

Vorhaben: Schalltechnische Untersuchungen  
Stadtwerke München GmbH  
Neubaustrecke Tram Münchner Norden  
16. BImSchV – Schiene  
16. BImSchV – Straße  
Gesamtlärm  
**Tektur A**

Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH  
Ressort Mobilität  
Fahrweg – Planung  
Emmy-Noether-Straße 2  
80992 München

Bearbeitungsstand: **05/2023**

Projekt-Nr.: 2021 1294

Auftrag vom: 07.04.2020  
Anzahl Seiten: 34  
Anzahl Anlagen: 3, s. Anlagenverzeichnis  
fachlich verantwortlich: Dipl.-Ing. (FH) Manfred Ertl  
Durchwahl: 0821 / 455 179 10  
Dokument: [1294\\_SWM\\_TMN\\_Verkehrslärm\\_Tektur\\_A](#)

Das vorliegende Gutachten ist geistiges Eigentum von em plan. Das Gutachten ist ausschließlich zur Durchführung des behandelten Vorhabens zu verwenden. Die Weitergabe des Gutachtens oder dessen Vervielfältigung außerhalb des gegenständlichen Vorhabens, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen und schriftlichen Gestattung zulässig.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand der Untersuchung.....	4
2.	Örtlichkeiten .....	6
3.	Bebauungspläne .....	9
4.	Baumaßnahmen.....	10
5.	Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung.....	12
5.1	Beurteilungsgrundlage – 16. BImSchV .....	12
5.2	Verkehrslärmschutzrichtlinien 97.....	13
5.3	Summenpegelbetrachtung .....	13
5.4	Beurteilung der Baumaßnahmen gemäß 16. BImSchV .....	14
6.	Schallemissionen Verkehrswege.....	15
6.1	Schienenverkehr – grundlegende Randbedingungen .....	15
6.2	Prognose 2035 – Emissionsansätze .....	16
6.3	Straßenverkehr – Emissionsansätze .....	18
6.4	Busbahnhof in der Kieferngartenstraße.....	19
7.	Immissionsorte .....	20
8.	Schallimmissionen aus den Verkehrswegen.....	21
8.1	Schienenverkehr .....	21
8.2	Straßenverkehr .....	21
8.3	Summenpegelbetrachtung .....	22
9.	Gesamtschau .....	23
10.	Aktiver Schallschutz .....	26
11.	Maßnahmen zur Minderung der Emissionen .....	27
12.	Passiver Schallschutz .....	28
13.	Zusammenfassung.....	29
A)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	32
B)	Grundlagenverzeichnis.....	33
C)	Regelwerke .....	33
D)	Anlagenverzeichnis .....	34
E)	Tabellen .....	34

## 1. Gegenstand der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung ersetzt im Rahmen der Tektur A die schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben TMN vom August 2021.

Gegenüber der Planung aus 2021 wurden folgende Änderungen der Verkehrsanlagenplanung vorgenommen:

Die Brückenplanung wurde zur Berücksichtigung eines möglichen Ausbaus des DB-Nordrings geändert. Bei der Brückenplanung der Tektur A ist ein zusätzliches Trägerfeld im Süden der Brücke und eine stellenweise Verbreiterung für eine zukünftige Tramhaltestelle vorgesehen.

Am Helene-Wessel-Bogen wurde am SUMA-Center die Erschließungssituation angepasst. Einerseits wurde die Erschließung des Marktes über den Helene-Wessel-Bogen verschoben. Die ursprüngliche Querung wird als Rasengleis, die Querung in neuer Lage als feste Fahrbahn ausgeführt. Die Signalisierung der Ausfahrt wurde der neuen Lage entsprechend angepasst.

Andererseits wird eine zusätzliche Erschließung des Markts von der Maria-Probst-Straße eingeplant. Die zusätzliche Erschließung wird nicht signalisiert.

Im Zuge dessen wird zudem die Bushaltestelle in der Maria-Probst-Straße verschoben und der Straßenraum dort baulich angepasst. Die nördlichen Fahrstreifen verschieben sich im Bereich der Bushaltestelle in südlicher Richtung.

Darüber hinaus sind im Rahmen der Tektur A keine baulichen Anpassungen geplant, welche sich auf die Schallberechnungen auswirken können.

Die Stadtwerke München planen die Umsetzung der Tram Münchener Norden (TMN). Konkret sieht die Planung den zweigleisigen Neubau der Tram Münchener Norden zwischen der Wendeschleife in Schwabing Nord und dem U-Bahnhaltepunkt in der Kieferngartenstraße vor.

Die beiden Richtungsgleise der Tram-Neubaustrecke verlaufen auf der Ostseite des Grundstücks der bestehenden Wendeschleife Schwabing Nord. Das neue stadteinwärtige Gleis schließt südlich der Wendeschleife an das bestehende Tramnetz an. Um einen zukünftigen Einsatz von längeren bis zu 6-teiligen Tramfahrzeugen zu ermöglichen und den Anforderungen der Barrierefreiheit mit höheren Bahnsteigen zu entsprechen, wird die Wendeschleife umfänglich umgebaut. Die grundsätzliche Ausbildung der Wendeschleife mit Haupt- und Nebengleis für zukünftig hier endende Tramlinien bzw. als Wendemöglichkeit bei temporären Betriebsstörungen im weiter nördlich liegenden Streckenverlauf bleibt unverändert. Durch die Haltestellenverlängerung auf 56 m für den Einsatz längerer Fahrzeuge verschiebt sich das Wendegleis im Vergleich zum Bestand Richtung Frankfurter Ring.

Die Tramhaltestelle der verlängerten Tram 23 befindet sich westlich des Die Bushaltestelle „Schwabing Nord“ in Fahrtrichtung Osten verschiebt sich aufgrund der Querung der Tramtrasse des Frankfurter Rings vor die Einmündung Am Nordring. In der Gegenrichtung wird die Lage der Bushaltestelle geringfügig nach Osten verschoben. Die Querung der Tramtrasse über den Frankfurter Ring wird mittels Signalisierung gegenüber dem Individualverkehr (IV) gesichert.

Die Tramlinie quert die Bahnanlagen der Deutschen Bahn AG über den Nordring mittels eines neu zu errichtenden Brückenbauwerks. Sonstige Ingenieurbauwerke sind nicht vorgesehen.

Abgesehen von den Straßenquerungen, einigen Fußgängerüberwegen und den Bereichen der beiden Wendeschleifen, die als Feste Fahrbahn ausgeführt werden, ist als Oberbauform ein Rasengleisoberbau vorgesehen.

Die Tram-Neubaustrecke Tram Münchner Norden gliedert sich räumlich in drei Streckenabschnitte.

- Südlicher Streckenabschnitt: Schwabing Nord bis Bayernkaserne
- Westlicher Streckenabschnitt: Bayernkaserne bis Am Hart
- Östlicher Streckenabschnitt: Bayernkaserne bis Kieferngarten

Die für die Untersuchung gegenständlichen Abschnitte sind der südliche und der östliche Abschnitt. Der westliche Abschnitt, Bayernkaserne bis Am Hart, wird in einem gesonderten Verfahren geplant und untersucht, und ist nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts.

Im Zug der Maßnahme ergeben sich bauliche Anpassungsmaßnahmen der Verkehrsführung im öffentlichen Straßenraum.

Die Strecke ist über die gesamte Länge beiderseits gesäumt von Wohn- und Geschäftsnutzungen. Die Baumaßnahmen sind im Sinne der hier anzuwendenden Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – zu beurteilen.

Bei dem Bau der TMN handelt es sich um einen Neubau eines Verkehrswegs. Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen direkt zur Anwendung.

Bei der Anpassung des öffentlichen Straßenraumes handelt es sich im Wesentlichen um einen erheblichen baulichen Eingriff in bestehende Verkehrswege, deren Auswirkungen nach Maßgabe der 16. BImSchV zu überprüfen sind.

Schließlich ist die Summenwirkung aus der neuen ÖPNV-Strecke und dem öffentlichen Straßenverkehr im Hinblick auf die bestehende Verkehrslärmbelastung einer Überprüfung zu unterziehen. Hierbei gilt nach geltender Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts der Grundsatz der Vermeidung gesundheitlicher Gefahren auf Basis des grundgesetzlich geschützten Anspruches auf körperliche Unversehrtheit.

Zur Beurteilung der Baumaßnahme durch den Neubau des Schienenwegs sind die Schallemissionen und Schallimmissionen aus Schienenverkehr nach der Schall 03, und für die Baumaßnahme an den Straßenverkehrswegen aus Straßenverkehr nach den RLS-19 normgerecht zu ermitteln und nach der geltenden Verordnungslage und Verwaltungspraxis zu beurteilen. Der Prognosehorizont zur Beurteilung der Maßnahme wurde anhand der vorliegenden Verkehrsprognosen für das Jahr 2035 definiert.

Insoweit Maßnahmen der Lärmvorsorge erforderlich werden, sind die betroffenen Gebäude zu ermitteln und die Anspruchsberechtigung auf Vorsorgemaßnahmen fassadengenau auszuweisen. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zum aktiven Schallschutz zu konzipieren.

Der vorliegende Bericht dokumentiert Randbedingungen, Methoden und Ergebnisse der Untersuchung.

## 2. Örtlichkeiten

Nachstehend sind eine Luftbildaufnahme des Untersuchungsgebiets abgebildet und darin der Verlauf der geplanten TMN von Schwabing Nord bis zur Kieferngartenstraße skizziert.



Abbildung 1: Übersichtsskizze Verlauf der Tram Münchner Norden, Luftbild Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung

Am Bauanfang im Umfeld der Wendeschleife Schwabing Nord befinden sich im Westen gewerbliche Nutzungen sowie im Osten angrenzend eine Kleingartenanlage, ein Schulgelände und ein Mischgebiet. Dahinter befinden sich weitere Nutzungen in Wohngebieten.

