wandelnde Mobilitätsverhalten und die sich verändernden Verkehrsbeziehungen erfordern einen Bedarf an moderner Infrastruktur, zu der auch die Stadtbahn gehört.

Ein wichtiges Ziel, welches im Integrierten Stadtentwicklungskonzept (ISEK) formuliert wurde, ist es, einen gleichberechtigten Zugang zur Mobilität für alle Menschen zu gewährleisten. Dazu gehört ein barrierefreies ÖPNV-System, welches sich auf den Hauptachsen der Verkehrsbelastung am besten mit der Stadtbahn umsetzen lässt.

Umweltbelange und Klimaaspekte gewinnen für die Stadtentwicklungsplanung eine immer größere Bedeutung. Im Luftreinhalte- und Aktionsplan der Stadt Braunschweig sind deshalb umfangreiche Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrs- und Umweltbelastungen vorgesehen.

Wichtige Maßnahmen im Verkehrsbereich sind:

- Reduzierung des Straßenverkehrs
- Bebauungsplanung mit ÖPNV-gerechter innerer Erschließung (u. a. Volkmarode-Nord, Rautheim, Nordstadt)
- Optimierung und Stärkung des ÖPNV, insbesondere der Stadtbahn
- Beschleunigung des ÖPNV
- Umbau von Haltestellen (barrierefrei und mit gestalterischen Ansprüchen)
- Erneuerung des Fahrzeugbestands
- Ausbau von Park+Ride und Bike+Ride

Unter Berücksichtigung von strategischen Zielen und der vorhandenen Maßnahmenpläne (Nahverkehrsplan, integriertes Klimaschutzkonzept, Luftreinhalte- und Aktionsplan) für die Stadt Braun-

schweig wurde in Rückkopplung mit den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt ein Stadtbahnausbaukonzept mit dem Teilprojekt der Verlängerung der Stadtbahnstrecke nach Volkmarode Nord inklusive dem Neubau einer Wendeschleife in Glesmarode aufgestellt und vom Rat der Stadt beschlossen.

Mit einem schnellen, modernen, barrierefreien und umweltfreundlichen ÖV-Angebot soll eine konkurrenzfähige Alternative zur Kfz-Nutzung bereitgestellt und somit der Anteil des ÖPNV an der Gesamtmobilität gesteigert werden.

Insgesamt werden durch das Stadtbahnausbaukonzept folgende Effekte angestrebt:

- deutliche Reduzierung der Pkw-Nutzung und Pkw-Verkehrsleistung und der damit verbundenen Umweltbelastungen
- maßgebliche Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV
- hohe Einsparung von Reisezeiten für ÖV-Nutzer
- deutliche Reduzierung der ÖV-Betriebskosten durch weniger Betriebsmittel-, Wartungs- und Personalaufwand
- Erhöhung der Verkehrssicherheit durch die geringere Unfallwahrscheinlichkeit bei Fahrten mit der Stadtbahn im Vergleich zum Pkw (ca. 1/20)
- Reduzierung der CO₂-Emissionen

3 VARIANTEN UND VARIANTENVERGLEICH

3.1 Großräumige Varianten der Voruntersuchung

Neben dem Standort der Wendeanlage an der Querumer Straße wurden noch weitere Standorte betrachtet.

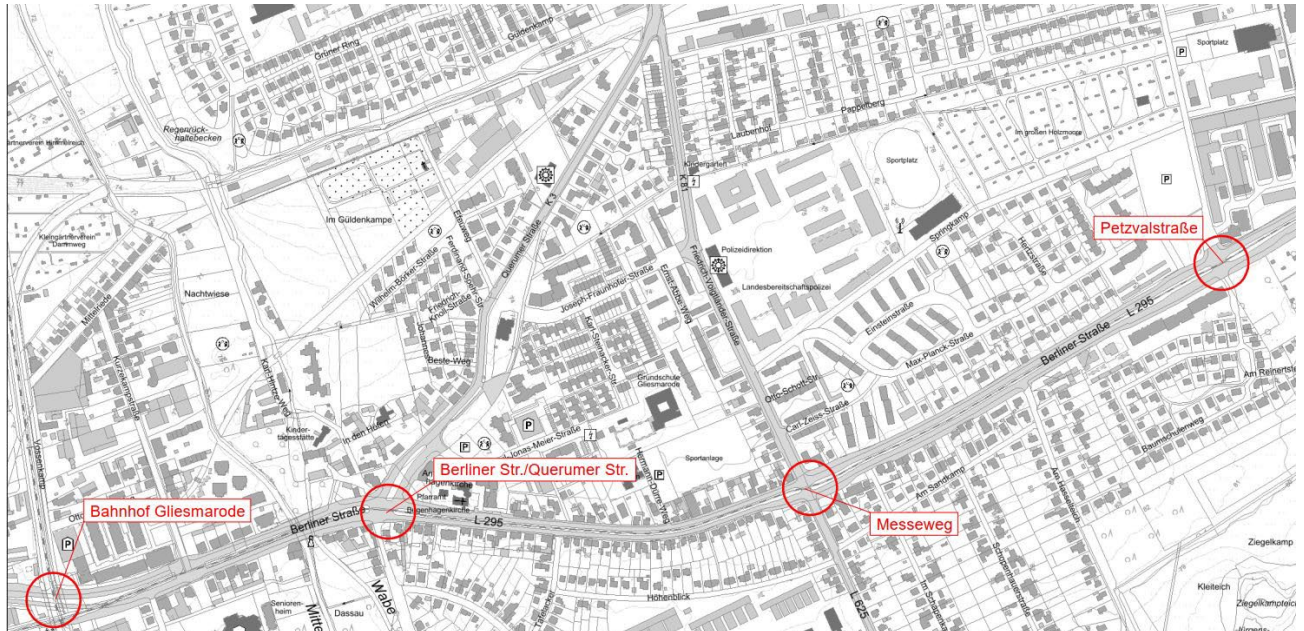


Abbildung 3-1 Übersicht der großräumigen Varianten

Ein möglicher Standort in direkter Nähe zum Bahnhof Giesmarode stellte sich bei genauer Betrachtung als nicht zielführend heraus, da dort der erforderliche Platz nicht zur Verfügung steht. Aufgrund der komplexen verkehrlichen Situation, der ungünstigen Höhenlage mit einem Tiefpunkt unter der DB-Brücke sowie der zentralen Position der Tankstelle sind die Voraussetzung zur Errichtung einer Wendeanlage nicht gegeben. Zur Schaffung eines barrierefreien Zugangs zu den DB-Gleisen sowie einer verbesserten Anbindung von Bus- und Stadtbahnverkehr ist dieser Mobilitätsverknüpfungspunkt bereits in den Jahren 2020 bis 2021 im Vorgriff auf die Erneuerung des DB-Bahnhofs Giesmarode umgestaltet worden. Das nordöstlich gelegene Areal des ehemaligen Baumarkts wurde im Vorfeld der Betrachtung im Rahmen des Bebauungsplans „Kurzekampstraße-Südwest“ mit der Realisierung von ca. 300 Wohneinheiten, verschiedenen gewerblichen Nutzungen sowie einem kleinflächigen Nahversorgungsmarkt mit den Zielen der Innenentwicklung der Stadt Braunschweig beplant. Zudem würden viele potenzielle Nutzer aus dem Wohnbereich um die Haltestelle Querumer Straße durch eine Wendeschleife am Bahnhof von der Verstärkerlinie abgehängt.

Auch eine Wendeschleife weiter östlich, an der Kreuzung Berliner Straße/Messeweg, erwies sich als nicht durchführbar, da dort der erforderliche Platz für eine Wendeschleife nicht zur Verfügung steht. Da außerdem an diesem Knotenpunkt zusätzlich bereits die Buslinie 413 verkehrt, ist dieser Einzugsbereich mit der Stadtbahnlinie 3 in Ost-West-Richtung sowie der Buslinie 413 in Nord-Süd-Richtung mit dem ÖV gut erschlossen.

Auf Wunsch der Bürgerinnen und Bürger nach einer hohen Taktdichte für ganz Giesmarode wurde zudem noch ein Standort an der Petzvalstraße betrachtet. Da diesem Ziel auch hier mit der bereits erwähnten Buslinie 413 an der Haltestelle Messeweg Rechnung getragen wird, die Siedlungsdichte an der Petzvalstraße eine weitere Taktverstärkung nicht rechtfertigt und für die längere Strecke außerdem ein zusätzliches Fahrzeug erforderlich wäre, dessen Anschaffungs- und Betriebskosten sich negativ auf den volkswirtschaftlichen Nutzen auswirken, wurde auch diese Variante nicht weiterverfolgt.

Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile erwies sich ein Standort im Bereich der Querumer Straße als vorteilhafteste Variante für die Anlage einer neuen Zwischenwendeschleife.

3.2 Varianten

3.2.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Planungsgebiet umfasst den Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe sowie die Querumer Straße bis ca. 60 m nördlich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße im Braunschweiger Stadtteil Gliesmarode.

Der Stadtraum ist von großflächigen Verkehrsanlagen insbesondere für den Individualverkehr geprägt. Im Knotenpunkt verlaufen mehrstreifige Fahrbahnen mit Abbiegefahrstreifen, sowie die Stadtbahnstrecke auf einem besonderen Bahnkörper in Mittellage der Berliner Straße. Die Rad- und Gehwege sind teilweise sehr schmal und die Aufenthaltsqualität ist gering. Die Bebauung der betroffenen Straßenzüge ist meist mehrgeschossig. Entlang der Querumer Straße gibt es Betriebe des Einzelhandels (Lebensmittelgeschäft, Apotheke u. a.) und weitere Einrichtungen zur Versorgung des Stadtteils (z. B. Bankfiliale, Friseur u. a.).

3.2.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.2.1 Variantenübersicht

Im Planungsgebiet wurden folgende drei Lage-Varianten für die Wendeanlage betrachtet:

- Variante A: Wendeschleife in Höhe Paul-Jonas-Meier-Straße
- Variante B: Wendeschleife im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße
- Variante C: Wendedreieck im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße

Diese Varianten wurden hinsichtlich ihrer Lage und deren Auswirkungen auf verschiedene Zielgruppen untersucht und die Ergebnisse in einer Bewertungsmatrix zusammengestellt.

3.2.2.2 Variante A



Abbildung 3-2 Variante A

Bei der Variante A ist eine Wendeschleife in der Grünfläche nördlich der Paul-Jonas-Meier-Straße integriert. Die Zu- und Ausfahrt der Stadtbahnen erfolgt über den vorhandenen Mittelstreifen der Querumer Straße.

3.2.2.3 Variante B



Abbildung 3-3 Variante B

Bei dieser Variante liegt die Wendeschleife in der Grünanlage im nordöstlichen Quadranten des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe. Die Zufahrt für Stadtbahnen erfolgt über das vorhandene stadtauswärtige Stadtbahngleis in der Berliner Straße und die Ausfahrt über den Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen der Querumer Straße.

3.2.2.4 Variante C

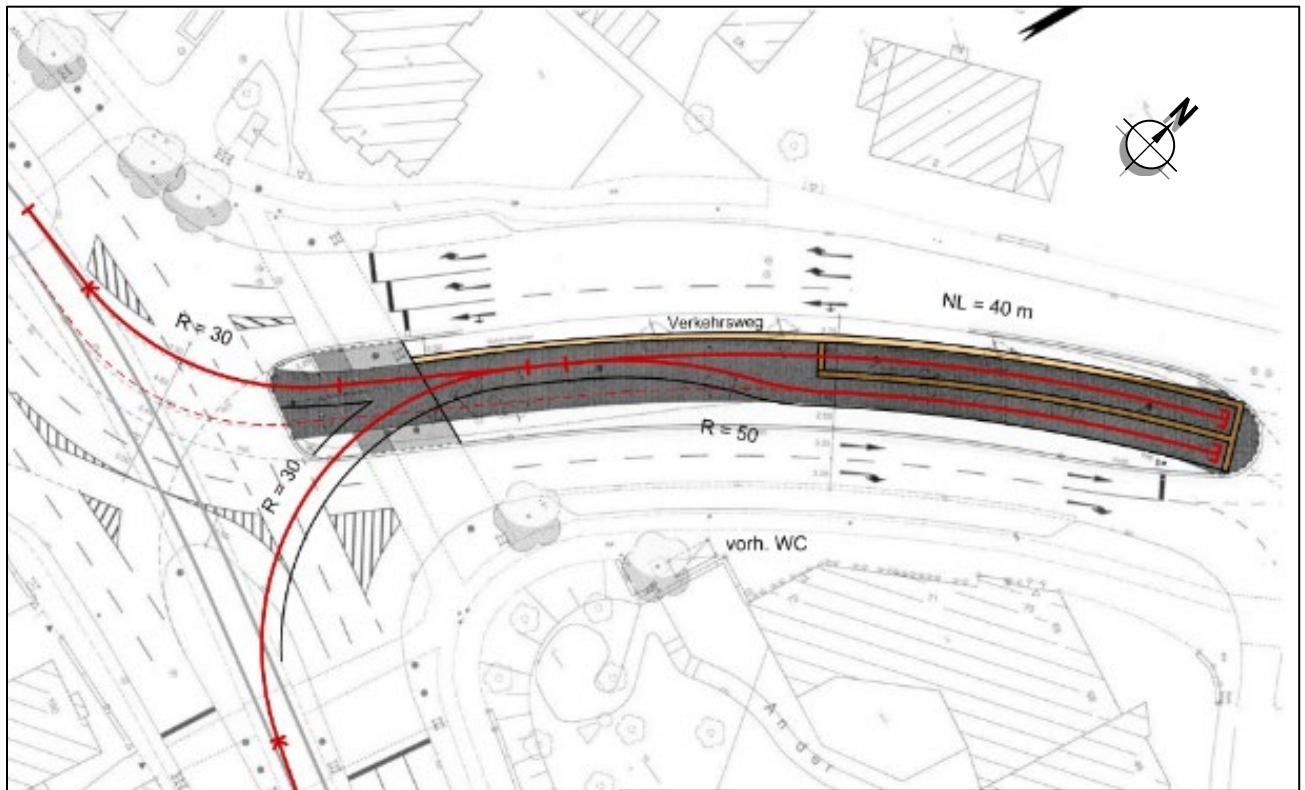


Abbildung 3-4 Variante C

Bei Variante C ist die Wendeanlage als Wendedreieck ausgebildet. Dieses besteht aus zwei Kehrgleisen im vorhandenen Mittelstreifen der Querumer Straße. Die Zufahrt der Stadtbahnen erfolgt durch Rückwärtsfahrt aus dem vorhandenen stadtauswärtigen Stadtbahngleis in der Berliner Straße östlich der Kreuzung, die Ausfahrt vorwärts in das stadteinwärtige Gleis westlich der Kreuzung.

3.2.3 Variantenvergleich

Die Ermittlung der Vorzugsvariante wurde in Anlehnung an das „Formalisierte Abwägungs- und Rangordnungsverfahren“ (FAR) vorgenommen, dass von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zur Anwendung empfohlen ist.

Die Beurteilung der Varianten erfolgt aus der Sicht der Zielgruppen „Fahrgast“, „Betrieb“, „Kommune“, „Anlieger“ und „Allgemeinheit“, sodass alle von der Stadtbahnmaßnahme ausgehenden Wirkungen berücksichtigt werden können.

Anhand konkreter den genannten Zielgruppen zugeordneten Bewertungskriterien wurden für alle Varianten die maßgeblichen Wirkungen untereinander verglichen und qualitativ benannt sowie deren Ausprägungen anhand einer festgelegten Bewertungsskala quantitativ beurteilt. Die Summation der Bewertungen ergibt als Resultat die Rangordnung der untersuchten Varianten.

Die Ergebnisse wurden in einer Bewertungsmatrix (s. Anlage 1 zum Erläuterungsbericht) zusammengestellt. Die einzelnen Bewertungen wurden unter den Fachverantwortlichen der Stadt Braunschweig, der BSVG und den beteiligten Ingenieurbüros abgestimmt. In Abbildung 3-5 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die erste Zielgruppe „Fahrgast“ ist darin nicht enthalten, da in der Wendschleife nur Betriebsfahrten ohne Fahrgäste durchgeführt werden und somit eine Bewertung nicht erforderlich ist.

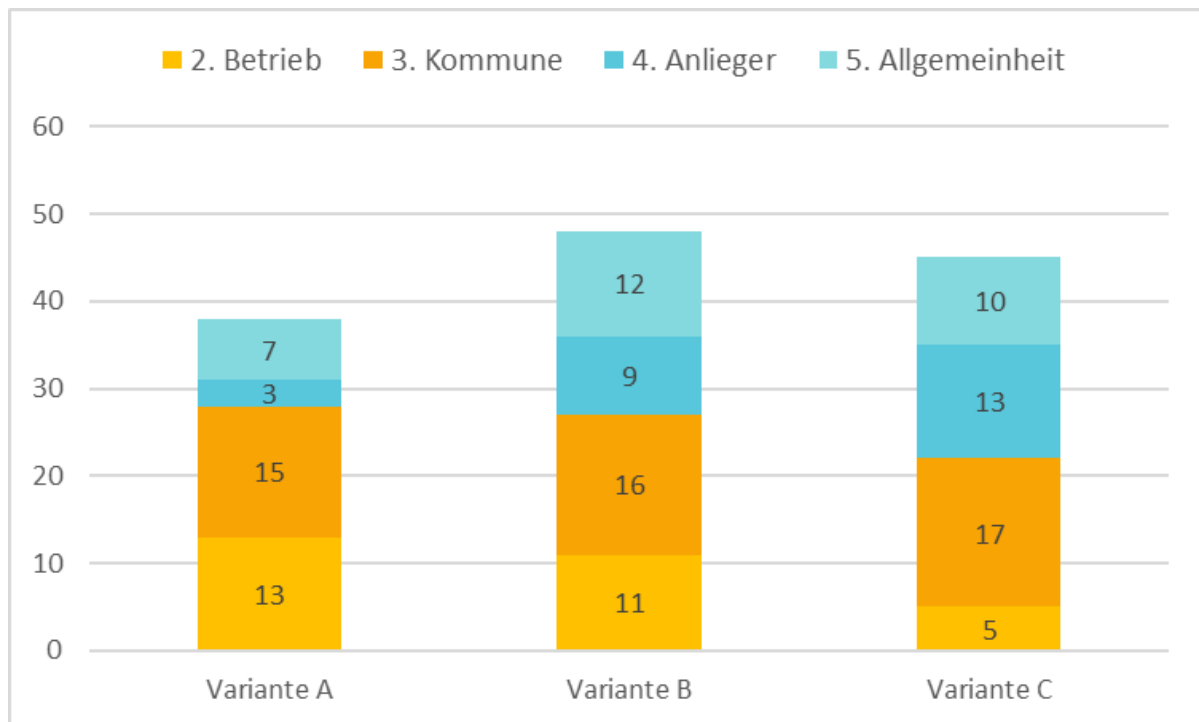


Abbildung 3-5 Ergebnis der Variantenbewertung

3.2.4 Gewählte Trasse/Vorzugsvariante

Im Abwägungsprozess stellt sich die Variante B als die in der Gesamtbetrachtung beste Variante heraus. Diese genügt wie Variante A ebenfalls den betrieblichen Anforderungen der BSVG, auch wenn die Variante A im Hinblick auf die betrieblichen Aspekte der Stadtbahn etwas besser abschneidet. Die Variante C wird aus Sicht dieser Zielgruppe aufgrund des aufwändigen Rangierens im Regelbetrieb wesentlich schlechter bewertet. Dieser Nachteil kann auch durch die geringeren Baukosten dieser Variante nicht ausgeglichen werden.

In Summe wird die Variante B am höchsten bewertet und in drei von vier Kriterien bzw. aus Sicht der entsprechenden Zielgruppen insgesamt am höchsten bewertet und als Vorzugsvariante der weiteren Planung zugrunde gelegt.

