

Anlage 12

Vorhaben: **Schalltechnische Untersuchung
Mobilitätsdrehscheibe Augsburg
Linie 5 vom Hauptbahnhof zum Universitätsklinikum
Teilbereich 1, Bau-km 2+750 bis Hauptbahnhof**

Auftraggeber: Stadtwerke Augsburg Projektgesellschaft mbH
Hoher Weg 1
86152 Augsburg

Bearbeitungsstand: 02/2019

Projekt-Nr.: 2017 730-S

Auftrag vom: Juli 2015/Dezember 2018

Anzahl Seiten: 34

Anzahl Anlagen: siehe Anlagenverzeichnis

fachlich verantwortlich: Manfred Ertl

Durchwahl: 0821 / 455 179 10

E-Mail: ertl@em-plan.com

Bearbeiter: Mahlknecht Elke

Durchwahl: 0821 / 455 179 11

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

Mitarbeiter: Andreas Schartner

Dokument: L5_4_SU_GA_9.00_-.docx

Das vorliegende 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.	Baumaßnahmen.....	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 gemäß 16. BImSchV	11
5.	Schallemissionen Verkehrswege.....	12
5.1	Schienenverkehr	12
5.2	Prognose-Nullfall.....	13
5.3	Prognose-Planfall.....	13
5.4	Straßenverkehr	15
6.	Immissionsorte	16
7.	Schallimmissionen Verkehrswege	17
7.1	Schienenverkehr	17
7.1.1	Bereich Neubaustrecke	17
7.1.2	Bereich Pferseer Straße, Umbau Linie 3.....	20
7.2	Straßenverkehr	21
7.3	Summenpegelbetrachtung	23
7.4	Gesamtbetrachtung.....	25
8.	Aktiver Schallschutz	28
9.	Passiver Schallschutz	28
10.	Zusammenfassung.....	29
A)	häufig verwendete Abkürzungen	31
B)	Grundlagenverzeichnis.....	32
C)	Regelwerke	33
D)	Anlagenverzeichnis	34
E)	Tabellen	34

1. Gegenstand der Untersuchung

Die Stadtwerke Augsburg planen im Zug der Umsetzung der Mobilitätsdrehscheibe Augsburg den Neubau der Straßenbahn Linie 5 vom Hauptbahnhof (Hbf) Augsburg zur Universitätsklinik Augsburg.

Konkret sieht die Planung vor, ab der P+R-Anlage West über die Bürgermeister (Bgm.)-Ackermann-Straße eine neue zweigleisige Straßenbahnlinie zum Hauptbahnhof zu bauen. Abzweigend von der Bgm-Ackermannstraße verläuft die geplante Linie zweigleisig über die Holzbachstraße und wird am Knoten zur Pferseer Straße geflügelt. Das Richtungsgleis zum Haltepunkt unter dem Hbf verläuft ab dieser Schnittstelle über die Perzheim- und die Hörbrotstraße in Richtung Klinikum über die Rosenau- und die Pferseer Straße.

Die bestehende Linie 3 wird aus der Pferseer Unterführung heraus verlegt und künftig ebenfalls über die Flügellösung geführt und verläuft ab der o. a. Schnittstelle in der Pferseer Straße wieder auf den bereits bestehenden Gleisen.

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

Die Strecke ist über die gesamte Länge beiderseits gesäumt von Wohnnutzungen.

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

Bei dem Bau der Linie 5 handelt es sich um einen Neubau eines Verkehrswegs. Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen direkt zur Anwendung.

Die bauliche Anpassung der Linie 3 in der Pferseer Straße stellt keinen Neubau, sondern lediglich einen erheblichen baulichen Eingriff nach 16. BImSchV dar, der konform zum Regelwerk im Vergleich zum Nullfall zu beurteilen ist.

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 gelten nach geltender Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts der Grundsatz der Vermeidung gesundheitlicher Gefahren auf Basis des grundgesetzlich geschützten Anspruches auf körperliche Unversehrtheit, sowie der Anspruch auf die Vermeidung von (relevanten) Eingriffen in das Eigentum.

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 normgerecht zu ermitteln und entsprechend 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. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zum aktiven Schallschutz zu konzipieren.

Die Umsetzung der Neubaumaßnahme erfolgt in zwei Teilabschnitten, vom der Universitätsklinik mit der Wendeschleife über die P+R Anlage Augsburg West (Bau-km 0+000) bis zur Bgm.-Ackermann-Straße auf Höhe des Abzweigs zur Hessenbachstraße (Bau-km 2+750) und daran anschließend bis zum Hauptbahnhof, Portal-West.

Baurecht wird über zwei Planfeststellungsverfahren geschaffen. In einem ersten Schritt wird das Verfahren für den Teilabschnitt ab dem Bau-km 2+750 bis zum Hauptbahnhof, Portal-West eingeleitet (Teilabschnitt I).

Der vorliegende Bericht dokumentiert Randbedingungen, Methoden und Ergebnisse der Untersuchung für den Teilabschnitt I.

2. Örtlichkeiten

Die Baumaßnahme im Teilabschnitt I beginnt in der Bgm.-Ackermann-Straße (B 300) auf Höhe des Abzweigs Hessingstraße, Bau-km 2+750 und endet im Haltepunkt unter dem Hauptbahnhof.