Nach der Querung des Frankfurter Rings und der Gleisanlage der Deutsche Bahn AG befinden sich beiderseits der geplanten Tramstrecke weitere Gewerbegebiete und Sondergebietsflächen für Ver- und Entsorgung.

Zwischen km 1,45 und 2,05 führt die geplante TMN durch das Gelände der ehemaligen Bayernkaserne. Gemäß dem Bebauungsplan 1989 der Landeshauptstadt München ist dort im Bereich der geplanten Tram-Strecke beiderseits urbanes Gebiet als Flächennutzung zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist etwa von Bau-km 1,45 bis 1,70 westlich der Gleisanlage und von Bau-km 1,90 bis 2,10 östlich der Gleisanlage jeweils eine Gemeinbedarfsfläche für Erziehung geplant.

Die in den Planunterlagen nachrichtlich dargestellte Planung sieht eine Nutzung als Schulgelände vor.

An der Heidemannstraße verschwenkt die geplante Gleisstrecke in Richtung Osten und verläuft in einem eigenen Gleiskörper bis zur Kiefernartenstraße. Dort befinden sich bis Bau-km 2,55, südlich der Heidemannstraße Nutzungen der o. g. Bayernkaserne und danach bis zur Kiefernartenstraße Gewerbeflächen. Nördlich der Heidemannstraße sind vorwiegend Wohngebiete, von Bau-km 2,45 bis 2,65 das Gelände der Realschule Freimann sowie das Kinder- und Jugendzentrum LOK Freimann vorhanden.

An der Kiefernartenstraße sind gemäß der vorliegenden Bauleitplanung beiderseits der geplanten Gleisstrecke Wohngebiete und im Bereich der Wendeschleife am Bauende eine Gemeinbedarfsfläche, ebenfalls mit Wohnnutzungen, berücksichtigt.

Die vorhandenen Nutzungen sind dem Grunde nach dem nachstehenden Auszug aus dem zuletzt veröffentlichten Flächennutzungsplan zu entnehmen. Maßgeblich für die Einstufung der Schutzbedürftigkeiten sind die bestehenden rechtsverbindlichen bzw. planerisch hinreichend konkretisierten Bebauungspläne. Liegen keine Festsetzungen zur Gebietsnutzung vor ist die tatsächlich ausgeübte Nutzung maßgeblich.



Abbildung 2: Auszug Flächennutzungsplan der LHM, genordet, Stand 2021

# Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung

## Legende

W	Wohnbauflächen	SG	Sonstige Grünflächen
WS	Kleinsiedlungsgebiete	OEKO	Ökologische Vorrangflächen
WR	Reine Wohngebiete	WALD	Waldflächen
WA	Allgemeine Wohngebiete	LW	Flächen für die Landwirtschaft
WB	Besondere Wohngebiete	GAR	Flächen für den Gartenbau
M	Gemischte Bauflächen	Wasserflächen	
MD	Dorfgebiete	Überschwemmungsgebiete	
MI	Mischgebiete	Maßnahmen zur Verbesserung der Grünausstattung	
MK	Kerngebiete	Vorrangige Maßnahmen zur Verbesserung der Grünausstattung	
G	Gewerbliche Bauflächen	Flächen mit Nutzungsbeschränkungen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	
GE	Gewerbegebiete	Flächen auf denen auch Maßnahmen zur Aktivierung von Grün erforderlich sind	
GI	Industriegebiete	Flächen für Maßnahmen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen	
SO	Sondergebiete	Übergeordnete Grünbeziehung	
SOGE	SO Gewerblicher Gemeinbedarf	Örtliche Grünverbindung	
SOGI	SO Industrieller Gemeinbedarf		
SOEZ	SO Einzelhandel		
SOFM	SO Fachmarkt		
SOGH	SO Großhandel		
SOM	SO Messe		
SOH	SO Hochschule		
SOLV	SO Landesverteidigung		
SOF	SO Forschung		
SOBV	SO Brauereiverlagerung		
	oder nach Beschriftung im Plan		
GB	Gemeinbedarfsflächen	<b>Nachrichtliche Übernahmen und Kennzeichnungen</b>	
E	GB Erziehung	Regionaler Grünzug	
F	GB Fürsorge	FFH-Gebiet	
GS	GB Gesundheit	KIES	Vorrangfläche für Kiesabbau
K	GB Kultur	Vorbehaltsgebiet Kies und Sand	
R	GB Religion	Naturschutzgebiet	
SP	GB Sport	Landschaftsschutzgebiet	
S	GB Sicherheit	Landschaftsbestandteil	
V	GB Verwaltung	Wasserschutzgebiet	
WISS	GB Wissenschaft	Bannwald	
VE	Ver- und Entsorgungsflächen	Hangkante	
Überörtliche Hauptverkehrsstraßen		Alleen	
Örtliche Hauptverkehrsstraßen, die auch dem Durchgangsverkehr dienen		ND	Naturdenkmal
P	Öffentliche Parkplätze	B	Gesetzlich geschützte Biotope
Fußgängerbereiche (begrünt)		Ermittelte Überschwemmungsgebiete	
BAHN	Bahnanlagen	Festgesetzte Überschwemmungsgebiete	
AG	Allgemeine Grünflächen	Ensemblebereich	
SPORT	Sportanlagen	Flächen mit Bodenbelastungen	
FRIE	Friedhöfe	Aufschüttung	
KG	Kleingärten	Flughafen-Bauschutzbereich	
CAMP	Campingplätze	Hochspannungsleitung	
SOGR	Sondergrünflächen	U- und S-Bahn	
J	Intensiv nutzbarer Bereich für Jugendliche	Stadt- und Teilbereichsgrenze	
		Stadtteilzentrum (gemäß Zentrenkonzept der LHM)	
		Quartierszentrum (gemäß Zentrenkonzept der LHM)	

Abbildung 3: Legende zum Flächennutzungsplan der LHM

### 3. Bebauungspläne

Entlang der Strecke sind folgende Bebauungspläne existent:

Tab. 3-1 rechtsverbindliche Bebauungspläne

Nr.	Bezeichnung	Nutzung	Rechtsverbindlichkeit
244a	Kieferngartenstraße -ostwärts-	WA, GB, GE, Sportanlage	23.08.1967
689	Burmesterstraße (westlich), Bauernfeindstraße (östlich)	WA	30.10.1970
885a	Kieferngartenstraße, Zirbelweg, Schlößlanger, Obere Hausbreite, Untere Hausbreite, Am Kiefernwald	WR, WA	31.01.1979
977	Grusonstraße, Schmidbartlanger, Rößwieseweg und Heidemannstraße -Schießplatzsiedlung Freimann-	WR, WA, GB	25.03.1980
1067	Kieferngarten-, Burmester- und Bauernfeindstraße	WA, EGB	31.07.1981
1338	Frankfurter Ring (nördlich), Stuttgarter Straße (beiderseits)	GE	08.07.1981
1404a	Heidemannstraße, Kieferngartenstraße, Burmesterstraße, Lützelsteiner Straße, Frankplatz, Völckerstraße, Edisonstraße, Bundesbahn-nordring, Frankfurter Ring und Euro-Park	GE, Sportanlage, Bahnanlagen	11.08.1987
1451	Heidemannstraße (nördlich) zwischen den Schießplatzsiedlungen	WR, WA	27.06.1984
1505a	Bundesbahn-Nordring (nördlich)	GE, SO	14.06.1996
1893	Frankfurter Ring (nördlich), DB-Nordring (südlich), Stuttgarter Straße (östlich), Heizkraftwerk Freimann (westlich), -ehemaliges Shell – Tanklager-	GE	25.08.2004
1943b	Frankfurter Ring (südlich), A9 Berlin-München (westlich) und Domagkstraße (nördlich) - ehemalige Funkkaserne-	WA, MK, GB	30.07.2011
1967a	Domagkstraße (nördlich), Traminie 23 (westlich), Frankfurter Ring (südlich)	Nutzung nicht festgesetzt. Wurde anhand tatsächlicher Nutzung als GE berücksichtigt.	16.08.2012
1989	Heidemannstraße (südlich), Maria-Probst-Straße (westlich), Helene-Wessel-Bogen (nördlich), Spitzer-, Kollwitz- und Paracelsusstraße (östlich) -ehemalige Bayernkaserne und Bereich östlich der Bayernkaserne-	WA, MU, GB	27.03.2019
2066	Frankfurter Ring (südlich)	WA	15.02.2012

## 4. Baumaßnahmen

Die beiden Richtungsgleise der Tram-Neubaustrecke verlaufen auf der Ostseite des Grundstücks der bestehenden Wendeschleife Schwabing Nord. Das neue stadteinwärtige Gleis schließt südlich der Wendeschleife an das bestehende Tramnetz an. Um einen zukünftigen Einsatz von längeren bis zu 6-teiligen Tramfahrzeugen zu ermöglichen und den Anforderungen der Barrierefreiheit mit höheren Bahnsteigen zu entsprechen, wird die Wendeschleife umfangreich umgebaut. Die grundsätzliche Ausbildung der Wendeschleife mit Haupt- und Nebengleis für zukünftig hier endende Tramlinien bzw. als Wendemöglichkeit bei temporären Betriebsstörungen im weiter nördlich liegenden Streckenverlauf bleibt unverändert. Durch die Haltestellenverlängerung auf 56m für den Einsatz längerer Fahrzeuge verschiebt sich das Wendegleis im Vergleich zum Bestand weiter Richtung Frankfurter Ring.

