

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	1
1. Darstellung des Vorhabens	4
1.1 Planerische Beschreibung	4
1.2 Straßenbauliche Beschreibung	6
1.2.1 Vorhandene Verkehrs- und Streckencharakteristik	6
1.2.2 Geplante Verkehrs- und Streckencharakteristik	7
1.3 Streckengestaltung	10
2. Begründung des Vorhabens.....	11
2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	11
2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	13
2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	13
2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	13
2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung	13
2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	15
2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit	15
2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	16
2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	16
3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	17
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	17
3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten	17
3.2.1 Variantenübersicht	17
3.2.2 Variante 1	19
3.2.3 Variante 2	20
3.2.4 Variante 3	21
3.2.5 Variante 4	22
3.2.6 Variante 5	23
3.3 Variantenvergleich	23
3.4 Gewählte Linie	25
4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme	25
4.1 Ausbaustandard	25
4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale	25
4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität	26
4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit	27
4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung	28
4.3 Linienführung	28
4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs	28
4.3.2 Zwangspunkte	29
4.3.3 Linienführung im Lageplan	29
4.3.4 Linienführung im Höhenplan	30
4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten	30
4.4 Querschnittsgestaltung	30
4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung	30

4.4.2	Fahrbahnbefestigung	31
4.4.3	Böschungsbefestigung	32
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	32
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	32
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	32
4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	33
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten	34
4.6	Besondere Anlagen	34
4.7	Ingenieurbauwerke	35
4.7.1	Rampen- und Tunnelbauwerk Bayernwanne	35
4.7.2	Stützwände	35
4.8	Lärmschutzanlagen	37
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	38
4.10	Leitungen	38
4.10.1	Stromversorgung / Kommunikationstechnik	39
4.10.2	Gasversorgung	39
4.10.3	Wasserversorgung	39
4.10.4	Fernwärme	39
4.10.5	Kanäle der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)	40
4.10.6	Leitungen für Lichtsignalanlagen der Stadt Nürnberg	40
4.10.7	Leitungen für Straßenbeleuchtung der Stadt Nürnberg	40
4.10.8	Anlagen der Deutschen Telekom / Vodafone	40
4.10.9	Leitungen der Feuerwehr Nürnberg	40
4.10.10	Leitungen der Autobahn GmbH des Bundes	40
4.10.11	Leitungen der Ple-Doc	40
4.11	Baugrund / Erdarbeiten	41
4.11.1	Geologie und Baugrundverhältnisse	41
4.11.2	Grundwasser	42
4.11.3	Bauwerksgründung	43
4.11.4	Baugrube - Wasserhaltung	44
4.11.5	Versickerungsmöglichkeit	44
4.12	Entwässerung	45
4.13	Straßenausstattung	45
4.14	Fahrleitungsanlage	46
5.	Angaben zu Umweltauswirkungen.....	47
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	47
5.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	50
5.3	Schutzgut Fläche	53
5.4	Schutzgut Boden	54
5.5	Schutzgut Wasser	56
5.6	Schutzgut Luft, Klima	57
5.7	Schutzgut Landschaftsbild	58
5.8	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	59
5.9	Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern	60

5.10	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind	60
5.11	Artenschutz	61
5.12	Natura 2000-Gebiete	62
5.13	Weitere Schutzgebiete	62
5.14	Berücksichtigung des globalen Klimas	63
6.	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	66
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	66
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	68
6.2.1	Körperschall- und Erschütterungsmissionen	68
6.2.2.	Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Baulärm	72
6.2.3	Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Rückbauarbeiten der Bayernwanne auf Basis der AVV Baulärm	75
6.2.4	Beurteilung der Bauerschütterung durch den Rückbau der Bayernwanne	78
6.2.5	Untersuchung der Luftschallimmissionen der Unterwerke nach TA Lärm	81
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	82
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	83
6.4.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	83
6.4.2	CEF und FCS-Maßnahmen	88
6.4.3	Ausgleichsmaßnahmen	90
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	93
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	94
7.	Kosten.....	95
8.	Verfahren	95
9.	Durchführung der Baumaßnahme.....	95

Abkürzungsverzeichnis: Seite 99

Abbildungsverzeichnis: Seite 100

1. Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die Stadt Nürnberg plant die Verlängerung der Straßenbahnlinie von der bestehenden Haltestelle „Tristanstraße“ in der Allersberger Straße durch den neuen Stadtteil Lichtenreuth bis zur U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“. Mittelfristig wird gemäß dem einstimmigen Beschluss des Nürnberger Stadtrats vom 20.07.2023 eine Weiterführung der Straßenbahnlinie über Messe und Bertolt-Brecht-Schule bis zum Klinikum Süd angestrebt.

Die vorliegenden Planfeststellungsunterlagen umfassen den südlichen Teil der Allersberger Straße, beginnend an der bestehenden Endhaltestelle „Tristanstraße“ Richtung Süden durch das Entwicklungsgebiet des Bebauungsplans Nr. 4600 "Brunecker Straße" bis hin zur Bauernfeindstraße, sowie den Rückbaubereich der Tunnel- und Betriebsanlagen der Straßenbahn in der sogenannten Bayernwanne.



Abbildung 1: Übersicht Planfeststellungsumgriff zwischen Jean-Paul-Platz (Nord) und Bauernfeindstraße

Des Weiteren sind im Planfeststellungsumgriff der Bereich zwischen Jean-Paul-Platz (Nord) und Wodanstraße mit den notwendigen Anpassungsmaßnahmen an den Fahrleitungsanlagen sowie die Fläche für ein Unterwerk vor dem Südstadtbad (Allersberger Straße 120) enthalten.

Die neue zweigleisige Straßenbahntrasse schließt in der Allersberger Straße, im Bereich der Haltestelle „Tristanstraße“, an die vorhandenen Gleise an und verläuft in Mittellage weiter bis zur neuen Haltestelle „Hiroshimaplatz“, nördlich der Frankenstraße. In diesem Bereich befindet sich ein Unterpflasterabschnitt, der derzeit von der Straßenbahn genutzt wird, um die Wendeschleife in der sog. Bayernwanne anzufahren. Ein weiterer, nicht mehr befahrener Ast der Tunnelanlage erstreckt sich vom Hiroshimaplatz aus in Richtung Westen entlang der Frankenstraße und unterquert den Einmündungsbereich Allersberger Straße / Frankenstraße. Zur Realisierung der neuen Straßenbahntrasse sind ein Teilrückbau sowie die Verfüllung der restlichen im Untergrund verbleibenden Tunnelanlagen notwendig. Somit kann die Straßenbahn oberirdisch weitergeführt werden. Die nicht mehr benötigte Wendeschleife wird rückgebaut.

Für die freiwerdenden Flächen ist perspektivisch eine neue Nutzung als Grünanlage vorgesehen.

Nach der Haltestelle „Hiroshimaplatz“ quert die Straßenbahntrasse den Knoten Allersberger Straße / Frankenstraße bis zur Mittellage der Frankenstraße und verläuft dort in westliche Richtung, bis sie zwischen dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge / Hauptzollamt und dem Z-Bau in einer eigenen Trasse nach Süden abzweigt und dort in einer langgezogenen S-Kurve bis zur Ingolstädter Straße geführt wird.

Nach Querung der Ingolstädter Straße verläuft sie östlich der bereits in Bau befindlichen neuen Brunecker Straße weiter in südliche Richtung durch das Entwicklungsgebiet Lichtenreuth bis zur Querung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße. Danach verlaufen die Gleise entlang der Südseite der Stichstraße in östliche Richtung bis kurz vor die Münchener Straße, wo sie parallel dazu in Richtung Süden weitergeführt werden und nördlich der Bauernfeindstraße in einer Wendeschleife enden.

Die Länge der neuen Strecke beträgt ca. 2,5 Kilometer. Die Trasse wird überwiegend als Rasengleis ausgebildet und in Teilabschnitten durch parallel geführte Rad-/Gehwege, sowie Baumreihen ergänzt.

Die vorhandene Haltestelle „Tristanstraße“ wird baulich erneuert. Sie ist über einen lichtsignalgeregelten Fußgängerüberweg am nördlichen Bahnsteigende auf Höhe der Einmündung des Jean-Paul-Platzes erreichbar.

Des Weiteren sind fünf neue barrierefreie Haltestellen vorgesehen:

- In der Allersberger Straße am Knotenpunkt Allersberger Straße / Frankenstraße ist die neue Straßenbahnhaltestelle „Hiroshimaplatz“ in Mittellage geplant. Sie kann am südlichen Bahnsteigende gesichert durch eine Lichtsignalanlage sowie am nördlichen Bahnsteigende ohne Lichtsignalanlage erreicht werden.
- Im nördlichen Bereich der Brunecker Straße (Höhe Modul II, Bebauungsplan Nr. 4652) entsteht die neue Straßenbahnhaltestelle „Ingolstädter Straße“. Die Haltestelle wird vom Modul II und der Brunecker Straße über zwei Fußgängerüberwege am nördlichen und südlichen Bahnsteigende erschlossen. Der südliche Zugang zur Haltestelle wird signalisiert.
- Südlich des im Modul II geplanten Parks entsteht die Haltestelle „Parkstraße Süd“. Sie wird über zwei Fußgängerüberwege am nördlichen und südlichen Bahnsteigende erschlossen. Der nördliche Zugang zur Haltestelle wird signalisiert.
- Im südlichen Bereich der Brunecker Straße ist im Areal der geplanten Technischen Universität Nürnberg (Bebauungsplan Nr. 4656) die Haltestelle „UTN“ vorgesehen. Die Haltestelle wird in die Platzgestaltung der Technischen Universität integriert.
- Westlich der Münchener Straße und nördlich der Bauernfeindstraße endet die Straßenbahntrasse in der geplanten Wendeschleife mit der neuen Straßenbahndaltestelle „Bauernfeindstraße“.

Im Bereich der geplanten Wendeschleife wird der bestehende P+R-Parkplatz aufgelassen und das tieferliegende Gelände auf das Höhenniveau der Münchener Straße angehoben. Aufgrund der heute nicht mehr zweckmäßigen Radien von < 25 m kann eine Wendeschleife in Tieflage

nicht realisiert werden. Zudem kann somit sowohl die Erreichbarkeit der Tramhaltestelle als auch die Umsteigebeziehungen zur U-Bahn sowie den Buslinien barrierefrei und sicher ermöglicht werden. Zusätzlich zur Endhaltestelle wird ein Überholgleis mit Bahnsteig und ein Aufenthaltsraum für das Fahrpersonal in Containerbauweise vorgesehen. Südlich der Wendeschleife wird, als Ersatz für die entfallende Zufahrtsmöglichkeit über die bestehenden P+R-Anlage, von der Münchener Straße aus eine Betriebszufahrt (N-ERGIE, SUN, U-Bahn) hergestellt.

An der Einmündung Jean-Paul-Platz (Nord) / Allersberger Straße wird die Verkehrsabwicklung zukünftig durch eine Lichtsignalanlage geregelt. In der Allersberger Straße und der Frankenstraße müssen die vorhandenen Straßenquerschnitte angepasst werden, ebenso der signalgeregelte Knoten Allersberger Straße / Frankenstraße mit der Gleisquerung zum Mittelstreifen der Frankenstraße. Die Querung der südlichen Richtungsfahrbahn der Frankenstraße wird gemeinsam mit den beiden angrenzenden Grundstückszufahrten (Z-Bau und Hauptzollamt) über eine neue Lichtsignalanlage abgesichert. Die Ingolstädter Straße wird an der Querungsstelle der Tram für den motorisierten Individualverkehr (MIV) unterbrochen. In der Dr.-Luise-Herzberg-Straße wird zur Absicherung der Querung die Trasse eine Lichtsignalanlage vorgesehen.

Die Straßenbeleuchtung wird bei Bedarf neu errichtet. Im Abschnitt Allersberger Straße und Frankenstraße wird sie größtenteils in die Fahrleitungsmaste integriert.

Zur Versorgung der neuen Straßenbahntrasse mit Fahrstrom werden drei Unterwerke erforderlich. Ein Unterwerk wird in der Allersberger Straße, in Höhe des Südstadtbad, errichtet. Zwei weitere Unterwerke sind nördlich der Ingolstädter Straße und an der Einmündung Dr.-Luise-Herzberg-Straße / Münchener Straße geplant.

Bei der Allersberger- und der Frankenstraße handelt es sich um angebaute Hauptverkehrsstraßen (gemäß RIN HS IV = Richtlinie für integrierte Netzgestaltung / angebaute Hauptverkehrsstraße, innerhalb bebauter Gebiete / nahräumig, Verbindung von Gemeinden zu Gemeindeteilen).

Bei der Frankenstraße handelt es sich um die Bundesstraße B4R, den sogenannten Südring. Die Frankenstraße ist eine wesentliche Ost-Westverbindung Nürnbergs. Die Allersberger Straße bildet eine Verbindung zwischen den Gemarkungen Gibitzenhof und Galgenhof und endet am Nürnberger Hauptbahnhof.

Entlang der Frankenstraße und die Allersberger Straße befinden sich sowohl gewerbliche Bebauung als auch Wohnbebauung.

Die Baustrecke liegt vollständig im Stadtgebiet der Stadt Nürnberg. Vorhabenträgerin für die Maßnahme ist die Stadt Nürnberg.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

1.2.1 Vorhandene Verkehrs- und Streckencharakteristik

Derzeit gibt es keine Straßenbahnverbindung zwischen der Straßenbahnhaltstelle „Tristanstraße“ und der U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“. Die Straßenbahnlinie 7 endet an der Haltestelle „Tristanstraße“. Sie fährt danach in Leerfahrt über eine Rampe in die Tunnelanlage,

wendet in der Wendeschleife „Bayernwanne“ und hält an der stadteinwärtigen Haltestelle „Tristanstraße“, um von dort wieder zurück zum Hauptbahnhof zu fahren. Die U-Bahnlinie U1 mit der Streckenhaltestelle „Bauernfeindstraße“ verbindet die Endhaltestellen „Langwasser Süd“ und „Hardhöhe“ in Fürth.

In der Frankenstraße verkehren in beiden Fahrtrichtungen die Buslinien 45 (Nürnberg Frankenstr. - Nürnberg Ziegelstein) und 65 (Nürnberg Röthenbach - Nürnberg Nordostbahnhof) mit der Haltestelle „Hiroshimaplatz“. Die Haltestellen sind versetzt angeordnet. Die Haltestelle in östliche Fahrtrichtung befindet sich vor dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF), östlich der Kreuzung Frankenstraße / Allersberger Straße. Die Haltestelle in westliche Fahrtrichtung befindet sich vor dem Gebäude der Baptistengemeinde westlich des Knotenpunkts. Die Busse halten in der Busspur am Fahrbahnrand bzw. in einer Haltestellenbucht.

In der Allersberger Straße verlaufen die beiden Richtungsfahrbahnen für den MIV baulich getrennt durch die Straßenbahntrasse der Linie 7. Auf dem Tunnelbauwerk sind die beiden Fahrtrichtungen durch einen begrünten Mittelstreifen getrennt. Von Norden kommend besteht nördlich der Sperberstraße eine Wendemöglichkeit. Auf Höhe der Einmündung Sperberstraße ist die Mittelinsel ebenfalls überfahrbar ausgebildet. Die stadtein- und die stadtauswärtige Fahrbahn bestehen aus jeweils zwei Fahrstreifen. Im Knotenbereich erfolgt eine Aufweitung für zusätzliche Abbiegespuren.

In der Frankenstraße verlaufen die beiden Richtungsfahrbahnen für den MIV baulich getrennt durch einen begrünten Mittelstreifen. Von Westen kommend besteht kurz vor dem Knoten Allersberger Straße / Frankenstraße eine Wendemöglichkeit. Die stadtein- und die stadtauswärtige Fahrbahn bestehen aus jeweils zwei durchgängigen Fahrstreifen, die im Zulauf zum Knoten durch Abbiegespuren ergänzt werden. Zudem gibt es in der Frankenstraße in Fahrtrichtung Osten im Planungsabschnitt eine Busspur.

Beidseitig der Allersberger Straße und der Frankenstraße verlaufen auf der gesamten Länge der Strecke Geh- und Radwege. Fahrbahnbegleitend sind teilweise Parkbuchten mit Baumscheiben angeordnet.

In der Ingolstädter Straße ist die Durchfahrt für den MIV westlich der Brunecker Straße durch Absperrtafeln und Beschilderung unterbrochen. Die Brunecker Straße kann aus Richtung Osten, von der Münchener Straße kommend, angefahren werden.

1.2.2 Geplante Verkehrs- und Streckencharakteristik

Die Länge der zweigleisigen Straßenbahnneubaustrecke beträgt ca. 2,5 km.

In der Allersberger Straße und der Frankenstraße ist die Gleistrasse in Mittellage als Rasengleis geplant. Um die neue Straßenbahntrasse oberirdisch weiterführen zu können, wird das bestehende Rampen- und Tunnelbauwerk rückgebaut.

Auf der weiteren Strecke befindet sich die Straßenbahntrassierung außerhalb der Straßenkörper größtenteils als Rasengleis.

Der Achsabstand der beiden Gleise beträgt 3,35 m. Der Abstand der Gleisachsen zum Straßenbordstein beträgt mindestens 1,70 m.

In Kreuzungs- bzw. Einmündungsbereichen wird der Oberbau der Gleisanlagen als eingedecktes Gleis mit Gussasphalt ausgeführt. An der Haltestelle „UTN“ erfolgt die Eindeckung des Gleiskörpers im Bereich des Platzes in Abstimmung mit der Technischen Universität.

Die bestehende Haltestelle „Tristanstraße“ wird erneuert und angepasst. Die Bahnsteige werden auf 60 Meter verlängert. Die stadtauswärtige Haltestelleninsel ist 3,40 m breit und die stadteinwärtige 3,50 m breit geplant. Am nördlichen Ende ist sie über einen lichtsignalgeregelten Fußgängerüberweg erreichbar.

Entlang der Strecke werden vier neue Straßenbahnhaltestellen gebaut. Die Bahnsteige der Streckenhaltestellen werden als Außenbahnsteige, beidseitig der Trasse, mit einer Länge von 60 Metern hergestellt. Die Länge der Haltestellen reicht für den vorhandenen Fuhrpark aus und lässt zukünftige Optionen der Fahrzeugbeschaffung offen. Das Konzept wurde mit der Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg (VAG) abgestimmt. Nördlich der Kreuzung Allersberger Straße / Frankenstraße entsteht in der Allersberger Straße die Haltestelle „Hiroshimaplatz“ mit Bahnsteigbreiten von 3,50 m. Im nördlichen Bereich der Brunecker Straße wird die Haltestelle „Ingolstädter Straße“ mit Bahnsteigbreiten von 3,80 m geplant. Südlich des neuen Parks entsteht die Haltestelle „Parkstraße Süd“ mit Bahnsteigbreiten von 3,72 m. Im südlichen Bereich der Brunecker Straße, nördlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, ist die Haltestelle „UTN“ mit 3,80 m breiten Bahnsteigen vorgesehen. An beiden Enden erhalten die Bahnsteige barrierefreie Zugänge.

Im Bereich der heutigen P+R - Anlage der U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ entsteht in der geplanten Wendeschleife die neue Endhaltestelle „Bauernfeindstraße“. Für den Bahnsteig ist eine Länge von 60 Meter und eine Breite von 3,30 m vorgesehen. Er grenzt mit seiner Hinterkante direkt an den durchgängigen Gehweg der Münchener Straße an. Für das Überholgleis ist ein zusätzlicher Bahnsteig mit einer Länge von 40 m und einer Breite von 3,80 m geplant. Beide Bahnsteige sind barrierefrei zugänglich.

Der Straßenraum in der Allersberger Straße wird neugestaltet. Für den motorisierten Individualverkehr bleiben in der Allersberger Straße in beiden Fahrtrichtungen jeweils ein Fahrstreifen von mindestens 3,50 m pro Richtung erhalten. Im Zulauf zum signalgeregelten Knotenpunkt Allersberger Straße / Frankenstraße wird die stadtauswärtige Richtungsfahrbahn aufgeweitet, um eine jeweils 3,50 m breite Rechts- und Linksabbiegespur zu realisieren.

An der Einmündung Jean-Paul-Platz (Nord) / Allersberger Straße wird zukünftig die Ausfahrt aus dem Jean-Paul-Platz sowie die Geh-/Radwegfurt über die Einmündung durch eine Lichtsignalanlage geregelt.

Die Einmündung Sperberstraße in die Allersberger Straße wird baulich angepasst. Aufgrund der Lage der Straßenbahnhaltestelle „Hiroshimaplatz“ kann die Sperberstraße zukünftig nur von Norden kommend als Rechtsabbieger angefahren werden und die Ausfahrt ist nur als Rechtsabbieger Richtung Süden möglich.

In der Allersberger Straße werden in Höhe der Haltestelle „Hiroshimaplatz“ in stadtauswärtiger und stadteinwärtiger Richtung barrierefreie Haltestellen für den Schienenersatzverkehr und den NightLiner am Fahrbahnrand vorgesehen.

Der Straßenquerschnitt der Frankenstraße wird im Planungsbereich grundsätzlich beibehalten. In Fahrtrichtung Westen werden im Zulauf zur Kreuzung mit der Allersberger Straße drei Fahrstreifen (zwei Geradeauspuren, eine Rechtsabbiegespur) mit einer Mindestbreite von 3,25 m geplant. Im weiteren Verlauf werden östlich des Knotenpunktes zwei Fahrstreifen mit einer Breite von mindestens 3,25 vorgesehen.

In Fahrtrichtung Osten bleibt die Frankenstraße ebenfalls zweistreifig und wird im Knotenpunkt für eine Linksabbiegespur in die Allersberger Straße aufgeweitet. Die Mindestbreite der Geradeauspuren beträgt 3,25 m, die der Linksabbiegespur 3,00 m. Die Geradeauspuren werden östlich des Knotenpunktes mit einer Mindestbreite von 3,25 m fortgeführt.

Östlich des Knotens Allersberger Straße / Frankenstraße entsteht in der Frankenstraße eine neue lichtsignalanlagengeregelte Quermöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer sowie eine Wendemöglichkeit für Fahrzeuge aus Richtung Osten.

Die Busspur in der Frankenstraße in Fahrtrichtung Osten beginnt zukünftig in Höhe der Allersberger Straße und ist 3,50 m breit geplant. Die Haltestelle „Hiroshimaplatz“ für die Buslinien 45 und 65 wird unmittelbar östlich der neuen Fußgängerfurt am Fahrbahnrand in der Busspur angeordnet. Die bestehende Haltestellenbucht vor dem Gebäude der Baptistengemeinde wird baulich angepasst.

Beidseitig der Allersberger Straße und der Frankenstraße werden die Radwege und Radstreifen neu hergestellt bzw. erneuert. Die Breite der Einrichtungsradswege beträgt mindestens 2,00 m und der Zweirichtungsradswege mindestens 2,50 m. Für Radstreifen ist eine Breite von mindestens 2,10 m vorgesehen. Auf der Nordseite der Frankenstraße, westlich der Allersberger Straße, kann aus Platzgründen der vorhandene Radweg nur in der bestehenden Breite von 1,30 m wiederhergestellt werden. Die Gehwege wechseln, in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Flächen, in ihrer Breite. Die vorhandenen Parkbuchten müssen angepasst bzw. zum Teil zurückgebaut werden. Für neue Längsparkbuchten ist eine Breite von 2,10 m vorgesehen. Entlang der Allersberger Straße werden straßenbegleitend neue Grünflächen und Bäume ergänzt sowie bestehende Grünflächen vergrößert.

Ab dem Abzweig der Straßenbahntrasse zwischen Hauptzollamt und dem Z-Bau wird parallel zur Straßenbahntrasse ein kombinierter bzw. getrennter Rad-/Gehweg geführt. Der neu angelegte Zweirichtungsradsweg hat zwischen der Frankenstraße und Ingolstädter Straße eine Breite von 3,00 m, der Gehweg eine Breite von 2,50 m. Südlich der Ingolstädter Straße weitet sich der Zweirichtungsradsweg auf eine Breite von 3,50 m auf, die Gehwegbreite beträgt weiterhin 2,50 m. Im Bereich der Haltestellen „Ingolstädter Straße“ und „Parkstraße Süd“ werden Fußgänger und Radfahrer auf einem kombinierten Geh-/Radweg geführt. Um den Eingriff in das Areal der Technischen Universität Nürnberg zu minimieren, wird südlich der Haltestelle „Parkstraße Süd“ bis zum südlichen Ende der geplanten Brunecker Straße nur noch ein 4,00 m breiter Zweirichtungsradsweg vorgesehen. Fußgänger müssen den Gehweg westlich der geplanten Brunecker Straße nutzen. Die fußläufige Anbindung der Haltestelle „UTN“ erfolgt über einen 2,50 m breiten Gehweg, der westlich der Trasse bis zur Dr.-Luise-Herzberg-Straße geführt wird. Im Rahmen der Bebauungsplanung wird für den Radverkehr eine Verbindung zwischen Modul I und der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, über das Gelände der Technischen Universität Nürnberg, gesichert.

Im Baugebiet kann die Straßenbahntrasse jeweils nördlich und südlich der Haltestellen von Fußgängern und Radfahrern gequert werden. Zusätzliche Querungsmöglichkeiten sind an der Ingolstädter Straße, mit einer Breite von 5,50 m, und nördlich des Parks, mit einer Breite von 10 m, geplant.

Die Ingolstädter Straße wird an der Querungsstelle der Tram für den motorisierten Individualverkehr (MIV) unterbrochen. Eine Durchfahrt für Rettungsfahrzeuge und die Feuerwehr ist hier weiterhin möglich. Die Brunecker Straße ist zukünftig über die Ingolstädter Straße aus Richtung Westen angebunden.

1.3 Streckengestaltung

Die Streckengestaltung orientiert sich an den vorhandenen Straßen und Flächen, sowie an den Planungen des neuen Stadtteils Lichtenreuth.

In der Allersberger Straße, der Frankenstraße und im Bereich des Hiroshimaplatzes werden die Rampen- und Tunnelanlagen sowie die Gleisanlagen der sogenannten „Bayernwanne“ rückgebaut. Somit kann die Tramtrasse oberirdisch, integriert in den Straßenraum der Allersberger Straße und der Frankenstraße, auf einem Rasengleis geführt werden. Im Bereich des Hiroshimaplatzes können die freiwerdenden Flächen zukünftig als Grünanlage (Freiraumkonzept Nürnberger Süden „Hiroshimapark“) geplant und umgenutzt werden.

Die vorhandenen Verkehrsflächen in der Allersberger Straße und der Frankenstraße werden unter Einhaltung der Richtlinien angepasst. Es steht für alle Verkehrsteilnehmer ausreichend Platz zur Verfügung. Die Führung der Geh- und Radwege wird optimiert. Insbesondere in der Allersberger Straße sorgen das Rasengleis sowie größere bzw. neue Baumscheiben mit zusätzlichen Bäumen in den Seitenräumen für eine optische Aufwertung.

Im Abschnitt zwischen der Frankenstraße und der Ingolstädter Straße wird parallel zum Rasengleis ein Geh- und Radweg geführt. Zwischen den Gebäuden des Hauptzollamtes und des Z-Baus ist aus Platzgründen keine Eingrünung möglich. Südlich davon werden beidseitig des Geh-/Radweges in durchgängigen Grünstreifen Bäume gepflanzt.

Im Abschnitt zwischen der Ingolstädter Straße und der neuen Haltestelle Parkstraße Süd wird das Rasengleis beidseitig von Grünstreifen und alleeartig geplanten Baumreihen eingefasst. Entlang der Brunecker Straße sind zwischen der Straße und den Geh-/Radwegen ebenfalls Baumpflanzungen vorgesehen.

Im weiteren Verlauf bis zur Dr.-Luise-Herzberg-Straße ist ebenfalls ein Grünstreifen auf beiden Seiten vorgesehen. Baumpflanzungen sind im westlichen Bereich der Straßenbahnlinie sowie zwischen der Straße und den Geh-/Radwegen an der Brunecker Straße geplant.

Die intensive Eingrünung der Straßenbahntrasse im Entwicklungsgebiet sorgt für eine sehr gute Einbindung der Verkehrsflächen in die zukünftige Bebauung und die geplante Parkanlage.

Die drei Straßenbahnhaltestellen im neuen Stadtteil Lichtenreuth „Ingolstädter Straße“, „Parkstraße Süd“ und „UTN“ werden gestalterisch in die zukünftige Umgebung integriert. Hier ist eine Einbindung in eine ansprechende Platzgestaltung vorgesehen.

Nach Querung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße verläuft die Tramtrasse zwischen der Straße und der Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“ auf einem begrünten Gleiskörper. Der notwendige Eingriff in die Ausgleichsfläche wurde auf ein Mindestmaß reduziert. Im Kurvenbereich in der Nähe der Einmündung Münchener Straße kann eine wertvolle, das Landschaftsbild prägende, Eiche erhalten werden. Im Zulauf zur Wendeschleife und in der Wendeschleife selbst entstehen neben dem Rasengleis Grünflächen. Für die Gestaltung dieser Flächen wird im Rahmen der Ausführungsplanung ein detaillierter Freianlagenplan von einem Fachplaner erstellt.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Die Straßenbahnneubaustrecke zwischen der Südstadt (Tristanstraße) und der Bauernfeindstraße durch den neuen Stadtteil Lichtenreuth ist bereits im Nahverkehrsentwicklungsplan der Stadt Nürnberg (NVEP 2025+) enthalten.

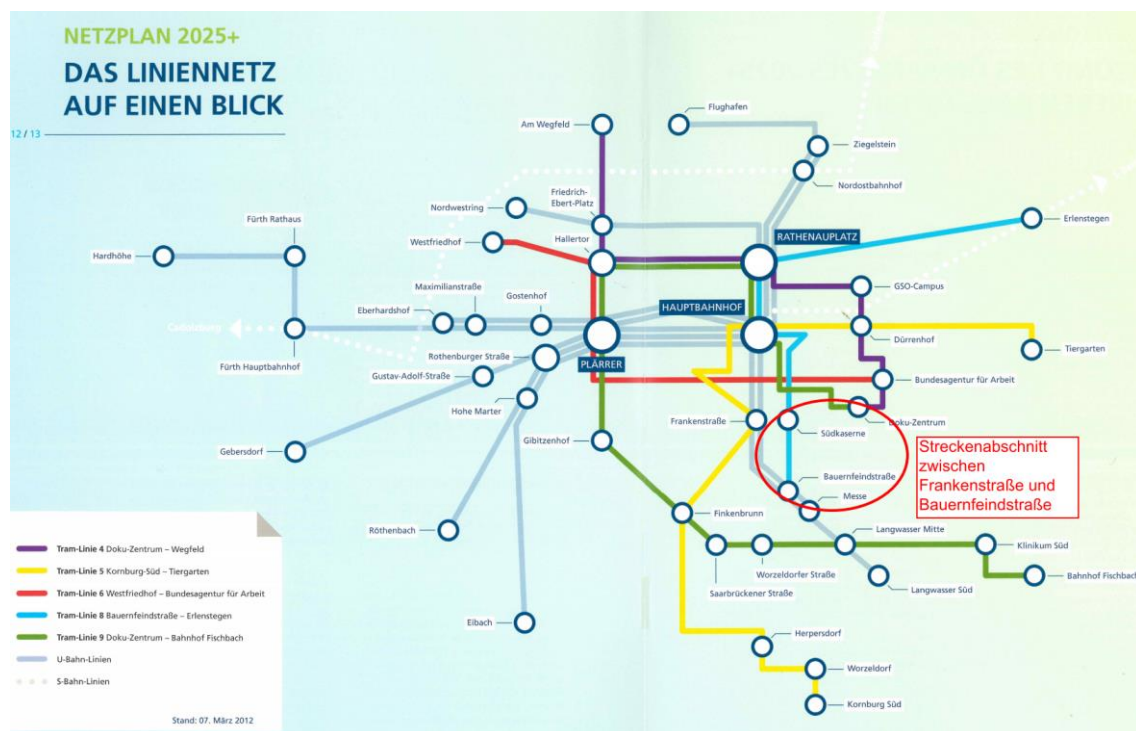


Abbildung 2: Liniennetz Schiene VAG aus dem NVEP

Die Verlängerung der Straßenbahnlinie ist integraler Bestandteil des vom Stadtrat im Verkehrsausschuss am 11. Mai 2017 beschlossenen Mobilitätskonzeptes für die Gesamtentwicklung des neuen Wohn-, Gewerbe- und Universitätsviertels an der Brunecker Straße. Sie liegt allen Planungen zugrunde.

Mit dem mehrheitlichen Beschluss im Stadtrat am 04.03.2020 wurde der Linienverlauf der Straßenbahntrasse, als Grundlage für die zu erstellenden Planungen, genehmigt.

Die aktuelle Planung wurde am 21.06.2022 im Rahmen einer digitalen Informationsveranstaltung der Öffentlichkeit vorgestellt und am 22.09.2022 im Verkehrsausschuss der Stadt Nürnberg einstimmig beschlossen.

Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße

Bereich zwischen Haltestelle „Tristanstraße“ und der U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“

Des Weiteren hat der Nürnberger Stadtrat im Verkehrsausschuss am 20. Juli 2023 den einstimmigen Beschluss gefasst, die Planungen einer Straßenbahnverlängerung bis Klinikum Süd voranzutreiben und für die Gesamtmaßnahme einen Rahmenantrag zu stellen, sowie die Aufnahme in die Förderprogramme von Bund und Land zu beantragen. Die umsteigefreie, auch für den Schüler- und Veranstaltungsverkehr leistungsfähige Verlängerung bis zum Klinikum-Süd, erhöht das Fahrgastpotential erheblich.



Abbildung 3: Netzplan des Straßenbahnnetzes Nürnberg entsprechend dem Beschluss des Verkehrsausschusses vom 22.07.2021 zum „ÖPNV-Maßnahmenpaket 2030“, ergänzt um die geplante Streckenverlängerung zum „Klinikum Süd“ (Verkehrsausschuss am 20.07.2023)

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Für den Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen samt den zugehörigen Betriebsanlagen ist gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 UVPG i. V. m. Nr. 14.11 der Anlage 1 zum UVPG eine allgemeine Vorprüfung zur Feststellung einer möglichen UVP-Pflicht durchzuführen. Nach § 7 Abs. 1 Satz 3 UVPG besteht eine solche Pflicht, wenn das Vorhaben erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann.

Im Rahmen der Durchführung der allgemeinen Vorprüfung wurde festgestellt, dass für die Errichtung der Tramtrasse und den Rückbau der Bayernwanne die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist. Für das Vorhaben wurde ein UVP-Bericht, entsprechend Anlage 4 UVPG erstellt.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

-entfällt-

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP):

Das am 1. September 2013 in Kraft getretene LEP (inklusive der am 01.01.2020 in Kraft getretenen Teilfortschreibung) definiert folgende Ziele und Grundsätze für den Verkehr im Hinblick auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV):

- Die Verkehrsinfrastruktur ist in ihrem Bestand leistungsfähig zu erhalten und durch Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen nachhaltig zu ergänzen.

Begründung: Eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur ist gekennzeichnet durch ein gut ausgebautes und den Ansprüchen von Gesellschaft und Wirtschaft genügendes, weitgehend barrierefreies Verkehrswegenetz mit verkehrsträgerübergreifenden Schnittstellen. Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen zur Ergänzung des Verkehrswegenetzes haben so umweltverträglich und ressourcenschonend wie möglich zu erfolgen. Das für die nächsten Jahre prognostizierte, zunehmende Verkehrsaufkommen erfordert eine stärkere Inanspruchnahme aller Verkehrsträger, sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr.