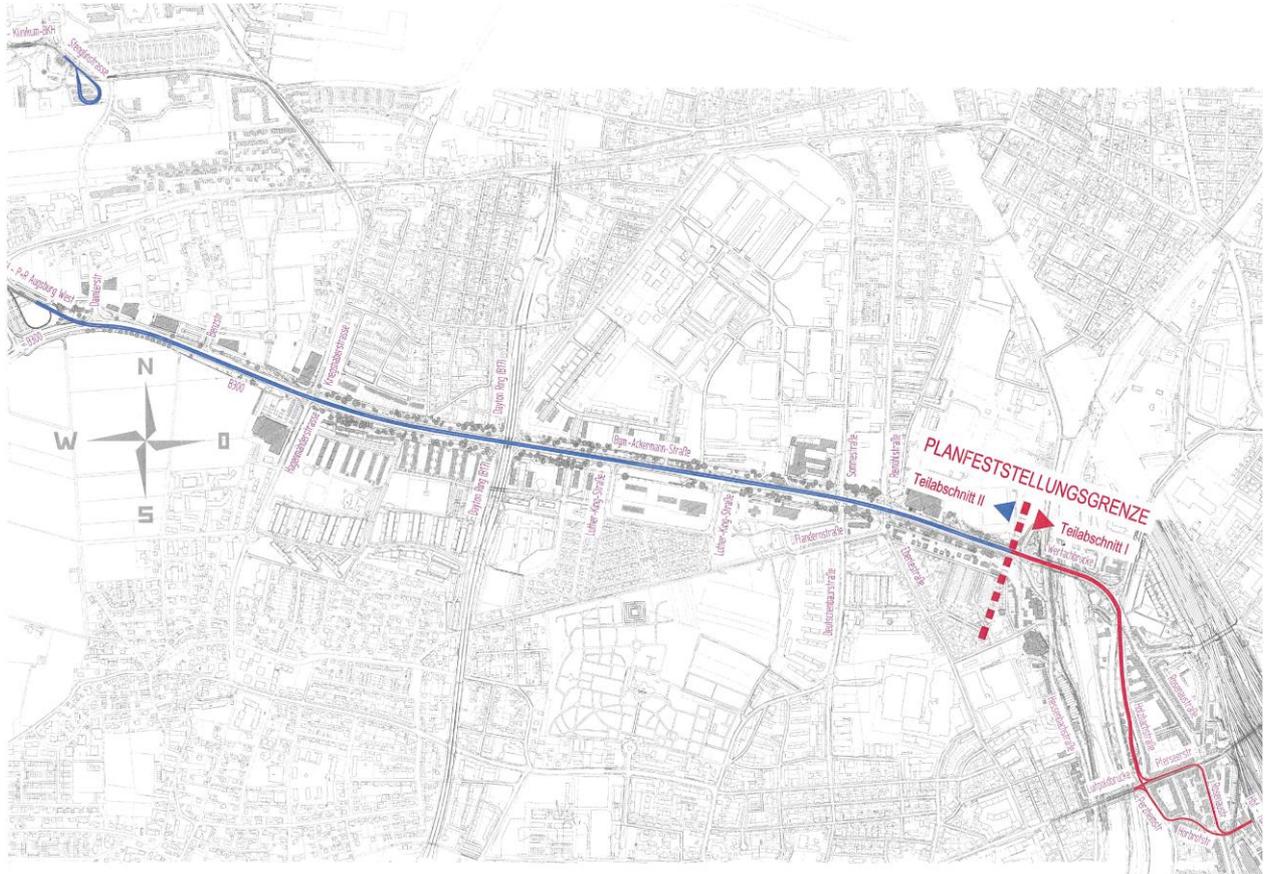


Abbildung 1: Übersichtsskizze Verlauf Linie 5, Quelle: Stadtwerke Augsburg

Im Bereich von km 2+750 befinden sich südlich der Baumaßnahme Wohnnutzungen in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten. Im Norden, in wenigsten rd. 60 m ist eine Kleingartenanlage angeordnet.

Nach der Querung der Wertach bei km 2+950 liegt nördlich der B 300 ein Hotelbetrieb, benachbart eine Tankstelle, südlich ein Campingplatz sowie ein Gastronomiebetrieb.

Im weiteren Verlauf bis zum Bauende schließen sich Geschosswohnungsbauten im sog. Rosenau und Thelottviertel an, als Nutzungen sind überwiegend Wohngebiete ausgewiesen. Der Bereich östlich der Rosenaustraße und westlich des Hauptbahnhofs liegt in einem Mischgebiet.

Die vorhandenen Nutzungen sind dem Grunde nach dem nachstehenden Auszug aus dem zuletzt veröffentlichten Flächennutzungsplan zu entnehmen



Abbildung 2: Auszug Flächennutzungsplan der Stadt Augsburg, Stand 2010

Maßgeblich für die Einstufung der Schutzbedürftigkeiten sind bestehenden rechtsverbindliche bzw. planerisch hinreichend konkretisierten Bebauungspläne. Im Umfeld der Baumaßnahme existiert ein Bebauungsplan, Nr. 810 „Für das Gebiet zwischen Wertach und Wertach-Kanal nördlich der Luitpoldbrücke“. Festgesetzt ist dort eine Sondergebietsfläche für Anlagen und Vorhaben für den Gemeinbedarf und für sportliche Zwecke. Für die dort gelegenen Nutzungen erfolgt die immissionsschutzrechtliche Einstufung entsprechend von Mischgebieten.

Das Gelände steigt über die Länge der Baumaßnahme von ca. 478 m ü NN im Bereich der Luitpoldbrücke leicht auf etwa 480 m ü. NN im Bereich des Westportals an, ist über die Streckenausdehnung im jeweils relevanten Nahbereich der Maßnahme als weitgehend eben anzusehen.

3. Baumaßnahmen

Die Baumaßnahme besteht aus dem Neubau der zweigleisigen Linie 5 ab der Luitpoldbrücke und der Flügelung ab dem Knoten Holzbachstraße/Pferseer Straße, auf der die Linien 3 und 5 bis zum Hauptbahnhof geführt werden. In der Bgm-Ackermann-Straße, Holzbach- und Perzheimstraße verläuft die Linie 5 auf einem eigenen Gleiskörper, im Bereich der Flügelung – Hörbrotstraße, Pferseer Straße und Rosenaustraße – teilen sich die Straßenbahnen den verfügbaren Straßenraum mit dem Individualverkehr.

In den Abschnitten mit eigenem Gleiskörper in der Bgm.-Ackermann-Straße ist als Oberbauform „Schottergleis“ vorgesehen. In den übrigen Bereichen, auch in denen mit eigenem Gleiskörper ist „feste Fahrbahn“ mit einem Masse-Federsystem geplant.