Die Querung der Tramtrasse über den Frankfurter Ring wird mittels Signalisierung gegenüber dem Individualverkehr (IV) gesichert. Die Anzahl der Fahrspuren für den motorisierten Individualverkehr (MIV) bleibt am Frankfurter Ring gleich.

Zur Überquerung der Gleisanlagen des DB-Nordrings ist ein Brückenbauwerk geplant, welches auch eine neue Geh- und Radwegverbindung ermöglicht. Die Konstruktion ist eine Stahl-Beton-Verbundbrücke als Balkentragwerk.

Die nördliche Rampe vom Brückenbauwerk zur Maria-Probst-Straße, kann aus geometrischen Gründen nur mit einer Längsneigung von 5 % auf einer Länge von etwa 140 m hergestellt werden. Dies ist bedingt durch die fehlende Entwicklungslänge zwischen der Maria-Probst-Straße und dem ersten, in einer entsprechenden Höhe zu querenden Gleis der DB. Südlich und nördlich der Brücke befinden sich jeweils Tramhaltestellen.

Im Helene-Wessel-Bogen wird die Tramtrasse auf einem besonderen Bahnkörper in westlicher Seitenlage zur zukünftigen Fahrbahn mit einer geradlinigen Trassierung geführt. Die Tramhaltestelle „Maria-Probst-Straße“ liegt unmittelbar nördlich des signalisierten Knotens der Maria-Probst-Straße. Der gesamte Kreuzungsbereich muss entsprechend der Höhenentwicklung der nördlichen Rampe des Brückenbauwerks straßenbaulich umgebaut werden.

Nördlich der Tramhaltestelle wird zwischen dem Rasengleis und der Fahrbahn in die dortige Grünfläche eine Baumreihe in Fortführung der Haltestellenflächen integriert. Für den MIV ist im Helene-Wessel-Bogen eine Fahrspur je Richtung vorgesehen.

Mit den Festsetzungen des Bebauungsplans mit Grünordnung Nr. 1989 "Bayernkaserne" sind bereits Flächen für die zukünftige Tramstrecke im Geltungsbereich für Teile der Heidemannstraße sowie innerhalb des zukünftigen Stadtquartiers berücksichtigt.

Die Tram-Neubaustrecke wird im südlichen Bereich des neuen Stadtquartiers bis zur südlichen Ringstraße analog zum Helene-Wessel-Bogen auf einem besonderen Bahnkörper in westlicher Seitenlage zur zukünftigen Fahrbahn geführt und als Rasengleis ausgebildet. Ab der südlichen Ringstraße verläuft die Tramtrasse in Mittellage zwischen den Gebäuden auf dem, als Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung für Fuß- und Radverkehr, ausgewiesenen Bereich. Die

Tramhaltestelle befindet sich auf der östlichen Seite des zentralen Stadtplatzes. Die Gleistrasse wird in diesem Abschnitt als feste Fahrbahn ausgebildet.

Ab der nördlichen Ringstraße verläuft die Tramtrasse innerhalb der sogenannten Magistrale bis zur Einmündung in die Heidemannstraße auf einem besonderen Bahnkörper in Mittellage. Der Gleisoberbau wird als Rasengleis ausgeführt. Am neuen Knotenpunkt auf Höhe des Werner-Egk-Bogens biegt die Tramtrasse beim ersten Planfeststellungsabschnitt nach Osten in die Heidemannstraße ab.

Die neue Tramhaltestelle „Werner-Egk-Bogen“ liegt unmittelbar am signalisierten Knotenpunkt. Die Tramtrasse wird in der Heidemannstraße auf einem besonderen Bahnkörper in Mittellage geführt. Der Gleisoberbau wird mit Ausnahme der Haltestellenbereiche und der Gleisquerungen als Rasengleis ausgeführt.

Im Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 1989 ist für die Heidemannstraße im Bereich des neuen Stadtquartiers eine Verbreiterung des Straßenprofils festgesetzt, um zusätzliche Verkehrsflächen für die Tramtrasse zu berücksichtigen. Das neue Straßenprofil umfasst die Tramtrasse in Mittellage.

Gegenüber dem Bestand ist aus der Gustav-Mahler-Straße nur noch ein Rechtsabbiegen in die Heidemannstraße möglich. An dieser Stelle soll aufgrund der ÖPNV-Beschleunigung und der Verkehrssicherheit keine Gleisüberfahrt erfolgen.

Die nächste Tramhaltestelle „Haltestelle Paul-Hindemith-Allee“ befindet sich am Knoten Heidemann-/ Maria-Probst-Straße / Paul-Hindemith-Allee.

Am Knoten Heidemann-/ Kieferngartenstraße / Lilienthalallee biegt die Tramtrasse nach Norden in die Kieferngartenstraße ab und wird als besonderer Bahnkörper in Mittellage ausgebildet. Die Tramhaltestelle „Bernsteinweg“ liegt unmittelbar am signalisierten Knotenpunkt.

Die Tramtrasse wird im weiteren Verlauf in der Kieferngartenstraße ab der Einmündung Arvenweg als straßenbündiger Bahnkörper geführt. Im Hinblick auf kurze Wegebeziehungen und dem Fahrgastkomfort für Aus- und Umsteiger ist vor der Wendefahrt eine Ausstiegshaltestelle am Fahrbahnrand vorgesehen.

Der bestehende Busbahnhof wird überplant und mit zusätzlichen Kapazitäten in die geplante Tramwendeschleife integriert. Nach der Wendefahrt teilt sich die Gleisanlage in das Haupt- und Nebengleis mit den Einstiegshaltestellen. Durch dieses geometrische Grundkonzept rückt die Gleistrasse weiter von der bestehenden westlichen Bebauung ab.

Die nur sehr gering ausgelastete und sanierungsbedürftige P+R-Anlage Kieferngarten wird rückgebaut. Die dadurch freiwerdenden Flächen stehen für die geplante Tram- und Businfrastruktur zur Verfügung.

## 5. Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung

### 5.1 Beurteilungsgrundlage – 16. BImSchV

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um den Neubau eines Schienenverkehrswegs sowie einen erheblichen baulichen Eingriff in bestehende Straßenwege und eine ÖV-Anlage handelt wird für die Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen die 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung herangezogen.

Gemäß 16. BImSchV gilt:

#### “§ 1 Anwendungsbereich

(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

#### § 2 Immissionsgrenzwerte

(1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tab. 5-1 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	
57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4. in Gewerbegebieten	
69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)

(2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

(3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.“

Eine Pegelerhöhung von 3 dB(A) i. S. einer wesentlichen Änderung ist per Definition dann gegeben, wenn die Differenz der Immissionspegel zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall auf eine Stelle gerundet mindestens 2,1 dB(A) beträgt.

Im Untersuchungsgebiet sind innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 1989 im Bereich der ehemaligen Bayernkaserne als Flächennutzungen „Urbane Gebiete“ ausgewiesen. Die Gebietsnutzung „Urbanes Gebiet“ findet aus schalltechnischer Sicht bisher nur in der TA Lärm und in der 18. BImSchV Anwendung. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit werden diese im Vergleich zu Mischgebieten tagsüber mit 3 dB(A) höheren Richtwerten und nachts wie Mischgebiete berücksichtigt. Da in der 16. BImSchV keine Grenzwerte dafür formuliert sind, werden hilfsweise die Grenzwerte für Mischgebiet in Ansatz gebracht.

## **5.2 Verkehrslärmschutzrichtlinien 97**

Gemäß den Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 – VlärmSchR 97 – ist bei begrenzten baulichen Eingriffen stets eine Unterscheidung zwischen schutzbedürftiger Bebauung innerhalb eines baulichen Eingriffes zu treffen, und Bebauung, die außerhalb der Baumaßnahme liegt. Im vorliegenden Fall ist eine diesbezügliche Fallunterscheidung nicht erforderlich, da alle relevanten Immissionsorte innerhalb der Baugrenzen der Maßnahme liegen, also stets der gesamte Verkehrsweg einschließlich der zur Beurteilung erforderlichen Überstandslängen der Verkehrslärmquellen zu betrachten ist.

## **5.3 Summenpegelbetrachtung**

Ergänzend ist die Summenpegelbelastung aus Straße und Schiene zu untersuchen und vor dem Hintergrund des Grundrechtsschutzes nach Art. 2 GG in Verbindung mit §1 Abs. 1 BImSchG zu bewerten. Es ist zu untersuchen, ob hieraus ein zusätzlicher Anspruch auf Schallschutz entstehen kann.

Aufgrund einschlägiger Verwaltungsgerichtsurteile muss eine Gesamtschallpegelbetrachtung erfolgen, wenn der zu ändernde Verkehrsweg im Zusammenwirken mit anderen Verkehrswegen potentiell zu einer Lärmbelastung führt, bei der Gesundheitsgefahren und / oder der Eingriff in die Substanz des Eigentums nicht ausgeschlossen werden können. (BverwG vom 21.3.96). Dies ist dann als kritisch zu betrachten, wenn die Summenpegel die in der Fachwelt uneinheitlich diskutierten Schwellenwerte von 70 – 75 dB(A) tags bzw. 60 – 65 dB(A) nachts erstmalig überschreiten und durch die Baumaßnahme eine Erhöhung erfahren.

Wie in der Untersuchung der Tram Westtangente (TWT), erfolgt die Beurteilung in Anlehnung an die 16. BImSchV gebietsunabhängig anhand der Grenzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts.

Im Fall einer Pegelerhöhung in Verbindung mit einer Überschreitung der o. a. Schwellenwerte kommt für die betroffenen Wohneinheiten ein grundsätzlicher Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht. Die Überschreitungen sind für jeden betroffenen Immissionsort zu dokumentieren.