- Das regionale Verkehrswegenetz und die regionale Verkehrsbedienung sollen in allen Teilräumen als Grundlage für leistungsfähige, bedarfsgerechte und barrierefrei Verbindungen und Angebote ausgestaltet werden.

Begründung: Die regionalen Verkehrswegenetze und die regionale Verkehrsbedienung stellen die Erschließung des Raums für alle Bevölkerungsgruppen sicher.

- Die Verkehrsverhältnisse in den Verdichtungsräumen und in stark frequentierten Tourismusgebieten sollen insbesondere durch die Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs verbessert werden.

Begründung: Verdichtungsräume und Tourismusgebiete sind stark frequentierte Verkehrsräume, in denen die Verkehrsverhältnisse verbessert werden sollen. Als klima- und ressourcenschonende und damit umweltfreundliche Alternative zum motorisierten Individualverkehr kann der Öffentliche Personenverkehr diese Räume erschließen und entlasten. Vor allem in den Verdichtungsräumen sollen Ausbaumaßnahmen im schienengebundenen Nahverkehr umgesetzt werden. Neben einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur soll ein qualitativ und quantitativ überzeugendes Angebot im Öffentlichen Personenverkehr –insbesondere im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)- geschaffen werden. Ein attraktives Angebot im ÖPNV zeichnet sich u.a. durch verkehrsträgerübergreifend gute Anschlusssituationen, weitgehende Barrierefreiheit sowie kurze Reisezeiten aus.

- Das Radwegenetz soll erhalten und bedarfsgerecht ergänzt werden.

Begründung: Der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen soll gesteigert werden. In stark frequentierten Straßenabschnitten sollen vom Kraftfahrzeug- und Fußgängerverkehr abgegrenzte Radverkehrsanlagen zur Verfügung stehen.

Regionalplan / Region Nürnberg (RP 7):

Nürnberg ist als Oberzentrum im großen Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen dargestellt. Der am 01.07.1988 in Kraft getretene und laufend fortgeschriebene RP 7 konkretisiert die regionalplanerischen Ziele für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wie folgt (Auszug, Stand 01.08.2005):

- Bei der weiteren Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur sollen die Belange des öffentlichen Personenverkehrs und des Individualverkehrs aufeinander abgestimmt werden. Im großen Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen sollen der öffentlichen Personennahverkehr und der nicht motorisierte Individualverkehr als Alternative zum motorisierten Individualverkehr vorrangig ausgebaut und gefördert werden. Im ländlichen Raum der Region soll die Verkehrserschließung gefördert und ein angemessener Verkehrsanschluss aller Gemeinden vorrangig gewährleistet werden.
- Auf eine Erhöhung des Anteils des öffentlichen Personennahverkehrs und des nicht motorisierten Individualverkehrs gegenüber dem motorisierten Individualverkehr gemessen am Gesamtverkehrsaufwand soll insbesondere im Stadt- und Umlandbereich im großen Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen hingewirkt werden.

Begründung: Verkehrsprognosen sagen für die nächsten Jahre ein unvermindertes Wachstum des Personenverkehrsaufkommens voraus. Um das steigende Gesamtverkehrsaufkommen bewältigen zu können, ist im großen Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen der vorrangige Ausbau des ÖPNV und des nicht motorisierten Individualverkehrs (vgl. auch Gesamtverkehrsplan Bayern 2002) zu einer Alternative zum motorisierten Individualverkehr unerlässlich. Der noch anhaltende Bevölkerungszuwachs im Einzugsbereich des gemeinsamen Oberzentrums Nürnberg/Fürth/Erlangen, die Erhöhung des Motorisierungsgrades und der Mobilität der Bevölkerung und die damit verbundene erhebliche Steigerung des Verkehrsaufkommens erfordern vor allem im Stadt- und Umlandbereich im großen Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen Maßnahmen, die zu einer spürbaren Verringerung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs und zu ei-

ner wesentlichen Erhöhung des öffentlichen Personennahverkehrs und des nicht motorisierten Individualverkehrs führen. Dies kann nur über entsprechende Anreize bei Qualität und Quantität des Angebotes erreicht werden.

Mit der geplanten Straßenbahnverbindung wird ein wichtiger Bestandteil der Projekte des Nahverkehrsentwicklungsplans der Stadt Nürnberg realisiert. Das neue Quartier „Lichtenreuth“ wird direkt an das vorhandene ÖPNV-Netz angebunden.

Das Vorhaben entspricht den Zielsetzungen des Landesentwicklungsprogramms Bayern (LEP) und dem Regionalplan (RP 7), bezüglich der Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs als Alternative zum motorisierten Individualverkehr.

2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Derzeit gibt es keine direkte ÖPNV-Verbindung zwischen der Straßenbahnhaltstelle „Tristanstraße“ und der U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“. Die Straßenbahnlinie 7 endet an der Haltestelle „Tristanstraße“.

Die U-Bahnlinie U1 mit der Streckenhaltestelle „Bauernfeindstraße“ verbindet die Endhaltestellen „Langwasser Süd“ und „Hardhöhe“ in Fürth.

In der Frankenstraße verkehren in beiden Fahrtrichtungen die Buslinien 45 (Nürnberg Frankenstr. - Nürnberg Ziegelstein) und 65 (Nürnberg Röthenbach - Nürnberg Nordostbahnhof) mit der Haltestelle „Hiroshimaplatz“.

Durch die Verlängerung der Linie 7 bis zur U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ entsteht eine optimale und leistungsfähige Anbindung des neuen Stadtteils Lichtenreuth und der Technischen Universität Nürnberg an das bestehende ÖPNV-Netz. Es wird eine direkte Verbindung zum Hauptbahnhof Nürnberg und entlang der Nürnberger Altstadt weiter nach Norden bis zur vorgesehenen Endhaltestelle „Stadtpark“ realisiert. In einem weiteren Planungsschritt ist zukünftig eine Weiterführung der Straßenbahnlinie über die Messe Nürnberg bis zum Südklinikum vorgesehen. Die umsteigefreie, auch für den Schüler- und Veranstaltungsverkehr leistungsfähige Verlängerung, erhöht das Fahrgastpotential erheblich. Der verlängerte Ast der Straßenbahn in Richtung Südosten, mit Anbindung des neuen Stadtteils und der Technischen Universität, führt zu einem deutlichen Fahrgastzuwachs im ÖPNV. Das gesamte Straßenbahnnetz ist in der Abbildung 3 (Seite 12) dargestellt.

Eine Änderung des Busliniennetzes ist im Zusammenhang mit dem Vorhaben nicht vorgesehen.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

In der Allersberger Straße und der Frankenstraße gibt es im Bestand keine grundlegenden Sicherheitsdefizite. Aufgrund der geplanten Verlängerung der Straßenbahntrasse ist eine Umgestaltung der Straßenquerschnitte sowie der Einmündungs- und Knotenbereiche notwendig. Dies ermöglicht es, die Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer weiter zu optimieren.

Im Bauabschnitt südlich der Frankenstraße bis zur Dr.-Luise-Herzberg-Straße entsteht parallel zur geplanten Tramtrasse eine neue Rad- und Gehwegverbindung, getrennt vom Kfz-Verkehr. Somit ist das Stadtviertel Lichtenreuth auch für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer optimal und sicher angebunden.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Mit der Straßenbahn-Neubaustrecke zwischen der Südstadt (Tristanstraße) und der Bauernfeindstraße durch den neuen Stadtteil Lichtenreuth entsteht eine attraktive und schnelle ÖPNV-Verbindung. Durch die damit einhergehende Lenkung der Verkehrsteilnehmer vom PKW weg, hin zu einer Nutzung des ÖPNV, wird eine Reduzierung des MIV erreicht. Dies führt zu einer Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen durch den, im Vergleich zum MIV, umweltfreundlicheren Betrieb des ÖPNV und somit zu einer Verringerung der Umweltbeeinträchtigungen.

Die Verbesserung bestehender Geh- und Radwege sowie die Schaffung einer neuen Geh-/Radwegeverbindung entlang der neuen Straßenbahntrasse führen zu einer Entlastung vorhandener Straßen und somit ebenfalls zu einer Verringerung der Umweltbeeinträchtigungen.

Das Rasengleis und die Baumpflanzungen entlang der Strecke wirken sich positiv auf das Kleinklima aus.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Mit der Verlängerung der Straßenbahn bis zur U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ wird neben dem neuen Stadtviertel Lichtenreuth auch die neue Technische Universität Nürnberg (UTN) an das ÖPNV-Netz in Nürnberg angeschlossen. Insbesondere die Haltestellen „Ingolstädter Straße“, „Parkstraße Süd“ und „UTN“ sind hierfür von zentraler Bedeutung.

Insgesamt wird auf dem gesamten Gebiet Baurecht für ca. 3.500 Wohneinheiten mit bis zu 6.500 Einwohnern geschaffen. Bis zu 6.000 Studierende können an der geplanten Universität im Zukunftsfeld „Technikwissenschaften“ forschen und lernen. Hier sollen Technik-, Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften interdisziplinär zusammenwirken. Besonders hervorzuheben ist dabei die internationale Ausrichtung der Universität mit entsprechendem Besucheraufkommen.

Durch die geplante dichte Wohnbebauung und die innovative und überregionale Ausrichtung der Universität kommt der öffentlichen Anbindung des neuen Stadtteils eine besondere Bedeutung zu. Die Erschließung mit der Straßenbahn stellt dabei die Verbindung nicht nur „in die Stadt“, sondern zu den zentralen Verknüpfungspunkten des Fern- und Flugverkehrs sicher. So ist der Hauptbahnhof Nürnberg ohne Umstieg und der Flughafen Nürnberg mit nur einem Umstieg, schnell und unkompliziert zu erreichen.

Für die Umsetzung der Straßenbahntrasse besteht aufgrund ihrer Bedeutung für die Erschließung der Technischen Universität Nürnberg ein besonderes öffentliches Interesse.

Der öffentliche Personennahverkehr dient als Hauptachse der städtischen Mobilität. Durch ein leistungsfähiges ÖPNV-Angebot können Menschen auf die Nutzung eines Autos verzichten

und Flächen für den Fuß-, Radverkehr sowie Grünflächen geschaffen werden. Weiterhin sichert der ÖPNV die Mobilität aller Gesellschaftsschichten und hat eine hohe Bedeutung für das soziale Miteinander.

Die Erreichbarkeit mit der bestehenden U-Bahn ist nur in den Randbereichen gegeben. Die Erschließung des neuen Stadtteils müsste dann anderweitig, z.B. durch Busverkehr erfolgen. Dieser ist jedoch im Vergleich zur Straßenbahn weniger leistungsfähig und weniger attraktiv für die Fahrgäste. Insbesondere für die Entlastung des umgebenden Straßennetzes - mit schon heute überlasteten Knotenpunkten - ist eine flächendeckende Erschließung durch die zuverlässige, schienengebundene Straßenbahn zwingend erforderlich.

Zur zentralen Erschließung über die Achse der Brunecker Straße gibt es aufgrund der Tiefe des Areals keine Alternative für die Trassenwahl. Im Rahmen der Grundlagenermittlung für die Planung wurden Alternativen in Randlage aufgrund der erheblichen Nachteile (Flächenverfügbarkeit, verkehrstechnischer Aufwand, Erschließungswirkung) verworfen. Zudem ist der Endpunkt des ersten Bauabschnitts aufgrund des Umstiegs zu U-Bahn und Bus sowie der möglichen Weiterführung nach Langwasser fixiert.

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg, ca. 2 km südlich des Nürnberger Zentrums in den statistischen Bezirken „Hummelstein“, „Hasenbuck“ und „Rangierbahnhof“. Der Planungsbereich beginnt in der Allersberger Straße nördlich der Straßenbahnhaltestelle „Tristanstraße“ und endet im Bereich der bestehenden U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ an der Münchener Straße.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1 Variantenübersicht

Bei der geplanten Maßnahme handelt es sich teilweise um die Um-/ Neuplanung einer Straßenbahntrasse in einem vorhandenen Straßenquerschnitt und größtenteils um die Neuplanung einer Straßenbahntrasse außerhalb von Straßenkörpern.

Im Bereich der Allersberger Straße und Frankenstraße wurden keine Varianten untersucht, da durch vorhandene Zwangspunkte im Bestand, insbesondere der Anschluss an die vorhandenen Gleise in der Allersberger Straße, der Verlauf der Straßenbahntrasse in Mittellage vorgegeben ist.

Die weitere Trassenführung Richtung Süden wurde vorgegeben durch die Verfügbarkeit von Grundstücken sowie die Planungen im Neubaugebiet an der Brunecker Straße. Die städtebauliche und verkehrliche Zielsetzung bei der Festlegung der Trasse war eine bestmögliche Integration der Straßenbahn und ihrer Haltestellen in den neuen Stadtteil Lichtenreuth sowie die zentrale Erschließung.

Im Bereich der Münchener Straße wurden fünf grundsätzliche Varianten für die Lage der Wendeschleife, sowie der Lage der Straßenbahnhaltestelle Bauernfeindstraße als auch für die Lage der zukünftig, weiterzuführenden Straßenbahnverlängerung Richtung Messe untersucht. Jede dieser Varianten sieht die Lage der Straßenbahn räumlich getrennt zur Fahrbahn vor, ausgenommen die zu kreuzenden Fahrbahnen.

- Variante 1: Wendeschleife westlich der Münchener Straße nördlich der Bauernfeindstraße, Querung der Münchener Straße in Verlängerung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, Weiterführung der Trasse östlich der Münchener Straße
- Variante 2: Wendeschleife westlich der Münchener Straße nördlich der Bauernfeindstraße, Weiterführung der Trasse über die Bauernfeindstraße, Querung der Münchener Straße weiter südlich
- Variante 3: große Wendeschleife westlich und östlich der Münchener Straße, Weiterführung der Trasse über die Bauernfeindstraße, Querung der Münchener Straße weiter südlich
- Variante 4: große Wendeschleife westlich und östlich der Münchener Straße, Querung der Münchener Straße in Verlängerung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, Weiterführung der Trasse östlich der Münchener Straße
- Variante 5: Wendeschleife westlich der Münchener Straße südlich der Bauernfeindstraße, Weiterführung der Trasse westlich der Münchener Straße bis zur Querung der Münchener Straße weiter südlich

3.2.2 Variante 1



Abbildung 4: Variantenuntersuchung Variante 1

Die Variante 1 entspricht der im Verkehrsausschuss der Stadt Nürnberg beschlossenen Wendeschleife westlich der Münchener Straße und nördlich der Bauernfeindstraße auf der Fläche der heutigen P+R - Anlage, die aufgelassen und auf das Höhenniveau der Münchener Straße aufgefüllt wird. Die zukünftig weiterzuführende Straßenbahnlinie Richtung Messe verläuft weiter entlang der Dr.-Luise-Herzberg-Straße und quert die Münchener Straße in Verlängerung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, wo sie die Münchener Straße auf der Ostseite in südliche Richtung parallel begleitet. Alle Straßenbahnen, die zur Messe fahren, halten ausschließlich östlich der Münchener. Fahrgäste, die mit der Straßenbahn in Richtung Universität oder Innenstadt fahren möchten, müssen durch ein Leitsystem zum nächsten abfahrenden Zug geführt werden (entweder in der Schleife oder von der Messe kommend).

3.2.3 Variante 2

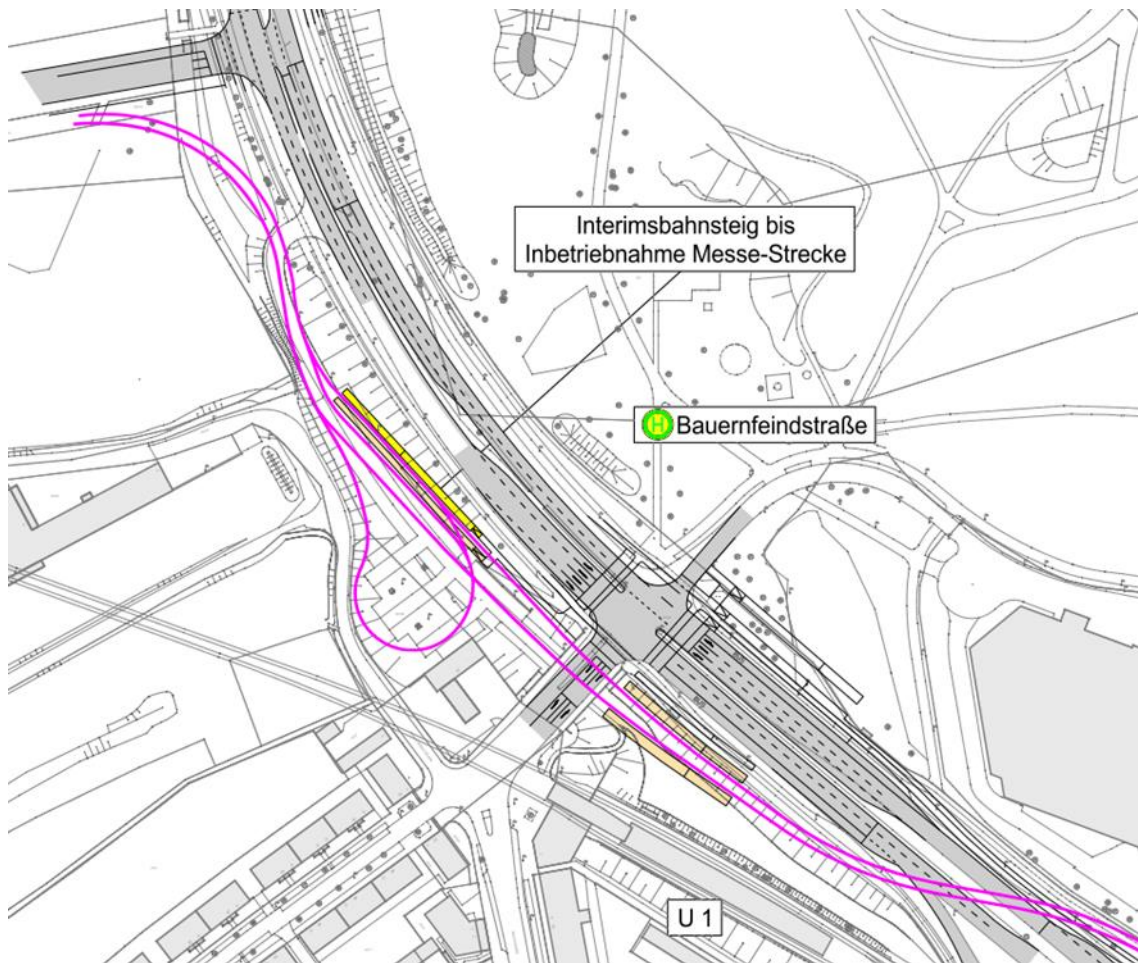


Abbildung 5: Variantenuntersuchung Variante 2

Die Trassierung der Gleisschleife entspricht grundsätzlich der Variante 1. Die Variante 2 sieht die Verlängerung zur Messe aus der Schleife in höhengleicher Querung über die Bauernfeindstraße vor. Hier entsteht eine weitere Haltestelle für das Umsteigen von und zur U-Bahn / Bus. Die Querung der Münchener Straße erfolgt nördlich der Ein- und Ausfädelung der Otto-Bärnreuther Straße.

3.2.4 Variante 3



Abbildung 6: Variantenuntersuchung Variante 3

In der Variante 3 wird die Wendeanlage in Richtung Süden verschoben und im Uhrzeigersinn befahren. Wendende Züge (und später nur diese) queren die Münchener Straße analog Variante 1 und fahren bis zu einer möglichen Ausstiegshaltestelle im Bereich östlich der Münchener Straße neben der stadteinwärtigen Bushaltestelle. Dort könnten sie ihren Endaufenthalt abwarten und dann zur stadteinwärtigen Haltestelle wenden. Die Verlängerung zur Messe erfolgt analog zu Variante 2. Dabei beginnt das stadtauswärtige Gleis an der Dr.-Luise-Herzberg-Straße. Die Trasse wäre bereits jetzt in der Planung vorzubereiten (breiterer Bahnkörper mit zunächst einem Gleis).

3.2.5 Variante 4

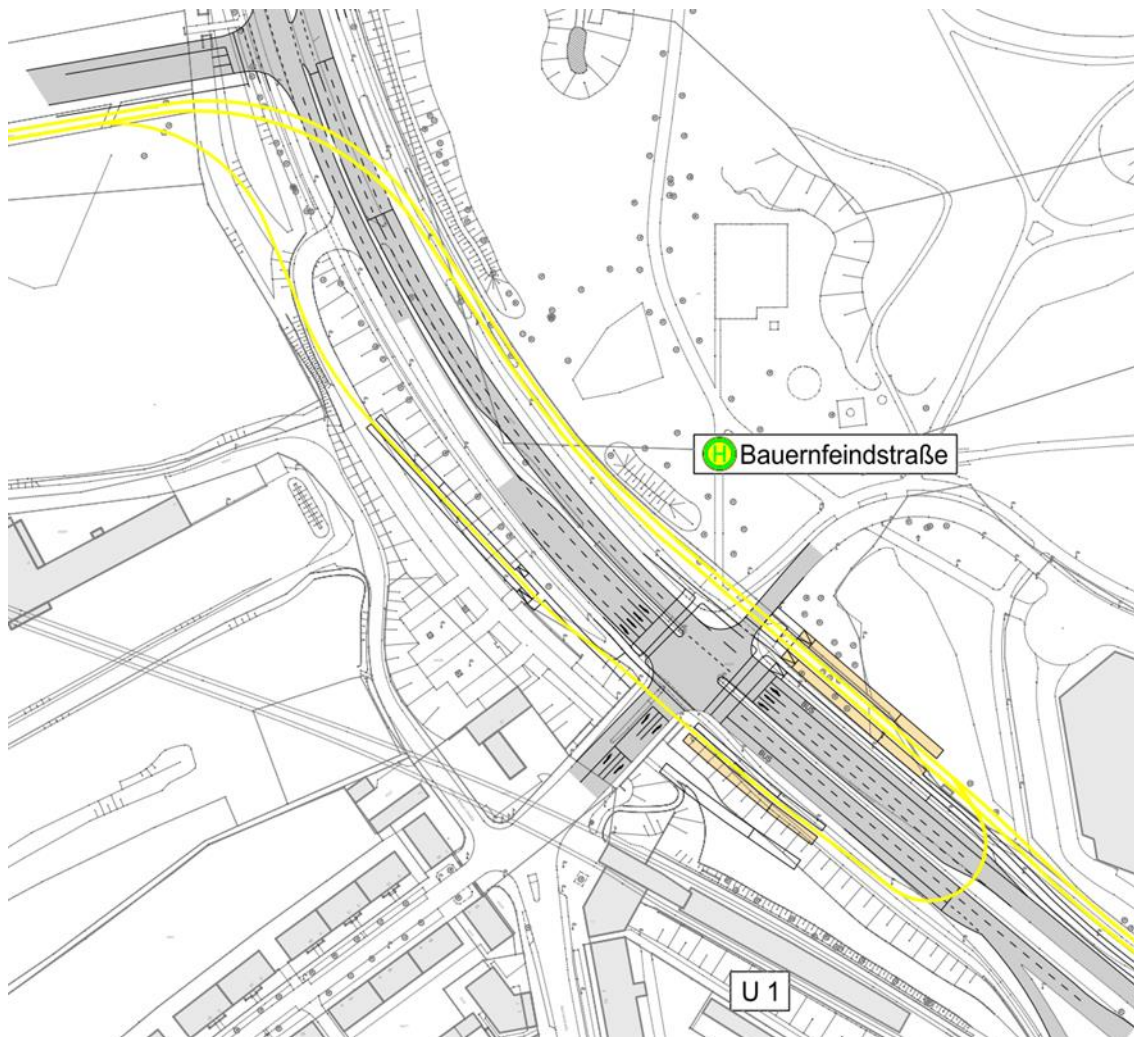


Abbildung 7: Variantenuntersuchung Variante 4

Die Straßenbahn zur Messe verläuft wie in Variante 1 östlich der Münchener Straße. Die Wendeanlage wird gegen den Uhrzeigersinn befahren. Ankommende Züge können westlich der Münchener Straße neben den stadtauswärts fahrenden Bussen halten. Stadteinwärts halten die Straßenbahnen östlich der Münchener Straße.

3.2.6 Variante 5



Abbildung 8: Variantenuntersuchung Variante 5

Die Gleisschleife befindet sich südlich der Bauernfeindstraße, die höhengleich gequert wird. Die Verlängerung zur Messe quert die Schleife mittig. Alle Bahnsteige liegen südlich der Bauernfeindstraße auf der Westseite der Münchener Straße. Um die Fläche zu gewinnen, muss die Münchener Straße verlegt werden. Die Querung der Münchener Straße erfolgt nördlich der Ein- und Ausfädelung der Otto-Bärnreuther Straße (analog Variante 2 und 3).

3.3 Variantenvergleich

Als Entscheidungsgrundlage für die Wahl der Variante wurden die Auswirkungen auf die Schutzgüter im Rahmen der UVP-Vorprüfung untersucht. Die detaillierten Ergebnisse der naturschutzfachlichen Bewertung können der **Unterlage 19.3 Umweltverträglichkeitsprüfung / Anlage Alternativen Prüfung Wendeschleife „Bauernfeindstraße“** entnommen werden. Zudem wurden alle verkehrsplanerischen, verkehrstechnischen und wirtschaftlichen Kriterien abgewogen.

Variante 1:

Die Umsteigewege zu U-Bahn und Bus sind durch die Geometrie der Wendeschleife mit den umgebenden Straßen definiert. Betrieblich ist ein Überholgleis mit Bahnsteig für einen 5 min.-Takt erforderlich. Die Verlängerung in Richtung Messe - Klinikum-Süd quert die Münchener Straße, deren Höhen dort bereits die Querung vorsehen. Fahrgäste, die mit der Straßenbahn

in Richtung Universität oder Innenstadt fahren möchten, werden nach Realisierung der Weiterführung nach Süden durch ein Leitsystem zum nächsten abfahrenden Zug geführt (entweder in der Schleife oder von der Messe kommend).

Die Variante 1 ist verkehrsplanerisch sowie verkehrstechnisch sinnvoll und wirtschaftlich.

Aus umweltfachlicher Sicht hat die Variante 1 insgesamt die geringsten Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Variante 2:

Die Trassierung der Gleisschleife entspricht grundsätzlich der Variante 1. Die Verlängerung zur Messe führt aus der Schleife in höhengleicher Querung über die Bauernfeindstraße zu einer Haltestelle in Höhe des U-Bahnhofs. Die Querung der Münchener Straße erfolgt nördlich der Ein- und Ausfädelung der Otto-Bärnreuther Straße.

Die Variante 2 ist verkehrstechnisch sinnvoll analog zur Variante 1. Die Auswahl der weiterführenden Trasse wird im Rahmen der Planung der Verlängerung noch abgewogen.

Aus umweltfachlicher Sicht steht die Variante 2 an zweiter Stelle bezüglich der Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Variante 3:

In dieser Variante wird die Wendeanlage in Richtung Süden verschoben und im Uhrzeigersinn befahren. Wendende Züge (und später nur diese) queren die Münchener Straße analog Variante 1 und fahren bis zu einer möglichen Ausstiegshaltestelle im Bereich östlich der Münchener Straße neben der stadteinwärtigen Bushaltestelle. Dort könnten sie ihren Endaufenthalt abwarten und dann zur stadteinwärtigen Haltestelle wenden. Die Verlängerung zur Messe erfolgt analog zu Variante 2.

Bei der Variante 3 ist der verkehrstechnische Aufwand für die Querungen der Münchener Straße sehr hoch.

Aus umweltfachlicher Sicht steht die Variante 3 an dritter Stelle bezüglich der Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Variante 4:

Die Straßenbahn zur Messe verläuft wie in Variante 1 östlich der Münchener Straße. Die Wendeanlage wird gegen den Uhrzeigersinn befahren und hat den Vorteil, dass ankommende Züge neben den stadtauswärtigen Bussen halten. Stadteinwärts finden die Fahrgäste stets den gleichen Abfahrtsort vor. Allerdings sind die Umsteigewege zwischen Straßenbahn und U-Bahn lang. Der Nutzen für die Fahrgäste ist deshalb teils gut und teils nicht so gut.

Bei der Variante 4 ist der verkehrstechnische Aufwand für die Gleisquerungen über die Münchener Straße ebenfalls hoch.

Aus umweltfachlicher Sicht steht die Variante 4, wie die Variante 2, ebenfalls an zweiter Stelle bezüglich der Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Variante 5:

Die Gleisschleife befindet sich südlich der Bauernfeindstraße, die höhengleis gequert wird. Die Verlängerung zur Messe quert die Schleife mittig. Alle Bahnsteige liegen südlich der Bauernfeindstraße. Um die Fläche zu gewinnen, muss die Münchener Straße aufwendig verlegt werden.

Die Variante 5 ist verkehrsplanerisch aufwändig. Der Flächeneingriff und die Baukosten sind hoch.

Aus umweltfachlicher Sicht steht die Variante 5 an letzter Stelle bezüglich der Auswirkungen auf die Schutzgüter.

3.4 Gewählte Linie

Für die Planfeststellung des ersten Bauabschnittes der Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße bis zur U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ wurde für die Lage der Wendeschleife die Variante 1 als Vorzugsvariante gewählt und geplant.

Es ist eine ausreichende Flächenverfügbarkeit auf dem bestehenden P+R - Parkplatz gegeben. Da die notwendigen Eingriffe in die Münchener Straße sowie die Umgebung geringer ausfallen, sind auch die Auswirkungen als geringer einzustufen. Insbesondere zeigt die Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter, dass, im Vergleich zu den anderen Varianten, die Variante 1 aufgrund der nur einmaligen Querung der Münchener Straße und des ausbleibenden Eingriffs in den Bestand südöstlich der Bauernfeindstraße aus naturschutzfachlicher Sicht zu bevorzugen ist.

Die Trassierung der Straßenbahn ist so konzipiert, dass die Fortführung der Trasse in Richtung Messe ohne Probleme möglich ist.

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Bei der Allersberger Straße und der Frankenstraße handelt es sich um angebaute Hauptverkehrsstraßen (gemäß RIN HS IV = Richtlinie für integrierte Netzgestaltung / angebaute Hauptverkehrsstraße, innerhalb bebauter Gebiete / nahräumig, Verbindung von Gemeinden zu Gemeindeteilen).

Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Straße beträgt 50 km/h.

Die Lage der Allersberger Straße und Frankenstraße wird im Zuge des bestandsorientierten Umbaus nicht verändert. Veranlasst durch die geplante Straßenbahntrasse werden lediglich die erforderlichen Anpassungen in Höhenlage und im Querschnitt - soweit es der Bestand und die vorhandenen Zwangspunkte zulassen, unter Berücksichtigung der gültigen Richtlinien und Regelwerke - vorgenommen. Insgesamt führt die geplante Umbaumaßnahme, gegenüber der bestehenden Situation, zu einer Verbesserung.

Die Planung der Gleis- und Fahrleitungsanlagen erfolgt gemäß BOStrab (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahn) und gemäß den Trassierungsrichtlinien sowie den Trassierungsgrundlagen des Trassierungshandbuchs Straßenbahn der VAG Nürnberg (Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg).

Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Straßenbahn beträgt größtenteils 60 km/h. In der Praxis wird diese Geschwindigkeit nur auf Teilabschnitten erreicht. In Bereichen von Haltestellen, Weichen und engeren Radien wird die Geschwindigkeit reduziert. Der Gleisabstand beträgt mindestens 3,35 m, da der Einbau von Mittelmasten für die Fahrleitung erforderlich und der zukünftige Einsatz von breiteren Straßenbahnfahrzeugen berücksichtigt ist. Die Trassierung der durchgängigen Gleise erfolgt mit Radien von 25 m bis 1.000 m. Der Übergang von der Geraden bzw. Gegenbogen erfolgt im Regelfall mit Übergangsbögen in Form einer Klothoide. Die neue Wendeschleife nördlich der Bauernfeindstraße wurde mit einem Radius von 25 m geplant.

Die maximale Längsneigung der Straßenbahn beträgt 20,7 ‰ (Querung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße), die minimale Längsneigung 0,5 ‰. Bei einer Längsneigung bis zu 0,5 ‰ wurde auf eine Ausrundung verzichtet. Der kleinste Ausrundungsradius im Höhenplan beträgt 625 m.

Die vorhandenen Lichtsignalanlagen werden an folgenden Kreuzungspunkten angepasst:

- Allersberger Straße / Frankenstraße
- Sperberstraße / Allersberger Straße

Neue Lichtsignalanlagen werden errichtet an folgenden Stellen:

- Jean-Paul-Platz (Nord) / Allersberger Straße
- Frankenstraße / Abzweig Z-Bau und Hauptzollamt
- Ingolstädter Straße, Haltestelle „Ingolstädter Straße“, Haltestelle „Parkstraße Süd“
- Dr.-Luise-Herzberg-Straße

Die Straßenbahntrasse sowie die Straße sind in den Trassierungslageplänen (siehe **Unterlage 5.3 Trassierungslageplan Straßenbahn Blatt 1, 2 und 3**) und im Höhenplan (siehe **Unterlage 6**) dargestellt.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Für den motorisierten Individualverkehr (MIV) ist oberstes Ziel der Planung, die Verkehrssicherheit zu verbessern. Die Leistungsfähigkeit der im Trassenverlauf maßgebenden Kreuzung Allersberger Straße / Frankenstraße ist nachgewiesen. Die Straßenbahn bekommt bedarfsgesteuert Freigabezeiten und greift nur in die Signalsteuerung ein, wenn sie anfordert. Die signaltechnische Steuerungsstrategie für die Querung nach Süden über die südliche Richtungsfahrbahn der B4R wird in Abhängigkeit von der Kreuzung Allersberger Straße konzipiert.

Die neue Straßenbahntrasse ermöglicht für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) einen attraktiven, störungsfreien und sicheren Betrieb. Die Straßenbahn ist beim Auftreten von

Verkehrsspitzen aufnahmefähig und durch den besonderen Bahnkörper zuverlässig. Es werden barrierefreie Haltestellen, angepasst an die Niederflurfahrzeuge, vorgesehen. Fahrgastwechselzeiten können somit minimiert werden. Alle Lichtsignalanlagen werden mit einem – gegebenenfalls redundanten Anforderungssystem und optimierten Verkehrsabhängigkeiten ausgestattet. Dabei wird auch der Linienbusverkehr am Südring berücksichtigt.

Es ist geplant, dass die Linie 7 in der Haupt- und Nebenverkehrszeit (Mo-Fr von 6 bis 20 Uhr, Sa von 8 bis 20 Uhr) im 10 Minuten Takt und in der Schwachverkehrszeit im 20 Minuten Takt fährt. Bei Bedarf ist in den Netzvarianten der Einsatz einer zweiten Straßenbahnlinie vorgesehen. Die Wahrscheinlichkeit für den Bedarf einer zweiten Linie steigt insbesondere bei einer umsteigefreien Verlängerung der Straßenbahn bis zum Klinikum Süd.

Im Zuge der Realisierung der Straßenbahnneubautrasse werden beidseitig der Allersberger Straße und Frankenstraße die vorhandenen Radwege bzw. Radstreifen im Regelfall richtlinienkonform angepasst. Zwischen der Frankenstraße und Ingolstädter Straße sowie entlang der Brunecker Straße wird ein neuer richtlinienkonformer Radweg bzw. kombinierter Rad-/Gehweg realisiert. Durch die teilweise vorgesehene Trassierung mit anliegenden Grünstreifen ist eine hohe Verkehrsqualität für den Rad- und Fußverkehr gegeben.