Als Folge der Neubaumaßnahmen wird der Straßenraum weitestgehend überplant und neu geordnet. Diesbezüglich werden die Straßenränder angepasst und die bestehenden Fahrspuren verlegt bzw. baulich angepasst. An der Zahl der verfügbaren Fahrspuren ergeben sich keine Änderungen, es werden keine neuen, durchgehenden Fahrstreifen angebaut.

Einmündungsbereiche an Verkehrsknoten werden im Zug der Maßnahme entsprechend geändert, das Vorhaben führt jedoch außerhalb der Trassenkorridore der Straßenbahngleise in den kreuzenden Verkehrswegen zu keinen wesentlichen bzw. erheblichen baulichen Eingriffen.

4. Beurteilungsgrundlagen und Beurteilung

4.1 Beurteilungsgrundlage – 16. BImSchV

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um den Neubau bzw. einen erheblichen baulichen Eingriff 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.

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 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 Straßenverkehrswege bzw. im Bereich der heute in der Pferseer Straße verlaufenden 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 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. Hierbei werden vorliegend als Schwellwerte von 70 dB(A), tags und 60 dB(A), nachts herangezogen.

5. Schallemissionen Verkehrswege

5.1 Schienenverkehr

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

Die Verkehrsmengengerüste der Streckenabschnitte wurden von den SWA 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 Mittelungspegel L_{WA} angegeben.

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 8 Achsen) 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 Niederflurfahrzeuge des ÖPNV mit 8 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.

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 als 8-achsige klimatisierte Niederflurfahrzeuge behandelt.

5.2 Prognose-Nullfall

Im Prognose-Nullfall befinden sich im Untersuchungsraum lediglich in der Pferseer Straße Gleise des ÖPNV. Seitens der Stadtwerke Augsburg wurden folgende Streckenbelegungsdaten mitgeteilt. Anhand der gegebenen Verkehrsprognose errechnen sich die nachstehenden längenbezogenen Schalleistungspegel:

Tab. 5-1: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, 0-Fall, Linie 3, Emissionspegel

Nr.	Zugart	Anzahl Straßenbahnen		Geschw. [km/h]	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts		tags			nachts		
					0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Linie 3 stadtauswärts (feste Fahrbahn)										
1	Straßenbahn	148	15	50	77,3	59,8	-	70,4	52,8	-
Linie 3 stadteinwärts (feste Fahrbahn)										
2	Straßenbahn	150	14	50	77,4	59,8	-	70,1	52,5	-

5.3 Prognose-Planfall

Im Prognose-Planfall ist von den folgenden Streckenbelegungsdaten auszugehen. Die Angaben erfolgen für Standardfahrbahn, spektrale Anpassungswerte und Zuschläge werden abschnittsabhängig nach Maßgabe der Schall 03 vergeben.

Über den Streckenverlauf ergeben sich mehr als 50 Änderungen der Geschwindigkeits-, Fahrbahn- oder Radieneigenschaften. Im Folgenden werden daher nur exemplarisch die Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für die im Wesentlichen vorkommenden Oberbauformen angegeben. Die abschnittsweise Zerlegung kann bei Bedarf beigelegt werden. Die Lage, Art und Verteilung der Oberbauformen ergibt sich aus der technischen Planung.

Tab. 5-2: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, Planfall, Linien 3 und 5, Emissionspegel

Nr.	Zugart	Anzahl Straßenbahnen		Geschw. [km/h]	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts		tags			nachts		
					0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Linie 3 stadtauswärts (feste Fahrbahn)										
1	Straßenbahn	148	15	50	77,3	59,8	-	70,4	52,8	-
2	Straßenbahn	148	15	30	73,9	62,0	-	67,0	55,0	-
Linie 3 stadteinwärts (feste Fahrbahn)										
3	Straßenbahn	150	14	50	77,4	59,8	-	70,1	52,5	-
4	Straßenbahn	150	14	30	74,0	62,0	-	66,7	54,7	-
Linie 5 stadtauswärts (Schottergleis, Bereich Bgm.-Ackermann-Str.)										
5	Straßenbahn	148	15	60	72,2	59,0	-	65,2	52,0	-
6	Straßenbahn	148	15	50	71,0	59,8	-	64,1	52,8	-
Linie 5 stadteinwärts (Schottergleis, Bereich Bgm.-Ackermann-Str.)										
7	Straßenbahn	150	14	60	72,2	59,0	-	64,9	51,7	-
8	Straßenbahn	150	14	50	71,1	59,8	-	63,8	52,5	-
Linie 5 stadtauswärts (feste Fahrbahn)										
9	Straßenbahn	148	15	60	78,7	59,0	-	71,7	52,0	-
10	Straßenbahn	148	15	50	77,3	59,8	-	70,4	52,8	-

Nr.	Zugart	Anzahl Straßenbahnen		Geschw. [km/h]	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts		tags			nachts		
				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
11	Straßenbahn	148	15	30	73,9	62,0	-	67,0	55,0	-
Linie 5 stadteinwärts (feste Fahrbahn)										
12	Straßenbahn	150	14	60	78,7	59,0	-	71,4	51,7	-
13	Straßenbahn	150	14	50	77,4	59,8	-	70,1	52,5	-
14	Straßenbahn	150	14	30	74,0	62,0	-	66,7	54,7	-

Zuschläge für enge Gleisradien wurden abschnittsweise gesondert vergeben und sind in der o. a. Tabelle nicht enthalten. Von 50 km/h abweichende Geschwindigkeiten wurden entsprechend der nachstehenden Tabelle in Ansatz gebracht.

