

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	1
1. Darstellung des Vorhabens	5
1.1 Planerische Beschreibung	5
1.2 Straßenbauliche Beschreibung	7
1.2.1 Vorhandene Verkehrs- und Streckencharakteristik	7
1.2.2 Geplante Verkehrs- und Streckencharakteristik	8
1.3 Streckengestaltung	11
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	18
2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	19
2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	19
3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	20
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	20
3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten	20
3.2.1 Variantenübersicht	20
3.2.2 Variante 1 (Var. 4/2003): Seitenlage der Straßenbahn in der Minervastraße	21
3.2.3 Variante 2 (Var. 1/2003): Mittellage der Straßenbahn in der Minervastraße	22
3.3 Variantenvergleich	22
3.3.1 Variante 1 (Variante 4/2003)	22
3.3.2 Variante 2 (Variante 1/2003)	24
3.3.3.1. Raumstrukturelle Wirkung	25
3.3.3.2. Verkehrliche Beurteilung	25
3.3.3.3 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung	25
3.3.3.4 Umweltverträglichkeit	26
3.3.3.5 Wirtschaftlichkeit	26
3.3.3.5.1 Investitionskosten	26
3.3.3.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	26
3.4 Gewählte Linie	26
4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme	26
4.1 Ausbaustandard	26
4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale	26
4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität	27
4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit	28
4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung	29
4.3 Linienführung	29
4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs	29

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Erläuterungsbericht - Tektur

Unterlage 1a

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	32
4.4.3	Böschungsgestaltung	32
4.4.4	Hindernisse in Seitenräumen	32
4.5	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	33
4.5.1	Anordnung von Knotenpunkten	33
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
4.8	Lärmschutzanlagen	36
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen	37
4.10	Leitungen	37
4.10.1	Stromversorgung / Kommunikationstechnik (Leitungen der N-ERGIE)	38
4.10.2	Gasversorgung (Leitungen der N-ERGIE)	38
4.10.3	Wasserversorgung (Leitungen der N-ERGIE)	38
4.10.4	Kanäle der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)	38
4.10.5	Leitungen für Lichtsignalanlagen der Stadt Nürnberg	39
4.10.6	Leitungen für Straßenbeleuchtung der Stadt Nürnberg	39
4.10.7	Anlagen der Deutschen Telekom und Vodafone	39
4.10.8	Leitungen der Feuerwehr Nürnberg	39
4.11	Baugrund / Erdarbeiten	39
4.11.1	Geologie und Baugrundverhältnisse	39
4.11.2	Grundwasser	41
4.11.3	Bauwerksgründung	42
4.11.4	Baugrube - Wasserhaltung	43
4.11.5	Versickerungsmöglichkeit	43
4.12	Entwässerung	44
4.13	Straßenausstattung	44
4.14	Fahrleitungsanlage	44
5.	Angaben zu Umweltauswirkungen.....	48
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	48
5.1.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	48
5.1.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit	49
5.1.3	Risikomindernde Maßnahmen	53
5.1.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	54
5.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	55
5.2.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	55
5.2.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	56

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.2.3	Risikomindernde Maßnahmen	57
5.2.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	58
5.3	Schutzgut Boden und Fläche	58
5.3.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	58
5.3.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche	59
5.3.3	Risikomindernde Maßnahmen	60
5.3.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	60
5.4	Schutzgut Wasser	61
5.4.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	61
5.4.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser	61
5.4.3	Risikomindernde Maßnahmen	62
5.4.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	62
5.5	Schutzgut Luft und Klima	62
5.5.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	62
5.5.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima	63
5.5.3	Risikomindernde Maßnahmen	64
5.5.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	65
5.6	Landschaftsbild	65
5.6.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	65
5.6.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild	66
5.6.3	Risikomindernde Maßnahmen	67
5.6.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	67
5.7	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	67
5.7.1	Bestandsbewertung und Vorbelastung	67
5.7.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter	68
5.7.3	Risikomindernde Maßnahmen	69
5.7.4	Schutzgutbezogenen Bewertung	69
5.8	Wechselwirkungen zwischen den zuvor genannten Schutzgütern	69
5.9	Kumulative Wirkungen mit anderen Vorhaben	71
5.10	Artenschutz	71
5.11	Natura 2000-Gebiete	75
5.12	Weitere Schutzgebiete	75
6.	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	75
6.1	Lärmschutzmaßnahmen	75
6.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	77
6.3	Maßnahmen zum Gewässerschutz	79
6.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen	79
6.4.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	80
6.4.2	CEF-Maßnahmen	82
6.4.3	Ausgleichsmaßnahmen	83
6.5	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	84
6.6	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	84
7.	Kosten	84

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

8.	Verfahren	84
9.	Durchführung der Baumaßnahme.....	84

Abkürzungsverzeichnis	Seite	87
Abbildungsverzeichnis	Seite	88

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

1. Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Zur Verbesserung der Netzqualität und des Komforts des Öffentlichen Personennahverkehrs im Stadtgebiet, soll im Süden Nürnbergs, zwischen den Haltestellen „Gibitzenhof“ und „Finkenbrunn“, eine neue Straßenbahnverbindung geschaffen werden.

Die vorliegenden Planfeststellungsunterlagen umfassen den südlichen Abschnitt der Dianastraße in Richtung Süden, von der bestehenden Straßenbahn-Wendeschleife „Gibitzenhof“ über die Minervastraße bis zur bestehenden Haltestelle „Finkenbrunn“ im Bereich der Kreuzung Minervastraße/Julius-Loßmann-Straße/Finkenbrunn und beinhalten den Neubau einer zweigleisigen Straßenbahntrasse.



Abbildung 1: Übersicht Planfeststellungsumgriff

Die neue zweigleisige Straßenbahntrasse schließt im Norden an die vorhandenen Gleise der Dianastraße in Mittellage an und verläuft bis zur Eisenbahn-Unterführung weiter in Mittellage.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Im Bereich des DB-Brückenbauwerks über die Dianastraße wird die Straßenbahntrasse auf die stadteinwärtige Fahrbahn verzogen. Das stadteinwärtige Gleis wird hier auf der Fahrbahn geführt und das stadtauswärtige Gleis auf einem eigenen Bahnkörper. Nach der Unterführung werden die Gleise in Mittellage fortgeführt. Im Süden schließt die neue Straßenbahntrasse an die Gleise der Haltestelle Finkenbrunn an. Des Weiteren ist von der Minervastraße ein zweigleisiger Abzweig in die Julius-Loßmann-Straße in Richtung „Mausloch“ (Eisenbahnüberführung der Bahnlinie Nürnberg Rangierbahnhof Minervabrücke – Nürnberg Rangierbahnhof Einfahrt über die Julius-Loßmann-Straße), mit Anbindung an die dort vorhandenen Gleise vorgesehen.

Die Länge der neuen Strecke beträgt ca. 1,7 Kilometer und bildet den Lückenschluss zwischen den bestehenden Nürnberger Straßenbahnlinien 4 und 5.

Der Platzbedarf für die neue Straßenbahntrasse wird größtenteils aus dem vorhandenen Mittelstreifen und der Fahrbahn generiert. In den vorhandenen Straßenquerschnitt wird so wenig wie möglich eingegriffen.

Die Gleistrasse wird überwiegend als Rasengleis ausgeführt. Aufgrund der Lage unter dem DB-Brückenbauwerk über die Dianastraße und der Führung des stadteinwärtigen Gleises auf der Fahrbahn, kann im Bereich der Eisenbahnüberführung kein Rasengleis vorgesehen werden. Ebenso wird das Rasengleis im Bereich der Einmündungen und in Bereichen, in denen die Gleise überfahrbar sein müssen, unterbrochen.

Entlang der Strecke sind zwei neue barrierefreie Haltestellen vorgesehen:

- Die bisherige Endhaltestelle „Gibitzenhof“ in der bestehenden Wendeschleife wird durch den Neubau einer barrierefreien Haltestelle in Mittellage der Dianastraße ersetzt. Die Haltestelle „Gibitzenhof“ liegt zukünftig in der durchgehenden Strecke südlich der Einmündung Löffelholzstraße und kann am nördlichen Ende gesichert durch eine Lichtsignalanlage sowie am südlichen Ende ohne Lichtsignalanlage erreicht werden.
- In Höhe Minervaplatz entsteht die gleichnamige Haltestelle, die der Erschließung der südwestlichen Gartenstadt dient. Sie ist über zwei lichtsignalgeregelte Fußgängerüberwege erreichbar.

Des Weiteren wird im Bereich der Julius-Loßmann-Straße, östlich des Knotens Julius-Loßmann-Straße / Minervastraße / Finkenbrunn, die bestehende Haltestelle „Finkenbrunn“ der Straßenbahnlinie 5 im Zuge des Lückenschlusses angepasst und behindertengerecht ausgebaut.

Die vorhandene Straßenbahn-Wendeschleife „Gibitzenhof“ wird aufgelassen, um eine Verbesserung der Trassierung in diesem Bereich zu ermöglichen. Somit kann die Haltestelle „Gibitzenhof“ im Straßenraum der Dianastraße barrierefrei errichtet werden. Durch die neue Lage der Haltestelle können die Fahrgäste in Richtung stadteinwärts an einem Bahnsteig einsteigen, egal, ob der Zug von der zukünftigen Wendeschleife oder vom Südfriedhof kommt. Durch den Wegfall der bisherigen Wendeanlage kann später die freiwerdende Fläche aufgewertet und die Wegeverbindung zwischen dem Heistersteg und der Dianastraße verbessert werden. Als Ersatz ist eine neue Wendeschleife inklusive eines Aufenthaltsraums für das Fahrpersonal,

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

weiter südlich, zwischen Dianastraße und Frankenschnellweg vorgesehen. Sie wird nördlich der Nimrodstraße an die Trasse angebunden. Beidseitig der Gleise wird derzeit im Bereich der neu geplanten Wendeschleife, in einer gesonderten Maßnahme, ein Gebäudekomplex mit Jugendtreff und Kindergarten errichtet. Die baurechtlich genehmigten Gebäudegrenzen der Hochbaumaßnahme geben den vorhandenen Platz für die neue Wendeschleife vor. Beide Maßnahmen sind aufeinander abgestimmt.

Die Lichtsignalanlagen und die Straßenbeleuchtung entlang der neuen Trasse werden nach Bedarf erneuert oder neu gebaut. Die Beleuchtung wird größtenteils in die Fahrleitungsmaste integriert.

Durch die Dianastraße und die Minervastraße führt die Schwerlastroute zum Hafen Nürnberg. Der Streckenabschnitt wird regelmäßig von Fahrzeugen mit hohen Transportgewichten und großen Transportabmessungen befahren. Im Bereich der Nimrodstraße müssen zukünftig die Fahrleitungsanlagen der Straßenbahn unterquert werden. Die Belange wurden bei der Planung entsprechend berücksichtigt.

Zur Versorgung der neuen Straßenbahntrasse mit Fahrstrom ist ein Unterwerk erforderlich. Das Gebäude zur Unterbringung der notwendigen technischen Ausstattung wird auf einem stadteigenen Grundstück südwestlich der Eisenbahnüberführung der Bahnlinie Nürnberg Rangierbahnhof Minervabrücke – Nürnberg Rangierbahnhof Einfahrt über die Julius-Loßmann-Straße („Mausloch“) errichtet.

Bei der Dianastraße und der Minervastraße 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 Straßen bilden eine Verbindung zwischen den Stadtteilen Gibitzenhof und Gartenstadt, und sind Teil einer Ausweichroute zur Strecke Frankenschnellweg – BAB 73, bei Stau im Abschnitt Kreuz Nürnberg Hafen.

Die Dianastraße verläuft durch ein Misch-/ bzw. Industriegebiet. Die Minervastraße ist geprägt durch Gewerbebetriebe auf der stadteinwärtigen Seite und Wohnbebauung auf der stadtauswärtigen Seite.

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

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

1.2.1 Vorhandene Verkehrs- und Streckencharakteristik

Derzeit gibt es keine Straßenbahnverbindung zwischen den Haltestellen „Gibitzenhof“ und „Finkenbrunn“ in der Dianastraße / Minervastraße. Die Straßenbahnlinie 4 endet an der bestehenden Wendeschleife „Gibitzenhof“. Die Straßenbahnlinie 5 führt von der Frankenstraße kommend über die Katzwanger Straße / Julius-Loßmann-Straße weiter bis zur Endhaltestelle „Worzeldorfer Straße“.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

In der Minervastraße sowie der Dianastraße verkehrt in beiden Fahrtrichtungen die Buslinie 68 (Langwasser Mitte - Gustav-Adolf-Straße) mit den Haltestellen „Gibitzenhof“, „Minervaplatz“ und „Finkenbrunn“. Im Abschnitt zwischen dem Dianaplatz und der Nimrodstraße fährt in beiden Richtungen die Buslinie 58 (Frankenstraße – Werderau/Wacholderweg) mit der Haltestelle „Gibitzenhof“ in der Dianastraße. Für die Busse sind Haltebuchten vorhanden. An der Haltestelle „Gibitzenhof“ halten in stadtauswärtiger Richtung die Busse am Fahrbahnrand.

Die beiden Richtungsfahrbahnen für den motorisierten Individualverkehr verlaufen baulich getrennt durch einen begrünten Mittelstreifen. Die stadteinwärtige Fahrbahn besteht größtenteils aus einem überbreiten Fahrstreifen (≤ 5 m) für versetztes Fahren und abschnittsweise aus zwei Fahrstreifen. Die stadtauswärtige Fahrbahn besteht teilweise aus einem überbreiten Fahrstreifen (≤ 5 m) und teilweise aus zwei Fahrstreifen. Die Linienführung ist – historisch bedingt – nicht stetig.

Im Bereich der DB-Unterführung liegt die stadtauswärtige Fahrbahn deutlich tiefer als die stadteinwärtige, um die erforderliche lichte Höhe für den Schwerlastverkehr in Richtung Hafen sicherzustellen.

Entlang der Strecke gibt es mehrere, zum Teil signalisierte Einmündungen und Kreuzungen.

Durch die bauliche Trennung der Fahrbahnen werden die Kreuzungen auch als Möglichkeit zum Wenden für Kraftfahrzeuge genutzt. Zusätzlich bestehen im Bereich Minervastraße Unterbrechungen des Mittelstreifens zum Wenden.

Beidseitig der Straße verlaufen auf der gesamten Länge der Strecke Gehwege. In der stadtauswärtigen Fahrtrichtung der Dianastraße und im Bereich der DB-Unterführung beider Fahrtrichtungen wird der Radverkehr als Radweg baulich eingebunden auf dem Gehweg geführt. In der Minervastraße und auf der stadteinwärtigen Fahrbahn der Dianastraße verläuft der Radweg in den Straßenkörper eingebunden als zusätzlicher Fahrstreifen. Fahrbahnbegleitend sind in beiden Fahrtrichtungen streckenweise Parkbuchten angeordnet und Baumscheiben vorhanden.

1.2.2 Geplante Verkehrs- und Streckencharakteristik

Die Länge der zweigleisigen Straßenbahn-Neubaustrecke beträgt ca. 1,7 km. Die Gleistrasse ist größtenteils in Mittellage als Rasengleis geplant. Allerdings muss im Bereich des DB-Brückenbauwerks über die Dianastraße die Straßenbahntrasse auf die stadteinwärtige Fahrbahn verzogen werden. Grund ist die für die Schwerlastroute tiefergelegte stadtauswärtige Fahrbahn. Das stadteinwärtige Gleis wird hier auf der Fahrbahn geführt und das stadtauswärtige Gleis auf einem eigenen Bahnkörper. Nach der Unterführung werden die Gleise in Mittellage fortgeführt. Die DB-Unterführung wird baulich nicht verändert.

Der Achsabstand der Gleise beträgt 3,25 m. Der Abstand der Gleisachse zum Straßenbordstein beträgt mindestens 1,70 m.

Der Oberbau der Gleisanlagen wird im Bereich des DB-Brückenbauwerks und in Kreuzungs- bzw. Einmündungsbereichen als eingedecktes Gleis mit Gussasphalt ausgeführt.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Es werden zwei neue Straßenbahnhaltestellen entlang der Strecke gebaut. Im Streckenabschnitt Dianastraße, südlich der Löffelholzstraße, erfolgt ein Neubau der Haltestelle „Gibitzenhof“. Sie ersetzt die bisherige Haltestelle an der aufzulassenden Wendeschleife. Die neue Straßenbahnhaltestelle „Minervaplatz“ ersetzt die bisherige Bushaltestelle „Minervaplatz.“ Die Bushaltestellen der Linie 68 in der Minervastraße werden zukünftig nur noch vom NightLiner und eventuellem Schienenersatzverkehr angefahren. Der Halt erfolgt am Fahrbahnrand, jeweils in Höhe der Straßenbahnhaltestellen. Für die Buslinie 58 erfolgt der Halt weiterhin in der Dianastraße in Höhe der neuen Tram-Haltestelle „Gibitzenhof“.

Die Bahnsteige der Haltestellen „Gibitzenhof“ und „Minervaplatz“ werden als Außenbahnsteig beidseitig der Trasse mit einer Länge von 60 Metern und einer Breite von 3 m ausgeführt. An beiden Enden erhalten die Bahnsteige barrierefreie Zugänge und werden mindestens an einem Ende mit einem lichtsignalanlagengeregelten Fußgängerüberweg ausgestattet. Die Länge der Haltestellen reicht für den vorhandenen Fuhrpark aus und lässt zukünftige Optionen der Fahrzeugbeschaffung, insbesondere für die Stadt-Umland-Bahn nach Herzogenaurach, offen. Das Konzept wurde mit der Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg (VAG) abgestimmt.

Im Bereich der Julius-Loßmann-Straße wird die bestehende Haltestelle „Finkenbrunn“ der Straßenbahnlinie 5 im Zuge des Lückenschlusses baulich angepasst und für den Halt der Linie 4 ertüchtigt.

Von der Minervastraße Richtung Norden in die Julius-Loßmann-Straße wird ein zweigleisiger Abzweig, mit Anschluss an die dort bestehenden Gleise, als zweite Ausrückroute für den Straßenbahn-Betriebshof in der Heinrich-Alfes-Straße vorgesehen. Der Gleisabzweig führt zu einer Erhöhung der Flexibilität und Wirtschaftlichkeit im täglichen Betrieb durch die Möglichkeit, in beiden Richtungen von und zum Betriebshof über die Minervastraße aus- und einzurücken. Zudem wird durch den zusätzlichen Ausrückweg die Betriebssicherheit erhöht und der erste Ausrückweg über die Gugel- und Landgrabenstraße zu Beginn und Ende der Betriebszeiten entlastet. Dies ist insbesondere auf Grund der Taktverdichtungen, die schrittweise erfolgen, von großer Bedeutung.

Bauliche Anpassungsmaßnahmen im Straßenraum erfolgen nur an den Stellen, an denen die erforderlichen Straßenbreiten nicht eingehalten werden können. Dies betrifft insbesondere die Bereiche der Straßenbahnhaltestellen und der Querungsiseln für Fußgänger, sowie die Bereiche der Kreuzungen und Einmündungen, bis in die kreuzenden bzw. einmündenden Straßen hinein.

Für den motorisierten Individualverkehr bleiben in der Diana- und der Minervastraße jeweils ein Fahrstreifen von mindestens 3,25 m pro Richtung erhalten. Im Zulauf zu den signalgeregelten Knotenpunkten werden, wo es für die verkehrliche Leistungsfähigkeit und Sicherheit erforderlich ist, die Richtungsfahrbahnen um Abbiegespuren ergänzt. Hier beträgt die Fahrstreifenbreite ebenfalls jeweils mindestens 3,25 m.

An der Einmündung Dianastraße / Nimrodstraße ist in der Dianastraße in stadtauswärtiger Richtung eine gemeinsame Spur für den Verkehr nach links und geradeaus vorgesehen. In stadteinwärtiger Richtung gibt es zukünftig eine gemeinsame Spur für den Verkehr nach rechts

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

in die Nimrodstraße und den Verkehr geradeaus. Für den aus der Nimrodstraße in die Dianastraße in Fahrtrichtung Süden abbiegenden Schwerlastverkehr muss eine Mittelinsel überfahrbar ausgelegt werden. Für die Ausfahrt aus der Nimrodstraße in die Dianastraße ist jeweils eine getrennte Fahrspur für Rechtsabbieger und Linksabbieger vorgesehen.

Die Einmündung Minervastraße / Wacholderweg wird neu geordnet. In der Minervastraße ist in stadteinwärtiger Richtung eine Aufstellfläche für Linksabbieger neben der Spur für den Geradeausverkehr vorgesehen. Stadtauswärts wird neben der Spur für Linksabbieger eine kombinierte Spur für die Fahrtrichtung geradeaus und für Rechtsabbieger eingerichtet. Im Wacholderweg entfällt die Mittelinsel und für die Ausfahrt in die Minervastraße sowohl in Fahrtrichtung stadteinwärts als auch in Fahrtrichtung stadtauswärts gibt es eine gemeinsame 3,55 m breite Fahrspur.

An der Einmündung Minervaplatz ist zukünftig neben den vorhandenen Fahrbeziehungen (Rechtsabbiegen in den Minervaplatz und Rechtsausfahren aus dem Minervaplatz) auch das Linksausfahren in die Minervastraße signalgeregt möglich.

Am Knoten Minervastraße / Julius-Loßmann-Straße / Finkenbrunn ändert sich in der Minervastraße die Spuraufteilung in stadtauswärtiger Richtung. Neben einer Geradeausspur steht eine Spur für Rechtsabbieger zur Verfügung. Die Linksabbiegespur entfällt aus Platzgründen. Als Kompensation hierfür wird für die Gartenstadt-Siedlung das Linksausfahren in die Minervastraße am Minervaplatz ermöglicht. In der Julius-Loßmann-Straße von Norden kommend ist jeweils eine Spur für den Geradeausverkehr, für Linksabbieger und Rechtsabbieger geplant.

Die Verkehrsabwicklung in den vom Vorhaben betroffenen Straßen ist weiterhin ohne Einschränkung der Leistungsfähigkeit gewährleistet.

Für die Radstreifen ist eine Breite von mindestens 1,85 m einschließlich Markierung bzw. 2,35 m einschließlich Markierung im Bereich von Längsparkbuchten vorgesehen. Bei den Gehwegen wurde die Mindestbreite von 2 m nicht unterschritten. In einem großen Teil der überplanten Strecke kann die Regelbreite von 2,50 m und mehr berücksichtigt werden. Für den ruhenden Verkehr sind Längsparkbuchten mit einer Breite von 2,10 m geplant und in den Seitenbereichen ist die Pflanzung von Straßenbäumen vorgesehen. Die Bemessung von Rad- und Gehwegen entspricht den Richtlinien und ist in Bezug auf das zu erwartende Verkehrsaufkommen angemessen.

An folgenden Einmündungen können für Fußgänger lichtsignalanlagengeregelte und mit Blindenleitsystem ausgestattete Überwege geschaffen werden:

- Löffelholzstraße / Heistersteg, südlich der Einmündung in Verbindung mit der Tramhaltestelle
- Nimrodstraße, südlich der Einmündung - aufgrund der engen Platzverhältnisse und der Schwerlastroute kann nur eine Fußgängerinsel östlich der Gleise eingeplant werden, die signaltechnische Funktion und Sicherheit für die Fußgänger ist gewährleistet
- Wacholderweg, östlich der Einmündung – aufgrund der engen Platzverhältnisse kann nur eine Fußgängerinsel südlich der Gleise eingeplant werden, die signaltechnische Funktion und Sicherheit für die Fußgänger ist gewährleistet

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Minervaplatz, östlich der Einmündung je ein Überweg am Beginn und Ende der Tramhaltestelle
- Falkenhorst, beidseitig der Einmündung - aufgrund der engen Platzverhältnisse kann jeweils nur eine Fußgängerinsel nordöstlich bzw. südwestlich der Gleise eingeplant werden, die signaltechnische Funktion und Sicherheit für die Fußgänger ist gewährleistet
- an der Kreuzung Finkenbrunn werden die vorhandenen Fußgängerüberwege über die Minervastraße und die Julius-Loßmann-Straße (Richtung Mausloch) an die neue Situation angepasst

1.3 Streckengestaltung

Die Streckengestaltung orientiert sich in erster Linie am Verlauf der vorhandenen Fahrbahnen der Dianastraße und der Minervastraße. Die vorhandenen Verkehrsflächen werden unter Einhaltung der Richtlinien dort optimiert, wo es aufgrund der Erweiterung um die Straßenbahntrasse notwendig wird. Dabei wird der Eingriff in den Bestand möglichst gering gehalten.

Der gesamte Abschnitt wird verkehrstechnisch aufgewertet, indem für alle Verkehrsteilnehmer ausreichend Platz zur Verfügung gestellt wird.

Ein wichtiger Aspekt bei der Streckengestaltung ist der Erhalt der verkehrssicheren Führung des Radverkehrs. Der mit Fördermitteln finanzierte Radweg in der Minervastraße wird nur dort geringfügig angepasst, wo durch die Straßentrassierung in den Bestand eingegriffen werden muss.

Die Gestaltung der zwei neu zu errichtenden Straßenbahnhaltestellen „Gibitzenhof“ und „Minervaplatz“ erfolgt barrierefrei und übersichtlich, mit sicheren und komfortablen Zu- und Abgängen, die größtenteils über lichtsignalgeregelte Fußgängerüberwege zu erreichen sind.