Für Fußgänger werden ausreichend breite Gehwege und Querungsmöglichkeiten, z.T. signalgeregelt, vorgesehen.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Aufgrund der Trassierung der Gleise als durchgängig besonderer Bahnkörper in Mittellage bzw. in Seitenlage der vorhandenen Straßen, sowie der Signalisierung von Knotenpunkten und Querungsstellen können Konflikte zwischen dem Kfz-Verkehr und der Straßenbahn minimiert werden.

Die Straßenbahnhaltestellen „Tristanstraße“ und „Hiroshimaplatz“ können sicher durch signalisierte Querungen erreicht werden. Alle Haltestellen werden derart gestaltet, dass Fahrgäste barrierefrei ein- und aussteigen können.

Des Weiteren wird die Verkehrssicherheit für Fußgänger durch ausreichend breite Gehwege optimiert. Sichere Querungsmöglichkeiten in der Allersberger Straße und in der Frankenstraße werden durch die Signalisierung der unter Punkt 4.1.1 beschriebenen Knoten gewährleistet.

Zusätzlich werden die Fußgängerfurten an den Lichtsignalanlagen, in Abstimmung mit dem Behindertenrat der Stadt Nürnberg, mit Blindeneinrichtungen versehen.

Des Weiteren tragen die für den Radverkehr vorgesehenen - zum Teil verbesserten - Radstreifen bzw. Radwege zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit bei.

Die beiden Ein- und Ausfahrten des Z-Baus / Hauptzollamtes werden zukünftig signalgeregelt. Damit ist eine sichere Verkehrsabwicklung der Zu- und Abfahrtsverkehre sowie die sichere Abwicklung der Geh-/ und Radwegquerung garantiert.

Die sicheren Querungen über die Gleise für den Rad- und Fußverkehr im neuen Stadtteil Lichtenreuth werden an der Ingolstädter Straße sowie an den Haltestellen „Ingolstädter Straße“

und „Parkstraße Süd“ durch Lichtsignalanlagen gewährleistet werden. An der Fuß- und Radwegquerung nördlich des Parks ist ein Z-Überweg geplant. Zudem ist die Straßenbahntrasse so geplant, dass sie stets gut einsehbar ist.

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

Bisher ist in der Ingolstädter Straße die Durchfahrt für den MIV westlich der Brunecker Straße durch Absperrtafeln und Beschilderung unterbrochen. Die Brunecker Straße kann aus Richtung Osten, von der Münchener Straße kommend, angefahren werden.

Zukünftig wird die Ingolstädter Straße an der Querungsstelle der Tram für den motorisierten Individualverkehr (MIV) unterbrochen. Eine Durchfahrt für Rettungsfahrzeuge und die Feuerwehr ist hier weiterhin möglich. Die Brunecker Straße ist zukünftig über die Ingolstädter Straße aus Richtung Westen angebunden.

Es erfolgt eine Abstufung der Ortsstraße zum beschränkt öffentlichen Weg mit Widmungsbeschränkung für Fußgänger- und Radfahrverkehr.

Die Anpassung der Sperrstelle in der Ingolstädter Straße ist mit der Erschließungsplanung des neuen Stadtteils Lichtenreuth abgestimmt.

Das nördliche Teilstück der Ein-/Ausfahrt des Z-Baus soll zukünftig als Ortsstraße gewidmet werden.

Zwischen der Frankenstraße und der Ingolstädter Straße entsteht ein neuer beschränkt öffentlicher Weg mit Widmungsbeschränkung für Fußgänger- und Radfahrverkehr.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Der Trassenverlauf der Straßenbahn orientiert sich am bestehenden Verlauf der Allersberger Straße und der Frankenstraße. Nach der Haltestelle „Hiroshimaplatz“ quert die Straßenbahntrasse den Knoten Allersberger Straße / Frankenstraße zunächst bis zur Mittellage der Frankenstraße und verläuft dort in westliche Richtung, bis sie zwischen dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge / Hauptzollamt und dem Z-Bau in einer eigenen Trasse nach Süden abzweigt und dort in einer langgezogenen S-Kurve bis zur Ingolstädter Straße geführt wird. Nach Querung der Ingolstädter Straße verläuft sie östlich der bereits in Bau befindlichen neuen Brunecker Straße weiter in südliche Richtung durch das Entwicklungsgebiet Lichtenreuth bis zur Querung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße. Danach verlaufen die Gleise entlang der Südseite der Stichstraße in östliche Richtung bis kurz vor die Münchener Straße, wo sie parallel dazu in Richtung Süden weitergeführt werden und nördlich der Bauernfeindstraße in einer Wendeschleife enden.

Der Verlauf der Trasse kann der **Unterlage 5.3 Trassierungslageplan Straßenbahn (Blatt 1, 2 und 3)** entnommen werden.

Am Trassenverlauf der Allersberger Straße und der Frankenstraße werden keine grundsätzlichen Änderungen vorgenommen. Ab dem Abzweig der Straßenbahntrasse zwischen Hauptzollamt und dem Z-Bau werden parallel zur Straßenbahntrasse kombinierte bzw. getrennte Rad-/Gehwege geführt und ab der Haltestelle „Parkstraße Süd“ bis zum südlichen Ende der Brunecker Straße nur noch ein Radweg. Zwischen dem südlichen Ende der Brunecker Straße und der Dr.-Luise-Herzbergstraße wird parallel zur Straßenbahntrasse ein Gehweg geführt.

Der Verlauf der Trasse kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1, 2 und 3)** entnommen werden.

4.3.2 Zwangspunkte

Zwangspunkte für den Trassenverlauf und die Querschnittsgestaltung der Allersberger Straße und Frankenstraße sowie den weiteren Verlauf der Straßenbahnneubaustrecke sind:

- Einmündende Straßen im Bereich der Allersberger Straße und der Frankenstraße
- Grundstückszufahrten und Hauseingänge
- Flurstücksgrenzen / vorhandene Gebäude
- Anbindung an den Bestand am Baubeginn und am Bauende
- Vorgaben und Randbedingungen aus dem Entwicklungsgebiet des Bebauungsplans Nr. 4600 "Brunecker Straße"
- Höhensituation der angrenzend geplanten bzw. vorhandenen Baugebiete und Straßen

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Die Linienführung der Allersberger Straße und der Frankenstraße orientiert sich am Bestand. Die Linienführung kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1, 2 und 3)** entnommen werden.

Die Linienführung der Straßenbahn verläuft überwiegend als Rasengleis auf einem besonderen Bahnkörper. Die detaillierte Linienführung der Straßenbahntrasse kann der **Unterlage 5.3 Trassierungslageplan Straßenbahn (Blatt 1, 2 und 3)** entnommen werden.

Die Trassierung der Straßenbahngleise erfolgt mit Radien von 25 m bis 1.000 m, entsprechenden Übergangsbögen in Form von Klothoiden und Geraden. Der Gleisachsachsabstand beträgt in der Geraden 3,35 m und weitet sich in Bereichen von Kurven bzw. Radien auf. Die Kollisionsfreiheit der Straßenbahnfahrzeuge zu Einbauten (z.B. Fahrleitungsmasten) wurde anhand der Hüllkurven überprüft.

Die Planung und Konstruktion der Weichen erfolgt gemäß Trassierungshandbuch der VAG Nürnberg. Zum Einsatz kommen hier Standardweichen.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die Linienführung der Allersberger Straße und der Frankenstraße orientiert sich im Wesentlichen an den Bestandshöhen der vorhandenen Fahrbahnen und an den Höhen der Grundstücke an den Grenzen des Planungsbereiches. In die einmündenden Straßen wird nur so weit notwendig eingegriffen.

Die detaillierte Linienführung der Straßenbahn ist aus dem Höhenplan (siehe **Unterlage 6**) zu entnehmen.

Die minimale Längsneigung der Straßenbahn beträgt in den Haltestellenbereich 0,0 ‰. Die maximale Längsneigung beträgt für das stadteinwärtige Gleis 20,7 ‰, für das stadtauswärtige Gleis 20,5 ‰. Die minimale Kuppen- und Wannenausrundung beträgt bei beiden Gleisen 625 m, die maximale Kuppenausrundung für das stadteinwärtige und stadtauswärtige Gleis 2.500 m, die maximale Wannenausrundung für das stadteinwärtige und das stadtauswärtige Gleis 5.000 m. Eine Überhöhung ist nicht vorgesehen.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

An der räumlichen Linienführung und den Haltesichtweiten der Straßen erfolgen keine relevanten Änderungen. Sie bleiben weitestgehend wie im Bestand erhalten und sind entsprechend der technischen Regeln ausreichend bemessen.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Grundlage für die Wahl der Querschnitte der einzelnen Verkehrsanlagen sind die einschlägigen Richtlinien wie RAST (Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen) und BOStrab (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahn). Des Weiteren finden die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), die Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), die Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ) Berücksichtigung. Das Trassierungshandbuch der VAG Nürnberg und Vereinbarungen innerhalb der planenden Dienststelle, die Richtlinien konkretisieren, sowie die Vorgaben für die Barrierefreiheit, abgestimmt mit dem Behindertenrat Nürnberg, werden ebenfalls bei der Planung mit einbezogen.

Die geplante Querschnittsaufteilung des Straßenraums kann der **Unterlage 14.2 Querschnitte** entnommen werden.

Die Querschnitte der Allersberger Straße und der Frankenstraße orientieren sich an den Flurstücksgrenzen und den Gebäuden, sowie an vorhandenen Bordsteinlinien.

Die Fahrbahn der Allersberger Straße ist sowohl in stadtein- als auch stadtauswärtiger Richtung im Umbaubereich einspurig geplant und weist Spurbreiten von mindestens 3,50 m bis 5,00 m auf. Im Kreuzungsbereich gibt es eine 3,50 m breite Links- und eine 3,50 m breite Rechtsabbiegespur zum Abbiegen in die Frankenstraße.

In der Allersberger Straße können folgende Querschnittsmaße für die Seitenräume vorgesehen werden:

- für Gehwege: 1,70 m bis 2,90 m
- für Radwege: 2,00 m bis 2,50 m
- für Radstreifen: 2,10 m + 0,25 m Markierung
- für Längsparkbuchten: 2,10 m

Der Straßenquerschnitt der Frankenstraße wird im Planungsbereich grundsätzlich beibehalten. In Fahrtrichtung Westen werden zwei Fahrstreifen mit einer Breite von mindestens 3,25 m vorgesehen. In Fahrtrichtung Osten bleibt die Frankenstraße ebenfalls zweistreifig. Die Mindestbreite der Geradeauspuren beträgt 3,25 m. Im Kreuzungsbereich mit der Allersberger Straße werden zusätzliche Abbiegespuren mit einer Breite von 3,25 m bzw. 3,00 m angeordnet. Die Busspur in Fahrtrichtung Osten (ab Höhe der Allersberger Straße) ist 3,50 m breit geplant.

In der Frankenstraße können folgende Querschnittsmaße für die Seitenräume vorgesehen werden:

- für Gehwege: 1,75 m bis 2,72 m
- für Radwege: 1,30 m – 2,50 m

Der Querschnitt der Straßenbahntrasse wird gemäß BOStrab (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahn) und den Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ) geplant und ist im Bereich des besonderen Bahnkörpers als hochliegendes Rasengleis und im Bereich der Straße als eingedecktes Gleis mit Gussasphalt ausgebildet. Die Breite der Gleiszone ist zukunftsorientiert bereits auf 2,40 m breite Straßenbahnfahrzeuge ausgelegt. Sie beträgt, bei einem für die geplante Mittelmastaufstellung der Fahrleitungsanlagen notwendigen Achsabstand von 3,35 m, mindestens 6,85 m. Im Bereich des Rasengleises beträgt der Abstand der Gleisachse bis Außenkante Bordstein des besonderen Bahnkörpers in Anlehnung an die EAÖ mindestens 1,70 m.

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Die umzubauenden Straßenflächen im Bereich der Allersberger Straße werden als BK3,2 mit einem Gesamtaufbau von 65 cm und im Bereich der Frankenstraße als BK32 mit einem Gesamtaufbau von 71 cm ausgeführt. Die Randeinfassung erfolgt mit Granitbordsteinen und einer einzeiligen Granitgroßsteinpflasterrinne auf Beton. Die Bordsteinhöhe beträgt in der Regel im Bereich der Parkflächen und Ausfahrten 1 cm, bei Überwegen 0 bzw. 3 cm und als Hochbord 12 cm.

Der Aufbau der Fahrbahnbefestigung der Allersberger Straße setzt sich wie folgt zusammen:

3,5 cm Asphaltdeckschicht SMA 8 S, mit Bitumen 25/55-55 A
6,5 cm Asphaltbinderschicht AC 16 B S, mit Bitumen 25/55-55 A
10 cm Asphalttragschicht AC 32 T S, mit Bitumen 50/70
15 cm Schottertragschicht 0/32
30 cm Frostschutzschicht 0/45 (gebr. Korn)
65 cm Gesamtaufbau

Der Aufbau der Fahrbahnbefestigung der Frankenstraße setzt sich wie folgt zusammen:

3,5 cm Asphaltdeckschicht SMA 8 S, mit Bitumen 25/55-55 A
8,5 cm Asphaltbinderschicht AC 16 B S, mit Bitumen 25/55-55 A
14 cm Asphalttragschicht AC 32 T S, mit Bitumen 50/70
15 cm Schottertragschicht 0/32
30 cm Frostschutzschicht 0/45 (gebr. Korn)
71 cm Gesamtaufbau

Weitere Details können der **Unterlage 14.1 Ermittlung der Belastungsklasse** und der **Unterlage 14.2 Querschnitte** entnommen werden.

4.4.3 Böschungsbefestigung

Durch den Neubau der Straßenbahntrasse entstehen entlang der Trasse zum Teil kleine Böschungen. Die Böschungsneigung beträgt 1:1,5.

Die Begrünung erfolgt nach landschaftspflegerischen Grundsätzen.

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

-entfällt-

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im vorgesehenen Bauabschnitt befinden sich folgende Knotenpunkte:

- Allersberger Straße / Jean-Paul-Platz (Nord)
- Allersberger Straße / Nornenstraße
- Allersberger Straße / Jean-Paul-Platz (Süd)

- Allersberger Straße / Sperberstraße
- Allersberger Straße / Frankenstraße

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Die detaillierte Gestaltung der Knotenpunkte kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1)** entnommen werden.

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der Gestaltung der maßgeblichen Knotenpunkte:

- An der Einmündung Allersberger Straße / Jean-Paul-Platz (Nord) ist in der Allersberger Straße in stadtauswärtiger Richtung eine Spur für den Verkehr vorgesehen. Die Ausfahrt aus der Straße Jean-Paul-Platz (Nord) in die Allersberger Straße ist zukünftig in stadtein- und stadtauswärtiger Richtung möglich. Die Einmündung wird signalisiert.
- An der Einmündung Allersberger Straße / Nornenstraße ist in der Allersberger Straße in stadteinwärtiger Richtung eine Spur für den Verkehr vorgesehen. Die Ausfahrt aus der Nornenstraße in die Allersberger Straße ist nur in stadteinwärtige Richtung möglich. Die Einmündung ist nicht signalisiert. Es erfolgt keine Änderung des bestehenden Zustands.
- An der Einmündung Allersberger Straße / Jean-Paul-Platz (Süd) ist in der Allersberger Straße in stadtauswärtiger Richtung eine Spur für den Verkehr vorgesehen. Die Ausfahrt aus der Straße Jean-Paul-Platz (Nord) in die Allersberger Straße ist nur in stadtauswärtige Richtung (rechtsabbiegen) möglich. Die Einmündung ist nicht signalisiert. Es erfolgt keine Änderung des bestehenden Zustands.
- Die Einmündung Allersberger Straße / Sperberstraße befindet sich unmittelbar nördlich der Kreuzung Allersberger Straße / Frankenstraße und mündet in dem Bereich in die Allersberger Straße ein, in dem in stadtauswärtiger Richtung, die Rechts- und die Linksabbiegerspur Spur vorgesehen sind. Die Ausfahrt aus der Straße Sperberstraße in die Allersberger Straße ist, abweichend vom bestehenden Zustand, in dem sowohl rechts- als auch linksabbiegen möglich ist, nur in stadtauswärtige Richtung (rechtsabbiegen) möglich. Die Einmündung ist signalisiert.
- Am Knoten Allersberger Straße / Frankenstraße ändert sich in der Allersberger Straße die Spuraufteilung. Der Verkehr wird durch eine Lichtsignalanlage geregelt. In stadtauswärtiger Richtung steht eine Spur für Rechtsabbieger und eine Spur für Linksabbieger zur Verfügung. In stadteinwärtiger Richtung der Allersberger Straße wird nur noch eine Geradeauspur angeordnet. Ein Linksabbiegen in die Sperberstraße ist nicht mehr möglich.

Auch in der Frankenstraße ändert sich die Spuraufteilung. In westlicher Fahrtrichtung wird im Kreuzungsbereich mit der Allersberger Straße kein U-Turn mehr möglich sein.

An allen signalgeregelten Knotenpunkten sind verkehrsabhängige Steuerungen vorgesehen, die zu einer Optimierung der Grünzeitverteilung für alle Verkehrsteilnehmer mit Vorrang für die Straßenbahn und ggf. Busse führen.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

In der Allersberger Straße ist für den Fußgängerverkehr eine signalregelte Querungsstelle der Straße und der Tramtrasse am nördlichen Ende der Haltestelle „Tristanstraße“, in Höhe des Jean-Paul-Platzes (Nord), geplant. Nördlich der Haltestelle „Hiroshimaplatz“ ist eine unsignalisierte, sowie südlich der Haltestelle eine signalisierte Querungsstelle vorgesehen. Radfahrer können die Allersberger Straße, parallel zu den Fußgängern, am südlichen Ende der Haltestelle „Hiroshimaplatz“ auf einem Zweirichtungsradweg überqueren.

In der Frankenstraße sind westlich und östlich der Allersberger Straße für Fußgänger und Radfahrer signalisierte Querungsstellen geplant. Für den Radverkehr sind Zweirichtungsradwege vorgesehen.

Für den Fußgänger- und den Radverkehr entlang der Südseite der Frankenstraße sieht die Planung lichtsignalanlagengeregelte Querungen der Zufahrten zum Z-Bau und Hauptzollamt sowie der Tramtrasse vor.

Im Bebauungsplangebiet „Brunecker Straße“ sind für den Fußgänger-/Radverkehr Querungen der Straßenbahntrasse jeweils nördlich und südlich der Haltestellen „Ingolstädter Straße“, „Parkstraße Süd“ und „UTN“ geplant. Zusätzliche Querungsmöglichkeiten sind an der Ingolstädter Straße und nördlich der geplanten Grünanlage vorgesehen. Alle Trassenquerungen sind mit dem vorgesehenen Wegekonzept des Gesamtgebietes abgestimmt.

Der bestehende Gehweg und der Zweirichtungsradweg entlang der Dr.-Luise-Herzberg-Straße wird im Bereich der Querung der Gleise durch eine Lichtsignalanlage abgesichert.

Die Tramtrasse quert in der Dr.-Luise-Herzberg-Straße eine vorhandene Zufahrt zu der Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“. Es handelt sich um eine Betriebszufahrt, die nur selten, für die Durchführung von Vegetationsarbeiten, befahren wird.

4.6 Besondere Anlagen

Zur Versorgung der neuen Straßenbahntrasse mit Fahrstrom werden drei neue Unterwerke erforderlich. Die Gebäude zur Unterbringung der notwendigen technischen Ausstattung werden an folgenden Standorten errichtet:

- Allersberger Straße 120, vor der Mauer des Südstadtbades
- nördlich der Ingolstädter Straße / Brunecker Straße
- Münchener Straße südlich der Einmündung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße

Für das geplante Unterwerk wurde ein detaillierter Erläuterungsbericht erstellt (siehe **Unterlage 16.2**).

4.7 Ingenieurbauwerke

4.7.1 Rampen- und Tunnelbauwerk Bayernwanne

Die Stadt Nürnberg plant auf Grund der Verlängerung der Straßenbahnlinie von der bestehenden Haltestelle „Tristanstraße“ in der Allersberger Straße durch den neuen Stadtteil Lichtenreuth bis zur U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“ den Teilrückbau der Bestandstunnel im Bereich Allersberger Straße / Hiroshimaplatz / Frankenstraße. Um für die neue Straßenbahntrasse baulich Platz zu schaffen, wird die bestehende Rampe südlich der Haltestelle „Tristanstraße“ verfüllt und der Straßenquerschnitt im Verlauf der neuen Trasse auf der Allersberger Straße / Frankenstraße komplett neu hergestellt. Dabei verbleiben alle Bauwerksteile, die den Neubau des Straßenquerschnittes baulich nicht beeinflussen, im Boden. Auch die bestehende Wendeschleife „Bayernwanne“ am Hiroshimaplatz wird aufgelassen und alle Betriebsanlagen des Straßenbahnbetriebs rückgebaut. Das bestehende Tunnelportal westlich der Bayernwanne wird ebenso verfüllt und dem Geländeverlauf entsprechend neu angebösch. Die weiterführende Planung nach dem Teilrückbau sieht vor, die im Bestand unterquerten Flächen im Bereich des Hiroshimaplatzes bis zur Bayernwanne künftig als Grünfläche bzw. Parkanlage zu nutzen. Durch den Verbleib von nicht mehr nutzbaren Bauwerksteilen im Untergrund wird ein zukünftiger kostenintensiver Unterhalt vermieden. Bei der Planung wird darauf geachtet, dass der Teilrückbau auf ein technisch und wirtschaftlich sinnvolles Maß beschränkt bleibt.

Für den geplanten Rückbau des Tunnels Bayernwanne wurde ein detaillierter Erläuterungsbericht erstellt (siehe **Unterlage 16.1**).

4.7.2 Stützwände

Zwischen der Straßenbahntrasse und den Parkplatzflächen des Hauptzollamtes wird in einem Teilabschnitt, aufgrund des Höhenunterschiedes von bis zu 0,60 m, eine Stützwand erforderlich. Mittig auf der Stützwand verläuft ein Zaun.

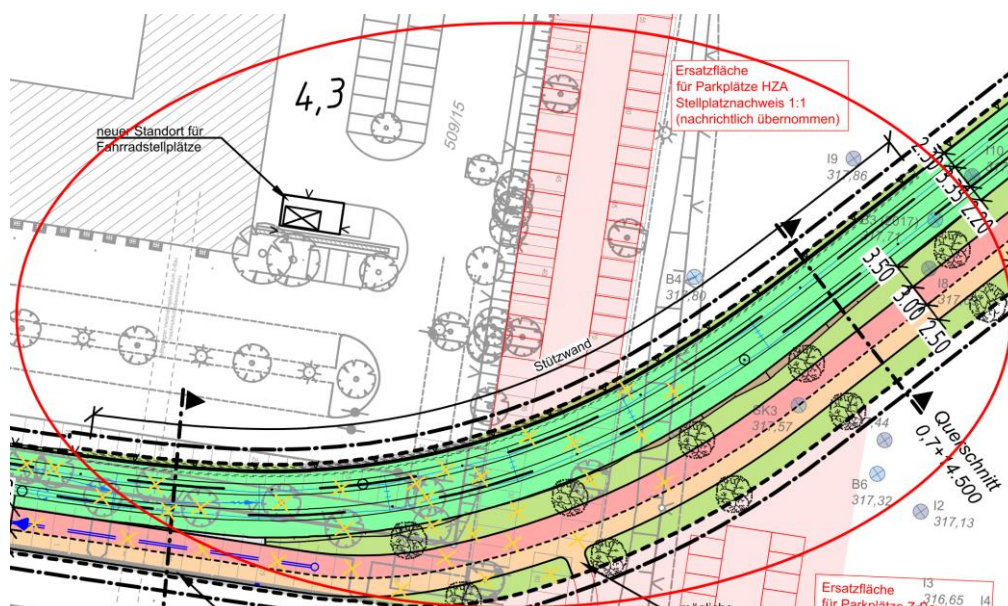


Abbildung 9: Lageplan Stützwand zwischen Hauptzollamt und Tramtrasse

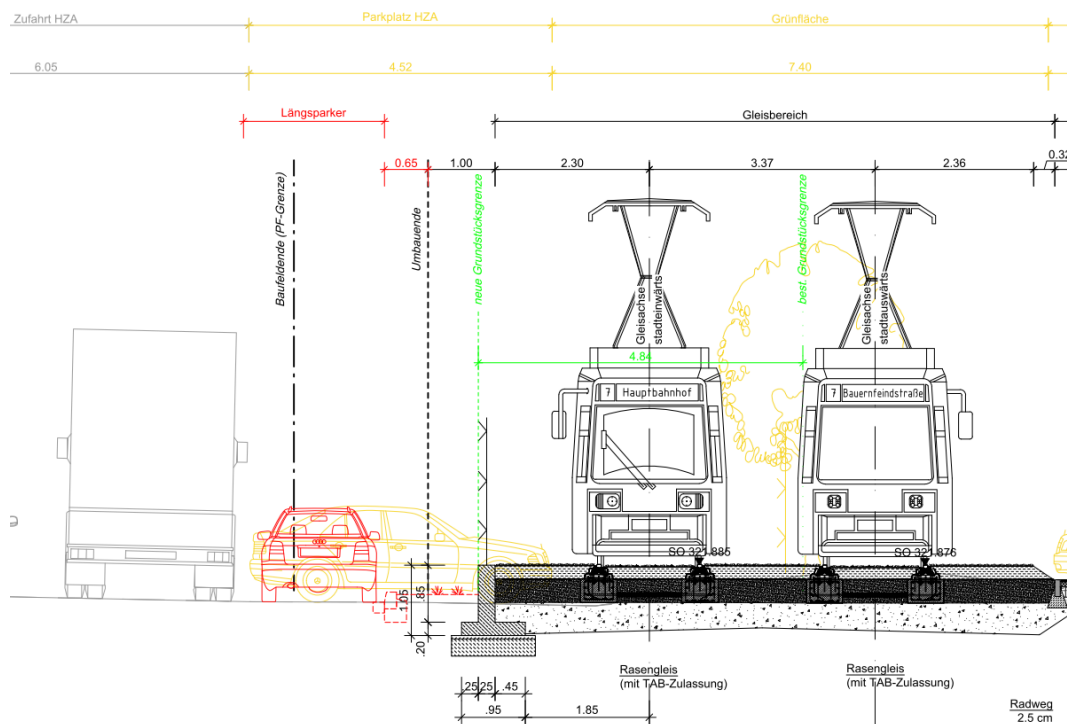


Abbildung 10: Querschnitt Stützwand zwischen Hauptzollamt und Tramtrasse

Im Bereich der Wendeschleife wird im Rahmen der Geländeauffüllung zwischen dem bestehenden Tankstellengebäude und der geplanten Böschung eine Stützwand errichtet.



Abbildung 11: Lageplan Stützwand zwischen Wendeschleife und Tankstelle

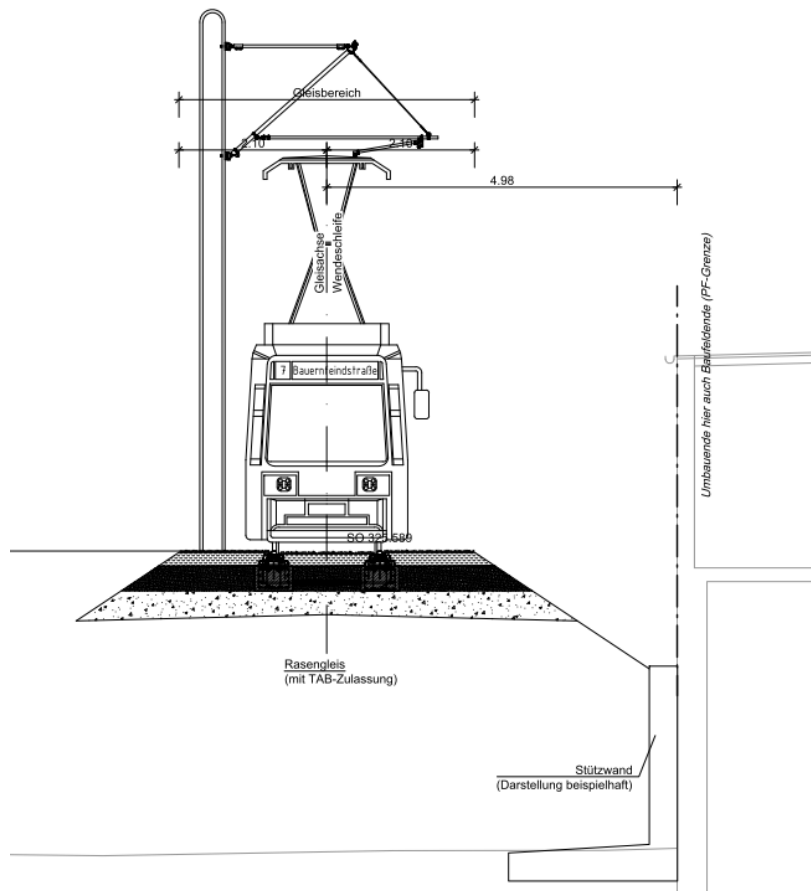


Abbildung 12: Querschnitt Stützwand zwischen Wendeschleife und Tankstelle (Darstellung beispielhaft)

Weitere Detailplanungen und Untersuchungen für die erforderlichen Stützwände werden im Rahmen der Ausführungsplanung durchgeführt.

4.8 Lärmschutzanlagen

Aus städtebaulichen Gründen sind keine baulichen Lärmschutzanlagen vorgesehen.

Die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass der Umbau bzw. der Neubau der Gleisanlage der Straßenbahn bei mehreren Objekten zu Ansprüchen auf Lärmvorsorge, dem Grunde nach, führt. Die betroffenen Eigentümer werden im Vorfeld der Baumaßnahme über ihre Ansprüche auf passiven Lärmschutz informiert.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.1 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 1N und Teil 1U) Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen** entnommen werden.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Die Straßenbahnhaltestelle „Tristanstraße“ wird erneuert. Die Straßenbahnhaltestellen „Hiroshimaplatz“, „Ingolstädter Straße“, „Parkstraße Süd“ und „UTN“, sowie die Haltestelle „Bauernfeindstraße“ in der Wendeschleife werden neu errichtet.

Die Haltestellen verfügen über eine Bahnsteignutzlänge von 60 m und eine Breite von mind. 3,30 m. Die Nutzlänge ergibt sich aus einer Option für den Einsatz längerer Fahrzeuggarnituren in Zukunft. Der Ausbaustandard - auf den beiden wichtigen Nord-Süd-Achsen im Stadtgebiet durchgängig vorgesehen - wurde mit der VAG abgestimmt.

Zum Schutz der Fahrgäste wird zwischen Fahrbahn und Bahnsteig eine Spritzschutzwand errichtet. Die Haltestellen werden nach den Ausrüstungsstandards der VAG (Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg) ausgestattet und erhalten ein Blinden- und Sehbehindertensystem gemäß den Standards der VAG und der Stadt Nürnberg (Blindenleitsystem 2011, RASSt Nürnberg). Die Höhe der Haltestellenaufstellfläche wird mit 25 cm über Schienenoberkante ausgebildet, um ein barrierefreies Einsteigen in die Straßenbahn zu gewährleisten. Jeder Bahnsteig wird mit einer Wartehalle, einem Haltestellenschild (Z224) mit Fahrplanvitrine sowie einem Papierkorb ausgestattet. Zudem ist eine dynamische Fahrgastinformation visuell und auf Anforderung akustisch vorgesehen.

Die im Planungsgebiet liegenden Bushaltestellen der Linien 45 und 65 werden barrierefrei gestaltet.

4.10 Leitungen

Im Bereich der Baumaßnahme befinden sich verschiedene Sparten und Kanäle der nachfolgend aufgeführten Versorgungsträger:

- N-ERGIE AG Stromversorgung / Kommunikation
- N-ERGIE AG Gas
- N-ERGIE AG Wasser
- N-ERGIE AG Fernwärme
- Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)
- Leitungen der Lichtsignalanlagen der Stadt Nürnberg
- Leitungen der Straßenbeleuchtung der Stadt Nürnberg
- Deutsche Telekom / Vodafone
- Feuerwehr Nürnberg
- Die Autobahn GmbH des Bundes
- Ple-Doc

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme werden Sicherungs- und Verlegemaßnahmen von Sparten erforderlich. Dies betrifft die Bereiche der geplanten Straßenbahntrasse, den Rückbaubereich der Tunnelanlagen, sowie die Bereiche der geplanten Baumpflanzungen.

In einem Instruktionsverfahren wurden die öffentlichen Spartenträger bereits in das Verfahren eingebunden. Sparten die in der Auflistung noch nicht enthalten sind, werden im Rahmen der Ausführungsplanung mittels Instruktionen und Spartenkoordinierungsabstimmungen eingebunden.

Die Regelverlegetiefe bei Sparten und Kanälen beträgt im Straßenraum ohne Standsicherheitsnachweis 1,00 m und im Bereich Rasengleis 1,50 m. Wird eine die Regelverlegetiefe unterschreitende Überdeckung angetroffen, oder es werden Leitungsverlegungen notwendig, müssen durch den Spartenträger konstruktive Schutz- oder Verlegemaßnahmen in Abstimmung mit der Vorhabensträgerin beim Bau der Gleistrasse durchgeführt werden.

In der Unterlage 5.1 Bestandslageplan mit Sparten (Blatt 1, 2 und 3) sind die Bestandssparten dargestellt.

Die Spartenverlege- oder –sicherungsmaßnahmen werden in der **Unterlage 11 Regelungsverzeichnis** beschrieben.

4.10.1 Stromversorgung / Kommunikationstechnik

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende Leitungen der Stromversorgung sowie der Kommunikationstechnik. Die Leitungen sowie das Kabelführungssystem müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.2 Gasversorgung

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende und längsverlaufende Gasleitungen. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.3 Wasserversorgung

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende und längsverlaufende Wasserleitungen. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.4 Fernwärme

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende und längsverlaufende Fernwärmeleitungen. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

Im Bereich des Abzweigs in die neue Wendeschleife befindet sich ein Fernwärmeschacht der von der N-ERGIE versetzt werden muss. Die in südliche Richtung verlaufende Fernwärmeleitung im Bereich der derzeitigen P+R – Anlage muss sowohl in Lage als auch Höhe angepasst werden.

4.10.5 Kanäle der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)

Im Bereich der Allersberger Straße und der Frankenstraße befinden sich Kanäle der SUN, die im Zuge des Ausbaus dieser Straßen ggf. gesichert werden müssen.

4.10.6 Leitungen für Lichtsignalanlagen der Stadt Nürnberg

Entlang der geplanten Straßenbahnstrecke verlaufen mehrere LSA-Kabel, die mehrfach den Straßenquerschnitt queren oder parallel zur Straßenbahntrasse verlaufen. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.7 Leitungen für Straßenbeleuchtung der Stadt Nürnberg

Entlang der geplanten Straßenbahnstrecke verlaufen mehrere Beleuchtungskabel, die mehrfach den Straßenquerschnitt queren oder parallel zur Straßenbahntrasse verlaufen. Auf Grund der Anpassungen der Beleuchtung sind umfangreiche Anpassungen, Um-/ Neuverlegungen der Beleuchtungskabel erforderlich.

Im Bereich des Tunnels Bayernwanne wird die Straßenbeleuchtung komplett zurückgebaut und neu errichtet.

4.10.8 Anlagen der Deutschen Telekom / Vodafone

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende und längsverlaufende Leitungen der Telekom und Vodafone. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.9 Leitungen der Feuerwehr Nürnberg

Im Maßnahmenbereich befinden sich querende und längsverlaufende Steuerleitungen der Feuerwehr Nürnberg. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.10 Leitungen der Autobahn GmbH des Bundes

Im Maßnahmenbereich befinden sich längsverlaufende Leitungen der Autobahn GmbH des Bundes. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.11 Leitungen der Ple-Doc

Im Maßnahmenbereich befinden sich längsverlaufende Leitungen der Ple-Doc. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.11 Baugrund / Erdarbeiten

4.11.1 Geologie und Baugrundverhältnisse

Das Firma Sakosta GmbH wurde mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunduntersuchung beauftragt.

