

Vorhaben: Schalltechnische Untersuchung
Stadtwerke München GmbH
Neubaustrecke Tram-Westtangente
Planfeststellungsabschnitt 1
Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang

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

Bearbeitungsstand: 07/2025

Projekt-Nr.: 2025 851

Auftrag vom: 03.2025

Anzahl Seiten: 24

Anzahl Anlagen: 3, s. Anlagenverzeichnis

fachlich verantwortlich: Dipl.-Ing. (FH) Manfred Ertl

E-Mail: m.ertl@em-plan.com

Durchwahl: 0821 / 207 129 10

Mitarbeiter/-in: B. Sc. Luis Mahlknecht

E-Mail: luis.mahlknecht@em-plan.com

Durchwahl: 0821 / 207 129 13

Dokument: 851_SWM_TWT_Schall_PFA1_WS_WH_2025_07_17

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	5
3.	Baumaßnahme und Tektur Q	8
4.	Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung	9
4.1	Beurteilungsgrundlage – 16. BImSchV	9
4.2	Verkehrslärmschutzrichtlinien 97	10
4.3	Summenpegelbetrachtung	10
4.4	Beurteilung der Baumaßnahmen.....	11
5.	Schallemissionen Verkehrswege	12
5.1	Schienenverkehr – grundlegende Randbedingungen	12
5.2	Prognose-Planfall – Emissionsansätze	13
5.3	Straßenverkehr – Emissionsansätze	14
6.	Vorbelastung	16
6.1	Eisenbahnverkehr	16
6.2	Straßenverkehr	16
7.	Immissionsorte	17
8.	Schallimmissionen aus den Verkehrswegen.....	18
9.	Maßnahmen	19
9.1	Emissionsminderung	19
9.2	Aktiver Schallschutz	20
9.3	Passiver Schallschutz	20
10.	Zusammenfassung.....	21
A)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	22
B)	Grundlagenverzeichnis.....	23
C)	Regelwerke	23
D)	Anlagenverzeichnis	24
E)	Tabellenverzeichnis.....	24
F)	Abbildungsverzeichnis.....	24

1. Gegenstand der Untersuchung

Die Stadtwerke München planen den Neubau der zweigleisigen Tram-Westtangente (TWT). Das Vorhaben wurde erstmals im Jahr 2019 schalltechnisch untersucht und beurteilt.

Für das Vorhaben ist eine Tektur im Planfeststellungsabschnitt 1 (PFA 1) im Streckenabschnitt, Strecken-km 2,7+00 bis 3,0+00 vorzunehmen.

Die Tektur ist im untersuchten Abschnitt insbesondere durch den Verschwenk der Gleistrassierung der TWT nach Westen sowie Änderungen, die Lage der Haltestelle *Waldfriedhof Haupteingang* sowie die Ausbildung des Oberbaus im Haltestellenbereich betreffend induziert. Als Folge ergeben sich Änderungen, die Lage der Fahrbahnen, der Signalanlagen sowie der Querungsstellen für den MIV betreffend.

Die vorliegende Untersuchung ersetzt im Umgriff der Tektur unter Berücksichtigung von Überstandslängen die Unterlage zur Planfeststellung des PFA 1 aus dem Jahr 2019 sowie die schalltechnische Untersuchung zur Tektur C im PFA 2 aus dem Jahr 2023 (10).

Östlich an die TWT grenzen im Umgriff der Tektur gemischte Nutzungen an. Südlich der Wendeschleife Waldfriedhof liegen schutzbedürftige Nutzungen im reinen Wohngebiet innerhalb des PFA 2. Im Westen der Fürstenrieder Straße befindet sich der Waldfriedhof der LHM.

Die Baumaßnahmen sind im Sinne der hier anzuwendenden Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – zu beurteilen.

Bei dem Bau der TWT 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 Straßenverkehrswege, 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-90 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 2030 definiert.

Insoweit Maßnahmen der Lärmvorsorge erforderlich werden, sind die betroffenen Gebäude zu ermitteln und die Anspruchsberechtigung auf Vorsorgemaßnahmen fassadengenau auszuweisen. Der vorliegende Bericht dokumentiert Randbedingungen, Methoden und Ergebnisse der Untersuchung.

2. Örtlichkeiten

Der gegenständliche Streckenabschnitt ist nachstehend abgebildet.