Während der nördliche Abschnitt der Dianastraße durch gewerblich genutzte Flächen geprägt ist, verlaufen der südliche Abschnitt der Dianastraße und die Minervastraße entlang einer Mischung aus Gewerbe- und Wohnbebauung. Das Straßenumfeld wird zukünftig durch das Rasengleis und neue Baumpflanzungen attraktiv gestaltet. So weit möglich, werden die vorhandenen Bäume erhalten.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Der Straßenbahnlückenschluss zwischen der bestehenden Straßenbahnwendeschleife in der Dianastraße (Endhaltestelle „Gibitzenhof“, derzeit Linie 4) und dem Knotenpunkt Minervastraße/Julius-Loßmann-Straße/Finkenbrunn (Haltestelle „Finkenbrunn“, derzeit Linie 5) wurde im Nahverkehrsentwicklungsplan der Stadt Nürnberg (NVEP 2025+) im Zusammenhang mit der Straßenbahn nach Kornburg und/oder der Verlängerung nach Langwasser bis zum Klinikum Süd untersucht.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

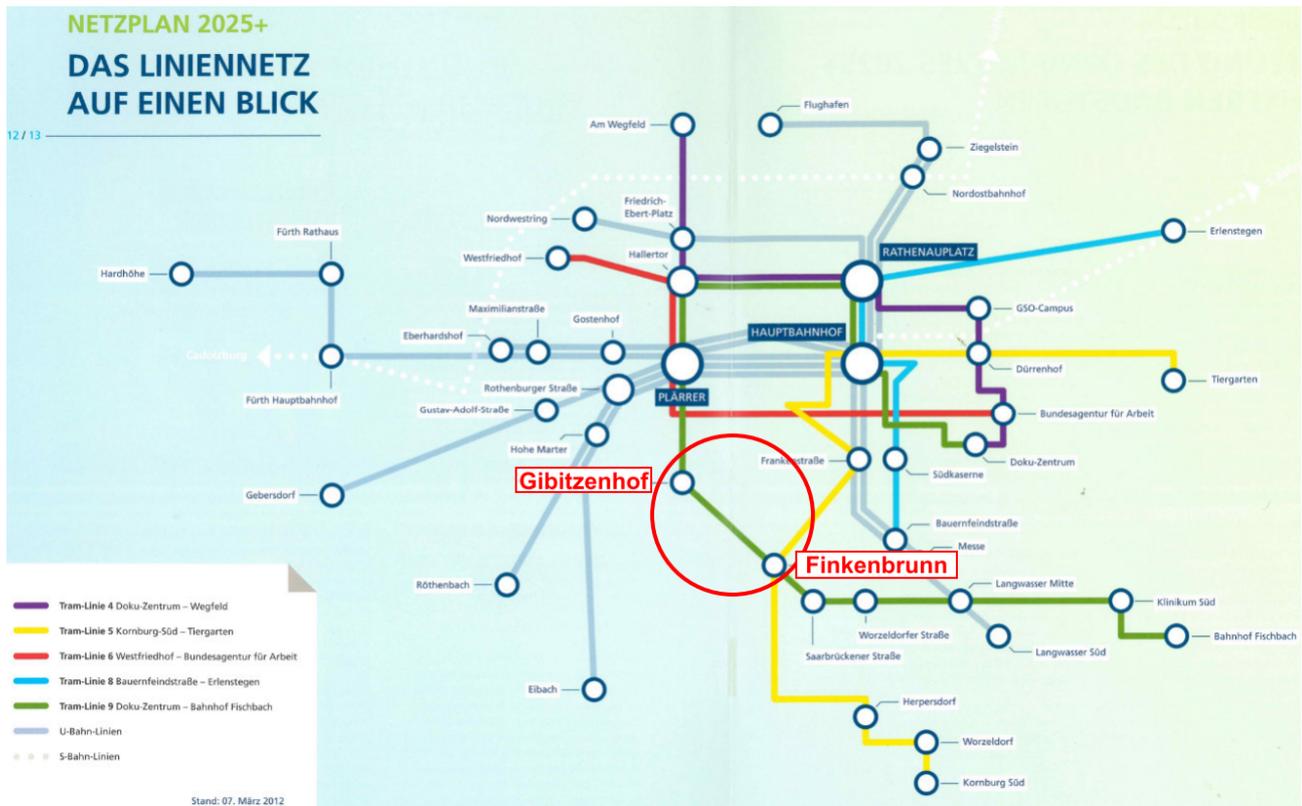


Abbildung 2: Liniennetz Schiene VAG aus dem NVEP

Bereits im Jahr 2003 wurde eine erste Variantenstudie für den Lückenschluss der Straßenbahn zwischen der Wendeschleife „Gibitzenhof“ und dem Knoten „Finkenbrunn“ erstellt. Eine weitere Variantenvoruntersuchung (Straßenbahngleise in Mittellage) für den Straßenbahn-Lückenschluss erfolgte im Jahr 2017 in Form einer Machbarkeitsstudie für die Stadtbahn nach Kornburg. Ergebnis war, dass auch ohne die Streckenverlängerung nach Kornburg oder Langwasser ein verkehrlicher Nutzen des Streckenabschnitts prognostiziert werden kann. Grund dafür ist, dass mit einer Realisierung der Straßenbahn in der Minervastraße eine neue auf das Stadtzentrum ausgerichtete Linie für die Siedlungsschwerpunkte Kettelersiedlung, Falkenheim und Gartenstadt geschaffen werden kann. Auch würde durch den Lückenschluss der Forderung nach einem zweiten Ausrückweg für den Straßenbahnbetriebs Hof Heinrich-Alfes-Straße Rechnung getragen. So könnten künftig Ein- und Ausrückwege entzerrt bzw. verkürzt und dadurch die Flexibilität im Netz erhöht werden.

Des Weiteren muss die Rangierbahnofbrücke in der Katzwanger Straße saniert bzw. ersetzt werden. Seitens der Deutschen Bahn ist geplant, die Eisenbahnbrücke („Mausloch“) in der Julius-Loßmann-Straße/Katzwanger Straße neu zu bauen. Beide Baumaßnahmen hätten eine mehrere Jahre dauernde Unterbrechung des Straßenbahnverkehrs zum Südfriedhof (Linie 5) zur Folge. Der Straßenbahn-Lückenschluss zwischen der Dianastraße und der Julius-Loßmann-Straße würde verhindern, dass ein mehrjähriger Schienenersatzverkehr mit Omnibussen eingerichtet werden muss.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Am 19. Februar 2020 hat der Verkehrsausschuss der Stadt Nürnberg der Maßnahme im Grunde zugestimmt und die Verwaltung beauftragt, die weitere Planung voranzutreiben und sich um Fördergelder für das Vorhaben zu bemühen.

Die aktuelle Planung wurde am 23.03.2022 im Rahmen einer digitalen Informationsveranstaltung der Öffentlichkeit vorgestellt und am 22.09.2022 im Verkehrsausschuss der Stadt Nürnberg einstimmig beschlossen.

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.

Bei der Überprüfung der Umweltauswirkungen des Vorhabens wurde im Rahmen der UVP-Vorprüfung festgestellt, dass das Vorhaben zu erheblichen Umweltauswirkungen, insbesondere durch die von ihm erzeugten Immissionen führt. Damit besteht gemäß § 7 Abs. 1 UVPG eine Pflicht zur Durchführung einer UVP.

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 ausgebaut und den Ansprüchen von Gesellschaft und Wirtschaft genügendes, weitgehend barrierefreies Verkehrsnetz mit verkehrsträgerübergreifenden Schnittstellen. Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen zur Ergänzung des Verkehrsnetzes 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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 einer 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 und es besteht die Möglichkeit, neue Direktverbindungen per Schiene im Stadtgebiet anzubieten. Insbesondere wird die Anbindung der Gartenstadt an die Achse Gibitzenhofstraße – Plärrer – Nordstadt – Am Wegfeld (Stadt-Umland-Bahn) erheblich verbessert. Die Erreichbarkeit der Gartenstadt im Falle einer Sperrung des „Mauslochs“ für die Straßenbahn bleibt erhalten. Ein zweiter Ausrückweg für den Betriebshof Heinrich-Alfes-Straße wird ermöglicht. Die gesamten Haltestellen werden barrierefrei. Des Weiteren werden im Rahmen des Umbaus die Radverkehrsanlagen in der Dianastraße und der Minervastraße erhalten bzw. verbessert.

Das Vorhaben entspricht somit 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 ist keine Straßenbahnverbindung zwischen den Haltestellen „Gibitzenhof“ und „Finkenbrunn“ in der Dianastraße sowie der Minervastraße vorhanden. Die Straßenbahnlinie 4 endet an der bestehenden Wendeschleife „Gibitzenhof“ mit einer Endhaltestelle. Die Straßenbahnlinie 5 führt von der Frankenstraße kommend über die Katzwanger Straße / Julius-Lößmann-Straße weiter bis zur Endhaltestelle „Worzeldorfer Straße“.

In der Minervastraße sowie der Dianastraße verkehrt in beiden Fahrtrichtungen die Buslinie 68 (Langwasser Mitte - Gustav-Adolf-Straße) mit den Haltestellen „Gibitzenhof“, „Minervaplatz“ und „Finkenbrunn“. Im Abschnitt zwischen dem Dianaplatz und der Nimrodstraße fährt in beiden Richtungen die Buslinie 58 (Frankenstraße – Werderau/Wacholderweg) mit der Haltestelle „Gibitzenhof“ in der Dianastraße.

Für den motorisierten Individualverkehr (MIV) stehen in stadteinwärtiger sowie in stadtauswärtiger Richtung größtenteils jeweils ein überbreiter Fahrstreifen von ≤ 5 m für versetztes Fahren

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

und abschnittsweise zwei Fahrstreifen zur Verfügung. Die Richtungsfahrbahnen verlaufen getrennt durch einen begrünten Mittelstreifen.

Zukünftig entsteht durch die Verbindung der Linie 4 mit dem Südast der Linie 5 eine Verdichtung des ÖPNV-Angebots im Bereich Gartenstadt. Die Gartenstadt erhält eine direkte Verbindung zum Verkehrsknoten Plärrer und weiter nach Norden, mit der Stadt-Umland-Bahn bis nach Erlangen und Herzogenaurach. Gleichzeitig bieten sich mit dem Lückenschluss mehr Flexibilität und Möglichkeiten für neue Linienkonzeptionen im Straßenbahnnetz. Auch bei Baustellensituationen oder Störungen im südlichen Streckennetz besteht mit dem Lückenschluss eine Alternativ- bzw. Ausweichstrecke. Als attraktive Ergänzung zum bisherigen Straßenbahnnetz verkehrt zusätzlich die neue Tramlinie 11 von Gibitzenhof über den Hauptbahnhof bis Tiergarten. Aus den genannten Vorteilen ist ein Fahrgastzuwachs im ÖPNV zu erwarten.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“



Abbildung 3: Straßenbahnliniennetz – Ausbau Beschlusslage September 2023

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Buslinie 68 fährt nach Inbetriebnahme der neuen Straßenbahntrasse nicht mehr durch die Minerva- und die Dianastraße. Sie wird planerisch zunächst auf den südöstlichen Abschnitt Worzeldorfer Straße – Langwasser Mitte und den nördlichen Abschnitt Gustav-Adolf-Straße – Dianaplatz verkürzt.

Ziel weiterer planerischen Überlegungen ist eine betrieblich und verkehrlich sinnvolle Angebotsanpassung, die den Linienweg der Buslinie 68 ab Dianaplatz aufnimmt. Auch für den südöstlichen Abschnitt sind Angebotsanpassungen vorstellbar. Die Buslinie 58 bleibt nach heutigem Stand unverändert.

Der Streckenabschnitt der Minerva- / Dianastraße ist heute für den Kraftfahrzeugverkehr überdimensioniert. Bei einer Belastung von 15.000 Kfz/24h ist ein durchgehender Fahrstreifen je Richtung völlig ausreichend. Zudem wird die Kapazität im Süden durch den Knoten Finkenbrunn und im Norden durch den Knoten Dianaplatz / B4R (außerhalb des Planungsbereichs) bestimmt. Des Weiteren werden im Zulauf zu den signalgeregelten Knotenpunkten die Richtungsfahrbahnen um Abbiegespuren ergänzt, so dass auch hier die Leistungsfähigkeit weiterhin gewährleistet werden kann.

Am Knoten Finkenbrunn wurde die Kapazität bereits vor Kurzem durch die sicherheitstechnisch erforderliche Einführung von getrennten Linksabbiegesignalen für alle Linksabbieger verringert. Die Situation hat sich eingespielt und wird durch die Straßenbahnbaumaßnahme nicht verschärft. Durch den Wegfall des mit 900 Kfz/16h sehr schwachen Linksabbiegers von der Minervastraße in Richtung Norden, der trotz des geringen Verkehrsaufkommens eine eigene Phase benötigt, erfolgt hier eine Kompensation zugunsten von Leistungsfähigkeit und Flexibilität der verkehrsabhängigen Steuerung der Lichtsignalanlage. Die verkehrsabhängige Steuerung wird neu konzipiert. Der Betriebsabzweig wird nur auf Anforderung „frei“ erhalten, so dass Verringerungen der Leistungsfähigkeit minimiert werden.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit

Durch die Verstetigung der Breite der durchgehenden Richtungsfahrbahn wird der Verkehrsfluss des Kraftfahrzeugverkehrs gleichmäßiger und damit sicherer. Die Radverkehrsanlagen, die zunächst ohne große Umbaumaßnahmen realisiert wurden, werden verbessert, so dass die Sicherheit für den Radverkehr zunimmt. Alle Verkehrsströme über die Gleise erhalten eigene Signale, somit gibt es keine Konflikte zwischen Straßenbahn und Abbiegern.

Eine optimale Verkehrssicherheit wird durch Einhaltung der gültigen Richtlinien (RASt, RStO, etc.) gewährleistet. Eindeutige, geregelte Fahrbahnaufteilungen sorgen für alle Verkehrsteilnehmer für Sicherheit.

Auf der freien Strecke werden Konflikte zwischen Kraftfahrzeugverkehr und Straßenbahnbetrieb durch das mit Bordsteinen abgetrennte Rasengleis verhindert.

Die Fußwege bleiben erhalten und werden ggf. modifiziert. Durchgängige, ausreichend breite Rad- und Gehwege mit definierten Überfahrten zu den Grundstücken sowie zusätzliche durch Lichtsignalanlagen geregelte Fußgängerüberwege führen zu einer hohen Verkehrssicherheit für Radfahrer und Fußgänger.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Durch die Herstellung der Straßenbahntrasse in Mittellage wird eine bauliche Trennung zwischen der stadteinwärtigen und der stadtauswärtigen Fahrbahn errichtet. Im Bestand werden Mittelstreifenüberfahrten vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum Wenden und Abbiegen genutzt. Durch das Entfallen von Überfahrten erfolgt eine klare Trennung der Fahrbahnen. Dadurch wird die Unfallgefahr verringert. Ersatz durch sichere Wendemöglichkeiten an Lichtsignalanlagen ist in zumutbarer Entfernung vorhanden.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Durch den Neubau der Straßenbahntrasse wird der Verkehrsraum für den motorisierten Individualverkehr (MIV) verringert und die Reisezeit des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) verbessert (abgeminderte Reisezeitänderung ~18.000 Stunden/Jahr). Dies führt auch zu Verlagerungseffekten vom MIV zum ÖPNV und somit insgesamt zu einer Reduzierung des MIV. Die neue Straßenbahnverbindung führt gegenüber dem Nullfall (keine Umsetzung des Projektes) zu einer Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen.

Positive Auswirkungen auf die Umwelt ergeben sich durch den, im Vergleich zum MIV, umweltfreundlicheren Betrieb des ÖPNV. Zudem führt der Straßenbahnbetrieb auf Grund des elektrischen Antriebs, im Gegensatz zu dem entfallenden Linienbusbetrieb, vor Ort zu keinen direkten CO₂-Emissionen.

Lärmerzeugende Überholmanöver des MIV können durch die Reduzierung der Breite der durchgehenden Richtungsfahrbahnen verhindert werden, so dass Lärmspitzen im Verkehr seltener auftreten.

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

2.6 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

-entfällt-

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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 im statistischen Bezirk Dianastraße und im statistischen Bezirk Gartenstadt. Der Planungsbereich beginnt in der Dianastraße auf Höhe der aufzulassenden Wendeschleife „Gibitzenhof“ und endet an der bestehenden Straßenbahnhaltestelle „Finkenbrunn“ in der Julius-Loßmann-Straße.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1 Variantenübersicht

Im Jahr 2003 wurde eine Variantenstudie für den Lückenschluss der Straßenbahn von der Wendeschleife „Gibitzenhof“ bis zum Knoten „Finkenbrunn“ erstellt. In dieser Studie wurden bereits folgende Varianten untersucht:

- Variante 1/2003: Mittellage im Bereich des Grünstreifens und der jeweils linken Fahrspuren
- Variante 2/2003: Asymmetrische Lage der Gleise im Bereich des Grünstreifens und einer der beiden linken Fahrspuren. Betrachtung der Untervarianten nördliche oder südliche Asymmetrie
- Variante 3/2003: Anordnung der Gleise jeweils in der linken Fahrbahn
- Variante 4/2003: Straßenbahntrasse komplett in der stadteinwärtigen Fahrbahn

Die Varianten 2/2003 und 3/2003 wurden verworfen, weil bei einer Führung zusammen mit dem Kraftfahrzeugverkehr die Straßenbahn nicht betriebssicher und beschleunigt fahren kann. Zudem wären ein Entfall bzw. Einschränkungen der Radverkehrsanlagen notwendig, um einen vierstreifigen Querschnitt zu ermöglichen. Dieser wäre u.a. notwendig, um Störungen durch den MIV zu minimieren. Zudem wäre eine signaltechnische Pulkführung der Straßenbahn sehr aufwendig bzw. aufgrund der vielen Zuflüsse in die Straße unrealistisch. Damit würde die Strecke ohne besonderen Bahnkörper nicht zuwendungsfähig sein.

Als Ergebnis der Variantenstudie aus dem Jahr 2003 wurde als Vorzugsvariante die Mittellage der Gleise im Straßenquerschnitt (Variante 1/2003) ermittelt. In einer im Jahr 2017 durchgeführten Machbarkeitsstudie für die Verlängerung der Straßenbahn Richtung Kornburg wurde die gewählte Variante im Planungsabschnitt „Gibitzenhof“ bis „Finkenbrunn“ vertieft untersucht.

Basierend auf den bereits vorliegenden Ergebnissen, werden in der nachfolgenden Variantenuntersuchung zwei der im südlichen Abschnitt (Minervastraße) grundsätzlich in Frage kommenden Varianten (Variante 4/2003 und Variante 1/2003) grob beschrieben und verglichen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Im nördlichen Abschnitt (Dianastraße) ist der Verlauf der Straßenbahntrasse in der Mittellage durch vorhandene Zwangspunkte gesetzt, ebenso die Lage der neuen Wendeschleife. Die von Norden ankommende Bestandsstrecke befindet sich in Mittellage. Aufgrund der vorhandenen Straßengeometrie und den begrenzenden Randbereichen gibt es keine plausiblen Gründe, unvermittelt in eine Seitenlage zu verschwenken. Die Anbindung der, aus Gründen der Flächenverfügbarkeit, nur auf der Westseite möglichen neuen Wendeschleife würde bei einer östlichen Seitenlage beide Richtungsfahrbahnen kreuzen, was zu stärkeren signaltechnischen Eingriffen führen würde. Bei einer westlichen Seitenlage wären die Radien zu eng. Deshalb wurden derartige Überlegungen von Beginn an verworfen. Im Bereich der Eisenbahn-Unterführung wurden vor einigen Jahren die stadtauswärtigen Fahrbahnen tiefergelegt, um hier die Schwerlastverkehre mit großen Transportabmessungen abwickeln zu können. In diesem Bereich kann die Straßenbahn ausschließlich über die stadteinwärtigen Richtungsfahrbahnen geführt werden.

3.2.2 Variante 1 (Var. 4/2003): Seitenlage der Straßenbahn in der Minervastraße



Abbildung 4: Führung der Straßenbahntrasse in einem Teilabschnitt der Minervastraße in nördlicher Seitenlage

Von der Dianastraße kommend, liegt die Straßenbahntrasse im Bereich der Eisenbahn-Unterführung bereits in den beiden stadteinwärtigen Fahrspuren und wird südlich der Unterführung in der nördlichen Seitenlage weitergeführt. Da die bestehende Haltestelle „Finkenbrunn“ und auch der Anschlusspunkt an die Bestandsstrasse in der Julius-Loßmann-Straße in Mittellage liegt, muss die ankommende neue Trasse spätestens kurz vor dem Kreuzungsbereich Finkenbrunn / Julius-Loßmann-Straße wieder in die Mittellage verschwenkt werden.

Eine südliche Seitenlage in der Minervastraße wurde wegen der angrenzenden Wohnbebauung und den zahlreichen zu erhaltenden Erschließungen sowie der Notwendigkeit des Erhalts von Andienungsmöglichkeiten –auch für Feuerwehr und Müllfahrzeuge– nicht in Betracht gezogen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

3.2.3 Variante 2 (Var. 1/2003): Mittellage der Straßenbahn in der Minervastraße



Abbildung 5: Führung der Straßenbahntrasse durchgängig in Mittellage der Minervastraße

Von der Dianastraße kommend, liegt die Straßenbahntrasse im Bereich der Eisenbahn-Unterführung in den beiden stadteinwärtigen Fahrspuren und wird unmittelbar südlich der Unterführung wieder in die Mittellage verschwenkt. Dort wird sie weitergeführt, bis zum Anschluss an die Bestandstrasse in der Julius-Loßmann-Straße.

3.3 Variantenvergleich

3.3.1 Variante 1 (Variante 4/2003)

Umgriff:

Auf Grund der Anordnung der Gleistrasse in Seitenlage ist bei dieser Variante nahezu eine Neuordnung des gesamten Straßenquerschnitts erforderlich. Ein großflächiger Vollausbau wird notwendig, mit erheblichen Auswirkungen auf die Baukosten und die Bauzeiten mit entsprechend hoher Lärmbelastung.

Straßenquerungen/Verschwenke/Auswirkungen auf den MIV:

Bei Variante 1 muss die Straßenbahn die Dianastraße bzw. Minervastraße 3 mal queren:

- nördlich der DB-Unterführung von Mittellage in Lage z.T. in der Fahrbahn
- südlich der DB-Unterführung von Lage z.T. in der Fahrbahn in Seitenlage
- im Bereich westlich des Knotens Finkenbrunn von Seitenlage in Mittellage

Die beiden letztgenannten Querungen sind aus Gründen der Verkehrssicherheit lichtsignaltechnisch auszustatten. Insbesondere im Bereich der Querung westlich des Knotens Finkenbrunn wirkt sich eine zusätzliche Lichtsignalanlage erheblich negativ auf die Leistungsfähigkeit des Knotens aus. Der MIV-Verkehrsstrom wird häufiger unterbrochen als bei einem Verbleib der Straßenbahn in Mittellage. Insbesondere die gegenseitigen Beeinflussungen der Verkehrsqualität durch signaltechnische Abhängigkeiten zwischen dem "großen" Knoten Finkenbrunn und dem "kleinen" Knoten "Straßenbahnquerung", der einen höheren Anspruch an eine Minimierung der Verlustzeiten der Straßenbahn stellt, sind negativ zu bewerten. Dies gilt für die

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Leistungsfähigkeit und die Häufigkeit der notwendigen Halte für den Kraftfahrzeugverkehr. Zudem ist eine höhere Lärmbelastung durch den Kraftfahrzeugverkehr zu erwarten.

Querungen der Zufahrten:

Bei der Anordnung der Gleistrasse in Seitenlage müssen von der Straßenbahn zahlreiche Zufahrten zu Grundstücken und Garagenanlagen gequert werden. Es besteht ein höheres Gefahrenpotential für eine Kollision des MIV mit der Straßenbahn und somit ein erhöhtes Unfallrisiko. Auch wenn das einschlägige Regelwerk keine technische Sicherung fordert, werden diese im Einzelfall notwendig sein, wenn die Sichtverhältnisse schlecht sind oder andere Kriterien dies erfordern. Gegebenenfalls müssen – neben den Verschwenken – weitere aufwendige signaltechnische Sicherungsmaßnahmen vorgenommen und Grundstückszufahrten eingeschränkt werden. Insbesondere das Linksabbiegen über die Gleise birgt ein erhöhtes Sicherheitsrisiko. Die Notwendigkeit einer technischen Sicherung trotz des geringen Verkehrsaufkommens ist zu erwarten und führt wegen einzelner Linksabbieger zu Behinderungen im fließenden Verkehr, weil kein Raum für eigene Linksabbiegespuren vorhanden ist bzw. hierfür unverhältnismäßige Eingriffe in die Seitenräume notwendig wären.

Anfahrbarkeit für Feuerwehr:

Bei der Anordnung der Gleistrasse in Seitenlage können die Gebäude auf der Nordseite der Minervastraße von der Feuerwehr nur noch eingeschränkt bzw. mit erhöhtem baulichen Aufwand angefahren werden.

Sparten:

Der überwiegende Anteil der Sparten ist im Bereich der bestehenden Geh- und Radwege verlegt. Um für eine Anordnung der Straßenbahn in Seitenlage Baufreiheit zu erlangen, müssen umfangreiche Verlegung der Sparten vorgenommen werden, mit erheblichen Auswirkungen auf die Baukosten und die Bauzeiten.

Bestandskanal und Kanalsanierung:

Im Bereich der Minervastraße verläuft in der nördlichen Fahrbahn bzw. im nördlichen Gehweg ein Kanal (DN 2600 STB) der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN). Auf Grund der Größe des Kanals ist eine Verlegung nahezu unmöglich. Zudem wird der Kanal derzeit saniert und die Schächte erneuert. Bei einer Anordnung der Straßenbahntrasse in Seitenlage würde die Trasse zum Teil auf dem Kanal verlaufen und mit den Schachtbauwerken kollidieren.

Bestandsbäume:

Im Bereich des nördlichen Gehweges befinden sich viele erhaltenswerte Bäume. Bei der Anordnung der Gleistrasse in Seitenlage müssen die Bäume gefällt werden.

Immissionsschutz:

Durch eine Anordnung der Gleistrasse in nördlicher Seitenlage rückt die Straßenbahn von der Bebauung an der Südseite der Minervastraße ab und näher an die Bebauung auf der Nordseite der Minervastraße heran. Die stadteinwärtige Richtungsfahrbahn des MIV rückt näher an die Bebauung auf der Südseite der Minervastraße.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Einer Verringerung der Schallemissionen durch die Straßenbahn für den Schwerpunkt der Bebauung entlang der Südseite der Minervastraße steht eine Erhöhung des Straßenverkehrslärms gegenüber. Durch die Unterbrechungen des Verkehrsflusses (Abbieger, Ein- und Ausparken, Lichtsignalanlagen, Schwerverkehr) sind höhere (subjektive) Belastungen zu erwarten als durch eine meist nur an den Haltestellen bremsende oder anfahrende Straßenbahn auf lärminderndem Rasengleis nach neuestem technischen Standard mit modernen leisen Fahrzeugen.

3.3.2 Variante 2 (Variante 1/2003)

Umgriff:

Auf Grund der Anordnung der Gleistrasse in Mittellage ist bei dieser Variante die Neuordnung des Straßenquerschnitts nur in Bereichen notwendig, in denen Aufweitungen durch Straßenbahnhaltestellen erforderlich werden sowie in Einmündungs- bzw. Kreuzungsbereichen. In Teilbereichen der Minervastraße ist lediglich eine geringe Anpassung / Rückschnitt der Fahrbahn nötig. Dies wirkt sich positiv auf die Baukosten und die Bauzeiten aus.