Geologisch gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Nürnberger-Keuper-Bucht. Hier wurden während des Keupers Sedimente abgelagert. Diese Mesozoischen Sedimente sind jedoch größtenteils von Pleistozänen Lockersedimenten und anthropogenen Auffüllungen überdeckt. Es stehen im Untersuchungsgebiet pleistozäne Flussschotter, anthropogene Ablagerungen sowie im äußersten nordwestlichen Bereich der Untere Burgsandstein (Löwenstein Fm., Keuper) an. Es ist davon auszugehen, dass unter den Flussschottern und der Auffüllungen der Untere Burgsandstein auftritt.

Grundwasser liegt im Untersuchungsgebiet in einem Kluft-(Poren-) Grundwasserleiter mit mäßigen bis mittleren Gebirgsdurchlässigkeiten in den Festgesteinen des Keupers (hier Unterer Burgsandstein) vor. Mit den durchgeführten Bohrungen, welche bis in eine Tiefe von maximal 5,0 m unter GOK ausgeführt wurden, konnte diese nur sehr bedingt aufgeschlossen werden. Das Untersuchungsgrundstück liegt weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet und auch außerhalb von Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten. Die Abgrenzung eines wassersensiblen Bereichs ist nicht möglich.

Folgender vereinfachter Schichtaufbau wurde auf der geplanten Trasse aufgeschlossen:

Schicht 0: Versiegelung/Oberboden

Die Sondierpunkte, welche sich auf Parkflächen bzw. Fußwegen im Bereich P+R - Anlage der U-Bahn-Haltestelle Bauernfeindstraße befinden, weisen an der Oberfläche eine Versiegelung mit Pflastersteinen bzw. Gehwegplatten auf. Diese sind ca. 10 cm stark und hellgrau. Die Bohrungen im Bereich der Frankenstraße und der Münchener Straße haben eine 0,15 m bis 0,30 m mächtige Asphaltversiegelung. Bei den weiteren Ansatzpunkten lag keine Versiegelung vor. Bei allen Bohrungen tritt kein natürlicher Oberboden auf, jedoch wurde in einigen Fällen eine humushaltige Auffüllung von ca. 20 cm Mächtigkeit erbohrt.

Schicht 1: Auffüllung/Schottertragschicht

Unterhalb der Versiegelung wurde in den Bohrungen im Bereich der Frankenstraße, der P+R - Anlage, im Bereich der U-Bahn-Haltestelle Bauernfeindstraße und im Bereich der Münchener Straße eine 0,2 m bis maximal 0,4 m mächtige Schottertragschicht angetroffen. Diese besteht überwiegend aus schwach schluffigem, sandigem Kies, welcher hellgrau gefärbt ist. Es handelt sich hierbei um Kalksteinbruch, lokal wurde eine dünne Splittlage zwischen der Versiegelung und der Schottertragschicht angetroffen. Unterhalb der Schottertragschicht bzw. unterhalb der humushaltigen Auffüllung oder auch ab Geländeoberkante wurde in allen Bohrungen mit einer Ausnahme anthropogen veränderte Böden (Auffüllungen) erkundet. Diese reichen bis in eine Tiefe von 0,2 m – 0,4 m u. GOK, im Durchschnitt wurde das Ende der Auffüllungen bei 1,5 m u. GOK erreicht. Die Auffüllungen bestehen im Wesentlichen aus schwach kiesigem, schwach schluffigem Sand, der teilweise auch tonig ausgeprägt ist. Bei den kieskörnigen Bestandteilen handelt es sich teilweise um Bauschutt aus Beton- und Ziegelbruch.

Das Material ist gemäß DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen SU und SU* zuzuordnen.

Schicht 2: Quartäre Sande

Unterhalb der Auffüllung wurde in den meisten Fällen ein quartärer Sand angetroffen. Nur im nordwestlichsten Teil der Trasse gingen die Auffüllungen direkt in die Verwitterungsprodukte des Unteren Burgsandsteins (Löwenstein Fm.) über. Die Mächtigkeit der Schicht ist mit 0,5 m bis etwa 3,0 m anzugeben. Bei den quartären Flussablagerungen handelt es sich überwiegend um stark grobsandige, schwach feinsandige Mittelsande die eng gestuft sind.

Das Material ist gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SE und SU zuzuordnen. Die Sande werden als überwiegend locker – mitteldicht eingeschätzt.

Schicht 3: Burgsandstein, zersetzt

Unterhalb der quartären Deckschicht bzw. der Auffüllung wurden die Verwitterungsprodukte des Unteren Burgsandsteins erbohrt. Das angetroffene Material ist noch als Lockersediment anzusprechen. Es besteht überwiegend aus schwach tonigen, schwach schluffigen bis schluffigen Sand, der teilweise schwach kiesig ist. Farblich reicht das Material von grau, braun, orangebraun, gelbbraun bis rotbraun. Die Schicht 3 reicht bis zur Endtiefe der Bohrungen von etwa 5 m. Allerdings treten immer wieder Einschaltungen und Linsen der Schicht 4 auf.

Das Material ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe SU bis SU* zuzuordnen. Vereinzelt tritt auch die Bodengruppe ST auf.

Eine genaue Festlegung der Lagerungsdichte sollte anhand von schweren Rammsondierungen (DPHs) erfolgen, die im Rahmen einer detaillierten Baugrunduntersuchung durchgeführt werden. Für das vorliegende Baugrundgutachten wird daher nur eine Spanne angegeben. Im Fall der Schicht 3 ist mit mitteldichter bis dichter Lagerung zu rechnen.

Schicht 4: Tonstein, zersetzt

Hierbei handelt es sich um die Verwitterungsprodukte der tonig/schluffigen Ausprägung des Burgsandsteins. Die Ablagerung ist noch als stark bindiges Lockersediment anzusprechen. Diese Schicht tritt als Einschaltungen oder Linsen innerhalb der Schicht 3 auf. Die Einschaltungen sind einige Dezimeter bis mehrere Meter mächtig. Die Schicht 4 besteht überwiegend aus Tonen und Schluffen, die teilweise feinsandig ausgeprägt sind. Die Konsistenz des Materials ist als steif bis fest (in größerer Tiefe) anzusprechen. Sehr vereinzelt kann auch, abhängig vom Wassergehalt, eine weiche Konsistenz auftreten. Das Farbspektrum dieser Tone und Schluffe reicht von rotbraun, rot, violett, grau bis gelb.

Der bindige Boden ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe TM bis TA zuzuordnen.

4.11.2 Grundwasser

Während der Geländearbeiten im August/September 2021 wurde in den Bohrungen kein Grundwasser angetroffen. In allen Aufschlussbohrungen wurde mittels Lichtlot nach Bohrende eine Messung durchgeführt, es wurde jedoch auch dabei kein Grund- oder Schichtwasser gemessen. Für den oberflächennahen Kluft-(Poren-) Grundwasserleiter wird im Grundwasserbericht 2017 der Stadt Nürnberg ein Grundwasserstand bei ca. 312 m ü. NN für das nordwestliche Ende der Trasse und ca. 318 m ü. NN für das südöstliche Ende der Trasse angegeben. Es ist eine nach Nordwesten gerichtete Grundwasserfließrichtung ausgebildet.

Der Wasserstand unterliegt generell stärkeren jahreszeitlichen Schwankungen. Die Angabe eines Bemessungswasserstandes ist für die Gründungsempfehlung, die Bauwerksabdichtung

sowie die Auftriebssicherheit nach DIN 1054:2021-04 maßgebend. Ein Bemessungswasserstand kann nur bei Vorliegen von langjährigen Grundwasserganglinien z.B. einer Grundwassermessstelle im näheren Umfeld des Baugebietes angegeben werden. Dies ist im vorliegenden Fall aufgrund fehlender Messdaten nicht gegeben.

Anhand der vorliegenden Erkenntnisse kann daher nur ein vorläufiger Bemessungswasserstand für den Anfang (NW) und das Ende (SE) der Trasse angegeben werden., der Bereich dazwischen kann näherungsweise geradlinig interpoliert werden. Der vorläufige Bemessungswasserstand wird im Nordwesten der Trasse auf einer Höhe von 314 m NHN und im Südosten auf einer Höhe von 320 m NHN festgesetzt. Weiterhin muss lokal mit dem Auftreten von Schichtwasser gerechnet werden. Dieser Umstand sollte im weiteren Verlauf der Planung bzw. im Detailgutachten noch verifiziert werden.

Vor Beginn der Ausführungsplanung wird ein weiteres, vertiefendes Bodengutachten beauftragt. Für den aktuellen Planungsstand sind die Aussagen des vorliegenden Gutachtens ausreichend.

4.11.3 Bauwerksgründung

Die Gründung der Straßenbahntrasse erfolgt durch die Standardoberbauformen der VAG und die Gründung der Fahrleitungsmasten erfolgt über Rohrgründungen, die im Bohreindrehverfahren eingebracht werden. Als Alternative zur Rohrgründung, z.B. bei ungünstigen Spartenlagen, werden Ortbetonfundamente vorgesehen.

Prinzipiell eignet sich die Auffüllung des Homogenbereichs A zur Gründung mittlerer und niedriger Lasten. Jedoch ist mittels Rammsondierungen zu prüfen, ob die Lagerungsdichte dieser Böden im entsprechenden Bereich mindestens mitteldicht ist. Anderenfalls ist das Material nachzuverdichten.

Die quartären Ablagerungen des Homogenbereichs B sind sehr gleichkörnig und somit nur schwer zu verdichten. Ab einer mitteldichten Lagerung sind diese zum Abtrag mittlerer und geringer Lasten geeignet.

Die Verwitterungsprodukte des Unteren Burgsandsteins treten in einer sandigen Variante im Homogenbereich C auf. Ab einer mitteldichten Lagerung sind diese zum Abtrag mittlerer und geringer Lasten geeignet.

Die tonig-schluffige Variante des Unteren Burgsandsteins tritt im Homogenbereich D auf. Da das Material eine steife bis feste Konsistenz besitzt, ist es auch zur Abtragung mittlerer und geringer Lasten geeignet.

Vor Beginn der Ausführungsplanung wird ein weiteres, vertiefendes Bodengutachten beauftragt. Für den aktuellen Planungsstand sind die Aussagen des vorliegenden Gutachtens ausreichend.

4.11.4 Baugrube - Wasserhaltung

Die Baugrubenböschung kann gemäß DIN 4124, Ausgabe 2012-01 mit folgender maximaler Böschungsneigung oberhalb von Grundwasser bzw. Stauwasserhorizonten unverbaut erstellt werden:

- Auffüllung 45°
- Quartäre Sande 45°
- Zersetzter Bursandstein, Sand 45°
- Zersetzter Bursandstein, Schluff/Ton 60°

Baugruben dürfen im Allgemeinen ohne besondere Sicherung bis 1,25 m senkrecht hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Die Standsicherheit unverbauter Wände ist nach DIN 4084:2021-11 nachzuweisen, wenn die Böschung mehr als 5 m hoch ist oder die Wände steiler als 45°. Die Böschungsoberkante ist bei Einsatz von schwereren Fahrzeugen mit mehr als 123 t Gesamtgewicht in einem 2 m breiten Streifen unbelastet zu belassen. Sämtliche im Zuge der Erdbauarbeiten erstellten Böschungen sind durch geeignete Maßnahmen vor Erosion und Witterung zu schützen.

Entsprechend der Erfahrung der Firma Sakosta mit ähnlichen Projekten, sowie dem zu erwartenden Grundwasserstand ist bei den Arbeiten zur Baugrubenerstellung grundsätzlich nicht mit dem Auftreten von Bauwasser zu rechnen. Eine Bauwasserhaltung zur Förderung von Grundwasser ist nicht erforderlich. Zur Förderung von möglicherweise in geringen Mengen zutretendem Schichtwasser sowie zur Förderung von Tagwasser nach Niederschlägen empfiehlt die Firma Sakosta entsprechend dimensionierte Pumpen vorzuhalten.

Nach dem Vorliegen aller Gründungstiefen hat ein Abgleich mit dem Bemessungswasserstand zu erfolgen und die Notwendigkeit einer Wasserhaltung ist im Detailgutachten zu bewerten.

Vor Beginn der Ausführungsplanung wird ein weiteres, vertiefendes Bodengutachten beauftragt. Für den aktuellen Planungsstand sind die Aussagen des vorliegenden orientierenden Gutachtens ausreichend. Sollte sich aus dem vertiefenden Bodengutachten die Notwendigkeit von Bauwasserhaltungen ergeben, werden die erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse separat, außerhalb des Planfeststellungsverfahrens beim Umweltamt der Stadt Nürnberg eingeholt.

4.11.5 Versickerungsmöglichkeit

Zur generellen Bewertung der Versickerungsfähigkeit wurden entlang der Trasse in der unmittelbaren Nähe von 8 Bohrungen Versickerungsversuche (Auffüllversuche) ausgeführt. Bei der Durchführung des Versickerungsversuches wurde der Bereich von etwa 1,0 m bis 2,0 m unter Gelände gewählt, was die angenommene Sohle möglicher Versickerungseinrichtungen berücksichtigt.

Es kann die grobe Aussage getroffen werden, dass die quartären Sande und Keupersande für eine Versickerung geeignet sind. Die Auffüllungen sind nicht überall für eine Versickerung geeignet. Hier erfolgt ein Bodenaustausch in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Nürnberg.

Bei der Wahl der Versickerungsstandorte ist zu beachten, dass lokal bindige, deutlich weniger wasserdurchlässige Sedimentbereiche vorliegen können, weshalb an den für die Versickerungsanlagen vorgesehenen Stellen weitergehende Versickerungsversuche empfohlen werden.

Die Tone und Schluffe des Keupers sind für eine Versickerung weitgehend ungeeignet.

Im Zuge der Realisierung der Straßenbahnneubaustrecke erfolgt im Bereich des Rasengleises zur Verbesserung der Versickerungsfähigkeit ein Bodenaustausch.

4.12 Entwässerung

Für die geplante Entwässerung liegt ein detaillierter, separater Erläuterungsbericht vor (siehe **Unterlage 18.1**).

4.13 Straßenausstattung

Im Zuge der Umbaumaßnahmen werden neue Lichtsignalanlagen an der Einmündung Jean-Paul-Platz (Nord) / Allersberger Straße, am Abzweig Frankenstraße Höhe Z-Bau / Hauptzollamt, an der Fuß-/Radwegquerung Ingolstädter Straße, den Haltestellen „Ingolstädter Straße“ und „Parkstraße Süd“ sowie an der Querung der Dr.-Luise-Herzberg-Straße installiert. Die bereits bestehenden Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten Sperberstraße/ Allersberger Straße und Allersberger Straße / Frankenstraße werden an die neue Situation und die neuen Verkehrsströme angepasst. Es werden Blindenleiteinrichtungen vorgesehen.

An allen von Bahnen und Bussen der VAG befahrenen Knotenpunkten wird eine Beeinflussung der Signalsteuerung – gegebenenfalls durch redundante Systeme – vorgesehen. Die Ausstattung der Steuergeräte und ggf. der Fahrdrähtanlage werden entsprechend konzipiert.

Im Bereich des Rasengleises werden die Fahrleitungsmaste zwischen den beiden Richtungsgleisen aufgestellt. In Knotenpunkten erfolgen Platzverspannungen. Die Fahrleitungsmasten werden hierzu auf den Gehwegen angeordnet.

Die Straßenbeleuchtung wird in der Allersberger Straße und der Frankenstraße mit den Oberleitungsmasten bzw. mit den Abspannungen kombiniert.

Die Markierungen werden nach den Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS) ausgeführt.

4.14 Fahrleitungsanlage

Die detaillierte Planung der Fahrleitungsanlage kann der **Unterlage 5.6 Lageplan Fahrleitung (Blatt 1 bis 4)** sowie der **Unterlage 14.3 Regelquerschnitte Fahrleitung** entnommen werden.

Die zur Verlängerung der Straßenbahnlinie 7 neugeplante Fahrleitungsanlage knüpft an die bestehende Einfachfahrleitung in der Allersberger Straße am Gleisdreieck Wodanstraße an.

Die bestehende Fahrleitung in der Allersberger Straße wurde als festverspannte Einfachfahrleitung errichtet und soll im Zuge des Neubaus ab dem Gleisdreieck Wodanstraße durch eine nachgespannte Einfachfahrleitung mit Seilgleitern ersetzt werden. Hierbei entfallen die Wandbefestigungen der Fahrleitung zum Großteil und werden durch Außenmasten ersetzt. Die im Lageplan mit „A“ bezeichneten Masten sind dabei nicht planfeststellungsrelevant, da es sich hierbei um eine Änderung bzw. Erneuerung einer bereits planfestgestellten Fahrleitungsanlage handelt.

Die neue Fahrleitungsanlage ab der Haltestelle Tristanstraße wird aufgrund der kleinen Radien und der damit verbundenen geringen Geschwindigkeiten als nachgespannte Einfachfahrleitung ausgelegt. In der Ingolstädter Straße findet ein Systemwechsel statt und die Fahrleitung wird als nachgespannte Hochkettenfahrleitung aufgebaut.

Die Fahrdrahthöhe liegt bei 5,60 m und die Systemhöhe (Abstand Fahrdraht - Tragseil) bei 1,60 m.

Beginnend beim Gleisdreieck Wodanstraße werden bis zur Haltestelle Tristanstraße Außenmasten mit Querverspannungen vorgesehen, ab der Haltestelle Tristanstraße kommen Mittelmasten mit Eingleisauslegern zum Einsatz. In den Radien der Frankenstraße und der Dr.-Luise-Herzberg-Straße sind Außenmasten mit Querverspannungen oder Zweigleisauslegern vorgesehen. In der Wendeschleife kommen vorwiegend Außenmasten mit Eingleisauslegern zum Einsatz. Der Mastabstand beträgt im Bereich der Allersberger Straße (Einfachfahrleitung) bis zu 30 m und ab der Ingolstädter Straße (Hochkettenfahrleitung) bis zu 55 m.

Entlang der Neubaustrecke sollen Fahrleitungs- und Beleuchtungsmasten kombiniert werden. Diese Kombimasten werden vorwiegend in der Allersberger Straße vorgesehen, eine weitere in der Frankenstraße. Um die entsprechenden Beleuchtungsstärken realisieren zu können wird die Mastlänge der kombinierten Masten, gemessen ab der Geländeoberkante, ca. 10 m betragen. Mittelmasten ohne Beleuchtung haben hingegen eine Höhe von ca. 8 m über Schienenoberkante. Um eine gleichmäßige Beleuchtung realisieren zu können werden zwischen die Fahrleitungsmasten teilweise weitere Beleuchtungsmasten platziert.

Die Gründungen der Masten werden als Rohrgründungen ausgeführt, welche im Bohreindrehverfahren eingebracht werden. Als Alternative zur Rohrgründung, z.B. bei ungünstigen Spartenlagen, werden Ortbetonfundamente vorgesehen.

Um die durch Temperaturschwankungen verursachte Längsausdehnung (Durchhang) im Fahrdraht und Tragseil zu kompensieren, werden in regelmäßigen Abständen Nachspanneinrichtungen installiert. Dies geschieht, da bei zu starken Durchhängen der konstante Kontakt des Stromabnehmers nicht gewährleistet werden kann. Diese werden für Fahrdrähte und

Tragseile getrennt ausgeführt. Die Nachspannlängen von einem Festpunkt bis zum Radspanner betragen bis zu 750 m.

5. Angaben zu Umweltauswirkungen

Für das Vorhaben wurden folgende umweltfachlichen Unterlagen erstellt:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), siehe Unterlage 9
- spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP), siehe Unterlage 19.1
- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), siehe Unterlage 19.2
- Baumgutachten, siehe Unterlage 19.3

Nachfolgend werden die möglichen (erheblichen) Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter in gekürzter Form beschrieben. Detaillierte Ausführungen und Ergebnisse können der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Zustand im Einwirkungsbereich:

Der Untersuchungsraum (UR) umfasst ein Gebiet mit einem Abstand von ca. 100 m um den Baubereich der geplanten Straßenbahntrasse. Die nördliche Grenze des UR befindet sich im Bereich der Endstation „Tristanstraße“. Der nördliche Teil des UR, bis einschließlich des Z-Bau-Geländes, entspricht einer gemischten innerstädtischen Nutzung in Form von Verkehrsraum, Wohnraum, Gewerbe, Ämter, Kirche, Parkplatzflächen und Grünflächen.

Südlich der Ingolstädter Straße verläuft die Brunecker Straße in Nord-Süd-Richtung. Westlich der Brunecker Straße, angrenzend an die Ingolstädter Straße, besteht Gewerbenutzung in Form von Einzelhandel, Gaststätte und Büros. Des Weiteren folgen beidseitig, entlang der Brunecker Straße zum einen Flächen mit leerstehenden Gebäuden, welche in Kürze abgebrochen werden bzw. sich bereits im Abbruch befinden. Zum anderen versiegelte Flächen, Rohbodenstandorte, Ruderalfluren unterschiedlichster Ausprägung, Vorwälder, Gebüsche und Heckenstrukturen. Die Bestände sind mal großflächiger und mal kleinflächiger ausgeprägt und zum Teil eng verzahnt. Diese Flächen waren lange ungenutzt und befinden sich derzeit im Umbruch aufgrund der Umsetzung der angrenzenden Bebauungspläne. Auf der Ostseite, im Süden der Brunecker Straße befindet sich eine große Fläche mit Zwischenansaat. Diese ist als Grünland ausgeprägt.

Im südlichen Abschnitt am Ende der Brunecker Straße, verschwenkt der UR nach Osten. Nördlich angrenzend an den geplanten Straßenbahnverlauf befindet sich die Dr.-Luise-Herzberg-Straße, eine neue Stichstraße von der Münchener Straße. Des Weiteren gibt es hier großflächige Rohbodenstandorte sowie Teilbereiche mit Gebüsch- und Heckenstrukturen. Südlich des geplanten Straßenbahnverlaufs ist die Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“ vorhanden. Hier finden sich abgesehen von Rohbodenstandorten und Feldgehölzen (welche erhalten bleiben und sich entwickeln sollen), bereits angelegte Habitatstrukturen für die Zauneidechse und junge Baumpflanzungen. Auch diese Flächen waren lange ungenutzt und befinden sich derzeit im Umbruch aufgrund der Umsetzung der angrenzenden Bebauungspläne.

Der südlichste Teil des UR wird von der Münchener Straße durchschnitten. Nordöstlich der Münchener Straße befinden sich die Grünflächen des Messegeländes und des Volksparks

Dutzendteich mit dem Silberbuck. Auf der anderen Straßenseite befindet sich eine Parkplatfläche, eine Tankstelle und die U-Bahnhaltestelle „Bauernfeindstraße“ mit umgebendem Baumbestand. Zudem reicht ein kleiner Teil des Rangierbahnhofgeländes in den UR, die daran angrenzenden Kleingärten sowie Wohngebäude und Gewerbeflächen der Rangierbahnhof-Siedlung.

Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit:

Zur Naherholung ist das Gelände im Süden aufgrund der Umzäunungen und industriellen Prägung ungeeignet. Der nördliche Teil, im Bereich der Wendeschleife ist ebenfalls nicht für die Naherholung geeignet. Hier darf sich nur befugtes Personal aufhalten.

Während der Bauphase kommt es zu baubedingten Emissionen (Lärm, Abgase, Staub, Erschütterungen). Diese sind jedoch zeitlich begrenzt und enden mit Beendigung der Baumaßnahme. Durch den bestehenden, städtischen Verkehr der umliegenden, stark befahrenen Straßen (Frankenstraße, Münchener Straße, Katzwanger Straße) sowie dem Rangier-Bahnhofbetrieb besteht bereits eine sehr hohe Immissionsbelastung (Lärm, Abgase). Die Lärmwerte befinden sich bereits nahe des als gesundheitsgefährdend eingestuften Bereiches.

Umfangreiche erschütterungs- und schalltechnische Untersuchungen wurden von der FCP IBU GmbH durchgeführt. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes wurde dieses in zwei Hauptabschnitte unterteilt. Das „Umbaugebiet“ im Norden und das „Neubaugebiet“ im Süden. Das „Umbaugebiet“ wurde wiederum in drei Untersuchungsräume und das „Neubaugebiet“ in insgesamt vier Untersuchungsräume unterteilt. Untersucht wurden die Schall- und Erschütterungsimmissionen im „Umbaugebiet“, „Neubaugebiet“, für die Bayernwanne und für Unterwerke.

Bezüglich der Luftschallimmissionen im Umbaugebiet haben die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass durch den Um- bzw. Neubau der Straßenbahngleise an mehreren Objekten dem Grunde nach Ansprüche auf Lärmvorsorge bestehen. Darüber hinaus wird in mehreren Objekten eine kritische Pegelerhöhung oberhalb der Schwelle von 70 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts prognostiziert. Für das Neubaugebiet haben die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass durch den Neubau der Gleisanlagen der Straßenbahn an mehreren Objekten dem Grunde nach Ansprüche auf Lärmvorsorge bestehen. Darüber hinaus wird in mehreren Objekten eine kritische Pegelerhöhung oberhalb der Schwelle von 60 dB(A) nachts prognostiziert.

Für die Unterwerke im „Umbaugebiet“ und „Neubaugebiet“ lässt die durchgeführte Immissionsprognose den Schluss zu, dass die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm für alle Unterwerke auch bei Dauerbetrieb zur Tag- und Nachtzeit deutlich unterschritten werden. Auch die Einhaltung der um 10 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte ist demnach zu erwarten. Insofern sind die prognostizierten Schallimmissionen unabhängig davon, ob weitere Gewerbebetriebe Schallimmissionen erzeugen oder nicht, als irrelevant anzusehen.

Für die im öffentlichen Interesse durchzuführenden Bauarbeiten gilt, dass die Durchführung der erforderlichen Bautätigkeiten unweigerlich mit Schallimmissionen in der Nachbarschaft

verbunden ist. Für die Baumaßnahme gilt, dass Immissionsrichtwertüberschreitungen zur Tagzeit zu erwarten sind. Eine Durchführung der Bautätigkeiten zur Nachtzeit ist planerisch nicht vorgesehen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass durch bauliche Zwänge vereinzelt Nachtarbeit erforderlich wird. Hierbei ist davon auszugehen, dass in diesen Fällen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden.

Im Rahmen der Umsetzung wird die bestehende Straßenbahnwendeschleife am Hiroshimaplatz und die Straßenbahnunterführung unter der Allersberger Straße / Frankenstraße / Hiroshimaplatz („Bayerwanne“) rückgebaut.

Folgende Maßnahmen sind im Bereich der Bayerwanne umzusetzen:

- Der Geräteeinsatz soll reduziert werden,
- Während der Abbrucharbeiten soll eine mobile Schallschutzwand zum Einsatz kommen, um besonders lärmintensive Arbeiten von der umliegenden Bebauung abzuschirmen,
- Die Brecheranlage soll eingehaust werden und für die Baustraße soll eine mobile Schallschutzwand zum Einsatz kommen, um die Beurteilungspegel in die Größenordnung der Pegel der Zumutbarkeitsschwelle zu bringen.
- Die Baulärmprognose soll zu einem späteren Zeitpunkt der Planung, wenn der genaue Geräteeinsatz bekannt ist, fortgeschrieben werden,
- Es ist ein Immissionsschutzbeauftragter während der Bauzeit einzusetzen,
- Einsatz „leiser“ Baugeräte und -maschinen,
- Einsatz „lärmarmen“ Bauverfahren,
- Einsatz regelmäßig gewarteter Baugeräte und -maschinen,
- Beim Einsatz von Fahrzeugen mit Rückfahrwarnern wird auf Geräte mit tonaler Geräuschabstrahlung nach Möglichkeit verzichtet,
- Einweisung des Baustellenpersonals in „lärmarmes“ Verhalten,
- Reduzierung der außerplanmäßigen Nachtarbeiten auf das notwendige Minimum,
- Information der Anlieger,
- Schaffung einer telefonischen Anlaufstelle für Beschwerden,
- Angebot zur Kostenübernahme für Hotelübernachtungsmöglichkeiten für die betroffenen Anlieger bei Nachtarbeiten oder besonders betroffene Anwohner, z. B. Schichtarbeiter, auch in der Form von Ersatzwohnraum tagsüber,
- Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten,
- Fortschreibung der Baulärmprognosen.

Bezüglich der Körperschall- und Erschütterungsmissionen ist für das Umbaugebiet festzustellen, dass Maßnahmen erforderlich sind, die eine Minderung der Schwingungsmissionen bewirken. Die Schwingungsemissionen einer Gleisanlage lassen sich durch den Einsatz elastischer Oberbausysteme entsprechend DIN 45673 – Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – beeinflussen. Es ist ebenfalls festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage zu fühlbaren Erschütterungsmissionen kommen kann. Darüber hinaus werden bei einem Teil der untersuchten Objekte die Anhaltswerte der DIN 4150-2 überschritten. Weiter kann es zu hörbaren Körperschallmissionen kommen. Die Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 werden voraussichtlich weiträumig überschritten. Im Neubaugebiet kann es in der Umgebung der Gleisanlage im Brunecker-Areal zu fühlbaren Erschütterungsmissionen kommen. Darüber hinaus werden bei einem Teil der

untersuchten Objekte die Anhaltswerte der DIN 4150-2 überschritten. Es ist festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage im Brunecker-Areal zu hörbaren Körperschallimmissionen kommen kann. Die Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 werden voraussichtlich überschritten.

Für den Bereich der Bayernwanne ist festzustellen, dass es in der gesamten Umgebung der Baumaßnahme zu fühlbaren Erschütterungsimmissionen kommen kann. Um die Anhaltswerte mit der Beurteilungsschwingstärke einzuhalten, sind Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsemissionen erforderlich.

Für das Schutzgut Mensch ergeben sich zum Teil erhebliche nachteiligen Auswirkungen. Da alle Minderungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind und die Durchführung der Baumaßnahme de facto im öffentlichen Interesse liegt, sowie eine hohe Vorbelastung im Baugebiet vorhanden ist, sind die Richtwertüberschreitungen sowie teilweise kurzzeitigen Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle hinnehmbar.

5.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Zustand im Einwirkungsbereich:

Der naturschutzfachliche Wert der vorhandenen Biotop- und Nutzungstypen (Feldgehölze, Gebüsche und Hecken; industriell-urbane Vorwälder; Magerstandorte, Ruderalflächen im Siedlungsbereich; Schotterflächen; versiegelte Flächen; Gebäudekomplexe) kann als mittel eingestuft werden.

Sowohl der nördliche als auch der südliche Teil des UR ist städtisch geprägt. Der Großteil der Fläche ist somit versiegelt oder befestigt und deshalb vegetationsfrei. Innerhalb der wenigen Grünflächen kommen keine seltenen Arten der Flora vor.

Zwischen dem Gelände des Bundesamts für Migration und Flüchtlinge (BAMF) sowie des Z - Baus und der Ingolstädter Straße liegt eine abgeräumte Baugrundfläche, die teils mit artenarmer Ruderalvegetation bewachsen ist und teils eine Rohbodenfläche bildet.

Die Brunecker Straße ist in Nord-Südausrichtung eine bestimmende Struktur mit Wirkung auf den Komplex Tier-Pflanze-Biologische Vielfalt. Die Fläche westlich der Brunecker Straße, angrenzend an die Ingolstädter Straße, unterliegt gewerblicher Nutzung. Die dortigen privaten Gartenflächen sind durch Gehölze strukturreich gestaltet. Entlang der Ingolstädter Straße befinden sich verkehrsbegleitende Grünflächen. Westlich der Brunecker Straße liegt der gültige Bebauungsplan Nr. 4635 Hasenbuck Süd vor. Demnach entsteht abgesehen von der Wohnbebauung auch eine Parkfläche sowie Verkehrsbegleitgrün in Form von Alleen. Die Ostseite der Brunecker Straße setzt sich aus vegetationsfreien bis -armen Flächen aufgrund von Gebäudeabbruch, Ruderalfluren unterschiedlicher Ausprägung, Silikat- und Sandmagerrasen, Vorwälder, Gebüsche und Heckenstrukturen zusammen. Zudem befindet sich im Süden der Brunecker Straße eine abgeräumte Fläche mit Zwischenansaat. In diesen Bereichen befinden sich Habitate der Zauneidechse.

Im Bereich des UR zwischen Brunecker Straße und Münchener Straße befindet sich bereits die Dr.-Luise-Herzberg-Straße inkl. Fuß- und Radwegführung. Nördlich der Straße gibt es großflächige Rohbodenstandorte, teilweise artenarme Ruderalflächen sowie Gebüsch- und Feldgehölzstrukturen. Südlich angrenzend befindet sich die Ausgleichsfläche „Lichtenreuth

naturnah“. Im Bereich zwischen der Straße und der Ausgleichsfläche befinden sich Rohbodenstandorte. Der westliche Teil besteht zudem aus artenarmer Ruderalvegetation, Gebüsch- und Heckenstrukturen sowie kleinflächig aus vegetationsarmer Ruderalflur und Sandmagerrasen. Der östliche Teil wiederum ist von einer naturnahen, vegetationsarmen Sandfläche und Feldgehölzen geprägt. Vor allem im Bereich westlich der Münchener Straße, nordöstlich der William-Wilson-Straße sind die Feldgehölze sehr großflächig vorhanden. Randlich des UR ist kleinflächig ein magerer Altgrasbestand vorhanden.

Das Gebiet nördlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße ist ebenfalls durch Offenland gekennzeichnet. Es befinden sich Habitate der Zauneidechse in diesem Bereich. Zum Teil wird die Fläche als Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche mit Brecherbetrieb genutzt.

Entlang der Münchener Straße wird die Vegetation aus verkehrsbegleitenden Grünflächen, teils mit Gehölzbestand, gebildet. Das Siedlungsgebiet der Rangierbahnhof-Siedlung, ebenso wie das Messegelände sind, wie oben bereits erwähnt, städtisch geprägt mit einem eher geringen Vegetationsanteil.

Östlich der Münchener Straße befindet sich der Volkspark Dutzendteich. Die Vegetationstypen des Parks sind vor allem Parkrasen, nicht standortgerechter Laubmischwald, Feldgehölze und Einzelbäume.

Die großflächig vorhandenen Ruderalflächen haben eine große Bedeutung als Lebensraum für Reptilien und Heuschrecken. Im Bereich der Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“ sind bereits umgesetzte Artenschutzmaßnahmen für die Zauneidechse vorhanden (Sandfläche mit einem Bogen aus Kies und Schotter). Die verschiedenen Gehölzstrukturen bieten vor allem Vögeln, aber auch Fledermäusen eine gute Habitatausstattung. Auch die leerstehenden Gebäudekomplexe sind potenzielle Habitate für Fledermäuse. Dadurch, dass es sich um eine ungenutzte Fläche handelt, sind die Tierarten weitestgehend ungestört. Bei den Kartierungen für die Bebauungspläne wurden die Artengruppen Reptilien, Heuschrecken, Fledermäuse und Vögel aufgenommen.

Aufgrund der großflächig vorhandenen Vegetationsbestände und der linearen Ausführung der Baumaßnahme werden nur geringfügig Tier- oder Pflanzenhabitate beeinträchtigt. Zusätzlich findet parallel die Umsetzung der Bebauungspläne 4600 „Brunecker Straße“ und 4635 „Hasenbuck Süd“ statt, wodurch die Vegetationsflächen gänzlich verschwinden. Im Rahmen des Maßnahmenkonzepts entstehen neue Lebensräume. Entlang der Straßenbahn und der Geh- und Radwegführung werden zwischen Frankenstraße und südlichem Ende der Brunecker Straße (teils beidseitig) Alleen gepflanzt. Diese bieten Vögeln einen Lebensraum. Das brachliegende Industriegebiet wird umgenutzt und ausgleichende Habitate geschaffen.