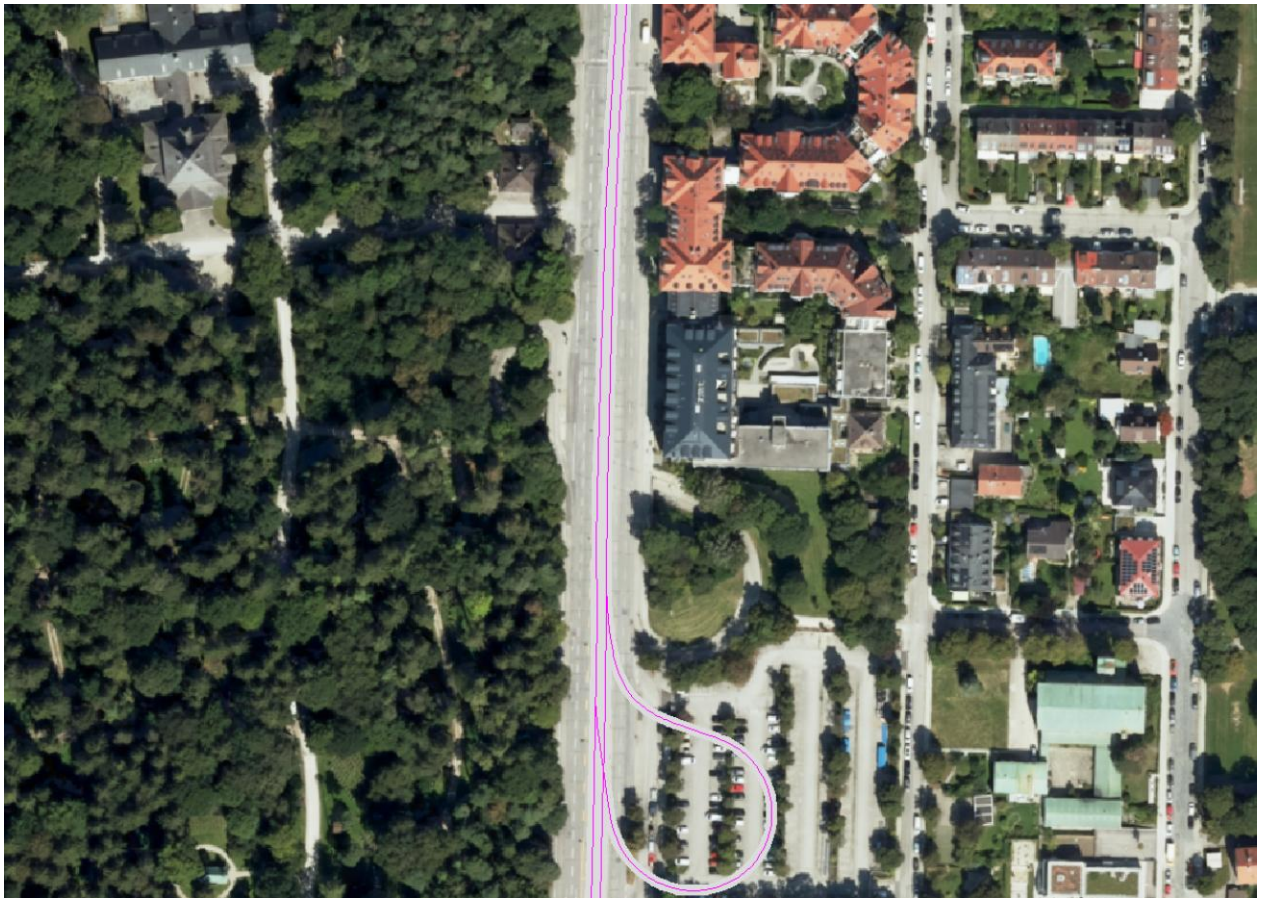


Abb. 1: TWT, Strecken-km 2,7 bis 3,0, Luftbild Quelle: Google Earth, genordet

Der PFA 1 beginnt nördlich des Stefan-Zweig-Weges am Strecken-km 2,7+00, verläuft in Richtung Norden über die Fürstenrieder Straße, kreuzt die Gleisanlage der Deutsche Bahn AG auf der Höhe des S-Bahnhofs Laim und führt über die Wotanstraße bis zum Romanplatz.

Westlich der TWT befindet sich im untersuchten Streckenabschnitt der Waldfriedhof der LHM.

Zwischen dem Strecken-km 2,7+00 und 2,8+10 sollen die P+R-Flächen zugunsten der Tram-Wendeschleife (WS) *Waldfriedhof* rückgebaut werden.

Die unmittelbar an die TWT angrenzende Bebauung östlich der Fürstenrieder Straße, nördlich der WS Waldfriedhof liegt in auf der Ebene der Bauleitplanung nicht überplanem Gebiet. Als Art der baulichen Nutzung ist im Streckenabschnitt, Strecken-km 2,8+50 bis 3,2+00, Mischgebiet gemäß dem Flächennutzungsplan der LHM ausgewiesen.