Straßenquerungen/Verschwenke/Auswirkungen auf den MIV:

Bei Variante 2 muss die Straßenbahn die Dianastraße bzw. Minervastraße 2 mal queren:

- nördlich der DB-Unterführung von Mittellage in Lage z.T. in der Fahrbahn
- südlich der DB-Unterführung von Lage z.T. in der Fahrbahn in Mittellage

Die Querung südlich der DB-Unterführung kann in die Lichtsignalanlagenregelung der Einmündung Minervastraße/Wacholderweg eingebunden werden, ohne Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Einmündung zu haben. Da die Straßenbahn überwiegend auf einem eigenen Bahnkörper angeordnet ist, sind keine erheblichen Auswirkungen auf den Verkehrsfluss des MIV zu erwarten.

Querungen der Zufahrten:

Bei der Anordnung der Gleistrasse in Mittellage müssen keine Grundstückszufahrten von der Straßenbahn gequert werden. Somit wird das Gefahrenpotential für eine Kollision des MIV mit der Straßenbahn minimiert und das Unfallrisiko gesenkt. Die Grundstücke können, wie bisher, ohne Einschränkungen angefahren bzw. verlassen werden.

Anfahrbarkeit für Feuerwehr:

Bei der Anordnung der Gleistrasse in Mittellage können die Gebäude auf der Nordseite und auf der Südseite der Minervastraße von der Feuerwehr gleichermaßen gut angefahren werden.

Sparten:

Der überwiegende Anteil der Sparten ist im Bereich der bestehenden Geh- und Radwege verlegt. Im Mittelstreifen dagegen sind nur wenige Sparten vorhanden, die im Zuge der Realisie-

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

rung verlegt oder gesichert werden müssen. Dies wirkt sich positiv auf die Baukosten und die Bauzeiten aus.

Bestandskanal und Kanalsanierung:

Im Bereich der Minervastraße verläuft in der nördlichen Fahrbahn bzw. im nördlichen Gehweg ein Kanal (DN 2600 STB) der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN). Auf Grund der Größe des Kanals ist eine Verlegung nahezu unmöglich. Derzeit wird der Kanal saniert und die Schächte erneuert. Die naheliegende, plausible und in Nürnberg übliche Lage der Straßenbahntrasse in Mittellage wurde bei der Kanalsanierungsmaßnahme berücksichtigt und die Schachtbauwerke wurden bereits entsprechend angeordnet.

Bestandsbäume:

Im Mittelstreifen befindet sich eine geringere Anzahl an erhaltenswerten Bäumen, als im Bereich des nördlichen Gehweges. Ein Teil der Bäume im Mittelstreifen wurde bereits aufgrund der Kanalbaumaßnahme gefällt.

Immissionsschutz:

Bei Anordnung der Straßenbahntrasse in Mittellage liegt die Gleistrasse näher an der Bebauung auf der Südseite der Minervastraße. Die stadteinwärtigen sowie die stadtauswärtigen Richtungsfahrbahnen des MIV bleiben in der Lage unverändert.

Einer Erhöhung der Schallemissionen durch die Straßenbahn für die Bebauung entlang der Südseite der Minervastraße steht eine stetige und störungsarme Führung des Kraftfahrzeugverkehrs gegenüber. Dies führt zu weniger Immissionen durch den Kraftfahrzeugverkehr. Durch den minimierten Regelungsaufwand werden zudem die Schallemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs durch Bremsen und Beschleunigen an Lichtsignalanlagen minimiert. Durch den Bau eines lärmindernden Rasengleises nach neuestem technischen Standard und den Einsatz moderner Fahrzeuge sowie passive Schallschutzmaßnahmen kann der Immissionsschutz in ausreichender Weise gewährleistet werden.

3.3.3.1. Raumstrukturelle Wirkung

-entfällt-

3.3.3.2. Verkehrliche Beurteilung

-entfällt-

3.3.3.3 Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

-entfällt-

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

3.3.3.4 Umweltverträglichkeit

-entfällt-

3.3.3.5 Wirtschaftlichkeit

-entfällt-

3.3.3.5.1 Investitionskosten

-entfällt-

3.3.3.5.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

-entfällt-

3.4 Gewählte Linie

Nachfolgend aufgeführte Vorteile überwiegen bei der Variante 2:

- geringerer Umgriff und dadurch geringerer baulicher Aufwand
- Minimierung von Störungen des Kraftfahrzeugverkehrs
- sichere Abwicklung des Straßenbahnbetriebs
- keine Konflikte mit Zufahrten und Rettungswegen
- bessere Verträglichkeit mit den Sparten
- verträglicherer Eingriff in Grün- und Randbereiche

Der Immissionsschutz kann durch die in den Immissionsgutachten (siehe Unterlage 17) empfohlenen Maßnahmen in ausreichender Weise gewährleistet werden.

Deshalb wird die Planfeststellung für die Variante 2 beantragt.

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Bei der Dianastraße und der Minervastraße 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Lage der Diana- bzw. der Minervastraße wird im Zuge des bestandsorientierten Umbaus nicht wesentlich 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 Tram 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 mind. 3,25 m, da der Einbau von Mittelmasten für die Fahrleitung geplant ist. Die Trassierung der durchgängigen Gleise erfolgt mit Radien von 100 m bis 5.000 m. Der Übergang von der Geraden bzw. Gegenbogen erfolgt im Regelfall mit Übergangsbögen in Form einer Klothoide. Die neue Wendeschleife Gibitzenhof wurde mit einem Radius von 25 m geplant. Im Bereich des zweigleisigen Abzweigs Finkenbrunn wurde der Radius in Abstimmung der mit VAG aus trassierungs-, signaltechnischen sowie geometrischen Gründen auf 23 m reduziert. Nachdem die vorhandenen Straßenbahnfahrzeuge weitaus kleinere Radien fahren können, und im Bestandsnetz auch solche vorhanden sind, stellt dies in der Praxis kein Problem dar.

Die vorhandenen Lichtsignalanlagen werden an folgenden Kreuzungspunkten angepasst:

- Dianastraße / Löffelholzstraße
- Dianastraße / Nimrodstraße
- Dianastraße / Wacholderweg
- Minervastraße / Falkenhorst
- Minervastraße / Julius-Loßmann-Straße / Finkenbrunn

Neue Lichtsignalanlagen werden errichtet:

- an der Einfahrt zur neuen Wendeschleife Gibitzenhof
- an der Einmündung Minervastraße / Minervaplatz

Die Straßenbahntrasse sowie die Straße sind in den Trassierungslageplänen (siehe **Unterlage 5.3 Trassierungslageplan Straßenbahn Blatt 1, 2 und 3**) und in den Höhenplänen (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 wird durch die großen Kreuzungen Dianaplatz

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

und Finkenbrunn bestimmt, so dass zwischen diesen Knoten keine Überlastungen auftreten können. Grundsätzlich genießt die Verkehrssicherheit Vorrang vor Leistung und Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugverkehrs. Durch die eindeutig einstreifige Verkehrsführung, anstelle der heute variierenden Fahrbahnbreiten, wird der Verkehrsfluss verstetigt und damit sicherer.

Die neue Straßenbahntrasse ermöglicht für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) einen attraktiven, störungsfreien und sicheren Betrieb. Die Straßenbahn ist beim Auftreten von Verkehrsspitzen aufnahmefähiger und durch den besonderen Bahnkörper zuverlässiger als der heute verkehrende Bus. Für die Fahrten Richtung Plärrer und weiter nach Norden entfällt zukünftig ein Umstieg. Es werden barrierefreie Haltestellen, angepasst an die Niederflurfahrzeuge, vorgesehen. Fahrgastwechselzeiten können somit minimiert werden.

Es ist geplant, dass die Linien 4 und 11 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 fahren. Dabei befährt die Linie 11 die Neubaustrecke nur auf dem Abschnitt zwischen der bestehenden Wendeschleife „Gibitzenhof“ und der neuen Wendeschleife.

Im Zuge der Realisierung der Straßenbahnneubaustrecke werden beidseitig der Diana- und der Minervastraße die vorhandenen Radwege bzw. Radstreifen richtlinienkonform angepasst.

Für Fußgänger werden ausreichend breite Gehwege und signalgeregelte Quermöglichkeiten vorgesehen.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Auf Grund des (bis auf die kurze stadteinwärtige Strecke unter der Bahnbrücke in der Dianastraße) durchgängigen, separaten Gleiskörpers, der Erneuerung der Straßenoberfläche sowie der geregelten Fahrbahnaufteilung wird der Verkehrsfluss insgesamt stetiger und sicherer. Konflikte zwischen abbiegenden Fahrzeugen und der Straßenbahn werden durch den besonderen Bahnkörper und die Signalisierung vermieden.

Die Straßenbahnhaltestellen können sicher durch mindestens eine signalisierte Querung erreicht werden. Des Weiteren werden sie derart gestaltet, dass Fahrgäste barrierefrei ein- und aussteigen können.

Die Verkehrssicherheit für Fußgänger wird durch ausreichend breite Gehwege mit definierten Überfahrten zu den Grundstücken gewährleistet. Die sichere Querbarkeit der Diana- und der Minervastraße wird durch die Signalisierung der unter Punkt 4.1.1 beschriebenen Knoten sichergestellt.

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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

Die Gestaltung des Straßennetzes bleibt in straßenrechtlicher Hinsicht unverändert. Es werden keine bestehenden Straßen aufgelassen bzw. eingezogen.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Am Trassenverlauf der Diana- und der Minervastraße werden keine grundsätzlichen Änderungen vorgenommen. Der Verlauf der Trasse kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1 und 2)** entnommen werden.

Der Trassenverlauf der Straßenbahn orientiert sich am bestehenden Verlauf der Diana- und der Minervastraße. Der Verlauf der Trasse kann der **Unterlage 5.3 Trassierungslageplan Straßenbahn (Blatt 1, 2 und 3)** entnommen werden.

4.3.2 Zwangspunkte

Zwangspunkte für den Trassenverlauf und die Querschnittsgestaltung der Diana- und Minervastraße sind:

- Einmündende Straßen
- Grundstückszufahrten und Hauseingänge
- Gebäude und Flurstücksgrenzen
- DB-Brücke
- Anbindung an den Bestand am Baubeginn und am Bauende

Bei der Straßenbahn bestimmen die Anschlüsse an den Bestand Lage und Höhe der Gleise. Im weiteren Verlauf orientiert sich die Trasse der Straßenbahn am Trassenverlauf der Straße.

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Die Linienführung der Diana- und der Minervastraße orientiert sich am Bestand. Die Linienführung kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1 und 2)** 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 23 m bis 5.000 m, entsprechenden Übergangsbögen in Form von Klothoiden und Geraden. Der Gleisachsabstand beträgt in der Geraden 3,25 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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 Diana- und der Minervastraße 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 so wenig wie möglich eingegriffen.

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

Die minimale Längsneigung der Straßenbahn beträgt in den Haltestellenbereich 0,0 ‰. Die maximale Längsneigung beträgt für das stadteinwärtige Gleis 40,1 ‰, für das stadtauswärtige Gleis 38,2 ‰, jeweils in der DB-Unterführung Dianastraße. Die minimale Kuppen- und Wannenaustrundung beträgt bei beiden Gleisen 1.000 m, die maximale Kuppenaustrundung für das stadteinwärtige Gleis 20.000 m, für das stadtauswärtige Gleis 11.746 m, die maximale Wannenaustrundung für das stadteinwärtige Gleis 5.000 m, für das stadtauswärtige Gleis 2.000 m. Eine Überhöhung ist nicht vorgesehen.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

An der räumlichen Linienführung und den Haltesichtweiten der Straße 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 Querschnittelemente 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.

Der Querschnitt der Straße orientiert sich an den Flurstücksgrenzen und den Gebäuden, sowie an den vorhandenen Bordsteinlinien.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Fahrbahn stadtauswärts ist im Umbaubereich einspurig geplant und weist Spurbreiten von mindestens 3,25 m auf. Abschnittsweise weitet sich die Fahrbahn bis auf 4,00 m auf. In Kreuzungsbereichen werden zusätzlich Abbiegespuren angeordnet. Die Fahrbahn stadteinwärts ist im Umbaubereich ebenfalls einspurig geplant und weist Spurbreiten von mindestens 3,50 m auf. Abschnittsweise weitet sich die Fahrbahn bis auf 6,15 m auf. In Kreuzungsbereichen werden zusätzlich Abbiegespuren angeordnet.

Dem Querschnitt der Diana- und Minervastraße werden folgende Breiten zu Grunde gelegt:

- Gehweg: mindestens 2,00 m / Regelmaß 2,50 m
- Radstreifen: 1,60 m + 0,25 m Markierung (ohne Parker) / 2,10 m + 0,25 m Markierung (mit Parker)
- Fahrbahn: mindestens 3,25 m
- Parkbucht: 2,10 m

Gegenüberstellung Planung / Anforderungen Richtlinien:

	Planung (Mindestmaße)	RASt/ERA/EFA
Gehwege	2,00 m	2,50 m
Radwege ohne Parkbucht	1,60 m	1,60 m
Radwege mit Parkbucht	2,10 m	2,10 m
Fahrbahn	3,25 m	3,00 m
Parkbucht	2,10 m	2,00 m

RASt = Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen

ERA = Empfehlungen für Radverkehrsanlagen

EFA = Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen

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 auf 2,30 m breite Straßenbahnfahrzeuge ausgelegt, wie sie derzeit im Netz der VAG eingesetzt werden. Sie beträgt, bei einem für die geplante Mittelmastaufstellung der Fahrleitungsanlagen notwendigen Achsabstand von 3,25 m, mindestens 6,65 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.4.2 Fahrbahnbefestigung

Die umzubauenden Straßenflächen im Bereich der Diana- und der Minervastraße werden als BK10 mit einem Gesamtaufbau von 70 cm ausgeführt. Im Bereich des Knotens Finkenbrunn wurde die Belastungsklasse BK32 mit einem Gesamtaufbau von 71 cm ermittelt. 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 allgemeine Aufbau der Fahrbahnbefestigung setzt sich wie folgt zusammen:

Diana- und Minervastraße

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
10 cm Asphalttragschicht AC 32 T S, mit Bitumen 50/70
15 cm Schottertragschicht 0/32
33 cm Frostschuttschicht 0/45 (gebr. Korn)
70 cm Gesamtaufbau

Knoten Finkenbrunn

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 Frostschuttschicht 0/45 (gebr. Korn)
71 cm Gesamtaufbau

Weitere Details können der **Unterlage 14 Straßenquerschnitte** entnommen werden.

4.4.3 Böschungsgestaltung

-entfällt-

4.4.4 Hindernisse in Seitenräumen

Im Bereich der DB-Unterführung in der Dianastraße ist zwischen dem stadtauswärtigen Gleis und dem Brückenbauwerk ein mit der DB abgestimmter Anprallschutz vorgesehen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Im vorgesehenen Bauabschnitt befinden sich folgende Knotenpunkte:

- Dianastraße / Löffelholzstraße – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung
- Dianastraße / Nimrodstraße – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung
- Dianastraße / Wacholderweg – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung
- Minervastraße / Minervaplatz – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung und es wird eine neue Lichtsignalanlage vorgesehen
- Minervastraße / Muldenweg – unverändert als unsignalisierte Einmündung
- Minervastraße / Sonnenplatz – unverändert als Gehwegüberfahrt
- Minervastraße / Falkenhorst – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung
- Minervastraße / Waldhof – geringfügige bauliche Anpassung der Gehwegüberfahrt
- Minervastraße / Hirschensuhl – hier erfolgt eine bauliche Anpassung an die Planung
- Minervastraße / Julius-Loßmann-Straße / Finkenbrunn – hier erfolgt eine komplette Neugestaltung der Kreuzung

Es werden keine zusätzlichen neuen Knotenpunkte erstellt oder bestehende Knotenpunkte aufgelassen.

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Die detaillierte Gestaltung der Knotenpunkte kann der **Unterlage 5.2 Lageplan mit Planung (Blatt 1 und 2)** entnommen werden.

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der Gestaltung der maßgeblichen Knotenpunkte:

- An der Einmündung Dianastraße / Nimrodstraße ist in der Dianastraße in stadtauswärtiger Richtung eine gemeinsame Spur für den Verkehr nach links und geradeaus vorgesehen. In stadteinwärtiger Richtung gibt es zukünftig eine gemeinsame Spur für den Verkehr nach rechts in die Nimrodstraße und den Verkehr geradeaus. Für den aus der Nimrodstraße in die Dianastraße in Fahrtrichtung Süden abbiegenden Schwerverkehr muss eine Mittelinsel überfahrbar ausgelegt werden. Für die Ausfahrt aus der Nimrodstraße in die Dianastraße ist jeweils eine getrennte Fahrspur für Rechtsabbieger und Linksabbieger vorgesehen. Der Verkehr wird durch eine Lichtsignalanlage geregelt.
- Die Einmündung Minervastraße / Wacholderweg wird neu geordnet. In der Minervastraße ist in stadteinwärtiger Richtung eine Aufstellfläche für Linksabbieger neben der Spur für den Geradeausverkehr vorgesehen. Stadtauswärts wird neben der Spur für Linksabbieger eine

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

kombinierte Spur für die Fahrtrichtung geradeaus und für Rechtsabbieger eingerichtet. Im Wacholderweg entfällt die Mittelinsel und für die Ausfahrt in die Minervastraße sowohl in Fahrtrichtung stadteinwärts als auch in Fahrtrichtung stadtauswärts gibt es eine gemeinsame 3,55 m breite Fahrspur. Der Verkehr wird durch eine Lichtsignalanlage geregelt.

- An der Einmündung Minervaplatz ist zukünftig neben den vorhandenen Fahrbeziehungen (Rechtsabbiegen in den Minervaplatz und Rechtsausfahren aus dem Minervaplatz) auch das Linksausfahren in die Minervastraße signalgeregelt möglich.

- Am Knoten Minervastraße / Julius-Loßmann-Straße / Finkenbrunn ändert sich in der Minervastraße die Spuraufteilung in stadtauswärtiger Richtung. Neben einer Geradeausspur steht eine Spur für Rechtsabbieger zur Verfügung. Die sehr gering frequentierte Linksabbiegespur entfällt aus Platzgründen. In der Julius-Loßmann-Straße von Norden kommend ist jeweils eine Spur für den Geradeausverkehr, für Linksabbieger und Rechtsabbieger geplant. Der Verkehr wird durch eine Lichtsignalanlage geregelt.

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

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Im Bereich der Knotenpunkte werden alle bisherigen Fahrbeziehungen erhalten mit einer Ausnahme: Am Knoten Finkenbrunn wird das Linksabbiegen von der Minervastraße nach Norden zukünftig nicht mehr möglich sein. Der mit 900 Kfz/16h sehr schwache Verkehrsstrom wird sich ohne spürbare Auswirkungen in das umgebende Netz verlagern. Grund für die Ausnahme ist der hohe Zeitbedarf einer Signalphase für sehr wenig Verkehr und die Platzverhältnisse am Knoten, an dem gesicherte Querungen für Fußgänger auf allen vier Seiten Vorrang haben. Um für das Gebiet südlich der Minervastraße die Fahrbeziehung in Richtung Norden zu verbessern, wird am Minervaplatz zukünftig das Linksausfahren in die Minervsstraße signalgesichert möglich sein.

4.6 Besondere Anlagen

Zur Versorgung der neuen Straßenbahntrasse mit Fahrstrom ist ein Unterwerk erforderlich. Das Gebäude zur Unterbringung der notwendigen technischen Ausstattung wird auf einem stadteigenen Grundstück südwestlich der Eisenbahnüberführung der Bahnlinie Nürnberg Rangierbahnhof Minervabrücke – Nürnberg Rangierbahnhof Einfahrt über die Julius-Loßmann-Straße („Mausloch“) errichtet.

Für das geplante Unterwerk wurde ein detaillierter Erläuterungsbericht erstellt (siehe **Unterlage 16**).

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.7 Ingenieurbauwerke

Zwischen der neuen Wendeschleife in der Dianastraße und dem Frankenschnellweg wird aufgrund des Höhenunterschiedes eine Stützwand benötigt.

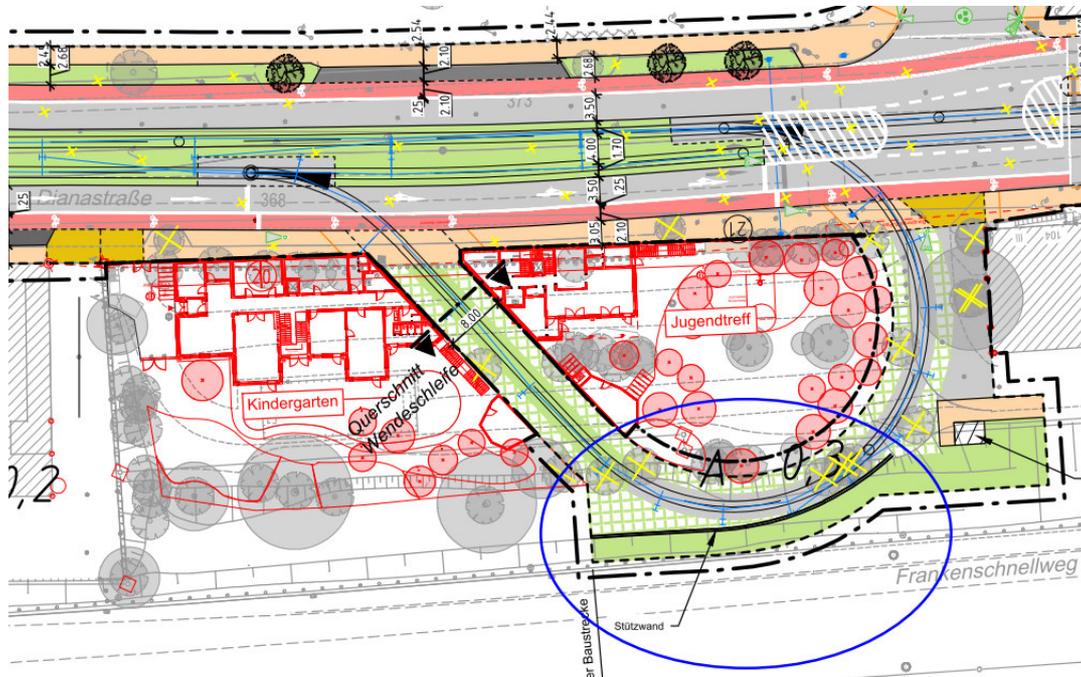


Abbildung 6: Wendeschleife mit Stützwand

Für die Ausarbeitung der Stützwandvarianten wurde die „Orientierende Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung im Bereich der geplanten Stütz- oder Bohrpfehlwand/Spundwand“ des Büros GENESIS vom 07.09.2023 herangezogen, sowie weitere erforderliche Annahmen getroffen.

Variante 1: Winkelstützwand

Es wurde angenommen, dass die Bodenschicht Grobsande (q/3) nach der Bohrung BS 2 ab 309 mNN als Gründungshorizont geeignet und ausreichend tragfähig ist. Nach BS 1 sind die Grobsande mit lockerer Lagerung nicht auszuschließen. Daher wird angenommen, dass es zusätzlich einen Bodenaustausch von 1m erforderlich wird, und der Boden dadurch als tragfähig angesehen werden kann.

Der angenommene Bemessungsgrundwasserstand im Endzustand liegt bei 310 mNN.

Es wurde angenommen, dass der Bemessungswasserstand im Bauzustand tiefer als Gründungshorizont (309 mNN) liegt, und keine zusätzlichen Maßnahmen wegen Grundwasser erforderlich würden, und eine einfache offene Wasserhaltung reichen würde. Wenn der Bemessungswasserstand im Bauzustand höher als angenommen liegt, können weitere Maßnahmen im Bauzustand erforderlich sein.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Variante 2: Bohrpfahl

Es wurde angenommen, dass die halfefeste Tonschicht (kmBL/4a, TM, TL) für die Bohrpfähle ausreichend tragfähig ist, und bis in ausreichende Tiefe vorhanden sein würde, und die Bohrpfähle in dieser Schicht ab ca. 306,6 mNN gegründet werden können. Die Scherfestigkeit und die Tragfähigkeitswerte der Tonschicht für die Bohrpfähle müssen vom Bodengutachter vorgegeben werden.

Variante 3: Spundwand

Nach derzeitiger Planung liegt die Baugrubensohle bei 309 mNN. Dadurch muss die Spundwand in die tiefer liegende Tonschicht (kmBL, Ton) einbinden. Es wurde angenommen, dass die Scherfestigkeit dieser Schicht $\leq 100 \text{ kN/m}^2$ (steifer bis halfefester TM/TL) ist. Nach den EAB A10 (6. Auflager) sind diese Tonschicht und die oben liegenden locker gelagerten Grobsande ($q/3$, ca. 4,5m-5,7m ab GOK nach BS2 bzw. 3,9m-5,8m ab GOK nach BS1) für die Spundwand nicht ausreichend tragfähig. Es gibt in den EAB auch keine Tragfähigkeitswerte für die locker gelagerten Sande mit Schlagenzahlen N10 3-7(DPH keine Drucksondierung).

Es wurde außerdem angenommen, dass der im Bodengutachten erwähnte aber nicht aufgeschlossene Blattsandstein nicht mehr weit vom Bohrungsende der vorhandenen Bohrungen liegt, bzw. fast gleich ansteht. Die Tiefe und das Vorhandensein der Blattsandsteinschicht müssen zuerst noch durch zusätzliche ausreichend tiefe Bohrungen verifiziert werden

FAZIT:

Die Bohrpfahlwand (Variante 2) ist aufgrund der Ergebnisse der statischen Vorberechnung, der Eingriffe in die Böschung und das Gelände der Kinder- und Jugendeinrichtung und der Kostenschätzung die favorisierte Lösung.

Weitere Detailplanungen und -untersuchungen erfolgen im Rahmen der Ausführungsplanung.

4.8 Lärmschutzanlagen

Aus städtebaulichen Gründen sind keine baulichen Lärmschutzanlagen vorgesehen.

Da die schalltechnischen Berechnungen der **Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1)** ergeben haben, dass das Vorhaben bei mehreren Objekten in der Dianastraße, der Minervastraße und den angrenzenden Straßen zu Ansprüchen auf passiven Schallschutz, dem Grunde nach, führt, werden passive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen. Im Kapitel 6.1 wird auf die bestehenden Lärmschutzansprüche näher eingegangen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Die Straßenbahnhaltestellen „Gibitzenhof“ und „Minervaplatz“ werden neu errichtet. Die Haltestelle „Finkenbrunn“ wird an die aktuelle Situation angepasst. Die Haltestellen verfügen über eine Bahnsteignutzlänge von 60 m und eine Breite von 3,00 m. Die Nutzlänge ergibt sich aus einer Option für den Einsatz längerer Fahrzeuge oder Hängerzüge in Zukunft, vor allem im Hinblick auf die Stadt-Umland-Bahn Nürnberg – Erlangen - Herzogenaurach. Der Ausbaustandard – vorrangig auf den beiden wichtigen Nord-Süd-Achsen im Stadtgebiet durchgängig vorgesehen – wurde mit der VAG abgestimmt. Die Zugänge erfolgen größtenteils signaltechnisch gesichert. 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, RASt 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 Linie 58 werden barrierefrei gestaltet.