Tab. 5-3: Abschnitte mit von 50 km/h abweichenden Geschwindigkeiten

stadteinwärts			stadtauswärts		
von km	bis km	v [km/h]	von km	bis km	v [km/h]
0+406	2+955	60	0+406	2+931	60
3+079	3+116	30	3+079	3+116	30
-	-	-	3+232	3+265	30
ab Anschluss Holzbachstraße			ab Anschluss Holzbachstraße		
0+108	0+151	30	0+142	0+174	30
0+372	0+432	30	0+330	0+360	30
-	-	-	0+429	0+489	30

5.4 Straßenverkehr

Die Berechnung der Schallimmissionen im Untersuchungsgebiet erfolgt für den Prognosehorizont 2030 nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, den RLS-90.

Die Verkehrsmengen je 24 h und Straßenabschnitt (DTV-Werte) und deren Lkw-Anteile wurden durch das Ingenieurbüro gevas zur Verfügung gestellt.

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 Zuschläge für die Fahrbahn, für lichtzeichengeregelte Knoten und für Steigungen > 5 % zu beachten. Letztere kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Die verkehrsrechtlichen Anordnungen bewegen sich im Regelfall zwischen einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 bis 60 km/h (westlich der Luitpoldbrücke), lediglich in der Hörbrotstraße gilt ein Tempolimit von 30 km/h. Im Nullfall und im Planfall sind die zulässigen Geschwindigkeiten in den einzelnen Straßenabschnitten mit Ausnahme der Bgm-Ackermann-Straße identisch. Dort gilt künftig auch westlich der Luitpoldbrücke eine maximal zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h.

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 sind in den Anlagen je Straßenabschnitt gesondert ausgewiesen.

Die Emissionen werden jeweils auf den äußeren Fahrbahnstreifen in deren Mitte in Ansatz gebracht. Die betrachteten Abschnitte verfügen über eine Identifikationsnummer mit dem führenden Kürzel „Q“ und einer laufenden Nummer. Bei Straßen mit Richtungs- und Gegenrichtungsverkehr erscheinen in den Emissionsprotokollen die Identifikationsnummer und die Straßenbezeichnung 2-fach, wenn die Verkehre hälftig auf die Richtungsfahrbahnen in einem Abschnitt aufzuteilen sind.

Die Abschnittszuordnung kann anhand des Gutachtens von gevas aus Juni 2017 geprüft bzw. nachvollzogen werden.

Die Verkehrsmengen je Straßenabschnitt, Schwerverkehrsanteile und Emissionspegel der untersuchten Straßenwege sind in Anlage 12.04 und 12.05 zu dieser Untersuchung beigegeben.

6. Immissionsorte

Es wurden zur Beurteilung der Maßnahme insgesamt 106 u. E. repräsentative 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 ggfs. erforderliche Maßnahmen des passiven Schallschutzes im Zug der Anwendung der 24. BImSchV, Verkehrslärmschutzmaßnahmenverordnung, insofern mit Umsetzung der Maßnahme Ansprüche auf passive Maßnahmen verbleiben sollten.

Die Bezeichnung der Immissionsorte orientiert sich an den jeweiligen Ortslagen. Die Immissionsorte weisen nach der hier gewählten Systematik ein dreistelliges Kürzel für die jeweilige Ortslage und eine in der Regel zweistellige fortlaufende Nummer, hier die Hausnummer auf.

Die Berechnungshöhe orientiert sich hierbei an den im Zug der durchgeführten Ortseinsichten festgestellten Stockwerkszahlen, wobei ein Stockwerk mit einer Höhe von 2,8 m in Ansatz gebracht wird im Erdgeschoss wird in Bereichen mit Hochparterre in Anlehnung an die alte Schall 03 aus 1990 mit $h = 3,5$ m gerechnet. Berechnet werden alle potentiell von der Maßnahme betroffenen Gebäudefassaden.

Dargestellt sind im Lageplan jeweils die berechneten Gebäude anhand eines Immissionsorts. Berechnet werden die Schallimmissionen als Gebäudelärmkarte, die alle relevanten Fassaden und Etagen des jeweiligen Aufpunkts mit einschließt.

7. Schallimmissionen Verkehrswege

7.1 Schienenverkehr

7.1.1 Bereich Neubaustrecke

Die Schallimmissionen aus Schienenverkehr wurden an 97 repräsentativen Gebäuden im Umfeld der Baumaßnahme berechnet. Die Berechnung erfolgte unter Berücksichtigung der örtlichen Topographie, der Bebauungssituation, sowie unter Berücksichtigung schallpegelmindernder Hindernisse nach Schall 03 in der derzeit geltenden Fassung, d. h. insbesondere ohne Ansatz des „Schienenbonus“ und unter Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung.

Die Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 12.06 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 Linie 5 und die Flügellösung, auf der die Linien 3 und 5 verkehren.

Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Neubaumaßnahme bzw. gewählte Trassenführung für folgende Gebäude dem Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der 16. BImSchV induziert:

Tab. 7-1: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Neubau Linie 5

Lfd. Nr.	Adresse
1	Frickingerstraße 5
2	Frickingerstraße 7
3	Frickingerstraße 8
4	Frickingerstraße 9
5	Frickingerstraße 10
6	Georg-Brach-Straße 6
7	Georg-Brach-Straße 7
8	Georg-Brach-Straße 8
9	Georg-Brach-Straße 9
10	Holzbachstraße 12 1/2
11	Holzbachstraße 25
12	Holzbachstraße 27
13	Holzbachstraße 29
14	Holzbachstraße 31
15	Holzbachstraße 33
16	Holzbachstraße 35
17	Holzbachstraße 37
18	Holzbachstraße 39
19	Holzbachstraße 41
20	Holzbachstraße 43