#### **5.4 Beurteilung der Baumaßnahmen gemäß 16. BImSchV**

Für die Neubaumaßnahme der Gleisanlagen gelten die Grenzwerte der 16. BImSchV ohne Einschränkung. Werden die Grenzwerte der Lärmvorsorge überschritten, sind Maßnahmen zum Schallschutz zu ergreifen.

Bezüglich der baulichen Eingriffe in die bestehenden Straßenverkehrswege ist das Vorliegen einer wesentlichen Änderung i. S. der Anforderungen der 16. BImSchV zu prüfen. Es ist konkret zu berechnen, ob als Folge der Baumaßnahme eine wesentliche Änderung i. S. der 16. BImSchV in Verbindung mit einer Grenzwertüberschreitung eintritt, bzw. welche Auswirkungen aus der Baumaßnahme zu erwarten sind. Im Fall einer wesentlichen Änderung und bei einer zugleich gegebenen Grenzwertüberschreitungen sind Maßnahmen des Schallschutzes zu prüfen.

Ergänzend ist eine Summenpegelbetrachtung für die Lärmimmissionen aus Straße und Schiene für den Nullfall und den Planfall durchzuführen. Auf die Ausführungen unter Punkt 5.3 wird verwiesen. Hierbei werden als Schwellenwerte gebietsunabhängig 70/60 dB(A) tags/nachts herangezogen.

## 6. Schallemissionen Verkehrswege

### 6.1 Schienenverkehr – grundlegende Randbedingungen

Gemäß 16. BImSchV ist das heranzuziehende Berechnungsverfahren für Schienenverkehr die Schall 03.

Die Verkehrsmengengerüste der Streckenabschnitte wurden von den SWM bereitgestellt. Der Berechnung liegt der Prognosehorizont 2035 zugrunde. Die Berechnung erfolgt getrennt nach Tag- und Nachtzeitraum.

Die Emissionen der einzelnen Gleise werden durch den längenbezogenen A-bewerteten Schallleistungspegel  $L_{WA}$  angegeben und im Folgenden als Emissionspegel benannt.

Nach Anlage 2 zur 16. BImSchV werden diese für verschiedene Höhenbereiche über einem Strecken- oder Fahrbahnabschnitt mit bestimmten Fahrbahneigenschaften und Fahrflächenzuständen bei Betrieb mit bestimmten Fahrzeugen und Geschwindigkeiten angegeben.

Die Schall 03 sieht für Niederflurfahrzeuge (Fahrzeugkategorie 21 mit 12 Achsen und Klimaanlage) unterschiedliche Schallquellenarten in unterschiedlichen Höhenbereichen vor. Es sind dies

- Fahrgeräusche in 0 m Höhe über SO zur Berücksichtigung der Schienenrauheit
- Fahrgeräusche in 0 m Höhe über SO zur Berücksichtigung der Radrauheit, Motor und Getriebe
- Aggregatgeräusche in 4 m Höhe über SO (Stromrichter, Kompressor, Klima- und Lüftungsaggregate)

Die Emissionsberechnung erfolgt spektral anhand von Oktavbandspektren für einzelne Fahrzeugkategorien, im vorliegenden Fall für klimatisierte Niederflurfahrzeuge mit 12 Achsen. Beiblatt 1 zur Anlage 2 der Schall 03 führt hierfür in Abhängigkeit von der Fahrzeugkategorie und der Achsenzahl der einzelnen Kategorien spektrale Anpassungswerte für die einzelnen höhenabhängigen Quellengruppen auf.

Hinzu kommen für die einzelnen Quellen z. T. spektrale Anpassungswerte für einen Koeffizienten  $b$  zur Berücksichtigung der Geschwindigkeit. Die Bezugsgeschwindigkeit beträgt 100 km/h. Ist die Streckengeschwindigkeit niedriger, so ist diese anzusetzen. Ist die Streckengeschwindigkeit niedriger als 50 km/h ist ersatzweise mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h zu rechnen.

Ausgenommen sind Strecken mit dauerhaft  $v \leq 30$  km/h (z. B. Langsamfahrstellen und Fußgängerbereiche), sofern es sich um Streckenabschnitte mit  $r > 200$  m und Bereiche ohne Weichen, Haltestellen oder Kreuzungen handelt. In diesen Fällen wird mit einer Geschwindigkeit von  $v = 30$  km/h gerechnet.

Die in Beiblatt 1 zur Schall 03 aufgeführten akustischen Kenndaten gelten für Schwellengleise. Für andere Oberbauformen sind spektrale Zuschläge nach Tabelle 7 der Schall 03 vorzusehen.

Für Streckenabschnitte in Gleisbögen mit Radien  $r < 200$  m ist nach 5.3.2 der Schall 03 neben der vorsorglich anzusetzenden Geschwindigkeit von 50 km/h ein Zuschlag von  $K_L$  für die besondere Auffälligkeit des Kurvengeräuschs von 4 dB(A) zu vergeben.

Fahrbahnzuschläge und Zuschläge für Radien werden im Folgenden nicht gesondert ausgewiesen, sondern je nach Streckenbeschaffenheit im Rechenmodell gesondert vergeben. Alle verkehrenden Fahrzeuge im Prognosehorizont werden vorsorglich als 12-achsige klimatisierte Niederflurfahrzeuge behandelt.

Gemäß Planung der SWM ist in den Abschnitten der TMN mit besonderem Bahnkörper eine Streckengeschwindigkeit von 60 km/h geplant. In allen übrigen Abschnitten wie Haltestellen, Gleisbögen, Weichen und Kreuzungspunkten ist ersatzweise mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h entsprechend der dort maximal zulässigen Geschwindigkeit bzw. der dort anzusetzenden Ersatzgeschwindigkeit zu rechnen.

## 6.2 Prognose 2035 – Emissionsansätze

Über den Streckenverlauf ergeben sich eine Vielzahl von Änderungen der Geschwindigkeits-, Fahrbahn- und Radieneigenschaften. Im Folgenden werden daher nur exemplarisch die Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für die im Wesentlichen vorkommenden Oberbauformen angegeben. Die abschnittsweise Zerlegung, welche ein Protokoll von 18 Seiten umfasst, kann bei Bedarf beigelegt werden. Die Lage, Art und Verteilung der Oberbauformen ergibt sich aus der technischen Planung.

Im Prognose-Nullfall 2035 ist für die Summenpegelbetrachtung von den folgenden Streckenbelegungsdaten auszugehen.

Tab. 6-1 Verkehrsprognose 2035, Straßenbahn, Nullfall TMN, (je Richtung)

Strecke	Oberbau	Anzahl		$V_{max}$	Emissionspegel $L_w'$ [dB(A)]					
		T	N		Tag			Nacht		
				km/h	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Wendeschleife, L 12, 13, 23, 28	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	384	80	50	72,4	63,9	-	68,6	60,1	-
				60	73,5	63,1	-	69,7	59,3	-
	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn			50	83,2	63,9	-	79,4	60,1	-

Für den Prognose-Planfall 2035 wurden folgende Zahlen mitgeteilt:

Tab. 6-2 Verkehrsprognose 2035, Straßenbahn, Planfall TMN, (je Richtung)

Strecke	Oberbau	Anzahl		V <sub>max</sub> km/h	Emissionspegel L <sub>w</sub> ' [dB(A)]					
		T	N		Tag			Nacht		
					0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Bauanfang südlich der Wendeschleife, L 12, 13, 23, 28	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	384	120	30	69,7	66,1	-	67,7	64,1	-
				50	72,4	63,9	-	70,3	61,9	-
				60	73,5	63,1	-	71,5	61,1	-
	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn			50	83,2	63,9	-	81,2	61,9	-
TMN Abschnitt 1 L 13, 23, 28	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	288	80	30	68,5	64,9	-	65,9	62,3	-
				50	71,1	62,6	-	68,6	60,1	-
				60	72,3	61,9	-	69,7	59,3	-
	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn			30	78,6	64,9	-	76,0	62,3	-
				50	82,0	62,6	-	79,4	60,1	-
				60	83,3	61,9	-	80,8	59,3	-
TMN Abschnitt 3 L 13, 27	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	192	64	50	69,4	60,9	-	67,6	59,1	-
				60	70,5	60,1	-	68,7	58,3	-
				50	80,2	60,9	-	78,5	59,1	-
				60	81,6	60,1	-	79,8	58,3	-
Wendeschleife, L 12 und Gleisbögen Bayernkaserne/Heidemannstr, L 13	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn	96	40	50	77,2	57,9	-	76,4	57,1	-
Wendeschleife, L 12	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene			50	66,4	57,9	-	66,6	57,1	-

In der Summenpegelbetrachtung werden in der Kieferngartenstraße folgenden Verkehrsmengen der U-Bahnlinie U6 berücksichtigt.

Tab. 6-3 Verkehrsprognose 2035, U-Bahn U6, Nullfall und Planfall

Strecke	Richtung	Fahrten	Anzahl		Summe		V <sub>max</sub> km/h	Emissionspegel Lw' [dB(A)]					
			T	N	T	N		Tag			Nacht		
								0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
U-Bahnlinie 6	stadtauswärts	Linienbetrieb	264	48	289	58	80	77,6	-	-	73,7	-	-
		Betriebshof	18	5									
		Werkstatt	4	4			50	72,5	-	-	68,6	-	-
		Fußball	3	1									
	stadteinwärts	Linienbetrieb	264	48	286	57	80	77,6	-	-	73,6	-	-
		Betriebshof	15	4									
		Werkstatt	4	4			50	72,5	-	-	68,5	-	-
		Fußball	3	1									

Die o. a. Emissionen sind je Richtung zusammengefasst und wurden am Haltepunkt nochmals auf die Gleise verteilt, dort ist gemäß Schall 03 mit einer Ersatzgeschwindigkeit von 50 km/h zu rechnen.