3.2.5 Untervarianten der Vorzugsvariante

3.2.5.1 Variantenübersicht

Unter Berücksichtigung der Vorzugsvariante für die Lage der Gleisanlage ergaben sich planerische Fragestellungen,

- die die verkehrliche Ausgestaltung des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe und die Führung des stadteinwärts fahrenden Busses betrafen (siehe 3.2.5.2)
- die die Ausgestaltung der nicht mehr als Verkehrsflächen zu nutzenden Flächen nördlich der Wendeschleife (Freianlagen) betrafen (siehe 3.2.5.3)
- und den Ersatz der vorhandenen Zuwegung zum Pfarramt in den Blick nahmen (siehe 3.2.5.4).

Um die vorhandenen Funktionen der Busverknüpfung aufrecht zu erhalten, wurden 3 Lösungsvarianten betrachtet. Zur Bereitstellung der notwendigen verkehrlichen und sicherheitstechnischen Funktionen (geradlinige Straßenführung, Feuerwehraufstellflächen) sowie zur Erreichung einer optimierten Gestaltung der ehemaligen Verkehrsflächen wurden jeweils 3 Lösungsmöglichkeiten betrachtet. Für die Wiederherstellung der vorhandenen Zuwegung von der Querumer Straße zum Pfarramt wurden insgesamt 6 grundlegende Lösungsvarianten näher betrachtet.

3.2.5.2 Verkehrliche Gestaltung des Knotenpunktes und Führung des stadteinwärts fahrenden Busses

Im Zuge der Umgestaltung des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe ist für die Minimierung des Flächenverbrauchs und somit der künftigen Fahrbahnbreite auch eine Reduzierung der Querumer Straße um eine der beiden Rechtsabbiegestreifen betrachtet worden. Dies erfolgte im Rahmen der unter Abschnitt 2.4.2 aufgeführten Verkehrstechnischen Untersuchung. Hierbei wurde unter Zielsetzung einer Leistungsfähigkeit mit der Qualitätsstufe D oder besser auch die Auswirkungen, die der stadteinwärts fahrende Linienbus der Linie 433 aus der Querumer Straße auf den Verkehrsablauf des Knotenpunktes hat, untersucht. Diese können je nach Variante entweder eine mögliche Rückstauproblematik oder zusätzliche Konfliktpunkte mit nicht verträglichen Verkehrsströmen, auch zur Stadtbahn nach sich ziehen.

Es wurden folgende Führungsmöglichkeiten und somit Haltepositionen für die genannte Buslinie betrachtet:

Die erste Variante weist nur einen Rechtsabbiegestreifen in der Querumer Straße auf. Der Bus fährt in diesem Fall von dem Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen in die Stadtbahnhaltestelle ein, die als Kombi-Haltestelle auch vom Busverkehr genutzt werden kann.

Die zweite Variante sieht ebenfalls nur einen Rechtsabbiegestreifen vor. Die Bushaltestelle ist hier am Fahrbahnrand der Berliner Straße in Höhe der Hausnummer 19 vorgesehen, die vom Bus über den genannten Rechtsabbiegestreifen angefahren wird.

In der dritten Variante fährt der Bus über den linken von zwei Rechtsabbiegefahrstreifen wiederum in die Stadtbahnhaltestelle ein.

Im Ergebnis zeigte sich, dass zwar in allen Varianten eine Verkehrsqualität der Stufe C erreicht wird, aber nur bei Variante 3 mit zwei Rechtsabbiegefahrstreifen aus Norden und mit Haltebereich in der Stadtbahnhaltestelle die Rückstauproblematik nach Norden insgesamt am besten zu bewerten ist. Der anliegende Knotenpunkt Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße wird in beiden Spitzenstunden nicht mehr überstaut.

Die Aufrechterhaltung der bahnsteiggleichen Verknüpfung von Stadtbahn und Bus ist aus Sicht der ÖV-Nutzer optimal.

3.2.5.3 Umgestaltung der Verkehrsflächen der Querumer Straße nördlich der Wendeanlage

Im Rahmen der stadtbahnbedingt erforderlichen Umgestaltung des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe und der folgenden Reduzierung des Querschnitts der Querumer Straße südlich der Paul-Jonas-Meier-Straße in Verbindung mit der möglichst geradlinigen Führung der Querumer Straße ergeben sich in diesem Areal planerische Fragestellungen, die über eine Variantenbetrachtung einer bestmöglichen Lösung zugeführt werden sollen. Zu berücksichtigen waren sowohl die bestehenden Anforderungen als auch die Nutzung sich ergebender Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen einer Freianlagenplanung.

Durch das Abrücken der Fahrbahn der Querumer Straße entstehen unter anderem Erfordernisse der Feuerwehr – hier zur Zufahrt zum mehrstöckigen Gebäudekomplex Querumer Straße 68-72. Die Zufahrtswege und Freihaltebereiche sind unter Berücksichtigung des Bemessungsfahrzeuges und anhand von Schleppkurvendarstellungen mit den Vertretern des Fachbereichs Feuerwehr detailliert abgestimmt. Die Ergebnisse der Abstimmung sind in die nachfolgenden Varianten eingeflossen.

Durch den Stadtbahnausbau entfallen Grünflächen mit Bewuchs. Diese Verluste sind durch die Anlage von neuen Grünflächen mit entsprechender Bepflanzung zu entschädigen. Die betrachtete Fläche bietet Potenziale, um eine eingriffsnahe Kompensation der Eingriffe zu fördern.

Für die Umgestaltung der beschriebenen Fläche wurden insgesamt vier Varianten (A, B, C, D) mit insgesamt 18 Untervarianten erarbeitet.

Die Varianten A, B und C werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Die Variante D mit vier Untervarianten umfasst einen von der Querumer Straße durch eine Baumreihe getrennten Radweg. Diese Radwegführung zerschneidet jedoch die Fläche der Freianlagen derart, dass die weiteren Anforderungen nur noch eingeschränkt berücksichtigt und umgesetzt werden könnten. Daher wurde die Variante D einschließlich Untervarianten im weiteren Planungsverlauf nicht weiterverfolgt.

Variante A



Abbildung 3-6 Freianlage Variante A

Variante A beinhaltet eine senkrecht zur Gebäudereihe geplante Feuerwehraufstellfläche, die mit Rasengittersteinen befestigt wird. Die sechs Untervarianten berücksichtigen unterschiedliche Ausgestaltungen bei den Grünflächen, der Anzahl der Bäume, den Möglichkeiten der Freizeitgestaltung sowie bei der Größe der nördlich gelegenen Platzfläche.

Variante B

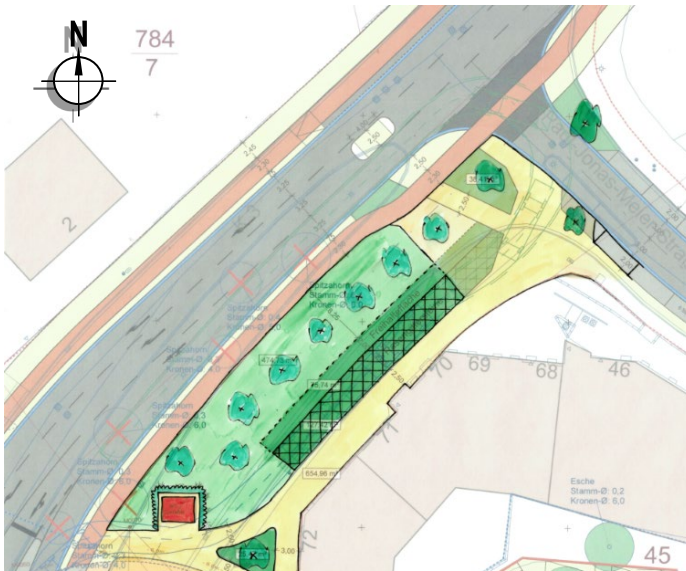


Abbildung 3-7 Freianlage Variante B

In Variante B erfolgt die Zufahrt der Feuerwehr über die Paul-Jonas-Meier-Straße mit einer parallel zur Gebäudereihe befindlichen Aufstellfläche, die mit Rasengittersteinen befestigt wird. In Bezug auf die Freifläche wurden vier Untervarianten erarbeitet, die reine Grünflächen mit oder ohne Bäumen, Flächen mit ergänzender Freizeitnutzung sowie Platzflächen mit Bäumen beinhalten.

Variante C



Abbildung 3-8 Freianlage Variante C

In Variante C liegt die Feuerwehraufstellfläche (ähnlich wie in Variante A) senkrecht zur Gebäudereihe der Querumer Straße 68-72. Davon abweichend wird diese hier jedoch befestigt und um 7 Parkstände für Pkw ergänzt. Für die Freiflächen sind in vier Untervarianten Grünflächen mit oder ohne Bäume, Grünflächen mit Bäumen und Aufenthaltsinseln oder Grünflächen im Süden und Platzflächen im Norden vorgesehen.

Variantenvergleich

Die Untervarianten einer jeden Variante, die die Ziele einer funktionsfähigen Begrünung bei gleichzeitiger Optimierung der Verkehrs- und Aufenthaltsflächen im Zentrum von Gliesmarode am besten erfüllt, wurden in einer Matrix zusammengestellt und mit Sicht auf unterschiedliche Kriterien wie Verkehr, Städtebau bzw. raumstruktureller Wirkung, Schutzgüter und Wirtschaftlichkeit vergleichend bewertet. Die Kriterien zur Bewertung der Grundvarianten zur Umgestaltung der Verkehrsflächen nördlich der Wendeanlage wurden im Hinblick auf die für die Entwurfentwicklung einer Verkehrsanlage maßgeblichen Parameter hin ausgesucht. Dabei wurden nur diejenigen Parameter bewertet, für welche eine sinnvolle und differenzierende Bewertung vorgenommen werden konnte.

Das Ergebnis ist auszugsweise in Abbildung 3-9 sowie vollständig im Anlage 2 zum Erläuterungsbericht einsehbar.




Variante		Variante A2:		Variante B2:		Variante C3:	
Beschreibung der Variante		Feuerwehraufstellfläche senkrecht, ohne Stellplätze, Grünfläche Süd mit Bäumen/Pflanzbeeten, Platzfläche Nord mit Bäumen		Feuerwehraufstellfläche parallel, ohne Stellplätze, Grünfläche mit Bäumen Süd, Platzfläche Nord		Feuerwehraufstellfläche senkrecht, mit Stellplätzen, Grünfläche mit Bäumen Süd, Platzfläche Nord	
Ziel wird erreicht: 5 = sehr gut 4 = gut 3 = mittell/neutral 2 = genügend 1 = ungenügend							
Kriterien	Bewertungsmerkmal						
0	Mittelwert ÖPNV	0,00	0,0	0,00	0	0,00	0
		Rang	1	Rang	1	Rang	1
10	Mittelwert motorisierter Individualverkehr	0,33	3,3	0,3	3,3	0,4	3,8
		Rang	2	Rang	2	Rang	1
10	Mittelwert Radverkehr	0,33	3,3	0,3	3,3	0,3	3,0
		Rang	1	Rang	1	Rang	3
10	Mittelwert Fußgänger	0,40	4,0	0,4	4,0	0,4	3,5
		Rang	1	Rang	1	Rang	3
20	Mittelwert Verkehrssicherheit	0,73	3,7	0,73	3,7	0,63	3,2
		Rang	1	Rang	1	Rang	3
0	Mittelwert planungstechnische Parameter	0,00	0	0,00	0	0,00	0
			1		1	Rang	1
15	Mittelwert städtebauliche Aspekte	0,60	4	0,55	3,7	0,40	2,7
		Rang	1	Rang	2	Rang	3
15	Mittelwert Schutzgüter	0,60	4	0,60	4	0,45	3
		Rang	1	Rang	1	Rang	3
0	Mittelwert Bauzeitliche Aspekte	0,00	0	0,00	0	0,00	0
		Rang	1	Rang	1	Rang	1
0	Mittelwert Rechtsthemen	0,00	0	0,00	0	0,00	0
		Rang	1	Rang	1	Rang	1
20	Mittelwert Wirtschaftlichkeit und Kosten	0,50	2,5	0,50	2,5	0,60	3
		Rang	2	Rang	2	Rang	1
100	Tatsächliche erreichbare Gewichtung / prozentualer Anteil an tatsächlich erreichbarer Gewichtung	Mittelwert A2	3,5	Mittelwert B2	3,4	Mittelwert C2	3,1
		5,00	70%	5,00	69%	5,00	62%
		Rang	1	Rang	2	Rang	3

Abbildung 3-9 Auszug aus der Bewertungsmatrix Variantenuntersuchung Umgestaltung Verkehrsflächen nördlich der Wendeanlage

Vorzugsvariante



Als Vorzugsvariante ausgewählt wurde diejenige Variante, die eine möglichst zusammenhängende Begrünung erlaubt und gleichzeitig die Anforderungen der Feuerwehr erfüllt. In Abstimmung mit der Stadt Braunschweig kann bei dieser Variante eine sinnvolle Zusatznutzung der Flächen als Aufenthaltsfläche erreicht werden

Abbildung 3-10 Vorzugsvariante Freianlagen

3.2.5.4 Zuwegung zum Pfarramt

Die geplante Wendeanlage greift in den Weg zum Pfarramt und zum Jugendzentrum der Gemeinde Bughagenkirche ein. Bei der erforderlichen Anpassung ist die DIN für Barrierefreies Bauen zu beachten.

Für die Zuwegung wurden im Planungsverlauf 7 Varianten erarbeitet. Die Varianten 1 bis 4 wurden parallel zueinander entwickelt, die weiteren Varianten bauen auf einer Kombination aus den Varianten 3 und 4 auf. Die Variantenbewertung erfolgt anhand der wesentlichen Kriterien Wegelängen und Eingriffsminimierung. Allen Varianten gemeinsam ist die erforderliche Länge der Zuwegung für die Überwindung eines Höhenunterschiedes von etwa 2,00 m.

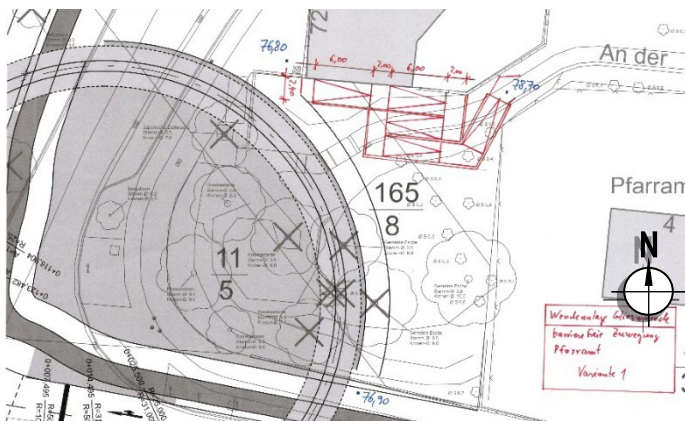


Abbildung 3-11 Zuwegung Pfarramt Variante 1

Variante 1

Bei der Variante 1 ist die Rampe mit mehreren Richtungsänderungen von 180° in direkter Nähe am Gebäude Querumer Straße 72 vorgesehen. Dadurch wird das Baufeld kompakt und der Eingriff weitgehend minimiert.

Da diese Variante jedoch einseitig auf die Geschäftszeile ausgerichtet ist, optisch sehr massiv wirkt und die Wegelänge durch den frühen Anschluss an den Bestandsweg insgesamt größer wird, wurde diese Variante nicht weiterverfolgt.

Variante 2

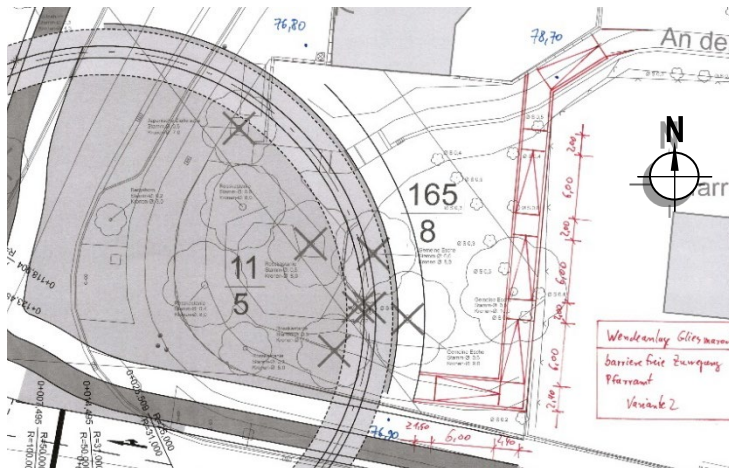


Abbildung 3-12 Zuwegung Pfarramt Variante 2

Bei dieser Variante wird die Rampe am östlichen Rand des städtischen Grundstücks entlanggeführt. Dadurch entsteht ein direkterer Zugang zur Berliner Straße. Außerdem kann zwischen der Rampe und dem Wendegleis eine zusammenhängende Grünfläche erhalten bleiben.

Weil auch hier die Wegelängen größer werden, einige große Bäume am Grundstücksrand beseitigt werden müssen und Beeinträchtigungen des Kirchengrundstücks nicht ausgeschlossen werden können, wurde diese Variante ebenfalls nicht weiterverfolgt.

Variante 3

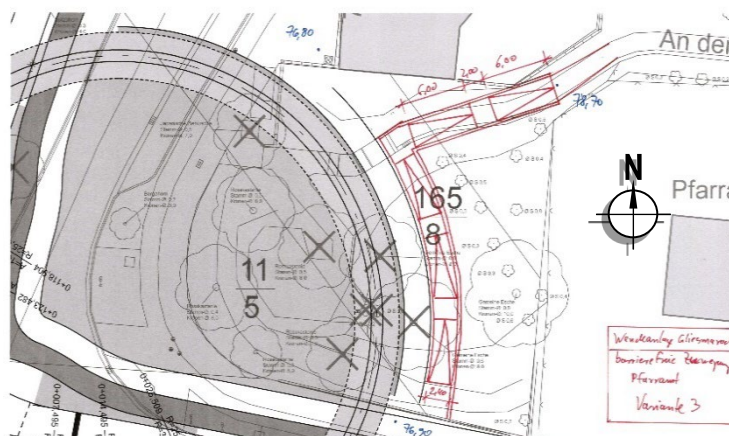


Abbildung 3-13 Zuwegung Pfarramt Variante 3

Die Variante 3 ähnelt der Variante 2, nur, dass hier die Rampe zunächst dem Gehweg neben dem Gleis folgt und dann auf die Trasse des vorhandenen Weges umschwenkt. Hierbei werden die Verkehrswege zugunsten der Baumstandorte stärker gebündelt.

Nachteilig wirkt sich jedoch auch hier die längere Wegstrecke, der Eingriff in den Baumbestand und hier zusätzlich die Teilung der verbleibenden Grünflächen aus.

Aus diesen Gründen wurde diese Variante auch nicht weiterverfolgt.

Variante 4

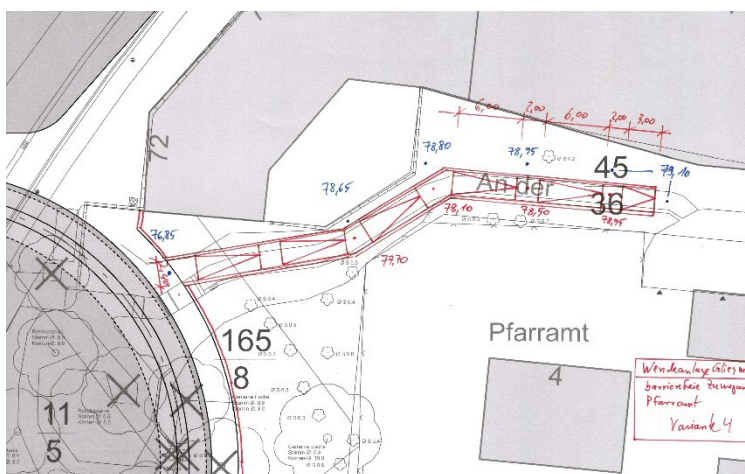


Abbildung 3-14 Zuwegung Pfarramt Variante 4

Zur Beibehaltung der Wegelänge wurde die Variante 4 konzipiert, die unter Ausnutzung der vorhandenen Wegetrasse die Rampe bis kurz vor das Pfarramt vorsieht. Damit werden die Eingriffe in die bestehende Grünanlage gegenüber den Varianten 1 bis 3 reduziert.