Lfd. Nr.	Adresse
21	Hörbrotstraße 1
22	Hörbrotstraße 2
23	Hörbrotstraße 3
24	Hörbrotstraße 4
25	Hörbrotstraße 5
26	Hörbrotstraße 6
27	Hörbrotstraße 7
28	Hörbrotstraße 9
29	Ludwig-Bauer-Straße 5
30	Ludwig-Bauer-Straße 6
31	Perzheimstraße 38
32	Perzheimstraße 40
33	Perzheimstraße 44
34	Perzheimstraße 46
35	Perzheimstraße 48
36	Pferseer Straße 12
37	Pferseer Straße 22
38	Pferseer Straße 23
39	Ravenspurgerstraße 38
40	Ravenspurgerstraße 41
41	Ravenspurgerstraße 43
42	Rosenaustraße 27
43	Rosenaustraße 29
44	Rosenaustraße 31
45	Rosenaustraße 35
46	Rosenaustraße 36
47	Rosenaustraße 37
48	Rosenaustraße 38
49	Rosenaustraße 40
50	Rosenaustraße 41
51	Rosenaustraße 42
52	Rosenaustraße 43
53	Rosenaustraße 44
54	Rosenaustraße 45
55	Rosenaustraße 46
56	Rosenaustraße 47
57	Rosenaustraße 48
58	Rosenaustraße 49
59	Rosenaustraße 50
60	Rosenaustraße 51
61	Rosenaustraße 71

Lfd. Nr.	Adresse
62	Rosenaustraße 72
63	Rosenaustraße 73
64	Rosenaustraße 74
65	Rosenaustraße 75

An den 65 o. a. Anwesen wurde ein grundsätzlicher Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen ermittelt. Der Anspruch ist mit einigen Ausnahmen tags und nachts gegeben. Die Ansprüche variieren nach Fassadenseiten und Stockwerken.

Betroffen sind mit Ausnahme des Bereichs der Bgm.-Ackermann-Straße alle an die Neubaumaßnahme angrenzende Gebäude im Bereich der Flügelung in der Rosenaustraße, der Hörbrot- und Perzheimstraße sowie in der Holzbachstraße. An einmündenden Straßen sind ausweislich obiger Zusammenstellung zusätzlich punktuell an einzelnen Gebäuden Ansprüche auf Schallschutz gegeben.

Die Überschreitungen der anzuwendenden Grenzwerte der 16. BImSchV an diesen Gebäuden betragen bis zu rd. 13 dB(A) tags und 16 dB(A) nachts. An den straßenabgewandten Fassaden der nahegelegenen Gebäude werden jedoch die Grenzwerte eingehalten bzw. mitunter deutlich unterschritten.

Die grundsätzlich anspruchsberechtigten Fassaden sind den Anlagen 12.01.01, jeweils Blatt 3 zu entnehmen. Die konkreten Belastungen in den einzelnen Stockwerken ergeben sich aus Anlage 12.06. Nachdem es sich durchweg um Betroffenheiten im innerstädtischen Bereich handelt, kommen aktive Maßnahmen in Form von Schallschutzwänden/-wällen nicht in Betracht. An den Gebäuden besteht in der Folge ein Anspruch auf geeignete passive Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der Regelungen der 24. BImSchV.

7.1.2 Bereich Pferseer Straße, Umbau Linie 3

Der Umbau der Gleisanlagen der Linie 3 im „Nicht-Neubauabschnitt“ innerhalb der Flügelung beschränkt sich auf einen relativ kurzen Gleisbereich von etwa 150 m auf der Pferseer Straße zwischen der Rosenaustraße und dem Knoten mit der Holzbachstraße. Die Schallimmissionen aus Schienenverkehr wurden an 13 repräsentativen Gebäuden beiderseits der Pferseer Straße berechnet.

Auch hier ergeben sich Überschreitungen der Grenzwerte der Lärmvorsorge in Kombination mit Pegelzunahmen von zumeist mehr als 2,1 dB(A), was im Wesentlichen auf die Kurvenzuschläge in den neuen Gleisradien auf Höhe der Rosenaustraße bzw. Holzbachstraße zurückzuführen ist. Die auf passive Maßnahmen anspruchsberechtigten Gebäude sind im Folgenden aufgeführt und in Anlage 12.01.01, jeweils Blatt 3 genkennzeichnet:

Tab. 7-2: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Änderung Linie 3

Lfd. Nr.	Adresse
1	Frickingerstraße 2
2	Pferseer Straße 12
3	Pferseer Straße 14
4	Pferseer Straße 16
5	Pferseer Straße 18
6	Pferseer Straße 19
7	Pferseer Straße 20
8	Pferseer Straße 21
9	Pferseer Straße 22
10	Pferseer Straße 23
11	Rosenaustraße 51

Die Ausführungen gemäß Punkt 7.1.1 zum Schallschutz gelten hier analog. Die im Zug der Umsetzung des passiven Schallschutzes anzuwendenden Rechenergebnisse sind im Detail in Anlage 12.07 beigegeben.

7.2 Straßenverkehr

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt nach den RLS-90.

Die Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung der 1. Reflexionsordnung und unter Ansatz glatter Hausfassaden mit einem Reflexionsverlust von 1 dB(A), sowie unter Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen in beidseitig der Straßen bebauten Bereichen. 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.

Im Folgenden sind die Anwesen dargestellt, an denen eine wesentliche Änderung in Verbindung mit einer Überschreitung der Grenzwerte der Lärmvorsorge festgestellt wurde.

Tab. 7-3: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Änderungen im Straßenverkehr

Lfd. Nr.	Adresse
1	Frickingerstraße 2
2	Johannes-Rösle-Straße 2
3	Perzheimstraße 46
4	Perzheimstraße 48
5	Pferseer Straße 7
6	Pferseer Straße 9
7	Pferseer Straße 10
8	Pferseer Straße 11
9	Pferseer Straße 12
10	Pferseer Straße 14
11	Pferseer Straße 15
12	Pferseer Straße 16
13	Pferseer Straße 17
14	Pferseer Straße 18
15	Pferseer Straße 19
16	Pferseer Straße 20
17	Pferseer Straße 21
18	Pferseer Straße 22
19	Pferseer Straße 23
20	Rosenaustraße 27
21	Rosenaustraße 29
22	Rosenaustraße 31
23	Rosenaustraße 35
24	Rosenaustraße 36