### 6.3 Straßenverkehr – Emissionsansätze

Die Berechnungen der Schallimmissionen aus Straßenverkehr erfolgten für den Prognosehorizont 2035 nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, den RLS-19.

Die Verkehrsmengen je 24 h in den Straßenabschnitten (DTV<sub>w</sub>-Werte) sowie deren Lkw-Anteile wurden durch das Ingenieurbüro Vössing ermittelt und durch die Stadtwerke München zur Verfügung gestellt. Die Umrechnung in DTV-Werte erfolgt nach Angaben des Ingenieurbüros nach der Beziehung  $DTV_w * 0,9$ .

Es ist zu unterscheiden zwischen dem Prognose-Nullfall ohne Maßnahme und dem Prognose-Planfall mit dem Neubau der TMN.

Die Emissionen der Straßenabschnitte werden nach den RLS-19 durch deren längenbezogenen Schalleistungspegel Lw' abgebildet.

Maßgeblich für die Höhe des längenbezogenen Schalleistungspegels sind die Verkehrsmengen, der Lkw-Anteil sowie die zulässige Geschwindigkeit. Die Schwerverkehrsanteile für die unterschiedlichen Kategorien der RLS-19 (Lkw1 = Lkw ohne Anhänger und Busse > 3,5 t, Lkw2 = Lkw mit Anhänger und Sattelzüge > 3,5 t) wurden mangels Angaben im Gutachten entsprechend den RLS-19 gemäß dem Straßentyp Gemeindestraße verteilt. Weiterhin werden Zuschläge für die Fahrbahnen ( $D_{SD,SDT,FZG}(VFZG)$ ) und für Steigungen ( $D_{LN,FZG}(g,VFZG)$ ) beachtet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit entlang der TMN beträgt 50 km/h, in der Kieferngartenstraße

gilt ein Tempolimit von 30 km/h. Im Nullfall und im Planfall sind die zulässigen Geschwindigkeiten in den einzelnen Straßenabschnitten identisch.

Im Prognose-Nullfall ist gemäß Auftraggeber in allen untersuchten Bereichen als Deckschicht Asphaltbeton AC 8 zu berücksichtigen. Im Prognose-Planfall erhalten die baulich angepassten Bereiche eine Splittmastix SMA 8-Deckschicht.

Lichtsignalanlagen und die aus diesen resultierenden Pegelzuschläge werden nach den RLS-19 programmtechnisch automatisiert berücksichtigt, deren Lage ist den Lageplänen in der Anlage zu entnehmen.

Die Dokumentation der Straßenabschnitte und deren Emissionen für den Nullfall ist in Anlage 2.5 beigegeben, die für den Planfall in Anlage 2.6.

#### 6.4 Busbahnhof in der Kieferngartenstraße

In der Kieferngartenstraße befindet sich im Bestand ein Busbahnhof für den ÖPNV, dieser wird im Zug der Baumaßnahme in die Wendeschleife der TMN verlegt. Da die Fläche durch den ÖPNV genutzt wird, erfolgt die Berechnung der Schallemissionen und Schallimmissionen nach den RLS-19. Die Berechnung erfolgt in Verbindung mit dem Straßenverkehr.

Bezüglich der Frequentierungen wurden vom Auftraggeber folgende Zahlen mitgeteilt:

- Prognose-Nullfall 2035
  - Tagzeitraum: 732 An-/Abfahrten -> 1.464 Bewegungen
  - Nachtzeitraum: 80 An-/Abfahrten -> 160 Bewegungen
- Prognose-Planfall 2035
  - Tagzeitraum: 450 An-/Abfahrten -> 900 Bewegungen
  - Nachtzeitraum: 68 An-/Abfahrten -> 136 Bewegungen

Aus den o. a. Frequentierungen ergeben sich nach den RLS-19 die Schalleistungspegel für den Busbahnhof nach folgender Gleichung.

$$L_W = 63 + 10 \lg [N * n] + D_{P,PT}$$

mit

N = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Parkstand und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung)

n = Anzahl der Parkstände auf der Parkplatzfläche bzw. -teilfläche

$D_{P,PT}$  = Zuschlag nach Tabelle 6 für unterschiedliche Parkplatztypen PT in dB (0 = Pkw-Parkplätze, 5 = Motorrad-Parkplätze, 10 = Lkw- und Omnibus-Parkplätze)

Tab. 6-4 Schalleistungspegel Busbahnhof, Prognose 2035

Lastfall	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A)	
	Tagzeitraum	Nachtzeitraum
Prognose-Nullfall 2035	92,6	86,0
Prognose-Planfall 2035	90,5	85,3

## 7. Immissionsorte

Es wurden zur Beurteilung der Maßnahme insgesamt 188 Immissionsorte gewählt. Die Lage der Immissionsorte ergibt sich aus den Lageplänen in den Anlagen.

Die gewählten Immissionsorte sollen einen Überblick über die schalltechnischen Auswirkungen der Maßnahme erlauben und sind so gewählt, dass die maximalen Schalleinwirkungen und deren Veränderung durch die Maßnahme im Hinblick auf den im Prognosehorizont zu erwartenden Zustand ohne Baumaßnahme adäquat abgebildet werden.

Die Wahl der Immissionsorte erlaubt zugleich eine Beurteilung über den gesamten Streckenabschnitt, wo von Überschreitungen der Anforderungen der Lärmvorsorge ausgegangen werden muss, und wo fassadengenau welche maßgeblichen Außenlärmpegel im Falle passiver Maßnahmen gegeben sind. Dies dient als Grundlage für ggf. erforderliche Maßnahmen des passiven Schallschutzes im Zug der Anwendung der 24. BImSchV, Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung, insofern mit Umsetzung der Maßnahme Ansprüche auf passive Maßnahmen verbleiben.

Dargestellt sind im Lageplan jeweils die berechneten Gebäude anhand von Berechnungspunkten einer Gebäudelärmkarte, die alle relevanten Fassaden und Etagen des jeweiligen Immissionsorts mit einschließt.

Aufgrund der Vielzahl der Gebäude benachbart zur Baumaßnahme wird auf eine Darstellung sowohl, was die Berechnungsergebnisse, als auch die Immissionsorte im Textteil verzichtet, diese sind jedoch vollständig in den Anlagen 1 bis 3 zu diesem Bericht dokumentiert.

## 8. Schallimmissionen aus den Verkehrswegen

### 8.1 Schienenverkehr

Die Schallimmissionen aus Schienenverkehr wurden an 188 repräsentativen Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme berechnet. Die Berechnung erfolgte unter Berücksichtigung der örtlichen Topographie, der Bebauungssituation, sowie unter Berücksichtigung schallpegelmindernder Hindernisse und unter Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung.

Die Berechnungsergebnisse sind in einer Pegelliste in der Anlage 1.4 detailliert dokumentiert.

Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen hierbei ohne Einschränkung zur Anwendung, d. h. ein Vergleich mit dem Prognose-0-Fall ist nicht erforderlich. Die Berechnung erstreckt sich auf alle Bereiche, in denen ein neues Gleis errichtet wird, d. h. auf die neue TMN.

Maßgebend entstehen die Betroffenheiten im Nachtzeitraum in den Wohngebieten beiderseits der Trasse. Überwiegend haben die Gebäude der ersten Reihe entlang der geplanten TMN dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Im Bereich der Wendeschleifen und der Bayernkaserne ergeben sich Betroffenheiten auch für Gebäude abseits der ersten Reihe an der TMN.

Insgesamt ergeben sich im Untersuchungsgebiet tagsüber 39 und nachts 110 betroffene Gebäude, an denen die Grenzwerte der Lärmvorsorge nicht eingehalten werden.

Das Maß der sich ergebenden Überschreitungen der Grenzwerte streut stark, je nachdem, welche Fahrbahnart und welche Geschwindigkeit zulässig ist, und ob sich ein Wohnobjekt in einem Bereich einer Wendeschleife befindet.

Die Bandbreite der berechneten Überschreitungen beträgt tags zwischen 0,1 und 10,4 dB(A), nachts 0,1 bis 17,5 dB(A). Im arithmetischen Mittel über alle Gebäude mit festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte beträgt die Überschreitung tags 4,0 dB(A), nachts 5,5 dB(A).

### 8.2 Straßenverkehr

Die Berechnung erfolgt gemäß den RLS-19 unter Berücksichtigung der 2. Reflexionsordnung und unter Ansatz glatter Hausfassaden mit einem Reflexionsverlust von 0,5 dB(A). Im Übrigen wird auf die Ausführungen im Bereich „Emissionen“ der vorliegenden Untersuchung verwiesen.

Die Anzahl der zu berechnenden Stockwerke wurde entsprechend der vorgefundenen baulichen Situation festgelegt.

Die betroffenen Gebäude sind in den Plänen und Tabellen der Anlage 2 gekennzeichnet. Die Betroffenheiten ergeben sich ausschließlich im Bereich der Querung des Frankfurter Rings durch die TMN. Der Auslöser der Lärmschutzansprüche ist eine geringfügige Verschiebung der Fahrbahnachsen.

In der Summe ergeben im Tagzeitraum 2 und im Nachtzeitraum 3 Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz.