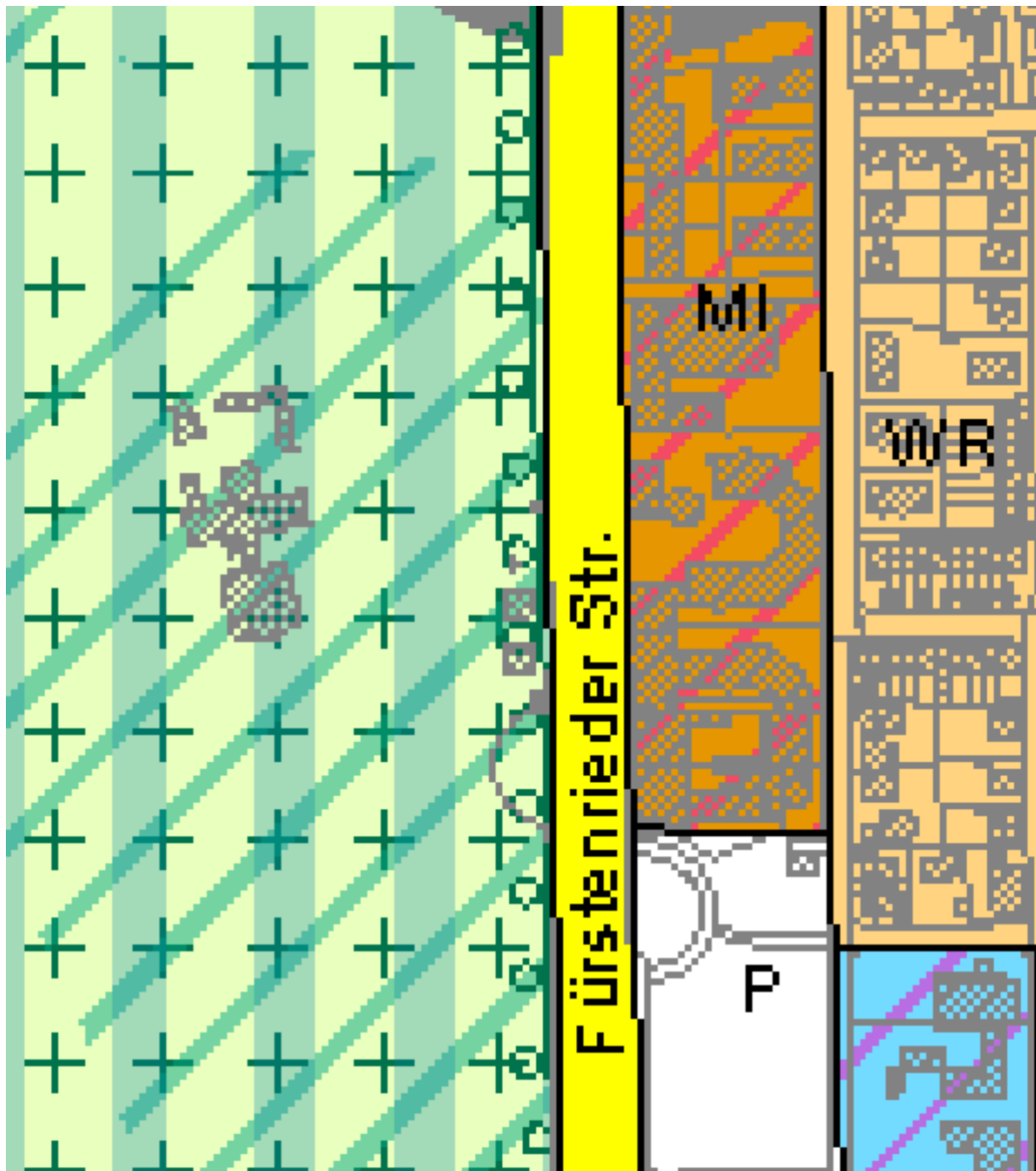


Abb. 2: Auszug Flächennutzungsplan der LHM, genordet, abgerufen 06/2025

Flächennutzungsplan

mit integrierter Landschaftsplanung

Legende (Stand April 2022)

	Wohnbauflächen		Sonstige Grünflächen
	Kleinsiedlungsgebiete		Ökologische Vorrangflächen
	Reine Wohngebiete		Waldflächen
	Allgemeine Wohngebiete		Flächen für die Landwirtschaft
	Besondere Wohngebiete		Flächen für den Gartenbau
	Gemischte Bauflächen		Wasserflächen
	Dorfgebiete		Überschwemmungsgebiete
	Mischgebiete		Maßnahmen zur Verbesserung der Grünausstattung
	Urbane Gebiete		Vorrangige Maßnahmen zur Verbesserung der Grünausstattung
	Kerngebiete		Flächen mit Nutzungsbeschränkungen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
	Gewerbliche Bauflächen		Flächen auf denen auch Maßnahmen zur Aktivierung von Grün erforderlich sind
	Gewerbegebiete		Flächen für Maßnahmen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen
	Industriegebiete		Übergeordnete Grünbeziehung
	Sondergebiete		Örtliche Grünverbindung
	SO Gewerblicher Gemeinbedarf		
	SO Industrieller Gemeinbedarf		
	SO Einzelhandel		
	SO Fachmarkt		
	SO Großhandel		
	SO Messe		
	SO Hochschule		
	SO Kultur		
	SO Landesverteidigung		
	SO Forschung		
	SO Brauereiverlagerung		
	oder nach Beschriftung im Plan		
	Gemeinbedarfsflächen		Nachrichtliche Übernahmen*, Kennzeichnungen* und Sonstige
	GB Erziehung		Regionaler Grünzug*
	GB Fürsorge		FFH-Gebiet*
	GB Gesundheit		Vorrangfläche für Kiesabbau*
	GB Kultur		Vorbehaltsgebiet Kies und Sand*
	GB Religion		Naturschutzgebiet*
	GB Sport		Landschaftsschutzgebiet*
	GB Sicherheit		Landschaftsbestandteil*
	GB Verwaltung		Wasserschutzgebiet*
	GB Wissenschaft		Bannwald*
	Ver- und Entsorgungsflächen		Hangkante**
	Überörtliche Hauptverkehrsstraßen		Alleen**
	Örtliche Hauptverkehrsstraßen, die auch dem Durchgangsverkehr dienen		Naturdenkmal*
	Öffentliche Parkplätze		Gesetzlich geschützte Biotope*
	Fußgängerbereiche (begrünt)		Ermittelte Überschwemmungsgebiete
	Bahnanlagen		Festgesetzte Überschwemmungsgebiete*
	Allgemeine Grünflächen		Ensemblebereich*
	Sportanlagen		Flächen mit Bodenbelastungen**
	Friedhöfe		Aufsüttung
	Kleingärten		Flughafen-Bauschutzbereich*
	Campingplätze		Hochspannungsleitung
	Sondergrünflächen		U- und S-Bahn
	Intensiv nutzbarer Bereich für Jugendliche		Stadt- und Teilbereichsgrenze
			Stadtteilzentrum (gemäß Zentrenkonzept der LHM)
			Quartierszentrum (gemäß Zentrenkonzept der LHM)