Für einen eventuellen Schienenersatzverkehr mit Bussen werden in der Minervastraße Haltestellen am Straßenrand eingerichtet.

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
- Straßenentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)
- Leitungen der Lichtsignalanlagen der Stadt Nürnberg
- Leitungen der Straßenbeleuchtung der Stadt Nürnberg
- Deutsche Telekom [und Vodafone](#)
- Feuerwehr Nürnberg

Im Zuge der Anpassung der Diana- und der Minervastraße werden Verlegemaßnahmen der Sparten erforderlich, sowohl für die Realisierung der Straßenbahntrasse, als auch für erforderliche Baumpflanzungen. In einem Instruktionsverfahren wurden die öffentlichen Spartenträger bereits in das Verfahren eingebunden.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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** sind die Bestandssparten dargestellt.

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

4.10.1 Stromversorgung / Kommunikationstechnik (Leitungen der N-ERGIE)

Die geplante Straßenbahntrasse quert mehrere Leitungen der Stromversorgung sowie der Kommunikationstechnik. Die Leitungen sowie das Kabelführungssystem müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.2 Gasversorgung (Leitungen der N-ERGIE)

Die geplante Straßenbahntrasse quert mehrere Gasleitungen. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.3 Wasserversorgung (Leitungen der N-ERGIE)

Im Bereich der geplanten Straßenbahntrasse gibt es mehrere querende Wasserleitungen und eine zum Teil unter der Gleistrasse verlaufende Wasserleitung. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.4 Kanäle der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)

In der Diana- und der Minervastraße befinden sich im Bereich der Straßenbahntrasse mehrere Kanäle der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) die gequert werden, bzw. unter der Straßenbahntrasse verlaufen. Um die Zugänglichkeit zu den Schachtbauwerken auch weiterhin zu ermöglichen, werden vor Beginn der Straßenbahnmaßnahme von der SUN in der Dianastraße die vorhandenen Schächte erneuert. Die neuen Schächte sind so geplant, dass Zustiege zur Inspektion außerhalb der Anlagen der Straßenbahn liegen.

In der Minervastraße wird derzeit eine Kanalsanierung von der SUN durchgeführt, die größtenteils vor Baubeginn der Straßenbahnbaumaßnahme abgeschlossen sein wird.

Im Zuge der Baumaßnahme der Straßenbahntrasse wird die SUN 13 Schächte in der Minervastraße in offener Bauweise erneuern sowie Haltungen mit Schlauchlinern sanieren. Diese Maßnahme liegt im Bau der Tramtrasse begründet und wird im Vorlauf bzw. zeitgleich mit dem Bau der Tramtrasse geschehen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

4.10.5 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.

4.10.6 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.

4.10.7 Anlagen der Deutschen Telekom und Vodafone

Die geplante Straßenbahntrasse quert mehrere Leitungen der Deutschen Telekom und Vodafone. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.10.8 Leitungen der Feuerwehr Nürnberg

Entlang der geplanten Straßenbahntrasse verlaufen Steuerleitungen der Feuerwehr Nürnberg, die mehrfach den Straßenquerschnitt queren. Die Leitungen müssen im Zuge der Baumaßnahme gesichert bzw. umverlegt werden.

4.11 Baugrund / Erdarbeiten

4.11.1 Geologie und Baugrundverhältnisse

Das Büro 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. Im Untersuchungsgebiet stehen Pleistozäne Flussschotter und anthropogene Ablagerungen an. Es ist davon auszugehen, dass unter den Flussschottern bzw. den Auffüllungen der Coburger Sandstein bzw. der Blasensandstein auftritt. Diese gehören beide der Hassberge Formation an, und können sowohl sandig als auch tonig ausgeprägt sein.

Grundwasser liegt im Untersuchungsgebiet in einem Porengrundwasserleiter mit mäßiger bis mittlerer Durchlässigkeit vor. Mit den durchgeführten Bohrungen, welche bis in eine Tiefe von maximal 6,0 m unter GOK ausgeführt wurden, konnte das Grundwasser in vielen Bohrungen 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Folgender vereinfachter Schichtaufbau wurde auf der geplanten Trasse in den Bohrungen SP1A bis SP53A aufgeschossen:

- Schicht 0: Versiegelung/Oberboden

Die 18 Sondierpunkte mit dem Zusatz A (z.B. SP1A), welche sich im Bereich der Fahrbahn von Dianastraße und Minervastraße befinden, weisen an der Oberfläche eine Versiegelung durch eine Asphaltdecke auf. Die Asphaltdecken sind etwa 10 bis 30 cm mächtig. Teilweise sind zwei Asphaltlagen vorhanden. Bei allen Bohrungen wurde kein natürlicher Oberboden angetroffen, jedoch tritt im Bereich der Grünstreifen eine humushaltige Auffüllung von ca. 20 cm Mächtigkeit auf.

- Schicht 1: Auffüllung/Schottertragschicht

Unterhalb der Versiegelung wurde in den 18 Bohrungen mit dem Zusatz A (z. B. SP1A) eine 0,1 m bis maximal 0,5 m mächtige Schottertragschicht angetroffen. Diese besteht überwiegend aus schwach schluffigem, sandigem Kies, welcher hellgrau gefärbt ist. Es handelt sich hierbei um Kalksteinbruch.

Unter der Schotter-Tragschicht und bei den Aufschlüssen ohne Oberflächenversiegelung unterhalb des organischen künstlichen Oberbodens, folgen Auffüllungen. Diese bestehen überwiegend aus Sanden und Kiesen, die z. T. auch schluffig bis stark schluffig oder auch tonig sind.

Diese Auffüllung weist eine Mächtigkeit von wenigen Dezimetern bis hin zu mehreren Metern auf. Da keine Rammsondierungen (DPHs) durchgeführt wurden, kann die Lagerungsdichte nur grob eingeschätzt werden. Die Auffüllungen werden als überwiegend locker – mitteldicht eingeschätzt.

Das Material ist gemäß DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen SU und SU* zuzuordnen. Es treten aber auch die Bodengruppen GU und GU* auf.

- Schicht 2: Quartäre Sande

Unterhalb der Auffüllung wurde in den meisten Fällen ein quartärer Sand angetroffen, nur im Bereich der Aufschlüsse SP44A bis SP53A gingen in einigen Fällen die Auffüllungen direkt in die Verwitterungsprodukte des Keupers (Hassberge Fm.) über.

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.

Da keine Rammsondierungen (DPHs) durchgeführt wurden, kann die Lagerungsdichte nur grob eingeschätzt werden. Die Sande werden als überwiegend locker – mitteldicht eingeschätzt.

Die Mächtigkeit der Schicht reicht da, wo sie vorhanden ist von etwa 0,5 m bis etwa 3,0 m.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Schicht 3: Sandstein Hassberge Formation, zersetzt

Unterhalb der quartären Deckschicht bzw. der Auffüllung wurden die Verwitterungsprodukte der Hassberge Formation (Keuper) erbohrt. Das angetroffene Material ist noch als Lockersediment anzusprechen. Es besteht überwiegend aus schwach kiesigem, schwach schluffigem bis schwach tonigem Sand. Farblich reicht das Material von grau, braun, orange-braun, gelbbraun bis rotbraun oder oliv. Die Schicht 3 reicht bis zur Endtiefe der Bohrungen von etwa 3 bis 6 m. Allerdings treten immer wieder Einschaltungen und Linsen der Schicht 4 auf.

Es ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe SU bis SU* zuzuordnen.

Eine genaue Festlegung der Lagerungsdichte sollte anhand von schweren Rammsondierungen (DPHs) erfolgen, die im Rahmen einer detaillierten Baugrunduntersuchung durchgeführt werden. Für das orientierende 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 der Hassberge Formation. Die Ablagerung ist noch als stark bindiges Lockersediment anzusprechen. Diese Schicht tritt als Einschaltungen oder Linsen innerhalb der Schicht 3 auf. Die Einschaltungen sind 2 Dezimeter bis hin zu 0,7 Metern mächtig.

Die Schicht 4 besteht überwiegend aus Tonen und Schluffen, die z. T. schwach sandig sind. Die Konsistenz des Materials ist als steif bis hin zu fest (in größerer Tiefe) anzusprechen. Der bindige Boden ist gemäß DIN 18196 der Bodengruppe TM bis TA bzw. UM bis UA zuzuordnen. Das Farbspektrum dieser Tone und Schluffe reicht von graublau, oliv bis beige.

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

Die anstehenden Bodenverhältnisse wurden bei der Planung der neuen Straßenbahntrasse und der Fahrleitungsgründung beachtet.

4.11.2 Grundwasser

Während der Geländearbeiten im September/Oktober 2021 wurde nicht in allen Bohrungen Grundwasser angetroffen. In allen Aufschlussbohrungen wurde mittels Lichtlot nach Bohrende eine Messung durchgeführt. Für den oberflächennahen Kluft-(Poren-) Grundwasserleiter wird im Grundwasserbericht 2017 der Stadt Nürnberg ein Grundwasserstand bei ca. 308,5 m ü. NHN für das nördliche Ende der Trasse angegeben und ca. 316,0 m ü. NHN für das südöstliche Ende der Trasse angegeben. Es ist eine nach Norden bzw. Nordwesten gerichtete Grundwasserfließrichtung anzunehmen.

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

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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 (N) und das Ende (SE) der Trasse angegeben werden, der Bereich dazwischen kann näherungsweise geradlinig interpoliert werden. Der vorläufige Bemessungswasserstand wird im Norden der Trasse auf einer Höhe von 309,0 m NHN festgesetzt. Im Südosten wird er auf einer Höhe von 316,5 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 genauer untersucht werden.

Der Grundwasserstand liegt im Minimum 3 m unter GOK, überwiegend ist der Abstand des Grundwassers zur GOK größer.

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

4.11.3 Bauwerksgründung

Die Gründung der Straßenbahntrasse erfolgt durch die Standardoberbauformen der VAG und die Gründung der Fahrleitungsmasten erfolgt über Blockfundamente.

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 der Hassberge Formation (Sandstein) 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 der Hassberge Fm. (Ton-/Schluffstein) 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 orientierenden Gutachtens ausreichend.

Ergänzend zur orientierenden Bodenuntersuchung vom Büro Sakosta wurde eine zusätzliche Baugrunduntersuchung im Bereich der Stützwand in der neuen Wendeschleife durch das Büro

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Genesis durchgeführt. Dieses Gutachten dient als Grundlage für die Bemessung der Stützwand im Bereich der Böschung zum Frankenschnellweg.

4.11.4 Baugrube - Wasserhaltung

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

- | | |
|--|-----|
| – Auffüllung | 45° |
| – Quartäre Sande | 45° |
| – zersetzte Hassberge Fm., Sand | 45° |
| – zersetzte Hassberge Fm., 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 12 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 Erfahrungen der Fa. 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 Fa. Sakosta entsprechend dimensionierte Pumpen vorzuhalten.

Nach 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 16 Bohrungen Versickerungsversuche (Auffüllversuche) ausgeführt. Bei der Durchführung der Versickerungsversuche wurde der Bereich von etwa 1,0 m bis 2,0 m unter Gelände gewählt, was die angenommene Sohle möglicher Versickerungseinrichtungen berücksichtigt.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Es kann die Aussage getroffen werden, dass die quartären Sande und Keupersande sowie die sandigen Auffüllungen für eine Versickerung geeignet sind. Bei der Wahl der Versickerungsstandorte ist zu beachten, dass bereichsweise höhere Schadstoffgehalte in den anstehenden Böden vorliegen.

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 Einfahrt zur neuen Wendeschleife Gibitzenhof und der Einmündung Minervaplatz installiert. Die bereits bestehenden Lichtsignalanlagen Löffelholzstraße, Nimrodstraße, Wacholderweg, Falkenholz und Julius-Loßmann-Straße / Finkenbrunn werden an die neue Situation und die neuen Verkehrsströme angepasst. Es werden Blindenleiteinrichtungen vorgesehen. Eine Beschleunigung des ÖPNV wird mittels Einsatz des Bake / Funk-Systems realisiert.

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

Die Straßenbeleuchtung wird 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 Planung Fahrleitung (Blatt 1, 2 und 3)** sowie der **Unterlage 14.2.7 Regelquerschnitte Fahrleitung** entnommen werden.

Die neu geplante Fahrleitungsanlage knüpft im Norden an die festverspannte Einfachfahrleitung der Linie 4, im Bereich der derzeitigen Endhaltestelle „Gibitzenhof“, und im Süden an die nachgespannte Hochkettenfahrleitung der Linie 5 in der Julius-Loßmann-Straße an.

Entlang der Hauptstrecke wird die Fahrleitung als nachgespannte Hochkettenfahrleitung errichtet. Die Hochkette wechselt im Bereich des neuen Wechselfeld 1/4, auf Höhe des Discoun-

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

terparkplatzes, auf die Bestandsfahrleitung der Linie 4. Um das zu ermöglichen, sind entsprechend neue Wandanker bzw. Masten in diesem Bereich vorgesehen. Die neuen Wandanker an den Gebäuden mit den Hausnummern 46, 48, 52 und 66 werden oberhalb der bereits bestehenden angeordnet. Vor dem Knoten Finkenbrunn endet die Hochkettenfahrleitung. Die Fahrleitung in der neuen Wendeschleife und im Bereich Knoten Finkenbrunn Richtung „Mausloch“ wird als nachgespannte Einfachfahrleitung errichtet. Das Verbindungsstück Minervastraße - Julius-Loßmann-Straße wird als festverspannte Einfachfahrleitung aufgebaut.

Alle Fahrdrahtverspannungen, wie Querfelder oder Abfangungen, sind mit doppelter Isolationssebene aufzubauen.

Entlang der Hauptstrecke werden weitestgehend Mittelmasten mit Eingleisauslegern errichtet. Können diese z.B. auf Grund eines zu geringen Gleisabstandes nicht errichtet werden, so werden Außenmaste mit Querverspannungen oder Auslegern vorgesehen. So beispielsweise vor und nach der DB-Unterführung in der Dianastraße und in der neuen Wendeschleife. Soweit möglich sollen Fahrleitungs- und Beleuchtungsmaste entlang der Strecke kombiniert werden. Um die entsprechenden Beleuchtungsstärken realisieren zu können, wird die freie Mastlänge bei den kombinierten Masten min. 10 m betragen. Mittelmasten ohne Beleuchtung haben hingegen eine Höhe von ca. 8 m über Schienenoberkante.

Als Gründungen für die neuen Masten werden in der Regel Rohrgründungen vorgesehen, die im Bohreindrehverfahren eingebracht werden. Abweichend von den Rohrgründungen ist im Bereich der Minervastraße ca. bei km 0,88 (Kilometrierung stadtauswärtige Richtung) ein Ort-betonfundament angedacht, da hier eine Kollision mit einem Entwässerungskanal den Einsatz von Gründungsrohren verhindert. Weiterhin sind im Bereich der Kreuzung Dianastraße / Nimrodstraße aufgrund der Nähe zu einem sehr alten Bestandsentwässerungskanal auskragende Betonfundamente anzufertigen.

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. Die Nachspannlängen liegen ca. zwischen 600 m und 770 m. Dabei werden Fahrdraht und Tragseil getrennt voneinander nachgespannt. Insgesamt werden für den Neubau vier Wechselfelder vorgesehen und ein weiteres an der bestehenden Haltestelle „Finkenbrunn“, aufgrund der baulichen Änderung an der Haltestelle, angepasst.

Entlang der Neubaustrecke sind insgesamt fünf Einspeisepunkte vorgesehen. Einer befindet sich am Streckenanfang nach dem Wechselfeld 1/4 kurz vor der Einfahrt in die Bestandswendeschleife. Die nächste Einspeisung befindet sich nach dem Knoten Nimrodstraße / Dianastraße. Und drei weitere sollen am Streckenende um den Kreuzungsbereich Finkenbrunn liegen. An jeder Einspeisung ist eine Streckentrennung, Einspeiseschalter sowie A1 und A2 Ab-leiter vorgesehen.

Die Regelfahrdrathöhe beträgt 5,60 m und die Systemhöhe 1,60 m. Entlang der Neubaustrecke gibt es drei Stellen wo von den Regelhöhen abgewichen werden muss. Diese liegen im

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Bereich Knoten Dianastraße / Nimrodstraße, des Knoten Finkenbrunn sowie der DB-Unterführung in der Dianastraße.

Die Schwerlasttransporte mit Transformatoren haben eine Höhe von 6,35 m und verkehren in unregelmäßigen Abständen, ca. 40-mal pro Jahr. Die Fahrten sollen nachts innerhalb der ca. 4-stündigen Betriebsruhe der VAG stattfinden. Daher sind im Bereich Knoten Dianastraße / Nimrodstraße und am Knoten Finkenbrunn höhere Fahrdrachthöhen bzw. Verspannungen nötig. Um ein gefahrloses Unterfahren der Fahrleitungen zu ermöglichen, ist eine Durchfahrts-höhe von 6,50 m vorgesehen.

Um ein Unterqueren der Fahrleitung im Bereich des Knotens Dianastraße / Nimrodstraße zu ermöglichen, soll die Fahrleitung z.B. mittels höhenverstellbarer, teleskopierbarer Masten angehoben werden. Um den Anhub möglichst gering zu halten, wird vor und nach der Kreuzung die Fahrdrachthöhe langsam auf 5,75 m erhöht. Die Fahrdrachthöhe von 5,75 m ist ebenfalls in der neuen Wendeschleife geplant.

Um die Durchfahrtshöhe von 6,50 m zu ermöglichen, ist aufgrund der Schwerlastroute am Knoten Finkenbrunn bereits eine bestehende Sonderkonstruktion der Fahrleitung mit Hängesäulen vorhanden. Aufgrund des neuen Streckenverlaufs und des Abzweiges Richtung „Mausloch“ muss die gesamte Verspannung in diesem Bereich jedoch zurückgebaut werden. Die neue Fahrleitung soll ebenfalls wieder mit Hängesäulen errichtet werden. Durch die unterschiedliche Befestigung der Verspannungen an der Säule wird die Durchfahrtshöhe von 6,50 m erreicht, siehe nachfolgende Abbildungen 7 und 8.

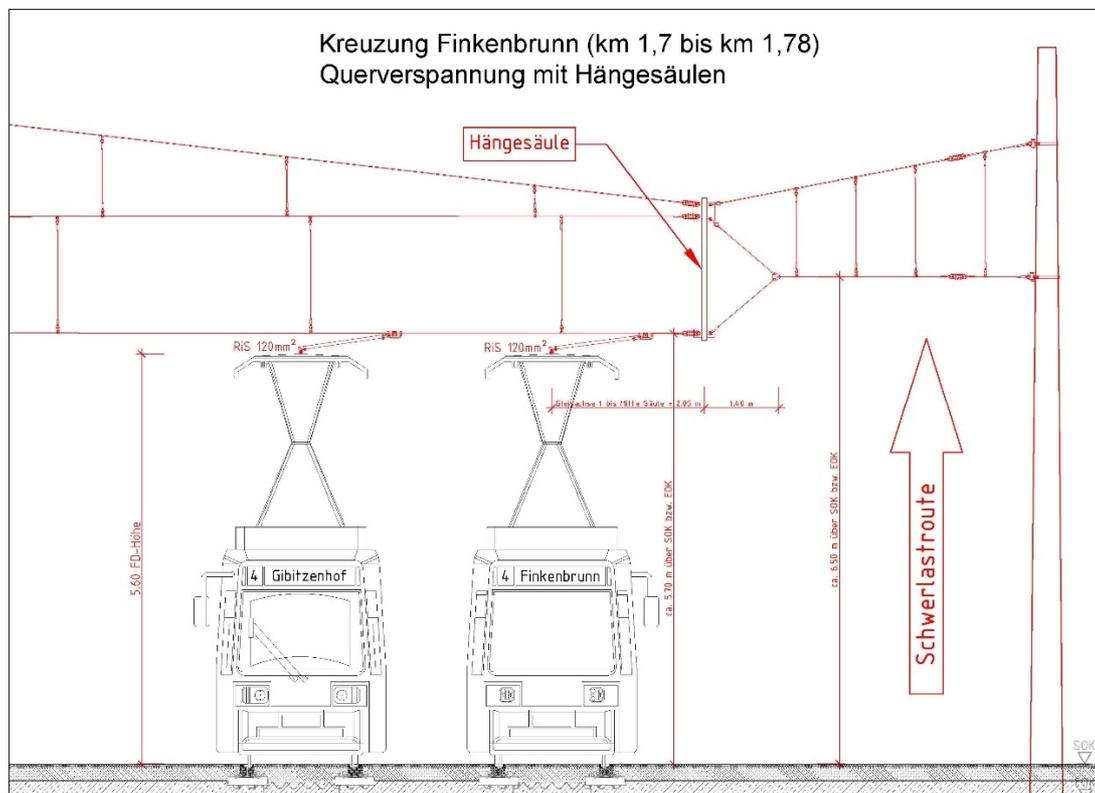


Abbildung 7: Darstellung Hängesäulen im Querschnitt

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

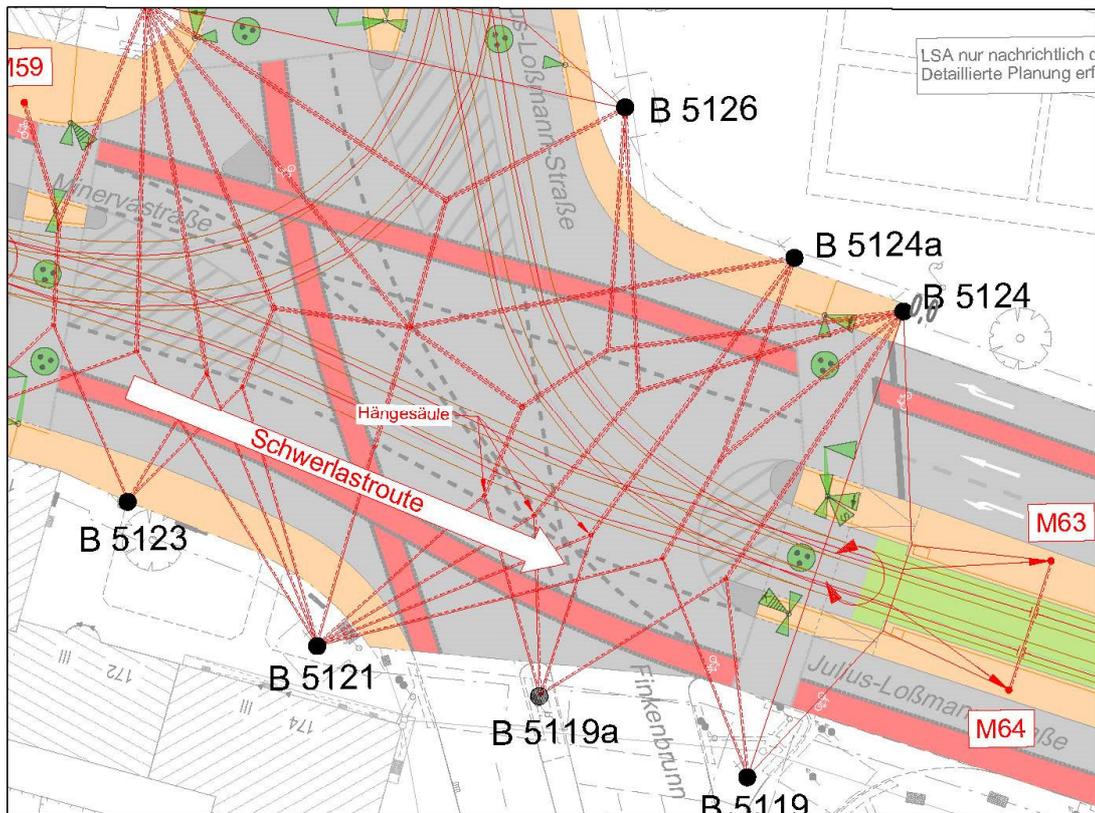


Abbildung 8: Darstellung Hängesäulen im Lageplan

Um die Hochkettenfahrleitung in der Dianastraße unter der bestehenden DB-Unterführung zu führen, ist eine Kettenwerksabsenkung nötig. Die Fahrdrathöhe wird schrittweise auf 5,20 m abgesenkt und die Systemhöhe wird in diesem Bereich ebenfalls entsprechend reduziert.

Um den Fahrdraht unter dem DB-Brückenbauwerk in der Dianastraße auf Lage zu halten, ist es notwendig daran Stützpunkte zu errichten. Weiterhin ist es nötig am Brückenbauwerk Maßnahmen zum Schutz gegen das Bestehenbleiben gefährlicher Berührungsspannungen zu ergreifen. Hierfür werden Prellleiter parallel zum Gleis montiert und weitere Seile Zick-Zack-förmig zwischen den parallel verlaufenden. Die Prellleiter werden mit den Schienen verbunden (siehe Unterlage 14.2.7 Regelquerschnitte Fahrleitung, Abbildung 5). Die Befestigung der Stützpunkte und Prellleiter erfolgt z.B. mittels Schwerlastdübel oder Gewindestangen, welche in das Bauwerk eingelassen werden.

Die bestehende Fahrleitungsanlage der Linie 4 wird ab dem Wechselfeld vor der derzeitigen Endhaltestelle „Gibitzenhof“ inklusive der Bestandswendeschleife Gibitzenhof (Höhe Löffelholzstraße) zurückgebaut. Die bestehenden Fahrleitungsmasten im Bereich der Kreuzung Finkenbrunn sollen, wenn möglich, weiterverwendet werden. Sollten die neuen Spitzenzüge die maximalen Nutzlasten der Bestandsmasten überschreiten, werden diese an gleicher Stelle durch neue Masten ersetzt. Aufgrund des neuen Abzweigs Richtung „Mausloch“ muss der Bestandsmast B5123c entfallen und die Verspannungen auf neue Masten aufgeteilt werden. Da die Bestandshaltestelle „Finkenbrunn“ in Lage und Breite angepasst wird, entfallen hier drei weitere Bestandsmasten und werden durch neue ersetzt. Außerdem wird das bestehende Wechselfeld in der Lage angepasst. Hierfür sind ebenfalls neue Masten vorgesehen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5. Angaben zu Umweltauswirkungen

Im Vorfeld wurden durch die R+H Umwelt GmbH für das geplante Vorhaben folgende umweltfachlichen Unterlagen erstellt:

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

Nachfolgend werden die Auswirkungen auf die Umwelt in gekürzter Form beschrieben. Detaillierte Ausführungen und Ergebnisse können der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Das geplante Vorhaben kann auf verschiedene Weisen Auswirkungen auf den Menschen oder dessen Wohn-, Industrie- und Erholungsgebiete haben. Folgen aus dem geplanten Vorhaben Beeinträchtigungen, die sich indirekt auf den Menschen auswirken, wie z.B. Einflüsse auf das Landschaftsbild, werden diese im Zusammenhang mit dem direkt betroffenen Schutzgut in den darauffolgenden Abschnitten betrachtet.