Im Rahmen der faunistischen Untersuchungen für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung konnten im Bereich der Bayernwanne Fledermausfunde nachgewiesen werden. Im Bereich östlich der Brunecker Straße befinden sich mehrere Zauneidechsenlebensräume, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden. Im Bereich südlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße befinden sich ebenfalls extra für die Zauneidechse angelegte Habitate.

Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt:

Durch den Verlust von Habitaten ist eine Relevanz für das Schutzgut Tiere gegeben. Durch die Rodung der Gehölze im Baufeld gehen im Besonderen für die vorhandene Avifauna Habitate verloren. Durch die Einhaltung der Rodungszeiten kommt es zu keiner Schädigung einzelner Individuen. Ersatzpflanzungen sind in gewissen Teilabschnitten bereits in Form trassenbegleitender Alleen vorgesehen.

Es finden Versiegelungen (Schienen, Mastelemente, Wartehäuser) und Überbauungen (Bahnsteig, Fuß- und Radweg) statt, wodurch die Vegetation in diesen Bereichen dauerhaft verschwindet. Der Eingriff in die Vegetationsbestände wird an anderer Stelle ausgeglichen. Im Zuge der Baumaßnahme entsteht ein Rasengleis sowie Grünstreifen mit trassenbegleitenden Alleen.

Östlich der Brunecker Straße finden sich Bereiche, die vom AELF als Waldbestand deklariert sind. Diese müssen im Zuge des Neubaus der Straßenbahntrasse gerodet werden. Aufgrund der Lage im Verdichtungsraum muss der Waldausgleich in einer flächengleichen Ersatzaufforstung an einer beliebigen Stelle im Verdichtungsraum wiederaufgeforstet werden. Die Rodungsfläche beträgt 3.175 m². Es handelt sich um den Biotop- und Nutzungstypen „W22 Vorwälder auf urban-industriellen Standorten“.

Eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) ist vom Biologischen Büro Fehse im Verlauf der Jahre 2021 und 2022 durchgeführt worden.

Im Bereich des Tunnelbauwerks der Bayernwanne sind einzelne Fledermausrufe aufgezeichnet worden. Östlich der Brunecker Straße und südlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße finden sich Nachweise der Zauneidechse. Diese Flächen dienen als Habitat der Art.

An der Zufahrt zur Wendeschleife Bauernfeindstraße befindet sich eine Eiche. Für diesen Baum wurde ein Baumgutachten erstellt. Dies zeigt Möglichkeiten auf, den Baum zu erhalten. Das Vorhaben hat erhebliche Auswirkungen auf europarechtlich geschützte Arten und deren Lebensräume. Weiterhin werden Gehölzstandorte sowie Waldflächen gerodet und zum Teil versiegelt.

Mit der Baufeldfreimachung erfolgt das Eintreten der Auswirkungen. Die vorherrschenden Vegetationsbestände gehen dauerhaft verloren. Mit Beendigung der Baumaßnahme entsteht ein Rasengleis, welches von Baumpflanzungen begleitet wird. Auch nach der Baumaßnahme gibt es durch den Verkehrsbetrieb eine akustische Beeinträchtigung, die Auswirkungen auf bestimmte Arten haben kann.

Parallel zur Straßenbahnverlängerung finden angrenzend die Bauausführungen der Bebauungspläne 4600 „Brunecker Straße“ und 4635 „Hasenbuck Süd“ statt. Dies verstärkt die Beeinträchtigungen des Habitatverlusts, da die Arten nicht auf die umliegenden Flächen ausweichen können. Durch die Errichtung des Rasengleises kann eine kleine Fläche wieder als Teil-Habitat für die Zauneidechse zur Verfügung gestellt werden.

Die erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt können nicht gänzlich verhindert, jedoch minimiert werden. Die Baumaßnahme beinhaltet die Anlage eines Rasengleises, wodurch trotz verkehrlicher Nutzung eine Vegetationsfläche entsteht. Zudem entstehen Gehölzpflanzungen parallel zum Trassenverlauf. Der Rückbaubereich der jetzigen Wendeschleife soll zukünftig als Parkanlage

für die Bevölkerung umgebaut werden. Dabei werden zusätzliche Gehölzpflanzungen vorgenommen. Dies erfolgt später in einem separaten stadtinternen Verfahren.

Wesentliche nachteilige Auswirkungen werden durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie die Umsetzung artenschutzrechtlicher Maßnahmen aufgefangen. Damit können die Auswirkungen als nicht erheblich eingestuft werden.

Für die Eingriffe in die Lebensräume der Zauneidechse werden auf einer separaten Fläche außerhalb des Vorhabengebietes Maßnahmen umgesetzt. Für die Wegfallenden Fledermauslebensräume werden zusätzlich künstliche Fledermauskästen im Umfeld angebracht.

Die betroffenen § 30 Biotope werden auf einer externen Fläche angelegt.

Mit den Maßnahmen können die Auswirkungen auf das Schutzgut als nicht mehr erheblich beeinträchtigt eingeschätzt werden.

5.3 Schutzgut Fläche

Zustand im Einwirkungsbereich:

Ein kleiner Teil der Vorhabenfläche wird bereits für die Verkehrsinfrastruktur genutzt. Dazu zählen Teile der Allersberger Straße und der Frankenstraße. Südlich der ehemaligen SS-Kaserne, zwischen Frankenstraße und Brunecker Straße werden Flächen in Anspruch genommen, die früher bereits baulich genutzt worden sind und jetzt brach liegen.

Im Bereich zwischen Brunecker Straße und Münchener Straße ist die Vegetation aufgrund des länger brachgefallenen Industriegebiets durch Pioniergehölze und Ruderalvegetation geprägt. Im südöstlichen Teil bestehen zudem großflächig Feldgehölze und Baumhecken.

Der Vorhabenbereich an der südlichen Wendeschleife beinhaltet einen Park+Ride-Parkplatz umgeben von Baumbestand zwischen Münchener Straße und U-Bahnstation „Bauernfeindstraße“. Mit Beginn der Bauarbeiten kann der Parkplatz nicht mehr genutzt werden. Im Rahmen der Baumaßnahme ist eine verkehrliche Nutzung vorgesehen, wodurch teilweise eine Versiegelung (Schienen, Masten, Wartehäuser) und Überbauung (Bahnsteige, Fuß- und Radweg) erfolgt. Durch die Baumaßnahme werden Brachen und städtische Grünflächen umgewandelt in Verkehrsflächen bzw. bleiben Verkehrsflächen weiter bestehen.

Die Wendeschleife südöstlich der derzeitigen Endstation „Tristanstraße“ wird zurückgebaut. Diese Fläche soll zukünftig als Parkanlage umgestaltet werden.

Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche:

Bei der Fläche handelt es sich zum Teil um bestehende Verkehrsflächen (im Norden und Süden der Baufläche), zum Teil um urban geprägte, bereits genutzte Flächen mit bestehender Versiegelung im innerstädtischen Bereich. Im Rahmen der Baumaßnahme ist eine verkehrliche Nutzung vorgesehen, wodurch teilweise eine Versiegelung (Schienen, Masten, Wartehäuser) und Überbauung (Bahnsteige, Fuß- und Radweg) von Vegetationsflächen erfolgt.

Vor allem im Norden, aber teils auch im Süden unterliegen die Flächen bereits verkehrlicher Nutzung in Form von Asphaltflächen und Verkehrsbegleitgrün. Im Bereich der Brunecker Straße erfolgt in Teilbereichen auch eine Inanspruchnahme von naturbelassenen Flächen bzw. natürlichen Lebensräumen und geringfügig von Waldflächen sowie Feldgehölzen für die

Umwandlung in Verkehrs- und Grünflächen. Da es sich jedoch gleichzeitig um eine Wiedernutzung von innerstädtischen Brach- bzw. mindergenutzten Flächen und teilweise um die Umnutzung bestehender Gewerbe- und Verkehrsflächen handelt, sind keine erheblichen, nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

Die Wendeschleife südöstlich der derzeitigen Endstation „Tristanstraße“ wird zurückgebaut und entsiegelt.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche sind insgesamt nicht zu erwarten.

5.4 Schutzgut Boden

Zustand im Einwirkungsbereich:

Die städtisch geprägten Bereiche im Norden und Süden des UR sind größtenteils bereits versiegelt. Auf der Fläche zwischen Z-Bau und Ingolstädter Straße findet sich offener Boden, der allerdings aufgrund der früheren Nutzung stark verdichtet ist.

Im Abschnitt an der Brunecker Straße ist der Boden durch die gewerblich/industrielle Nutzung großflächig versiegelt und verdichtet. Durch die Vornutzung des gesamten Areals mit gewerblichen Nutzungen sowie Bahnnutzungen sind umfangreiche Bodenbelastungen vorhanden. Im Gebiet stehen flächig anthropogene Auffüllungen mit Sand / sandigen Kiesen mit wechselnden Anteilen an Fremdbestandteilen (u.a. Bauschutt, Ziegelbruch, Gleisschotter, Schlacke) an. Die Mächtigkeiten liegen im Mittel bei ca. 1 m. Das Auffüllungsmaterial weist großflächig abfallrechtlich relevante Bodenbelastungen auf, bei welchen es sich im Wesentlichen um polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und Schwermetalle (SM) handelt.

In sehr begrenzten Teilbereichen liegen neben den abfallrechtlichen Belastungen des Auffüllungskörpers auch nutzungsbedingte Boden- / Bodenluft- und Grundwasserverunreinigungen vor, die teilweise bereits saniert wurden bzw. derzeit noch saniert werden. Gemäß Baulandbeschluss der Stadt Nürnberg (Fassung: 14.02.2020) sind für Abtretungsflächen (d.h. für Erschließungsflächen, öffentliche Park- und Grünflächen, ökologische Ausgleichsflächen) als Standard sämtliche Auffüllungen und Einbauten zu entfernen.

Natürliche Bodenfunktionen sind hier nicht vorhanden. In den Bereichen mit Gehölzbestand findet jedoch eine Humusbildung statt.

Für den Abschnitt Brunecker Straße liegt eine historisch-genetische Rekonstruktion bzw. Luftbildauswertung zu Kampfmitteln vor. Demnach besteht für das gesamte Areal Kampfmittelverdacht.

Der Grundwasserflurabstand ist auf dem Areal des Industriegebiets „Brunecker Straße“ für eine Versickerung ausreichend groß und der Untergrundaufbau für eine Versickerung geeignet. Nachdem auch die Schadstoffbelastungen der Bodenhorizonte im Gesamtareal überwiegend oberflächennah vorliegen (< 1 m), ist das Gebiet auch aus dieser Sicht für eine Versickerung geeignet, sofern die Altlastensituation bei der Positionierung der Versickerungsanlagen berücksichtigt wird und dadurch gewährleistet wird, dass keine Versickerung in belastete und im Untergrund verbleibende Bodenschichten erfolgt.

Der nördliche Teil der Vorhabenfläche, im Bereich Allersberger Straße und Frankenstraße, wird bereits als Verkehrsfläche genutzt. Im Zuge des Neubaus werden teilweise versiegelte oder bebaute Flächen, ruderal Vegetationsflächen, Feldgehölze sowie je nach Variante auch Grünfläche in Verkehrsflächen und verkehrsbegleitende Grünflächen umgewandelt. Durch die Baumaßnahme findet sowohl eine Ver-, als auch eine Entsiegelung statt.

Im Bereich des Tunnelbauwerks der Bayernwanne sind asbesthaltige Stoffe verbaut worden. Die Planung sieht vor, diese auszubauen und zu entsorgen.

Auswirkungen auf das Schutzgut Boden:

Die städtisch geprägten Bereiche im Norden und Süden sind größtenteils bereits versiegelt. Im Bereich zwischen Z-Bau und Ingolstädter Straße findet sich offener Boden, der allerdings stark verdichtet ist.

Gemäß Baulandbeschluss der Stadt Nürnberg (Fassung: 14.02.2020) sind für Abtretungsflächen (d.h. für Erschließungsflächen, öffentliche Park- und Grünflächen, ökologische Ausgleichsflächen) als Standard sämtliche Auffüllungen und Einbauten zu entfernen. Dies gilt für den Bereich der Brunecker Straße.

Durch eine fachtechnische Begleitung der Bodenaushub- und Rückbaumaßnahmen, in Verbindung mit der ordnungsgemäßen abfallrechtlichen Deklaration der anfallenden Boden-/Rückbaumassen gemäß den einschlägigen Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), wird zudem sichergestellt, dass das anfallende Material ordnungsgemäß entsorgt wird. Gering belastetes Aushub-/Recycling-Material soll in Teilbereichen vor Ort sowie ggfs. in technischen Bauwerken wiederverwertet werden.

Durch die Abgrabungen wird die vorhandene Bodenstruktur, welche aufgrund der vergangenen Nutzungen und Auffüllungen nicht mehr als natürlich einzustufen ist, verändert. Im Anschluss an den Aushub des belasteten Bodenmaterials wird geeignetes und un- bzw. wenig belastetes Material sowie neues, externes Bodenmaterial zur Schaffung des neuen Geländeneiveaus eingebaut. Die direkt an den Trassenverlauf angrenzende, zukünftige Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“ ist von den Bodenarbeiten ausgenommen.

Für den Abschnitt Brunecker Straße liegt eine historisch-genetische Rekonstruktion bzw. Luftbildauswertung zu Kampfmitteln vor. Demnach besteht für das gesamte Areal Kampfmittelverdacht. Dies wird bei der weiteren Flächenentwicklung, insbesondere im Zuge der Abgrabungen bzw. Entfernung der Auffüllungen berücksichtigt.

Im Rahmen der Baumaßnahme ist eine verkehrliche Nutzung vorgesehen, wodurch teilweise eine Versiegelung (Schienen, Masten, Wartehäuser) und Überbauung (Bahnsteige, Fuß- und Radweg) von Vegetationsflächen erfolgt. In diesen Bereichen ist die Versickerung beeinträchtigt, was auch Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser hat.

Im Zuge der Baumaßnahme entsteht ein Rasengleis, wodurch im Gleisbett eine unversiegelte Fläche erhalten bleibt bzw. auf derzeit versiegelten Flächen entsteht. Durch die Baumaßnahme findet sowohl eine Ver-, als auch eine Entsiegelung statt. Des Weiteren sind Auffüllungen im Bereich der Wendeschleife notwendig. Die Wendeschleife südöstlich der derzeitigen Endstation „Tristanstraße“ wird zurückgebaut, wodurch eine Entsiegelung erfolgt. Sie steht im Anschluss der Baumaßnahme für Ausgleichsmaßnahmen oder Bebauung zur Verfügung. Die Bodenstruktur des Baubereichs ist aufgrund der vergangenen Nutzungen und Auffüllungen

nicht mehr als natürlich einzustufen. Natürliche Bodenfunktionen sind im gesamten Planungsgebiet nicht zu erwarten. In den Bereichen mit Gehölzbestand findet jedoch eine Humusbildung statt.

Parallel zur Straßenbahnverlängerung finden angrenzend die Bauausführungen der Bebauungspläne 4600 „Brunecker Straße“ und 4635 „Hasenbuck Süd“ statt. Somit kann die Bodensanierung ebenfalls parallel und flächendeckend erfolgen (Ausgenommen Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“).

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden sind insgesamt nicht zu erwarten.

5.5 Schutzgut Wasser

Zustand im Einwirkungsbereich:

Innerhalb des Plangebietes (Untersuchungsraum) liegen keine Still- oder Fließgewässer. Das Vorhaben liegt außerhalb von Überschwemmungs- und Wasserschutzgebieten. Mit einem Anstau des Grundwassers durch unterirdische Bauteile oder Fundamente ist nicht zu rechnen.

Gemäß den Erkenntnissen der Voruntersuchungen zum benachbarten Bebauungsplan Nr. 4635 befindet sich im Gebiet ein Porengrundwasserleiter mit einem mittleren Grundwasserflurabstand von ca. 6 – 8 m unter GOK. Die großräumige Grundwasserfließrichtung ist in nördliche Richtung gerichtet. Durch die erosionsbedingte Rinnenstruktur im Gebiet können lokal auch andere Fließrichtungen auftreten sowie die Grundwasserstände stark variieren. Der Grundwasserflurabstand beträgt nahezu im gesamten Gebiet mindestens 3 m.

Gemäß dem Versickerungsgutachten (Mull & Partner 2013) liegen die kf-Werte des natürlichen Bodens zwischen $2,8 \cdot 10^{-4}$ bis $3,6 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die Versickerungsfähigkeit des Bodens ist somit grundsätzlich als gut und geeignet für die Niederschlagswasserversickerung einzustufen.

Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser:

Die Flächen im Norden und Süden des Plangebiets sind städtisch geprägt und unterliegen teilweise bereits verkehrlicher Nutzung. Durch die geplante Umnutzung des Bereichs Brunecker Straße werden Flächen, welche in der Vergangenheit gewerblich und bahntechnisch genutzt wurden, einer Wiedernutzung zugeführt. Hierbei werden Flächen ver- und entsiegelt. Diese Maßnahmen beeinflussen dabei insbesondere die Komponenten Verdunstung, Versickerung und Abfluss des Wasserhaushalts.

Im Zuge der Baumaßnahme entsteht ein Rasengleis, welches im Gleisbereich eine bewachsene Fläche aufweist. Diese bleibt somit funktionsfähig für den Wasserhaushalt (Verdunstung und Versickerung).

Wesentliche nachteilige Auswirkungen der Planung auf das Schutzgut Wasser (insbesondere auf das Grundwasser) sind insgesamt nicht erkennbar, somit können die Auswirkungen als nicht erheblich eingestuft werden.

5.6 Schutzgut Luft, Klima

Zustand im Einwirkungsbereich:

Das Plangebiet ist aus siedlungsklimatischer Sicht als wenig bedeutsam einzustufen. Hinsichtlich der Kalt-/Frischlufitentstehung weist das Plangebiet recht geringe Kaltluftproduktionsraten auf. Der Kaltluftvolumenstrom ist im Plangebiet überwiegend mäßig mit geringen Windgeschwindigkeiten. Es gelangen hier kleinvolumige Kalt- und Frischluftströme von Süden über die Bahngleise nach Norden, sowie von Osten aus Richtung des Dutzendteiches ins Planungsgebiet (GEO-NET Umweltconsulting GmbH 2014).

Während der Bauphase kommt es zu Emissionen (Abgase, Staub). Diese sind jedoch zeitlich begrenzt und enden mit Abschluss der Baumaßnahme. Hierbei sind diverse gesetzliche Vorgaben für Baustellen zu berücksichtigen und einzuhalten, so dass eine erhebliche Belastung verhindert wird.

Zu Beginn der Baumaßnahme werden Gehölzflächen gerodet, welche als Frischluftproduzenten dienen. Jedoch sind im Zuge der Baumaßnahme Baumpflanzungen sowie die Anlage eines Rasengleises geplant, welche anschließend ebenfalls Frischluft produzieren und die Lufttemperatur in geringem Maße mindern.

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft, Klima:

Im Rahmen der Baumaßnahme ist eine verkehrliche Nutzung vorgesehen, wodurch teilweise eine Versiegelung (Schienen, Masten, Wartehäuser) und Überbauung (Bahnsteige, Fuß- und Radweg) von Vegetationsflächen erfolgt. Diese Maßnahmen beeinflussen dabei insbesondere die Komponenten Verdunstung, Versickerung, was sich auf das Kleinklima und somit auf die Temperatur auswirkt. Zudem haben vor allem versiegelte Flächen eine höhere Reflexionsrate (Rückstrahlungsrate), wodurch sich die Temperaturen zusätzlich erhöhen.

Während der Bauphase kommt es zu Emissionen (Abgase, Staub). Diese sind jedoch zeitlich begrenzt und enden mit Beendigung der Baumaßnahme. Mit einer erheblichen Luft oder Klimabelastung ist nicht zu rechnen.

Durch die Baumaßnahme werden im Bereich Brunecker Straße die zukünftigen Bauflächen beidseitig des Straßenbahnverlaufs mit dem ÖPNV sowie Fuß- und Radwegen erschlossen. Hierdurch soll der motorisierte Individualverkehr auf ein Minimum reduziert werden und die Schadstoffbelastung so gering wie möglich gehalten werden. Im städtischen Bereich im Norden und Süden gibt es bereits Rad- und Fußwege.

Zu Beginn der Baumaßnahme werden Gehölzflächen gerodet, welche als Frischluftproduzenten dienen. Jedoch sind im Zuge der Baumaßnahme Gehölzpflanzungen entlang der Verkehrsstrasse geplant, welche anschließend ebenfalls Frischluft produzieren und die Lufttemperatur in geringem Maße mindern.

Insgesamt sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima nicht erheblich.

5.7 Schutzgut Landschaftsbild

Zustand im Einwirkungsbereich:

Im Bereich der Frankenstraße ist das Ortsbild städtisch geprägt und wird entsprechend genutzt. Südlich des Z-Baus sowie des Bundesamts für Migration und Flüchtlinge folgt erst eine abgeräumte Baufläche sowie anschließend ein gewerblich geprägtes Orts- und Landschaftsbild. Entlang der Brunecker Straße werden Flächen noch gewerblich genutzt. Die Betriebsflächen weisen eine rein funktionale Gestaltung auf.

Auf den mittlerweile unbebauten, ehemaligen Industrieflächen dominieren verschiedene Brachflächen. Dabei reicht das Spektrum von frisch entsiegelten Rohbodenflächen über wiesenähnliche Offenlandstandorte, Gebüsche bis hin zumeist jungen Waldflächen. Da diese Flächen weitestgehend umzäunt und somit nicht begehbar sind, sind sie zur Naherholung ungeeignet.

Der Bereich Messezentrum und Haltestelle Bauernfeindstraße ist wieder städtisch geprägt. Südwestlich der Münchener Straße bildet die Bauernfeindstraße die Zufahrt zur Rangierbahnhof-Siedlung. Hier befinden sich ein Parkplatz und eine Tankstelle, umgeben von Bäumen mittleren Alters, ebenso wie die U-Bahnhaltestelle „Bauernfeindstraße“. Nordöstlich der Münchener Straße erfolgt die Zufahrt zum Messezentrum. Südöstlich der Zufahrt befindet sich das Messegelände, während sich in Nord-Süd Richtung das Duzendteichgelände mit dem Silberbuck erstreckt. Das Duzendteichgelände bildet als Park eine wichtige Freizeit- und Erholungsfläche in der Südstadt.

Entlang der Münchener Straße verlaufen mehrere Radwege (städtischer Radweg, Fünf-Flüsse-Radweg, Fernradweg D-Route 11). Der ca. 1.645 km lange Fernradweg D-Route 11 verbindet Oberbayern mit der Ostsee. Er dient als überregionale Fahrradverbindung und hat eine bedeutende touristische Funktion für die Vernetzung der einzelnen an der Strecke gelegenen Ortschaften.

Das Radwegenetz der Stadt Nürnberg führt an den Hauptverkehrsstraßen im Bereich der Gehwege auch Radwege. Diese befinden sich im Untersuchungsraum beidseitig entlang der Allersberger Straße, Frankenstraße, Münchener Straße und einseitig entlang der Ingolstädter Straße.

Aufgrund des allgemein städtischen Charakters ist die Straßenbahnlinie aus Sicht des Orts- und Landschaftsbildes wenig bedeutend. Der Vorhabenraum hat für das Landschaftsbild insgesamt eine geringe bis mittlere Bedeutung.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Gehölze gepflanzt. Dies wertet das Ortsbild auf. Während des Bauvorhabens bleibt durch die Baufahrzeuge ein gewisses Beeinträchtigungspotenzial (visuell, akustisch) vorhanden.

Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild:

Aufgrund des allgemein städtischen Charakters der neu entstehenden Stadtteile parallel zur Trasse verringert sich die Auswirkung der Straßenbahnverlängerung auf das Orts- und Landschaftsbild. Die zentrale Erschließungsachse des Gebietes bildet eine starke funktionale Bündelung des Verkehrs und entfaltet auch eine gewisse Barrierewirkung. Die optische Beeinträchtigung ist allerdings als gering zu bezeichnen.

Die Wendeschleife im Randbereich wird durch Gehölze relativ gut eingebunden und hat daher eine geringe Wirkung auf das Ortsbild. Im Rahmen der Baumaßnahme werden Gehölze gepflanzt, die die optische Einbindung verbessern können. Durch die Erhaltung der Eiche in der Einfahrt zur Wendeschleife Bauernfeindstraße ist eine Eingrünung und Blickschutz von Richtung Münchener Straße gegeben.

Die Baumaßnahme beinhaltet die Anlage eines Rasengleis. Dies vermindert den Versiegelungsgrad der Fläche und schafft Vegetationsfläche auf versickerungsfähigem Boden. Die Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild sowie Klima und Luft werden durch die Baumpflanzungen und dem Verkehrsbegleitgrün parallel zum Straßenbahnverlauf gemindert.

Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild sind damit nicht erheblich nachteiliger Natur.

5.8 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Zustand im Einwirkungsbereich:

Im Norden des Plangebiets sind mehrere Gebäude denkmalgeschützt. Hierbei handelt es sich um Wohnhäuser (D-5-64-000-66, D-5-64-000-2400), ein Mietshaus (D-5-64-000-67), eine Villa (D-5-64-000-1954) und ein Dreifamilienhaus (D-5-64-000-2399), welche Baudenkmäler bilden. Der Z-Bau sowie das BAMF-Gebäude (D-5-64-000-2302) südlich der Frankenstraße stellen ebenfalls ein Baudenkmal dar. Des Weiteren ist im Süden des Plangebiets der Volkspark Dutzendteich (D-5-64-000-2367) in der Denkmalliste als Baudenkmal aufgeführt.

Da lediglich randlich ein kleinflächiger Eingriff in dieses Baudenkmal erfolgt, sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Substanz des Baudenkmals zu befürchten.

Ebenfalls im Süden bildet die Arbeitersiedlung Rangierbahnhof (E-5-64-000-10) ein Ensemble. Bodendenkmäler sind im Plangebiet derzeit nicht belegbar nachgewiesen. Aufgrund der historischen Vorgeschichte des Gebietes Brunecker Straße (die heutige Brunecker Straße stellt eine mittelalterliche Straße aus dem 11./12. Jh. dar) können archäologische Funde nicht ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter:

Aufgrund der starken Überprägung beim Bau der Bahnanlagen ist die Wahrscheinlichkeit für eventuelle Funde recht gering. Parallel zur Straßenbahnverlängerung finden angrenzend die Bauausführungen der Bebauungspläne 4600 „Brunecker Straße“ und 4635 „Hasenbuck Süd“ statt. Sollten an den Schnittstellen der Baugrenzen Bodendenkmäler zum Vorschein kommen, beeinflussen diese Funde auch die Baumaßnahme der Straßenbahnverlängerung.

Wer Bodendenkmäler auffindet, ist verpflichtet, dies unverzüglich dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege nach Art. 8 (1) Satz 1 Denkmalschutzgesetz (DSchG) anzuzeigen und den Fundort unverändert zu belassen.

Eventuelle Auswirkungen treten mit Beginn der Baustellenfreimachung oder im Zuge der Bodenarbeiten, während der Baumaßnahme auf.

Es wird von keiner Beeinträchtigung der Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ausgegangen.

5.9 Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Im Rahmen der Straßenbahnverlängerung werden Teilflächen versiegelt (Schienen, Masten, Wartehäuser) oder überbaut (Bahnsteige, Fuß- und Radweg). Vor allem die Versiegelung sorgt hier für Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Fläche, Boden, Wasser sowie Klima und Luft. Diese Maßnahmen beeinflussen dabei insbesondere die Komponenten Verdunstung, Versickerung und Abfluss. Unter versiegelten Flächen finden keine natürlichen Bodenfunktionen statt und der natürliche Wasserhaushalt ist gestört. Dies wiederum hat Einfluss auf das Kleinklima sowie die Lufttemperatur.

Als vorbereitende Maßnahme findet eine großflächige Bodensanierung durch die umfangreiche Entfernung von Bodenbelastungen hinsichtlich der Schadstoffe statt. Dadurch kommt es zu Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Boden, Wasser und Menschliche Gesundheit. Durch die Maßnahme tritt eine Verbesserung des Schutzguts Boden auf. Hierdurch ergibt sich zudem eine wechselwirkende Verbesserung des Schutzguts Wasser, da zukünftige Kontaminationen des Grundwassers verhindert werden. Ebenso sind für das Schutzgut Mensch mit der Bodensanierung wesentliche Verbesserungen hinsichtlich gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse verbunden.

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt kommt es zu Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Fläche. Für die geplanten FCS-Maßnahmen ist es notwendig zusätzliche Flächen in Anspruch zu nehmen und als Habitat aufzuwerten.

5.10 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind

Das Risiko eines Störfalls besteht immer dann, wenn gefährliche Stoffe in größeren Mengen in einem Unternehmen vorliegen. Ein solches Risiko besteht auch, wenn sich größere Mengen von gefährlichen Stoffen bei einem Unfall bilden können. Dies ist hier nicht der Fall.

Insbesondere im Hinblick auf verwendete Stoffe und Technologien sowie die Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 7 der Störfall-Verordnung besehen keine Anfälligkeiten.

Betriebe, die unter die Störfallverordnung fallen, befinden sich nicht im Gebiet.

Ein Risiko durch Auswirkungen von Starkregenereignissen ist nicht gegeben. Der Untersuchungsraum befindet sich außerhalb von Überschwemmungsgebieten. Im näheren Umfeld sind keine Gewässer vorhanden. Aufgrund fehlender Geländeneigung ist ebenso wenig mit Unterspülungen zu rechnen.

Im Untersuchungsraum befinden sich kleinteilige Inseln mit einer gewissen Kaltluftproduktionsrate. Ein Risiko im Rahmen der Erwärmung städtischer Gebiete und der Entstehung von Wärmeinseln entstehen durch den Neubau der Straßenbahn nicht. Das neue Stadtviertel wird mit einem hohen Anteil an Grünflächen und Baumpflanzungen geplant. Auch das Rasengleis wirkt der Entstehung von Hitzeinseln entgegen.

5.11 Artenschutz

Da durch das Vorhaben Tier- und Pflanzenarten gefährdet oder beeinträchtigt werden können, die nach nationalen und europäischen Vorgaben gesetzlich geschützt sind, wurde eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) durchgeführt.

In der saP wurden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) sowie der „Verantwortungsarten“ nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG, die durch das Vorhaben erfüllt werden können, ermittelt und dargestellt und es wurden die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verboten gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft.

Für besonders oder streng geschützte Arten, die weder zu den europäischen Vogelarten zählen noch in Anhang IV der FFH-RL aufgeführt sind, ist momentan gemäß § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG keine artenschutzrechtliche Prüfung erforderlich, da es sich um die Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens handelt. Hierzu wurde noch keine Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG erlassen, die Arten definiert, für die die Bundesrepublik besondere Verantwortung trägt („Verantwortungsarten“) und die gemäß § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG den gleichen Schutz wie gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten genießen. Die Regelung der „Verantwortungsarten“ wird erst mit Erlass einer neuen Bundesartenschutzverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz mit Zustimmung des Bundesrates wirksam, da diese Arten erst in einer Neufassung bestimmt werden müssen. Wann diese vorgelegt werden wird, ist derzeit nicht bekannt.

Für das Planungsgebiet sind keine Pflanzenarten nach Anhang IVb) FFH-RL nachgewiesen oder in der Datenbank des LfU als potenziell vorkommend angegeben. Bei der Begehung wurden auch keine saP-relevanten Pflanzenarten festgestellt.

Für die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Habitattypen sind neben den nach VRL geschützten Brutvögeln die nach Anhang IV FFH-RL geschützten Fledermäuse sowie Zauneidechsen zu berücksichtigen. Ein vermutetes Vorkommen von Eremit und Nachtkerzenschwärmer konnte nicht bestätigt werden.

Säugetiere:

Von den Säugetierarten des Anhangs IV FFH-RL sind aufgrund der Habitatstruktur des Untersuchungsgebietes nur Fledermäuse als vorkommend zu erwarten. Durch das geplante Vorhaben sind nur die in den an die geplante Straßenbahntrasse angrenzenden Gebäuden wohnende Tiere betroffen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen waren die meisten Gebäude bereits beseitigt bzw. der Abbruch im Gange. Bei den Begehungen entlang der Brunecker Straße wurden verschiedene Rufdateien aufgenommen. Die nachgewiesenen Tiere nutzen das Eingriffsgelände vermutlich nur als Jagdhabitat und haben ihre Quartiere außerhalb des Untersuchungsgebietes, die durch das geplante Vorhaben daher nicht betroffen sind. Im Bereich der Bayernwanne finden sich im alten Tunnelbauwerk Fledermaushabitate. Es sind konfliktvermeidende Maßnahmen (V1) sowie CEF-Maßnahmen (CEF1) erforderlich.

Reptilien:

Das Untersuchungsgebiet beherbergt als ehemaliges Bahngelände eine große Eidechsenpopulation, die wegen der geplanten Bauvorhaben seit 2020 abgefangen und umgesiedelt wird. Dennoch wurden bei den Begehungen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes (Flächen östlich der Brunecker Straße und im Bereich der Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“), wo die größten Habitatflächen vorhanden sind, noch Eidechsen gefunden, die von der geplanten Straßenbahntrasse betroffen sind. Es sind konfliktvermeidende Maßnahmen (V2) sowie CEF-/FCS-Maßnahmen erforderlich. Bei vollständiger Umsetzung der Vorkehrungen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF2 und FCS1) können Beeinträchtigungen der lokalen Population der Zauneidechse ausgeschlossen werden.

Die Begutachtung weiterer Artengruppen wie Amphibien, Libellen, Käfer und Schmetterlingen führten zu keinen Funden.

Durch die Abbrucharbeiten im Umfeld der geplanten Straßenbahnbaumaßnahme konnten keine wertgebenden Vogelarten vorgefunden werden. In der Fläche von „Lichtenreuth naturnah“ kann ein mögliches Brutrevier des Stieglitzes vorhanden sein. Brutkolonien des Haussperlings finden sich in den Kleingartenkolonien Richard-Benzinger Weg und Bahn-Landwirtschaft sowie in der Lagerhalle Brunecker Straße 65. Letztere ist mittlerweile abgerissen. Als Nahrungsgäste sind die Arten Grünspecht, Mauersegler, Schwarzspecht und Turmfalke beobachtet worden. Diese stammen aus dem angrenzenden Luitpoldhain und den Siedlungsgebieten. Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Vogelarten werden durch die geplanten und schon laufenden Abbruch- und Baumaßnahmen bereits in einem Umfang beeinträchtigt, dass durch die geplante Straßenbahnstrecke keine darüberhinausgehende Verschlechterung zu erwarten ist. Um Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 bis 3 BNatSchG zu vermeiden, sind die Vermeidungsmaßnahmen V3 einzuhalten.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 19.1 Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)** und der **Unterlage 9 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP-Bericht)** entnommen werden.

5.12 Natura 2000-Gebiete

Das Vorhaben befindet sich außerhalb von Natura 2000-Schutzgebieten. Es sind keine Auswirkungen zu erwarten.

5.13 Weitere Schutzgebiete

Das Vorhaben befindet sich außerhalb von Schutzgebieten nach §§ 23 – 29 BNatSchG. Es sind keine Auswirkungen zu erwarten.

5.14 Berücksichtigung des globalen Klimas

Mit dem Klimaschutzgesetz verfolgt die Bundesregierung den Schutz vor Auswirkungen des weltweiten Klimawandels, die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Gewährleistung der europäischen Zielvorgaben.