Nachteilig ist jedoch die direkte Führung der Rampe Richtung Gleisanlage, so dass die Gefahr gesehen wird, dass Rollstühle, Fahrräder, Kinderwagen, Skateboards etc. mit zu hoher Geschwindigkeit ins Gleis geraten können. Zudem lässt sich zwischen dem Gebäude Hausnummer 72 und der Zuwegung nur eine kleine Grünfläche ausbilden.

Variante 5

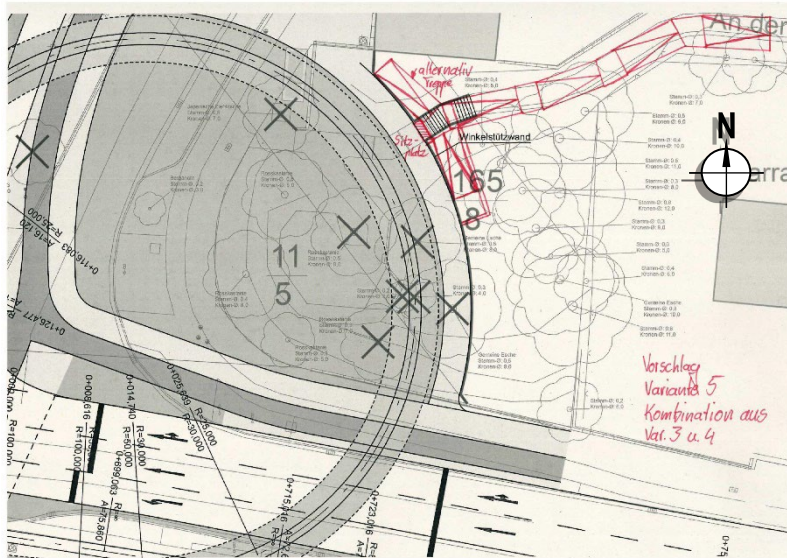


Abbildung 3-15 Zuwegung Pfarramt Variante 5

Um die vorgenannten Nachteile zu reduzieren, wurde mit der Variante 5 eine Anpassung der Variante 4 in Bezug auf den Zuwegungsbeginn vorgenommen. Dieser verläuft nun beidseitig parallel zum Gehweg, so dass vom Pfarramt kommende Verkehrsteilnehmer sich nach rechts oder links orientieren und mittels einer Sperre nicht mehr (versehentlich) direkt auf das Gleis gelangen können.

Nachteilig bei dieser Variante ist der größere Eingriff in den Baumbestand gegenüber Variante 4 und die enge Ausbildung des Zuwegungsbeginns an der Ecke von Gebäude Querumer Straße 72.

Variante 6

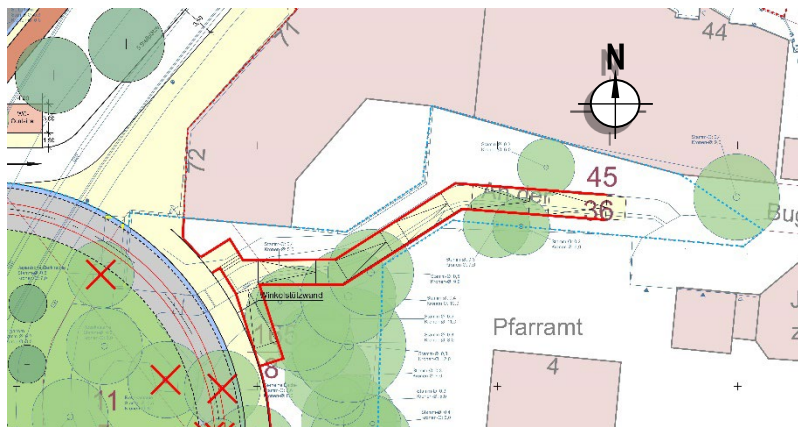


Abbildung 3-16 Zuwegung Pfarramt Variante 6

Die Variante 6 weist daher gegenüber Variante 5 nur den Unterschied auf, dass auf den barrierefreien Anschluss Richtung Geschäftszeile verzichtet wird und stattdessen eine Treppe auf dieser Seite angelegt wird.

Ansonsten bleiben die im Abschnitt der Variante 5 genannten Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile erhalten.

Vorzugsvariante

Die Vorzugsvariante wurde aus einer Optimierung der Variante 4 entwickelt. Hierbei wird die Zuwegung unmittelbar am Gebäude Querumer Straße 72 entlanggeführt. Der ungünstige Winkel am Fuß der Zuwegung für Laufwege aus oder in Richtung der Berliner Straße wird durch eine Abschrägung der Winkelstützwand abgemildert.

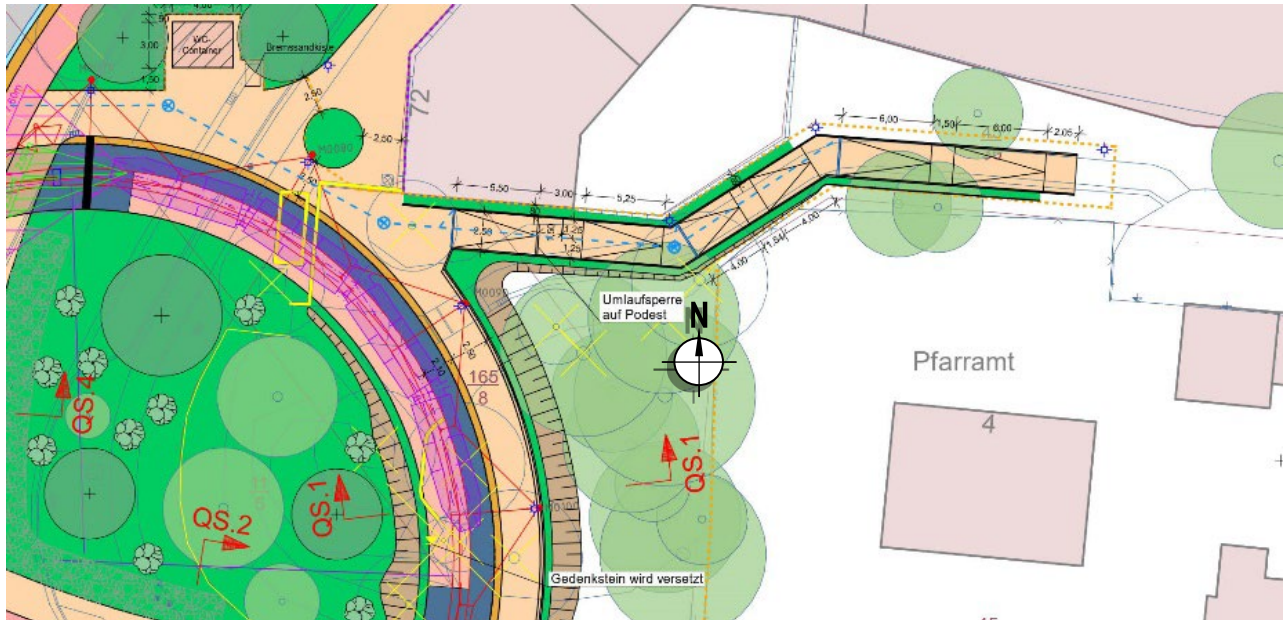


Abbildung 3-17 Zuwegung Pfarramt Vorzugsvariante

Die Vorzugsvariante hat gegenüber Variante 4 durch die Bündelung der Bauwerke die wesentlichen Vorteile, eine große zusammenhängende Grünfläche und den Verzicht auf den Großteil einer Stützwand auf der nördlichen Seite zu ermöglichen. Durch den annähernd tangentialen Anschluss an die Wendeanlage ist auch das in Variante 4 beschriebene Gefahrenpotenzial geringer.

Um trotzdem zu vermeiden, dass Rad Fahrende oder Personen auf dem Skateboard mit nicht angepasster Geschwindigkeit die Zuwegung aus Richtung Pfarramt befahren und dabei zu Fuß Gehende, die plötzlich hinter dem Gebäude in den Fußbereich der Zuwegung treten, gefährden, ist im Zuge der Ausführungsplanung z. B. die Anordnung einer Umlaufsperre zu prüfen.

4 TECHNISCHE GESTALTUNG DER BAUMAßNAHME

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

4.1.1.1 Stadtbahntrasse

Die Wendeanlage ist ausschließlich für das Wenden und den fahrplanmäßigen Zwischenaufenthalt der Stadtbahnfahrzeuge vorgesehen. Es ist keine Abstellung oder Überholung eines Fahrzeuges geplant und somit kein Überholgleis erforderlich. Die Haltestelle Querumer Straße bleibt im Bestand westlich des Knotenpunktes erhalten. Innerhalb der Wendeschleife ist keine Haltestelle vorgesehen. Unmittelbar nördlich der Wendeanlage wird ein Betriebsgebäude errichtet, welches mit einem WC für das BSVG-Personal und einem Technikraum für die Anlagen zum Betrieb der Weichenheizungen, der Kurvenschmieranlagen und der Beleuchtung des Betriebswegs entlang der Wendeanlage ausgestattet wird.

Die neue Wendeanlage ist so trassiert, dass ihre Lage bei einer potenziellen Weiterführung einer Stadtbahnstrecke über die Querumer Straße nach Querum beibehalten werden kann und nur durch den erforderlichen Einbau einer weiteren Weiche und Gleiskreuzung baulich verändert werden müsste.

4.1.1.2 Straßenanlagen

Die Berliner Straße und die Straße An der Wabe bleiben im Wesentlichen unverändert. Die Fahrbahnen der Berliner Straße werden lediglich den Erfordernissen des Stadtbahnausbaus und zur Gewährleistung ausreichender Radweg- und Gehwegbreiten geringfügig angepasst.

Durch den Bau der Wendeschleife ist es erforderlich, die Querumer Straße anzupassen. Die östliche Fahrbahn wird nach Westen versetzt und auf einen Fahrstreifen reduziert. Die Fahrbahnen der Querumer Straße werden nach Umsetzung der Maßnahme nicht mehr durch einen Mittelstreifen getrennt.

Ein Verschwenken der östlichen Fahrbahn unmittelbar nördlich der Wendeschleife zurück an den Bestand hätte engen Radien und einen entsprechend kurvigen Fahrbahnverlauf zur Folge, der nicht mehr mit ortsüblichen Geschwindigkeiten befahrbar wäre und aufgrund der erforderlichen Schleppkurven für Lkw auch eine größere Fahrstreifenbreite und damit mehr Versiegelung erfordern würde. Als einzige Lösung wird eine geradlinige Weiterführung der östlichen Fahrbahn im Verbund mit der westlichen Fahrbahn als einbahniger Querschnitt ohne Mittelstreifen bis zum Anschluss an den Bestand nördlich der Paul-Jonas-Meier-Straße vorgesehen. Die dadurch nördlich der Wendeschleife entstehenden Flächen bieten Raum für eine ansprechende Stadtgestaltung und Flächen für den Ersatz baubedingt entfallender Begrünung. In einem umfangreichen Abstimmungsprozess (s. Abschnitt 3.2.5.2 und Anlage 2 zum Erläuterungsbericht) wurde hierfür die in den Planunterlagen dargestellte Lösung erarbeitet.

Durch die erforderliche Neugestaltung des Straßenquerschnitts der Querumer Straße ist die bisher vorhandene Aufstellmöglichkeit für den Linksabbieger von der Querumer in die Paul-Jonas-Meier-Straße künftig nicht mehr gegeben, so dass ein separater Linksabbiegefahrstreifen vorgesehen wird. Hierfür ist die bisher nördlich der Einmündung vorhandene und insbesondere für den Schulweg in Richtung Paul-Jonas-Meier-Straße wichtige Querungshilfe auf die Südseite zu verlegen.

Die beiden Rechtsabbiegefahrstreifen und der Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen in der stadteinwärtigen Fahrbahn der Querumer Straße bleiben erhalten. Sie werden jedoch geringfügig verkürzt.

Als Folge der stadtbahnbedingten Verschiebung des stadtauswärtigen Fahrstreifens der Querumer Straße muss die Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße neu gestaltet werden. In diesem Zusammenhang ist auch die Reduzierung der Straßenbreite der Paul-Jonas-Meier-Straße auf das erforderliche

Maß von 6,00 m vorgesehen. Damit muss die geplante Querungshilfe nicht so weit nach Süden verschoben werden, wodurch sich ein größerer Umweg insbesondere für Schülerinnen und Schüler ergeben hätte.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

4.1.2.1 Stadtbahntrasse

Dem verstärkten Fahrgastaufkommen im innerstädtischen Bereich soll durch eine Taktverdichtung mit einer Verstärkerlinie Rechnung getragen werden. Für die künftig im 15-Minuten-Takt nach Volkmarode-Nord verkehrende Linie wird eine Verstärkungslinie bis Gliesmarode, ebenfalls im 15-Minuten-Takt, eingeführt. Durch optimierte Einsatzzeiten entsteht im von beiden Linien befahrenen Abschnitt ein 7,5-Minuten-Takt. Die Stadtbahnen erhalten zur Gewährleistung der Taktgenauigkeit Vorrangschaltungen an den Lichtsignalanlagen der Knotenpunkte. Durch die Warteposition der Verstärkerlinie in der Wendeschleife in Gliesmarode wird der ungestörte Betrieb der Linie nach Volkmarode-Nord gewährleistet.

4.1.2.2 Straßenanlagen

Gemäß Abschnitt 2.4.2.4 wird mit der Planung unter der dabei vorgesehenen Beibehaltung von zwei Rechtsabbiegefahrstreifen im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe im MIV die Verkehrsqualität der Stufe C erreicht.

Die Mikrosimulation hat die Verkehrsqualität bestätigt.

Darüber hinaus wird die Verkehrsqualität für den Rad- und Fußverkehr durch optimierte Signalisierung und vielfach breiteren Verkehrsanlagen infolge der geplanten Maßnahme verbessert.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Allgemein

Die Verkehrssicherheit im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe wird durch eine angepasste Lichtsignalregelung für alle Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer gewährleistet. Ergänzend wird der Knotenpunkt mit verkehrsregelnder Beschilderung nach StVO ausgestattet, so dass auch bei Ausfall der Lichtsignale eine umfassende Verkehrssicherheit gegeben ist.

Darüber hinaus wird im Gehwegbereich der Querungsstellen durch die Anordnung taktiler Elemente die sichere Führung vom blinden und sehbehinderten Fußverkehr und durch Bordabsenkungen auf Fahrbahnniveau die barrierefreie Nutzung gewährleistet. Am Fahrbahnrand erfolgt dabei eine Trennung dieser Elemente, so dass neben der Nullabsenkung noch ein Bereich mit einer für Taststöcke wahrnehmbaren Bordkante vorgesehen ist. Die detaillierte Ausarbeitung dieser Elemente erfolgt in Abstimmung mit dem Behindertenbeirat im Rahmen der Ausführungsplanung.

Sicherheitsaudit

Die Maßnahme wurde einem Sicherheitsaudit gemäß den „Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS)“ unterzogen.

Die Auditierung der Unterlagen erfolgte auf Basis der RAST, ERA, EFA; EAÖ, RMS, RiLSA, StVO, VwV StVO, REwS, RSA, ASR, A5.2 und Veröffentlichungen der BAST sowie RSAS. Das Auditergebnis gliedert sich in die Abschnitte Knotenpunkte, Signalisierung, Führung und Anlagen des Fußverkehrs, Führung und Anlagen des Radverkehrs, Führung und Anlagen des ÖPNV, Park- und Ladeflächen im Straßenraum, Barrierefreiheit, Ingenieurbauwerke, Entwässerung, Sichtverhältnisse und Befahrbarkeit. Sämtliche Anmerkungen aus dem Sicherheitsaudit wurden überprüft und sind in die vorliegende Planung eingeflossen.

4.2 Bisherige/zukünftige Liniennetzgestaltung

Gegenwärtig verkehrt die Stadtbahnlinie 3 auf der Berliner Straße in der Relation Weststadt – Volkmarode. Außerdem verläuft auf Berliner Straße und Querumer Straße die Buslinie 433 Völkenrode – Hondelage. Die vorhandene Haltestelle Querumer Straße bietet eine Umsteigemöglichkeit zwischen diesen beiden Linien (s. Abbildung 4-1).

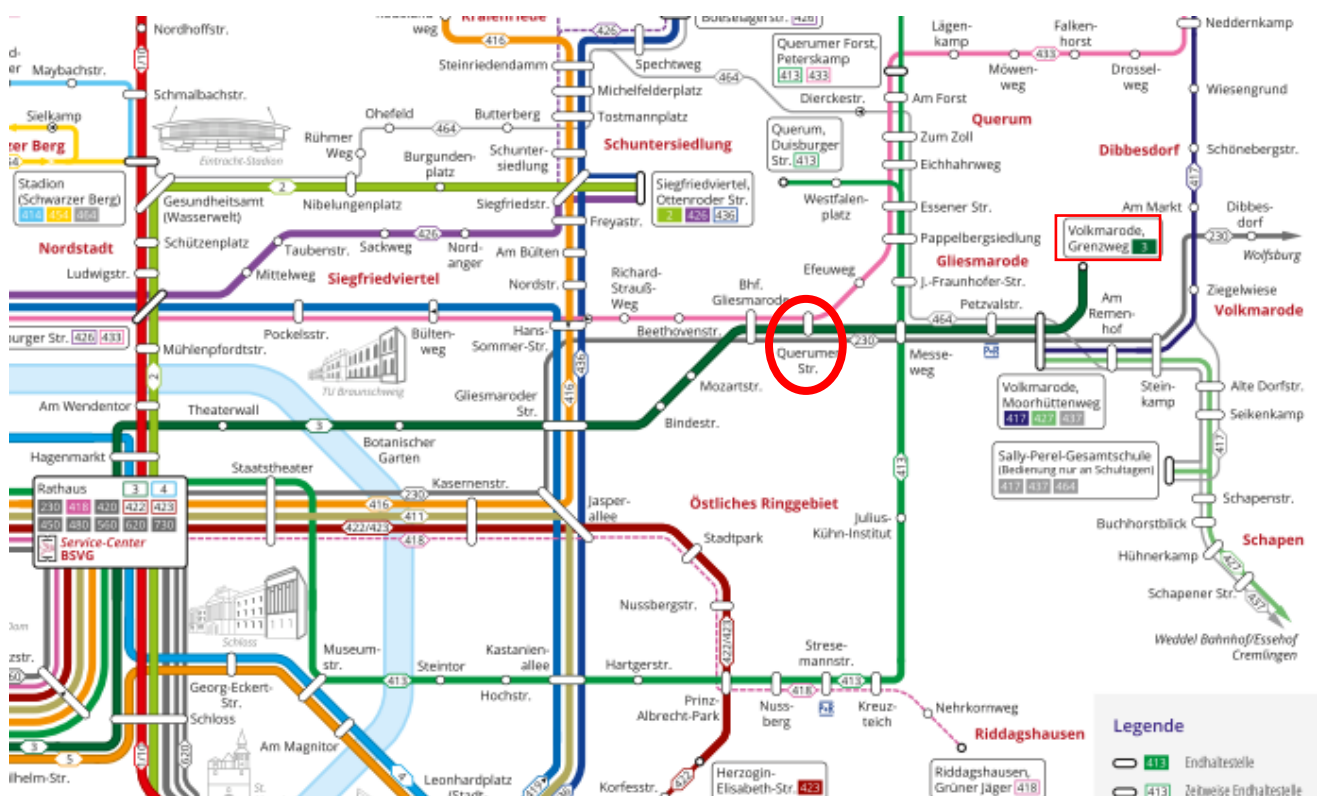


Abbildung 4-1 Auszug Liniennetz 2020

Nach dem Zielnetz 2030, Stand Oktober 2020 soll künftig die Stadtbahnlinie 5 zwischen Broitzem und Volkmarode-Nord und die Stadtbahnlinie 3 zwischen Weststadt und der Wendeanlage in Gliesmarode verlaufen. Beide Linien sollen in einem 15-Minuten-Takt verkehren, so dass sich in den gemeinsam befahrenen Streckenabschnitten mit stärkerem Fahrgastaufkommen ein 7,5-Minuten-Takt ergibt (s. Abbildung 4.2).