Für das Schutzgut Mensch wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.1.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Die Wohnfunktion umfasst die Aufenthalts- und Erholungsfunktion im direkten Wohnumfeld der ortsansässigen Bevölkerung. Als ständigen Aufenthaltsort von Menschen kommt den Wohnungen sowie dem direkten Wohnumfeld eine besondere Bedeutung für Gesundheit und Wohlbefinden zu. Wohnbereiche sind empfindlich gegenüber Emissionen wie Lärm, Staub oder Erschütterungen.

Der Regionalplan beschreibt das Gebiet als „Oberzentrum“. Die ökologisch-funktionelle Raumlagerung beschreibt das Gebiet im Regionalplan als städtisch und industriell geprägt. Wie aus dem Flächennutzungsplan zu entnehmen ist, liegen im Untersuchungsgebiet vor allem Wohnflächen, gewerbliche Bauflächen, Grünflächen, Bahnanlagen und Flächen der Autobahn sowie Sonderbauflächen.

Auswirkungen durch das Vorhaben auf den Menschen und dessen Gesundheit werden vor allem im Bereich der Wohnflächen erwartet, da diesen eine besondere Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden zugeschrieben wird.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich mehrere Flächen, welche von der Bevölkerung als Erholungsraum genutzt werden können. Hier sind vorrangig der Südfriedhof und der Grünzug im Bereich Wacholderweg zu nennen. Im Bereich der momentanen Wendeschleife befindet sich ein „Bolzplatz“, welcher als Freizeitmöglichkeit und somit zur Erholung genutzt werden kann.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Im Gebiet sind keine Schutzgebiete ausgewiesen, welche dem Schutz der menschlichen Erholung und Freizeit dienen. Das Arten- und Biotopschutzprogramm beschreibt den Südfriedhof, als „Flächen mit thermischer Entlastungsfunktion“, in Anbetracht des Klimawandels sind Grünstrukturen, die einen kühlenden Effekt für die Bevölkerung darstellen, zu erhalten.

Abgesehen von bereits wirksamen Emissionen aus dem alltäglichen Verkehr in der Minervastraße und Dianastraße sowie den westlich gelegenen Frankenschnellweg, sind im näheren Untersuchungsgebiet keine in besonderem Maße Luftschadstoff emittierende Industrie- oder Großbetriebe ansässig.

Im Untersuchungsgebiet wird die Minervastraße vor der Straßenbahnverlängerung bereits mehrspurig befahren. Durch die derzeitige Nutzung sind bereits Vorbelastungen für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit gegeben durch:

- Lärm- und Schadstoffemissionen durch den alltäglichen Verkehr (MIV) in der gesamten Minervastraße und Dianastraße zwischen der Straßenbahnhaltestelle Gibitzenhof und Finkenbrunn und weiteren Straßen im engeren Umfeld
- Lärm- und Schadstoffemissionen durch die nahegelegene Gleisanlage (Rangierbahnhof, Güterzüge)
- Lärm- und Schadstoffemissionen durch den nahegelegenen Frankenschnellweg

Dem Schutzgut Mensch wird eine hohe Bedeutung zugewiesen.

5.1.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit

- Baubedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase kann es zu Emissionen von Schadstoffen, Schall, Erschütterungen, Wärme oder auch Licht kommen. Aufgrund des Projektes wird davon ausgegangen, dass die Emission von Schadstoffen, Wärme und Licht gering ausfallen und deshalb hier zu vernachlässigen sind. In der UVP werden v.a. die zu erwartenden Emissionen von Schall und Erschütterungen betrachtet.

Der Bericht Teil 3 „Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV-Baulärm“, erstellt durch die FCP IBU GmbH, macht deutlich, dass bei den verschiedenen Arbeitsabläufen während der Bauzeit mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist. Vor allem während des Arbeitsschrittes „Abbruch des Bestands“ ergeben sich deutliche Richtwertüberschreitungen. Zudem wird durch den Baulärm die Zumutbarkeitsschwelle überschritten. Es werden für alle angenommenen vier Bauabschnitte eine Überschreitung der Richtwerte der AVV-Baulärm, der Zumutbarkeitsschwelle und der 70 dB(A) prognostiziert.

Die zu erwartenden Schallimmissionen können durch das Aufstellen von mobilen Schallschutzwänden bzw. durch eine Kombination von Schallschutzwänden (besonders während der Abbrucharbeiten und während des Einbringens der Stützwand im Bereich zwischen Dia-

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

nastraße und Frankenschneidweg) und eingeschränkten Geräteeinsatzzeiten minimiert werden. Durch die genannten Maßnahmen verändert sich die Anzahl der Gebäude mit Pegelüberschreitung.

Die Beurteilungen ergeben, dass ohne Maßnahmen in den verschiedenen Arbeitsabläufen und Arbeitsabschnitten die jeweiligen Grenzwerte unterschiedlich stark überschritten werden. Im Arbeitsablauf „Abbruch des Bestands“ ergibt sich je nach Arbeitsabschnitt eine Grenzwertüberschreitungen nach AVV-Baulärm, bei einer Anzahl von 100 bis 270 Gebäuden. Die große Anzahl der Gebäude ist dadurch bedingt, dass bei diesen Arbeiten alle Gebäude im Projektgebiet mehrere Reihen nach hinten betroffen sind. Werden die Zumutbarkeitsschwelle und die Überschreitung der 70 dB (A) betrachtet, liegt die höchste Anzahl an Pegelüberschreitungen bei 201 bzw. 67 Gebäuden. Werden die anderen beiden Arbeitsabläufe (Gleisbau und Straßenbau) betrachtet, so werden dort je nach Grenzwertkriterium, beim Gleisbau maximal bei 219 Gebäuden und beim Straßenbau maximal bei 181 Gebäuden Pegelüberschreitungen festgestellt.

Werden die Grenzwerte unter Verwendung einer mobilen Schallschutzwand ermittelt, ergibt sich für den Arbeitsablauf „Abbruch des Bestands“ eine Pegelüberschreitung je nach Grenzwertkriterium von maximal 181 Gebäuden.

Werden die Grenzwerte unter Verwendung einer mobilen Schallschutzwand und zusätzlich reduziertem Geräteeinsatz (8 h) ermittelt, errechnet sich für den Arbeitsablauf „Abbruch des Bestands“ eine Pegelüberschreitung je nach Grenzwertkriterium von maximal 119 Gebäuden.

Somit bewirken die Maßnahmen, dass je nach Arbeitsablauf, Arbeitsabschnitt und Grenzwertkriterium die Anzahl an betroffenen Gebäuden mit Pegelüberschreitung stark reduziert werden oder sogar vollständig unter den Werten des jeweiligen Grenzwertkriteriums gebracht werden.

Durch die Maßnahme des reduzierten Geräteeinsatzes würde sich in diesem Szenario auch die Dauer der Baumaßnahmen verlängern, so dass hier abzuwägen ist, welche Alternative für die Anwohner die größere Belastung darstellt: Eine kürzere Bauzeit mit größerer Lärmbelastung oder eine reduzierte Lärmbelastung bei verlängerter Bauzeit. Da keine Informationen darüber zur Verfügung stehen, um wie viele Tage sich die Bauzeit bei reduziertem Geräteeinsatz verlängern würde, kann der Einfluss auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit bei verlängerter Dauer der Baumaßnahmen nicht konkret beurteilt werden. Eine abschließende Einschätzung der beiden Alternativen ist somit nicht möglich. Es wird aber angenommen, dass die Mehrheit der Bewohner eine kürzere Bauzeit bevorzugen würde.

Es ist zu beachten, dass von den Immissionsrichtwerten abgewichen werden kann, wenn eine Lärmvorbelastung im Einwirkungsbereich der Baustelle vorliegt, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV-Baulärm liegt. Dies ist dem Gebiet großräumig der Fall. ~~Auch unter Berücksichtigung dieser kommt es jedoch zu Überschreitungen der Zumutbarkeitsschwelle.~~

Bei dieser Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass die Geräteeinsatzzeiten, die als Basis für die Gutachten durch das Büro FCP IBU GmbH herangezogen wurden, der Nutzzeit entsprechen. In der Nutzzeit sind neben der aktiven Einsatzzeit auch die Bewegzeit der Maschinen

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

mit eingerechnet. Die tatsächliche Lärmbelastung liegt in der Regel unter den errechneten Werten.

Um die baubedingten Erschütterungen zu reduzieren kann das Bauverfahren gewechselt werden (z.B. Oszillationswalze statt Vibrationswalze, Bohrpfahlwände statt Spundwandrammungen, Schneiden und Abkränen statt Abbruch mit baggermontiertem Abbruchmeißel), die Anregerfrequenz geändert werden um Resonanzeffekte zu vermeiden (z. B. bei Vibrationsrammen, Abbruchmeißeln oder Bodenverdichtern) oder eine kleinere Geräteklasse (z.B. 750 kg Stemmmeißel statt 1,5 t, baggermontierter Bodenverdichter statt Vibrationswalze) eingesetzt werden.

Während der Baumaßnahme ist temporär mit erhöhtem Baustellenverkehr zu rechnen. Auf öffentlichen Straßen ist der zusätzliche Baustellen- und Umleitungsverkehr im Rahmen der Zumutbarkeit zu dulden. Im Bedarfsfall sind Alternativen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen zu prüfen, z.B. durch Umfahrung des Projektgebietes.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Durch die Straßenbahnverlängerung in der Minervastraße und Dianastraße ergeben sich anlagenbedingt keine Verschlechterungen für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit.

Durch das Anlegen des Rasengleises wird ebenfalls von keiner signifikanten Verschlechterung auf das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit im Vergleich zum Ausgangszustand ausgegangen. Der Grünstreifen mit Baumbestand, der die Fahrspuren stadteinwärts und stadtauswärts trennt, wird durch das Rasengleis ersetzt. Für die zu fällenden Bäume werden im Stadtgebiet insgesamt 27 29 Neupflanzungen durchgeführt, 12 davon am Straßenrand in der Minervastraße und Dianastraße. Auswirkungen auf das Mikroklima bzw. den Wasserhaushalt sind aufgrund der Trasse als Rasengleis nicht zu erwarten. Positive Effekte, wie die Regenrückhaltefunktion oder die kühlende Wirkung durch Verdunstung bleiben weiterhin erhalten. Generell wird nicht von einer signifikanten Veränderung des Landschaftsbildes bzw. des Stadtbildes ausgegangen.

Durch die Straßenbahnverlängerung ergibt sich ein besseres ÖPNV-Angebot für die Bevölkerung, was langfristig als positiv auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit gewertet werden kann.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Schienenverkehr:

Der Schienenverkehr ist in zwei Bereiche zu unterteilen.

In den Anschlussbereichen an die bestehenden Gleisanlagen findet ein Umbau der Gleisanlage statt. In den Umbaubereichen wird geprüft, ob eine wesentliche Änderung der Immissionssituation bzgl. des Schienenverkehrs vorliegt. Dies ist nach §1 der 16. BImSchV dann der Fall, wenn

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- a) der ausgehende Verkehrslärm um mehr als 3 dB angehoben wird oder
- b) auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht angehoben wird oder
- c) der Pegel von 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht weiter erhöht wird.

Wird eine wesentliche Änderung festgestellt, ist weiterhin zu prüfen, ob der Beurteilungspegel höher ist als der Immissionsgrenzwert nach §2 der 16. BImSchV.

Die Differenzpegel für den Schienenverkehr in den Umbaubereichen innerhalb des Plangebiets liegen zwischen +11,8 dB(A) und -15,7 dB(A) tagsüber und zwischen +12,2 dB(A) und -15,8 dB(A) nachts. Außerhalb des Plangebiets variieren die Differenzpegel zwischen 0 dB(A) und -7,3 dB(A) tagsüber und 0 dB(A) und -7,5 dB(A) nachts.

Im restlichen Plangebiet findet ein Neubau der Gleisanlage statt.

In den Neubaubereichen wird nur mit den Immissionsgrenzwerten verglichen. Eine Prüfung auf eine wesentliche Änderung entfällt hier, da der Neubau nach §1 der 16. BImSchV bereits eine wesentliche Änderung darstellt. Für die Gebäude im Neubaubereich gelten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Die Differenzpegel für den Schienenverkehr im Neubaubereich liegen zwischen +7,6 dB(A) und -40,1 dB(A) tagsüber und zwischen +13,4 dB(A) und -34,2 dB(A) nachts. Positive Differenzpegel sind eine Grenzwertüberschreitung.

Straßenverkehr:

Im Untersuchungsgebiet sind bereits Straßen vorhanden. Da wegen der baulichen Maßnahmen an den Gleisanlagen auch Änderungen an der Straße vorgenommen werden, ist eine Beurteilung nach 16. BImSchV notwendig.

Wesentliche Änderungen der Straßenachsen und daraus resultierende schalltechnisch relevante Änderungen bestehen jedoch nicht, sodass an keinem der Immissionsorte nach der 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorgeanspruch im Straßenverkehr besteht.

Gesamtverkehr Straße und Straßenbahn:

Die Differenzpegel für den Gesamtverkehr Straße und Straßenbahn liegen zwischen +1,1 dB(A) und -2,1 dB(A) tagsüber und zwischen +2,3 dB(A) und -3,1 dB(A) nachts. Eine kritische Pegeländerung liegt dann vor, wenn 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 entstehen.

Die Tabelle 6 (siehe Unterlage 19.2 UVP) stellt zusammenfassend die Gebäude dar die nach der 16. BImSchV einen Anspruch auf Lärmvorsorge haben.

Im Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchungsbericht Teil 2 beschreibt die FCP IBU GmbH die „Prognose und Beurteilung der Körperschall- und Erschütterungsimmissionen“.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Es wurde festgestellt, dass es in der gesamten Umgebung der verlängerten Gleistrasse zu fühlbaren Erschütterungsimmissionen kommen kann.

In Tabelle 7 (siehe Unterlage 19.2 UVP) werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen Überschreitungen der Orientierungswerte der TA-Lärm, VDI 2719 oder 24. BIm-SchV prognostiziert werden.

Es gibt keine rechtlich bindenden Immissionsrichtwerte zur Beurteilung vom Schienenverkehr ausgehenden Körperschall- und Erschütterungsimmissionen. Grundsätzlich sollte keine Verschlechterung beim Umbau von Gleisanlagen entstehen.

Es ist festzuhalten, dass Anhaltswerte der Erschütterungsimmissionen sowohl tagsüber als auch nachts überschritten werden.

Es ist festzustellen, dass es in der gesamten Umgebung der Verlängerten Gleistrasse zu hörbaren Körperschallimmissionen kommen kann. Darüber hinaus werden bei einigen der untersuchten Objekte die Orientierungswerte der VDI 2719 überschritten.

5.1.3 Risikomindernde Maßnahmen

- Schallimmissionen Bauarbeiten:

FCP IBU GmbH beschreibt in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung Teil 3 die „Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV-Baulärm“. Während der Erstellung des Schallgutachtens waren noch keine Arbeitsabläufe, Bauabschnitt und Bauphasen bekannt, daher wird von Seitens der FCP IBU GmbH eine auf Erfahrung basierte Aufteilung vorgenommen. Die Arbeitsabläufe werden voraussichtlich zeitlich versetzt durchgeführt, da die Bauabschnitte groß genug gewählt sind, wodurch sich keine Überlagerungen von Schallimmissionen ergeben. Eine Aufteilung in Bauphasen ist daher nicht nötig.

Zudem ist geplant, eine hochabsorbierende mobile Schallschutzwand mit versetzbaren Schallschutzmatten am Bauzaun bis zu einer Höhe von ca. 2 m einzusetzen. Dabei sollte das nach DIN ISO 10140-2 verwendete Material ein Wert nach Schalldämm-Maß von $R = 20$ dB aufweisen.

Zudem steht die Reduzierung der Geräteeinsatzzeiten zur Diskussion.

Des Weiteren werden risikomindernde (Schutz-) Maßnahmen während der Bauphasen genannt (siehe auch Kapitel 6.2 „Baulärm“).

Vorgesehen ist ebenfalls ein Umleitungskonzept, welches eine weiträumige Umfahrung möglich macht. Durch entsprechende Ampelschaltung (LSA-Programme) soll die Fahrzeugmenge im Bereich der Baustelle dosiert werden. Eine ausführliche Beschilderung dient dazu, Verkehrsteilnehmer frühzeitig auf alternative Routen aufmerksam zu machen. Entsprechende Mehrbelastungen auf umliegenden Straßen sind aufgrund der absehbaren Zeit als zumutbar zu bewerten.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Luftschallimmissionen Gesamtverkehr und Straßenban:

Die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass die Verlängerung der Straßenbahntrasse im Bereich der Minervastraße kritisch zu betrachten ist und sich daraus Ansprüche auf passiven Schallschutz nach 16. BImSchV ergeben.

- Körperschall- und Erschütterungsimmissionen:

Insgesamt kommt das Gutachten zu Körperschall- und Erschütterungsimmissionen der FCB IBU GmbH zu dem Ergebnis, dass Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsimmissionen erforderlich sind. Die Schwingungsimmissionen der Gleisanlage lassen sich durch einen elastischen Oberbau nach DIN 45673 beeinflussen. Immissionsgrenzwerte müssen für die DIN 4150-2 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, die DIN 4150-3 Einwirkungen auf Gebäude und die VDI 2719 eingehalten werden.

Zur Gewährleistung der Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150-2 und der DIN 4150-3 während der Bauarbeiten, werden entsprechende Bauverfahren gewählt, die möglichst erschütterungsarme Bauweisen möglich machen. Zusätzlich werden baubegleitenden Erschütterungsmessungen oder vorbereitenden Probemessungen zur Gerätetauglichkeit durchgeführt.

- Sonstige risikomindernden Maßnahmen:

Die Bauzeiten sind auf den Zeitraum zwischen 07:00 – 20:00 Uhr reglementiert, es kann jedoch aufgrund von bautechnischen Gründen zur Nichteinhaltung kommen. Dies ist jedoch nicht die Regel und wird generell vermieden.

Um die Vegetationsbestände auf Grund der Wechselwirkungen zwischen Landschaftsbild und Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit zu schützen, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Diese Maßnahmen überschneiden sich mit den im Kapitel Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt beschriebenen Maßnahmen und sind dementsprechend zu berücksichtigen.

5.1.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Insgesamt ergibt sich während der Bauphase eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Mensch, menschliche Gesundheit. ~~Die Zumutbarkeitsschwelle wird für mehrere Gebäude durch Schallimmissionen während der Bauzeit überschritten.~~ Durch die Verwendung mobiler Schallschutzwände und zusätzlicher zeitlicher Einschränkung der Geräteeinsatzzeiten kommt es zu keiner Überschreitung der Zumutbarkeitsschwelle mehr, jedoch werden die Grenzwerte der AVV-Baulärm auch weiterhin bei einzelnen Gebäuden überschritten

Anlagenbedingt sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit zu erwarten.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Betriebsbedingt sind positive Effekte zu erwarten, da im Zuge der Verlängerung vor allem der ÖPNV gefördert wird. Im Zuge dessen ergibt sich jedoch für mehrere Gebäude Anspruch auf Schallschutz nach 16. BImSchV. Der Anspruch ergibt sich aus dem Schienenverkehr, welcher sich stärker auf die Schallimmissionsüberschreitungen auswirkt als der Straßenverkehr. Es ist von keinen signifikanten Lärmänderungen vom Straßenverkehr im Vergleich zum Ist-Zustand auszugehen. Ebenfalls kommt es zu spürbaren Erschütterungs- und Körperschallimmissionen, welche durch ein elastisches Oberbausystem positiv beeinflusst werden können.

Durch die Anlage der Trasse als Rasengleis ist nicht von einer Verschlechterung auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit auszugehen. Insgesamt fördert der Ausbau des ÖPNV die soziale Gerechtigkeit, da so mehr Menschen in der Bevölkerung vom MIV unabhängig mobil sein können, was als positiv bewertet wird.

Insgesamt wird auf Grund der Schallimmissionen während der Bauphase die Beeinträchtigung auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit als erheblich eingestuft. Die Luftschallimmissionen während der Betriebsphase sind als gering zu sehen, da aufgrund der möglichen passiven Schallschutzmaßnahmen die Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit reduziert werden können.

5.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Rahmen des UVP-Berichts wird die biologische Vielfalt über die Schutzgüter Tiere und Pflanzen miterfasst und abgebildet. Die konkrete Umsetzung/Bewertung möglicher Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter, insbesondere Arten und Lebensräume, erfolgt im eigenständigen Dokument des Landschaftspflegerischen Begleitplans. Im Vordergrund der Betrachtung der UVP des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt steht die Bedeutung des Untersuchungsraumes als Lebensraum einheimischer Tier- und Pflanzenarten.

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt wird für die UVP ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.2.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Das Projektgebiet der geplanten Straßenbahnverlängerung befindet sich in keinem Landschaftsschutzgebiet, Nationalpark, Naturpark, Naturschutzgebiet oder Natura 2000 Gebiet. Durch das Vorhaben ist keines dieser Schutzgebiete betroffen. Des Weiteren befinden sich keine Ökokontoflächen im Untersuchungsgebiet der UVP.

Die geplante Straßenbahnverlängerung wird im Bereich der neu geplanten Wendeschleife ein nach „Biotopkartierung Stadt“ erfasstes Biotop beeinträchtigen. Der Biotop „Gehölz auf Böschung am Frankenschnellweg (Gibitzenhof)“ N-1391-001, welches als Hauptbiotoptyp Mesophile Gebüsche, naturnah (60%) und mit weiteren Biotoptypen, Feldgehölz, naturnah (30%) und Hecken naturnah (10%) kartiert ist, wird durch das Vorhaben im nördlichen Bereich des Biotops tangiert.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Das Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern ABSP Stadt Nürnberg beschreibt den im Untersuchungsgebiet liegenden Südfriedhof als überregional bedeutsamen Lebensraum, des Weiteren befinden sich weitere regional und lokal bedeutsame Lebensräume im Untersuchungsgebiet des UVP-Untersuchungsgebiets. Das ABSP beschreibt diese Flächen überwiegend als Gehölzstandorte und teilweise als Wald und Trockenstandorte.

Generell handelt es sich bei dem Vorhabengebiet um überwiegend versiegelte Flächen des städtischen Raumes, so dass davon auszugehen ist, dass sich hier vor allem Tier- und Pflanzenarten finden, die zu den Generalisten und Allerweltsarten gehören. Detaillierte Informationen finden sich im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 9).

5.2.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- Baubedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase kann es zu Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Tiere/ Pflanzen und biologische Vielfalt kommen. Umweltauswirkungen können in Form von Lärmemissionen, Erschütterungen und optischen Störreizen auftreten, die durch den Einsatz von Baumaschinen entstehen können.

Für die Baustelleneinrichtung werden Flächen des 2022 durchgeführten SUN-Projekts verwendet. Die Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung dieser temporär genutzten BE-Flächen wurde im LBP des SUN-Projekt durchgeführt. Es handelt sich um die Grünflächen und Gehölzbestände westlich des Wacholderweges. Somit werden keine weiteren Flächen für die Baustelleneinrichtung benötigt, eine temporäre Nutzung von Vegetationsbeständen ist nicht geplant.

Alle übrigen Bauarbeiten finden direkt im Straßenkörper statt. Somit ist das Schutzgut Tier, Pflanzen und biologische Vielfalt im engeren Bauumfeld nicht gefährdet.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Anlagenbedingt werden die auf dem als Grünstreifen ausgebildeten Mittelstreifen befindlichen Bäume (27 Stück), gefällt. Zudem sind für die neue Wendeschleife Teile des als Biotop kartierten Feldgehölzes (922 m²) zu roden und einige Bäume am Straßenrand zu fällen. Insgesamt werden 48 49 Bäume gefällt und gemäß Baumschutzverordnung ausgeglichen. Bäume im Projektgebiet, die bereits im Rahmen der Kanalarbeiten durch SUN gefällt werden mussten, werden durch das SUN-Projekt ausgeglichen und nicht in die Betrachtung des LBP des Tram-Projektes einbezogen.

Die Neuschaffung eines durchgängigen Rasengleises als mageres und blütenreiches Straßenbegleitgrün (V51) wird im Rahmen der Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung als Entsiegelung bewertet. Die genaue Bilanzierung ist dem LBP (Unterlage 9) zu entnehmen. Der LBP beschreibt auch die Ausgleichsmaßnahmen im Kontext der Eingriffsregelung.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Von betriebsbedingten Umweltauswirkungen wie größere Lärmemissionen, Schadstoff- oder Geruchsemissionen auf das Schutzgut Tiere/ Pflanzen und biologische Vielfalt ist nicht auszugehen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.2.3 Risikomindernde Maßnahmen

- Baum, Strauch und Grünflächenschutz:

Für die risikomindernden Maßnahmen während der Baumaßnahme gelten Maßnahmen zum Schutz von Bäumen, Sträuchern und Grünflächen. Das Befahren von Grünflächen ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Im Wurzelbereich ist das Ablagern und Befahren nicht zulässig. Kann ein Befahren aus Platzgründen nicht vermieden werden, ist ein Wurzelschutz durch Metallplatten auf einem Kiesbett zu errichten. Der Wurzelschutz durch Zaun oder Metallplatten ist mindestens im Bereich des Kronendurchmesser plus 1,5 Meter oder im Bereich der gesamten Baumscheibe anzubringen. Bäume im Projektgebiet sind mit einem Stammschutz zu versehen.

Für die erforderlichen Baumfällungen sind gemäß SÖR-Standards und in Absprache mit SÖR 12 Neupflanzungen am Straßenrand vorgesehen. Sechs Bäume werden am südlichen Straßenrand der Minervastraße zwischen Wacholderweg und Minervaplatz gepflanzt. Zwei weitere Bäume an der Kreuzung Minervastraße / Wacholderweg. Vier Bäume werden am östlichen Straßenrand der Dianastraße, beidseits der Kreuzung Nimrodstraße gepflanzt. Weitere [45 17 Bäume werden im Stadtgebiet verteilt von SÖR in der Platenstraße \(4 Bäume\) und in der Vogelweiherstraße \(13 Bäume\) gepflanzt.](#)

- Schutz der Fauna:

Zum Schutz der Fauna wurde im Jahr 2021/22 eine artenschutzrechtliche Prüfung (saP) für das gesamte Untersuchungsgebiet durchgeführt, um die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (europäische Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutz-Richtlinie, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie), die durch das Vorhaben eintreten können, zu ermitteln und darzustellen. Hierzu wurden die Tiergruppen Fledermäuse, Brutvögel, Reptilien sowie der Nachtkerzenschwärmer untersucht. Verschiedene risikomindernde Maßnahmen werden im Folgenden aufgezählt.