Lfd. Nr.	Adresse
25	Rosenaustraße 37
26	Rosenaustraße 38
27	Rosenaustraße 40
28	Rosenaustraße 41
29	Rosenaustraße 42
30	Rosenaustraße 43
31	Rosenaustraße 44
32	Rosenaustraße 45
33	Rosenaustraße 46
34	Rosenaustraße 47
35	Rosenaustraße 48
36	Rosenaustraße 49
37	Rosenaustraße 50
38	Rosenaustraße 51
39	Schlettererstraße 13

Insgesamt ergeben sich mithin 39 Anwesen, an denen Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich werden. Die Pegelzunahmen an diesen Gebäuden betragen i. d. R. rd. 1 dB(A) tags und nachts. Die wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ergibt sich zumeist aus dem bereits vorhandenen Pegelniveau von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Verbindung mit der durch die Baumaßnahme zur erwartenden Pegelerhöhung. Die betroffenen Fassaden sind in den Anlagen 12.02.01, jeweils Blatt 3 in Rot gekennzeichnet. Die wesentlichen Betroffenheiten liegen im Bereich der Rosenaustraße und Pferseer Straße.

Neben den Gebäuden mit Pegelerhöhungen existiert auch eine Reihe von Anwesen, an denen Pegelabnahmen zu erwarten sind. So ergibt sich in der Hörbrotstraße bedingt durch die Änderung der Verkehrssituation eine Verringerung der Lärmbelastung aus Straßenverkehr von bis zu 7 dB(A). Auch in der Holzbachstraße ist mit der Änderung der Fahrbeziehungen, d. h. durch die künftige einspurige Einbahnregelung, von einer Entlastung von bis zu rd. 2 dB(A) auszugehen.

Die Beurteilungspegel für die einzelnen Fassaden und Geschoße sind als Anlage 12.08 beigegeben.

7.3 Summenpegelbetrachtung

Die aus der Maßnahme zu erwartenden Summenpegel sind in Anlage 12.09 dokumentiert. Betrachtet werden die Summenpegel aus Straßen- und Schienenverkehr im gesamten Teilbereich I anhand der energetischen Addition der Beurteilungspegel aller Quellen im Nullfall bzw. im Planfall.

An den nachstehenden Gebäuden werden die Schwellwerte von 70 dB(A), tags bzw. 60 dB(A), nachts durch die Baumaßnahme überschritten und die Beurteilungspegel zugleich erhöht.

Tab. 7-4: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz - Summenpegel

Lfd. Nr.	Adresse
1	Frickingerstraße 2
2	Frickingerstraße 9
3	Georg-Brach-Straße 8
4	Georg-Brach-Straße 9
5	Holzbachstraße 37
6	Holzbachstraße 43
7	Hörbrotstraße 1
8	Hörbrotstraße 2
9	Hörbrotstraße 3
10	Hörbrotstraße 4
11	Hörbrotstraße 5
12	Hörbrotstraße 6
13	Hörbrotstraße 7
14	Hörbrotstraße 9
15	Johannes-Rösle-Straße 2
16	Perzheimstraße 44
17	Perzheimstraße 46
18	Perzheimstraße 48
19	Pferseer Straße 10
20	Pferseer Straße 12
21	Pferseer Straße 14
22	Pferseer Straße 15
23	Pferseer Straße 16
24	Pferseer Straße 17
25	Pferseer Straße 18
26	Pferseer Straße 19
27	Pferseer Straße 20

Lfd. Nr.	Adresse
28	Pferseer Straße 21
29	Pferseer Straße 22
30	Pferseer Straße 23
31	Ravenspurgerstraße 43
32	Rosenaustraße 27
33	Rosenaustraße 29
34	Rosenaustraße 31
35	Rosenaustraße 35
36	Rosenaustraße 36
37	Rosenaustraße 37
38	Rosenaustraße 38
39	Rosenaustraße 40
40	Rosenaustraße 41
41	Rosenaustraße 42
42	Rosenaustraße 43
43	Rosenaustraße 44
44	Rosenaustraße 45
45	Rosenaustraße 46
46	Rosenaustraße 47
47	Rosenaustraße 48
48	Rosenaustraße 49
49	Rosenaustraße 50
50	Rosenaustraße 51
51	Rosenaustraße 72
52	Rosenaustraße 74
53	Rosenaustraße 75
54	Schlettererstraße 13

Mit Ausnahme der Holzbachstraße ergeben sich Überschreitungen im Bereich der Rosenaustraße, in der Pferseer Straße und Perzheimerstraße sowie in der Hörbrotstraße. Fassaden mit grundsätzlichem Anspruch auf Schallschutz sind in den Lageplänen der Anlagen 12.03.01, Blätter 3 rot gekennzeichnet.

An den o. a. Gebäuden sind dem Grunde nach die Anforderungen für die Durchführung passiver Schallschutzmaßnahmen nach geltender Rechtsprechung erfüllt.

7.4 Gesamtbetrachtung

Aus der nachfolgenden Tabelle ergeben sich die ermittelten Betroffenheiten in der Übersicht für alle vier betrachteten Aspekte. Es sind die Gebäude mit grundsätzlichem Anspruch auf passive Maßnahmen aufgelistet, und die Fälle, in denen sich Ansprüche auf passive Maßnahmen ergeben, getrennt nach Tag (T)- und Nachtzeitraum (N).