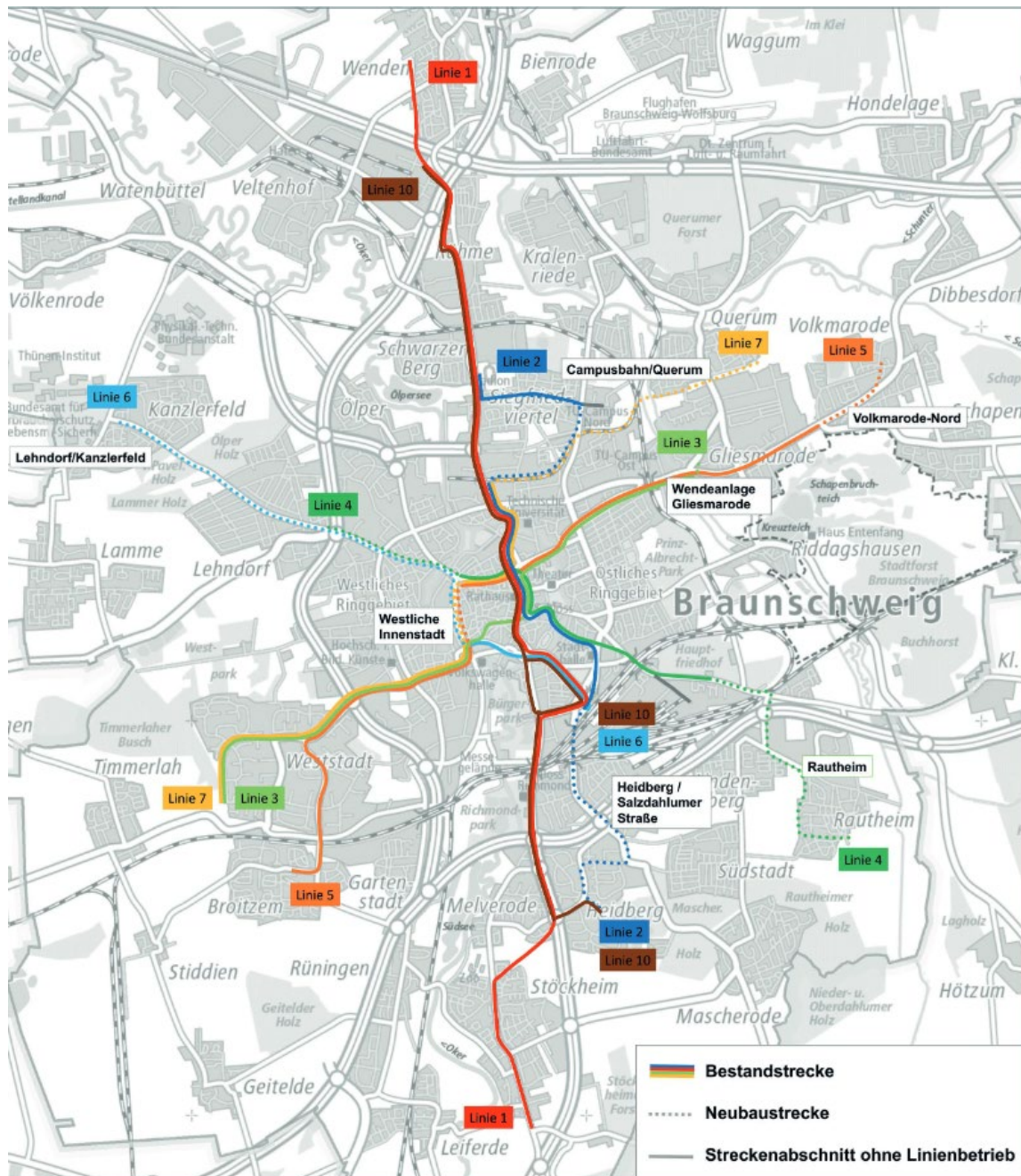


Abbildung 4-2 Zielnetz Stadtbahn 2030 (Stand Oktober 2020)

Für die Buslinie 433 gibt es im Planungsbereich keine Änderung.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Östlich des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe schwenkt das Wendegleis aus dem bestehenden stadtauswärtigen Gleis in nördliche Richtung und führt in einem engen Gleisbogen durch die vorhandene Grünanlage bis zur Querumer Straße, wo es dann über den Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen und einen anschließenden Rechtsbogen vor der Haltestelle Querumer Straße in das bestehende stadteinwärtige Gleis einbindet.

4.3.2 Zwangspunkte

Der wesentliche Zwangspunkt für die Trassierung des Wendegleises ist die vorhandene Bebauung östlich der Querumer Straße, wobei zwischen Gleis und Gebäude, noch die Anlage eines Unterhaltungsweges für die Gleisanlage und eines Gehweges erforderlich ist. Das Wendegleis wird gemäß den Trassierungsrichtlinien der BOStrab mit einem Mindestradius von 25 m ausgebildet.

Zudem sollte die Wiedereinbindung in die vorhandene Strecke möglichst noch vor der vorhandenen Haltestelle Querumer Straße erfolgen, um einen erneuten Eingriff der in 2019 barrierefrei hergestellten Haltestelle weitestgehend zu vermeiden.

Für einen richtlinienkonformen und leistungsfähigen Ausbau wird der Querschnitt der Querumer Straße neben dem Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen und den zwei Rechtsabbiegefahrstreifen stadteinwärts, sowie dem stadtauswärtigen Fahrstreifen, beidseitig Rad- und Gehwege und eine Mittelinsel als Querungshilfe aufweisen.

Neben diesen Vorgaben muss eine Mindestaufstelllänge von 40 m für ein Stadtbahnfahrzeug im Wendegleis gewährleistet sein.

Darüber hinaus ist die Einhaltung der Grundstücksgrenzen anzustreben, um Grunderwerb möglichst zu vermeiden.

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Die Ausfädelung des Wendegleises aus der Bestandsstrecke erfolgt über eine einfache Weiche mit Zweiggleisradius von 100 m. Daran schließen sich nacheinander zwei jeweils mindestens 6 m lange Bögen der Radien 50 m und 30 m an, auf die dann der Hauptbogenradius des Wendegleises mit $R = 25$ m folgt. Der Übergang zur Geraden in der Querumer Straße erfolgt durch eine Klothoide, die so gewählt ist, dass sie bei einer möglichen Fortführung der Stadtbahn in Richtung Querum durch eine Weiche und eine anschließende Radienfolge ersetzt werden könnte.

Der Anschluss an die Bestandsstrecke erfolgt ebenfalls über eine einfache Weiche. Der Zweiggleisradius von 150 m wird hierbei jedoch von der Bestandsstrecke gebildet. Zwischen dem geraden Stammgleis dieser Weiche und der Geraden in der Querumer Straße wurde ein Bogen mit $R = 25$ m und beidseitigen Klothoiden eingefügt. Bei dieser für alle anderen Randbedingungen optimierten Trassierung ließ sich ein Eingriff in die vorhandene Haltestelle nicht ganz vermeiden. Die Rampe zum stadteinwärtigen Bahnsteig muss an den geraden Stammgleisverlauf der neuen Weiche geringfügig angepasst werden. Der stadteinwärtige Bahnsteig selbst bleibt unverändert. Bahnsteig und Rampen an der stadtauswärtigen Seite sind von der Maßnahme nicht betroffen.

Das stadteinwärtige Streckengleis muss für die Einpassung der neuen Weiche in Höhe des Bahnsteigzugangs geändert werden. Die bisherige Klothoide zwischen dem am Bahnsteig vorhandenen $R = 200$ m und dem anschließenden Bogen von $R = 150$ m im Knotenpunkt entfällt, da die Weiche unmittelbar an den $R = 200$ m-Bogen anschließt. Die dadurch geringfügig geänderte Gleislage beginnt bereits im östlichen Knotenpunktbereich und gewährleistet dadurch auch die Einhaltung einer 2,50 m breiten Aufstellfläche für den Fußverkehr auf der Nordseite. Unmittelbar östlich der Kreuzung mit dem Wendegleis wird die bestehende Trasse wieder erreicht.

In das stadtauswärtige Gleis musste im Bereich der geplanten neuen Weiche eine Gerade neu zwischengesetzt werden, damit eine einfache Weiche anstelle einer wartungsintensiven Außenbogenweiche eingebaut werden kann. Dazu wird der vorhandene Radius $R = 150 \text{ m}$ im Knotenpunkt im erforderlichen Umfang verlängert und mit einer 6 m langen Klothoide an die benötigte Gerade angeschlossen. Die Abweichung zur Bestandsstrasse beträgt hier bis zu 0,55 m. Über eine neue Klothoide wird die Gerade ca. 30 m östlich der Weiche wieder an den vorhandenen Bogen mit $R = 660 \text{ m}$ angeschlossen.

Die Trassierung der Wendeanlage und des Ausbaubereichs der Bestandsstrecke erfolgte für 2,65 m breite Fahrzeuge zuzüglich Kurvenausschlag und Sicherheitsraum nach heutigem Stand der Technik.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Der Höhenverlauf des Wendegleises ergibt sich aus der Bestandsstrecke. Diese steigt mit etwa 10 ‰ in Richtung Volkmarode an. Daraus resultiert, dass das Wendegleis mit einer flachen Kuppe (Kuppenhalbmesser $H_K = 3.200 \text{ m}$) ausgebildet werden muss. Das höher liegende Gelände im Bereich der Grünanlage muss dabei im erforderlichen Umfang abgetragen werden.

Um die Entwässerung der Fahrbahn im Knotenpunktbereich zu gewährleisten, muss das Gleis im Übergangsbereich von der Querumer Straße zur Berliner Straße um bis zu 6 cm aus der direkten Linie angehoben werden. Dies geschieht mit Längsneigungen von 10 ‰ bzw. 18 ‰ und Ausrundungen mit Radien zwischen 1.500 m und 3.100 m sowie jeweils 6 m langen Tangenten.

4.3.5 Sichtweiten

Die Sichtweiten der Verkehrsteilnehmer auf die Querungen der neuen Stadtbahntrasse wurden nach dem Leitfaden für Bahnübergänge nach § 20 BOStrab und Empfehlungen für die bauliche Gestaltung von Querungsstellen nach § 16 Absatz 5 BOStrab (Schriftenreihe VDV 738) ermittelt. Ausgehend von einer stehenden Stadtbahn in der Wendeschleife wurden die erforderlichen Sichtweiten gemäß Tabelle der TAB für den Radverkehr mit 7,60 m und für den Fußverkehr mit 2,50 m jeweils in beide Richtungen ermittelt. Diese sind im Lageplan (Unterlage 5) dargestellt und freizuhalten.

4.3.6 Straßen- und Wegeplanung

4.3.6.1 Stadtbahnbedingte Maßnahmen

Verursacht durch Überbauung bzw. Verdrängung oder Notwendigkeit für den Betrieb infolge des Baus der Wendeanlage gehören zu den stadtbahnbedingten Maßnahmen:

- Herstellung der Gleisanlagen einschließlich Weichen, Oberleitung und technische Ausrüstung
- Herstellung eines Betriebs- und Gehweges entlang der Wendeanlage einschließlich Entwässerung und Stützwand
- Herstellung eines Betriebsgebäudes mit WC für Fahrpersonal und Technikraum einschließlich aller erforderlichen Anschlüsse
- Anpassung der Haltestelle Querumer Straße
- Umbau der Querumer Straße zwischen Berliner Straße und Paul-Jonas-Meier-Straße einschließlich Radwege, Gehwege, Mittelinseln, Querungshilfen und Beleuchtung
- Anpassung der stadteinwärtigen und der östlichen stadtauswärtigen Fahrbahn der Berliner Straße
- Anpassung der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße an den neuen Fahrbahnrand der Querumer Straße
- Anpassung der Inselköpfe am besonderen Bahnkörper der Stadtbahn in der Berliner Straße
- Verlegung der Radweg- und Gehweg-Furten im östlichen Ast der Berliner Straße
- Optimierung der Fahrbahnränder im Einmündungsbereich Berliner Straße/An der Wabe, Ostseite*

- Anpassung Rad- und Gehwege im Einmündungsbereich Berliner Straße/An der Wabe, Ostseite*
- Wiederherstellung eines Teils der entfallenden Parkplätze
- Anpassung der Zuwegung zum Pfarramt und Jugendzentrum einschließlich Stützwand
- Sämtliche erforderliche Arbeiten an den Lichtsignalanlagen
- Rückbau Grünflächen/Baumfällungen im Bereich der vorhandenen Mittelinsel und Grünanlage und Ausgleichsmaßnahmen (u. a. Baumpflanzungen) für die davon betroffenen Flächen
- Ausgleichsmaßnahme auf externer Fläche zur Deckung des naturschutzfachlichen Kompensationsbedarfs
- Umsetzung des vorhandenen Gedenksteins für die Gefallenen der Weltkriege
- Herstellung von Fahrradabstellanlagen im Bereich der vorhandenen Haltestelle Querumer Straße für den zu erwartenden höheren Bedarf nach Verbesserung des ÖPNV-Angebots

*Da die Gehwegfurt stadtbahnbedingt verlegt werden muss, ist hier die Vorhaltung einer ausreichenden Aufstellfläche und damit die Verschiebung des Fahrbahnrandes erforderlich.

Alle diese Maßnahmen verstehen sich einschließlich des dafür jeweils erforderlichen Rückbaus.

4.3.6.2 Zusätzliche Maßnahmen

Infolge der Umgestaltung des Straßenraumes durch den Stadtbahnausbau sind folgende zusätzliche Maßnahmen vorgesehen:

- Vergrößerung der Rad- und Gehwegbreiten in südwestlichen Bereich des Knotenpunktes auf Standardmaße der Stadt Braunschweig einschließlich dadurch bedingter Anpassungen der Fahrbahnränder im Einmündungsbereich Berliner Straße/An der Wabe, Westseite
- Verbreiterung der Radwege auf den Braunschweiger Standard von 2,30 m
- Verlängerung des Radweges bis zur Paul-Jonas-Meier-Straße auf der Westseite der Querumer Straße
- Herstellung von Fahrradabstellanlagen im Bereich der geplanten Freianlage und der Paul-Jonas-Meier-Straße

4.3.6.3 Straßen- und Wegeplanung im Lageplan

Die Berliner Straße bleibt im Wesentlichen unverändert. Die stadteinwärtige Fahrbahn muss jedoch geringfügig nach Norden verschoben werden. Die dafür erforderliche Reduzierung des Bogenradius schränkt die Befahrbarkeit für Kfz mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h jedoch nicht ein. Grund für die Verschiebung ist die Gewährleistung einer jeweils mindestens 2,50 m breiten Aufstellfläche für zu Fuß Gehende zwischen Gleis und Fahrbahn an den Überwegen östlich und westlich des Knotenpunktes. Auf der Westseite resultiert diese Verschiebung aus der Lage der neuen Weiche, deren einbindendes Zweiggleis innerhalb der Querung die vorhandene Aufstellfläche und hier zusätzlich die ca. 3,00 m breite Bahnsteigrampe weiter nach Norden Richtung Fahrbahn verschiebt. Zur Aufrechterhaltung der vorhandenen Breite der stadteinwärtigen Fahrbahn muss deshalb der gegenüberliegende Fahrbahnrand ebenfalls verschoben werden.

Die Querumer Straße wird aufgrund der Rad- und Gehwegverbreiterungen am stadteinwärtigen Rand entsprechend nach Osten verschoben. Der stadtauswärtige Fahrstreifen wird unter Fortfall der bisherigen Mittelinsel an die stadteinwärtigen Fahrstreifen verlegt. Dies ist erforderlich, um den notwendigen Platz für die Wendeanlage zu schaffen.

Aufgrund des erforderlichen Anschlusses der in ihrer Lage veränderten Querumer Straße ist die Einmündung der Paul-Jonas-Meier-Straße entsprechend anzupassen. Durch die neue Knotenpunktgeometrie entsteht in der Paul-Jonas-Meier-Straße Raum für Parkplätze als teilweiser Ersatz für deren stadtbahnbedingten Entfall an der Querumer Straße.

Die Umgestaltung der Einmündung An der Wabe auf der Westseite erfolgt aufgrund der richtlinienkonformen Führung des Radverkehrs mit entsprechenden Aufstellflächen. Auf der Ostseite der Einmündung erfolgt eine regelkonforme Verbreiterung des Radwegs im Bereich der aufgrund des Stadtbahnausbaus verlegten Gehwegfurt.

Alle bisherigen Fahrbeziehungen am Knotenpunkt werden auch künftig gewährleistet. Zusätzlich wird, nach Umsetzung der Maßnahme, aus der Straße an der Wabe ein Geradeausfahren in die Querumer Straße gestattet, was die Möglichkeit gefährlichen Fehlverhaltens reduziert. Aufgrund der Asynchronität des Knotenpunktes ist die Fahrbeziehung dieser Süd-Nord-Verbindung im Bestand aus Sicherheitsgründen verkehrsbehördlich bislang nicht zulässig. Die Befahrbarkeit sämtlicher Einmündungen wurde anhand der Schleppkurven der jeweiligen Bemessungsfahrzeuge überprüft. Das Rechtsabbiegen in die Straße An der Wabe ist zudem auch für Sattelschlepper (nur als Anlieger) möglich, jedoch nur unter Nutzung der gesamten Fahrbahnbreite. Aufgrund der Erkenntnisse der Verkehrszählung und durch die geringe verkehrliche Bedeutung dieser Straße, sind keine diesbezüglichen Verkehrsprobleme zu erwarten. Eine Einschränkung der Befahrbarkeit ergibt sich lediglich für das Linkseinbiegen für Lastzüge und Sattelschlepper aus der Paul-Jonas-Meier-Straße in die Querumer Straße. Da dabei die geplante Querungshilfe überfahren werden würde, muss diese Fahrbeziehung für diese Fahrzeuge ausgeschlossen werden. Für 3-achsige Müllfahrzeuge gibt es für sämtliche Fahrbeziehungen im Planungsumgriff keine Einschränkungen.

Rad- und Gehwege verlaufen parallel zu den Fahrbahnrandern, lediglich nördlich der Wendeanlage schwenkt der Gehweg dem Bedarf entsprechend in Richtung der Gebäude. In der Paul-Jonas-Meier-Straße und in der Straße An der Wabe verläuft der Radverkehr auf der Fahrbahn. Rad Fahrende aus der Straße An der Wabe in Richtung Karl-Hintze-Weg haben dabei die Wahl entweder als Linksabbieger mit dem Fahrzeugverkehr die Kreuzung direkt zu queren und über eine dafür vorgesehene neue Radwegauffahrt auf den Karl-Hintze-Weg zu fahren oder stattdessen die Radwegfurten über Berliner Straße und Querumer Straße zu nutzen. Außerdem wird die westliche Furt über die Berliner Straße für Zweirichtungsverkehr ausgebaut, damit stadtauswärts fahrende Radfahrer Richtung Karl-Hintze-Weg nicht die gesamte Kreuzung umrunden müssen, um dieses Ziel zu erreichen. Die Radwegfurt über die Straße An der Wabe kann aufgrund unzureichender Flächenverfügbarkeit und zur Vermeidung von Falschfahrten stadteinwärts auf der Südseite der Berliner Straße nicht als Zweirichtungsradweg ausgebaut werden. Hier müsste bei Nutzung dieser dritten Möglichkeit die Querung als Fußverkehr über die Gehwegfurt erfolgen.