Baumschnitte sowie Baumfällungen sind außerhalb von Vogelbrutzeiten zwischen dem 1. Oktober und 29. Februar vorzunehmen. Zum Schutz von baumbewohnenden Fledermäusen sind Rodungen lediglich nach vorheriger Kontrolle auf Besatz und nur im Zeitraum 15. September bis 15. Oktober im Beisein von entsprechend geschulten Personals im Rahmen der ÖBB vorzunehmen. Es sind keine Bautätigkeiten in den Nachtstunden (bei Dunkelheit) sowie Beleuchtung der Baustelle während der sensiblen Phase von Fledermäusen (Wochenstubenzeit, Jungenaufzucht von April – Oktober, 19 – 6 Uhr) durchzuführen. V.a. das Kollisionsrisiko für nachtaktive Tiere (u.a. Fledermäuse) kann dadurch fast gänzlich ausgeschlossen werden. Zudem wird die Anlockwirkung für nachtaktive Insekten vermieden.

Flächen mit Zauneidechsenvorkommen sind mit einem Schutzzaun (mind. 50 cm hoch, glattes Material) einzuzäunen und regelmäßig durch die ÖBB zu kontrollieren.

Für zu fällende Habitatbäume sind laut saP-Bericht (Unterlage 19.1) entsprechende CEF-Maßnahmen vorzunehmen, dies beinhaltet das Anbringen von Fledermauskästen. [Möglich ist die](#)

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Verhängung ~~im Südfriedhof~~ **erfolgt** in dem Gehölzbestand am Wacholderweg, südlich der Minervastraße. Die Kontrolle und Pflege der Fledermauskästen sind auf mindestens 25 Jahre sicher zu stellen.

Insbesondere im Bereich des Wacholderwegs ist zu gewährleisten, dass Baustelleneinrichtungen und Materiallager deutlich außerhalb des Bestandes und dem Wurzelbereich der Bäume angelegt und die vorhandenen Nist- und Fledermauskästen nicht entfernt oder beschädigt werden. Beleuchtung und Verlärmung des umgebenden Baumbestandes insbesondere in der Dunkelperiode muss vermieden werden.

5.2.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Während der Bauphase ist nicht von Beeinträchtigungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt auszugehen. Es ist davon auszugehen, dass Tiere, die im Untersuchungsgebiet leben, eine gewisse Toleranz gegen Lärm besitzen. Die temporäre Nutzung von nicht versiegelten Flächen ist nicht vorgesehen, so dass keine Beeinträchtigung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zu erwarten ist. Sollten dennoch nicht versiegelte Flächen als Lager und / oder BE-Flächen genutzt werden, sind die Auswirkungen mit entsprechenden Maßnahmen zu minimieren.

Anlagenbedingte Auswirkungen müssen mit entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden. Diese sind im LBP (Unterlage 9) genauer beschrieben und erläutert. Insgesamt wird mehr Fläche entsiegelt als versiegelt, weshalb kein zusätzlicher Ausgleich erforderlich ist. Die zu fällenden Bäume werden nach der Baumschutzverordnung der Stadt Nürnberg ausgeglichen. Insgesamt werden **27 29** Bäume im Stadtgebiet neu gepflanzt.

Von betrieblich bedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ist nicht auszugehen. Die Schalltechnischen Untersuchungen ergeben keine signifikanten Verschlechterungen der Schallimmissionen.

Insgesamt werden die Auswirkungen des Eingriffs für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt mit gering bewertet.

5.3 Schutzgut Boden und Fläche

5.3.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Die ökologisch-funktionelle Raumgliederung beschreibt das Gebiet im Regionalplan als städtisch und industriell geprägt. Im Stadt-ABSP wird das Vorhabengebiet der naturräumlichen Einheit 3 „Stadtgebiet Nürnberg-Fürth“ zugeordnet. Für das Schutzgut Boden und Fläche wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Da das Gelände im Stadtgebiet liegt, sind die Böden im Vorhabengebiet bereits anthropogen überformt und durch die frühere und aktuelle Nutzung und die daraus resultierenden Ausgangsmaterialien für die Bodenbildung geprägt. Die sogenannten Stadtböden sind meist versiegelt und weisen im Unterboden oft Auffüllmaterialien auf.

Im Bereich des Projektgebiets der Minervastraße beschreibt das ABSP Nürnberg die Böden als „Böden mit kaum intakter Bodenfunktion und hohem Versiegelungsgrad (70% – 100%)“. Durch die stark anthropogene Prägung und den hohen Versiegelungsgrad erfüllen die Böden dort keine Bodenfunktionen. Eine ökologisch hochwertige Funktion ist nicht gegeben. Die Flächen rund um das Projektgebiet der UVP werden im Bereich der gewerblichen Bauflächen, der Bahnanlagen und der Autobahn ebenfalls als „Böden mit kaum intakter Bodenfunktion und hohem Versiegelungsgrad (70% – 100%)“ beschrieben. Im Bereich der Wohnflächen sind die Böden nach ABSP Nürnberg als „Boden mit eingeschränkter intakter Bodenfunktion, mittlerer Versiegelung (30% - 70%)“ eingestuft. Böden, die sich im Bereich der Grünflächen befinden, werden als „Böden mit weitgehend intakter Bodenfunktion, geringer Versiegelung (0% -30%)“ beschrieben und sind somit im Bereich des Untersuchungsbereichs als am ökologisch wertvollsten eingestuft.

5.3.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche

- Baubedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase ist keine Flächeninanspruchnahme und Bodenverdichtung bzw. Veränderung bestehender Bodenverhältnisse durch Baustelleneinrichtungen und Baustraßen geplant, da die bestehenden BE-Flächen aus dem SUN-Projekt am Wacholderweg verwendet werden. Baustelleneinrichtung und Lagerung von Materialien im Bereich des zu erhaltenden Baumbestands im Gehölzbestand am Wacholderweg sind auf Grund der damit einhergehenden Verdichtung des Bodens zu vermeiden.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Durch das Bauvorhaben kommt es zu Bodenab- und auftrag in verschiedenen Bereichen. Eine Flächenversiegelung findet lediglich im Bereich der neuen Wendeschleife statt. Hierfür ist eine Aufschüttung des Böschungshangs zum Frankenschnellweg auf Geländehöhe der Straße erforderlich. Insgesamt werden durch das Vorhaben 2.952 m² versiegelt und 9.335 m² in Form von Rasengleis entsiegelt, dies entspricht einer Entsiegelung von 6.383 m². Der LBP (Unterlage 9) beschreibt die Auswirkungen auf die Fläche genauer in Hinblick auf den Anteil der Ver- und Entsiegelung.

Im Bereich von nicht versiegelten Flächen kommt es durch Überbauung, Umlagerung oder Verdichtung zu einem weitgehenden Funktionsverlust der Böden und deren Funktionen (Bodengefüge, -wasserhaushalt und -chemismus). Im Bereich der Umwandlung von begrüntem Mittelstreifen zu Rasengleis sowie im neu angelegten Rasengleis bleiben Bodenfunktionen, wie Versickerung von Niederschlägen, Filterung von Schadstoffen o. ä. erhalten bzw. werden verbessert.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

In den bereits versiegelten Bereichen werden die Bodenfunktionen aufgrund der stark anthropogenen Vorbelastung nicht weiter beeinträchtigt.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Betriebsbedingte Umweltauswirkungen entstehen durch das Verkehrsaufkommen. Immissionen wie Luftschadstoffe, Reifenabrieb oder Streusalz wirken während der Nutzung und der Instandhaltung der Anlage auf den Boden und dessen Funktion ein.

5.3.3 Risikomindernde Maßnahmen

Vor allem während der Bauphase gilt es die Störung der Bodenfunktion und die Inanspruchnahme der Fläche so gering wie möglich zu halten. Entsprechende Maßnahmen können wie auch schon bei Schutzgut Tiere, Pflanzen und ökologische Vielfalt beschriebene Maßnahmen sein, die nicht versiegelte Flächen vor z.B. Verdichtung schützen. Dabei gilt das Prinzip der Vermeidung und der Minimierung. So sollten unversiegelte Fläche nicht befahren oder als Lager und BE-Flächen genutzt werden. Wo dies nicht möglich ist, sind entsprechende Maßnahmen wie das Auslegen von Baggermatratzen umzusetzen.

Anlagenbedingt werden mehr Flächen entsiegelt als versiegelt. Die zu versiegelnden Flächen sind auf Grund der Lage im Stadtgebiet stark anthropogen vorgeprägt und es bedarf keiner risikomindernden Maßnahmen.

Betriebsbedingt besteht kein Bedarf von risikomindernden Maßnahmen für das Schutzgut Boden und Fläche.

5.3.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Auf Grund der bereits stark versiegelten Flächen und der anthropogenen Veränderung des Bodens, ist das Schutzgut Boden nur geringfügig von der Anlage der Gleistrasse betroffen. Während der Bauphase sind entsprechende Maßnahmen umzusetzen, um die Bodenverdichtung oder den Schadstoffeintrag zu vermeiden. Generell ist der Baubetrieb so zu organisieren, dass betriebsbedingte unvermeidliche Bodenbelastungen z.B. Verdichtung auf das engere Baufeld beschränkt werden und im besten Fall durch entsprechende Maßnahmen reduziert werden. Nach Ende des Vorhabens sind nicht versiegelte Böden fachgerecht wiederherzustellen oder zu rekultivieren.

Anlagenbedingt findet insgesamt eine Entsiegelung von Flächen statt.

Auf Grund der fehlenden Wechselwirkungen mit dem Grundwasser, der generell stark anthropogenen Beeinträchtigung sowie der bestehenden Vorbelastungen sind die Umweltauswirkungen während der Betriebsphase zu vernachlässigen.

Es kommt somit zu keinen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.4 Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser ist in oberirdische Gewässer und Grundwasser zu differenzieren. Oberflächengewässer haben wichtige Regulationsfunktionen inne: Oberflächenabfluss von Niederschlagswasser, klimatische Ausgleichsfunktionen durch Wärme-/ Kältespeicherung und biologische Abbaufunktionen im Rahmen der natürlichen Selbstreinigung. Regulationsfunktionen des Grundwassers umfassen die Aufnahme und Speicherung von Niederschlagswasser sowie die Speisung für Oberflächengewässer. Des Weiteren hat Grundwasser als Standortparameter für die Bodenbildung und für bestimmte Pflanzen bzw. Biotope sowie als Habitatparameter für Tierarten wesentliche Lebensraumfunktionen. Als Trinkwasser hat das Schutzgut Wasser eine elementare Funktion für den Menschen.

Das Vorhabengebiet befindet sich im Amtsbezirk für Wasserwirtschaft Nürnberg.

Für das Schutzgut Wasser wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.4.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Im Untersuchungsumgriff befinden sich keine Oberflächengewässer, die beeinträchtigt werden könnten. Das ABSP Nürnberg beschreibt für den Untersuchungsumgriff ein Kontaminationsrisiko für das Grundwasser von „hoch“ bis „sehr hoch“. Das Grundwasser fließt in Richtung Westen bzw. Westnordwest. Das nächste Trinkwasserschutzgebiet „Stein“ liegt ca. 3,6 km südwestlich der Minervastraße und wird somit nicht beeinträchtigt.

Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Trink- und Heilquellenschutzgebieten. Ebenso werden keine Überschwemmungsgebiete berührt. Auf Grund der geringen Grundwasserneubildungsrate und kaum intakter Bodenfunktionen weist das Untersuchungsgebiet hinsichtlich des Grundwassers keine besondere Bedeutung auf.

5.4.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

- Baubedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase sind im Normalfall keine Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten. Belastete Oberflächenabwässer werden nicht in das Grundwasser versickert oder in oberflächennahe Gewässer eingeleitet.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Anlagenbedingt kommt es zu Ver- und Entsiegelung von Flächen. Insgesamt werden 2.952 m² versiegelt und 9.335 m² in Rasengleis umgewandelt, dies entspricht einer Netto-Entsiegelung von 6.383 m². Durch das angelegte Rasengleis kann mehr Niederschlag im Bereich der Straßenbahntrasse oberflächennah versickert werden, was positiv zu bewerten ist.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Betriebsbedingt sind keine signifikanten Veränderungen im Vergleich zum Ausgangszustand festzustellen.

5.4.3 Risikomindernde Maßnahmen

Der Gefahr von unfallbedingten Stoffeinträgen in das Grundwasser wird durch Einhaltung aller geltenden Sicherheitsvorkehrungen und die regelmäßige Wartung von Maschinen vermieden.

Belastete Oberflächenwässer sind fachgerecht zu entsorgen.

Ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich von Grünflächen und des Rasengleises entlastet die Kanalisation bei Starkregenereignissen.

5.4.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Das Schutzgut Wasser ist durch die Flächeninanspruchnahme des geplanten Vorhabens geringfügig betroffen. Insgesamt ergeben sich durch die Netto-Entsiegelung von Flächen positive Effekte für das Schutzgut Wasser.

Insgesamt bestehen keine Beeinträchtigungen durch Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

5.5 Schutzgut Luft und Klima

Luft ist eine wesentliche Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Daher ist zu prüfen, welche Auswirkungen das geplante Vorhaben auf die Luftqualität auf lokaler Ebene hat. Das Klima hat einen entscheidenden Einfluss auf die Ökosysteme. Neben der großklimatischen Situation ist vor allem auf das Mesoklima zu achten. Hier spielen Kaltluftproduktion, -abfluss und Sammelgebiete sowie Frischluftproduktion eine entscheidende Rolle.

Für das Schutzgut Klima und Luft wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.5.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Im Stadtgebiet wird seit Jahren ein Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen beobachtet, wobei sich die Erwärmung in allen Monaten vollzieht und seit 1934 um 1,5°C gestiegen ist. Bei der Niederschlagsentwicklung lässt sich ein leicht abnehmender Trend hin zu trockeneren Jahren feststellen.

Das Vorhabengebiet weist gemäß ABSP einen hohen Versiegelungsgrad auf und gehört zu den Gebieten mit thermischer Belastung im Sommer.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Das Vorhabengebiet liegt bereits in einem Bereich mit hohem Verkehrsaufkommen und entsprechenden Auswirkungen auf die Luftqualität. Die Straßenbahnverlängerung der 1,7 km langen Neubaustrecke entlang der Dianastraße und Minervastraße bildet den Lückenschluss zwischen der Wendeschleife Gibitzenhof und der Haltestelle Finkenbrunn. Sie führt zu einer verbesserten Anbindung der Stadtteile durch öffentliche Verkehrsmittel. Es sind keine signifikanten Änderungen in Bezug auf das Kfz-Verkehrsaufkommen aufgrund der Umbaumaßnahmen prognostiziert. Lediglich der verkehrende Linienbus-Anteil verringert sich von 2.0% auf 1.0% aufgrund der Straßenbahnstrecke.

5.5.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima

- Bauphasenbedingte Auswirkungen:

Die Umsetzung des Ausbaus erfordert bauliche Maßnahmen vor Ort. Die Treibhausgasemissionen durch Baumaschinen sind nicht unerheblich und beeinträchtigen die lokale und globale Umwelt. Deshalb werden die direkten Emissionen aus dem Zeitraum der Bauteilherstellung und Unterhaltung der Infrastrukturmaßnahme, ebenfalls gemessen in CO₂-Äquivalenten (CO₂-e), bilanziert. Diese Emissionen werden als Lebenszyklusemissionen der Maßnahme ausgewiesen. Nach dem Methodenpapier des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 20.09.2022 haben diese Lebenszyklusemissionen keinen Einfluss auf die Klimaschutzziele des KSG im Sektor Verkehr und werden nur informativ ausgewiesen.

Die Berechnung dieser Lebenszyklusemissionen erfolgt unter Zuhilfenahme der Angaben aus dem Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. In diesem Handbuch werden für verschiedene Verkehrsträger die spezifischen Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen für unterschiedliche Streckenkategorien in CO₂-e angegeben.

Insgesamt ergibt sich aus der Summe der Kategorien Schienenverkehrswege und Straßeninfrastrukturmaßnahmen THG-Emissionen von 301 t CO₂-e/Jahr. Details sind dem Klimaschutzgutachten (siehe Unterlage 19.3, Kapitel 3) zu entnehmen.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Im Zuge der Baumaßnahmen werden anlagenbedingt ca. 2.952 m² versiegelt und 9.335 m² entsiegelt. Die Netto-Entsiegelung von 6.383 m² fließt als Kompensationsmaßnahme in die Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung ein, so dass kein weiteres Ausgleichserfordernis besteht.

Gemäß der Anlage 2 zum Rundschreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr vom 28.02.2014 (Vollzugshinweise zur Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 07. August 2013 für den staatlichen Straßenbau) und dem StMUV, 2015 (Naturschutzrechtliche Kompensation in Bayern) ist das Ziel der BayKompV (nach §8 Abs. 4) u.a. sparsam mit Flächen umzugehen. Somit stellt die im Vergleich zur Eingriffsfläche geringere Kompensationsfläche keinen Widerspruch dar. Die ermittelten Wertpunkte der Kompensation sind mit 30.651 Punkten höher als die des Eingriffs (30.646 WP). Der Eingriff gilt somit als ausgeglichen. Die Nutzung eines Ökokontos stellt nach dem zuvor genannten Rundschreiben u.a. insofern einen Vorteil da, dass die Maßnahmen schon umgesetzt wurden und es keine zeitlichen Verzögerungen zwischen dem Eingriff und

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

der Umsetzung gibt. in der BayKompV §8 Abs. 4 steht zudem: „Geeignete Ökokontoflächen sind möglichst zu verwenden.“

Der Verlust von ~~48~~ 49 Bäumen im Projektgebiet ist insgesamt als negativ zu werten, da das Projektgebiet zu den Bereichen im Stadtgebiet mit thermischer Vorbelastung im Sommer gehört. Als Ausgleich für die Baumfällungen sind insgesamt ~~27~~ 29 Bäume zu pflanzen. Es ist geplant 12 Bäume am Straßenrand im Projektgebiet zu pflanzen und weitere ~~45~~ 17 Bäume im ~~Stadtgebiet~~ werden von SÖR in der Platenstraße (4 Bäume) und in der Vogelweiherstraße (13 Bäume) gepflanzt. Die geplanten Ersatzpflanzungen werden in den ersten Jahren noch nicht den gleichen Wert für die Regulation des lokalen Klimas haben, da neue Bäume erst anwachsen müssen. Zudem können nicht alle Ersatzpflanzungen im Projektgebiet gepflanzt werden, wodurch sich der Effekt der Neupflanzungen auf das Klima auf das Stadtgebiet verteilt.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Im Planfall ergeben sich nach Fertigstellung des Straßenbahnabschnitts im Bezugsjahr 2035 voraussichtlich 2,62 t CO₂-e pro Tag, was einer Minderung von ca. 1,65 t CO₂-e pro Tag verglichen mit dem Status Quo (Analysefall, 2020) entspricht. Diese ergibt sich aus der veränderten Flottenzusammensetzung mit höherem E-Fahrzeuganteil im Jahr 2035, sowie einer Halbierung des Linienbus-Anteils von 2,0% auf 1,0%. Der verringerte Linienbusanteil bedingt die Differenz zwischen den Ergebnissen zwischen dem Prognosebezugsfall (2035) und dem Planfall (2035) von 0,14 t CO₂-e pro Tag.

Detaillierte Informationen finden sich im entsprechenden Klimaschutzgutachten (Unterlage 19.3).

5.5.3 Risikomindernde Maßnahmen

Es erfolgt eine Gegenüberstellung der in Anspruch genommenen klimaschutzrelevanten Flächen durch das Vorhaben mit den Kompensationsmaßnahmen, die sich positiv auf das Klima auswirken. Für diese Gegenüberstellung wird auf die Bilanzierung zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs aus dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 9) zurückgegriffen.

Aus der Flächenbilanzierung (siehe Unterlage 19.2; Tabelle 9) geht hervor, dass die Schaffung von klimaschutzwirksamen Flächen durch Kompensationsmaßnahmen (30.646 WP) ergänzt werden muss. Dabei kommt es v. a. zu Versiegelung und dauerhafter Überbauung von diversen Biotoptypen. Durch die Schaffung von mäßig extensiv genutztem, artenreichen Grünland auf ~~9.405~~ 3.035 m² im Rasengleis wird eine Kompensation in Höhe von ~~27.345~~ 9.105 Wertpunkte geschaffen. Für die Differenz von ~~3.334~~ 21.541 WP zum Kompensationsbedarf werden ~~3.335~~ 21.546 WP von einem Ökokonto abgebucht. Es handelt sich dabei um einen ehemals strukturarmen Nadelforst, der auf ~~667~~ 3.591 m² zu einem ~~Waldmantel frischer bis mäßig trockener Standorte~~ Eichen-Hainbuchenwald wechsellückiger Standorte mit mittlerer Ausprägung (L112) aufgewertet wurde.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.5.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Im Zuge der Verlängerung der Straßenbahntrasse kommt es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung auf das Schutzgut Klima und Luft.

Der Analysefall bildet den Status Quo mit Bezugsjahr 2020 ab und dient als Basis für die weiteren Berechnungen im Prognosebezugs- und Planfall. Es ergeben sich 4,27 t CO₂-e pro Tag auf dem 1,7 km-langen Streckenabschnitt mit der aktuellen Verkehrssituation. Damit ergeben sich jährlich 1.559 t CO₂-e.

Im Prognosebezugsfall mit Bezugsjahr 2035 ergeben sich direkte Emissionen von 2,76 t CO₂-e pro Tag und damit eine Einsparung von 1,51 t CO₂-e pro Tag aufgrund der prognostizierten veränderten Flottenzusammensetzung (höherer E-Fahrzeuganteil). Der jährliche Emissionswert beläuft sich auf 1.007 t CO₂/a.

Im Planfall, mit Umsetzung der Straßenbahnbaumaßnahme und Bezugsjahr 2035, resultieren voraussichtlich 2,62 t CO₂-e pro Tag verkehrsbedingte Emissionen. Dies bedeutet direkte verkehrsbedingte Emissionen von jährlich 956 t CO₂-e/Jahr. Im Sektor Industrie fallen 301 t CO₂-e/Jahr durch die Lebenszyklusemissionen aus dem Bau der neuen Infrastruktur an. Weiterhin kommt es im Planfall zu einer Flächeninanspruchnahme von ca. ~~7.344~~ 7.431 m², der Kompensationsmaßnahmen im Ausmaß von ~~9.772~~ 6.626 m² gegenüberstehen.

Die Vorgabe des KSG sieht eine lineare Abnahme der CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr vor. Zwischen 2020 und 2030 ist eine Einsparung von 43 % vorgesehen (von 150 Mio. t in 2020 auf 85 Mio. t in 2030). Im Planfall ergibt sich eine Einsparung von ca. 39 % der verkehrsbedingten Emissionen gegenüber dem Analysefall, sodass das Ziel knapp 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 13 %. Detaillierte Informationen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima sind dem Klimaschutzgutachten (Unterlage 19.3) zu entnehmen.

Insgesamt bestehen geringe Beeinträchtigungen durch Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft.

5.6 Landschaftsbild

Der Begriff Landschaftsbild beschreibt die sinnliche Wahrnehmung einer Gegend in ihrer Ganzheit. Das Bundesnaturschutzgesetz definiert das Ziel die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft nachhaltig zu sichern, da sie als Grundlage für das Leben und die Gesundheit des Menschen dient (vgl. § 1 BNatSchG).

Für das Schutzgut Landschaft wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.6.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Das Landschaftsbild ist durch städtische Bebauung mit einem hohen Versiegelungsgrad geprägt. Der nördliche Teil des Untersuchungsgebiets im Bereich der Dianastraße zeichnet sich

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

durch gewerbliche Bauten, einem schmalen Grünstreifen in der Mitte der streckenweise mehrspurigen Straße und durch kleinere Flächen Straßenbegleitgrün in Form von Bäumen und Sträuchern aus. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebiets im Bereich der Minervastraße ist das Landschaftsbild ebenfalls durch die streckenweise mehrspurige Straße geprägt, der Mittelstreifen ist als Grünstreifen mit Baumbestand ausgebildet. Die Bebauung ist überwiegend durch Wohngebiete geprägt. Größere Grünflächen sind der im Südosten des Untersuchungsgebiets liegende Südfriedhof sowie der Gehölzbestand am Wacholderweg.

Die Minerva- und Dianastraße haben aktuell keine Erholungsfunktion für die breite Öffentlichkeit, jedoch stellen die privaten Gärten im Untersuchungsgebiet eine Erholungsfunktion für die Menschen in den Wohngebieten dar.

Das nächstgelegene Gebiet mit Erholungsfunktion ist der Südfriedhof, welcher nur zu einem Teil im Untersuchungsgebiet liegt, sowie der Gehölzbestand am Wacholderweg. Der alte Ludwig-Donau-Main-Kanal liegt außerhalb des Umgriffs. Keines der Gebiete mit Erholungsfunktion ist durch das Vorhaben beeinträchtigt.

Als Vorbelastung kann der fahrende, aber auch stehende motorisierte Individualverkehr gezählt werden, welcher den meisten Platz zwischen der Straßenbahnhaltestelle Gibitzenhof in der Dianastraße und der Straßenbahnhaltestelle Finkenbrunn einnimmt.

5.6.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild

- Bauphasenbedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase sind Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten, da baubedingt Baumaschinen und Fahrzeuge das Stadtbild beeinträchtigen, diese sind jedoch auf einen Bauabschnitt beschränkt und nur temporär bis zur Vollendung des Vorhabens als Beeinträchtigung zu werten.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Im Zuge der Straßenbahnverlängerung werden anlagenbedingt 48 49 Bäume im Projektgebiet gefällt, welche durch 27 29 Ersatzpflanzungen im Projektgebiet (12 Bäume) bzw. im gesamten Stadtgebiet (45 17 Bäume) ersetzt werden. Durch die Fällungen und Ersatzpflanzungen im Bereich der Straßenbahntrasse ergibt sich im Vergleich zu vorher ein verändertes Landschaftsbild. Im Bereich der neuen Wendeschleife geht ein als Stadtbiotop kartierter Gehölzstreifen und damit der Sicht- und Lärmschutz Richtung Frankenschneidweg verloren.