Abb. 3: Auszug Legende zum Flächennutzungsplan der LHM

3. Baumaßnahme und Tektur Q

Die Baumaßnahme sieht den Neubau der zweigleisigen Tram-Westtangente vor. Die Gleise der TWT verlaufen in einem besonderen Gleiskörper. Die gewählte Oberbauform ist ein Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene. Davon ausgenommen sind Abschnitte im Bereich von Kreuzungen sowie Rad- und Fußgängerüberwegen, in denen die Trasse mit einer festen Fahrbahn ausgebildet wird.

Ergänzend wird als Folge des Neubaus der TWT der Straßenraum überplant und abschnittsweise neu geordnet. Diesbezüglich werden über die Länge der Gesamtmaßnahme die Straßenränder angepasst und die bestehenden Fahrspuren verlegt bzw. baulich angepasst oder neu markiert. Einmündungsbereiche an Verkehrsknoten werden im Zug der Maßnahme entsprechend geändert.

Mit der Tektur im Streckenabschnitt, Strecken-km 2,7+00 bis 3,0+00 soll die Haltestellekonfiguration der Tram-Haltestelle *Waldfriedhof Haupteingang* zugunsten der Verhältnisse für die Fahrgäste optimiert werden.

In diesem Zug soll die Tram-Haltestelle *Waldfriedhof Haupteingang* um rd. 20 m in Richtung Süden verlegt und der Oberbau im Haltestellenbereich entgegen der bisherigen Planung als Rasengleis mit hochliegender Vegetationsebene ausgebildet werden.

Der Verschwenk der Gleistrassierung im Haltestellenbereich um rd. 1,5 m in Richtung Westen ermöglicht die Errichtung eines Inselbahnsteigs für das Richtungsgleis in Fahrtrichtung Norden. Als Folge wird ein Abrücken der Fahrstreifen des MIV in Fahrtrichtung Süd nach Westen erforderlich.

Im Rahmen der Tektur erfolgt ergänzend eine Anpassung der Wendeschleife, insbesondere hinsichtlich der Lage und der Radien der Gleisbögen.

Durch die Anpassungen, die Linienführung und die Ausbildung des Oberbaus der TWT betreffend und der damit einhergehenden Neuordnung der Fahrbahnen sowie der Lageänderung der Lichtsignalanlagen und Querungsstellen im untersuchten Abschnitt ergeben sich Änderungen der Schallimmissionen aus Straßen- und Schienenverkehr an der schutzbedürftigen Bebauung östlich der TWT.

Der PFA 2 südlich der Wendeschleife Waldfriedhof ist nicht Gegenstand der Tektur. Der Übergangsbereich zwischen dem PFA 1 und dem PFA 2 liegt hinsichtlich der Schallimmissionen im Einflussbereich der Maßnahme und wird entsprechend berücksichtigt.

4. Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung

4.1 Beurteilungsgrundlage – 16. BImSchV

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um den Neubau eines Schienenverkehrswegs sowie einen erheblichen baulichen Eingriff in bestehende Straßenwege 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. 4-1: 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.

4.2 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.

4.3 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.

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber 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.

4.4 Beurteilung der Baumaßnahmen

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 Straßenverkehrswege ist das Vorliegen einer wesentlichen Änderung i. S. der Anforderungen der 16. BImSchV zu prüfen. Es ist 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 Falle einer wesentlichen Änderung und bei 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 4.3 wird verwiesen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber erstreckt sich diese nicht nur auf die Summenwirkung der Lärmquellen aus der Baumaßnahme, sondern darüber hinaus auch auf die Lärmimmissionen aus kreuzenden Verkehrswegen, die von der Baumaßnahme nicht berührt sind. Es sind dies zum einen die Bahntrasse über die Umweltverbundröhre von der Wotanstraße zur Fürstenrieder Straße, zum anderen die Querung der Autobahn A 96 mit den zugehörigen Rampen und gleichermaßen die Autobahn A 95.

5. Schallemissionen Verkehrswege

5.1 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 2030 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 genannt.

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 10 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 die verkehrenden Fahrzeugkategorien. 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 $v < 30$ 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 Punkt 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.

Gemäß Planung der SWM ist in den Abschnitten der TWT 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.

5.2 Prognose-Planfall – Emissionsansätze

Im Prognose-Planfall ist im untersuchten Streckenabschnitt von den folgenden Streckenbelegungsdaten auszugehen.

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 der Streckenelemente kann bei Bedarf beigelegt werden. Die Lage, Art und Verteilung der Oberbauformen ergeben sich aus der technischen Planung.