Gemäß § 13 (1) Bundesklimaschutzgesetz (KSG) haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des KSG und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Im Planfeststellungsverfahren findet das Berücksichtigungsgebot im Rahmen des Abwägungsprozesses statt. Hier werden die Auswirkungen eines Vorhabens auf das globale Klima bewertet und mit den übrigen für und gegen das Vorhaben stehenden Belangen abgewogen.

Als nationale Klimaschutzziele definiert das KSG eine Verringerung des Treibhausgasausstoßes bezogen auf CO₂ – Äquivalente. Der aus 1990 bekannte Treibhausgasausstoß ist bis 2031 um 67 % zu reduzieren. Weiterhin sind für die unterschiedlichen Sektoren verbindliche Jahresmengen für Emissionen festgesetzt.

Es ist eine fachliche Abschätzung hinsichtlich der Treibhausgasemissionen aus dem Betrieb der Trasse sowie aus dem Bau, der Erneuerung und der Unterhaltung (anlagenbedingte Emissionen) der Trasse zu geben.

Die baubedingten Emissionen können dem Betrieb von LKWs (Lieferverkehr), dem Betrieb von Baggern und anderen Baumaschinen zugeordnet werden. In geringem Umfang entstehen diese Emissionen auch im Rahmen der Unterhaltung der Trasse (anlagenbedingt), z.B. durch Wartungsarbeiten. Den betriebsbedingten Emissionen lassen sich die Emissionen aus dem Verschleiß durch die einzelnen Fahrten und der elektrischen Energie zuordnen.

Die Emissionen der bau-, betriebs- und anlagenbedingten Beeinträchtigungen lassen sich nach Sektoren differenzieren. Die baubedingten Emissionen lassen sich dem Sektor Industrie zuordnen. Diese beziehen sich auf den Bau und den Unterhalt der Straßenbahntrasse.

Die Emissionen aus dem Betrieb der Strecke lassen sich dem Sektor Verkehr zuordnen. Die anlagebedingten Emissionen und Beeinträchtigungen lassen sich dem Sektor Landnutzungsänderung zuweisen. Hier kommt es aufgrund der Überplanung vorhandener Flächen zu einer Änderung der Nutzung von Boden und den damit in Verbindung stehenden Biotop- und Lebensraumstrukturen. Es wirken sich jedoch nicht nur die Maßnahmen des Eingriffs der Trasse auf die Sektoren aus, auch die Umsetzung der Vermeidungs- und Minimierungs- sowie der Ausgleichsmaßnahmen beeinflussen und bewirken eine Änderung der Klimabilanz.

Die Auswirkungen der Emissionen des Vorhabens auf die einzelnen Sektoren werden im UVP-Bericht im Kapitel 2.7 Berücksichtigung des globalen Klimas in der Vorhabenzulassung beschrieben und tabellarisch aufgelistet. Anhand einer Ergebnistabelle werden die klimarelevanten Eingriffsbereiche und Ausgleichsmaßnahmen gegenübergestellt und es wird eine Gesamtbilanz der Treibhausgas-Emissionen aufgeführt, soweit dies möglich bzw. für dieses Vorhaben sinnvoll. (Kortemeier Brokmann, 2022)

Es findet das „Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 03/2023 Sachgebiet 12.0: Umweltschutz; Allgemeines, StV 13/7147.2/07/3729150 Bonn, den 25. Januar 2023“ und das „AP-

Klimaschutz Straße Ad-Hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben, Stand Dezember 2023“ Anwendung.

Die o.g. Arbeitspapiere beziehen sich in erster Linie auf größere Straßenbauvorhaben, wie z.B. Bundesfernstraßen, sind aber auch im vorliegenden Fall der Straßenbahnverlängerung zu berücksichtigen. Hier wird jedoch der verbal-argumentative Ansatz gewählt, wie er auch im „AP-Klimaschutz Straße Ad-Hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben, Stand Dezember 2023“ unter Punkt 2.4 beschrieben wird: „... Sind die Auswirkungen offensichtlich gering, können überschlägige, verbal-argumentative Aussagen ausreichen...“. Wo immer möglich und sinnvoll, werden Angaben in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e) gemacht, die den Emissionen bzw. Einsparungen durch das Bauvorhaben entsprechen.

Durch den Ausbau der Straßenbahn mit Fuß- u. Radweg kommt es wahrscheinlich zu einem reduzierten Kraftverkehr und somit auf lange Sicht zu einer Reduktion des CO₂-Ausstoßes.

Auch wenn der Bau der Straßenbahn und den damit verbundenen Landnutzungsänderungen zunächst negativ für das Klima zu betrachten sind.

Gesamtbilanz:

Im Folgenden werden die CO₂-Emissionen aus den Sektoren Industrie und Verkehr sowie die Flächeninanspruchnahme aus dem Sektor Landnutzungsänderung für den Analysefall, den Prognosebezugsfall und den Prognosefall verglichen. Wobei die Ergebnisse aus dem Sektor Industrie rein informativ aufgezeigt, jedoch nicht berücksichtigt werden.

Der Analysefall bildet den Status Quo mit Bezugsjahr 2022 ab und dient als Basis für die weiteren Berechnungen im Prognosebezugs- und Planfall. Es ergeben sich 24,321 t CO₂e pro Tag auf den drei unterschiedlichen, zusammen insgesamt 3,4 km-langem Streckenabschnitt (Allersberger Straße, Münchener Straße und Frankenstraße) mit der aktuellen Verkehrssituation. Damit ergeben sich für den Analysefall jährlich 8.874 t CO₂e/a.

Im Prognosebezugsfall mit Bezugsjahr 2035 ergeben sich direkte Emissionen von 15,685 t CO₂e pro Tag und damit eine Einsparung von 8,636 t CO₂e pro Tag aufgrund der prognostizierten veränderten Flottenzusammensetzung (höherer E-Fahrzeuganteil). Der jährliche Emissionswert für den Prognosebezugsfall beläuft sich auf 3.152 t CO₂e /a.

Im Planfall, mit Umsetzung der Straßenbahnbaumaßnahme und Bezugsjahr 2035, resultieren voraussichtlich 15,528 t CO₂e pro Tag verkehrsbedingte Emissionen. Dies bedeutet direkte verkehrsbedingte Emissionen von jährlich 5.668 t CO₂e/Jahr. Im Sektor Industrie fallen jährlich 202 t CO₂e/a durch die Lebenszyklusemissionen aus dem Bau der neuen Infrastruktur an. Für den Planfall fallen also insgesamt 5.870 t CO₂e/a.

Weiterhin kommt es im Planfall zu einer Flächeninanspruchnahme von ca. 68.621 m², der Kompensationsmaßnahmen im Ausmaß von 18.186 m² gegenüberstehen. Bei der Flächeninanspruchnahme sind jedoch auch versiegelte Fläche beinhaltet.

Zusammenfassend werden die CO₂-Emissionen und die Flächenbilanz der drei betrachteten Fälle in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

	Lebenszyklusemissionen in CO ₂ -e (Sektor Industrie) [t CO ₂ e/a]	Verkehrsemissionen in CO ₂ -e (Sektor Verkehr) [t CO ₂ e/a]	Jährliche Gesamtemissionen in CO ₂ -e [t CO ₂ e/a]	Flächenbilanz (Sektor Landnutzungsänderung) [m ²]
Analysefall		8.874	8.874	
Prognosebezugsfall		3.152	3.152	
Planfall	202	5.668	5.870	Inanspruchnahme (inkl. bereits versiegelten Flächen): 68.621 Kompensation: 18.186

Die Vorgabe des KSG sieht eine lineare Abnahme von CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr vor. Zwischen 2020 und 2030 ist eine Einsparung von 43 % vorgesehen. Im Planfall ergibt sich eine Einsparung von ca. 36 % der verkehrsbedingten Emissionen gegenüber dem Analysefall, sodass das Ziel etwas unterschritten wird. Werden im Planfall zusätzlich die Emissionen durch den Bau der Infrastrukturmaßnahme aus dem Sektor Industrie angerechnet, beträgt die Einsparung gegenüber dem Analysefall noch ca. 34 %.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Schienenverkehr im Bereich südlich der Frankenstraße bis zur Bauernfeindstraße (Neubaubereich)

Im betrachteten Plangebiet handelt es sich bei der Maßnahme um einen Neubau einer Gleisanlage. Für die Gebäude im Neubaubereich gelten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Die Immissionsorte und die zugehörigen Immissionsgrenzwerte sind den Tabellen der Anlage Nr. 2 der Unterlage 17.1 Teil 1N zu entnehmen. Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr sind den Tabellen der Anlage Nr. 3 der Unterlage 17.1 Teil 1N zu entnehmen.

In Tabelle 7 der Unterlage 17.1 Teil 1N werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen nach der 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach entsteht. Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage-Nr. 3 der Unterlage 17.1 Teil 1N eingesehen werden.

An allen übrigen Immissionsorten werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten.

Schienenverkehr im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

Im Bereich Allersberger Straße befinden sich bereits Bestandsgleise. Aufgrund der baulichen Maßnahme an den Gleisen für den Streckenausbau ist zu prüfen, ob in Zukunft eine wesentliche Änderung der Immissionssituation bezüglich des Schienenverkehrs in diesem Bereich eintritt. Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr sind den Tabellen der Anlage Nr. 3.1 der Unterlage 17.1 Teil 1U zu entnehmen.

Aufgrund des Neubaus der Gleisanlage im Anschluss an die Bestandsgleise entfällt die Überprüfung, ob eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV der Immissionssituation bezüglich des Schienenverkehrs eintritt, für die restlichen Immissionspunkte. Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr sind den Tabellen der Anlage Nr. 3.2 der Unterlage 17.1 Teil 1U zu entnehmen.

Die Immissionsorte, die zugehörigen Immissionsgrenzwerte sind den Tabellen der Anlage Nr. 2 der Unterlage 17.1 Teil 1U zu entnehmen.

In Tabelle 7 der Unterlage 17.1 Teil 1U werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen nach der 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach entsteht. Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage Nr. 3 der Unterlage 17.1 Teil 1U eingesehen werden.

An allen übrigen Immissionsorten werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten.

Straßenverkehr im Bereich südlich der Frankenstraße bis zur Bauernfeindstraße (Neubaugebiet)

Im betrachteten Plangebiet befinden sich im Bestand bereits Straßenanlagen. Die Straßenachsen werden in den Planunterlagen nicht verändert. Die Verkehrszahlen werden in beiden Fällen für den Prognosehorizont gleich angesetzt.

An keinem der Immissionsorte entsteht daher nach der 16. BImSchV dem Grunde nach, ein Anspruch auf Lärmvorsorge aus dem Straßenverkehr.

Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage Nr. 4 der Unterlage 17.1 Teil 1N eingesehen werden.

Straßenverkehr im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

Im betrachteten Plangebiet befinden sich im Bestand bereits Straßenanlagen. Die Straßenachsen werden in den Planunterlagen nicht verändert. Die Verkehrszahlen werden in beiden Fällen für den Prognosehorizont gleich angesetzt.

An keinem der Immissionsorte entsteht nach der 16. BImSchV dem Grunde nach, ein Anspruch auf Lärmvorsorge aus dem Straßenverkehr.

Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage Nr. 4 der Unterlage 17.1 Teil 1U eingesehen werden.

Gesamtverkehr Straße und Schiene Bereich südlich der Frankenstraße bis Bauernfeindstraße (Neubaugebiet)

Die energetische Addition der Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehr ergibt die in den Anlagen Nr. 5 der Unterlage 17.1 Teil 1N gezeigten Gesamt-Beurteilungspegel sowie die zugehörigen Differenzpegel GES1 - GES0.

Eine Zunahme der Immissionspegel um mehr als 0,1 dB(A) mit gleichzeitigem Überschreiten der Werte von 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) in der Nacht wird als kritische Pegeländerung bezeichnet. In Tabelle 7 der Unterlage 17.1 Teil 1N werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen sich eine kritische Pegeländerung ergibt. Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage Nr. 5 der Unterlage 17.1 Teil 1N eingesehen werden.

Die Berechnungen der Gesamtimmissionen werden im Hinblick auf eine umwelttechnische Gesamtbewertung der geplanten Baumaßnahme durchgeführt. Eine Beurteilung der Gesamtimmissionen gemäß 16. BImSchV erfolgt nicht, da Lärmarten getrennt beurteilt werden. Aus einer kritischen Pegeländerung resultiert somit kein Anspruch auf Lärmvorsorge nach 16. BImSchV.

Gesamtverkehr Straße und Schiene im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

Die energetische Addition der Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehr ergibt die in den Anlagen Nr. 5 der Unterlage 17.1 Teil 1U gezeigten Gesamt-Beurteilungspegel sowie die zugehörigen Differenzpegel GES1 - GES0.

Eine Zunahme der Immissionspegel um mehr als 0,1 dB(A) mit gleichzeitiger Überschreitung der Werte von 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) in der Nacht wird als kritische Pegeländerung bezeichnet. In Tabelle 7 der Unterlage 17.1 Teil 1U werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen sich eine kritische Pegeländerung ergibt. Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in Anlage Nr. 5 der Unterlage 17.1 Teil 1U eingesehen werden.

Die Berechnungen der Gesamtimmissionen werden im Hinblick auf eine umwelttechnische Gesamtbewertung der geplanten Baumaßnahme durchgeführt. Eine Beurteilung der Gesamtimmissionen gemäß 16. BImSchV erfolgt nicht, da Lärmarten getrennt beurteilt werden. Aus einer kritischen Pegeländerung resultiert somit kein Anspruch auf Lärmvorsorge nach 16. BImSchV.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass der Umbau bzw. der Neubau der Gleisanlage der Straßenbahn in mehreren Objekten zu Ansprüchen auf Lärmvorsorge, dem Grunde nach, führt.

Darüber hinaus wird in mehreren Objekten eine kritische Pegelerhöhung oberhalb der Schwelle von 70 dB(A) tagsüber und 60 dB(A) nachts prognostiziert.

Die betroffenen Eigentümer werden von der Vorhabenträgerin im Vorfeld der Baumaßnahme über ihre Ansprüche auf passiven Lärmschutz informiert.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.1 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 1N und Teil 1U) Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen** entnommen werden.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

6.2.1 Körperschall- und Erschütterungsimmissionen

Körperschall- und Erschütterungsimmissionen im Bereich südlich der Frankenstraße bis zur Bauernfeindstraße (Neubaugebiet)

In der Planung befinden sich Gebäude in unmittelbarer Nähe zu der Strecke. Der Einfluss der Lage der Gleisachse wird nach einer Ausbreitungsmessung im Gelände des Brunecker-Areals festgelegt:

Weiterhin ist der Einfluss des Gebäudes auf die Schwingungsausbreitung vom Fundament zur maßgebenden Gebäudedecke zu berücksichtigen. Für die Immissionsprognose wurden vier

Differenzspektren (Deckeneigenfrequenzen: 10 Hz, 16 Hz, 25 Hz, 40 Hz) dargestellt, die die Bandbreite der zu erwartenden Übertragung darstellen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wurden mehrere Immissionsorte (IO) ausgewählt und beurteilt. Für die restlichen Gebäude im Einwirkungsbereich gelten analoge Schlussfolgerungen. Die beurteilten Immissionsorte sind in Tabelle 5 der Unterlage 17.2 Teil 2N zusammen mit der bei der Ortsbegehung eingeschätzten Kategorie und den sich daraus ergebenden Anhalts- und Orientierungswerten nach Abschnitt 4 der Unterlage 17.2 Teil 2N aufgelistet.

Die zugrundeliegende Gebietseinstufung ist in Anlage Nr. 1.2 der Unterlage 17.2 Teil 2N dargestellt. Die zugrundeliegenden Abstände zur Gleisachse werden den Lageplänen (Anlage-Nr. 1.3 der Unterlage 17.2 Teil 2N) entnommen.

In der Anlage Nr. 1 der Unterlage 17.2 Teil 2N ist die örtliche Situation und die Lage der Immissionsorte in einem Lageplan dargestellt. Der Anlage Nr. 2 in der Unterlage 17.2 Teil 2N sind Fotos der exemplarisch ausgewählten Gebäude zu entnehmen. Der Anlage Nr. 3 in der Unterlage 17.2 Teil 2N sind die Ergebnisblätter der Prognoseberechnung zu entnehmen.

In Tabelle 6 der Unterlage 17.2 Teil 2N werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen Überschreitungen der 1,5 -fachen Anhaltswerte der DIN 4150-2 durch Erschütterungseinwirkungen prognostiziert werden.

Im Rahmen der städtebaulichen Planung sollte auf den Faktor 1,5 für die Anhaltswerte der DIN 4150-2 verzichtet werden. Überschreitungen ohne Berücksichtigung dieses Faktors werden ebenfalls in Tabelle 6 der Unterlage 17.2 Teil 2N dargestellt.

In Tabelle 7 der Unterlage 17.2 Teil 2N werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen Überschreitungen der Orientierungswerte der TA-Lärm, VDI 2719 oder 24. BIm-SchV prognostiziert werden.

Es ist festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage im Brunecker Areal zu fühlbaren Erschütterungsimmissionen kommen kann ($KB_{Fmax} > 0,1$). Darüber hinaus werden bei einem Teil der untersuchten Objekte die Anhaltswerte A_r oder A_o der DIN 4150-2 überschritten.

Es ist festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage im Brunecker-Areal zu hörbaren Körperschallimmissionen kommen kann. Die Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 werden voraussichtlich überschritten.

Körperschall- und Erschütterungsimmissionen im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

In der Planung befinden sich Gebäude in unmittelbarer Nähe zu der Strecke. Der Einfluss der Lage der Gleisachse wird nach einer Ausbreitungsmessung im Gelände des nahegelegenen Brunecker-Areals festgelegt:

Weiterhin ist der Einfluss des Gebäudes auf die Schwingungsausbreitung vom Fundament zur maßgebenden Gebäudedecke zu berücksichtigen. Für die Immissionsprognose wurden vier Differenzspektren (Deckeneigenfrequenzen: 10 Hz, 16 Hz, 25 Hz, 40 Hz) dargestellt, die die Bandbreite der zu erwartenden Übertragung darstellen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wurden mehrere Immissionsorte (IO) ausgewählt und beurteilt. Für die restlichen Gebäude im Einwirkungsbereich gelten analoge Schlussfolgerungen. Die beurteilten Immissionsorte sind in Tabelle 5 der Unterlage 17.2 Teil 2U zusammen mit der bei der Ortsbegehung eingeschätzten Kategorie und den sich daraus ergebenden Anhalts- und Orientierungswerten nach Abschnitt 4 der Unterlage 17.2 Teil 2U aufgelistet.

Die zugrundeliegende Gebietseinstufung ist in Anlage Nr. 1.2 der Unterlage 17.2 Teil 2U dargestellt. Die zugrundeliegenden Abstände zur Gleisachse werden den Lageplänen (Anlage-Nr. 1.3 der Unterlage 17.2 Teil 2U) entnommen.

In der Anlage Nr. 1 der Unterlage 17.2 Teil 1U ist die örtliche Situation und die Lage der Immissionsorte in einem Lageplan dargestellt. Der Anlage Nr. 2 in der Unterlage 17.2 Teil 1U sind Fotos der exemplarisch ausgewählten Gebäude zu entnehmen. Der Anlage Nr. 3 in der Unterlage 17.2 Teil 1N sind die Ergebnisblätter der Prognoseberechnung zu entnehmen.

In Tabelle 6 der Unterlage 17.2 Teil 2U werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen Überschreitungen der 1,5-fachen Anhaltswerte der DIN 4150-2 durch Erschütterungseinwirkungen prognostiziert werden.

In Tabelle 7 der Unterlage 17.2 Teil 2U werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen Überschreitungen der Orientierungswerte der TA-Lärm, VDI 2719 oder 24. BIm-SchV prognostiziert werden.

In der Allersberger Straße befindet sich bereits im Bestand eine Gleisanlage. Für die Immissionsorte dort wird, wie in Abschnitt 4 der Unterlage 17.2 Teil 2U beschrieben, zusätzlich geprüft, ob eine Verschlechterung der Immissionssituation vorliegt. Eine Zunahme der Erschütterungsmissionen um weniger als 25 % wird auch bei Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 als zulässig angesehen. Eine Zunahme der Körperschallmissionen um weniger als 3 dB (A) wird auch bei Überschreitung der Orientierungswerte als zulässig angesehen. In Tabelle 8 der Unterlage 17.2 Teil 2U wird die prognostizierte Zunahme der Immissionen dargestellt.

Es ist festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage zu fühlbaren Erschütterungsmissionen kommen kann ($KB_{Fmax} > 0,1$). Darüber hinaus werden bei einem Teil der untersuchten Objekte die Anhaltswerte A_r oder A_o der DIN 4150-2 überschritten.

Es ist festzustellen, dass es in der Umgebung der Gleisanlage zu hörbaren Körperschallmissionen kommen kann. Die Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 werden voraussichtlich weiträumig überschritten.

Es ist weiterhin festzustellen, dass sich die Immissionssituation in den Bereichen, in denen ein Oberbauwechsel von dem bestehenden Schottergleis (teils in Trog- / Tunnellage) zu einer Betonunterkonstruktion (Rasengleis mit Betonlängsbalken oder Rheda City) voraussichtlich über die in Abschnitt 4 der Unterlage 17.2 Teil 2U beschriebenen Veränderungskriterien hinaus erhöht.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Insgesamt ist festzustellen, dass Maßnahmen erforderlich sind, die eine Minderung der Schwingungsimmissionen bewirken.

Die Schwingungsemissionen einer Gleisanlage lassen sich durch den Einsatz elastischer Oberbausysteme entsprechend DIN 45673 – Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen – beeinflussen.

Bei der Wahl des elastischen Oberbaus ist zu beachten, dass in den Querungsbereichen mit Straßenfahrbahnen eine vom Straßenverkehr befahrbare Rillengleisanlage erforderlich ist. Das elastische System muss gewährleisten, dass die Schwingungsimmissionen folgende Kriterien erfüllen:

Im Bereich des Neubaus müssen die 1,5 -fachen Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden eingehalten werden. Darüber hinaus müssen die Anhaltswerte der DIN 4150-3 für Einwirkungen auf Gebäude eingehalten werden. Die Körperschallimmissionen müssen unterhalb der Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 liegen.

Im Bereich des Umbaus von Bestandsgleisen auf der Allersberger Straße bis zur jetzigen Bayernwanne müssen die 1,5 -fachen Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden eingehalten werden oder die Anhebung der Erschütterungsimmissionen im Vergleich zur Vorbelastung muss weniger als 25 dB betragen. Darüber hinaus müssen die Anhaltswerte der DIN 4150-3 für Einwirkungen auf Gebäude eingehalten werden. Die Körperschallimmissionen müssen unterhalb der Orientierungswerte der VDI 2719 liegen oder die Anhebung der Körperschallimmissionen im Vergleich zur Vorbelastung muss weniger als 3 dB(A) betragen.

Im Bereich des Neubaus südlich der jetzigen Bayernwanne müssen die 1,5 -fachen Anhaltswerte der DIN 4150-2 für Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden eingehalten werden. Darüber hinaus müssen die Anhaltswerte der DIN 4150-3 für Einwirkungen auf Gebäude eingehalten werden. Die Körperschallimmissionen müssen unterhalb der Orientierungswerte der TA-Lärm bzw. der VDI 2719 liegen.

Eine Beweissicherungsmessung im Ton-Studio des Z-Baus wird vor Umbau empfohlen, um die Bestandssituation festzuhalten. Für die geplanten Gebäude der Rummelsberger Diakonie, das Ton-Studio im Z-Bau und für eventuell geplante erschütterungsempfindliche Gebäude der Technischen Universität Nürnberg, wird die Anordnung von erhöhtem Schwingungsschutz empfohlen.

Das Tunnelbauwerk zwischen Z-Bau und Hauptzollamt sollte entweder von der Gleisanlage oder von den Gebäuden entkoppelt werden, um eine Körperschallbrücke zu den Gebäuden zu vermeiden.

Eine Beweissicherungsmessung in dem Kirchengebäude der Baptistengemeinde wird vor Umbau empfohlen, um die Bestandssituation festzuhalten.

Die genaue Auslegung des elastischen Systems wird im Zuge der Ausführungsplanung rechnerisch bestimmt und festgelegt.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.2 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 2N und Teil 2U) Prognose und Beurteilung der Körperschall- und Erschütterungsimmissionen** entnommen werden.

6.2.2. Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Baulärm

Baulärm im Bereich südlich der Frankenstraße bis zur Bauernfeindstraße (Neubaugebiet)

Im Hinblick auf die notwendige Genehmigung der Baumaßnahme ist eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauphasen durchzuführen. Für die Beurteilung der Schallimmissionen der geplanten Bautätigkeiten sind in diesem Zusammenhang Prognoseberechnungen für aufeinanderfolgende Arbeitsabläufe an mehreren Bauabschnitten durchzuführen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass in den verschiedenen Bauabschnitten mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist. das Baugebiet wird in drei verschiedene Bauabschnitte A bis C eingeteilt. Eine Übersicht über die Abschnitte ist in Anlage Nr. 1.3 der Unterlage 17.3 (Teil 3N) dargestellt.

Die Richtwertüberschreitungen werden zur Tageszeit in unterschiedlichem Umfang ausgelöst. Der berechnete Höchstwert 70,8 dB(A) in der Bauernfeindstraße 57 liegt hier 12,8 dB über der Zumutbarkeitsschwelle, was einer deutlich wahrnehmbaren Erhöhung entspricht.

Tabelle 5 in der Unterlage 17.3 (Teil 3N) beinhaltet eine Aufstellung der Anzahl der Gebäude, bei denen die Richtwerte der AVV Baulärm oder die Zumutbarkeitsschwelle überschritten werden. Darüber hinaus wird die Anzahl der Gebäude angegeben, bei denen die Schwelle von 70 dB(A) am Tag durch die Gesamtlärmbelastung (Zumutbarkeitsschwelle + Baulärm) durch die zusätzliche Belastung überschritten ist.

Es ist ersichtlich, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, der Zumutbarkeitsschwelle und der 70 dB(A) in allen Bauabschnitten prognostiziert werden.

Baulärm im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

Im Hinblick auf die notwendige Genehmigung der Baumaßnahme ist eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauphasen durchzuführen.

Das Baugebiet wird aufgrund der geringen Größe als ein Bauabschnitt betrachtet. Eine Übersicht über den Bauabschnitt ist in Anlage Nr.1.3 der Unterlage 17.3 (Teil 3U) dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass für die verschiedenen Arbeitsabläufe mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist. Die Richtwertüberschreitungen werden zur Tageszeit in unterschiedlichem Umfang ausgelöst. Der berechnete Höchstwert 77,8 dB(A) in der Sperber-

straße 166 liegt hier 7,4 dB über der Zumutbarkeitsschwelle, was einer deutlich wahrnehmbaren Erhöhung entspricht.

Tabelle 7 in der Unterlage 17.3 (Teil 3U) beinhaltet eine Aufstellung der Anzahl der Gebäude, bei denen die Richtwerte der AVV Baulärm oder die Zumutbarkeitsschwelle überschritten werden. Darüber hinaus wird die Anzahl der Gebäude angegeben, bei denen die Schwelle von 70 dB(A) am Tag durch die Gesamtlärmbelastung (Zumutbarkeitsschwelle + Baulärm) durch die zusätzliche Belastung überschritten ist.

Es ist ersichtlich, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, der Zumutbarkeitsschwelle und der 70 dB(A) prognostiziert werden.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Für die im öffentlichen Interesse durchzuführenden Bauarbeiten gilt, dass die Durchführung der erforderlichen Bautätigkeiten unweigerlich mit Schallimmissionen in der Nachbarschaft verbunden ist. Für die Baumaßnahme gilt, dass Immissionsrichtwertüberschreitungen zur Tagzeit zu erwarten sind. Eine Durchführung der Bautätigkeiten zur Nachtzeit ist planerisch nicht vorgesehen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass durch bauliche Zwänge vereinzelt Nachtarbeit erforderlich wird. Hierbei ist davon auszugehen, dass in diesen Fällen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden.

Maßnahmen im Neubaugebiet:

Es wird empfohlen, während der besonders lärmintensiven Arbeiten im Bauabschnitt A eine mobile Schallschutzwand einzusetzen sowie die Geräteeinsatzzeiten auf maximal 8 h pro Tag zu beschränken.

Es wird empfohlen während der besonders lärmintensiven Arbeiten in den Bauabschnitten B und C eine mobile Schallschutzwand einzusetzen.

Eine weitere Reduktion der Geräteeinsatzzeiten empfiehlt sich nicht, da sich sonst der Arbeitsablauf unnötig verlängert und die Arbeitsabläufe, die jeweils die hohen Lärmpegel hervorrufen, lokal unter 14 Tagen einwirken.

Maßnahmen im Umbaugebiet:

Es wird empfohlen, während der besonders lärmintensiven Arbeiten beim Abbruch und den Gleisbauarbeiten eine mobile Schallschutzwand einzusetzen sowie die Geräteeinsatzzeiten auf maximal 8 h pro Tag zu beschränken.

Es wird empfohlen, während der besonders lärmintensiven Arbeiten beim Straßenbau die Geräteeinsatzzeiten auf maximal 8 h pro Tag zu beschränken.

Eine weitere Reduktion der Geräteeinsatzzeiten empfiehlt sich nicht, da sich sonst der Arbeitsablauf unnötig verlängert und die Arbeitsabläufe, die jeweils die hohen Lärmpegel hervorrufen, lokal unter 14 Tagen einwirken.

Darüber hinaus werden folgende allgemeine Schutzmaßnahmen zur Minderung der Lärmbeeinträchtigung grundsätzlich tags und nachts je Bauabschnitt empfohlen:

1. Einsatz „leiser“ Baugeräte und -maschinen,
2. Einsatz „lärmarmen“ Bauverfahren,
3. Einsatz regelmäßig gewarteter Baugeräte und -maschinen,
4. Beim Einsatz von Fahrzeugen mit Rückfahrwarnern wird auf Geräte mit tonaler Geräuschabstrahlung nach Möglichkeit verzichtet,
5. Einweisung des Baustellenpersonals in „lärmarmes“ Verhalten,
6. Reduzierung der außerplanmäßigen Nachtarbeiten auf das notwendige Minimum,
7. Information der Anlieger,
8. Schaffung einer telefonischen Anlaufstelle für Beschwerden,
9. Angebot zur Kostenübernahme für Hotelübernachtungsmöglichkeiten für die betroffenen Anlieger bei Nachtarbeiten oder besonders betroffene Anwohner, z. B. Schichtarbeiter, auch in der Form von Ersatzwohnraum tagsüber,
10. Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten,
11. Fortschreibung der Baulärmprognose.

Grundsätzlich ist der Einsatz „lärmarmen“ Bauverfahren vorzusehen. Es ist vor Ort regelmäßig darauf zu achten, dass die einzusetzenden Baugeräte und -maschinen sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. Insbesondere ist vor Baubeginn zu prüfen, ob die Baugeräte und -maschinen den Bestimmungen der 32.BImSchV bzw. der Richtlinie 2000/14/EG entsprechen.

Die vor Ort tätigen Mitarbeiter der Baufirma sind in „lärmarmes“ Verhalten auf der Baustelle einzuweisen. Hierzu gehört insbesondere der Hinweis auf die Vermeidung unnötiger Leerlaufzeiten von Baugeräten und -maschinen.

Akustische Warnanlagen, wie Rückfahrwarner o.Ä. sind, wenn möglich, durch geeignete Ersatzmaßnahmen (z.B. Geräte mit breitbandigem Warnsignal oder Kamerasystem) zu ersetzen.

Die Anwohner sind ausführlich über die Bautätigkeiten und deren Auswirkungen (Schallpegelhöhe, Dauer) zu informieren. Insbesondere ist den Anliegern eine telefonische Hotline zu benennen, die während der Durchführung von Bauarbeiten erreichbar ist, so dass die Möglichkeit besteht, auf Anliegerbeschwerden unmittelbar zu reagieren. Um dies sicherzustellen, ist ein Immissionsschutzbeauftragter zu benennen, der als Ansprechpartner zur Verfügung steht und die Einhaltung der Maßnahmen überwacht sowie bei Bedarf Kontrollmessungen nach AVV Baulärm durchführt.

Im Falle der außerplanmäßigen Durchführung von Nachtarbeiten wird empfohlen, den anspruchsberechtigten Anwohnern die Kostenübernahme von Hotelübernachtungsmöglichkeiten durch die Vorhabenträgerin anzubieten, wenn die Überschreitung der 60 dB (A) Schwelle im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose für mehrere Nächte prognostiziert wird. Die außerplanmäßige Durchführung von Nachtarbeiten ist auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Nachtarbeiten sind mit dem Immissionsschutzbeauftragten abzustimmen. In besonderen Fällen (Nachtarbeiter, Schwangere, Langzeitkranke u.Ä.) kann auf Verlangen und

nach Prüfung durch den Immissionsschutzbeauftragten auch Ersatzwohnraum angeboten werden, wenn die Überschreitung der 70 dB(A) Schwelle am Tage über einen mehrtägigen Zeitraum im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose bzw. bei Kontrollmessungen festgestellt wird.

Die nach der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen noch zu lösenden Schutzfälle können durch die Vorhabenträgerin in einer geeigneten Weise finanziell entschädigen werden, wenn sich die Prognose bauzeitlich bestätigt. Eine messtechnische Überwachung wird daher empfohlen.

Die aktuellen Berechnungen basieren auf dem aktuellen Planungsstand und sind daher mit Unsicherheiten behaftet, daher wird eine Fortschreibung der Baulärmprognose vor jeder Bauphase in Abstimmung mit dem Immissionsschutzbeauftragten empfohlen.

Insofern sind mit den vorher beschriebenen Maßnahmen alle Möglichkeiten der Lärmminde- rung ausgeschöpft. Im Hinblick auf die Notwendigkeit der Baudurchführung ist auf Abschnitt 5.2.2 der AVV Baulärm zu verweisen. Dort ist folgendes zu entnehmen:

„Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten [...] im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.“

Da alle Minderungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind und die Durchführung der Baumaßnahme de facto im öffentlichen Interesse liegt, sowie eine hohe Vorbelastung im Baugebiet vorhanden ist, sind die Richtwertüberschreitungen sowie teilweise kurzzeitigen Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle hinnehmbar.

Die Empfehlungen / Auflagen aus den Gutachten werden während der Durchführung der Baumaßnahme berücksichtigt und werden Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauausführenden Firmen.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.3 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 3N und Teil 3U) Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Baulärm** entnommen werden.

6.2.3 Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Rückbauarbeiten der Bayernwanne auf Basis der AVV Baulärm

Im Rahmen der Umsetzung wird die bestehende Straßenbahnwendeschleife am Hiroshimaplatz und die Straßenbahnunterführung unter der Allersberger Straße / Frankenstraße / Hiroshimaplatz („Bayernwanne“) rückgebaut.

Im Hinblick auf die notwendige Genehmigung der Baumaßnahme ist eine schalltechnische Untersuchung zur Beurteilung der Luftschallimmissionen während der Bauphasen durchzuführen. Für die Beurteilung der Schallimmissionen der geplanten Bautätigkeiten sind in diesem

Zusammenhang Prognoseberechnungen für aufeinanderfolgende Arbeitsabläufe an mehreren Bauabschnitten durchzuführen.

Der Abbruch des Tunnels ist in vier Bauphasen eingeteilt. In jeder dieser Bauphasen wird in einem örtlich getrennten Bauabschnitt der Tunnel abgebrochen und verfüllt. Nach Verfüllung wird in dem nächsten Bauabschnitt (neue Bauphase) gearbeitet. Die Einteilung des Gebiets in die einzelnen Bauabschnitte (Bauphasen) ist in Anlage-Nr. 1.3 der Unterlage 17.4 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 4) dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass für die verschiedenen Arbeitsabläufe mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist.