Die Rad- und Gehwegquerungen über die Berliner Straße östlich der Kreuzung werden nach Westen verschoben, damit sie vor der Weiche für die Einfahrt in die Wendeanlage liegen und der Fußverkehr nicht über die beweglichen Teile der Weiche geführt wird. Der Radweg wird künftig unmittelbar westlich der Insel auf der Fahrbahn geführt, da er ohnehin in einer Phase ohne Zwischenhalt die gesamte Fahrbahn quert und somit kein Bedarf für Aufstellflächen besteht. Durch die Verschiebung der Furt wird der Knoten kompakter und die Räumzeiten für den MIV kürzer.

Zur Beschleunigung des Radverkehrs wird der Radweg auf der Nordseite der Kreuzung über die Querumer Straße künftig ebenfalls ohne Zwischenhalt über die Fahrbahn geführt. Ohnehin musste hier die Insel für die Befahrbarkeit mit Sattelschleppern weiter zurückgezogen werden.

Parallel zum Wendegleis wird ein Betriebsweg für Personal und Wartungsfahrzeuge der Stadtbahn angelegt. Dieser dient gleichzeitig auch als Gehweg für die öffentliche Nutzung. An diesen Gehweg wird auch die Zuwegung zum Pfarramt und zum Jugendzentrum der Bugenhagenkirche angeschlossen.

Die vorhandene Querungshilfe in der Querumer Straße nördlich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße muss für die Anlage eines Linksabbiegestreifens weichen und wird stattdessen an einen neuen Standort südlich der Einmündung verlegt. Die Querungshilfe innerhalb der Paul-Jonas-Meier-Straße wird aufgrund der Realisierung des geplanten, regelkonformen Fahrbahnquerschnittes nicht mehr benötigt und entfällt.

Alle übrigen Überwege bleiben überwiegend unverändert bzw. werden in annähernd gleicher Lage wiederhergestellt.

4.3.6.4 Straßen- und Wegeplanung im Höhenplan

Der neue Höhenverlauf von Berliner Straße und Querumer Straße orientiert sich am Bestand. Lediglich im Bereich der neuen Gleisquerungen wird er an diese angepasst. Die maximale Längsneigung der Berliner Straße beträgt dabei 1,60 % und die minimale 0,5 %. Die Längsneigungen der Querumer Straße liegen zwischen 0,90 % und 2,55 %.

Die Neigungswechsel in der Berliner Straße (stadteinwärts) werden mit min $H_K = 1.667$ m (Kuppe) und min $H_W = 2.143$ m (Wanne) bei einer minimalen Tangentenlänge von 7,50 m ausgerundet. Stadtauswärts betragen die Ausrunden jeweils $R > 4.500$ m bei einer Tangentenlänge von mindestens 10 m.

Bei der Querumer Straße beträgt min $H_K = 800$ m und min $H_W = 768$ m. Die Tangentenlänge beträgt mindestens 10 m, lediglich die Wanne von 768 m wird nur mit einer Tangentenlänge von 6 m ausgerundet. Dies ist jedoch dem Bestand am Bauende geschuldet. Der Anschluss an den Fahrbahnrand der Berliner Straße erfolgt durch einen regelkonformen Knick von 0,8 %. Grund dafür sind die Zwänge aus der Gleistrassierung, die eine regelgerechte Ausrundung nicht zulassen.

Die Paul-Jonas-Meier-Straße wird mit einem Gefälle von 1,00 % an die Querumer Straße angeschlossen. Der Übergang an den Bestand, der mit etwa 2,4 % ansteigt, erfolgt mit einer kurzen Wanne ($H_W = 280$ m, $T = 6,7$ m) und einer anschließenden Kuppe ($H_K = 702$ m, $T = 4,9$ m). Dies entspricht weitestgehend dem Bestand.

Die Querneigung der stadtauswärtigen Fahrbahn der Berliner Straße beträgt durchgehend 2,5 % Gefälle nach außen. Die Querneigung der stadteinwärtigen Fahrbahn ist, bedingt durch die Anpassung an die Gleisquerungen und zur Entwässerung des Knotenpunktes, wechselhaft. Ausgehend von 2,5 % Gefälle Richtung Stadtbahn flacht sie zur 1. Gleisquerung auf 1,3 % ab, um anschließend die Querneigung auf 2,5 % Gefälle zum nördlichen Fahrbahnrand zu wechseln. Dies ist erforderlich, um zu vermeiden, dass das Fahrbahnwasser der Berliner Straße und zusätzlich eines Teils des stadtauswärtigen Fahrstreifens der Querumer Straße in die Mitte des Knotenpunktes fließt. Nach ca. 20 m erfolgt der Rückwechsel auf die Gegenquerneigung, hier aber zunächst auf 0,8 % aufgrund der 2. Gleisquerung. Hinter dieser kehrt sich die Querneigung ein drittes Mal um auf wieder 2,5 % Gefälle zum nördlichen Fahrbahnrand, das bis zum Bauende beibehalten wird. Abweichend davon behält der Linksabbiegefahrstreifen durchgehend sein Gefälle Richtung Stadtbahn, es wird lediglich wie die durchgehenden Fahrstreifen im Bereich der Gleisquerung von 2,5 % auf 0,8 % abgeflacht.

Die stadteinwärtigen Fahrstreifen der Querumer Straße haben durchgehend eine Querneigung von 2,5 % Gefälle zum westlichen Fahrbahnrand. Der stadtauswärtige Fahrstreifen beginnt in Abhängigkeit vom Höhenverlauf des östlichen Fahrbahnrandes mit einem in dessen Richtung wechselnden Gefälle. Zur Gleisquerung hin wechselt das Gefälle dann auf 1,3 % in Richtung Fahrbahnmitte und danach wieder zurück auf 2,5 % zum Fahrbahnrand. Diese Neigung wird bis zum Bauende beibehalten, nur im Bereich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße wird sie auf 1,0 % abgeflacht, um dort einen besseren Anschluss an den Bestand zu gewährleisten.

Die Paul-Jonas-Meier-Straße behält ihre Einseitneigung von 2,5 % Gefälle zum nördlichen Fahrbahnrand.

4.3.6.5 Zusätzliche Maßnahmen

Innerhalb der geplanten Freianlage ist eine Feuerwehrezufahrt vorgesehen, die im Rahmen der Ausführungsplanung als Freizeitfläche mit Spielflächen-Bodenmarkierungen und für z. B. Rollschuh- oder Skateboardfahrende gestaltet werden kann. Dazu wird die Freizeitfläche eine ebene, möglichst fugenfreie und ausreichend tragfähige Oberflächenbefestigung erhalten. Zwischen Freizeitfläche und

Radweg werden Rasengittersteine angeordnet, um die Trennung dieser Verkehrsflächen hervorzuheben und die Befahrbarkeit für Einsatzfahrzeuge zu gewährleisten.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

4.4.1.1 Stadtbahnanlagen

4.4.1.1.1 Gleisanlagen

Das Wendegleis ist durchgehend eingleisig geplant. Seitlich werden betroffene Fahrbahnen, Rad- und Gehwege in ihrer Höhenlage an die Gleistrasse angebunden.

Im Haltebereich der Stadtbahnen schließt das Gleis unmittelbar an die Pflasterbefestigung für den Dienstweg und den Gehweg an. An der Hinterkante dieses Gehweges wird eine Winkelstützmauer vorgesehen, um die Höhendifferenz zum vorhandenen Gelände auszugleichen. Auf der Innenseite dieses Gleisabschnittes ist eine Grünfläche geplant.

Der Gleisquerschnitt setzt sich im Wendegleis wie folgt zusammen:

Wankraum innen	0,15 m
Kurvenverbreiterung (für R = 25 m) innen	0,65 m
Fahrzeugbreite	2,65 m
Kurvenverbreiterung (für R = 25 m) außen	0,65 m
Wankraum außen	0,15 m
Gesamtbreite	4,25 m

Entlang der Außenseite des Wendegleises ist ein befestigter Randstreifen vorgesehen, der mit dem angrenzenden öffentlichen Gehweg als Dienstweg für das Fahrpersonal z. B. zur Fahrzeugkontrolle oder zu Wartungszwecken am Gleis genutzt wird.

4.4.1.1.2 Haltestellen

Die vorhandene Haltestelle Querumer Straße ist von der Maßnahme nur minimal betroffen. Lediglich die Zugangsrampe zum stadteinwärtigen Bahnsteig muss angepasst werden. Innerhalb des Wendegleises ist keine Haltestelle vorgesehen.

4.4.1.2 Straßen- und Wegeanlagen

4.4.1.2.1 Fahrbahn

Die Berliner Straße wird gemäß RAST 06 als örtliche Geschäftsstraße eingestuft und weist bereits im Bestand, entsprechend ihrer Verkehrsbedeutung mit der vorhandenen Stadtbahn, einen zweibahnigen, vierstreifigen Querschnitt mit einer Regelfahrstreifenbreite von 3,25 m für die durchgehenden Fahrstreifen auf. Dies wird durch die vorliegende Planung nicht geändert. Die Breite der Linksabbiegestreifen wird regelkonform auf jeweils 3,00 m reduziert.

Die Querumer Straße wird gemäß RAST 06 als Sammelstraße eingestuft. Im Untersuchungsbereich erhalten die beiden stadteinwärtigen Rechtsabbiegestreifen und der stadtauswärtige Fahrstreifen eine Regelbreite von 3,25 m. Der Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen erhält zur Gewährleistung des Lichtraumprofils der Stadtbahn eine Breite von 4,30 m. Nördlich der Paul-Jonas-Meier-Straße erhält die Querumer Straße zwei 3,25 m breite Richtungsfahrstreifen und einen 3,00 m breiten Linksabbiegestreifen.

Die Paul-Jonas-Meier-Straße wird als Wohnstraße eingestuft. Der für einen ehemals vorgesehenen größeren Knotenpunkt bereits ausgebaute Einmündungsbereich wird dieser Klassifizierung entsprechend im Rahmen der Baumaßnahme im Ausbaubereich auf eine Fahrbahnbreite von $2 \times 3,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$ reduziert. Zudem kann der Fahrbahnteiler entfallen und stattdessen am Fahrbahnrand Ersatz für entfallende Parkstände geschaffen werden.

Die Straße An der Wabe wird ebenfalls als Wohnstraße eingestuft. Der Querschnitt wird nicht verändert, der Ausbau erfolgt nur im erforderlichen Umfang bis südlich der Fußgängerfurt des Einmündungsbereiches.

Die neu erforderlichen Feuerwehraufstellflächen und deren Zuwegungen sind nach den Anforderungen der „Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr“ geplant.

4.4.1.2.2 Fußverkehrsanlagen

Die straßenbegleitenden Gehwege erhalten eine Regelbreite von 2,50 m. Südöstlich des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe lässt sich diese Breite vor Haus-Nr. 100 aufgrund der dicht angrenzenden Bebauung nicht einhalten. Hier erfolgt ausgehend von der Regelbreite von 2,50 m der Übergang auf den Bestand, der lediglich eine Breite von etwa 1,50 m aufweist. Nordwestlich des Knotens im Bereich Haus-Nr. 19 bis etwa auf Höhe des Gebäudes Querumer Straße 1 lässt sich die Regelbreite aufgrund der reduzierten Breite zwischen der verschobenen Bordführung (s. Abschnitt 4.3.6.3) und der Grundstücksgrenze/Bebauung ebenfalls nicht einhalten; sie reduziert sich hier punktuell auf bis zu 1,93 m, um die Radwegbreite von 2,00 m sowie die Aufstellflächen mit 2,50 m ausführen zu können.

Die wiederherzustellenden Fußgängerquerungen im Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe erhalten eine Breite von 4,00 m. Lediglich die Querung auf der Westseite ist breiter. Die Breite orientiert sich am Bestand und wird durch die Verbreiterung der parallel laufenden Radwegquerung, den dazugehörigen Markierungsabstand und das Erfordernis, die vorhandenen LSA-Maste in der Mitte der Furt zu belassen, mit 5,58 m (stadteinwärts) bzw. 4,37 m (stadtauswärts) bemessen.

Auf der Südostseite des Knotens ist die erforderliche Breite für die Anordnung einer Aufstellfläche für den Fußverkehr zwischen Radweg und Fahrbahn nicht vorhanden. Eine Erweiterung der Fläche mit entsprechendem Grunderwerb wird aufgrund der hohen Gewichtung des Privat-Eigentums als unverhältnismäßig angesehen, zumal weitere Umbaukosten aufgrund einer ca. 1,00 m hohen Stützwand entstünden. Nach Abwägung wird hier als planerisch vertretbare Lösung der Radweg auf Fahrbahnniveau geführt.

Die vorhandene Querungshilfe nördlich der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße wird durch eine neue Querungshilfe mit 2,50 m Breite auf 4,00 m Länge südlich der Einmündung ersetzt.

Die Paul-Jonas-Meier-Straße kann der Fußverkehr aufgrund des reduzierten Fahrbahnquerschnitts ohne gesonderte Sicherung zwischen Querumer Straße und den geplanten Parkständen überqueren.

Der Gehweg parallel zum Wendegleis wird ebenfalls mit einer Breite von 2,50 m angelegt. Im Bereich der Parkanlage ist auf der Ostseite für den Anschluss an das bestehende Gelände die Anordnung einer Winkelstützwand von ca. 1,00 m Höhe und anschließender Böschung vorgesehen. Damit das von der Böschung abfließende Wasser nicht über die Stützwand auf den Gehweg gelangt, ist am Böschungsfuß, oberhalb der Stützwand eine 0,50 m breite Mulde geplant, in der das Wasser versickern oder von Bepflanzung aufgenommen werden kann. Um eine Verschmutzung der Winkelstützwand durch Graffiti zu vermeiden, ist in dieser Mulde eine Bepflanzung mit teils hängendem Wuchs (z. B. Kleines Immergrün (*Vinca minor*)) vorgesehen. Damit der Bewuchs den Gehweg nicht einengt, wird dieser im Bereich der Stützwand um 20 cm breiter ausgeführt.

Die Stadtbahnwendeanlage macht eine Anpassung der Zuwegung zum Pfarramt und zum Jugendzentrum erforderlich. Diese soll zugunsten mobilitätseingeschränkter Personen barrierefrei erfolgen, da der von anderer Seite vorhandene zweite Zugang zu den beiden Einrichtungen diese Bedingung, obwohl stufenfrei, aufgrund zu großer Längsneigung nicht erfüllt. Die Barrierefreiheit des Gehwegs

soll durch Abschnitte mit maximal 6 % Steigung mit regelkonformen Zwischenpodesten erfolgen. Die lichte Breite der Zuwegung wird 2,50 m betragen. Mit diesem Maß ist das Begegnen von Rollstühlen und deren erforderlicher Bewegungsspielraum bei Richtungswechseln gem. Bild 21 der RAS 06 gewährleistet. Auf der südlichen Seite an der Zuwegung setzt sich die im vorigen Absatz genannte Stützwand mit Mulde und Böschung fort. Auf der nördlichen Seite ist für die Hauswand der Querumer Straße 72 der Bauzustand nachgewiesen und es kann auf eine Stützwand verzichtet werden. Bei der sich östlich anschließenden Mauer wird der statische Nachweis für den öffentlichen Gehweg erbracht oder durch konstruktive Maßnahmen vorgesehen. Die vorhandenen Mauern werden im erforderlichen Umfang freigelegt. Zwischen den Hochbauten und der Zuwegung wird ein 75 cm breiter Pflanzstreifen für eine Hecke vorgesehen. Vom östlichen Ende der Mauer bis zum vorhandenen Baum am oberen Ende der Zuwegung ist auch auf der Nordseite noch eine Stützwand mit Höhen zwischen 0,70 m und 0,40 m erforderlich. Der Übergang von dort bis zum Ende der Zuwegung erfolgt mit gestalterischen Elementen (z. B. Betonpalisaden), die im Rahmen der Ausführungsplanung genauer festgelegt werden.

4.4.1.2.3 Radverkehrsanlagen

Die straßenbegleitenden Radwege erhalten gemäß Beschluss des Rates der Stadt Braunschweig Regelbreiten von 2,30 m (Einrichtungsverkehr) sowie 3,20 m (Zweirichtungsverkehr), die auch im Kreuzungsbereich (Furten) beibehalten werden. Die Radverkehrsfurt im Bereich der Haltestelle wird für den Zweirichtungsverkehr vorgesehen, um dem stadtauswärtigen Radverkehr der Berliner Straße Richtung Karl-Hintze-Weg eine Umfahrung des gesamten Knotenpunktes zu ersparen.

Südöstlich des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe endet die Breite von 2,30 m auf Höhe des Gebäudes Berliner Straße 100. Ab hier erfolgt auf einer Länge von etwa 15 m der Übergang auf den Bestand (ca. 1,30 m). Nordwestlich des Knotens im Bereich Haus-Nr. 19 bis Haus Nr. 1 lässt sich die Regelbreite aufgrund der reduzierten Breite zwischen der verschobenen Bordführung (s. Abschnitt 4.3.6.3) und der Grundstücksgrenze ebenfalls nicht einhalten. Sie hätte hier eine deutlich zu geringe Gehwegbreite von etwa 1,60 m oder einen Eingriff in Privatgrund zur Folge. Unter diesen Umständen ist eine über das Regelmaß von 2,00 m für einen Einrichtungsradweg gemäß ERA hinausgehende Breite nicht vertretbar.

Im Einmündungsbereich An der Wabe besteht ein ausgeprägter Querungsbedarf für von der Berliner Straße in Richtung Querumer Straße links abbiegende Radfahrer. Diese treffen zu bestimmten Zeiten in Gruppen als Pulk auf. Um die weiter entlang der Berliner Straße fahrenden Radfahrer nicht durch die wartenden Radfahrer zu behindern, ist eine Aufstellfläche vorgesehen. Diese wurde entsprechend der zur Verfügung stehenden Fläche größtmöglich gewählt und unmittelbar südlich der durchgehenden Furt für einen größeren Abstand der Wartenden zum stadtauswärtigen Verkehr angeordnet.

Aufstellflächen von 2,50 m im Bereich der Mittelinseln sind für Radfahrer nicht erforderlich. Die Furten werden so signalisiert, dass die Radfahrer die gesamte Fahrbahn in einem Zug ohne Zwischensignal queren können.

4.4.1.2.4 Sicherheitstrennstreifen

Zwischen Radweg und Fahrbahn ist ein in der Regel 0,75 m breiter Sicherheitstrennstreifen geplant. Im Bereich von Oberleitungs- und/oder Signalmasten wird dieser auf mindestens Mastbreite zuzüglich Sicherheitsabständen von 0,50 m zur Fahrbahn und 0,25 m zum Radweg verbreitert. Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von $\geq 1,00$ m werden als Grünfläche ausgebildet, ansonsten erhalten sie eine Pflasterbefestigung.

Aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit wird auf der Südostseite der Sicherheitstrennstreifen zwischen Fahrbahn und Radweg in reduzierter Breite ausgeführt. Das Mindestmaß beträgt gemäß ERA 0,50 m. Aus bautechnischen Gründen (Bord 15 cm + 40 cm Pflaster, Optik/Vermeidung Schnitte) wird der Sicherheitstrennstreifen hier in einer Breite von 0,55 m bis zur Anpassung an den Bestand ausgeführt.

4.4.1.2.5 Anlagen des ruhenden Verkehrs

Aufgrund der erforderlichen Einhaltung der Mindestradien für die Wendeschleife, der Anzahl der Fahrstreifen und der Regelbreiten von Rad- und Gehwegen sowie der Berücksichtigung der Bebauung verbleibt unter Abwägung aller Erfordernisse keine ausreichende Fläche für die Wiederherstellung der 2 Längsparkstände auf der Westseite der Querumer Straße.