Tab. 7-5: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – kumulierte Darstellung

Nr.	Straße + Haus-Nr.	Anspruch aus							
		Neubau Linie 5		bauliche Eingriffe Linie 3		bauliche Eingriffe Straßenwege		Summenpegelbetrachtung	
		T	N	T	N	T	N	T	N
1	Frickingerstraße 2	-	-	-	x	x	x	x	x
2	Frickingerstraße 5	-	x	-	-	-	-	-	-
3	Frickingerstraße 7	x	x	-	-	-	-	-	-
4	Frickingerstraße 8	-	x	-	-	-	-	-	-
5	Frickingerstraße 9	x	x	-	-	-	-	-	x
6	Frickingerstraße 10	x	x	-	-	-	-	-	-
7	Georg-Brach-Straße 6	x	x	-	-	-	-	-	-
8	Georg-Brach-Straße 7	-	x	-	-	-	-	-	-
9	Georg-Brach-Straße 8	x	x	-	-	-	-	-	x
10	Georg-Brach-Straße 9	x	x	-	-	-	-	-	x
11	Holzbachstraße 12 1/2	-	x	-	-	-	-	-	-
12	Holzbachstraße 25	x	x	-	-	-	-	-	-
13	Holzbachstraße 27	x	x	-	-	-	-	-	-
14	Holzbachstraße 29	x	x	-	-	-	-	-	-
15	Holzbachstraße 31	x	x	-	-	-	-	-	-
16	Holzbachstraße 33	x	x	-	-	-	-	-	-
17	Holzbachstraße 35	x	x	-	-	-	-	-	-
18	Holzbachstraße 37	x	x	-	-	-	-	-	x
19	Holzbachstraße 39	x	x	-	-	-	-	-	-
20	Holzbachstraße 41	x	x	-	-	-	-	-	-
21	Holzbachstraße 43	x	x	-	-	-	-	x	x
22	Hörbrotstraße 1	x	x	-	-	-	-	x	x
23	Hörbrotstraße 2	x	x	-	-	-	-	x	x
24	Hörbrotstraße 3	x	x	-	-	-	-	x	x
25	Hörbrotstraße 4	x	x	-	-	-	-	-	x
26	Hörbrotstraße 5	x	x	-	-	-	-	x	x
27	Hörbrotstraße 6	x	x	-	-	-	-	x	x
28	Hörbrotstraße 7	x	x	-	-	-	-	x	x
29	Hörbrotstraße 9	x	x	-	-	-	-	x	x
30	Johannes-Rösle-Straße 2	-	-	-	-	-	x	x	x
31	Ludwig-Bauer-Straße 5	x	x	-	-	-	-	-	-
32	Ludwig-Bauer-Straße 6	-	x	-	-	-	-	-	-

Nr.	Straße + Haus-Nr.	Anspruch aus							
		Neubau Linie 5		bauliche Eingriffe Linie 3		bauliche Eingriffe Straßenwege		Summenpegel- betrachtung	
		T	N	T	N	T	N	T	N
33	Perzheimstraße 38	-	x	-	-	-	-	-	-
34	Perzheimstraße 40	x	x	-	-	-	-	-	-
35	Perzheimstraße 44	x	x	-	-	-	-	x	x
36	Perzheimstraße 46	x	x	-	-	-	x	-	x
37	Perzheimstraße 48	x	x	-	-	x	x	x	x
38	Pferseer Straße 7	-	-	-	-	x	x	-	-
39	Pferseer Straße 9	-	-	-	-	x	x	-	-
40	Pferseer Straße 10	-	-	-	-	x	x	x	x
41	Pferseer Straße 11	-	-	-	-	x	x	-	-
42	Pferseer Straße 12	x	x	x	x	x	x	x	x
43	Pferseer Straße 14	-	-	-	x	x	x	x	x
44	Pferseer Straße 15	-	-	-	-	x	x	x	x
45	Pferseer Straße 16	-	-	x	x	x	x	x	x
46	Pferseer Straße 17	-	-	-	-	x	x	x	x
47	Pferseer Straße 18	-	-	x	x	x	x	x	x
48	Pferseer Straße 19	-	-	-	x	x	x	x	x
49	Pferseer Straße 20	-	-	x	x	x	x	x	x
50	Pferseer Straße 21	-	-	-	x	x	x	x	x
51	Pferseer Straße 22	x	x	x	x	x	x	x	x
52	Pferseer Straße 23	x	x	x	x	x	x	x	x
53	Ravenspurgerstraße 38	x	x	-	-	-	-	-	-
54	Ravenspurgerstraße 41	x	x	-	-	-	-	-	-
55	Ravenspurgerstraße 43	x	x	-	-	-	-	-	x
56	Rosenaustraße 27	-	x	-	-	x	x	x	x
57	Rosenaustraße 29	x	x	-	-	x	x	x	x
58	Rosenaustraße 31	x	x	-	-	x	x	x	x
59	Rosenaustraße 35	x	x	-	-	x	x	x	x
60	Rosenaustraße 36	x	x	-	-	x	x	x	x
61	Rosenaustraße 37	x	x	-	-	x	x	x	x
62	Rosenaustraße 38	x	x	-	-	x	x	x	x
63	Rosenaustraße 40	x	x	-	-	x	x	x	x
64	Rosenaustraße 41	x	x	-	-	x	x	x	x
65	Rosenaustraße 42	x	x	-	-	x	x	x	x
66	Rosenaustraße 43	x	x	-	-	x	x	x	x
67	Rosenaustraße 44	x	x	-	-	x	x	x	x
68	Rosenaustraße 45	x	x	-	-	x	x	x	x
69	Rosenaustraße 46	x	x	-	-	x	x	x	x
70	Rosenaustraße 47	x	x	-	-	x	x	x	x
71	Rosenaustraße 48	x	x	-	-	x	x	x	x

Nr.	Straße + Haus-Nr.	Anspruch aus							
		Neubau Linie 5		bauliche Eingriffe Linie 3		bauliche Eingriffe Straßenwege		Summenpegel- betrachtung	
		T	N	T	N	T	N	T	N
72	Rosenaustraße 49	x	x	-	-	x	x	x	x
73	Rosenaustraße 50	x	x	-	-	x	x	x	x
74	Rosenaustraße 51	x	x	x	x	x	x	x	x
75	Rosenaustraße 71	x	x	-	-	-	-	-	-
76	Rosenaustraße 72	x	x	-	-	-	-	-	x
77	Rosenaustraße 73	x	x	-	-	-	-	-	-
78	Rosenaustraße 74	x	x	-	-	-	-	x	x
79	Rosenaustraße 75	x	x	-	-	-	-	-	x
80	Schlettererstraße 13	-	-	-	-	-	x	-	x

8. Aktiver Schallschutz

Wie die vorstehenden Übersichten zeigen, entstehen Lärmbetroffenheiten i. S. der Anforderungen der 16. BImSchV sowie im Rahmen des grundgesetzlich verankerten Schutzes auf körperliche Unversehrtheit nahezu im gesamten Bauabschnitt. Diese Betroffenheiten sind in den Plänen der Anlagen 12.01.01 bis 12.03.01, Blätter 3 gekennzeichnet.