Die Richtwertüberschreitungen werden zur Tageszeit in unterschiedlichem Umfang ausgelöst. Der zur Tageszeit die höchsten Immissionen verursachende Arbeitsschritt BPH1.3 Abbruch Tunnel Frankenstraße (Fläche BPH1), führt zu deutlichen Richtwertüberschreitung. Der berechnete Höchstwert 87,1 dB(A) in der Sperberstraße 166 liegt hier 16,6 dB über der Zumutbarkeitsschwelle, was einer deutlich wahrnehmbaren Erhöhung entspricht.

Tabelle 5 (Unterlage 17.4) beinhaltet eine Aufstellung der Anzahl der Gebäude, bei denen die Richtwerte der AVV Baulärm oder die Zumutbarkeitsschwelle überschritten werden. Darüber hinaus wird die Anzahl der Gebäude angegeben, bei denen die Schwelle von 70 dB(A) am Tag durch die Gesamtlärmbelastung (Zumutbarkeitsschwelle + Baulärm) durch die zusätzliche Belastung überschritten ist.

Es ist ersichtlich, dass Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm, der Zumutbarkeitsschwelle und der 70 dB(A) in allen Bauphasen prognostiziert werden können.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Für die im öffentlichen Interesse durchzuführenden Bauarbeiten gilt, dass die Durchführung der erforderlichen Bautätigkeiten unweigerlich mit Schallimmissionen in der Nachbarschaft verbunden ist. Für die Baumaßnahme gilt, dass Immissionsrichtwertüberschreitungen zur Tageszeit erwarten sind. Eine Durchführung der Bautätigkeiten zur Nachtzeit ist planerisch nicht vorgesehen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass durch bauliche Zwänge vereinzelt Nachtarbeit erforderlich wird. Hierbei ist davon auszugehen, dass in diesen Fällen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden.

Es wird empfohlen den Geräteeinsatz zu reduzieren und während der Abbrucharbeiten eine mobile Schallschutzwand einzusetzen, um besonders lärmintensive Arbeiten von der umliegenden Bebauung abzuschirmen. Details dazu sind Kapitel 8 (Unterlage 17.4) zu entnehmen.

Es wird empfohlen, die Brecheranlage einzuhausen und für die Baustraße eine mobile Schallschutzwand einzusetzen, um die Beurteilungspegel in die Größenordnung der Pegel der Zumutbarkeitsschwelle zu bringen. Eine zeitliche Reduktion des Einsatzes der Brecheranlage empfiehlt sich nicht, da sich sonst der Arbeitsablauf unnötig verlängert.

Darüber hinaus werden folgende allgemein Schutzmaßnahmen grundsätzlich tags und nachts je Bauabschnitt empfohlen:

1. Einsatz „leiser“ Baugeräte und -maschinen,
2. Einsatz „lärmarmer“ Bauverfahren,
3. Einsatz regelmäßig gewarteter Baugeräte und -maschinen,
4. Beim Einsatz von Fahrzeugen mit Rückfahrwarnern wird auf Geräte mit tonaler Geräuschabstrahlung nach Möglichkeit verzichtet,
5. Einweisung des Baustellenpersonals in „lärmarmes“ Verhalten,
6. Reduzierung der außerplanmäßigen Nachtarbeiten auf das notwendige Minimum,
7. Information der Anlieger,
8. Schaffung einer telefonischen Anlaufstelle für Beschwerden,
9. Angebot zur Kostenübernahme für Hotelübernachtungsmöglichkeiten für die betroffenen Anlieger bei Nachtarbeiten oder besonders betroffene Anwohner, z. B. Schichtarbeiter, auch in der Form von Ersatzwohnraum tagsüber,
10. Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten,
11. Fortschreibung der Baulärmprognose.

Grundsätzlich ist der Einsatz „lärmarmer“ Bauverfahren vorzusehen. Es ist vor Ort regelmäßig darauf zu achten, dass die einzusetzenden Baugeräte und -maschinen sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. Insbesondere ist vor Baubeginn zu prüfen, ob die Baugeräte und -maschinen den Bestimmungen der 32.BImSchV bzw. der Richtlinie 2000/14/EG entsprechen.

Die vor Ort tätigen Mitarbeiter der Baufirma sind in „lärmarmes“ Verhalten auf der Baustelle einzuweisen. Hierzu gehört insbesondere der Hinweis auf die Vermeidung unnötiger Leerlaufzeiten von Baugeräten und -maschinen.

Akustische Warnanlagen, wie Rückfahrwarner o.Ä. sind, wenn möglich, durch geeignete Ersatzmaßnahmen (z.B. Geräte mit breitbandigem Warnsignal oder Kamerasystem) zu ersetzen.

Die Anwohner sind ausführlich über die Bautätigkeiten und deren Auswirkungen (Schallpegelhöhe, Dauer) zu informieren. Insbesondere ist den Anliegern eine telefonische Hotline zu benennen, die während der Durchführung von Bauarbeiten erreichbar ist, so dass die Möglichkeit besteht, auf Anliegerbeschwerden unmittelbar zu reagieren. Um dies sicherzustellen, ist ein Immissionsschutzbeauftragter zu benennen, der als Ansprechpartner zur Verfügung steht und die Einhaltung der Maßnahmen überwacht sowie bei Bedarf Kontrollmessungen nach AVV Baulärm durchführt.

Im Falle der außerplanmäßigen Durchführung von Nachtarbeiten wird empfohlen, den anspruchsberechtigten Anwohnern die Kostenübernahme von Hotelübernachtungsmöglichkeiten durch die Vorhabenträgerin anzubieten, wenn die Überschreitung der 60 dB (A) Schwelle im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose für mehrere Nächte prognostiziert wird.

Die außerplanmäßige Durchführung von Nachtarbeiten ist auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Nachtarbeiten sind mit dem Immissionsschutzbeauftragten abzustimmen. In besonderen Fällen (Nachtarbeiter, Schwangere, Langzeitkranke u.Ä.) kann auf Verlangen und nach Prüfung durch den Immissionsschutzbeauftragten auch Ersatzwohnraum angeboten werden, wenn die Überschreitung der 70 dB(A) Schwelle am Tage über einen mehrtägigen Zeitraum im Rahmen der Fortschreibung der Baulärmprognose bzw. bei Kontrollmessungen festgestellt wird.

Die nach der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen noch zu lösenden Schutzfälle können durch die Vorhabenträgerin in einer geeigneten Weise finanziell entschädigt werden, wenn sich die Prognose bauzeitlich bestätigt. Eine messtechnische Überwachung wird daher empfohlen.

Die aktuellen Berechnungen basieren auf dem aktuellen Planungsstand und sind daher mit Unsicherheiten behaftet, daher wird eine Fortschreibung der Baulärmprognose vor jeder Bauphase in Abstimmung mit dem Immissionsschutzbeauftragten empfohlen.

Insofern sind mit den vorher beschriebenen Maßnahmen alle Möglichkeiten der Lärmminde- rung ausgeschöpft. Im Hinblick auf die Notwendigkeit der Baudurchführung ist auf Abschnitt 5.2.2 der AVV Baulärm zu verweisen. Dort ist folgendes zu entnehmen:

„Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten [...] im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.“

Da alle Minderungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind und die Durchführung der Baumaßnahme de facto im öffentlichen Interesse liegt, sowie eine hohe Vorbelastung im Baugebiet vorhanden ist, sind die Richtwertüberschreitungen sowie teilweise kurzzeitige Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle hinnehmbar.

Die Empfehlungen / Auflagen aus dem Gutachten werden während der Durchführung der Baumaßnahme berücksichtigt und werden Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauausführenden Firmen.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.4 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchungen (Teil 4) Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Rückbauarbeiten der Bayernwanne auf Basis der AVV Baulärm** entnommen werden.

6.2.4 Beurteilung der Bauerschütterung durch den Rückbau der Bayernwanne

Im Rahmen der Umsetzung wird die bestehende Straßenbahnwendeschleife am Hiroshimaplatz und die Straßenbahnunterführung unter der Allersberger Straße / Frankenstraße / Hiroshimaplatz („Bayernwanne“) rückgebaut.

Im Hinblick auf die notwendige Genehmigung der Baumaßnahme ist eine schwingungstechnische Untersuchung zur Beurteilung der Schwingungsimmissionen während der Bauphasen

durchzuführen. Für die Beurteilung der Schwingungsimmissionen der geplanten Bautätigkeiten sind in diesem Zusammenhang Prognosen für aufeinanderfolgende Arbeitsabläufe an mehreren Bauabschnitten durchzuführen.

Der Abbruch des Tunnels ist in vier Bauphasen eingeteilt. In jeder dieser Bauphasen wird in einem örtlich getrennten Bauabschnitt der Tunnel abgebrochen und wieder verfüllt. Nach Verfüllung wird in dem nächsten Bauabschnitt (neue Bauphase) gearbeitet. Die Einteilung des Gebiets in die einzelnen Bauabschnitte (Bauphasen) ist in Anlage Nr. 1.3 der Unterlage 17.5 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchung (Teil 5) dargestellt.

Es ist festzustellen, dass es in der gesamten Umgebung der Baumaßnahme mit fühlbaren Erschütterungsimmissionen kommen kann ($KB_{Fmax} > A_u$). Um die Anhaltswerte A_r mit der Beurteilungsschwingstärke einzuhalten, sind Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsemissionen erforderlich.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Vor allem beim Einsatz von emissionsintensiven Geräten wie Rüttlern, Bodenverdichtern oder baggermontierten Abbruchmeißeln kann es aufgrund von Resonanzerscheinungen der Erschütterungsemissionen und Deckeneigenfrequenzen von Anliegergebäuden zu spürbaren Erschütterungsimmissionen kommen. Diese sind fast ausschließlich nur im Anlassfall durch Änderung der Erregerfrequenzen, durch die Wahl eines anderen Baugerätes oder eines anderen Bauverfahrens zu beeinflussen. Im Folgenden werden die empfohlenen Schutzmaßnahmen beschrieben.

Die folgenden organisatorischen und technischen Maßnahmen werden für Anwohner empfohlen, welche sich innerhalb eines 100 m Radius von Abbrucharbeiten mit einem baggermontierten Abbruchmeißel oder Verdichtungsarbeiten mit einer Vibrationswalze befinden. Für andere erschütterungsintensive Arbeiten (Einsatz von Rüttelplatten oder baggermontierten Anbauverdichtern) werden die Maßnahmen für Anwohner empfohlen, welche sich innerhalb eines Radius von 50 m zur Erschütterungsquelle befinden:

- Eine umfassende Information über die Art und Dauer (Gesamtdauer und Einsatzzeit) sowie über die Größe der zu erwartenden Erschütterungen wird den Betroffenen zur Verfügung gestellt.
- Über den Zweck und die Unvermeidlichkeit der Bauarbeiten und der damit verbundenen Erschütterungen werden die Betroffenen aufgeklärt.
- Betriebliche bzw. organisatorische Maßnahmen, z.B. Einhalten definierter Pausen und Ruhezeiten, langsame Steigerung der dynamischen Anregung zur Vermeidung von Schreckreaktionen werden empfohlen.
- Eine Ansprechperson oder ein Ombudsmann wird benannt, welcher im Anlassfall kontaktiert werden kann.
- Die Betroffenen werden über die Schadenswirkung von Erschütterungen auf Gebäude aufgeklärt.

- Eine Beweissicherung wird für erschütterungsrelevante Bauarbeiten empfohlen, die im Abstand < 100 m zur Erschütterungsquelle liegen (bzw. 50 m, falls auf den Einsatz eines baggermontierten Abbruchmeißels und einer Vibrationswalze verzichtet wird).
- Anpassen des Geräteeinsatzes an die jeweilige Situation abhängig von der Bauphase.
- Beim Einsatz eines baggermontierten Abbruchmeißels ist darauf zu achten, dass die Betriebsfrequenz außerhalb der typischen Eigenfrequenzen für Decken gehalten wird. Für die Betriebsfrequenz empfiehlt sich $f \ll 8$ Hz bzw. $f \ll 480$ 1/min.
- In Abhängigkeit von der Bauphase sind erschütterungsarme Bauverfahren zu bevorzugen (kleinteilige Abbrüche mittels einer hydraulischen Abbruchzange oder mittels Schneiden und Abkränen anstelle des Einsatzes eines baggermontierten Abbruchmeißels, Verdichten mittels einer Oszillationswalze oder einer leichteren Verdichterklasse wie Rüttler oder baggermontierte Anbauverdichter anstelle des Einsatzes einer Vibrationswalze).
- Ein Angebot zur Kostenübernahme für Hotelübernachtungsmöglichkeiten für stark betroffene Anlieger wird empfohlen, wenn die Überschreitung der Stufe III nach DIN 4150-2 erfolgt.
- Es werden begleitende Erschütterungsmessungen während der Bauausführung in den besonders betroffenen Objekten empfohlen.
- Nach Vorlage der Detailplanung ist einer Fortschreibung der Unterlagen mit dem detaillierten Geräteeinsatz vorzusehen.
- Der Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten zur Bauüberwachung wird empfohlen.

Im Folgenden wird für die einzelnen Bauphasen eine Empfehlung der genannten Maßnahmen formuliert.

Baustelleneinrichtungsflächen: Zur Abwicklung des Bauvorhabens sind Baustelleneinrichtungsflächen vorgesehen. In der Regel sind relevante Erschütterungsemissionen hier nicht zu erwarten und werden daher nicht näher betrachtet. Im Falle von Verdichtungsarbeiten auf Baustelleneinrichtungsflächen ist auf die Ausführungen zu den Verdichtungsarbeiten aus den Abschnitten 5.4 und 6 (siehe Unterlage 17.5) zu achten. Durch den Einsatz von Oszillationswalzen statt Vibrationswalzen können die Erschütterungen deutlich minimiert werden.

Bauphase 1 und 10: Die Einsatzzeiten für baggermontierte Abbruchmeißel und Vibrationswalzen sind stark zu reduzieren, um die Anhaltswerte A_r der DIN 4150-2 einzuhalten. Zudem sind Gebäudeschäden bei dem Einsatz von Vibrationswalzen nicht auszuschließen. Es wird empfohlen, erschütterungsärmere Bauverfahren für den Abbruch und leichtere Geräte für die Verdichtung anzuordnen oder die Bauarbeiten erschütterungstechnisch zu überwachen. Durch den Einsatz von Oszillationswalzen statt Vibrationswalzen können die Erschütterungen deutlich minimiert werden. Für die Baptistengemeinde (Sperberstraße 166) ist der Einsatz von anderen Verdichtungsgeräten ebenfalls stark einzuschränken. Es wird empfohlen, in Absprache mit der Gemeinde während der Gottesdienste, Messen oder ähnlichen Veranstaltungen auf erschütterungsintensive Arbeiten zu verzichten.

Bauphase 2 und 20: Die Einsatzzeiten für baggermontierte Abbruchmeißel und Vibrationswalzen sind stark zu reduzieren, um die Anhaltswerte A_r der DIN 4150-2 einzuhalten. Zudem sind Gebäudeschäden bei dem Einsatz von Vibrationswalzen nicht auszuschließen. Es wird empfohlen, erschütterungsärmere Bauverfahren für den Abbruch und leichtere Geräte für die Verdichtung anzuordnen oder die Bauarbeiten erschütterungstechnisch zu überwachen. Durch den Einsatz von Oszillationswalzen statt Vibrationswalzen können die Erschütterungen deutlich minimiert werden. Für die Baptistengemeinde (Sperberstraße 166) ist der Einsatz von anderen Verdichtungsgeräten ebenfalls stark einzuschränken. Es wird daher empfohlen, in Absprache mit der Gemeinde während der Gottesdienste, Messen oder ähnlichen Veranstaltungen auf den Betrieb erschütterungsintensiver Arbeiten zu verzichten.

Bauphase 3: Die Einsatzzeiten für Vibrationswalzen sind stark zu reduzieren, um die Anhaltswerte A_r der DIN 4150-2 einzuhalten. Es wird empfohlen leichtere Geräte für die Verdichtung anzuordnen. Durch den Einsatz von Oszillationswalzen statt Vibrationswalzen können die Erschütterungen deutlich minimiert werden.

Bauphase 4: Die Einsatzzeiten für Vibrationswalzen sind stark zu reduzieren, um die Anhaltswerte A_r der DIN 4150-2 einzuhalten. Es wird empfohlen leichtere Geräte für die Verdichtung anzuordnen. Durch den Einsatz von Oszillationswalzen statt Vibrationswalzen können die Erschütterungen deutlich minimiert werden.

Die Empfehlungen / Auflagen aus dem Gutachten werden während der Durchführung der Baumaßnahme berücksichtigt und werden Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauausführenden Firmen.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.5 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchungen (Teil 5) Beurteilung der Bauerschütterungen durch den Rückbau der Bayernwanne** entnommen werden.

6.2.5 Untersuchung der Luftschallimmissionen der Unterwerke nach TA Lärm

Luftschallimmissionen Unterwerke im Bereich südlich der Frankenstraße bis zur Bauernfeindstraße (Neubaugebiet)

Das erste Unterwerk befindet sich an der Kreuzung zwischen der Ingolstädter Straße und der Brunecker Straße. Die umliegende Bebauung befindet sich in einem Mischgebiet (südlich der Ingolstädter Straße) und in einer Gemengelage (nördlich der Ingolstädter Straße), welche wie ein Mischgebiet behandelt wird. Zudem befindet sich in der Nähe des Unterwerks das Gebäude der Rummelsberger Diakonie.

Das zweite Unterwerk befindet sich an der Kreuzung zwischen der Dr.-Luise-Herzberg-Straße und der Münchener Straße in einem Sondernutzungsgebiet der Technischen Universität Nürnberg. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in einem allgemeinen Wohngebiet.

Die Berechnung und Beurteilung erfolgen jeweils an Werktagen tagsüber und nachts sowie an Sonn- und Feiertagen.

In Anlage Nr. 2 der Unterlage 17.6 Teil 6N werden die Berechnungsergebnisse der Immissionsprognose je Unterwerk als Rasterkarte für die verschiedenen Zeiträume dargestellt.

In Anlage Nr. 3 der Unterlage 17.6 Teil 6N werden die Berechnungsergebnisse der Immissionsprognose je Unterwerk tabellarisch für die verschiedenen Zeiträume dargestellt.

Luftschallimmissionen Unterwerke im Bereich ab der Endhaltestelle Tristanstraße bis zwischen den Z-Bau und das Hauptzollamt an der Frankenstraße (Umbaugebiet)

Das Unterwerk befindet sich nördlich des Projektgebietes in der Allersberger Straße an der Kreuzung zur Gudrunstraße. Das umliegende Gebiet wird im Bereich des Unterwerks aus gutachterlicher Sicht nach BauNVO als Mischgebiet (westlich der Allersberger Straße) und als allgemeines Wohngebiet (östlich der Allersberger Straße) eingestuft.

Die Berechnung und Beurteilung erfolgen jeweils an Werktagen tagsüber und nachts sowie an Sonn- und Feiertagen.

In Anlage Nr. 2 der Unterlage 17.6 Teil 6U werden die Berechnungsergebnisse der Immissionsprognose je Unterwerk als Rasterkarte für die verschiedenen Zeiträume dargestellt.

In Anlage Nr. 3 der Unterlage 17.6 Teil 6U werden die Berechnungsergebnisse der Immissionsprognose je Unterwerk tabellarisch für die verschiedenen Zeiträume dargestellt.

Zusammenfassung/Maßnahmen

Die durchgeführte Immissionsprognose lässt den Schluss zu, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für alle Unterwerke auch bei Dauerbetrieb zur Tag- und Nachtzeit deutlich unterschritten werden. Auch die Einhaltung der um 10 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte ist demnach zu erwarten. Insofern sind die prognostizierten Schallimmissionen unabhängig davon, ob weitere Gewerbebetriebe Schallimmissionen erzeugen oder nicht, als irrelevant anzusehen.

Es sind keine schallmindernden Schutzmaßnahmen für den Betrieb der untersuchten Unterwerke erforderlich.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.6 Schall- und Schwingungstechnische Untersuchung (Teil 6N und Teil 6U) Untersuchung der Luftschallimmissionen der Unterwerke nach TA Lärm** entnommen werden.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Innerhalb des Plangebietes (Untersuchungsraum) liegen keine Still- oder Fließgewässer. Das Vorhaben liegt außerhalb von Überschwemmungs- und Wasserschutzgebieten. Es sind keine Maßnahmen zum Gewässerschutz notwendig.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Das geplante Bauvorhaben stellt gemäß § 14 BNatSchG einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Zur Berücksichtigung der Belange von Natur und Landschaft wurde daher gemäß § 15 i.V.m. § 17 (4) BNatSchG ein Landschaftspflegerischer Begleitplan als Bestandteil der Fachplanung erstellt.

In der **Unterlage 9** und den zugehörigen Plänen sind die verschiedenen Maßnahmen zur Vermeidung der Eingriffe in Natur und Landschaft und zum Ausgleich nicht vermeidbarer Eingriffe dargestellt.

6.4.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Die Vermeidungsmaßnahmen sind vor der Baumaßnahme umzusetzen bzw. während der Baumaßnahme dauerhaft funktional vorzuhalten. Ortsfeste Maßnahmen wie Einzelstammenschutz sind vor Baubeginn einzurichten und von der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) abzunehmen. Danach kann die Baufeldfreimachung erfolgen.

Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung werden durchgeführt, um Gefährdungen der nach den hier einschlägigen Regelungen geschützten Tier- und Pflanzenarten zu vermeiden oder zu mindern. Die Ermittlung der Verbotstatbestände gem. § 44 (1) i.V.m. (5) BNatSchG erfolgt unter Berücksichtigung folgender Vorkehrungen während der Bau-, Betrieb und Anlagenphase.

V1 Schutz von Fledermäusen:

Um eine Gefährdung von Fledermäusen bei den Abbrucharbeiten der Bayernwanne und noch abzubrechender Gebäude im Einzugsbereich bzw. Baustellenbereich der Tramtrasse auszuschließen, sind die Arbeiten außerhalb der Wochenstuben- und Winterruhezeiten zu beginnen (Arbeiten nur in der Zeit vom 15.09. – 31.10. beginnen).

Die Einfahrten der Unterführung sind während der Abbrucharbeiten offen zu halten, damit Fledermäuse herausfliegen können.

Vor Beginn der Abbrucharbeiten sind die für Fledermäuse relevanten Strukturen an abzubrechenden Gebäuden durch die ÖBB zu kontrollieren und mindestens vier Tage vor den Abbrucharbeiten entweder dauerhaft unbrauchbar zu machen oder durch Reusenverschlüsse zu verschließen. Es ist eine kontinuierliche Nachkontrolle durchzuführen, um evtl. übersehene Winterquartiere oder Wochenstuben auszuschließen.

V2 Schutz von Zauneidechsen:

Um eine Gefährdung von Zauneidechsen und deren Gelegen auszuschließen, sind Erdarbeiten im Bereich der festgestellten und potenziellen Vorkommen außerhalb der Zeiten der Winterruhe und der Eientwicklung durchzuführen (Erdarbeiten nur in der Zeit vom 01.08. bis 30.09.).

Die Zauneidechsenhabitatflächen sind durch Reptilienzäune von den Baufeldern zu trennen. Nach Vorgaben der ÖBB oder der UNB sind entlang der Reptilienzäune im Abstand von 7 m Fangen bodengleich einzugraben, die in den Monaten März bis Oktober bei trockenem Wetter und Temperaturen über 20°C einmal täglich zu kontrollieren sind. Gefangene Zauneidechsen aus Abschnitten Nord und Mitte sind auf die Aussetzungsfläche an der Schalkhauserstraße (FCS1) zu verbringen; Zauneidechsen aus dem Abschnitt Süd südlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße sind in der angrenzenden Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“ zu belassen und die Aussetzungsfläche vor Ort durch einen Reptilienschutzzaun zu den Baustellenflächen hin abzugrenzen.

V3 Beachtung der Rodungszeiten:

Um eine Gefährdung brütender Vögel sowie Gelege auszuschließen, sind Rodungen von Hecken und Gehölzen sowie Fällungen von Bäumen außerhalb der in § 39 (5) Nr. 2 BNatSchG festgelegten Brut- und Jungenaufzuchtzeit durchzuführen (Arbeiten nur in der Zeit vom 01.10. bis 28./29.02.).

Die Fällung der Höhlenbäume ist außerhalb der Wochenstuben- und Winterruhezeiten durchzuführen (Arbeiten nur in der Zeit von 15.09.-31.10.). Die Arbeiten sind im Beisein einer qualifizierten ökologischen Baubegleitung vorzunehmen, die die Bäume zuvor auf Fledermäuse überprüft und evtl. vorgefundene Tiere bergen und versorgen kann. Personen, die die notwendige Sachkunde und Berechtigungen haben, können bei der Fledermausbeauftragten der Stadt Nürnberg erfragt werden.

V4 Begleitung der Bauarbeiten durch die ökologische Baubegleitung:

Diese soll den Baufortschritt laufend überwachen und dokumentieren sowie der Unteren Naturschutzbehörde regelmäßig Bericht erstatten. Im Rahmen der ÖBB wird die Lage der Nistkästen vor Ort festgelegt und in einem Katasterauszug im Rahmen der Berichtspflicht dargestellt.

Weitere naturschutzfachliche Maßnahmen gemäß LBP:

LBP-V5 Schutz der Einzelbäume:

Durch die Herstellung von Einzelstammschutz für Gehölze die zwischen Allersberger Straße und Frankenstraße liegen.

LBP-V6 Schutz der naturschutzfachlich wertvollen und gesetzlich geschützten Lebensräume:

Während der Vorbereitungs- und Bauzeit gegen Beeinträchtigungen durch das Befahren von Baufahrzeuge, Ablagern von Material etc. durch ausreichend geeignete dauerhafte und orts-

festen Maßnahmen zu verhindern. Durch einen Vegetationsschutzzaun sollen die angrenzenden Gehölze im Bereich der neuen Wendeschleife vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Der Bereich der bereits bestehenden Ausgleichsflächen südlich der Erschließungsstraße Süd (Dr.-Luise-Herzberg-Straße) soll während der Baumaßnahme vor Befahrung geschützt werden.

LBP-V7 Erhaltenswerte alte Eiche:

Südöstlich des „Cube One“ der TU Nürnberg, im Westen der Münchener Straße, steht eine alte Eiche im direkten Umfeld des Eingriffsbereichs. Zur Überprüfung ihres Erhaltungszustands wurde ein eigenständiges Baumgutachten angefertigt. Die alte Eiche kann bei Einhaltung folgende Maßnahmen voraussichtlich erhalten bleiben.

- Die Birke neben der Eiche soll verbleiben.
- Der Asphaltbelag innerhalb des Kronentraufbereiches ist komplett in Handschachtung vorsichtig rückzubauen, die Flächen sind mit Rindenkompost zu verfüllen.
- Fehlender Boden vor der Eiche ist bis zur Gleisböschung mit Humuserde zu verfüllen.
- Kronenpflege und Kronenteileinkürzungen, hier insbesondere eine Einkürzung zu den künftigen Gleisen hin um 2 bis 3 m (je nach Möglichkeit der Ableitung der Äste), muss erfolgen, um für die nächsten Jahre die Oberleitung in ausreichendem Abstand zur Krone auch bei Unwettereinwirkungen zu halten. Das erfordert letztendlich auch eine baumartgerechte Nachformung der Krone.
- Das Baumaterial für den Gleisunterbau besteht aus groben Schottersteinen, dies ist wasserdurchlässig und kann daher aufgebracht werden. Der untere Randbereich der baumseitigen Abböschung ist jedoch mit groben Lavasteinen zu belegen und mit einer 20 cm dicken Humusschicht abzudecken.
- Ein standfester Baumschutzzaun ist nach dem Rückschnitt vor dem äußeren Kronenrand im Halbkreis bis zum verbleibenden Buschunterwuchs aufzubauen.

LBP-V8 Aufgabenprofil ÖBB:

Die Ökologische Baubegleitung (ÖBB) hat die Aufgabe, sämtliche artenschutzfachlich und naturschutzrechtlich relevanten Maßnahmen (V1, V2, V3, CEF1, CEF2, CEF3, FCS1, LBP-V5, LBP-V6 und LBP-V7) während der Vorbereitungs-, Bau- und Nachsorgephase fachlich zu begleiten, zu koordinieren, zu kontrollieren und zu dokumentieren. Sie ist als unabhängige fachgutachterliche Instanz tätig, steht in kontinuierlichem Austausch mit der Bauleitung, der ausführenden Firma sowie der zuständigen Naturschutzbehörden und gewährleistet die Umsetzung und Wirksamkeit der naturschutzfachlich erforderlichen Maßnahmen.

Alle kritischen Maßnahmen sind vor Durchführung mit der UNB abzustimmen, insbesondere wenn es um Ersatzmaßnahmen, Quartierfragen oder Abweichungen von der saP geht. Die ÖBB ist hierbei als Vermittlungs- und Kontrollinstanz eingesetzt.

Aufgabenprofil ÖBB / V1:

- Vor Beginn der Abbrucharbeiten Kontrolle aller potenziell fledermausrelevanter Strukturen an den betroffenen Bauwerken (v. a. Bayernwanne) hinsichtlich Wochenstuben- oder Winterquartiere.
- Bei Auffälligkeiten: Koordination mit der zuständigen Behörde und ggf. Durchführung notwendiger Vergrämnungsmaßnahmen (z. B. Reusenverschlüsse).
- Begleitung der Maßnahmenumsetzung einschließlich Nachkontrolle mind. vier Tage vor Abbruchbeginn.
- Offenhaltung von Ein- und Ausflughöffnungen während der Maßnahmen.
- Abstimmung potenzieller Ersatzquartiere für Quartierverlust vor Durchführung der Eingriffe.
- Dokumentation und Meldung an die UNB (inkl. Fotos, Datierung, Kartierung betroffener Strukturen)

Aufgabenprofil ÖBB / V2:

- Kontrolle der Reptilienschutzgitter und Fangematten auf fachgerechte Anlage und Funktionsfähigkeit.
- Tägliche Kontrolle (bei geeigneter Witterung) der Eimer im Zeitraum März–Oktober (bei Temperaturen > 20 °C), Koordination von Umsiedlungen entsprechend den Vorgaben der saP.
- Kontrolle der Zielhabitate (Aussetzungsflächen) auf Eignung und Abgrenzung zum Baufeld.
- Protokollierung aller Fang- und Umsiedlungsaktivitäten, Weiterleitung an UNB.
- Nachkontrollen während der Bauzeit, um mögliche Neuansiedlungen im Baustellenbereich zu erkennen und zu handeln.

Aufgabenprofil ÖBB / V3:

- Kontrolle der Rodungen und Fällungen auf Einhaltung der zulässigen Zeitfenster.
- Vor Baumfällungen: Untersuchung potenzieller Höhlenbäume auf Nutzung durch Fledermäuse in Kooperation mit sachkundigem Personal (ggf. über Fledermausbeauftragte der Stadt Nürnberg).
- Begleitung von Fällungen und Eingriffen in vegetationsreiche Strukturen.
- Dokumentation der Eingriffe, ggf. Koordination weiterer Maßnahmen mit der Behörde.

Aufgabenprofil ÖBB / LBP-V5:

- Kontrolle auf fachgerechte Anbringung von Stammschutzmaßnahmen.
- Überprüfung, ob Stamm-, Wurzel- und Kronenbereiche außerhalb des Arbeitsraums verbleiben.
- Meldung bei Gefährdungen oder fehlerhafter Umsetzung an Bauleitung/UNB.

Aufgabenprofil ÖBB / LBP-V6:

- Kontrolle der Vegetationsschutzmaßnahmen (Zäune, Markierungen, Beschilderung) auf Wirksamkeit und Integrität.
- Monitoring angrenzender Ausgleichsflächen auf Störungen durch Baufahrzeuge o. ä.

- Sofortige Meldung von Beeinträchtigungen oder Verstößen an UNB.

Aufgabenprofil ÖBB / LBP-V7:

- Überwachung der Ausführung der Schutzmaßnahmen. Kontrolle, dass der Asphaltbelag innerhalb des Kronentraufbereiches ausschließlich in schonender Handschachtung ausgeführt wird.
- Überwachung der Bodenarbeiten, korrektes Verfüllen der Fläche mit Rindenkompost sowie des Einbringens von Humuserde.
- Fachliche Begleitung der Kronenpflege, Abstimmung mit der Baumgutachterin oder einem Baumwart, damit die vorgesehen Einkürzung und die Nachformung der Krone schonend und baumartgerecht durchgeführt wird.
- Aufbau und Erhalt des Baumschutzzauns. Überwachung, dass der standfeste Schutzzaun nach dem Rückschnitt korrekt vor dem äußeren Kronenrand im Halbkreis bis zum verbleibenden Buschunterwuchs aufgestellt und während der gesamten Bauzeit in ordnungsgemäßem Zustand gehalten wird.
- Dokumentation und Kommunikation: Dokumentation aller Maßnahmen, Abstimmung mit der Bauleitung und dem Naturschutzfachplaner sowie unmittelbares Eingreifen bei Abweichungen vom festgelegten Vorgehen.

Aufgabenprofil ÖBB / CEF1:

- Fachliche Begleitung bei Standortauswahl und Anbringung.
- Abstimmung der Kastenmodelle mit UNB.
- Jährliches Monitoring (Belegung, Funktion, Pflege).
- Langfristige Erfolgskontrolle + Berichterstattung.
- Erstellung von Verortungsplänen (digital/kartografisch).

Aufgabenprofil ÖBB / CEF2:

- Kontrolle der Ausführung & Saatmischung.
- Fachliche Begleitung bei Bodenvorbereitung.
- Abstimmung zur Pflege (Mahdzeitpunkte etc.).
- Dokumentation der Herstellung & Entwicklung.

Aufgabenprofil ÖBB / CEF3:

- Auswahl geeigneter Standorte in Abstimmung mit UNB.
- Begleitung der fachgerechten Anbringung.
- Monitoring: jährliche Kontrolle auf Funktion & Besiedlung.
- Pflegeüberwachung & Nachrüstung bei Defekten.
- Erstellung eines Nistkasten-Katasters.

Aufgabenprofil ÖBB / FCS1:

- Begleitung der Umsiedlung in Koordination mit beauftragtem Fachbüro.
- Überwachung der Maßnahmenausführung (Meiler, Totholz, Bodenarbeiten).
- Prüfung der Verträglichkeit mit § 30-Biotop (bei Bodenabtrag/Gehölz).
- Entwicklung eines Pflegekonzepts inkl. Zeitplan.
- Kontrolle der Maßnahmendurchführung & Dokumentation.
- Abstimmung mit UNB & ggf. HNB zur Ausführungsfreigabe.
- Monitoring der Zielerreichung (Besiedlung, Funktionsfähigkeit).

6.4.2 CEF und FCS-Maßnahmen

Als CEF-Maßnahme werden Maßnahmen für die Erhaltung der dauerhaften ökologischen Funktion der Population bezeichnet. Diese Maßnahmen werden in direkter funktionaler Beziehung zum Eingriff durchgeführt und schaffen angrenzend an den ursprünglichen Lebensraum neue Lebensräume.

FCS-Maßnahmen dienen in erster Linie der allgemeinen Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes einer Population. Der räumlich-funktionale Zusammenhang zum Eingriffsort ist hier nicht mehr gegeben. Die Maßnahmen verorten den Lebensraum der betroffenen Arten an anderer Stelle auf und schaffen dort eine zusätzliche Verbesserung. Anschließend können die betroffenen Arten am Eingriffsort abgesammelt und an der aufgewerteten Fläche wieder ausgesetzt werden.