Der Parkstreifen auf der Ostseite der Querumer Straße mit ca. 8 Parkständen entfällt durch den Bau der Wendeschleife. Eine Wiedererrichtung an ähnlicher Stelle, nämlich zwischen der Wendeschleife und der Paul-Jonas-Meier-Straße, hätte dort neben dem Radweg noch die Anlage eines zusätzlichen Gehweges und darüber hinaus neben der Feuerwehrezufahrt noch mindestens eine weitere Zuwegung von dort über die Grünfläche zu den Häusern erfordert. Da der Gehweg am Gebäudekomplex Querumer Straße 68 - 72 nicht verzichtbar ist, hätte das ein hohes Maß an Versiegelung mit einer deutlichen Reduzierung der Größe der Grünfläche zur Folge. In der Abwägung wurde eine größere Grünfläche in diesem durch Verkehr stark geprägten Bereich höher gewichtet. Nicht stattfindende Parkvorgänge verbessern zudem die Sicherheit und eine Rückstaugefahr in den Knoten wird vermieden.

Die bislang frei auf der für die heutigen Verhältnisse überbreiten Fahrbahn zum Längsparken genutzten Flächen in der Paul-Jonas-Meier-Straße werden im Ausbaubereich beidseitig als ausgewiesene Parkstände weitestgehend wiederhergestellt. Auf der Südseite wird vor dem Gebäudeteil Paul-Jonas-Meier-Straße 46 zudem eine Stellfläche für Fahrräder in diesem Bereich vorgesehen.

Hinsichtlich der durch die Baumaßnahme entfallenden Parkplätze wurde in Abwägung aller Nutzungsansprüche geprüft, wo Ersatz geschaffen werden kann. Demnach werden Längsparkständen im Bereich des ehemaligen Fahrbahnteilers in der Paul-Jonas-Meier-Straße neu angelegt. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass für den Gebäudekomplex an der Ecke Querumer Straße/Paul-Jonas-Meier-Straße gemäß Bauantrag 46 private Stellplätze realisiert wurden, so dass für die Anwohner grundsätzlich Parkraum zur Verfügung steht.

Gemäß Stadtbahnausbaukonzept ist die Haltestelle Querumer Straße künftig Endhaltestelle einer Stadtbahnlinie. Es ist daher damit zu rechnen, dass mit dem besseren ÖPNV-Angebot durch die zusätzliche Linie (höherer Takt) eine vermehrte Anfahrt mit Fahrrädern stattfinden wird, was zu einem höheren Bedarf an Abstellmöglichkeiten führt. Daher sind an der Berliner Straße beidseitig gegenüber der Haltestelle Abstellanlagen in Form von Fahrradbügeln vorgesehen. Dies geschieht jeweils zwischen Fahrbahn und Radweg unter Fortfall je eines Pkw-Parkstandes neben den Fußgängerquerungen zur Haltestelle.

Weitere Radabstellmöglichkeiten sind entsprechend den zu erwartenden Nutzungen und dem zur Verfügung stehenden Platz innerhalb der geplanten Freianlage und am östlichen Ende des Planungsumgriffes in der Paul-Jonas-Meier-Straße vorgesehen.

4.4.2 Oberbau/Fahrbahnbefestigung

4.4.2.1 Gleisoberbau

Das Wendegleis ist fast durchgehend mit Schottereindeckung auf Betontragplatte vorgesehen. Darunter folgen 20 cm Schottertragschicht und mindestens 20 cm Frostschutzschicht. Als Schienenformen sind in der Wendeschleife Rillenschienen 60R1 und im Streckengleis Rillenschienen 60R2 vorgesehen. Die Schienen werden elektrisch isoliert und teils mit Kammerfüllprofilen versehen. Sie werden mit elektrisch isolierten, abgekröpften Spurstangen verbunden. Im Bereich der Standfläche der Stadtbahn in der Wendeschleife ist mit Wärmeabstrahlung der Motoren sowie Beschattung durch die haltenden Bahnen zu rechnen, sodass ein Rasengleis in der Wendeschleife nicht dauerhaft anscheinlich bleiben würde und aus diesem Grund ein Gleisoberbau mit Rasen ausgeschlossen wurde.

Im Bereich der Straßenüberfahrten und Übergänge erhält das Gleis eine Eindeckung mit Stahlfaserbeton. Gemäß den Ergebnissen des erschütterungstechnischen Gutachtens erhalten die Weichen sowie das Gleis im gesamten Neubauabschnitt eine elastische Lagerung. In der Wendeschleife wird

der äußere Randbereich des Gleises als Dienstweg ausgebildet und begehbar mit einer 8 cm dicken Pflasterbefestigung auf 4 cm Sand-Splitt-Gemisch hergestellt.

4.4.2.2 Straßenoberbau

Berliner Straße

Die Verkehrsbelastung der Berliner Straße erfordert einen Fahrbahnoberbau der Belastungsklasse 10 gem. RStO 12-24. Aus dem in Braunschweig üblichen Straßenaufbau nach Zeile 3 der Tafel 1 der RStO 12-24 ergibt sich folgender Oberbau:

4,0 cm	Asphaltdeckschicht
8,0 cm	Asphaltbinderschicht
10,0 cm	Asphalttragschicht
15,0 cm	Schottertragschicht
<u>28,0 cm</u>	<u>Frostschutzschicht</u>
65,0 cm	Gesamtoberbau

Aufgrund der geringen betroffenen Fläche wird dieser Aufbau vereinfachend auch für die Straße An der Wabe vorgesehen.

Querumer Straße

Für die Querumer Straße wurde analog ein Fahrbahnoberbau der Belastungsklasse 1,8 gem. RStO 12-24 ermittelt. Aus Zeile 3 der Tafel 1 der RStO 12-24 ergibt sich folgender Oberbau:

4,0 cm	Asphaltdeckschicht
12,0 cm	Asphalttragschicht
15,0 cm	Schottertragschicht
<u>34,0 cm</u>	<u>Frostschutzschicht</u>
65,0 cm	Gesamtoberbau

Paul-Jonas-Meier-Straße

Mit einem angenommenen SV-Anteil von 2,9 % ergibt sich für die Paul-Jonas-Meier-Straße ein Fahrbahnoberbau der Belastungsklasse 0,3 gemäß RStO 12-24. Da im Ausbaubereich mit regelmäßigen Anlieferungen des Lebensmittelmarktes zu rechnen ist und aufgrund der besonderen Belastung im knotenpunktsnahen Ausbaubereich durch enge Kurvenfahrten, wurde die nächsthöhere Belastungsklasse 1,0 gewählt. Aus Zeile 3 der Tafel 1 der RStO 12-24 ergibt sich demnach folgender Oberbau:

4,0 cm	Asphaltdeckschicht
10,0 cm	Asphalttragschicht
15,0 cm	Schottertragschicht
<u>26,0 cm</u>	<u>Frostschutzschicht</u>
55,0 cm	Gesamtoberbau

Alle drei aufgeführten Oberbauformen weisen die erforderliche Dicke der Tragfähigkeit gem. gewählter Tafel und Zeile der RStO 12-24 auf, die jeweils größer als die erforderlichen Dicke der Frostsicherheit und somit maßgebend ist.

Die Bemessung der erforderlichen Belastungsklasse und die Ermittlung der Dicke der Frostsicherheit ist der Nr. 14.1 der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen.

Die Befestigung der Rad- und Gehwege richtet sich nach der Standardbauweise der Stadt Braunschweig. Mit der durchgehenden Stärke von 40 cm wird ein häufiger Wechsel der Befestigung in Zufahrten vermieden und Schäden durch Befahrung werden reduziert.

Radwege

Gem. RStO 12-24, Tafel 6, Zeile 2, Asphalt:

2,0 cm	Asphaltdeckschicht
8,0 cm	Asphalttragschicht
<u>30,0 cm</u>	<u>Schottertragschicht</u>
40,0 cm	Gesamtoberbau

Gehwege

Gem. RStO 12-24, Tafel 6, Zeile 2, Pflaster:

8,0 cm	Betonpflaster
4,0 cm	Splitt-Sand-Gemisch
<u>28,0 cm</u>	<u>Schottertragschicht</u>
40,0 cm	Gesamtoberbau

4.4.3 Böschungsgestaltung

Die Böschungen im Einschnittsbereich des Wendegleises und der Zuwegung zum Pfarramt und Jugendzentrum werden mit einer Regelböschungsneigung 1:2 bzw. im Bereich der dichter an der Stützwand stehenden Bäume mit 1:1,5 ausgebildet und erhalten eine 20 cm starke Oberbodenandeckung.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Das ansteigende Gelände in der vorhandenen Grünanlage wird derzeit durch eine Winkelstützwand gegenüber dem an ihr entlangführenden Gehweg abgesichert. Diese Stützwand muss für die Wendeanlage bis auf den Teil östlich der geplanten Stadtbahntrasse beseitigt werden. Für diese muss das vorhandene, aber nicht mehr im Betrieb befindliche WC-Gebäude südwestlich vor dem Gebäudeteil Querumer Straße Nr. 72 einschließlich angrenzender Stützwand ebenfalls beseitigt werden.

Masten für Beleuchtungen, Oberleitungen, Lichtsignalanlagen (LSA) und Verkehrsschilder werden mit einem Mindestabstand von 0,50 m zu Fahrbahnrandern und 0,25 m zu Radwegen oder unmittelbar an der Hinterkante von Gehwegen angeordnet. Die genannten Abstandsmaße werden auch bei dem LSA-Mast auf der kleinen Verkehrsinsel in der Querumer Straße unmittelbar vor der Ausfahrt aus dem Wendegleis eingehalten.

Die vorgesehenen Baumpflanzungen weisen alle einen ausreichenden Abstand zu ihren benachbarten Anlagen auf und stellen somit kein Hindernis für die Verkehrsteilnehmer dar. Die Anfahrtsichten für Stadtbahnfahrer und Kraftfahrzeugführer aus der Wendeanlage bzw. der Paul-Jonas-Meier-Straße werden durch sie auch nicht eingeschränkt. Die beiden vorhandenen Bäume auf der Nordwestseite des Knotenpunktes Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe liegen künftig etwas dichter an der Fahrbahn, weisen aber mit ca. 0,80 m bzw. ca. 1,25 m noch einen ausreichend großen Abstand auf.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

Die Änderungen an Knotenpunkten und Wegeanschlüssen sind in den Kapiteln 4.3 und 4.4 bereits ausführlich beschrieben. Alle im Planungsgebiet vorhandenen Grundstückszufahrten werden an die neue Situation angepasst.

4.6 Besondere Anlagen/Freianlagen

Die Feuerwehrezufahrt zu den Gebäuden der Querumer Straße 70-72 wird in Teilen mit Rasengittersteinen befestigt, um den Versiegelungsgrad der Freianlage weiter zu verringern. Das Betriebsgebäude der BSVG am Südrand der Freifläche wird mit einer schmalen Schmitthecke eingefasst, um

einen Sichtschutz zur Freifläche zu bieten. Die Freifläche nördlich der Wendeschleife wird mit Einzelbäumen bepflanzt. In der Ausführungsplanung ist vorgesehen, den nördlichen Bereich als Platz mit Sitzgelegenheiten und zwei Einzelbäumen zu gestalten. Als Baumarten sind klimarobuste Zukunftsbäume gemäß GALK-Straßenbaumliste vorgesehen.

Innerhalb der Wendeschleife werden die vier zu erhaltenden Bäume durch die Pflanzung von weiteren Einzelbäumen und Solitärsträuchern ergänzt. Entlang des Gehwegs ist ein Gräser-/Staudenbeet, und am Böschungsfuß der Stützwand östlich der Wendeschleife ist die Pflanzung von teilweise hängenden Bodendeckern vorgesehen.

Die vorgesehenen Maßnahmen sind im Abschnitt 6.4 beschrieben.

4.7 Ingenieurbauwerke

Ingenieurbauwerke sind nicht vorgesehen

4.8 Lärmschutzanlagen

Aktive Lärmschutzanlagen in Form von Lärmschutzwänden oder -wällen sind nicht vorgesehen. Als aktive Schallschutzmaßnahmen am Gleis sind Schienenschmieranlagen vorgesehen. Erläuterungen zu dem Erfordernis und den Wirkungen der passiven Lärmschutzanlagen sind Unterlage 17 zu entnehmen.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

P+R- und B+R-Anlagen sind nicht vorhanden und können aus Platzgründen auch nicht in unmittelbarer Nähe der Haltestelle geplant werden. Angaben zu weiteren Abstellmöglichkeiten für Kraftfahrzeuge und Fahrräder sind in Abschnitt 4.4.1.2.5 enthalten.

Für einen Schienenersatzverkehr (SEV) ist in stadteinwärtiger Richtung im Bereich der Ausfädelung des Wendegleises eine befestigte Zufahrt in den Gleisbereich vorgesehen. Die Busse des SEV können dann das ÖV-Signal zur Querung des Knotens und zur Einfahrt in die Haltestelle Querumer Straße nutzen.

Weitere öffentliche Verkehrsanlagen sind nicht geplant.

4.10 Leitungen

Die Stadtentwässerung Braunschweig beabsichtigt, die vorhandenen Schmutz- und Regenwasserkanäle in der Kreuzung Querumer Straße/Berliner Straße altersbedingt zu erneuern. Um zeitliche Behinderungen des Verkehrsablaufs zu minimieren, soll dies gemeinsam mit der vorliegenden Baumaßnahme durchgeführt werden. Der Kanalbau beginnt auf der Südseite und wird abschnittsweise in Richtung Einmündung Querumer Straße in offener Bauweise durchgeführt. Hierfür ist in Abstimmung mit dem Gleisbau und der BSVG eine Gleissperrung mit Schienenersatzverkehr erforderlich. Nach Querung der Gleistrasse erfolgt der Weiterbau innerhalb der nicht vom Gleisbau betroffenen stadteinwärtigen Fahrbahnseite der Berliner Straße. Schmutz- und Regenwasserkanäle werden dann an die im Vorfeld dieser Baumaßnahme bereits erneuerten Kanäle in der Querumer Straße angeschlossen.

Die übrigen vorhandenen Leitungen werden im Rahmen der Herstellung der Wendeanlage soweit notwendig und somit stadtbahnbedingt im erforderlichen Umfang angepasst. Zum Beispiel werden die im bisherigen südöstlichen Randbereich der Querumer Straße liegenden Leitungstrassen unter die neuen Rad- und Gehwege verlegt, damit die als Ersatz für die entfallende Begrünung geplante Bepflanzung innerhalb der Wendeanlage leitungsfrei wird.

Im Bereich der Freianlage nördlich des Wendegleises ist aufgrund der geplanten Baumstandorte die Verlegung der Gas- und Trinkwasserleitungen erforderlich.

Die vorhandenen und geplanten Leitungen sind in der Unterlage 16.5 dargestellt.

4.11 Baugrund/Erdarbeiten

Von der Firma bsp ingenieure GmbH wurden im gesamten Planungsgebiet Baugrunduntersuchungen durchgeführt und die Ergebnisse in einem Untersuchungsbericht mit Stand 01.06.2022 zusammengefasst.

Danach sind im Baugebiet keine Baustoffe der LAGA-Stufe > Z2 vorhanden. Auch die bekannte Altlastenverdachtsfläche am Standort einer von 1929 bis 1957 im Bereich der stadteinwärtigen Fahrbahn den Berliner Straße vorhandenen Schmiede stellt keine Gefährdung für Mensch und Grundwasser dar. Grundwasser wurde bis zur maximalen Erkundungsendtiefe von 5,0 m unter GOK nicht angetroffen. Aufgrund der im Untergrund im gesamten Baugebiet vorhandenen Tonschicht ist bei stärkeren Regenereignissen mit Stauwasser zu rechnen. Da die Tonschicht nicht ausreichend tragfähig ist, ist bei deren Auftreten im Bereich des Planums ein Bodenaustausch in einer Dicke von 0,3 m \pm 0,1 m erforderlich.

Die auszubauenden Oberbaumaterialien und Böden werden auf ihre LAGA-Stufe untersucht. Alle Materialien, die größer als Z0 eingestuft werden, werden fachgerecht entsorgt, da diese in der Wasserschutzzone III A („Weitere Schutzzone“) des Wasserschutzgebietes für das Wasserwerk Bienroder Weg nicht als Recyclingmaterial wieder eingebaut werden dürfen. Alle wiederverwendbaren Materialien werden, soweit möglich, im Baufeld oder auf vom ausführenden Bauunternehmen ggf. anzumietenden Flächen zwischengelagert.

4.12 Entwässerung

Das Wendegleis entwässert über Gleisentwässerungskästen gesammelt in zwei unmittelbar am Beginn und Ende des Aufstellbereichs der Stadtbahn anzuordnenden Schlammfangkästen. Der nördliche davon ist an den innerhalb des begleitenden Gehweges neu herzustellenden Regenwasserkanal angeschlossen. Der südliche entwässert in den vorhandenen Regenwasserkanal in der Berliner Straße. Das gleiche gilt für die beiden Straßenabläufe des Gehwegs am Wendegleis.

Darüber hinaus wird in die ohne Querneigung zu erstellende Betontragplatte alle 10 bis 15 m eine nach beiden Seiten offene Kastenrinne eingebaut, um das darauf anfallende Niederschlagswasser über das Längsgefälle in die angrenzenden ungebundenen Schichten entwässern zu können. Um ein Verschmutzen der Kastenrinnen durch Schwebstoffe und sonstige kleinteilige Materialien zu vermeiden, sind alle Öffnungen der Kastenrinnen mit einer Vliesabdeckung vorgesehen.

Für die Wegeverbindung zum Pfarramt und zum Jugendzentrum werden insgesamt drei Kastenrinnen vorgesehen. Diese werden an einen in der Zuwegung beginnenden neuen Regenwasserkanal angeschlossen, der wiederum am Regenwasserkanal der Querumer Straße anschließt.

Der Gehweg vor den Gebäuden Querumer Straße 70 bis 72 entwässert offen in die angrenzende Freianlage, wo das Niederschlagswasser großflächig versickert. Der Radweg westlich der Freianlage entwässert ebenfalls in die Freianlage. In die innerhalb der Wendeanlage liegende Grünfläche entwässern die direkt angrenzenden Gehwegabschnitte. Zudem wird noch Wasser von Rad- und Gehwegflächen in die als Sicherheitstrennstreifen fungierenden Grünstreifen geleitet.

Die Entwässerung der übrigen Verkehrsflächen erfolgt über Straßenabläufe und Schienenabläufe in die vorhandene Regenwasserkanalisation. Die Einzugsfläche eines Straßenablaufs beträgt maximal 250 m².

Die Planumsentwässerung von Fahrbahnen, sonstigen befestigten Anlagen und Gleisen erfolgt überwiegend großflächig direkt in den Untergrund. Lediglich in den Teilbereichen, in denen die im Untergrund anstehende Tonschicht bis an das Planum heranreicht, ist eine Planumsdrainage aus Vollsickerrohren als Zwischenspeicher vorgesehen. Um einen Rückstau in den Fahrbahnoberbau bei zu hohem Wasseranfall zu vermeiden, erhält die Planumsdrainage einen Notüberlaufanschluss an die

vorhandene Regenwasserkanalisation. Dies ist entlang des gesamten Aufstellbereichs der Stadtbahnen in der Wendeanlage und am nördlichen Fahrbahnrand der Berliner Straße im Bereich der Wendeanlage vorgesehen.

Die in die Kanalisation abzuleitende Wassermenge verringern sich, da die an die Kanalisation angeschlossenen Flächen geringer sind als bisher. Ein Nachweis der ausreichenden Leistungsfähigkeit der Kanalisation ist daher nicht erforderlich. Von einem geringeren Schadstoffeintrag in die Kanalisation ist aufgrund der kleineren Einzugsfläche der Fahrbahnen auszugehen.