Die Bandbreite der berechneten Überschreitungen der Grenzwerte an Immissionsorten, an denen auch eine wesentliche Änderung vorliegt beträgt tags zwischen 1,1 und 6,6 dB(A), nachts 3,5 bis 9,0 dB(A). Im arithmetischen Mittel über alle Gebäude mit festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte und Anspruch auf Schallschutz beträgt die Zunahme der Beurteilungspegel gegenüber dem Nullfall tags und nachts 0,1 dB(A). Es ist mithin festzustellen, dass, gemessen an der Länge des Bauabschnitts vergleichsweise wenige Gebäude durch eine wesentliche Änderung in Verbindung mit einer Grenzwertüberschreitung betroffen sind, und die relative Änderung der Pegel im Vergleich zum Bestand weit unterhalb der Hörschwelle liegt. Gleichwohl lösen die Anpassungsmaßnahmen im Straßenraum passive Schallschutzmaßnahmen aus.

### **8.3 Summenpegelbetrachtung**

Die aus der Maßnahme zu erwartenden Summenpegel aus dem geplanten Vorhaben sowie der gegebenen Vorbelastung aus der bestehenden U-Bahnlinie U6 sind in den Plänen und Tabellen der Anlage 3 dokumentiert. Betrachtet werden die Summenpegel aus Straßen- und Schienenverkehr im gesamten Planungsabschnitt anhand der energetischen Addition der Beurteilungspegel aller Quellen im Nullfall bzw. im Planfall.

Wie in der Untersuchung der Tram Westtangente (TWT), erfolgte die Beurteilung in Anlehnung an die 16. BImSchV gebietsunabhängig anhand der Grenzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts.

Die betroffenen Gebäude befinden sich im Bereich der Wendeschleifen, in der Bayernkaserne, sowie vereinzelt in der Heidemannstraße.

Die Summenpegelbetrachtung ergibt insgesamt für die Tagzeit 3 und für die Nachtzeit 31 Gebäude mit einem Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen.

Die Bandbreite der berechneten Überschreitungen der Grenzwerte an Immissionsorten, an denen eine Überschreitung der Grenzwerte der Lärmsanierung vorliegt, beträgt tags zwischen 0,1 und 1,5 dB(A) und nachts 0,1 bis 9,1 dB(A). Im arithmetischen Mittel über alle Gebäude mit festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte der Lärmsanierung und Anspruch auf Schallschutz beträgt die Zunahme der Beurteilungspegel gegenüber dem Nullfall tags 5,0 dB(A), nachts 8,1 dB(A).

## 9. Gesamtschau

In der nachstehenden Tabelle sind alle Anwesen aufgeführt, an denen sich entweder ein Anspruch aus der Neubaumaßnahme Schiene, der baulichen Änderungen im Straßenverkehr oder aus der Summenbetrachtung beider Verkehrswege ergibt. Je Gebäude und Fassade sind teilweise Mehrfachansprüche gegeben. Es wird in der nachstehenden Zusammenstellung daher nur ausgewiesen, ob in einem Zeitraum und einem Lastfall ein Anspruch besteht. Hinsichtlich der konkreten Pegel an den Fassaden wird auf die Anlagen verwiesen. Da die Bauausführung der Gebäude in der ehemaligen Bayernkaserne noch nicht erfolgt ist, wurden die im Bebauungsplan dargestellten Baukörper fortlaufend nummeriert.

Tab. 9-1 Anspruch auf Schallschutz (x) – Übersichtstabelle

Nr.	Straße+ Haus-Nr.	Anspruch aus					
		Neubau TMN		bauliche Eingriffe Straße		Summenpegelbetrachtung	
		T	N	T	N	T	N
1	Am Nordring 4	-	x	x	x	-	-
2	Arvenweg 2	x	x	-	-	-	-
3	Arvenweg 6	-	x	-	-	-	-
4	Bauernfeindstr. 3	-	x	-	-	-	-
5	Bauernfeindstr. 5	x	x	-	-	-	x
6	Bauernfeindstr. 7	-	x	-	-	-	-
7	Bauernfeindstr. 11	-	x	-	-	-	-
8	Bauhausplatz 3	-	x	-	-	-	-
9	Bauhausplatz 4	x	x	-	-	-	x
10	Bauhausplatz 6	x	x	-	-	x	x
11	Bayernkaserne A	-	x	-	-	-	-
12	Bayernkaserne C1	-	x	-	-	-	-
13	Bayernkaserne C2	x	x	-	-	-	x
14	Bayernkaserne D2	-	x	-	-	-	-
15	Bayernkaserne D5	-	x	-	-	-	-
16	Bayernkaserne E	x	x	-	-	-	x
17	Bayernkaserne G1	-	x	-	-	-	-
18	Bayernkaserne G2	x	x	-	-	-	x
19	Bayernkaserne G3	x	x	-	-	-	x
20	Bayernkaserne I1	x	-	-	-	-	-
21	Bayernkaserne J1	x	-	-	-	-	-
22	Bayernkaserne J2	x	-	-	-	-	-
23	Bayernkaserne L1	x	x	-	-	-	x
24	Bayernkaserne L2	-	x	-	-	-	-
25	Bayernkaserne L3	x	x	-	-	-	x
26	Bayernkaserne L4	-	x	-	-	-	-
27	Bayernkaserne L5	-	x	-	-	-	-
28	Bayernkaserne N1	x	x	-	-	-	x
29	Bayernkaserne N2	-	x	-	-	-	-
30	Bayernkaserne N4	x	x	-	-	-	x
31	Bayernkaserne P1	-	x	-	-	-	x
32	Bayernkaserne P2	-	x	-	-	-	x
33	Bayernkaserne P3	-	x	-	-	-	-
34	Bayernkaserne R	x	-	-	-	-	-

Nr.	Straße+ Haus-Nr.	Anspruch aus					
		Neubau TMN		bauliche Eingriffe Straße		Summenpegelbetrachtung	
		T	N	T	N	T	N
35	Bernsteinweg 1	-	x	-	-	-	-
36	Bernsteinweg 3	-	x	-	-	-	-
37	Burmesterstr. 4	x	x	-	-	-	x
38	Burmesterstr. 6	x	x	-	-	-	x
39	Burmesterstr. 6a	-	x	-	-	-	-
40	Burmesterstr. 7	-	x	-	-	-	-
41	Carl-Orff-Bogen 28	x	x	-	-	-	x
42	Carl-Orff-Bogen 30	x	x	-	-	-	-
43	Carl-Orff-Bogen 32	-	x	-	-	-	-
44	Carl-Orff-Bogen 34	-	x	-	-	-	-
45	Carl-Orff-Bogen 44	-	x	-	-	-	-
46	Carl-Orff-Bogen 46	-	x	-	-	-	-
47	Carl-Orff-Bogen 48	-	x	-	-	-	-
48	Carl-Orff-Bogen 68	-	x	-	-	-	-
49	Carl-Orff-Bogen 70	-	x	-	-	-	-
50	Carl-Orff-Bogen 72	-	x	-	-	-	-
51	Carl-Orff-Bogen 74	-	x	-	-	-	-
52	Carl-Orff-Bogen 76	-	x	-	-	-	-
53	Carl-Orff-Bogen 78	-	x	-	-	-	-
54	Fichtenweg 3	-	x	-	-	-	-
55	Frankfurter Ring 143	-	-	-	x	-	-
56	Frankfurter Ring 182	x	x	x	x	x	x
57	Frankfurter Ring 182 Ost	-	x	-	-	x	x
58	Frankfurter Ring 184	-	x	-	-	-	-
59	Gertrud-Grunow-Str. 7+9	x	-	-	-	-	-
60	Gustav-Mahler-Str. 1	-	x	-	-	-	-
61	Gustav-Mahler-Str. 3	-	x	-	-	-	-
62	Hartweg 2	-	x	-	-	-	-
63	Hartweg 4	-	x	-	-	-	-
64	Karl-Köglsperger-Str. 7	-	x	-	-	-	-
65	Karl-Köglsperger-Str. 17	-	x	-	-	-	-
66	Kieferngartenstr. 3	x	x	-	-	-	x
67	Kieferngartenstr. 5	x	x	-	-	-	x
68	Kieferngartenstr. 11	-	x	-	-	-	-
69	Kieferngartenstr. 12 (NO)	x	x	-	-	-	x
70	Kieferngartenstr. 12(SW)	x	x	-	-	-	x
71	Kieferngartenstr. 13	-	x	-	-	-	-
72	Kieferngartenstr. 15	-	x	-	-	-	-
73	Kieferngartenstr. 15a	-	x	-	-	-	-
74	Kieferngartenstr. 15b	-	x	-	-	-	-
75	Kieferngartenstr. 16	-	x	-	-	-	-
76	Maria-Probst-Str. 28	-	x	-	-	-	-
77	Max-Bill-Str. 6+8	-	x	-	-	-	-
78	Max-Bill-Str. 10	x	x	-	-	-	x
79	Max-Bill-Str. 10 Nord	-	x	-	-	-	-
80	Max-Bill-Str. 14	-	x	-	-	-	-
81	Paul-Hindemith-Allee 4	x	x	-	-	-	x