Für die Fledermäuse im Tunnelbauwerk Bayernwanne sowie die Zauneidechse im Bereich östlich der Brunecker Straße und im Bereich „Lichtenreuth naturnah“ werden CEF und FCS-Maßnahmen notwendig.

CEF1 - Fledermäuse:

Um die ökologische Funktion der durch den Eingriff betroffenen Ruhestätten der im Planungsgebiet vorkommenden Fledermausarten dauerhaft zu sichern, sind im Bereich der Bayernwanne mindestens fünf Fledermaus-Flachkästen zu verhängen und nach Vorgabe der ökologischen Baubegleitung (ÖBB) oder der Unteren Naturschutzbehörde anzubringen und über mindestens 25 Jahre regelmäßig zu betreuen. Die Hangplätze können erst nach endgültiger Festlegung der Baustelleneinrichtungsflächen und Eingriffsbereiche innerhalb der Bayernwanne in Abstimmung mit der ÖBB und der Bauplanung bestimmt werden.

Ergänzung CEF1:

Die Anbringung der Kästen soll in enger Abstimmung mit der UNB sowie unter fachlicher Begleitung (z. B. durch einen erfahrenen Fledermauskundler*in) erfolgen. Die Standorte sind so zu wählen, dass sie dauerhaft geeignete Habitatbedingungen bieten (z. B. windgeschützt, besonnte Süd- oder Südostausrichtung, strukturreiches Umfeld, geringe Störintensität). Die Flachkästen sind möglichst frühzeitig, mindestens jedoch sechs Monate vor Beginn bauvorbereitender Maßnahmen, zu installieren, da erfahrungsgemäß eine gewisse Eingewöhnungszeit erforderlich ist, bis die Quartiere angenommen werden.

Die Kästen sind über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren regelmäßig (mind. 1x jährlich) fachgerecht zu betreuen (Reinigung, Funktionsprüfung, ggf. Instandsetzung). Die jährliche Erfolgskontrolle hinsichtlich Nutzung durch Fledermäuse ist vorzugsweise durch die ÖBB – als Trägerin der Maßnahme – oder von ihr beauftragte Fachbüros durchzuführen. Die Ergebnisse sind der UNB in geeigneter Form (z. B. Monitoringbericht) vorzulegen.

Auf eine exakte Verortung der Flachkästen im Bereich der Bayernwanne wird derzeit verzichtet, da die zukünftige Entwicklung des Gebietes noch nicht abschließend feststeht. Die ÖBB wird daher in Absprache mit der Stadt Nürnberg und unter Berücksichtigung der langfristigen Bestandssicherung gezielt geeignete Bäume bzw. Strukturen auswählen, an denen die Kästen angebracht werden können.

CEF2 - Zauneidechsen:

Um die ökologische Funktion der von dem Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der im Planungsgebiet vorkommenden Eidechsen zu erhalten, ist die geplante Straßenbahntrasse im gesamten Verlauf als Rasengleis mit Magerrasen zu gestalten, ausgenommen der Bereich der Fußgängerüberwege.

Ergänzung CEF2:

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung der Strukturvielfalt und Lebensraumeignung der Rasengleise zur Verbesserung der Funktion als temporäres Aufenthalts- und Durchwanderungshabitat für Zauneidechsen. Keine Anrechnung als vollwertiges Fortpflanzungs- oder Überwinterungshabitat.

CEF3 - Wegfallende Höhlenbäume:

Wegfallende Höhlenbäume sind durch je 2 Vogelnistkästen für Höhlenbrüter und je eine Fledermausrundhöhle pro wegfallendem Höhlenbaum auszugleichen und nach Vorgaben der ökologischen Baubegleitung oder der Unteren Naturschutzbehörde anzubringen und über mindestens 25 Jahre regelmäßig zu betreuen. Im Bereich der Trasse befinden sich acht als Habitatbäume nachgewiesene Gehölze (siehe Bestandsplan im LBP). Damit müssen acht Fledermausrundhöhlen sowie sechzehn Vogelnistkästen für Höhlenbrüter im Planungsgebiet angebracht werden.

Eine Karte mit den Standorten aller verhängten Vogelnist- und Fledermauskästen ist der Unteren Naturschutzbehörde vorzulegen.

Ergänzung CEF3:

Aufgrund der Dynamik im städtischen Raum sind alle zu rodende Bäume im Vorfeld durch die ÖBB erneut auf Habitatqualitäten zu überprüfen. Wie in der CEF3-Maßnahme beschrieben, sind sie durch Ersatznistkästen zu ersetzen. Diese müssen vor den Rodungsarbeiten an im Vorfeld mit der UNB abgestimmten Bäumen angebracht und in einem Lageplan verzeichnet werden.

FCS1-Maßnahme für Zauneidechse:

Die betroffenen Zauneidechsen im Bereich westlich der Brunecker Straße sowie im Bereich nördlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße werden auf eine externe Fläche umgesiedelt. Diese befindet sich auf den Fl.Nrn. 146, 154/5, 143, 168, 167, 166, 165/2 und 163/3, Gemarkung Reichelsdorf, an der Schalkhaußerstraße und weist eine Größe von 6.185 m² auf. Dort werden die Zauneidechsen ausgewildert.

Für das Absammeln und die Umsiedlung der Zauneidechsen wird vor dem Planfeststellungsbeschluss eine Ausnahmegenehmigung der Höheren Naturschutzbehörde (HNB) benötigt.

Ergänzung FCS1:

Vorgehen beim Absammeln der Zauneidechse:

1. Reptilienschutzzaun ab Februar, vor Beginn der Aktivitätszeit, aufstellen.
2. Innerhalb der abgeäunten Bereiche sind alle 7m entlang des Zaunes Fangeimer mit Deckel bodengleich einzugraben.
3. In den Monaten März bis Mitte September tägliche Kontrolle der Eimer.
4. Umsetzung von gefangenen Zauneidechsen aus den Bereichen 1 bis 4 sind in das Ersatzhabitat an der Schalkhaußerstraße zu verbringen.
5. Zaunrückbau (orange Darstellung) zu Beginn des darauffolgenden Jahres.
6. Erhalt der gelb dargestellten Zäune, die eine Rückwanderung in das Baufeld verhindern bis zum Abschluss der Bauarbeiten.
7. Im Bereich "Lichtenreuth naturnah" ist der bestehende Zaun zu Beginn des darauffolgenden Jahres in seiner Funktionalität wiederherzustellen.
8. Die hier gefangenen Exemplare sind über den Zaun zurück in das bestehende Habitat "Lichtenreuth naturnah" zu setzen.
9. Vor Eingriffen in den Boden hat eine ökologische Baubegleitung die Fläche abzugehen und eventuell noch vorhandene Tiere abzusammeln.

Auf der externen Ausgleichsfläche für die Zauneidechse sind insgesamt drei kombinierte Totholz-Steinhaufen inkl. Sandkranz (Zauneidechsenersthabitat) gemäß der Arbeitshilfe „Zur speziellen Artenschutzrechtlichen Prüfung Zauneidechse“, LfU 2020, anzulegen. Die Anlage der Maßnahmen ist mit einer ökologischen Baubegleitung durchzuführen, damit es zu keiner Beeinträchtigung der § 30 BNatSchG Biotope kommt.

Die Anlage von Totholz-Haufen und Gesteinsschüttungen bedarf einer gesicherten Nachpflege, um die Fläche vor dem langfristigen Überwachsen zu schützen. Entfernung von Gebüsch und Gehölzen bei zu starker Beschattung, in Abständen von drei bis fünf Jahren. Totholzansammlungen müssen nach einigen Jahren mit neuem Totholz versehen werden, da sich dieses im Lauf der Zeit zersetzt.

6.4.3 Ausgleichsmaßnahmen

Die verbleibenden Eingriffe werden durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf dem Bereich der Trasse sowie externen Vorhabenflächen umgesetzt.

Die naturschutzfachliche Ausgleichsberechnung gemäß BayKompV ergibt einen Ausgleichsbedarf in Höhe von 107.641 Wertpunkten. Das Maßnahmenkonzept sieht Gestaltungsmaßnahmen für die Gleisanlagen und Zwischengleisflächen sowie die Pflanzung für die Stadt wertvoller Einzelbäume vor. Die externen Ausgleichsflächen gleichen den Eingriff entsprechend der BayKompV aus. Dies betrifft die Überplanung einer Waldfläche und einer Sandmagerrasenfläche, die unter § 30 BNatSchG fällt, sowie die bestehende Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“.

Gestaltungsmaßnahme 1: Anlage eines Rasengleis (V23)

Die Gestaltungsmaßnahme 1, umfasst die Begrünung von Gleisanlagen und Zwischengleisflächen (Grünes Gleis) (V23) mit autochthonen Saatgutmaterial (Regio-Saatgut). Die Stadt Nürnberg liegt mittig auf der „Sandachse Franken“, welche zwischen Bamberg und Weissenburg verläuft. Aus diesem Grund bietet es sich aus naturschutzfachlicher Sicht an, für die Gleisanlagen und Zwischengleisflächen, eine autochthone Saatgutmischung für Sandmagerrasen- und Trockenstandorte der Firma „Rieger-Hofmann“ speziell für die „Sandachse Franken“ zu verwenden. Somit können die Flächen einen Beitrag zum Naturschutz leisten, indem sie als Trittsteinbiotop für die heimische Flora fungieren. Folgendes Regiosaatgut ist zu verwenden: „Sandmagerrasen SandAchse Franken ST21 F Blumen 50%, Gräser 50%“ der Firma „Rieger-Hofmann“ oder vergleichbare.

Pflegehinweis: Im Gleisbereich kommt es aufgrund des umliegenden Verkehrs sowie der Straßenbahn zu stofflichen Einträgen, die bestimmte empfindliche Arten aus dem Regiosaatgut langfristig beeinträchtigen kann, es ist daher nicht garantiert, dass sich das volle Artenspektrum dauerhaft etablieren kann. Magerrasenmischungen brauchen mehrere Jahre zur Etablierung. Im Gleis kann es zu Konkurrenz durch ruderale Arten kommen. In den ersten drei Jahren ist eine regelmäßige Initialpflege unabdingbar. Hierzu gehört eine regelmäßige Unkrautkontrolle. Nach der Etablierung sollte alle 2-3 Jahre ein Pflegeschnitt erfolgen (nach der Samenreife).

Information: Bei dieser Maßnahme wurde bei der Kompensationsbedarfsrechnung bereits mit einem Beeinträchtigungsfaktor von unter 1 für wiederbegrünte temporäre Flächen gerechnet. Damit wurde der benötigte Ausgleich bereits reduziert, weshalb diese Maßnahme nicht noch einmal in der Maßnahmenberechnung als Abschlag zählt.

Gestaltungsmaßnahme 2: Anlage von Verkehrsbegleitgrün (V51)

Grünflächen und Gehölzbestände entlang von Verkehrsflächen (V51) sind Extremstandorte. Die ansässige Flora wächst hier meist auf einer sehr geringen, nährstoffreichen, Substratschicht und ist zusätzlich mechanischer Belastung, Versalzung durch Urin und Streusalz, aber auch Schadstoffen durch Verkehr und Müll ausgesetzt. Trotzdem ist es möglich, durch dementsprechende Pflege (z.B. 1-2- Mahd/Jahr, Abfuhr vom Mahdgut) und geschultem Personal solche Flächen artenreich und für die Natur wertvoll zu gestalten. Hierfür eignet sich die Regiosaatgutmischung Magerrasen sauer 70% Gräser / 30% Kräuter & Leguminosen UG 12 - Fränkisches Hügelland nach „RegioZert®“ oder vergleichbare.

Information: Bei dieser Ersatzmaßnahme wurde bei der Kompensationsbedarfsrechnung bereits mit einem Beeinträchtigungsfaktor von unter 1 für wiederbegrünte temporäre Flächen gerechnet. Damit wurde der benötigte Ausgleich bereits reduziert, weshalb diese Maßnahme nicht noch einmal in der Maßnahmenberechnung als Abschlag zählt.

Ausgleichsmaßnahme 1: Ersatz für Sandmagerrasen (Ökokontomaßnahme)

Durch das Vorhaben werden insgesamt 1.086 m² Sandmagerrasen-Fläche, die unter den Schutzstatus nach § 30 BNatSchG fallen, überplant. Diese werden flächenhaft im Verhältnis von 1:2 (2.172m²) auf der Fl. Nr. 192, Gemarkung Kornburg ausgeglichen. Beim Ausgangszustand handelt es sich um Intensivacker (A11). Dieser soll zu einem Sandmagerrasen (G313-GL00BK) entwickelt werden. Die Wertpunkte, die hier durch den flächenhaften Ausgleich generiert werden, können den benötigten Kompensationsbedarf für die Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße abgeschlagen werden. Dem Ausgleich wurde die Geometrie „Z0022“ zugeordnet.

Ausgleichsmaßnahme 2: Ausgleich Wertpunktedefizit (Ökokontomaßnahme)

Um das noch bestehende Wertpunktedefizit in Höhe von 85.921 WP (abzgl. der WP von der Ausgleichsmaßnahme A1) nach BayKompV auszugleichen, werden dem Vorhaben „Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße“ mehrere Ausgleichsflächen zugewiesen:

Auf den Fl. Nrn. 369/4 und 370/76, Gemarkung Erlenstegen, wird dem Vorhaben eine Fläche von 3.102 m² zugeordnet. Der Ausgangszustand dieser Fläche war ein strukturarmer Altersklassen-Nadelholzforst mittlerer Ausprägung (N712). Durch Waldumbaumaßnahmen wurde begonnen diese Fläche zu einem Eichen-Hainbuchenwald, wechsellückiger Standorte (L112) hinzuentwickeln. Dem Ausgleich wird die Geometrie Z0009 zugeordnet.

Auf der Fl. Nr. 212, Gemarkung Kornburg, werden dem Vorhaben zwei Teilflächen Geometrie Z0020 (392 m²) und Z0010 (785 m²), sowie eine Teilfläche der Fl. Nr. 211/3, Gemarkung Kornburg, Geometrie Z0021 (4.670 m²) zugeordnet. Bei dem Ausgangszustand der Flächen handelt es sich um einen Strukturarmen Nadelholzforst, mittlerer Ausprägung. Der Zielzustand ist ein Eichen-Hainbuchenwald wechsellückiger Standorte, mittlerer Ausprägung.

Auf der Fl. Nr. 192, Gemarkung Kornburg, werden dem Vorhaben drei Teilflächen zugeordnet. Diese umfassen die Geometrie Z0024 (1.196 m²), Z0025 (1.002 m²) und Z0026 (1.026 m²). Der Ausgangszustand war ein Intensivacker A11, der Zielzustand ist ein Sandmagerrasen G313-GL00BK.

Ausgleichsmaßnahme 3: Ausgleich für den Eingriff in „Lichtenreuth naturnah“ (Ökokontomaßnahme)

Information: Die naturschutzfachliche Ausgleichsbilanzierung für die kleinflächige Überplanung von Lichtenreuth naturnah (Ausgleichsfläche für ein anderes Bauvorhaben) hat sich etwas aufwendiger gestaltet. Zur Abgrenzung der Fläche wurde ein Zaun gestellt. Allerdings grenzt

der Zaun nicht exakt den Geltungsbereich von „Lichtenreuth naturnah“ ab, sondern liegt innerhalb von „Lichtenreuth naturnah“. Zusätzlich kommt es aufgrund der angrenzenden, stark befahrenen Straßen zu negativen Beeinträchtigungen des Bestands, was durch einen Abschlag der Wertpunkte (WP) berücksichtigt werden muss, wodurch die Berechnung aufwendiger wurde.

Weiter muss für den Eingriff in „Lichtenreuth naturnah“ noch der tatsächliche Bestand gemäß BayKompV kompensiert werden. Hier fallen weitere 3.658 Wertpunkte an, welche auf den Ausgleichsflächen, die für das Wertpunktedefizit benötigt werden, kompensiert werden (Ausgleichsmaßnahme A2).

Für die Überplanung einer bereits eingetragenen Ausgleichfläche findet in Abstimmung mit der zuständigen UNB ein flächenhafter Ausgleich von 1:1 statt. Der flächenhafte 1:1 Ausgleich findet auf die Fl. Nr. 192, Gemarkung Kornburg, statt. Bei dem Ausgangszustand handelt es sich um ein Intensivacker (A11) mit dem Zielzustand Sandmagerrasen (G313-GL00BK). Hier werden insgesamt 666 m² zugewiesen. Die vom Ausgleich generierten Wertpunkte, können nicht vom Kompensationsbedarf abgeschlagen werden. Dem Ausgleich wird der Geometrie „Z0023“ zugeordnet.

Ausgleichsmaßnahme 4: Durchführung der Ersatzaufforstung (Ökokontomaßnahme)

Für die Rodung von Waldflächen muss ein flächengleicher 1:1 Ausgleich im Rahmen einer Aufforstung stattfinden. Die Durchführung einer flächengleichen Ersatzaufforstung mit Waldbegründung muss im Umfang von 3.175 m² stattfinden. Die Ersatzaufforstung muss spätestens drei Jahre nach erfolgter Rodung umgesetzt sein und benötigt eine separate Erstaufforstungsgenehmigung des jeweils zuständigen AELF. Die Maßnahme wird auf einer Teilfläche der Fl. Nr. 1359/2, Gemarkung Weigenhofen, umgesetzt. Die Fläche liegt im Stadtgebiet Lauf a.d. Pegnitz. Die Aufforstungsgenehmigung liegt vor. Die Wertpunkte, die hier durch den flächenhaften Ausgleich generiert werden, können den benötigten Kompensationsbedarf für die Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße nicht abgeschlagen werden.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Sowohl die vorhandene als auch die zukünftigen Bebauungen entlang der Tramtrasse wurden bei der Planung entsprechend berücksichtigt.

Die Straßenbahnplanung erfolgte in enger Abstimmung mit der Bebauungsplanung für die Module I und II sowie für die Flächen der Technische Universität Nürnberg.

Die notwendigen Eingriffe in die Flächen des Z-Baus und des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge / Hauptzollamt wurden so gering wie möglich gehalten und sind mit den Betroffenen in zahlreichen Abstimmungsgesprächen grundsätzlich besprochen. Im Zuge der Ausführungsplanung wird die Gestaltung der Ein-/Ausfahrtsbereiche sowie der Parkplatzflächen durch einen Freianlagenplaner noch im Detail geplant und abgestimmt.

Maßnahmen wie die intensive Begrünung, die Gliederung durch Baumreihen, sowie der Bau eines Rasengleises führen zu einer guten Einpassung in das Gebiet. Es entsteht eine attraktive „grüne Achse“ für Straßenbahnen, Radfahrer und Fußgänger mit hoher Aufenthaltsqualität an den Haltestellen im Stadtteil Lichtenreuth.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Ermittlung des Eingriffsumfangs nach Forstrecht:

Es ergibt sich zusätzlich zum naturschutzrechtlich relevanten Eingriff, der nach BayKompV bewertet wird, auch ein Ausgleichsbedarf aufgrund der waldrechtlichen Bestimmungen.

Der Ausgleichsbedarf für die Waldrodungen ergibt sich aus dem Regionalplan der Region Nürnberg (7). Nach Ziff. 5.4.4 soll die Waldsubstanz (Waldfläche nach Art. 2 BayWaldG) im Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen erhalten werden, soweit er nicht sowieso als Bannwald gesichert ist.

Rodungen im Verdichtungsraum Nürnberg/Fürth/Erlangen werden mit der Auflage einer flächengleichen Ersatzaufforstung an einer beliebigen anderen Stelle im Verdichtungsraum beauftragt.

Die Rodungsfläche beträgt 3.175 m² und ergibt sich aus den als W22 Vorwälder auf urban-industriellen Standorten im Vorhabenbereich östlich der Brunecker Straße. Für die Rodung dieser Flächen ergeben sich Auflagen. Es hat eine flächengleiche Ersatzaufforstung mit Waldbegründung stattzufinden. Diese hat spätestens drei Jahre nach Rodungsbeginn abgeschlossen zu sein. Weiterhin ist diese Ersatzaufforstung vor ihrer Durchführung dem AELF anzuzeigen. Der Vorwald im Bereich der Bayernwanne und Wendeschleife wird vom AELF Fürth-Uffenheim nicht als Vorwald eingestuft und muss deshalb nicht flächengleich Ersatzaufgeforstet werden.

Die Ersatzaufforstung wird auf der Flurnummer 1359/2 Gemarkung Weigenhofen umgesetzt (siehe Ausgleichsmaßnahme 4: Durchführung der Ersatzaufforstung (Ökokontomaßnahme)).

Ermittlung des Eingriffsumfangs in „Lichtenreuth naturnah“:

Aufgrund der Lage der Straßenbahntrasse kommt es zu einem geringfügigen Eingriff in die bestehende Ausgleichsfläche „Lichtenreuth naturnah“. Dieser erfolgt im Bereich des Verschwenks der Trasse in die Wendeschleife Bauernfeindstraße an der Dr.-Luise-Herzberg-Straße/Ecke Münchener Straße. Der Eingriff weist eine Größe von 666 m² auf. Aufgrund der bestehenden Ausgleichsverpflichtung muss dieser Bereich flächengleich mit denselben Maßnahmenzielen ausgeglichen werden. Für die Berechnung des Ausgleichs wird zudem zusätzlich der tatsächliche Bestand herangezogen.

Aufgrund der Größe des UR sowie der kleinflächigen Überplanung von „Lichtenreuth naturnah“ (eingetragene Ausgleichsfläche) wurde die Ermittlung des Bedarfs an Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in drei Tabellen unterteilt: „Baustelleneinrichtungsflächen“, „Lichtenreuth naturnah“ und „Straßenbahnverlängerung Brunecker Straße“. Die Ausgleichsrechnung ist in diesem

Fall relativ komplex, da § 30-Biotop und bereits anerkannte Ausgleichsflächen überplant werden. Zusätzlich kommt es aufgrund der angrenzenden, stark befahrenen Straßen zu negativen Beeinträchtigungen des Bestands, wodurch die Berechnung relativ aufwendig wurde. Die Tabellen sind in der Unterlage 9; LBP-Bericht; Kapitel 7.4 zu finden und die Ausgleichsmaßnahme wird im Kapitel 8.3.5 beschrieben (siehe Ausgleichsmaßnahme 3: Ausgleich für den Eingriff in „Lichtenreuth naturnah“ (Ökokontomaßnahme)).

7. Kosten

Vorhabenträgerin und Kostenträgerin der Maßnahme ist die Stadt Nürnberg. Die Stadt Nürnberg ist Aufgabenträgerin für den allgemeinen öffentlichen Personennahverkehr (Art. 8 i.V. mit Art. 1 BayÖPNVG) und zuständige Behörde im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 und des Personenbeförderungsgesetzes (§8a Abs. 1 Satz 3 PBefG). Im Rahmen eines von der Stadt Nürnberg vergebenen öffentlichen Dienstleistungsauftrages wurde die VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft (VAG) als interne Betreiberin des öffentlichen Personennahverkehrs beauftragt.

Die Mittel für die Maßnahme werden im Mittelfristigen Investitionsplan (MIP) eingestellt. Es werden Zuschüsse aus dem GVFG-Bundesprogramm beantragt.

8. Verfahren

Zur Erlangung des Baurechtes ist die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens gemäß Personenbeförderungsgesetz (PBefG) § 28 Absatz 1 vorgesehen. Der Ablauf des Planfeststellungsverfahrens sowie die Rechtswirkungen einer Planfeststellung sind in Art. 72 ff. des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayVwVfG) geregelt.

9. Durchführung der Baumaßnahme

Im Anschluss an das Planfeststellungsverfahren werden vom Straßenbaulastträger und von der Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg die notwendigen Zuschussanträge gestellt. Danach erfolgen die Ausschreibungen und die Durchführung der Baumaßnahmen.

Meilenstein Grobterminplan Baumaßnahme:

Baubeginn: 1. Quartal 2027

Inbetriebnahme: Ende 2030

Umsetzung der FCS-Maßnahme:

Um eine zeitnahe Baufeldfreimachung im Bereich des Brunecker Areals, bereits vor dem Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses, zu ermöglichen, wird für die Absammlung und Umsiedlung der Zauneidechsen (FCS1-Maßnahme) eine Ausnahmegenehmigung bei der höheren Naturschutzbehörde beantragt.

Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen):

Für die geplante Straßenbahnerweiterung sind insgesamt drei BE-Flächen geplant. Eine davon liegt auf dem Hiroshimaplatz sowie in der Bayernwanne. Hier existiert bereits eine befestigte Zufahrt und ein Teilabschnitt der BE-Fläche wird im Moment bereits als Lagerplatz genutzt. Die restlichen zwei BE-Flächen sind auf Rohbodenstandorten, die als Lagerflächen genutzt werden, vorgesehen (südlich der Parkplätze des Bundesamts für Migration und Flüchtlinge an der Ingolstädter Straße und nördlich der Dr.-Luise-Herzberg-Straße).

Vorgaben für den Baubetrieb:

Baustraßen, Lagerflächen oder Zufahrten werden außerhalb der ökologisch sensiblen Flächen angelegt und befinden sich bevorzugt innerhalb der ehemaligen bzw. zukünftigen Verkehrsflächen.

Fahrzeuge und Baumaschinen dürfen nur auf den asphaltierten Flächen betankt und gewartet werden. Die Erschließung erfolgt soweit möglich über bereits vorhandene Wege. Der Eingriffsraum wird auf ein Minimum begrenzt.

Ober- und Unterboden sind während der Bauphase getrennt voneinander in Mieten zu lagern. Bei einer Lagerung über sechs Monate hinaus sind die Bodenmieten gemäß DIN 19731 zu begrünen. Sicherheitsvorschriften zur Verhinderung und Minimierung von Bodenverdichtung gemäß den Richtlinien für die Anlage von Straßen müssen eingehalten werden. Sollte dennoch Boden während der Bauphase verdichtet werden, ist dieser wieder zu lockern.

Bei dem Baubetrieb ist auf Altlasten und Schadstoffe zu achten. Diese sind ordnungsgerecht zu trennen und entsprechend zu entsorgen.

Im Bereich der Wendeschleife am „Hiroshimaplatz“ sowie an der neu geplanten Wendeschleife an der Bauernfeindstraße wird zum Schutz des Baumbestands ein Vegetationsschutzzaun aufgestellt.

Entlang der Erschließungsstraße Dr.-Luise-Herzberg-Straße soll aufgrund der südlich gelegenen bereits umgesetzten Ausgleichsmaßnahme „Lichtenreuth naturnah“ die Erschließung und Durchführung der Baumaßnahmen für die Straßenbahn von Norden her über die bereits bestehende Straße erschlossen werden. Dadurch wird ein Eingriff in die bestehende Ausgleichsmaßnahme vermieden.

Es ist vorgesehen, für die Abwicklung der Baumaßnahme, private Flächen vorübergehend in Anspruch zu nehmen (siehe Unterlage 10. – Grunderwerb).

Verkehrsabwicklung während der Baumaßnahme:

Die Baumaßnahme wird mit allen an dem Vorhaben fachlich beteiligten Organisationen abgestimmt. Die Bauphasen und Bauabschnitte werden so gewählt, dass möglichst große Baufelder bearbeitet werden können (Bauzeitreduzierung) und gleichzeitig der Verkehrsfluss gewährleistet ist. Prinzipiell werden alle Geh- und Radwegbeziehungen während der Bauzeit aufrechterhalten. Eine Beeinträchtigung in Form von Kombinationsstreifen oder die Benutzung nur auf einer Straßenseite kann nicht ausgeschlossen werden.

Während der Rückbauarbeiten der Rampen- und Tunnelanlage in der Allersberger Straße ist voraussichtlich eine Sperrung der Allersberger Straße für den MIV erforderlich. Für den Bereich der Frankenstraße wird die Baumaßnahme so abgewickelt, dass keine vollständige Sperrung der Straße erforderlich wird und beide Fahrtrichtungen aufrechterhalten werden können. Der Hiroshimaplatz wird während des Tunnelrückbaus voraussichtlich gesperrt.

Die Erreichbarkeit von Zugangs- und Zufahrtsbereichen wird nach Möglichkeit durchgängig gewährleistet. Die Zufahrten für Rettungsdienste, Feuerwehr, Müllabfuhr, etc. werden während der Bauzeit aufrechterhalten. Bei kurzzeitigen Sperrungen werden die Betroffenen auf dem üblichen und bewährten Weg rechtzeitig informiert.

Während der Baumaßnahme wird die Haltestelle Tristanstraße nicht bedient.

Es wird während der Bauarbeiten zu den bei Baustellen im Stadtgebiet üblichen und gewohnten Behinderungen im Straßenverkehr kommen. Gegebenenfalls werden weiträumige Alternativrouten ausgeschildert und / oder LSA-Steuerungen angepasst. Die Erfahrung zeigt, dass sich Verkehrsströme stets in kurzer Zeit verlagern, so dass sich Probleme im Laufe der Baumaßnahme verringern.

Die Auflagen aus den Gutachten Unterlage 17.3 Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Baulärm (Teil 3N und Teil 3U), Unterlage 17.4 Berechnungen und Beurteilung der Schallimmissionen während der Rückbauarbeiten Bayernwanne auf Basis der AVV Baulärm (Teil 4) sowie der Unterlage 17.5 Beurteilung der Bauerschütterungen durch den Rückbau der Bayernwanne (Teil 5) werden während der Durchführung der Baumaßnahme berücksichtigt und sind Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauausführenden Firmen.

Kampfmittelfreiheit:

Aufgrund der Bombardierungen im zweiten Weltkrieg im Stadtgebiet Nürnberg, ist mit kriegsbedingten Altlasten zu rechnen.

Vor Baubeginn wird im Rahmen eines Kampfmittelgutachtens die Art und Lage von im Boden vorhandenen Kampfmitteln spezifiziert. Es wird eine historische Untersuchung mit historisch genetischer Rekonstruktion für das gesamte Projektgebiet durchgeführt und ausgewählte Flächen (Testfelder) geophysikalisch mittels Georadar untersucht werden. Außerdem wird für die Durchführung der Baumaßnahme ein Kampfmittelkonzept erstellt werden, das Empfehlungen zum weiteren Vorgehen bezüglich der Herstellung von Kampfmittelfreiheit während der Baumaßnahme gibt, insbesondere für Baubegleitung und Freimessung.

Die Arbeiten werden gemäß den Vorgaben der Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR) durchgeführt.

Umgang mit Altlasten / Abfällen:

Durch eine fachtechnische Begleitung der Bodenaushub- und Rückbaumaßnahmen, in Verbindung mit der ordnungsgemäßen abfallrechtlichen Deklaration der anfallenden Boden-/

Rückbaumassen gemäß den einschlägigen Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), wird sichergestellt, dass das anfallende Material ordnungsgemäß entsorgt wird.

Gering belastetes Aushub-/Recycling-Material soll in Teilbereichen vor Ort, sowie ggf. in technischen Bauwerken wiederverwertet werden. Anfallende Abfälle werden getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt.

Grunderwerb:

Für die Baumaßnahme muss dauerhaft und vorübergehend Grundeigentum in Anspruch genommen werden. Die Angaben zu den jeweiligen Eigentümern und Flächen sind im Grunderwerbsverzeichnis (**Unterlage 10.1**) und den dazugehörigen Grunderwerbslageplänen (**Unterlage 10.2 Lageplan Grunderwerb (Blatt 1, 2 und 3)**) dargestellt.

Ersatzstellplätze BlmA / Hauptzollamt und Z-Bau:

Südlich der Frankenstraße verläuft die neue Tramtrasse auf bestehenden Stellplatzflächen der beiden Anlieger BlmA / Hauptzollamt und Z-Bau. Das Gebäude im Eigentum der BlmA wird durch BAMF und Hauptzollamt genutzt. Das Gebäude Z-Bau befindet sich im Eigentum der Stadt Nürnberg und dient als Veranstaltungsort.

Die Planungen der Ersatzstellplätze sind nicht Bestandteil der Planfeststellung. Sie werden in enger Abstimmung mit den Betroffenen durch einen Fachplaner parallel zum Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Die notwendigen Genehmigungen sowie die vertraglichen Regelungen werden zwischen der Stadt Nürnberg und den Eigentümern bzw. Nutzern noch abgestimmt.

Sämtliche Flächen, die für die Herstellung der Ersatzstellplätze in Frage kommen, befinden sich im Eigentum der Vorhabenträgerin und sind im Lageplan nachrichtlich (vorläufig) eingezeichnet.

Entschädigungen:

Sollten sich durch die Baumaßnahme Ansprüche auf Entschädigung ergeben, werden diese nicht im Planfeststellungsverfahren, sondern in gesonderten Verfahren, für welche die festgestellte Planung die Voraussetzung ist, entschieden.

Abkürzungsverzeichnis:

AC xxx	Bezeichnung für Asphaltmischgut
AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BAMF	Bundesamt für Migration und Flüchtlinge
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BayKompV	Bayerische Kompensationsverordnung
BayÖPNVG	Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Bayern
BayVwVfG	Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz
BayWaldG	Bayerisches Waldgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BImA	Bundesamt für Immobilienangelegenheiten
BImSchV	Verordnung über die Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BK	Belastungsklasse
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
B4R	Bundesstraße 4 R
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DIN 18196	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 4150-2:	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
DIN 4150-3:	Einwirkungen auf Gebäude
DPH	schwere Rammsondierung
EAÖ	Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs
EFA	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GOK	Geländeoberkante
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
HNB	Höhere Naturschutzbehörde
kf-Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
Kfz	Kraftfahrzeug
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsprogramm Bayern
LFU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NHN / NN	Normalhöhen Null
NVEP	Nahverkehrsentwicklungsplan
ÖBB	Ökologische Baubegleitung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PKW	Personenkraftwagen
P+R	Park +Ride

RASt	Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen
RIN	Richtlinie für integrierte Netzgestaltung
RMS	Richtlinien für die Markierung von Straßen
RP	Regionalplan
RStO	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
SMA	Splittmastixasphalt
SÖR	Stadt Nürnberg - Servicebetrieb Öffentliche Raum
SUN	Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
UNB	Untere Naturschutzbehörde
UR	Untersuchungsraum
UTN	Technische Universität Nürnberg
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VAG	Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
WP	Wertpunkte

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersicht Planfeststellungsumgriff zw. Jean-Paul-Platz (Nord) und Bauernfeindstraße	Seite 4
Abbildung 2:	Liniennetz Schiene VAG aus dem NVEP	Seite 11
Abbildung 3:	Netzplan des Straßenbahnnetzes Nürnberg entsprechend dem Beschluss des Verkehrsausschusses vom 22.07.2021 zum „ÖPNV-Maßnahmenpaket 2030“, ergänzt um die geplante Streckenverlängerung zum „Klinikum Süd“ (Verkehrsausschuss am 20.07.2023) Straßenbahnliniennetz – Ausbau Beschlusslage September 2023	Seite 12
Abbildung 4:	Variantenuntersuchung Variante 1	Seite 19
Abbildung 5:	Variantenuntersuchung Variante 2	Seite 20
Abbildung 6:	Variantenuntersuchung Variante 3	Seite 21
Abbildung 7:	Variantenuntersuchung Variante 4	Seite 22
Abbildung 8:	Variantenuntersuchung Variante 5	Seite 23
Abbildung 9:	Lageplan Stützwand zwischen Hauptzollamt und Tramtrasse	Seite 35
Abbildung 10:	Querschnitt Stützwand zwischen Hauptzollamt und Tramtrasse	Seite 36
Abbildung 11:	Lageplan Stützwand zwischen Wendeschleife und Tankstelle	Seite 36
Abbildung 12:	Querschnitt Stützwand zwischen Wendeschleife und Tankstelle	Seite 37