Ca. 785 m² befestigte Fläche wird über Grünflächen entwässern. Die Genehmigung zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser wird durch die Untere Wasserbehörde erteilt. Neben der hydraulischen Berechnung (Unterlage 18, Anhang 2) wird der Nachweis erforderlich, ob und ggf. wie das abfließende Niederschlagswasser aufgrund flächenspezifischer Belastung durch Schadstoffe vor Einleitung in das Grundwasser zu behandeln ist. Da die angeschlossenen Flächen der Geh- und Radwege der Belastungskategorie I zugeordnet werden, ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich (siehe Unterlage 18, Anhang 3).

Die Genehmigung der Ableitung des Regenwassers aus der Wendeanlage wird durch die Stadtentwässerung Braunschweig erteilt. Das Vorhaben führt zu einer Reduzierung der Einleitfracht in den Regenwasserkanal. Für den Abfluss ist der qualitative Nachweis gemäß DWA-Arbeitsblatt A-102 zu führen (siehe Unterlage 18, Anhang 4).

4.13 Technische Ausrüstung/Ausstattung

4.13.1 Technische Ausrüstung

4.13.1.1 Fahrleitungsanlagen

Allgemein

Auf der bestehenden Stadtbahntrasse der Berliner Straße ist eine Seilgleiter-Fahrleitungsanlage mit je einem Fahrdraht pro Gleis installiert. Diese Bauart ist auch für die Wendeschleife vorgesehen. Die Fahrleitungsmaste werden als Seitenmaste in den Seitenräumen der Straße bzw. der Gleisschleife errichtet. Die Aufhängung der Fahrleitung erfolgt über Querverspannungen, Kurvenabzüge und Ausleger.

Die Fahrleitungssysteme werden für eine Nennspannung von 750 V DC mit einem Toleranzbereich von + 20 % und - 30 % ausgelegt und für eine Spannung von bis zu 1,5 kV DC isoliert sein.

Maste

Zur Befestigung der Fahrleitung sind, entsprechend der Bestandsanlage auf der Berliner Straße Sechskant-Stahlmaste vorgesehen. Für die Wendeschleife werden diese im Außenbereich angeordnet. Dort wo es technisch möglich ist, werden zur Reduktion der Gesamtanzahl die Maste als Kombimaste mit der öffentlichen Beleuchtung und/oder der LSA geplant.

Im Bereich der Wendeschleife sind Masten mit Doppel-T-Profilen (sogenannte Peiner Maste) geplant.

Die Gründung erfolgt sowohl für Sechskant- als auch für Peiner Maste als Bohrröhrgründung. Sollte aufgrund der Bodenbeschaffenheit oder anderer Leitungstrassen eine Bohrröhrgründung nicht möglich sein, erfolgt die Gründung mit Beton-Köcherfundamenten.

Technische Daten

Fahrleitungssystem	Gewichtsnachgespannte Einfachfahrleitung an Seilgleitern	
Fahrleitungsaufhängung	Ausleger, Querfelder, Kurvenauszug, Seilgleiter	
FD - Querschnitt	Ris 100 (CuAg0,1)	
FD - Zugspannung	10 kN nachgespannt, Ü 1:3,	
Regelfahrdrahthöhe	Standard 5,50 m, über SO	
Systemhöhe	0,30 m über Fahrdrahthöhe	
Längsspannweite	30 m	
Seile	Verspannungen	Bronzeseil (Bz II) 35 mm ² bzw. 50 mm ²
	Abfangungen	Bronzeseil (Bz II) 50 mm ²
Betriebsspannung	600/750V	
Isolation	1,5 KV, dreifach isoliert	
Mastfundamente	Rohrgründungen bzw. Ortbetonköcherfundament	
Ausleger	glasfaserverstärkter Kunststoffstab	
Maste	Sechskantmaste, als Kombimast mit der öffentlichen Beleuchtung und/oder der Lichtsignalanlagen sowie Peiner Maste, teilweise mit Ansatzleuchten	

4.13.1.2 Bahnstromanlagen

Es sind keine gesonderten Anlagen für die Bahnstromversorgung erforderlich.

4.13.1.3 Lichtsignalanlagen MIV

Die vorhandenen Lichtsignalanlagen für den MIV werden im erforderlichen Umfang erneuert bzw. zusätzliche neu erstellt. Die Signalanlagen sind an den Verkehrsrechner der Stadt Braunschweig angeschlossen bzw. anzuschließen.

4.13.1.4 Signalanlagen ÖPNV

Die erforderlichen Signale für die Stadtbahn werden in die LSA des Knotenpunktes eingebunden und werden mit einer Bevorrechtigung für die Stadtbahn programmiert.

4.13.1.5 Beleuchtungsanlagen

Durch die Umgestaltungen im Planungsgebiet ist eine Neuerstellung und -berechnung der Beleuchtung erforderlich. Zur Ausleuchtung der öffentlichen Verkehrswege gilt im gesamten Planungsumgriff der Beleuchtungsstandard DIN EN 13201.

Im Bereich der Querumer und der Berliner Straße sollen für die öffentliche Beleuchtung Mastaufsatzleuchten eingesetzt werden. Hierzu sind verschiedene Lichtpunkthöhen von 8 m und 10 m einzuhalten.

Der Gehweg entlang der Wendeschleife wird über Mastaufsatzleuchten erhellt. Die Lichtpunkthöhe beträgt 4 m. Für den Gehweg zu den Einrichtungen der Bughagenkirche sind ebenfalls Seitenmaste mit einer Lichtpunkthöhe von 4 m vorgesehen. Nach Vorgabe der Stadt Braunschweig kommt für die öffentliche Beleuchtung der Leuchtentyp „Siteco DL midi/mini“ mit der Farbtemperatur 2.700 K zum Einsatz. In der lichttechnischen Berechnung wurde mit 3.000 K gerechnet, da die Berechnungsdaten vom Hersteller nur für 3.000 K verfügbar sind. Das ist für die errechneten Beleuchtungsstärken aber unerheblich, da die Farbtemperatur keinen Einfluss auf Beleuchtungsstärke hat.

Auf der bestehenden stadteinwärtigen Haltestelle müssen aufgrund der baulichen Anpassungen der Haltestelle zwei Beleuchtungsmaste für die Haltestellenbeleuchtung versetzt werden. Die übrige Haltestellenbeleuchtung bleibt im Rahmen dieser Neubaumaßnahme unverändert.

4.13.1.6 Weichenheizung

Beide neu zu installierenden Weichen werden mit elektrischen Weichenheizungen ausgestattet.

Je Rillenschienenweiche werden zwei Heizstäbe verwendet. Die Energieversorgung erfolgt aus dem Fahrstromnetz mit 750V DC. Für die witterungsabhängige Steuerung wird an zentraler Stelle jeweils ein Temperatur- und Feuchtefühler installiert.

Der Aufbau der Steuerung erfolgt zusammen mit der Weichensteuerung in einem gemeinsamen Schaltschrank.

4.13.1.7 Weichensteuerung

Für die spitz befahrene Weiche, die in der Zufahrt zur Gleisschleife installiert wird, ist eine Einzelweichensteuerung vorgesehen. Die Steueranlage ist eine autarke Einzelweichensteuerung.

Anlagenbestandteile

Die Einzelweichensteuerung besteht aus

- einem zweitürigen Kunststoffschaltschrank mit gegeneinander abgeschottetem Leistungs- und Steuerteil
- weitestgehend vollelektronischer Steuerung
- Stellstrom- und Endlagenüberwachung
- Bedientableau
- Historienspeicher und Diagnosesoftware
- Weichensperrkreise (Gleiskreise [GK])
- Weichensignale
- Streckenlesegerät
- Verkabelung

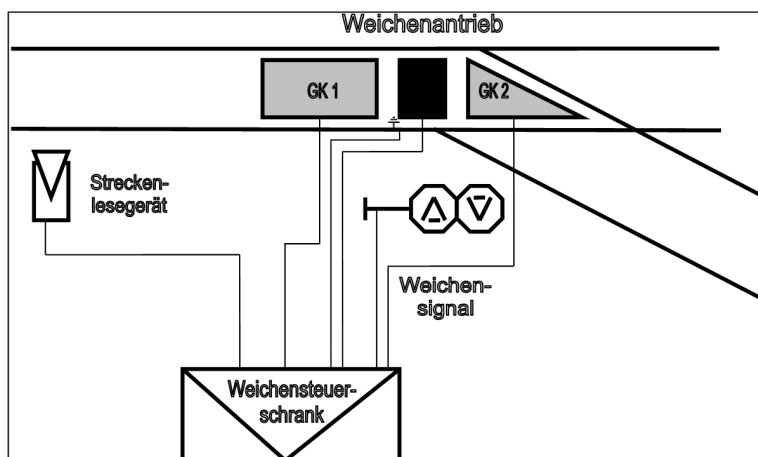


Abbildung 4-3 Schematische Anlagenkonfiguration Weiche

Anforderungsklasse

Die Einzelweichensteuerung muss mit Ausnahme des Bedientableaus und dem Historienspeicher die Anforderungsklasse (AK) 6 nach VDV-Schrift 331 erfüllen.

Die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen sind vom Hersteller in einem Nachweis zu dokumentieren und gemäß DIN V VDE 0801 nachzuweisen.

Funktionsablauf

Die Einzelweichensteuerung soll den betrieblichen Ablauf einer Weichenfahrt durch Automatisierung des Stellvorganges beschleunigen und gleichzeitig gewährleisten, dass die Weiche nicht zur falschen Zeit umläuft. Außerdem soll die Steuerung wichtige Schaltzustände der Stadtbahnfahrten speichern, um bei Störungen und Entgleisungen die Ursache feststellen und analysieren zu können.

Beim Passieren des Streckenlesegerätes (SLG) sendet das Fahrzeuglesegerät ein Infrarot-Telegramm mit einer Kennung für Stadtbahnen aus. Das SLG filtert aus diesem Infrarot-Telegramm die Richtungsinformation (rechts/links) und schaltet für die entsprechende Richtung einen Kontakt. Die Richtungskontakte werden von einer Auswertungsbaugruppe verwaltet. Die Baugruppe wertet die Anforderung aus und gibt einen Stellbefehl an die Einzelweichensteuerung weiter.

Die Einzelweichensteuerung gibt den Anforderungsimpuls zum Umlegen der Weiche, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- störungsfreier Zustand der Weichensteuerung
- entriegelte Weichensteuerung (aufgehobener elektrischer Verschluss)
- nicht belegte Weichensperrkreise.

Mit der Anforderung wird die Infrarot-Steuerung des SLG verriegelt. Nach Auswertung des Stellauftrages läuft der Weichenantrieb innerhalb einer projektierbaren Weichenstellzeit um.

Hat die Weiche die Endlage erreicht und ist elektrisch verschlossen, wird das jeweilige Weichensignal angeschaltet. Die Anschaltung der Signalisierung ist von dem eingestellten Parametrierungsfall abhängig. Die Parametrierungsfälle werden von der Software verwaltet und über eine zusätzliche Hardware-Verschaltung gesichert. Die Signalisierung und die Überwachung des eingestellten Parametrierungsfalles werden in die Sicherheit der AK 6 einbezogen.

Mit der eingesetzten Software ist das Steuerungssystem in der Lage, den Weichenantrieb mit 400 V-Dreiphasenwechselspannung zu steuern. Die Ansteuerung des Leistungsteils muss mit der Sicherheit der AK 6 überwacht werden und wird somit in die Anforderungen der AK 6 einbezogen.

Die Weiche wird durch zwei abhängig geschaltete Ortungskriterien (GK 1 und 2) gegen Umlaufen zur falschen Zeit gesichert. GK 1 und 2 gehören damit zur Sicherheitsebene und müssen nach Anforderungen der AK 6 geprüft und überwacht werden. Nach stadtbahnbedienter Auflösung (folgerichtiges Freifahren von GK 1 und 2) wird das Weichensignal wieder dunkel geschaltet. Auch wird die Verriegelung der Infrarot-Anforderung des SLG wieder deaktiviert.

Schnittstellen/bauseitige Leistungen

Folgende Schnittstellen zu anderen technischen Ausbaugewerken sind vorhanden:

elektrohydraulischer Weichenantrieb	-> Gleisbau
Verrohrung der technischen Anlagenteile	-> Kabeltiefbau
Fundamente für Maste und Schaltschränke	-> Kabeltiefbau
Elektroanschluss 400 V an Eingangsklemmen Schaltschrank	-> Niederspannung

Wesentliche Anlagenteile dieser elektrischen Weichensteuerung sind:

- Elektronische Steuerung im Schaltschrank mit Stromversorgungseinrichtung
- elektrisch angetriebene Weichenstellvorrichtung
- Weichengleiskreise
- Weichenlagesignal (LED-Technik)
- Meldungsübertragungssystem zur Anforderung der Weichenlage
- Kabelanlage.

Die Steuerungseinrichtungen für die Weichenstellung und für die Weichenheizung wird in einem neuen Kombischrank an der Einfahrweiche untergebracht. Die Stromversorgung dafür erfolgt aus dem neuen kombinierten Betriebsgebäude.

4.13.1.8 Schienenschmieranlagen

Gemäß der Empfehlung des Schallgutachtens wird die Wendeanlage zur Minimierung von Kurvenquietschgeräuschen mit einer Schienenschmieranlage ausgestattet. Die Steuerungseinrichtungen werden in zwei Schaltschränken untergebracht, die jeweils zwei bis drei Schmierpunkte steuern. Ohne genaue Berechnungen, die erst im Rahmen der Ausführungsplanung vorgenommen werden, wird in diesem Planungsstadium erfahrungsgemäß von drei Schmierpunkten ausgegangen. Optional könnte durch die Berechnung ein vierter Schmierpunkt erforderlich werden. Die Stromversorgung der Anlage erfolgt aus dem Betriebsgebäude.

4.13.1.9 Kabelschutzrohranlage

Im Zuge der Errichtung der neuen Wendeschleife werden Tiefbauarbeiten zur Erstellung und Anpassung von Kabeltrassen sowie für die Errichtung von Fundamenten für Beleuchtungsmaste, Signalmaste, Schaltschränke etc. notwendig.

Zwischen der Unterverteilung im neuen Betriebsgebäude und den beiden Weichen ist eine Leerverrohrung zu installieren. Entlang des Gehwegs an der Wendeschleife sind auch die Leuchtenstandorte an das Leerrohrsystem mit anzubinden. Zum Einsatz kommen im Wesentlichen Kabelleerrohre der Größe DN 90 (verstärkt, grau) und DN 25 (Lampen- bzw. Endverbraucherverrohrung). Die Schächte sind grundsätzlich in den verschiedenen Maßen 70 cm x 70 cm innen, 90 cm x 90 cm außen bzw. 70 cm x 140 cm bei Doppelschächten und aus Fertigbetonteilen auszuführen.

Die vorhandenen Kabeltrassen werden soweit erforderlich entsprechend den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Für Schaltschränke werden entsprechende Schranksockel nach Vorgabe eingebaut. Die Sockel werden mit den jeweiligen Vorderseiten (Schranktüren) bündig eingebaut. Die notwendigen Leerrohre werden in das jeweilige Fundament eingeführt.

Die genauen Standorte der Schaltschrank- und Mastfundamente können dem Lageplan „Technische Ausrüstung“ in Unterlage 16.8.4 entnommen werden.

4.13.2 Ausstattung der Haltestellen

4.13.2.1 Stadtbahnhaltestellen

Aufgrund der Änderung der stadteinwärtigen Fahrbahn müssen im Bereich der geänderten Bordführung das Bahnsteiggeländer und zwei Beleuchtungsmaste angepasst werden. Ansonsten bleibt die vorhandene Ausstattung der Haltestelle Querumer Straße im Zuge des Neubaus der Wendeschleife unverändert. Im Rahmen einer separaten Maßnahme wird die Bahnsteigausstattung an die aktuellen Standards angepasst.

4.13.2.2 Bushaltestellen

Die bestehenden Bushaltestellen bleiben unverändert. Busersatzhaltestellen während der Bauzeit werden in Abschnitt 9.2 beschrieben.

4.13.3 Markierung und Beschilderung

Die Planung der Markierungen und Beschilderungen erfolgt in der Ausführungsplanung.

5 ANGABEN ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

Bau-, anlage- und betriebsbedingt ist mit Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft zu rechnen. Diese betreffen die Schutzgüter Arten, Lebensgemeinschaften und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima/Luftqualität, Landschafts-/Ortsbild, Kultur-/sonstige Sachgüter sowie den Menschen und seine Gesundheit und können zeitlich beschränkt oder dauerhaft sein.

Während der Bauphase ist mit erhöhten Emissionen von Lärm, Erschütterungen, Staub und Abgasen sowie Umleitungen und zeitweisen Unterbrechungen des Stadtbahnbetriebs zu rechnen. Darüber hinaus bestehen Gefährdungen von Pflanzen und Tieren sowie von Boden und Grundwasser durch den Baubetrieb.

Durch das Vorhaben werden Grünflächen überplant und Bäume entfernt sowie bislang unbefestigte Bereiche versiegelt. Damit verbunden sind u. a. der Verlust von potenziellen Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Vögel und Fledermäuse, von lufthygienisch und klimatisch wirksamen Flächen sowie von ortsbildprägenden Strukturen. Weitere Auswirkungen umfassen die baubedingte Gefährdung von zu erhaltenden Bäumen und Biotopstrukturen und die erforderliche Umsetzung des Gedenksteins für die Gefallenen der Weltkriege inklusive des Sitzbereiches.

Betriebsbedingt sind Emissionen von Lärm und Erschütterungen durch die Verstärkung des Stadtbahnbetriebs zu erwarten.

Zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich der zu erwartenden Umweltauswirkungen sind Maßnahmen durchzuführen, um das Bauvorhaben insgesamt umweltgerecht ausführen zu können. Diese werden in Kapitel 6 dargelegt.

Eine detaillierte Darstellung der vorhabenbezogenen Umweltauswirkungen bietet der landschaftspflegerische Begleitplan in Unterlage 19.2.

6 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, MINDERUNG UND ZUM AUSGLEICH ERHEBLICHER UMWELTAUSWIRKUNGEN

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Die Schallimmissionen durch den Schienenverkehr im Bereich des Neubauabschnitts der Wendeanlage sowie die Schallimmissionen durch den Straßenverkehr im baulichen Änderungsabschnitt wurden im schalltechnischen Gutachten Nr. 166740 der AMT Ingenieurgesellschaft nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ermittelt und bewertet. Diese sind als Unterlage 17.1 dem Feststellungsentwurf beigelegt.

Darüber hinaus wurden auch die voraussichtlichen bauzeitlichen Schallimmissionen im schalltechnischen Gutachten Nr. 166740-B der AMT Ingenieurgesellschaft nach den Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) ermittelt und bewertet. Diese sind als Unterlage 17.2 dem Feststellungsentwurf beigelegt.

6.1.1 Schienenverkehrslärm

Beim Bauvorhaben der Wendeanlage handelt es sich um den Bau eines Schienenverkehrsweges im Sinne von § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV, sodass im Neubauabschnitt eine Beurteilung der Schallimmissionen anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erfolgt. Entsprechend der Rechtslage werden an den schutzbedürftigen Gebäuden im Neubauabschnitt die Schallimmissionen des Neubauabschnitts und des anschließenden, bestehenden Verkehrsweges berücksichtigt. Bei Gebäuden außerhalb des Neubauabschnitts werden ausschließlich die Schallimmissionen des Neubauabschnitts berücksichtigt (Lärmschutzbereich gemäß VLärmSchR 97).