Nr.	Straße+ Haus-Nr.	Anspruch aus					
		Neubau TMN		bauliche Eingriffe Straße		Summenpegelbetrachtung	
		T	N	T	N	T	N
82	Paul-Hindemith-Allee 6	-	x	-	-	-	-
83	Pinienweg 1	x	x	-	-	-	x
84	Pinienweg 2	x	x	-	-	-	x
85	Pinienweg 3	-	x	-	-	-	-
86	Pinienweg 5	-	x	-	-	-	-
87	Pinienweg 5a	-	x	-	-	-	-
88	Rottannenweg 2	-	x	-	-	-	-
89	Rottannenweg 4	-	x	-	-	-	-
90	Rottannenweg 6	-	x	-	-	-	-
91	Sanddornstr. 4a	x	x	-	-	-	x
92	Sanddornstr. 6	x	x	-	-	-	-
93	Sanddornstr. 8	-	x	-	-	-	-
94	Sanddornstr. 8a	-	x	-	-	-	-
95	Sanddornstr. 10	-	x	-	-	-	-
96	Schlößlanger 2	-	x	-	-	-	-
97	Schwarzanger 1	-	x	-	-	-	-
98	Thujaweg 1	x	x	-	-	-	x
99	Thujaweg 2b	-	x	-	-	-	-
100	Thujaweg 3	-	x	-	-	-	-
101	Thujaweg 3a	-	x	-	-	-	-
102	Tujaweg 2	x	x	-	-	-	-
103	Tujaweg 2a	x	x	-	-	-	-
104	Weißstannenweg 1	-	x	-	-	-	-
105	Weißstannenweg 1a	-	x	-	-	-	-
106	Weißstannenweg 2	-	x	-	-	-	-
107	Weißstannenweg 4	-	x	-	-	-	-
108	Werner-Egk-Bogen 2	x	x	-	-	-	x
109	Werner-Egk-Bogen 3	-	x	-	-	-	-
110	Werner-Egk-Bogen 4	x	x	-	-	-	x
111	Zedernweg 1	x	x	-	-	-	x
112	Zedernweg 3	x	x	-	-	-	-
113	Zedernweg 4	-	x	-	-	-	-
114	Zedernweg 5	-	x	-	-	-	-
115	Zedernweg 6	-	x	-	-	-	-
116	Zedernweg 7	-	x	-	-	-	-
Summe		39	110	2	3	3	31

## 10. Aktiver Schallschutz

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, entstehen Lärmbetroffenheiten i. S. der Anforderungen der 16. BImSchV sowie im Rahmen des grundgesetzlich verankerten Schutzes auf körperliche Unversehrtheit entlang der gesamten Strecke der geplanten TMN. Diese Betroffenheiten sind in den beigefügten Plänen und Anlagen gekennzeichnet.

Der Bahnkörper der TMN wurde, wo es erforderlich ist, als feste straßenbündige Fahrbahn geplant, in den übrigen Bereichen ist ein Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene geplant, eine Minderung der Emissionen am Gleis kann ggf. in einzelnen Abschnitten durch Langsamfahrstellen erzielt werden.

Zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen kommen kaum in Betracht, da diese entweder direkt an der TMN angeordnet sein müssten, mit allen Unterbrechungen an den Verkehrsknoten, was jedoch kaum Minderungen des Lärms aus dem IV bewirken würde. Maßnahmen am Fahrbahnrand hätten umgekehrt kaum Wirkung bezüglich der Immissionen aus der TMN und würden erfordern, dass für alle Erschließungen und Abbiegebeziehungen Unterbrechungen geschaffen werden müssten. Zudem hätten derlei Maßnahmen nur Wirkung für die unteren Geschosse, bei den gegebenen Gebäudekubaturen wären die meisten Geschosse ungeschützt.

Von daher kommen wir zu dem Schluss, dass Lärmschutzwände als Schallschutzmaßnahmen zwar in Betracht kämen, aber wenig wirksam wären. In der Konsequenz gehen wir davon aus, dass Ansprüche auf Schallschutz durch passive Maßnahmen zu lösen sind.

## 11. Maßnahmen zur Minderung der Emissionen

Grundsätzlich gilt nach Maßgabe der Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 das Gebot des Vorrangs von aktiven Maßnahmen vor passiven Maßnahmen.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen formalen aktiven Maßnahmen, wie etwa Lärmschutzwänden und konstruktiven Maßnahmen der baulichen Auslegung der Strecke, die ebenfalls zu einer Lärminderung beitragen.

D. h. in der Praxis ist der entstehende Lärm an der Quelle nach dem Stand der Technik so weit als möglich zu reduzieren und passive Maßnahmen kommen nur dann in Betracht, wenn Maßnahmen an der Quelle untunlich sind, gravierende Nachteile aufweisen oder auch offenkundig unverhältnismäßig sind.

Im vorliegenden Fall wird angesichts der innerstädtischen Lage der Strecke und der Vielzahl der durch die Maßnahme erzeugten Betroffenheiten angestrebt, schon emissionsseitig die Lärmbelastung auf das unabdingbare Maß zu reduzieren. Hierzu werden auch die Mittel der Gestaltung des Oberbaus ausgeschöpft, da sich auch mit optimierten Maßnahmen die Grenzwerte der 16. BImSchV nicht vollständig einhalten lassen.

Daher wird dort, wo dies bautechnisch möglich ist und Nachbarschaft zur Baumaßnahme besteht als Oberbauform „Rasengleis“ realisiert. Ein Rasengleis weist, unabhängig davon ob es sich um ein hochliegendes oder tiefliegendes Rasengleis handelt, deutlich bessere Absorptionseigenschaften auf, als dies bei einem Gleis im Schotterbett oder einer festen Fahrbahn der Fall wäre. Ein Rasengleis ist mithin die derzeit effizienteste technische Lösung, um am Entstehungsort des Schalls eine maximale Reduktion der Emissionen zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund wird, soweit als bautechnisch möglich, Rasengleis als Oberbauform gewählt, um die verbleibenden Beeinträchtigungen durch die Maßnahme so weit als möglich zu minimieren. Die vorgesehenen Streckenabschnitte sind den Lageplänen der Verkehrsanlagenplanung zu entnehmen.

## 12. Passiver Schallschutz

Maßnahmen des passiven Schallschutzes werden an den gekennzeichneten Gebäuden in den Anlagen 1.4 für Schienenverkehr, 2.4 für Straßenverkehr und 3.4 für die Summenpegelbetrachtung erforderlich. Die Bemessung der passiven Maßnahmen ist nach den Maßgaben der 24. BImSchV durchzuführen. Die betroffenen Gebäude und die zu Grunde zu legenden Beurteilungspegel zur Durchführung der Maßnahmen sind in den o. g. Anlagen und in den Lageplänen ausgewiesen.

In der Summe sind

- aus Schienenverkehr 39 Gebäude tags und 110 Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt
- aus Straßenverkehr 2 Gebäude tags und 3 Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt
- aus der Summenpegelbetrachtung 3 Gebäude tags und 31 Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt.

### 13. Zusammenfassung

Die Stadtwerke München planen die Umsetzung der Tram Münchener Norden (TMN).

Das Vorhaben wurde in 2021 schalltechnisch untersucht. Mit der vorliegenden Tektur A sind Anpassungen der Straßenführung und der Erschließungssituation im nahen Umfeld des Helene-Wessel-Bogens und der Maria-Probst-Straße geplant. Hieraus ergeben sich kleinräumige Änderungen der Verkehrsführung und der Signalisierung in Straßennetz, und Änderungen des Oberbaus der TMN. Darüber hinaus wurde die Planung der Brücke über den DB-Nordring geändert.

Die vorliegende Untersuchung berücksichtigt diese Änderungen und ersetzt die schalltechnische Untersuchung aus 08/2021.

Die Planung sieht den zweigleisigen Neubau der Tram Münchener Norden zwischen der Wendeschleife in Schwabing Nord und dem U-Bahnhaltepunkt in der Kieferngartenstraße vor.

Die beiden Richtungsgleise der Tram-Neubaustrecke verlaufen auf der Ostseite des Grundstücks der bestehenden Wendeschleife Schwabing Nord. Das neue stadteinwärtige Gleis schließt südlich der Wendeschleife an das bestehende Tramnetz an. Um einen zukünftigen Einsatz von längeren bis zu 6-teiligen Tramfahrzeugen zu ermöglichen und den Anforderungen der Barrierefreiheit mit höheren Bahnsteigen zu entsprechen, wird die Wendeschleife umfänglich umgebaut. Die grundsätzliche Ausbildung der Wendeschleife mit Haupt- und Nebengleis für zukünftig hier endende Tramlinien bzw. als Wendemöglichkeit bei temporären Betriebsstörungen im weiter nördlich liegenden Streckenverlauf bleibt unverändert. Durch die Haltestellenverlängerung auf 56 m für den Einsatz längerer Fahrzeuge verschiebt sich das Wendegleis im Vergleich zum Bestand Richtung Frankfurter Ring.

Die Tramhaltestelle der verlängerten Tram 23 befindet sich westlich des Bauhausplatzes und berücksichtigt die vorhandenen Wegebeziehungen aus dem Domagkpark und zu den Bushaltestellen am Frankfurter Ring. Die Bushaltestelle „Schwabing Nord“ in Fahrtrichtung Osten verschiebt sich aufgrund der Querung der Tramtrasse des Frankfurter Rings vor die Einmündung Am Nordring. In der Gegenrichtung wird die Lage der Bushaltestelle geringfügig nach Osten verschoben. Die Querung der Tramtrasse über den Frankfurter Ring wird mittels Signalisierung gegenüber dem Individualverkehr (IV) gesichert.

Die Tramlinie quert die Bahnanlagen der Deutschen Bahn AG über den Nordring mittels eines neu zu errichtenden Brückenbauwerks. Sonstige Ingenieurbauwerke sind nicht vorgesehen. Abgesehen von den Straßenquerungen, einigen Fußgängerüberwegen und den Bereichen der beiden Wendeschleifen, die als Feste Fahrbahn ausgeführt werden, ist als Oberbauform ein rasengleisoberbau vorgesehen.

Die Tram-Neubaustrecke Tram Münchener Norden gliedert sich räumlich in drei Streckenabschnitte.

- Südlicher Streckenabschnitt: Schwabing Nord bis Bayernkaserne
- Westlicher Streckenabschnitt: Bayernkaserne bis Am Hart
- Östlicher Streckenabschnitt: Bayernkaserne bis Kieferngarten

Die für die Untersuchung gegenständlichen Abschnitte sind der südliche und der östliche Abschnitt. Der westliche Abschnitt, Bayernkaserne bis Am Hart, wird in einem gesonderten Verfahren geplant und untersucht, und ist nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts.