Tab. 5-1: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, Planfall TWT

Strecke	Oberbau	Anzahl		V _{max}	Emissionspegel Lw' [dB(A)]					
		T	N		Tag			Nacht		
				km/h	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
TWT nördlich der Wendeschleife Waldfriedhof	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	276	58	50	70,2	62,5	-	66,4	58,7	-
	60			71,3	61,7	-	67,5	57,9	-	
	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn			50	81,0	62,5	-	77,2	58,7	-
				60	82,3	61,7	-	78,6	57,9	-
Wendeschleife Waldfriedhof	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn	96	37	50	76,4	57,9	-	75,3	56,7	-
				50	65,6	57,9	-	64,4	56,7	-
TWT Richtung Norden zw. Ein- u. Ausfahrt der Wendeschleife Waldfriedhof	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene	180	21	50	68,3	60,6	-	62,0	54,3	-
TWT südlich der Wendeschleife Waldfriedhof	straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn	192	58	50	79,4	60,9	-	77,2	58,7	-
				60	80,8	60,1	-	78,6	57,9	-
	Rasengleis mit hoch liegender Vegetationsebene			50	68,6	60,9	-	66,4	58,7	-
				60	69,7	60,1	-	67,5	57,9	-

5.3 Straßenverkehr – Emissionsansätze

Die Berechnungen der Schallimmissionen aus Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet erfolgten für den Prognosehorizont 2030 nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, den RLS-90.

Die Verkehrsmengen je 24 h in den Straßenabschnitten (DTV-Werte) sowie deren Lkw-Anteile wurden durch die Stadtwerke München zur Verfügung gestellt.

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

Im Prognose-Nullfall finden die Schwerverkehrsanteile der zur Verfügung gestellten Verkehrszählung aus 2016 Anwendung, darin sind auch die im Untersuchungsgebiet verkehrenden Linienbusse enthalten. Im Prognose-Planfall werden die Schwerverkehre entlang der TWT um die Busse der Linien 51 und 151 um folgende Fahrten reduziert:

Abschnitt Wotanstraße/Fürstenrieder Straße bis Knoten Boschetsrieder Straße/Drygalski-Allee:

- Richtung Süden/Osten: 111 Fahrten/Tag (Linie 51) + 42 Fahrten/Tag (Linie 151)
- Richtung Westen/Norden: 108 Fahrten/Tag (Linie 51) + 46 Fahrten/Tag (Linie 151)

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ nach den RLS-90 ist der über den jeweiligen Beurteilungszeitraum gemittelte Schalldruckpegel in 25 m Abstand zur Achse des jeweils betrachteten Fahrstreifens in einer Höhe von 2,25 m über Gelände bei ebenen Ausbreitungsbedingungen.

Maßgeblich für die Höhe des Emissionspegels sind die Verkehrsmenge, der Lkw-Anteil sowie die zulässige Geschwindigkeit. Weiterhin sind grundsätzlich Zuschläge für die Fahrbahn, für lichtzeichengeregelte Knoten und für Steigungen zu vergeben.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit entlang der TWT beträgt 50 km/h, in einigen Einmündungen in Wohngebieten entlang der TWT gilt ein Tempolimit von 30 km/h. Im Nullfall und im Planfall sind die zulässigen Geschwindigkeiten in den einzelnen Straßenabschnitten identisch.

Für den Fahrbahnbelag sind bei den gegebenen bzw. zulässigen Geschwindigkeiten nach den RLS-90 keine lärm mindernden Eigenschaften anzusetzen. Lichtsignalanlagen und die aus diesen resultierenden Pegelzuschläge werden nach den RLS-90 programmtechnisch automatisiert berücksichtigt, deren Lage ist den Lageplänen in der Anlage zu entnehmen.

Zuschläge für Mehrfachreflexionen D_{refl} in beidseitig bebauten Straßenräumen werden programmtechnisch ermittelt und sind in den Anlagen je Straßenabschnitt gesondert ausgewiesen.

Berechnungsrelevante Steigungen über 5 % sind im Plangebiet nicht vorhanden.

Die Emissionen werden jeweils auf den äußeren Fahrbahnstreifen in deren Mitte in Ansatz gebracht. Die betrachteten Abschnitte verfügen jeweils über eine aufsteigende Identifikationsnummer für den Knoten und eine Zusatzbezeichnung (1 = Nord, 2 = Ost, 3 = Süd, 4 = West) für den betrachteten Abschnitt sowie ein Kürzel für die Richtung (z = Zufluss, a = Abfluss). Die Knoten sind aufsteigend ab Bauanfang nummeriert.

Die Dokumentation der Straßenabschnitte und deren Emissionen für den Nullfall ist in Anlage 2.4 beigegeben, die für den Planfall in Anlage 2.5. Die Bezeichnung der Knotenpunkte ergibt sich aus Anlage 2.6.