Die Schallemissionen der einzelnen Streckenabschnitte wurden im schalltechnischen Gutachten nach den Vorgaben der Schall 03 (2. Anlage zur 16. BImSchV) auf Grundlage der Zugzahlen für den Prognose-Planfall berechnet, welche von der BSVG zur Verfügung gestellt wurden. Es wurde die Zugattung „Straßenbahn-Niederflurfahrzeug“ mit 8 Achsen pro Zug in Ansatz gebracht. Gemäß den Vorgaben der Schall 03 wurden eine Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h und ein Zuschlag für den Kurvenradius im Bereich der Wendeschleife berücksichtigt.

Die Berechnungen zum Schienenverkehr haben ergeben, dass an den Gebäuden Berliner Straße 19, Querumer Straße 1 sowie Berliner Straße 99C, 99D, 100, 101A und 101 die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV überschritten werden. An diesen Gebäuden besteht somit ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach, welchem der Rechtslage nach vorrangig durch aktive Schallschutzmaßnahmen entsprochen werden soll.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden/-wällen kommen aufgrund der eng bebauten innerstädtischen Lage nicht in Betracht, da sie für eine effektive Abschirmwirkung eine Höhe von mehreren Metern aufweisen müssten. Maßnahmen an den Gleisen wie z. B. Schienenstegdämpfer sind aufgrund der hier notwendigen Oberbauart sowie der Lage im Kreuzungsbereich nicht möglich und werden ohnehin lediglich im Eisenbahnverkehr genutzt.

Dem Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen muss somit durch passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV entsprochen werden. Hierzu wird bei den betroffenen Gebäuden eine Bestandsaufnahme durchgeführt und festgestellt, ob die baulichen Gegebenheiten den Anforderungen der 24. BImSchV genügen. Ist dies nicht der Fall, so werden die Außenbauteile (in der Regel Fenster) der Gebäude ertüchtigt bzw. die Kosten hierfür erstattet.

6.1.2 Straßenverkehrslärm

Im Zuge des Neubauvorhabens der Wendeanlage ist eine Verlegung der stadtauswärtigen Richtungsfahrbahn der Querumer Straße im kreuzungsnahen Bereich geplant. Hiermit geht eine nicht unwesentliche Verlegung der Fahrstreifen einher. Bei diesem Vorhaben handelt es sich um einen erheblichen baulichen Eingriff gemäß § 1 Abs. 2 Punkt 2 der 16. BImSchV. Es ist zunächst zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung des Verkehrsweges im Sinne der 16. BImSchV vorliegt. Dies ist der Fall, wenn der Beurteilungspegel aufgrund des Vorhabens um mindestens 3 dB(A) oder auf Werte bzw. von Werten oberhalb der Grenze zur Gesundheitsgefährdung von tags 70 dB(A) bzw. nachts 60 dB(A) weiter erhöht wird. Liegt eine wesentliche Änderung vor, so ist weiter anhand der Immissionsgrenzwerte zu prüfen, ob sich ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach ergibt.

Um zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt, wurde im schalltechnischen Gutachten ein Vergleich der Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall angestellt. Wie bei den Regelungen für den Schienenverkehr wurde zwischen Immissionsorten innerhalb des Bauabschnitts und Immissionsorten außerhalb des Bauabschnitts unterschieden.

Die Schallemissionen der einzelnen Straßenabschnitte wurden nach den Vorgaben der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) berechnet. Als Grundlage dienten die Verkehrszahlen aus der Leistungsfähigkeitsuntersuchung am Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße/An der Wabe und an der Einmündung Paul-Jonas-Meier-Straße in die Querumer Straße der WVI. Ein Zuschlag für die Lichtsignalanlage am erstgenannten Knotenpunkt wurde gemäß RLS-19 berücksichtigt.

Die Berechnungen zum Straßenverkehr haben ergeben, dass an keinem Gebäude der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) bzw. auf Werte oberhalb der Grenze zur Gesundheitsgefährdung erhöht wird. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV liegt somit nicht vor. Eine weitergehende Betrachtung entfällt; Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen bestehen aufgrund des Straßenverkehrslärms nicht.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen (z. B. gegen Luftschadstoffe) sind nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Das Baufeld befindet sich in der Schutzzone III A des Wasserschutzgebietes Bienroder Weg. Bei einer vorliegenden Verkehrsbelastung größer 15.000 Kfz/24h und einer großen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Tonschicht) sind gemäß RiStWag 16, Tabelle 3 Schutzmaßnahmen der Stufe 1 erforderlich. Auf dieser Stufe werden keine über die REwS hinausgehenden Anforderungen gestellt. Darüber hinaus sind bei der Umsetzung die für diese Zone in der Wasserschutzgebietsverordnung genannten Verbote und Beschränkungen zu beachten.

Da sämtliche befestigte Fahrbahn- und Stadtbahnflächen über Abläufe an die städtische Kanalisation angeschlossen sind bzw. werden, kann die Stufe 1 erfüllt und weitere Entwässerungseinrichtungen zum Gewässerschutz als nicht erforderlich angesehen werden. Von den Geh- und Radwegflächen, die in Grünflächen entwässern, ist gem. RiStWag 16 keine relevante Gefährdung von Gewässern zu erwarten. Daher sind auch hierfür keine gesonderten Maßnahmen zum Gewässerschutz erforderlich.

Bei der Wahl der Baustoffe und Bauweisen ist der Abschnitt 6.2.2 der RiStWag zu beachten.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Die grundlegende Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft genießt im Rahmen der Eingriffsregelung die höchste Priorität (§ 13 Satz 1 BNatSchG). Die folgenden Maßnahmen werden zur Vermeidung und Minimierung von negativen Auswirkungen durchgeführt:

- V1: Ökologische Bauzeitenregelung, Kontrolle zu rodender Bäume
- V2: Biotopschutzzaun
- V3: Wurzelschutzmaßnahmen
- V4: Naturverträgliche Beleuchtung
- V5: Vermeidungsmaßnahmen Boden
- V6: Vermeidungsmaßnahmen Wasser
- V7: Umweltbaubegleitung

Darüber hinausgehend ist mit Beeinträchtigungen zu rechnen, die auch unter Berücksichtigung der aufgeführten Maßnahmen nicht zu vermeiden sind. Für diese ist eine Kompensation in Form von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen (§ 13 Satz 2 BNatSchG) vorzusehen. Die Ermittlung des Ausgleichsbedarfs gemäß Baurecht erfolgte durch die Anwendung der Eingriffsregelung nach dem in Braunschweig üblichen Osnabrücker Kompensationsmodell (Stand 2016). In dieser wurde der spezifische Kompensationsbedarf durch den Verlust von Einzelbäumen integriert. Zur Deckung des Kompensationsbedarfs werden die folgenden Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt:

- A1: Entsiegelung
- A2: Pflanzung von Einzelbäumen
- A3: Anlage eines Feldgehölzes

Artenschutzrechtlich wirksame Beeinträchtigungen werden zusätzlich durch eine Maßnahme zur Sicherstellung der dauerhaften ökologischen Funktion (CEF-Maßnahme) kompensiert:

- CEF: Anbringen von Nistkästen

Zur Wiederherstellung des Ortsbildes und zur Schaffung von Vegetationsflächen sind die folgenden Gestaltungsmaßnahmen vorgesehen:

- G1: Begrünung der Verkehrsnebenflächen
- G2: Begrünung der Freiflächen
- G3: Anlagen von Beeten
- G4: Pflanzung von Hecken
- G5: Anlage von Rasengleis
- G6: Pflanzung von Solitärsträuchern

Eine detaillierte Darstellung der vorgesehenen landschaftspflegerischen Maßnahmen bietet die Unterlage 9 und der landschaftspflegerische Begleitplan in Unterlage 19.2.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Durch eine Neugestaltung der frei werdenden Flächen innerhalb und nördlich der Wendeanlage wird der Straßenraum entwickelt und in das bestehende Ortsbild eingegliedert (u. a. durch Baumpflanzungen, Anlage von Beeten). Die Art der Neubegrünungen erfolgt unter Berücksichtigung der sicherzustellenden Sichtbeziehungen. Vorhandene Baumstandorte bleiben nach Möglichkeit erhalten.

6.6 Sonstige Maßnahmen

6.6.1 Erschütterungsschutz

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen bei Fahrzeugen allgemein zu vermeiden bzw. auf ein Mindestmaß zu beschränken. Eine konkretisierende Rechtsverordnung auf Grundlage des BImSchG, welche den Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung im Zusammenhang mit Erschütterungen näher definiert, existiert zur Zeit der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen nicht. Zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen wird

in der Regel auf die Normenreihe DIN 4150-1 bis DIN 4150-3 zurückgegriffen, welche Beurteilungsverfahren und Anhaltswerte für Erschütterungen bei Bauwerken und Menschen in Gebäuden enthält und sich als allgemein anerkannte Regel der Technik etabliert hat.

Für die Prognose der Erschütterungsimmissionen wurden von der AMT Ingenieurgesellschaft Schwingungsmessungen in Abstimmung mit der BSVG im öffentlichen Raum an mehreren bestehenden Standorten durchgeführt, welche im Hinblick auf die Oberbauarten und die eingesetzten Fahrzeuge mit der geplanten Wendeschleife vergleichbar sind. Anhand der Messergebnisse wurden nach dem von der DB Netz AG angewandten Verfahren (Richtlinie 820.2050) die in den Gebäuden nahe der geplanten Wendeschleife zu erwartenden Erschütterungen rechnerisch abgeschätzt. Bei denjenigen Gebäuden in direkter Nähe der bestehenden Gleisanlagen der Berliner Straße, bei denen eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 auf Grundlage des konservativen Prognoseverfahrens der DB-Richtlinie 820.2050 nicht ausgeschlossen werden konnte, wurden zusätzlich Schwingungsmessungen vor und innerhalb der Gebäude durchgeführt. Anhand dieser Messergebnisse wurde das Übertragungsmaß der Schwingungen zwischen dem Messpunkt vor dem Gebäude und den Decken der am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume bestimmt und die Prognose präzisiert.

Die erschütterungstechnische Untersuchung hat ergeben, dass eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 nicht zu erwarten ist, wenn Entkopplungsmaßnahmen äquivalent zu der untersuchten Bestandssituation an den Vergleichsstandorten vorgesehen werden. Hierzu ist eine elastische Lagerung der Schienen im Bauabschnitt, anschließend an die im Bestand bereits elastisch gelagerten Abschnitte, notwendig. Die Resonanzfrequenz der Lagerung soll auf einen Wert zwischen 25 - 35 Hz ausgelegt werden, was typischerweise einer Einfederung der Gleise von 1,0 bis 1,5 mm die maximale Last bei einer voll besetzten Stadtbahn entspricht. Die aus dem erschütterungstechnischen Gutachten vorgegebenen Parameter für die Einfederung und Resonanzfrequenz der Gleis- bzw. Weichenlagerung werden im gesamten Neubaubereich der Wendeanlage umgesetzt (siehe auch Kap. 4.4.2.1 Gleisoberbau).

Bei Beachtung dieser Vorgaben sind schädliche Umwelteinwirkungen durch den sekundären Luftschall, welcher durch die Erschütterungen hervorgerufen wird, ebenfalls nicht zu erwarten. Zur Beurteilung sekundärer Luftschallimmissionen existiert – wie auch bei den Erschütterungen – kein rechtsverbindliches Regelwerk, sodass eine Prognoseberechnung nach der DB-Richtlinie 820.2050 und eine Beurteilung in Anlehnung an die 24. BImSchV durchgeführt wurde. Die zulässigen Innenpegel, abgeleitet aus der 24. BImSchV, werden durch den prognostizierten sekundären Luftschall an allen Immissionsorten unterschritten.

Das vollständige Gutachten ist als Unterlage 17.3 dem Feststellungsentwurf beigelegt.

Darüber hinaus wurden auch die voraussichtlichen bauzeitlichen Erschütterungen im erschütterungstechnischen Gutachten Nr. 166740-EB der AMT Ingenieurgesellschaft aufgrund fehlender Rechtsverordnung nach der in der Regel dafür verwendeten Normenreihe DIN 4150-1 bis DIN 4150-3 ermittelt und bewertet. Diese sind als Unterlage 17.4 dem Entwurf beigelegt.

Im erschütterungstechnischen Gutachten zum Baustellenbetrieb (Unterlage 17.4) werden unter Berücksichtigung eines groben Bauablaufes unterschiedliche Betroffenheiten dargestellt, die in den weiteren Planungsphasen weiter konkretisiert werden.

Es ist vorgesehen, die Anlieger über die bevorstehenden Baumaßnahmen frühzeitig und fortlaufend zu informieren. Die Bauarbeiten werden planmäßig werktags (montags bis samstags) in der Tagzeit zwischen 7 und 20 Uhr ausgeführt. Für ggf. technologisch erforderliche Nacharbeiten ist es notwendig, die Genehmigung der Unteren Immissionsschutzbehörde der Stadt Braunschweig einzuholen.

Vorgaben zur Einhaltung der Anforderungen an den Immissionsschutz bei der Bauausführung werden in die Ausschreibungsunterlagen der Bauleistungen aufgenommen. Für die betroffenen Gebäude wird im Vorfeld der Stadtbahnbaumaßnahme ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt, bei dem der äußere Zustand der Bausubstanz dokumentiert wird.

6.6.2 Denkmalschutz

Denkmäler sind von der Maßnahme nicht betroffen.

6.6.3 Kulturgüter

Der vorhandene Gedenkstein für die Gefallenen der Weltkriege liegt in der geplanten Gleistrasse der Stadtbahnwendeschleife und muss daher umgesetzt werden. Für die Wahl des künftigen Standortes werden die relevanten Fachbereiche der Stadt Braunschweig, der Ortsheimatpfleger und örtlich vorhandene Initiativen einbezogen. Für die Festlegung des Standortes ist der entsprechende Stadtbezirksrat des Stadtbezirks 112 Wabe-Schunter-Beberbach beschlusszuständig.

Das an dem stadtauswärtigen Fahrstreifen der Querumer Straße rechts an der Aufstellfläche der Gehwegfurt vorhandene BLIK-Schild, das die Entstehung des Ortes Gliesmarode thematisiert, wird in Abstimmung mit dem Referat 0610 (Stadtbild und Denkmalpflege) versetzt.

7 KOSTEN

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde eine Kostenberechnung erstellt.

Die Kostenberechnung endet mit Gesamtkosten in Höhe von:

8.750.454 € (netto)

Die Kosten wurden mit Hilfe eines Baupreisindex an die Kostensteigerung angepasst. Dieser Index ermittelt sich aus statistischen Daten (Destatis) sowie aus aktuellen Ausschreibungsergebnissen. Der Baupreisindex hat den Stand 08/2022.

Zur Finanzierung der Maßnahme werden Fördermittel bei den Zuwendungsgebern Bund (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) und Land Niedersachsen (Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung sowie Landesnahverkehrsgesellschaft) beantragt.

Der Eigenmittelbedarf wird durch die BSVG und den Konzern Stadt Braunschweig entsprechend der vertraglichen Vereinbarungen übernommen.

8 VERFAHREN

Zur Erlangung des Baurechts für die Wendeanlage in Gliesmarode wird ein Planfeststellungsverfahren nach § 28 PBefG und VwVfG durchgeführt. Planfeststellungsbehörde ist die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV).

Auch wenn das Teilprojekt hinsichtlich des Betriebs und der Wirtschaftlichkeit eng mit dem Stadtbahnausbau nach Volkmarode-Nord zusammenhängt, werden doch getrennte Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Grund dafür ist die deutliche räumliche Trennung beider Projektteile, die getrennte Ausschreibungen und Baudurchführungen erlauben.

9 DURCHFÜHRUNG DER BAUMAßNAHME

9.1 Zeitliche Abwicklung

Die Durchführung der Baumaßnahme ist unter Voraussetzung der rechtzeitigen Erlangung des Baurechts ab dem Jahr 2026 vorgesehen. Die Bauzeit für die Verkehrsanlagen wird voraussichtlich 18 Monate betragen. Die Bauzeit für das Verlegen der Leitungen ist darin enthalten.

9.2 Verkehrsführung

Die Verkehrsführung während der Bauzeit ist abhängig vom Bauablauf. Grundsätzlich wird der Verkehr auf der Berliner Straße durchgängig, aber in der Regel einstreifig je Richtung, gewährleistet. Dies ist zwingend erforderlich, da die Berliner Straße Umleitungsstrecke für die Autobahn 2 ist und außerdem die Befahrbarkeit für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr und der Polizei sichergestellt sein muss. Die Querumer Straße hingegen wird zeitweise gesperrt werden müssen.

Der Stadtbahnverkehr wird weitestgehend aufrechterhalten. Für die Erneuerung von Schmutz- und Regenwasserkanälen im Knotenpunkt sowie den Einbau der Weichen muss er jedoch für die Dauer von ca. 6 Wochen unterbrochen und stattdessen die Relation durch Schienenersatzverkehr (SEV) bedient werden. Dies ist in den Sommerferien vorgesehen.

In den Zeiten, in denen die vorhandene Stadtbahnhaltestelle nicht wie sonst auch von Linienbussen und von Fahrzeugen des SEV angefahren werden kann, werden Ersatzhaltestellen vorgesehen. In stadtauswärtiger Richtung ist diese sowohl für Linienbusse als auch für den SEV an den vorhandenen Längsparkständen unmittelbar gegenüber der Haltestelle an der Berliner Straße geplant. In stadteinwärtiger Richtung wird für den SEV, und bei Vollsperrung der Querumer Straße auch für den Linienbus, der vorhandene Linksabbiegefahrstreifen der stadtauswärtigen Fahrbahn an der Haltestelle genutzt. Die Busse halten in beide Fahrtrichtungen jeweils auf dem durchgehenden Fahrstreifen. Bei Einbahnstraßenregelung der Querumer Straße in stadteinwärtiger Richtung ist die Ersatzhaltestelle für den Linienbus gegenüber der Stadtbahnhaltestelle an den vorhandenen Längsparkständen auf der Nordseite der Berliner Straße vorgesehen.

Der Fuß- und Radverkehr wird über die ganze Bauzeit in allen Relationen, jedoch überwiegend mit auf Mindestmaße eingeschränkten Wegebreiten, gewährleistet.

9.3 Erschließung der Baustelle

Die Baustelle ist über öffentliche Straßen von drei Seiten zu erreichen. Für die Baustelleneinrichtung stehen im Baustellenbereich keine größeren öffentlichen Flächen zur Verfügung. Hier können nur die zunächst freizuräumenden Bauflächen und die gesperrten Fahrstreifen genutzt werden.

9.4 Umleitungen

Es ist geplant, den stadteinwärtigen Verkehr der Berliner Straße zeitweise über die stadtauswärtige Fahrbahn zu führen. Darüber hinaus wird der Verkehr bei Sperrung der Querumer Straße über die östlich gelegene Verbindung der Friedrich-Vogtländer-Straße und der Berliner Straße umgeleitet.

9.5 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Altlasten

Alle Ausbaustoffe werden möglichst homogen getrennt auf der Baustelle gelagert und dort klassifiziert. Anschließend werden alle nicht benötigten Stoffe fachgerecht entsorgt. Das gilt insbesondere für wassergefährdende Stoffen und Altlasten.

9.6 Kampfmittelfreiheit

Im Bereich der geplanten Wendeschleife besteht Kampfmittelverdacht aufgrund der Bombardierungen des 2. Weltkrieges. Aus Sicherheitsgründen werden bei Erdarbeiten Gefahrenerforschungsmaßnahmen auf Kampfmittel durchgeführt (baubegleitende Kampfmittelsondierung nach DIN 18323 „Kampfmittelräumarbeiten“).

9.7 Grunderwerb, Entschädigungen

Für die Maßnahme ist zur Gewährleistung einer ausreichenden Gehwegbreite von einem Flurstück geringfügiger Grunderwerb ($< 10 \text{ m}^2$) vorgesehen. Hierzu werden entsprechende Vereinbarungen mit dem Eigentümer vor Beginn der Baumaßnahme angestrebt.

Darüberhinausgehende Entschädigungen sind nicht ersichtlich.