Im Zug der Maßnahme ergeben sich bauliche Anpassungsmaßnahmen der Verkehrsführung im öffentlichen Straßenraum.

Die Strecke war über die gesamte Länge beiderseits gesäumt von Wohn- und Geschäftsnutzungen. Die Baumaßnahmen sind im Sinne der hier anzuwendenden Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – zu beurteilen.

Bei dem Bau der TMN handelt es sich um einen Neubau eines Verkehrswegs. Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen direkt zur Anwendung.

Bei der Anpassung des öffentlichen Straßenraumes handelt es sich im Wesentlichen um einen erheblichen baulichen Eingriff in bestehende Verkehrswege, deren Auswirkungen nach Maßgabe der 16. BImSchV zu überprüfen waren.

Zudem war die Summenwirkung aus der neuen ÖPNV-Strecke und dem öffentlichen Straßenverkehr im Hinblick auf die bestehende Verkehrslärmbelastung einer Überprüfung zu unterziehen, wobei die U-Bahnlinie U6 in der Kiefernartenstraße einzubeziehen war.

Zur Beurteilung der Baumaßnahme durch den Neubau des Schienenwegs wurden die Schallemissionen und Schallimmissionen aus Schienenverkehr nach der Schall 03, und für die Baumaßnahme an den Straßenverkehrswegen aus Straßenverkehr und der der ÖV-Anlage nach den RLS-19 ermittelt und nach der geltenden Verordnungslage und Verwaltungspraxis beurteilt.

Der Prognosehorizont zur Beurteilung der Maßnahme wurde anhand der vorliegenden Verkehrsprognosen für das Jahr 2035 definiert.

Es wurden zur Beurteilung der Maßnahme insgesamt 188 Immissionsorte gewählt. Die Lage der Immissionsorte ergibt sich aus den Lageplänen in den Anlagen.

Die Prognoseberechnungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

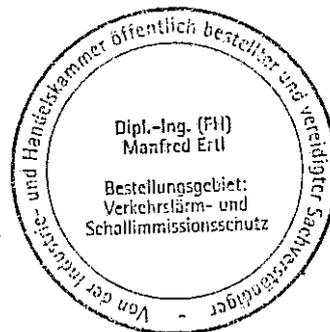
1. Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Neubaumaßnahme bzw. gewählte Trassenführung dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der 16. BImSchV auslöst.  
Überwiegend haben die Gebäude der ersten Reihe entlang der geplanten TMN dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Im Bereich der Wendeschleifen und der Bayernkaserne ergeben sich Betroffenheiten auch für Gebäude abseits der ersten Reihe an der TMN.  
Insgesamt ergeben sich im Untersuchungsgebiet tagsüber 39 und nachts 110 betroffene Gebäude.
2. Die betroffenen Gebäude im Hinblick auf die Lärmimmissionen aus Straßenverkehr sind in den Plänen und Tabellen der Anlage 2 gekennzeichnet. Die Betroffenheiten ergeben sich ausschließlich im Bereich der Querung des Frankfurter Rings durch die TMN. Der Auslöser der Lärmschutzansprüche ist eine geringfügige Verschiebung der Fahrbahnachsen. In der Summe ergeben im Tagzeitraum 2 und im Nachtzeitraum ebenfalls 3 Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz.

3. Die aus der Maßnahme zu erwartenden Summenpegel aus dem geplanten Vorhaben sowie der gegebenen Vorbelastung aus der bestehenden U-Bahnlinie U6 sind in den Plänen und Tabellen der Anlage 3 dokumentiert. Betrachtet werden die Summenpegel aus Straßen- und Schienenverkehr im gesamten Planungsabschnitt anhand der energetischen Addition der Beurteilungspegel aller Quellen im Nullfall bzw. im Planfall.  
Die betroffenen Gebäude befinden sich im Bereich der Wendeschleifen, in der Bayernkaserne, sowie vereinzelt in der Heidemannstraße. Die Summenpegelbetrachtung ergibt insgesamt für die Tagzeit 3 und für die Nachtzeit 31 Gebäude mit einem Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen.
4. Summarisch sind dies, eingeschlossen der gegebenen Überschneidungen aus den unterschiedlichen Baumaßnahmen, und unter Berücksichtigung aller Auslösemechanismen 41 Gebäude tags und 111 Gebäude nachts, an denen ein Anspruch dem Grunde nach auf passive Schallschutzmaßnahmen besteht.
5. U. E. können die gegebenen Lärmbetroffenheiten mittels städtebaulich vertretbaren aktiven Maßnahmen kaum bewältigt oder auch nur deutlich gemindert werden. Aktive Maßnahmen schlagen wir daher nicht vor. Der Bahnkörper der TMN wurde bereits im Vorfeld überwiegend mit einem hoch liegenden Rasengleis geplant und stellt somit bereits emissionsseitig die günstigste Ausgangslage dar.
6. Maßnahmen des passiven Schallschutzes werden für die TMN an den gekennzeichneten Gebäuden in den Anlagen 1.4 für Schienenverkehr, 2.4 für Straßenverkehr und 3.4 für die Summenpegelbetrachtung dem Grunde nach erforderlich.
7. Die Bemessung der passiven Maßnahmen ist nach den Maßgaben der 24. BImSchV durchzuführen. Die betroffenen Gebäude und die zu Grunde zu legenden Beurteilungspegel sind den Anlagen und Lageplänen zu dieser Untersuchung zu entnehmen.

Augsburg, 14.05.2023

M. Ull

Dipl.-Ing. (FH) M. Ertl



## A) Häufig verwendete Abkürzungen

b	Geschwindigkeitsfaktor
dB(A)	Dezibel, A-bewertet
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	Längsneigungskorrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ (RLS-19)
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT und die Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ (RLS-19)
$D_z$	Abschirmmaß
Fz	Fahrzeug
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexion in dB
FO	Fahrbahnoberkante
G	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
GOK	Geländeoberkante
HR	Himmelsrichtung
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	Immissionsort
$K_{Br}$	Pegelkorrekturen für Brücken
$K_{LM}$	Pegelkorrekturen für Schallminderungsmaßnahmen an Brücken
$L_{rT,N}$	Beurteilungspegel tags, nachts in dB(A)
$L_w$	Schalleistungspegel (Parkplatz/Busbahnhof)
$L_w'$	längenbezogener Schalleistungspegel (Schiene/Straße)
M	Mischgebiet
N	Nachtzeitraum
SO	Sondergebiet
SW	Stockwerk
T	Tagzeitraum
TMN	Tram Münchner Norden
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ (RLS-19)
$v_{Fz}$	Fahrzeuggeschwindigkeit (Schall 03)
W	Wohngebiet

## **B) Grundlagenverzeichnis**

- (1) SWM, Entwurfsplanung, 29.06.2020
- (2) SWM, Trassierung/Gradiente, 02.2021
- (3) SWM, Auszug aus der digitalen Flurkarte im Untersuchungsgebiet, 15.01.2021
- (4) SWM, Zugzahlen der U6 Kieferngarten, Prognose 2035, 19.02.2021
- (5) SWM, Zugzahlen der TMN, Prognose 2035, 08.03.2021
- (6) SWM, Straßenverkehrsprognose 2035, 23.02.2021
- (7) SWM, Verkehrsprognose für die ÖV-Anlage in der Kieferngartenstr. Prognose 2035, 23.03.2021
- (8) Stadt München, Online-Informationssystem für Bebauungspläne
- (9) Stadt München, Online-Informationssystem zum Flächennutzungsplan
- (10) Luftbildauszüge des Untersuchungsraum, Quelle Google Earth
- (11) Stadtwerke München, Tram Münchner Norden, Tekturplanung, Stand März 2023

## **C) Regelwerke**

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz, Bekanntmachung der Neufassung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 4.10.2002 mit Änderungen, zuletzt 29.07.2017
- [2] Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 02.07.2013
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – 16. BImSchV, 1990
- [4] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, vom 18.12.2014
- [5] Baunutzungsverordnung – Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990
- [6] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014, Teil 1, Nr. 61, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zur 16. BImSchV vom 18.12.14, ausgegeben am 23.12.14
- [7] BMVBS, Verkehrsblatt 12/97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, 1997
- [8] 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrswegeschallschutzmaßnahmenverordnung, Juni 1997
- [9] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019

## D) Anlagenverzeichnis

Anlage Nr.	Art	Inhalt
1.1.1 bis 1.3.2 A	Lagepläne	Schallschutz, Schienenverkehr
1.4 A	Tabelle	Beurteilungspegel aus Schienenverkehr
2.1.1 bis 2.3.2 A	Lagepläne	Schallschutz, Straßenverkehr
2.4 A	Tabelle	Beurteilungspegel aus Straßenverkehr
2.5	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Nullfall
2.6	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Planfall
3.1.1 bis 3.3.2 A	Lagepläne	Schallschutz, Summenpegel
3.4 A	Tabelle	Summenpegelbetrachtung aus Schienen- und Straßenverkehr

## E) Tabellen

Tab. 3-1 rechtsverbindliche Bebauungspläne.....	9
Tab. 5-1 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV .....	12
Tab. 6-1 Verkehrsprognose 2035, Straßenbahn, Nullfall TMN, (je Richtung).....	16
Tab. 6-2 Verkehrsprognose 2035, Straßenbahn, Planfall TMN, (je Richtung).....	17
Tab. 6-3 Verkehrsprognose 2035, U-Bahn U6, Nullfall und Planfall.....	18
Tab. 6-4 Schalleistungspegel Busbahnhof, Prognose 2035.....	19
Tab. 9-1 Anspruch auf Schallschutz (x) – Übersichtstabelle .....	23