6. Vorbelastung

In der Summenpegelberechnung werden neben der neu gebauten Tram-Westtangente und den baulich angepassten Straßenverkehrswegen folgende Verkehrswege berücksichtigt:

6.1 Eisenbahnverkehr

Die Berechnung erfolgt wie für die Tram-Westtangente nach der Schall 03. Die Verkehrsmengenangaben der Bahntrassen über die Umweltverbundröhre, von der Wotanstraße zur Fürstenrieder Straße, wurden durch das Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn AG als Prognose für das Jahr 2030 zur Verfügung gestellt. Auf der untersuchten Gleisanlage befinden sich die folgenden Bahnstrecken:

Tab. 6-1: Übersicht der Eisenbahnstrecken

Nr.	Bahnstrecke	Anzahl der Züge	
		tags	nachts
1	5500, München Hbf – Regensburg Hbf	100	16
2	5501, München Hbf – Treuchtlingen	186	22
3	5503, München Hbf – Augsburg Hbf	171	20
4	5504, München Hbf – Garmisch-Partenkirchen	118	26
5	5521, München-Pasing – München Friedenheimer Brücke	36	2
6	5525, München-Laim Rbf – München Moosach	25	12
7	5530, München-Laim Rbf – München Friedenheimer Brücke	4	2
8	5531, München-Laim Rbf – München Friedenheimer Brücke	14	7
9	5532, München-Laim ICE – München Hbf	24	22
10	5540, München Hbf – München-Pasing	542	94
11	5547, München-Laim Pbf – München Hbf	490	96
Summe		1.710	319

Die Berechnung der Schallemissionen aus den o. a. Bahnstecken ist in der Anlage 3.5 dokumentiert.

6.2 Straßenverkehr

Hinsichtlich des Straßenverkehrs werden zusätzlich die Autobahnen A95 und A96 in der Summenpegelbetrachtung berücksichtigt. Die Verkehrsmengen für die Autobahnen wurden der Straßenverkehrszählung 2015 aus dem Bayerischen Straßeninformationssystem entnommen. Mangels Prognosezahlen wurden die Verkehre aus den Abbiegebeziehungen der A95 mit der Botschetsrieder Straße/Fürstenrieder Straße der Verkehrszählung aus 2016 (vgl. 5.3) übernommen. Die in Ansatz gebrachten Verkehrsmengen wurden zur Berücksichtigung einer Verkehrsmengensteigerung bis 2030 um 15 % (1 Prozent/Jahr) erhöht.

Die Berechnung der Schallemissionen aus den o. a. Straßenverkehrswegen ist in der Anlage 3.4 dokumentiert

7. Immissionsorte

Es wurden zur Beurteilung der Maßnahme insgesamt 73 Berechnungspunkte im untersuchten Streckenabschnitt gewählt. Die Lage der Immissionsorte ergibt sich aus den Lageplänen in den Anlagen.

Die gewählten Immissionsorte bilden die Randbebauung im Umgriff der Baumaßnahme ab.

Die Wahl der Immissionsorte erlaubt eine Beurteilung über den gesamten gegenständlichen Streckenabschnitt, wo von Überschreitungen der Anforderungen der Lärmvorsorge ausgegangen werden muss, und wo fassadengenau welche Beurteilungspegel 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.

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

Die Immissionsorte sind fassadengenau bzw. stockwerksfein in den Anlagen 1 bis 3 dokumentiert.

8. Schallimmissionen aus den Verkehrswegen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gebäude mit Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen auf der Grundlage der Tektur Q für den Prognose-Planfall 2030 im untersuchten Abschnitt dokumentiert.

Die Ergebnisse sind denen der Unterlage zur Planfeststellung (9) sowie der Tektur C (10) gegenübergestellt. Änderungen, die Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen betreffend sind rot dargestellt.

Tab. 8-1: Anspruch auf Schallschutz (x) – Übersichtstabelle 2030, Gegenüberstellung

Nr.	Straße + Nr.	Prognose-Planfall 2030											
		PFA 1 (2019) + PFA 2 Tektur C (2023)						Tektur Q					
		Anspruch aus											
		Neubau TWT		bauliche Eingriffe Straße		Summen- pegelbe- trachtung		Neubau TWT		bauliche Eingriffe Straße		Summen- pegelbe- trachtung	
		T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
1	Fürstenrieder Str. 311	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x
2	Fürstenrieder Str. 309	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x
3	Fürstenrieder Str. 307	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
4	Fürstenrieder Str. 305	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
5	Fürstenrieder Str. 303	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
6	Stefan-Zweig-Weg 3	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
7	Stefan-Zweig-Weg 5	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
8	Fürstenrieder Str. 285	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
9	Fürstenrieder Str. 283	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x
10	Fürstenrieder Str. 281	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x
11	Fürstenrieder Str. 279a	x	x	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x
12	Fürstenrieder Str. 279	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Fürstenrieder Str. 277	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-
14	Fürstenrieder Str. 275	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Summe:		3	14	6	6	7	10	0	12	6	6	6	9

Aus der obenstehenden Tabelle wird ersichtlich, dass sich verglichen mit der schalltechnischen Untersuchung zur Planfeststellung im PFA 1 sowie zur Tektur C im PFA 2 keine neuen Betroffenen durch die Tektur Q im untersuchten Abschnitt ergeben.

An der Fürstenrieder Str. 279a, 281 und 283 entfallen mit der Tektur die Betroffenen durch den Neubau der TWT im Tagzeitraum sowie an der Fürstenrieder Str. 279 und 283 im Nachtzeitraum.

An der Fürstenrieder Str. 277 und 279a entfallen die Betroffenen in der Summenpegelbetrachtung, tags bzw. nachts.