Diese Veränderung ist als negativ in Bezug auf das Schutzgut Landschaft und Landschaftsbild zu werten.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Betriebsbedingt kommt es zu einer Veränderung des Stadtbildes aufgrund der neuen Aufteilung des Straßenquerschnitts und der dann verkehrenden Straßenbahn.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.6.3 Risikomindernde Maßnahmen

Anlagenbedingt kommt es zum Verlust von Gehölzen sowie einer Neuversiegelung im Bereich der neuen Wendeschleife. Für die zu fällenden Bäume werden insgesamt ~~27~~ 29 Ersatzpflanzung vorgenommen, wobei 12 Bäume im Projektgebiet und weitere ~~15~~ 17 Bäume ~~im Stadtgebiet in der Platenstraße (4 Bäume) und in der Vogelweiherstraße (13 Bäume)~~ gepflanzt werden.

5.6.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Insgesamt kommt es während der Bauphasen zu einer temporären Beeinträchtigung des Landschafts- bzw.- Stadtbildes. Nach Vollendung des Vorhabens ist mit einer geringen Veränderung auf das Stadtbild zu rechnen, da betriebsbedingt auf dieser Strecke die Straßenbahn das Stadtbild mitprägt. Das Rasengleis stellt im Vergleich zum Ausgangszustand – einem baumbestandenen Grünstreifen – ebenfalls eine geringfügige Verschlechterung für das Stadtbild dar. Positiv anzumerken ist, dass das Rasengleis breiter ist als der derzeitige Grünstreifen in der Straßenmitte. Der Verlust von Bäumen ~~im Mittelstreifen~~ wird durch ~~27~~ 29 Ersatzpflanzungen kompensiert, 12 davon im Projektgebiet.

Insgesamt besteht eine geringe Beeinträchtigung durch Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild.

5.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Kulturgüter werden definiert als Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Art, die für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und sich als Sachen, Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben und lokalisieren lassen. Es kann sich dabei um Einzelobjekte, Mehrheiten von Objekten und ihres Umgebungsbezugs als auch um flächenhafte Ausprägungen, räumliche Beziehungen, kulturhistorisch bedeutsame Landschaftsteile und Landschaften sowie Güter, die eine prähistorische Entwicklung dokumentieren (archäologische Funde, Bodendenkmale) handeln.

Sonstige Sachgüter können definiert werden als gesellschaftliche Werte, die eine hohe funktionale Bedeutung hatten oder haben wie z.B. historische Fördertürme, Brücken, Türme, Tunnel, Gebäude oder Geräte (nicht abschließend) und die aufgrund ihrer Funktionsbedeutung oder deren Konstruktions-/ Wiederherstellungsbedingungen zu erhalten sind.

Für Kulturgüter und sonstige Sachgüter wird ein Untersuchungsumgriff von 100 m um die geplante Trasse betrachtet.

5.7.1 Bestandsbewertung und Vorbelastung

Im Bereich des Untersuchungsgebiets befinden sich mehrere Denkmäler, die durch das Bauvorhaben jedoch nicht beeinträchtigt werden.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Baudenkmäler:

- D-5-64-000-934 an der Julius-Loßmann-Straße liegt südöstlich der Kreuzung Finkenbrunn /Julius-Loßmann-Straße. Es handelt sich um den als Waldfriedhof angelegten Südfriedhof.
- D-5-64-000-2067 am Waldhof 1-8 mit Reihenhäusern
- D-5-64-000-2290 das Waschhaus am Buchenschlag 38a
- D-5-64-000-259 am Buchenschlag mit Reihenhäusern
- D-5-64-000-453 am Finkenbrunn mit Reihenhäusern.

Bodendenkmäler:

- Das Bodendenkmal D-5-6632-0170 mit Erdbauten des Ludwig-Donau-Main-Kanals liegt südlich der Eisenbahnbrücke südlich der Minervastraße.

Ensemble:

- Das Ensemble E-5-64-000-13 Gartenstadt Nürnberg umfasst die gesamte Wohnsiedlung zwischen Minervastraße und Finkenbrunn sowie Bereiche südlich von Finkenbrunn und endet an den beiden Hauptstraßen Minervastraße und Julius-Loßmann-Straße. Im Bereich der Minervastraße gibt es eine geringfügige Überlappung mit der Straße. Das Ensemble sowie die zugehörigen Gebäude werden durch das Vorhaben nicht wesentlich beeinträchtigt. Es besteht keine Betroffenheit.

Sonstige Sachgüter:

Unter sonstigen Sachgütern sind vor allem Zufahrtsstraßen zu nennen, die zur Baustelle führen. Es wird sichergestellt, dass Anlieger zu jeder Zeit auf ihr Grundstück gelangen können. Eine Verschmutzung der anbindenden öffentlichen Straßen wird durch geeignete Maßnahmen verhindert.

5.7.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

- Bauphasenbedingte Auswirkungen:

Bei Erdarbeiten in größeren Tiefen sowie auch beim Abtrag von Oberboden kann eine Beeinträchtigung von Bodendenkmälern nicht vollständig ausgeschlossen werden, selbst wenn im unmittelbaren Vorhabengebiet keine Bodendenkmäler bekannt sind.

Betriebsbedingt kann es zu Verschmutzung der öffentlichen Straßen kommen, generell gilt es dies zu vermeiden und mit entsprechende Reinigungsmaßnahmen zu minimieren.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Anlagenbedingt kommt es zu keinen Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Betriebsbedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter zu erwarten.

5.7.3 Risikomindernde Maßnahmen

Für die Gesamtbaumaßnahme benötigt es keine archäologische Baubegleitung durch die Untere Denkmalschutzbehörde, da im Projektgebiet keine Denkmäler betroffen sind.

Öffentliche Straßen sind durch entsprechende Reinigungsmaßnahmen sauber zu halten.

5.7.4 Schutzgutbezogenen Bewertung

Es sind keine Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter zu erwarten.

5.8 Wechselwirkungen zwischen den zuvor genannten Schutzgütern

Unter Wechselwirkungen sind alle Wirkungsbeziehungen zwischen den Schutzgütern zu verstehen. Gemäß § 2 Absatz 1, Nr. 5 UVPG soll die Umweltverträglichkeitsprüfung auch die explizite Behandlung dieser Wechselwirkungen umfassen. Es handelt sich dabei um schutzgutübergreifende Auswirkungen, die nicht bzw. nicht ausreichend durch den Bezug auf die einzelnen Schutzgüter erfasst werden können. Aufgrund der vergleichsweisen hohen Komplexität ist darauf hinzuweisen, dass nicht alle Wechselwirkungen vollumfassend im Rahmen eines UVP-Berichts dargestellt werden können. Wechselwirkungen sollten schutzgutbezogen betrachtet werden und ggfs. durch schutzgutübergreifende Übersichtsdarstellungen ergänzt werden.

Das Schutzgut Mensch insb. menschliche Gesundheit nimmt eine Sonderrolle innerhalb der Wechselwirkungen der einzelnen Schutzgüter ein, da der Mensch nicht unmittelbar in das ökosystemare Wirkungsgefüge eingebunden ist. Die Einflüsse des Menschen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild finden Berücksichtigung bei der Ermittlung der Vorbelastungen der jeweilig betroffenen Schutzgüter.

Die lokale Vegetation ist abhängig von den Standorteigenschaften von Boden, Klima und Wasser, die Tierwelt von der Lebensraumausstattung (Vegetation, Biotopvernetzung, Boden, Klima und Wasser). Spezifische Tierarten geben Hinweise auf die Lebensraumfunktion von Biotoptypen. Potenzielle Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden und Wasser aufgrund von vorhabenbedingten Biotop-/und Vegetationsverlusten für die Vorhabensfläche sind gering, da der Eingriff überwiegend auf versiegelten Flächen (Null Wertpunkte nach BayKompV) stattfindet. Lediglich im Bereich des kartierten Biotops kommt es für den Bau der neuen Wendeschleife zu einem Verlust des Gehölzbestandes in Größe von 922 m² und somit einer Beeinträchtigung der Schutzgüter Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Klima und Landschaftsbild.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die ökologischen Bodeneigenschaften sind von den geologischen, geomorphologischen, hydrogeologischen, vegetationskundlichen und klimatischen Verhältnissen abhängig. Durch die Lebensraumfunktion des Bodens können sich Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ergeben. Weiterhin wirkt der Boden als Schadstofftransportmedium hinsichtlich der Wirkpfade Boden-Pflanze, Boden-Wasser, Boden-Mensch, Boden-Tiere. Außerdem ist auf die Bedeutung des Bodens für den Landschaftswasserhaushalt hinzuweisen. Hinsichtlich der Wechselwirkungen ergeben sich auf Grund des Vorhabens eher positive Auswirkungen, da es durch das Projekt zu einer Netto-Entsiegelung kommt und somit Bodenfunktionen mit Hinblick auf das Schutzgut Wasser wiederhergestellt werden.

Wechselwirkungen hinsichtlich des Schutzguts Wasser ergeben sich durch die Abhängigkeit der Grundwasserneubildung von klimatischen, boden- und vegetationskundlichen bzw. nutzungsbezogenen Faktoren. Oberflächennahes Grundwasser wirkt sich auf die Bodenentwicklung aus und ist als Standortfaktor für Biotope und Tiere zu nennen. Grundwasser wirkt weiterhin als Transportmedium für Schadstoffe im Wirkgefüge Wasser-Mensch. Gewässer dienen zudem als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Veränderungen des Bodenwasserhaushalts und Beeinträchtigung bestehender Bodenfunktionen sind nicht zu nennen, da keine Absenkung oder Entnahme von Grundwasser vorgesehen ist. Es ist auch mit keiner Verminderung der Grundwasserneubildung zu rechnen, da mehr Fläche entsiegelt als versiegelt wird.

Das Klima weist eine klimaphysiologische Bedeutung für den Menschen auf. Weiterhin dient das Geländeklima als Standortfaktor für Vegetation und Tierwelt. Es ist abhängig von Relief/Topografie sowie Vegetation und Nutzung. Vegetationsflächen haben eine lufthygienische Ausgleichsfunktion. Weiterhin dient die Luft als Transportmedium im Hinblick auf das Wirkgefüge Luft-Pflanze sowie Luft-Mensch und kann sich bei übermäßigem Niederschlag auf die Wahrnehmung der Landschaft auswirken (z.B. Smog). Die Fällung des Gehölzbestandes im Bereich der neuen Wendeschleife hat Wechselwirkungen mit den Schutzgütern Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser und Landschaftsbild. Beeinträchtigungen ergeben sich durch Staubbelastungen, die in die Umgebung emittieren und sich damit auf die Schutzgüter Mensch, Arten sowie Landschaft auswirken. Hinsichtlich des Staubs wurden keine relevanten Umweltauswirkungen prognostiziert, so dass auch keine Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern auftreten.

Das Landschaftsbild ist abhängig von Landschaftsfaktoren wie Relief und Vegetation. Insgesamt werden im Projektgebiet 48 49 Bäume gefällt, und durch die Ersatzpflanzung von 27 29 Bäumen kompensiert. Davon werden 12 Bäume innerhalb des Projektgebiets neu gepflanzt und weitere 45 17 Bäume im Stadtgebiet werden von SÖR in der Platenstraße (4 Bäume) und in der Vogelweiherstraße (13 Bäume) gepflanzt. Somit ergibt sich aus rein quantitativer Sicht eine Verschlechterung in Bezug auf das Landschaftsbild. Der Bau der Straßenbahntrasse auf dem begrünten Mittelstreifen ist als Eingriff zu werten, welcher aber durch die Ausbildung der Trasse als Rasengleis minimiert wird. Somit wird das Landschaftsbild weniger stark beeinträchtigt. Insgesamt entsteht eine geringe Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter steht in Wechselwirkung mit Landschaftsfaktoren. Ihr historischer Zeugniswert ist wertgebender Faktor des Landschaftsbildes. Für dieses Schutzgut gibt es keine signifikanten Wechselwirkungen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

5.9 Kumulative Wirkungen mit anderen Vorhaben

Neben den Wechselwirkungen sind auch die kumulativen Wirkungen eines Vorhabens zu betrachten.

Im Bereich der Trasse und dem Fahrbahnrand sind aufgrund der geplanten Baumaßnahmen insgesamt 48 49 Bäume zu fällen. Bäume im Projektgebiet, die bereits im Rahmen der Kanalarbeiten durch SUN gefällt werden mussten, werden durch das SUN-Projekt ausgeglichen und nicht in die Betrachtung einbezogen. Auch die durch das Hochbau-Projekt im Bereich der neuen Wendeschleife bereits gefällten Bäume, darunter zwei Habitatbäume (B 133, B136), sind durch das Bauvorhaben auszugleichen.

Die derzeit laufenden Kanalarbeiten durch SUN wurden ebenfalls in einer separaten Planung bilanziert. Da durch den Neubau der Straßenbahntrasse teilweise dieselben Flächen beansprucht werden, werden die hierfür festgesetzten Ausgleichsmaßnahmen erst nach Abschluss der Trassenbauarbeiten umgesetzt. Es ist vorgesehen, die BE-Fläche am Wacholderweg aus dem SUN Projekt auch für das Straßenbahn-Projekt zu nutzen. Nach Abschluss aller Arbeiten wird die Fläche gemäß Vorgaben des SUN-Projektes wiederhergestellt.

Die geplante Bebauung eines Gebäudekomplexes mit Jugendtreff und Kindertagesstätte auf der Ruderalfläche in Höhe der Nimrodstraße ist nicht Teil dieses Vorhabens und wurde bereits in einem separaten Baugenehmigungsverfahren genehmigt. Die hiermit im Zusammenhang stehenden Eingriffe in den Boden sind nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts. Gleiches gilt für die Kanalarbeiten durch SUN.

Additive bzw. summarische Wirkungen aus der Gesamtwirkung der Wirkfaktoren mehrerer Vorhaben auf die Schutzgüter sind durch die geplante Erweiterung nicht zu erwarten.

5.10 Artenschutz

Im Jahr 2021/22 wurde eine artenschutzrechtliche Prüfung (saP) für das gesamte Untersuchungsgebiet durchgeführt, um die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (europäische Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutz-Richtlinie, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie), die durch das Vorhaben eintreten können, zu ermitteln und darzustellen. Hierzu wurden die Tiergruppen Fledermäuse, Brutvögel, Reptilien sowie der Nachtkerzenschwärmer untersucht. Die Ergebnisse schließen das Gebiet der Trasse sowie einen Umgriff von 100 m rechts und links der Trasse ein (42 ha).

Habitat- und Quartierbäume:

Durch das Büro ISB Urban Forestry GmbH wurde im Februar 2022 ein Baumbestandsplan erstellt, bei dem auch Merkmale von Habitat- und Quartierbäumen aufgenommen wurden. Im Gehölzbestand im Bereich der geplanten Wendeschleife wurden eine Robinie (B133) und eine Esche (B139) mit Höhlungen im Stamm (Spaltenquartiere) kartiert. Zwei Bäume, eine Robinie (B133) und ein Bergahorn (B136), weisen Spechtlöcher auf. Sechs Bäume weisen Zwiesel

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

auf. Zahlreiche Bäume haben zudem Astungswunden und Verletzungen im Stammbereich bzw. Totholzbildungen in der Krone.

Bei der Kartierung des übrigen Baumbestandes wurden bei sechs Bäumen, einer Linde (B52), zwei Spitzahorn (B35, B54), einem Bergahorn (B60) sowie zwei Feldahorn (B62, B160) Höhlungen im Stammbereich (Spaltenquartiere) kartiert. Zahlreiche Bäume haben zudem Astungswunden und Verletzungen im Stammbereich bzw. Totholzbildungen in der Krone.

Im Mai 2022 wurden auf Flurstück Nr. 368/4 und im Randbereich des Flurstücks Nr. 319 Gehölze entfernt, um Platz für den geplanten Gebäudekomplex mit Jugendtreff und Kindertagesstätte zu schaffen. Dabei wurden die in diesem Bereich befindlichen Habitatbäume B133 und B136 bereits gefällt. Eine Bereitstellung von Ersatzhabitaten für Fledermäuse und Brutvögel für den Verlust dieser Habitatbäumen ist im Rahmen des Hochbauprojektes zu leisten.

Säugetiere:

Als potenziell vorkommende Säugetiere werden in den LfU-Arteninformationen für das Stadtgebiet Nürnberg (TK-Blatt 6532) nur Fledermäuse gelistet. Alle übrigen zu prüfenden Säugetierarten fehlen entweder großräumig um das Planungsgebiet oder finden dort keinen geeigneten Lebensraum.

Fledermäuse:

Zwischen Oktober 2021 und Juni 2022 wurden sechs Kartierdurchgänge (sechs Transektbegehungen mit Batdetektor sowie zusätzlich vier Batcorder-Untersuchungen an jeweils drei Standorten) durchgeführt. Es konnten insgesamt sechs Fledermausarten nachgewiesen werden, darunter die Zwergfledermaus, die Mückenfledermaus, die Rauhauffledermaus, der Große Abendsegler, die Zweifarbfledermaus und die Kleine Bartfledermaus. Sehr wahrscheinlich ist auch das Vorkommen des Kleinen Abendseglers. Die Bartfledermaus ist mit hoher Sicherheit die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*).

Aus der Bayerischen Artenschutzkartierung (ASK) und den Daten des Nürnberger Fledermausschutzes sind Hinweise auf das Vorkommen des Braunen Langohrs und der Fransenfledermaus im Umfeld des Untersuchungsgebiets bekannt. Diese Arten konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden, ebenso wie die in der weiteren Umgebung nachgewiesene Wasserfledermaus und Breitflügelfledermaus.

Für die dominante Art, die Zwergfledermaus, sind drei sichere Quartiergebiet nachgewiesen, die aber nicht direkt im Eingriffsbereich für den Trassenneubau liegen (Paumannstraße/Julius-Loßmann-Straße, Südfriedhof, Frauenlobstraße). Es handelt sich um Winterquartiere im Übergang zum Zwischenquartier. Der Große Abendsegler wurde überwiegend im Bereich der geplanten Wendeschleife (Gebiet 4), des Baumbestandes am Wacholderweg (Gebiet 3) und am Westrand des Südfriedhofs nachgewiesen. Die Fledermauskästen im Südfriedhof werden als Zwischenquartier genutzt. Die Mückenfledermaus konnte v.a. im Westen des Südfriedhofs und

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

im Baumbestand am Wacholderweg (Gebiet 3) nachgewiesen werden. Es ist von einem Winterbestand am Südfriedhof auszugehen, Wochenstuben sind eher unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen. Die Rauhauffledermaus hat einen kleineren Schwerpunkt im Bereich der geplanten Wendeschleife (Gebiet 4), mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um ein lokales Winterquartier. Die aufgezeichneten Rufe der Zweifarbfledermaus stammen aus dem Baumbestand am Wacholderweg (Gebiet 3) und der Kreuzung mit der Katzwanger Straße. Hier ist ebenfalls ein Winterquartiergebiet anzunehmen. Die Bartfledermaus flog im Bereich des westlichen Südfriedhofs und war nur einmal zu detektieren.

Die nähere Umgebung der geplanten Trassenführung stellt ein Quartiergebiet für mindestens vier Fledermausarten dar. Die bekannten und in dieser Studie nachgewiesenen Quartiersituationen, sowie potenziell geeignete Strukturen im Baumbestand und Gebäuden sind von der Maßnahme nicht direkt betroffen. Der Verdacht auf einen Quartierbereich an der geplanten Wendeschleife (Standort 4) konnte nicht bestätigt werden. Insbesondere am Standort 3 ist zu gewährleisten, dass Baustelleneinrichtungen und Materiallager deutlich außerhalb des Bestandes und dem Wurzelbereich der Bäume angelegt und die vorhandenen Nist- und Fledermauskästen nicht entfernt oder beschädigt werden. Beleuchtung und Verlärmung des umgebenden Baumbestandes insbesondere in der Dunkelperiode muss vermieden werden.

Brutvögel:

Zwischen März und Ende Juni 2022 wurden sechs Brutvogelkartierungen durchgeführt. Es wurden insgesamt 29 Arten nachgewiesen. Graureiher und Kormoran wurden im Überflug gesichtet. Für 20 Arten wurde ein Brutstatus nachgewiesen. Der Großteil der Arten sind sogenannte „Allerweltsarten“. Diese Arten werden in diesem Gutachten nicht weiter betrachtet. Gebäudebrüter wie Haussperling und Hausrotschwanz brüten entlang der geplanten Trasse, sind aber sehr wahrscheinlich nicht durch den Neubau beeinträchtigt, da dieser nicht die Häuser betrifft. Der Trauerschnäpper (RL D 3) wurde im Gelände des Südfriedhofs nachgewiesen und wird durch den Ausbau der Tramschienen nicht beeinträchtigt.

Reptilien:

Im September 2021 sowie zwischen April und Juni 2022 wurden vier Begehungen zum Reptilien-Vorkommen durchgeführt. Dabei konnten auf dem Lagerplatz mit angrenzender Grünfläche an der nördlichen Minervastraße beim Übergang zur Dianastraße sowohl Zauneidechsen als auch Mauereidechsen nachgewiesen werden. Zudem wurden Mauereidechsen im Efeu der Wand des Garagenhofes nördlich der Minervastraße und östlich der genannten Grünfläche beobachtet.

Die Lebensräume der beiden Arten sind aufgrund der Lage durch das Bauvorhaben nicht direkt betroffen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Amphibien:

Prüfungsrelevante Arten wurden nicht festgestellt.

Libellen, Käfer:

Prüfungsrelevante Libellenarten wurden nicht festgestellt.

Am 11. und 12.7.2023 wurden die zu fällenden Bäume durch das Büro ISB Forestry auf Eremiten-Besatz kontrolliert.

Der Eremit (*Osmoderma eremita*), auch Juchtenkäfer genannt, gehört zur Gattung der Rosenkäfer und zählt zu den stark gefährdeten Arten. Er ist europaweit nach dem Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt und gilt als zu schützende Schirmart für viele weitere Tierarten und ihre Lebensräume, da seine Höhlen gleichzeitig Schutz für Fledermäuse, andere Käferarten oder Pilze bieten.

Es wurden insgesamt 43 Bäume untersucht.

Die meisten Bäume, welche in diesem Gebiet stehen, befinden sich erst in der Reifephase („Jungbaumphase“). Diese Bäume bieten aufgrund ihres jungen, harten Holzes sowie des kleinen Stammdurchmessers und der geringen Höhe wenig Fläche für den Eremit. Zusätzlich verfügen die Bäume nur über wenige Schadstellen, welche für den Eremiten als Lebens- und Nahrungsraum nutzbar sein könnten. Hierzu zählen hauptsächlich eingefaulte Astungswunden und Höhlungen. Diese müssen mindestens ein einen Zentimeter großes Eingangsloch sowie Mulmbildung in der Höhle aufweisen.

In der Minervastraße und Dianastraße konnten keine Höhlungen mit Mulmbildung an den Bäumen festgestellt werden, was gegen ein geeignetes Habitat für den Eremiten spricht. Außerdem konnten bei den Untersuchungen mit Endoskop weder Larven noch adulte Tiere gesichtet werden. Auch im Stammfußbereich konnten keine Hinweise, wie beispielsweise Kotpellets oder Fragmente der Elterntiere, gefunden werden.

Schmetterlinge: Nachtkerzenschwärmer:

Zum Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers wurden zwei Begehungen im September 2021 und im Juni 2022 durchgeführt. Dabei wurde vereinzelt die Wirtspflanze der zu prüfenden Raupenart (*Proserpinus proserpina*), die Nachtkerze (*Oenothera spec.*), im Vorhabengebiet vorgefunden. Hinweise auf ein Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers konnten jedoch nicht erbracht werden. Eine Beeinträchtigung ist somit nicht gegeben.

Schnecken und Muscheln:

Prüfungsrelevante Arten wurden nicht festgestellt.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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

5.11 Natura 2000-Gebiete

Natura 2000 Gebiete werden durch das Vorhaben nicht berührt oder tangiert.

5.12 Weitere Schutzgebiete

Die weiteren Schutzgebietsfestlegungen wie Biosphärenreservat, Nationalpark, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete oder Geschützter Landschaftsbestandteil werden durch das Vorhaben nicht berührt oder tangiert.

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

6.1 Lärmschutzmaßnahmen

Schienenverkehr:

In den Anschlussbereichen an die bestehenden Gleisanlagen findet ein Umbau der Gleisanlage statt. In diesen Bereichen ist aufgrund der baulichen Maßnahme für die neue Gleisanlage zu prüfen, ob in Zukunft eine wesentliche Änderung der Immissionssituation bezüglich des Schienenverkehrs eintritt. Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr im Umbaubereich sind den Tabellen der Anlage Nr. 3.1.1 bis 3.1.6 (innerhalb des Plangebiets) und 3.2.1 bis 3.2.3 (außerhalb des Plangebiets) der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) zu entnehmen.

Im Rest des Plangebiets handelt es sich bei der Maßnahme um einen Neubau einer Gleisanlage. Für die Gebäude im Neubaubereich gelten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV. Die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr sind den Tabellen der Anlage Nr. 3.3.1 bis 3.3.26 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) zu entnehmen.

Die Immissionsorte, die zugehörigen Immissionsgrenzwerte sowie deren Zuordnung im Baubereich (innerhalb/außerhalb des Plangebiets, Umbaubereich/Neubaubereich) können den Tabellen der Anlage Nr. 2.1 bis 2.36 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) entnommen werden.

In der Tabelle 7 auf den Seiten 20 bis 24 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) werden die Gebäude zusammenfassend dargestellt, bei denen nach der 16. BImSchV durch den Schienenverkehr ein Anspruch auf Lärmvorsorge, dem Grunde nach, entsteht. Für die Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse in der Anlage Nr. 3.1.1 bis 3.3.26 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) eingesehen werden.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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

Straßenverkehr:

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 der Anlage Nr. 4.1 bis 4.36 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) eingesehen werden.

Gesamtverkehr Straße und Schiene:

Die energetische Addition der Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehr ergibt die in der Anlage Nr. 5.1 bis 5.36 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) 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. Die Gebäude, bei denen sich eine kritische Pegeländerung ergibt, sind in der Tabelle 7 auf den Seiten 20 bis 24 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) zusammenfassend dargestellt. Für eine Auflösung nach Etagen und Immissionspunkten können die detaillierten Ergebnisse der Anlage Nr. 5.1 bis 5.36 der Unterlage 17.1 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1) entnommen werden.

Die schalltechnischen Berechnungen ergeben, dass der Neubau des Lückenschlusses der Straßenbahn durch die Dianastraße und die Minervastraße schalltechnisch kritisch ist und bei mehreren Objekten zu Ansprüchen auf passiven Lärmschutz, dem Grunde nach, führt.

Darüber hinaus wird in mehreren Objekten eine kritische Pegelerhöhung über die Schwelle von 70 dB (A) tagsüber (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und 60 dB(A) nachts (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) prognostiziert.