9. Maßnahmen

Die Unterlagen zur Planfeststellung (9) sowie zur Tektur C (10) enthalten Maßnahmenempfehlungen zur Emissionsminderung sowie zu aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung sind diese in der vorliegenden Unterlage nachfolgend nochmals dokumentiert.

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. Passive Maßnahmen kommen nur dann in Betracht, wenn Maßnahmen an der Quelle untunlich sind, gravierende Nachteile aufweisen oder auch offenkundig unverhältnismäßig sind.

9.1 Emissionsminderung

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.

Im gesamten untersuchten Streckenabschnitt soll der Oberbau als Rasengleis mit hochliegender Vegetationsebene ausgebildet werden, das aufgrund der Absorptionseigenschaften die schalltechnisch günstigste Oberbauvariante darstellt. Davon ausgenommen sind lediglich zwingend erforderliche Gleisüberwege, Rad- und Fußwege sowie Abschnitte im Bereich der Zuwegung zur Wendeschleife, die die Fahrbahnen des MIV queren.

Insbesondere die Ausbildung des Streckenabschnittes im Bereich der Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, der entgegen Planfeststellungsunterlage (9) nunmehr als Rasengleis ausgebildet werden soll, bewirkt eine emissionsseitige Verbesserung. Summarisch werden folglich die Mittel hinsichtlich der Ausbildung des Oberbaus ausgeschöpft.

Ergänzend rücken die Gleistrassierung der TWT sowie die Fahrstreifen, Fahrtrichtung Süd um rd. 1,5 m von der Bebauung östlich der Fürstenrieder Straße in Richtung Westen ab, sodass sich abstandsbedingt eine Verminderung der Schallimmissionen aus Straßen- und Schienenverkehr ergibt.

Eine Einhaltung der Grenzwerte der 16. BImSchV kann alleinig aus den emissionsseitigen, konstruktiven Maßnahmen, unter Berücksichtigung der vorliegenden örtlichen Gegebenheiten und Abstandsverhältnisse nicht an allen Schutzbedürftigkeiten gewährleistet werden, sodass ergänzende Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden.

9.2 Aktiver Schallschutz

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden (LSW) erweisen sich im unmittelbaren Nahbereich der Quelle als am wirksamsten. Weiter müssen LSW möglichst durchlaufend, unter Berücksichtigung entsprechender Überstandslängen errichtet werden, um Wirkung zu entfalten.

Die örtlichen Gegebenheiten und Platzverhältnisse lassen durchlaufende LSW auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Höhen nicht zu. Weiter erscheint die Errichtung einer Lärmschutzwand aus städtebaulicher Sicht wenig wünschenswert.

In der Konsequenz sind die Ansprüche auf Schallschutz durch passive Maßnahmen zu lösen.

9.3 Passiver Schallschutz

Gemäß obigen Ausführungen werden Maßnahmen des passiven Schallschutzes an den gekennzeichneten Gebäuden in den Anlagen 1.3 für Schienenverkehr, 2.3 für Straßenverkehr und 3.3 für die Summenpegelbetrachtung im untersuchten Abschnitt 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. Zur Bemessung passiver Maßnahmen sind die Summenpegel heranzuziehen.

In der Summe sind im untersuchten Abschnitt

- aus Schienenverkehr keine Gebäude tags und 12 Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt
- aus Straßenverkehr tags sowie nachts sechs Gebäude grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt
- aus der Summenpegelbetrachtung sechs Gebäude tags und neun Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt.

Insgesamt sind aus Straßen- oder Schienenverkehr bzw. der Summenbetrachtung im untersuchten Abschnitt sechs Gebäude tags und 13 Gebäude nachts grundsätzlich auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigt.

10. Zusammenfassung

Die Stadtwerke München planen den zweigleisigen Neubau der Tram-Westtangente (TWT). Das Vorhaben wurde erstmals im Jahr 2019 schalltechnisch untersucht und beurteilt. Der Planfeststellungsabschnitt 2 wurden im Jahr 2023 der Tektur C unterzogen.

Für das Vorhaben ist die Tektur Q im PFA 1, zwischen dem Strecken-km 2,7+00 und 3,0+00 vorzunehmen, die insbesondere die Optimierung der Haltestellekonfiguration der Tram-Haltestelle *Waldfriedhof Haupteingang* zum Ziel hat.

In diesem Zug ergeben sich im untersuchten Abschnitt Lageänderungen, insbesondere die Gleistrassierung und die Verkehrsflächen des MIV betreffend. Weiter soll der Oberbau im Haltestellenbereich nicht mehr als feste Fahrbahn sondern als schalltechnisch günstigeres Rasengleis mit hochliegender Vegetationsebene ausgebildet werden.

Östlich an die TWT grenzen im untersuchten Abschnitt gemischte Nutzungen an. Südlich der Wendeschleife Waldfriedhof liegen schutzbedürftige Nutzungen im reinen Wohngebiet innerhalb des PFA 2.

Die Baumaßnahmen waren im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV –, und hinsichtlich der Summenwirkung mit dem öffentlichen Straßenverkehr im Hinblick auf Lärmbelastungen im Bereich der Zumutbarkeitsschwelle, nach geltender Rechtsprechung zu beurteilen.

Vorliegende Unterlage stellt auf einen Vergleich der Tektur Q mit den Ergebnissen der Untersuchungen zur Planfeststellung im PFA 1 sowie zur Tektur C im PFA 2 im Hinblick auf erstmals auftretende bzw. entfallende Ansprüche auf Lärmschutz im Einwirkungsbereich der Maßnahme ab.

Die Untersuchung kommt zum Ergebnis, dass sich keine erstmals auftretenden Ansprüche auf Lärmschutz im untersuchten Streckenabschnitt durch die Tektur ergeben. Durch die Ausbildung des Haltestellenbereichs der HS Waldfriedhof Haupteingang als Rasengleis mit hochliegender Vegetationsebene sowie das Abrücken der Gleisachse sowie der Fahrstreifen des MIV, Fahrtrichtung Süd nach Westen entfallen Ansprüche auf Lärmschutz insbesondere im Bereich der Haltestelle.

Augsburg, den 15.07.2025



Dipl.-Ing. (FH) M. Ertl

em plan



i. A. B. Sc. L. Mahlnecht

em plan

A) Häufig verwendete Abkürzungen

dB(A)	Dezibel, A-bewertet
D _{Br}	Zuschlag nach Schall 03 für Brücken
D _{BÜ}	Zuschlag nach Schall 03 für Bahnübergänge
D _{Fb}	Zuschlag nach Schall 03 für die Fahrbahnoberfläche
D _{Fz}	Zuschlag nach Schall 03 für die Fahrzeugart
dL _{refl}	Pegelerhöhung durch Reflexion in dB
D _{Stg}	Zuschlag für Steigungen größer 5 % in dB
D _{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
FO	Fahrbahnoberkante
G	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
GOK	Geländeoberkante
HR	Himmelsrichtung
IGW	Immissionsgrenzwert
IO	Immissionsort
L _{m,E}	Emissionspegel, Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Quelle in dB(A)
L _{rT,N}	Beurteilungspegel tags, nachts in dB(A)
M	Mischgebiet
N	nachts
SO	Sondergebiet
SW	Stockwerk
T	Tag
TWT	Tram-Westtangente
W	Wohngebiet

B) Grundlagenverzeichnis

- (1) Obermeyer Infrastruktur GmbH & Co. KG, Eingabeplan Haltestelle Waldfriedhof Haupteingang, E-Mail vom 11.04.2025
- (2) SWM, Straßenverkehrszählung aus 2016, 04.05.2018
- (3) SWM, Straßenverkehrsprognose 2030, 04.05.2018
- (4) Stadt München, Online-Informationssystem für Bebauungspläne, abgerufen am 23.04.2025
- (5) Stadt München, Online-Informationssystem zum Flächennutzungsplan, abgerufen am 23.04.2025
- (6) Geodaten Online, DOP20, abgerufen 04.2025
- (7) Geodaten Online, LoD2-Gebäude, abgerufen am 20.09.2023
- (8) Baysis, amtliche Straßenverkehrszählung 2015, A 95 und A 96
- (9) em plan – Unterlage 10.1, schalltechnische Untersuchung „Neubaustrecke Tram-Westtangente, 16.BImSchV – Schiene, 16. BImSchV – Straße, Gesamtlärm“, Stand 11/2019
- (10) em plan – Unterlage 10.1 – Tektur C, schalltechnische Untersuchung „Neubaustrecke Tram-Westtangente, Planfeststellungsabschnitt 2, Stand 10/2023

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 26.08.2022
- [2] Vierzehntes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 26.10.2022
- [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 04.11.2020
- [5] Baunutzungsverordnung – Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990, zuletzt geändert am 03.07.2023
- [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-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

D) Anlagenverzeichnis

Anlage Nr.	Art	Inhalt
1.1	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Schienenverkehr, tags
1.2	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Schienenverkehr, nachts
1.3	Tabelle	Beurteilungspegel aus Schienenverkehr
1.4	Tabelle	Emissionsberechnung nach Schall 03
2.1	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Straßenverkehr, tags
2.2	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Straßenverkehr, nachts
2.3	Tabelle	Beurteilungspegel aus Straßenverkehr
2.4	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Nullfall
2.5	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Planfall
2.6	Lageplan	Knotenbezeichnungen aus der Emissionsberechnung für Straßenverkehr
3.1	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Summenpegelbetrachtung, tags
3.2	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Summenpegelbetrachtung, nachts
3.3	Tabelle	Beurteilungspegel aus Schienen- und Straßenverkehr (Summe)
3.4	Tabelle	Emissionsberechnung nach RLS-90
3.5	Tabelle	Emissionsberechnung Eisenbahnverkehr nach Schall 03

E) Tabellenverzeichnis

Tab. 4-1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	9
Tab. 5-1: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, Planfall TWT	13
Tab. 6-1: Übersicht der Eisenbahnstrecken	16
Tab. 8-1: Anspruch auf Schallschutz (x) – Übersichtstabelle 2030, Gegenüberstellung	18

F) Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: TWT, Strecken-km 2,7 bis 3,0, Luftbild Quelle: Google Earth, genordet	5
Abb. 2: Auszug Flächennutzungsplan der LHM, genordet, abgerufen 06/2025	6
Abb. 3: Auszug Legende zum Flächennutzungsplan der LHM	7