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 Berechnung und Beurteilung der Luftschallimmissionen (Teil 1)** sowie der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

6.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Erschütterungen und Körperschall:

Es ist festzustellen, dass es in der gesamten Umgebung der neuen Gleistrasse zu fühlbaren Erschütterungsimmissionen kommen kann. Darüber hinaus werden bei einigen der untersuchten Objekte, besonders in der Nähe zu Weichenanlagen, die Anhaltswerte der DIN 41-50-2 überschritten.

Es ist festzustellen, dass es in der gesamten Umgebung der neuen Gleistrasse zu hörbaren Körperschallimmissionen kommen kann. Darüber hinaus werden bei einigen der untersuchten Objekte die Orientierungswerte der VDI 2719 überschritten.

Es ist festzustellen, dass im Bereich der Weichen hohe Schwingungsimmissionen zu erwarten sind. Aber auch am Normalgleis sind Überschreitungen der Anhalts- oder Orientierungswerte sowohl tagsüber als auch nachts zu erwarten. Besonders sticht der Bereich am Knotenpunkt Finkenbrunn heraus, in dem der neue Lückenschluss mit der Linie 5 zusammenläuft und damit eine erhöhte Fahrtenzahl beinhaltet.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Maßnahmen erforderlich sind, die eine Minderung der Schwingungsemissionen bewirken. Bei allen im Plangebiet einzubauenden Weichen wird auf Grund der besonderen Immissionssituation ein erhöhter Schwingungsschutz vom Gutachter empfohlen.

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 Übergangsbereichen eine vom Straßenverkehr befahrbare Rillengleisanlage erforderlich ist.

Das elastische System muss gewährleisten, dass die Schwingungsimmissionen folgende Kriterien erfüllen:

Im Bereich des Umbaus von Bestandsgleisen 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% 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 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 VDI 2719 liegen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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 Prognose und Beurteilung der Körperschall- und Erschütterungsimmissionen (Teil 2)** sowie der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

Baulärm:

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

Als mögliche Maßnahmen zur Verringerung der Anzahl der Betroffenen in den einzelnen Bauabschnitten werden vom Gutachter die Verwendung einer hochabsorbierenden mobilen Schallschutzwand, während der besonders lärmintensiven Arbeiten, sowie eine Reduzierung der Geräteeinsatzzeiten auf maximal 8 Stunden pro Arbeitstag empfohlen.

Zusätzlich werden je Bauabschnitt folgende allgemeine Schutzmaßnahmen grundsätzlich tags und nachts empfohlen:

1. Einsatz „leiser“ Baugeräte und –maschinen
2. Einsatz „lärmarmen“ Bauverfahren
3. Einsatz regelmäßiger 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. außerplanmäßige Nachtarbeit auf das notwendige Minimum reduzieren
7. Information der Anlieger
8. Schaffung einer telefonischen Anlaufstelle für Beschwerden
9. Angebot der Kostenübernahme von Hotelübernachtungen für die betroffenen Anlieger bei außerplanmäßigen Nachtarbeiten oder besonders betroffenen Anwohner, z.B. Schichtarbeitern, auch in der Form von Ersatzwohnraum tagsüber
10. Einsatz eines Immissionsschutzbeauftragten
11. Fortschreibung der Baulärmprognose

Um die baubedingten Erschütterungen zu reduzieren kann das Bauverfahren gewechselt werden (z.B. Oszillationswalze statt Vibrationswalze, Bohrpfahlwände statt Spundwandrammungen, Schneiden und Abkränen statt Abbruch mit baggermontiertem Abbruchmeißel), die Anregerfrequenz geändert werden um Resonanzeffekte zu vermeiden (z. B. bei Vibrationsrammen, Abbruchmeißeln oder Bodenverdichtern) oder eine kleinere Geräteklasse (z.B. 750 kg Stemmmeißel statt 1,5t, baggermontierter Bodenverdichter statt Vibrationswalze) eingesetzt

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

werden. Zur Gewährleistung der Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150-2 (Menschen in Gebäuden; Beurteilung von Erschütterungen die in Gebäuden auf Menschen einwirken) und der DIN 4150-3 (Einwirkung auf bauliche Anlagen) werden entsprechende Bauverfahren gewählt die möglichst erschütterungsarme Bauweisen möglich machen. Zusätzlich werden baubegleitenden Erschütterungsmessungen oder vorbereitenden Probemessungen zur Geräte-tauglichkeit durchgeführt.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.3 Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen während der Bauarbeiten auf Basis der AVV Bau-lärm (Teil 3)** sowie der **Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung** entnommen werden.

Die Empfehlungen / Auflagen aus den Gutachten werden während der Durchführung der Bau-maßnahme berücksichtigt und werden Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauaus-führenden Firmen.

Luftschallimmissionen Unterwerk:

Die durchgeführte Immissionsprognose lässt den Schluss zu, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für das Unterwerk auch bei Dauerbetrieb zur Tag- und Nachtzeit deutlich unter-schritten werden. Auch die um 10 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte werden in der Prog-nose unterschritten. Insofern sind die prognostizierten Schallimmissionen unabhängig davon, ob weitere Gewerbebetriebe Schallimmissionen erzeugen oder nicht, als irrelevant anzuse-hen.

Es sind keine schallmindernden Schutzmaßnahmen für den Betrieb des untersuchten Unter-werks erforderlich.

Die näheren Erläuterungen und Ergebnisse können der **Unterlage 17.4 Untersuchung der Luftschallimmissionen eines Unterwerks nach TA Lärm (Teil 4)** entnommen werden.

6.3 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Die geplante Baumaßnahme liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten, so dass keine Maß-nahmen erforderlich werden.

6.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Grundsätzlich sind vermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft zu unterlassen. Unvermeid-bare Beeinträchtigungen sind so weit wie möglich zu minimieren. Im Folgenden werden Ver-meidungs- und Minimierungsmaßnahmen dargestellt, um den Umfang der auftretenden Kon-flikte auf das notwendigste Maß zu reduzieren.

Im Bestands- und Eingriffsplan (siehe Unterlage 9, Anlage 3) und Maßnahmenplan (siehe Un-terlage 9, Anlage 4) 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

1 V: Zeitliche Beschränkung Gehölzrückschnitt und Gehölzrodung

Grundlegend gilt für alle Bäume, Hecken, lebende Zäune, Gebüsche und andere Gehölze:

Um Verstöße gegen das Tötungsverbot und das Störungsverbot (Eingriffe in Fortpflanzungs- und Ruhestätten) zu vermeiden, sind die im Zuge der geplanten Straßenbahnerweiterung erforderliche Gehölzrodungen wie in Art. 39 Abs. 5 Nr. 2 BNatSchG festgelegt außerhalb des Zeitraums vom 1. März bis 30. September durchzuführen.

2 V: Kontrolle potenzieller Quartierbäume vor Rodungsarbeiten auf Besatz mit Fledermäusen

Durch den Verlust und die mittelbaren Beeinträchtigungen von Lebensräumen gesetzlich geschützter Arten besteht die Gefahr der Tötung von Fledermäusen im Zuge von Rodung oder Baufeldfreiräumung (Gehölze).

Sollten Bäume mit potenziellen Quartieren entfernt werden müssen, so sind die Rodungen nach vorheriger Kontrolle auf Besatz nur im Zeitraum 15. September - 15. Oktober und im Beisein der ökologischen Baubegleitung durchzuführen. Falls die Rodung zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll, sind die nachweislich unbesetzten Höhlen zu verschließen. Für die Entfernung von Quartierbäumen im September ist jedoch eine Ausnahmegenehmigung bei der Höheren Naturschutzbehörde (Regierung von Mittelfranken) zu beantragen.

Nach Auswertung des Baumbestandsplans und den Ergebnissen der Eremitenuntersuchung von ISB Forestry haben 14 Bäume Spechtlöcher, Höhlen oder Astungswunden im Stammbereich, die potenziell auch von Fledermäusen genutzt werden können (B2, B6, B35, B52, B54, B60, B62, B133, B136, B139, B160, B165, B177 und B182). Hiervon bleiben fünf Bäume (B35, B60, B62, B139 und B160) erhalten bzw. wurden zwei weitere Bäume im Rahmen der Umsetzung eines anderen Projekts bereits gefällt (B133 und B136). Die Astungswunde des zu fällenden Baumes B165 ist nicht für Fledermäuse geeignet. Die Astungswunden in den Bäumen B2, B6, B52, B54 und B182 eignen sich von der Größe als potenzielles Fledermaushabitat. Allerdings sind die Astungswunden alle nach oben geöffnet. Da Fledermäuse oben geschlossene Rückzugsmöglichkeiten mit Einflugloch von unten bevorzugen, sind sie für Fledermäuse eher ungeeignet. Sicherheitshalber sollten diese Bäume B2, B6, B52, B54, B182 vor der Fällung auf Fledermausbesatz kontrolliert werden. Das Spaltquartier in B177 dagegen ist als temporäres Quartier geeignet. Dieser Baum sollte deshalb vor der Fällung ebenfalls auf Fledermausbesatz kontrolliert werden.

~~Sollten Fledermäuse in den zu fällenden Bäumen nachgewiesen werden, ist der Verlust der Bäume durch die Anbringung von Kästen auszugleichen (siehe 8 V_{CEFF}). Pro Baum sind drei Fledermauskästen anzubringen.~~

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

3 V: Keine Bautätigkeit in den Nachtstunden

Keine Bautätigkeiten in den Nachtstunden (bei Dunkelheit) sowie Beleuchtung der Baustelle während der sensiblen Phase von Fledermäusen (Wochenstubenzeit, Jungenaufzucht von April - Oktober, 19 - 6 Uhr).

Störungen des Jagdgebiets in der Dunkelperiode durch starke Beleuchtung können zu einer Beeinträchtigung der jagenden Fledermäuse führen, da diese solche gestörten Gebiete meiden. Dies beeinträchtigt im schlimmsten Fall auch die Aufzucht der Jungtiere durch zu geringen Jagderfolg der Muttertiere oder deren Abwanderung. Hier sind alle nachgewiesenen Arten betroffen, insbesondere die Zwergfledermaus, für die ein Fortpflanzungsgeschehen am wahrscheinlichsten ist (Quartiere an der Minervastraße) sowie für den Gehölzbestand an der geplanten Wendeschleife.

4 V: Reptilienschutzzaun und Bauzaun

Durch die potenziellen Beeinträchtigungen von Lebensräumen besteht die Gefahr der Tötung von Reptilien im Zuge des Bauvorhabens. Zur Vermeidung von Tötungen einzelner Individuen während der Bauphase durch Überfahren mit Baumaschinen sind folgende Maßnahmen anzusetzen:

Die Grünfläche mit Zauneidechsenvorkommen ist mit einem Schutzzaun (mind. 50 cm hoch, glattes Material) einzuzäunen. Mit dem Aufstellen eines einseitig überkletterbaren Reptilienschutzzaunes kann die Tötung und Rückwanderung von Reptilien in Bauflächen effektiv verhindert werden. Der Zaun muss über die gesamte Bauzeit bestehen und intakt bleiben. Er ist rechtzeitig vor Baubeginn aufzustellen und regelmäßig durch die ökologische Baubegleitung zu kontrollieren.

Zusätzlich ist ein Bauzaun zu stellen, um zu vermeiden, dass die Fläche als Baustelleneinrichtungsfläche bzw. Lagerplatz genutzt wird (siehe Unterlage 9, Anlage 4).

5 V: Umweltbaubegleitung

Zur Betreuung der Maßnahmen speziell in kritischen Bereichen ist eine ökologische Baubegleitung erforderlich. Dazu gehören:

- Erstellen eines einfachen Bauzeitenplans für die Eingriffe und konfliktvermeidenden Maßnahmen für die CEF-Maßnahmen
- Einweisung der ausführenden Baufirmen
- Anzeige der rechtzeitigen Umsetzung der Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen sowie der CEF-Maßnahmen vor Beginn des Eingriffs
- Begleitung der Baumfällarbeiten, die regelmäßige Kontrolle der Bauarbeiten und Überprüfung auf die naturschutzfachlichen Inhalte während der Bauphase
- Ggf. Abstimmung von Detailfragen
- Protokollierung der örtlichen Einsätze und unaufgeforderte Vorlage der Protokolle bei der Unteren und Höheren Naturschutzbehörde

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

- Kontrolle auf Fledermausbesatz ~~potenzieller Quartierbäume vor den Rodungsarbeiten bei Baumfällungen~~
- Anbringung von Fledermauskästen
- Aufstellen und Kontrolle des Bauzauns und des Reptilienschutzzauns
- Aufstellen und Kontrolle der Baumschutzzäune

Die Maßnahmen sind zu dokumentieren. ~~Nach Beendigung aller Maßnahmen erhält die Untere Naturschutzbehörde einen Bericht inkl. Fotodokumentation.~~ Die Umsetzung der Maßnahmen sind fortlaufend in regelmäßigen Abständen an die Untere sowie die Höhere Naturschutzbehörde mitzuteilen.

6 V: Baustelleneinrichtung

Baustelleneinrichtung und Lagerung von Materialien im Bereich des zu erhaltenden Baumbestands sind zu vermeiden. Die Beanspruchung dieser Flächen kann zu einer Verschlechterung der Standortbedingungen für die Bäume führen (Verdichtung des Erdreichs, Wurzelschäden, Kontaminierung und Vermüllung). Der Bestand ist entsprechend durch einen Schutzzaun zu sichern. Die vorhandenen Nist- und Fledermauskästen dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden.

7 V: Baumschutzzaun

Die zu erhaltenden Bäume im Baustellenbereich bzw. an diesen angrenzend sind durch einen Baustellenzaun vor Beschädigungen von Stamm, Krone und Wurzel zu schützen. Die Zäune sollen verhindern, dass Baumaterialien unsachgemäß in Baumnähe gelagert werden oder der unmittelbare Umkreis des Baums mit schweren Maschinen befahren wird bzw. durch Baumaschinen Schäden am Stamm verursacht werden.

6.4.2 CEF-Maßnahmen

CEF-Maßnahmen (continuous ecological functionality-measures) sind Maßnahmen zum Erhalt der dauerhaften ökologischen Funktion. Diese Maßnahmen sind vor Baubeginn zu unternehmen, um etwa Höhlenbäume für Vögel oder Fledermäuse vor dem Verlust zu kompensieren und so durchgehend Habitate für entsprechende Arten zu gewährleisten.

8V_{CEF}: Anbringung von Fledermauskästen

~~Der Baum~~ Die Bäume B2, B6, B52, B54, B177 und B182 weisen ~~weist~~ potenziell geeignete Habitatstrukturen auf. Für diesen ~~Baum~~ Bäume sind ~~drei~~ 18 Fledermauskästen (z.B. 4 6 x Typ „1 FF“, 2 12 x Typ „1 FFH“ der Fa. Schwegler) aufzuhängen.

~~Die Höhlen bzw. Löcher in den Bäumen B2, B6, B52, B54 und B182 sind nach oben geöffnet und deshalb weniger für Fledermäuse geeignet. Sollten jedoch in den zu fällenden Bäumen bei der Kontrolle auf Besatz Tiere nachgewiesen werden, ist der Verlust durch Anbringung weiterer Kästen auszugleichen. Ein Baum entspricht drei Kästen (z.B. 1 x Typ „3FN“, 1 x Typ „2FS“ und 1 x Typ „1FW“ der Fa. Schwegler).~~

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Verhängung der Kästen erfolgt auf der Flurnummer 677/104 (Gemarkung Gibitzenhof), welche sich im Eigentum des Freistaat Bayern befindet und von den Bayerischen Staatsforsten bewirtschaftet wird. Die notwendigen vertraglichen Regelungen werden zwischen der Flächenagentur der Stadt Nürnberg und den Bayerischen Staatsforsten geschlossen. ~~und~~ Die Auswahl der genauen Standorte (GPS-Daten) ist durch entsprechendes Fachpersonal bzw. durch die Umweltbaubegleitung durchzuführen und der Unteren sowie der Höheren Naturschutzbehörde mitzuteilen. ~~Möglich ist die Verhängung im Südfriedhof oder in dem Gehölzbestand am Wacholderweg, südlich der Minervastraße.~~ Die Kästen sind vor Beginn der Baumaßnahme aufzuhängen, sodass sie rechtzeitig funktionsfähig sind. Die Kontrolle und Pflege der Fledermauskästen sind auf mindestens 25 Jahre sicher zu stellen. Hierfür ist ein entsprechender Pflegevertrag mit einer externen Fachkraft abzuschließen, der die Kästen einmal jährlich kontrolliert. Kästen, die nicht mehr funktionsfähig bzw. verloren, gegangen sind, sind zu ersetzen. Die erhobenen Funddaten sind der regionalen Vertretung der Koordinationsstelle für den Fledermausschutz mitzuteilen.

6.4.3 Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen sind vorrangig auf geeigneten, einvernehmlich zur Verfügung gestellten Grundstücksflächen und bei Vorhaben der öffentlichen Hand auf Grundstücken, die im Eigentum des jeweiligen Vorhabensträgers stehen, zu verwirklichen. Der in Wertpunkten ermittelte Kompensationsumfang muss dem in Wertpunkten ermittelten Kompensationsbedarf entsprechen.

Für das vorliegende Projekt ist der Kompensationsbedarf nach BayKompV zu prüfen. Darüber hinaus sind die zu fällenden Bäume gemäß Baumschutzverordnung auszugleichen.

Anhand der Bewertungsmatrix errechnet sich ein Kompensationsbedarf von 30.646 Wertpunkten für den Verlust von bauzeitlich oder dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen. Demgegenüber stehen ~~27.315~~ 9.105 Wertpunkte für die Schaffung eines Rasengleises. Weitere Ausgleichsmaßnahmen im Umfang von ~~3.334~~ 21.541 WP gemäß Kompensationserfordernis nach BayKompV sind somit erforderlich.

9 B: Ersatzpflanzung von Bäumen

Im Bereich der Trasse und dem Fahrbahnrand sind aufgrund der geplanten Baumaßnahmen insgesamt ~~48~~ 49 Bäume zu fällen. Davon weisen 26 Bäume (25 einstämmige sowie 1 zweistämmiger) einen Stammumfang von weniger als 80 cm auf und müssen gemäß Baumschutzverordnung Nürnberg nicht durch eine Ersatzpflanzung ausgeglichen werden. Weitere 17 Bäume (13 einstämmige und 4 zweistämmige) haben einen Stammumfang von mehr als 80 cm. Für diese Bäume ist jeweils ein Ersatzbaum zu pflanzen. Zudem wurden ~~fünf~~ sechs Bäume mit einem Stammumfang von über 150 cm festgestellt, die mit jeweils zwei Ersatzpflanzungen pro Baum auszugleichen sind.

Für die erforderlichen Baumfällungen sind gemäß Baumschutzverordnung insgesamt ~~27~~ 29 Ersatzpflanzungen durchzuführen. Hierfür müssen standortgerechte und heimische Arten verwendet werden. Die Bäume sind als Hochstämme bzw. Mehrstämme, mindestens drei- bis viermal verpflanzt mit Ballen in einem Stammumfang von mind. 25 bis 30 cm (SÖR-Standard) zu wählen.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Es werden insgesamt 12 Bäume am Straßenrand im Projektgebiet gepflanzt und weitere ~~15~~ 17 Bäume im Stadtgebiet. Die im Projektgebiet zu pflanzenden Bäume sind im Maßnahmenplan (siehe Unterlage 9, Anlage 4) dargestellt. ~~Für die übrigen 15 Bäume wird der Standort in Absprache mit SÖR noch festgelegt und der UNB mitgeteilt.~~ Die übrigen 17 Bäume werden von SÖR in der Platenstraße (4 Bäume) und in der Vogelweiherstraße (13 Bäume) gepflanzt. Es werden Parkflächen entsiegelt und in den Baumscheiben erfolgt eine Ansaat mit einer artenreichen Wildblumen-Gräser-Mischung.

10 B Ökokonto

Der erforderliche Kompensationsbedarf von ~~3.334~~ 21.541 Wertpunkten wird von einem Ökokonto abgebucht. Die Fläche befindet sich ca. 6 km südlich der Vorhabensfläche auf der Flurnummer ~~212~~ 211 (Gemarkung Kornburg) mit einer Größe von ~~667~~ 3.591 m² (siehe Unterlage 9, Anlage 5.1).

Der Ausgangszustand wurde als N712 (strukturarmer Nadelforst – mittlerer Ausprägung) mit 4 Wertpunkten klassifiziert. Der Zielzustand ist ein innerer Waldsaum der gemäß BayKompV und in Abstimmung mit der UNB als Eichen-Hainbuchenwald wechsellückiger Standorte in mittlerer Ausprägung (L112, 12 abzüglich 2 Wertpunkte) klassifiziert wird. ~~W12 (Waldmantel, frischer bis mäßig trockener Standorte, 9 Wertpunkte) wurde bereits umgesetzt und gepflegt.~~ Daraus ergibt sich eine ~~geringfügige~~ Überkompensation von ~~3.335~~ 21.546 Wertpunkten.

6.5 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Sowohl die vorhandene als auch die zukünftigen Bebauungen entlang der Diana- und Minervastraße wurden bei der Planung entsprechend berücksichtigt.

Die Umgestaltung der Diana- und Minervastraße in Teilbereichen verhindert nicht, dass die stadtplanerischen Zielsetzungen umgesetzt werden können. Maßnahmen wie, die intensive Begrünung, die Gliederung durch Baumreihen und Einzelbäume sowie der Bau eines Rasengleiches führen zu einer Aufwertung des Straßenumfeldes.

Es werden vorhabensbedingt keine weiteren Maßnahmen notwendig.

6.6 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

- entfällt-

7. Kosten

Vorhabensträgerin 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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Die Mittel für die Maßnahme werden im Mittelfristigen Investitionsplan eingestellt. Seitens des Freistaats Bayern wird der Neubau der Straßenbahntrasse entsprechend den Zuwendungsrichtlinien bezuschusst.

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 Zuwendungsanträge gestellt. Danach erfolgen die Ausschreibungen und die Durchführung der Baumaßnahme.

Meilenstein Grobterminplan Baumaßnahme:

Baubeginn: Mitte 2026

Fertigstellung: Ende 2027

Durchführung von CEF-Maßnahmen:

Die Verhängung von Fledermauskästen, als Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen, ebenso wie die Auswahl der genauen Standorte wird durch entsprechendes Fachpersonal bzw. durch die Umweltbaubegleitung rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahme durchgeführt.

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.

Die Baumaßnahme wird so abgewickelt, dass eine Fahrspur je Richtung zur Verfügung steht. Teilsperren werden nach Möglichkeit vermieden. Zugangs- und Zufahrtsbereiche werden durchgängig gewährleistet. Die Zufahrten für Rettungsdienste, Feuerwehr, Müllabfuhr, etc. werden während der Bauzeit immer aufrechterhalten. Während des Anschlusses an die Bestandsstrecken werden für die Straßenbahnen der Linien 4 und 5 Schienenersatzverkehre eingerichtet.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Während der Bauarbeiten wird es 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 3) sowie der Unterlage 19.2 Umweltverträglichkeitsprüfung, werden während der Durchführung der Baumaßnahme berücksichtigt und sind Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen der bauausführenden Firmen.

Hinweis:

Parallel zum geplanten Bau der Straßenbahntrasse in der Diana- und der Minervastraße laufen die Baumaßnahmen für den Ersatzneubau der Brücke Frankenschneidweg (FSW) über den Main-Donau-Kanal (MDK) und die Südwesttangente (SWT) – Brücke BW 1.418 sowie der Ersatzneubau der Brücke Hafenstraße. Während der Bauzeit der Brücken kommt es in verschiedenen Bauphasen zu Sperrungen einzelner Verkehrsbeziehungen. Um die Großbaustelle weiträumig zu umfahren, dienen unter anderem auch die Minervastraße und die Dianastraße als Hauptumleitungsrouten.

Mit dem Ziel möglichst geringer weiterer Auswirkungen im Hinblick auf Verkehrsverlagerungen sowie Vermeidung von zusätzlichem Lärm im Ersatzroutennetz erfolgt eine enge Abstimmung zwischen den beiden Baumaßnahmen. Die langjährige Erfahrung im Stadtgebiet zeigt, dass durch das bei der Stadtverwaltung Nürnberg vorhandene Know-how in Bezug auf die Abwicklung von Baustellen, insbesondere der eigenständig konzipierbaren Signalregelungen, auch bei komplexen, sich überlagernden Baustellenzuständen, keine unverhältnismäßigen Störungen für den Kraftfahrzeugverkehr auftreten, wenn sich die Lage eingespield hat. Dies widerspricht durchaus im positiven Sinne gängigen theoretischen Berechnungsmethoden der Verkehrsprognose oder -umlegung.

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 Grunderwerbslageplan (**Unterlage 10.2 Lageplan Grunderwerb (Blatt 1 und 2)**) dargestellt.

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.

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

Abkürzungsverzeichnis:

ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm
AC xxx	Bezeichnung für Asphaltmischgut
ASK	Artenschutzkartierung
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BAB	Bundesautobahn
BayKompV	Bayerische Kompensationsverordnung
BayÖPNVG	Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Bayern
BayVwVfG	Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BImSchV	Verordnung über die Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BK	Belastungsklasse
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen
BS	Kleinrammbohrung
B4R	Bundesstraße 4 R
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DB	Deutsche Bahn
DN 2600 STB	Stahlbetonrohr Durchmesser 2600mm
DPH	schwere Rammsondierung
EAB	Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben
EAÖ	Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs
EFA	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GOK	Geländeoberkante
Kfz	Kraftfahrzeug
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsprogramm Bayern
LFU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NHN	Normalhöhen Null
NVEP	Nahverkehrsentwicklungsplan
ÖBB	Ökologische Baubegleitung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
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

Straßenbahnverlängerung Minervastraße

Bereich zwischen der bestehenden Wendeschleife in der Dianastraße und der Haltestelle „Finkenbrunn“

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
TK	Topographische Karte
UNB	Untere Naturschutzbehörde
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	Seite 5
Abbildung 2:	Liniennetz Schiene VAG aus dem NVEP	Seite 12
Abbildung 3:	Straßenbahnliniennetz – Ausbau Beschlusslage September 2023	Seite 17
Abbildung 4:	Führung der Straßenbahntrasse in einem Teilabschnitt der Minervastraße in nördlicher Seitenlage	Seite 21
Abbildung 5:	Führung der Straßenbahntrasse durchgängig in Mittellage der Minervastraße	Seite 22
Abbildung 6:	Wendeschleife mit Stützwand	Seite 35
Abbildung 7:	Darstellung Hängesäulen im Querschnitt	Seite 46
Abbildung 8:	Darstellung Hängesäulen im Lageplan	Seite 47