In den Bereichen befindet man sich durchweg im innerstädtischen Bereich, aktive Lärmschutzmaßnahmen, z. B. Schallschutzwände können hier u. E. nicht umgesetzt werden.

Freilich käme zur Verringerung der Schallimmissionen aus dem Straßenbahnverkehr dem Grunde nach in den Bereichen mit eigenem Gleiskörper eine von der festen Fahrbahn abweichende Oberbauform, z. B. Schottergleis in Betracht. Hierdurch ließen sich Pegelminderungen von rd. 6 dB(A) erzielen. Jedoch ist vorliegend gerade in diesen Bereichen aus erschütterungstechnischen Zwangspunkten seitens der Stadtwerke der Einbau einer festen Fahrbahn vorgesehen.

Insofern scheint es nicht möglich, dass die gegebenen Lärmbetroffenheiten mittels aktiver Maßnahmen bewältigt oder auch nur deutlich gemindert werden könnten. Aktive Maßnahmen werden daher nicht vorschlagen.

9. Passiver Schallschutz

Maßnahmen des passiven Schallschutzes werden an den Gebäuden nach Tabelle 7.5 erforderlich. Die Bemessung der passiven Maßnahmen ist nach Maßgabe der 24. BImSchV durchzuführen. Die betroffenen Gebäude und die zu Grunde zu legenden Beurteilungspegel zur Durchführung der Maßnahmen sind in den Anlagen 12.06 bis 12.09 ausgewiesen.

10. Zusammenfassung

Die Stadtwerke Augsburg planen im Zug der Umsetzung der Mobilitätsdrehscheibe Augsburg den Neubau der Linie 5 vom Hauptbahnhof Augsburg zum Universitätsklinikum.

Konkret sieht die Planung vor, beginnend an der P+R-Anlage Augsburg West, über die Bgm.-Ackermann-Straße eine neue zweigleisige Straßenbahnlinie zum Hauptbahnhof zu bauen.

Abzweigend von der Bgm-Ackermann-Straße verläuft die geplante Linie zweigleisig über die Holzbachstraße und wird am Knoten zur Pferseer Straße geflügelt. Das Richtungsgleis zum Haltepunkt unter dem Hbf verläuft ab dieser Schnittstelle über die Perzheimer- und die Hörbrotstraße, in Richtung Klinikum über die Rosenau- und die Pferseer Straße.

Die bestehende Linie 3 wird aus der Pferseer Unterführung heraus verlegt und künftig ebenfalls über die Flügellösung geführt und verläuft ab der Einmündung in die Pferseer Straße wieder auf den bereits vorhandenen Gleisen.

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

Die Strecke ist über die gesamte Länge beiderseits gesäumt von Wohnnutzungen.

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

Bei dem Bau der Linie 5 handelt es sich um einen Neubau eines Verkehrswegs. Die Grenzwerte der Lärmvorsorge kommen direkt zur Anwendung. Die bauliche Anpassung der Linie 3 in der Pferseer Straße stellt keinen Neubau, sondern lediglich einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV dar.

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 waren.

Schließlich war die Summenwirkung aus der neuen ÖPNV-Strecke und dem öffentlichen Straßenverkehr im Hinblick auf die bestehende Verkehrslärmbelastung einer Überprüfung zu unterziehen. Hierbei gelten nach einschlägiger Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts der Grundsatz der Vermeidung gesundheitlicher Gefahren auf Basis des grundgesetzlich geschützten Anspruches auf körperliche Unversehrtheit, sowie der Anspruch auf die Vermeidung von (relevanten) Eingriffen in das Eigentum.

Zur Beurteilung der Baumaßnahme durch den Neubau des Schienenwegs waren die Schallemissionen und Schallimmissionen aus Schienenverkehr nach der Schall 03, und für die Baumaßnahme an den Straßenverkehrswegen aus Straßenverkehr nach den RLS-90 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 2030 definiert.

Die Realisierung der Maßnahme erfolgt in zwei Bauabschnitten. Zur baurechtlichen Umsetzung werden jeweils eigenständige Planfeststellungsverfahren eingeleitet. Der erste Teilabschnitt erstreckt sich auf den Bereich westlich der Wertachbrücke, ab Bau-km 2+750 bis zum Hauptbahnhof, Portal West und ist in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung behandelt.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Maßnahme löst Lärmvorsorgemaßnahmen bezüglich des Neubaus der Linie 5 und des Umbaus der Linie 3 aus.
2. Infolge der Maßnahme werden Schallschutzmaßnahmen auf der Grundlage der 16. BImSchV aufgrund der baulichen Eingriffe in bestehende Straßenverkehrswege ausgelöst.
3. Eine Summenpegelbetrachtung aller einwirkenden Verkehrsgeräusche zeigt, dass auch dieser Aspekt Schallschutzmaßnahmen auslöst.
4. Es entstehen im gesamten Bereich östlich der Wertach, im Quartier Rosenaustraße, Pferseer Straße, Hörbrodtstraße, Holzbachstraße, im Bereich des Thelottviertels bis zum Portal des unterirdischen Haltepunkts der SWA auf Höhe des Sebastian Buchegger-Platzes Lärmbetroffenheiten.
5. Aktive Lärmschutzmaßnahmen scheiden aus städtebaulichen und erschütterungstechnischen Gründen aus.
6. Pegelmindernde Maßnahmen in Bezug auf den Straßenbahnverkehr, wie der Einbau von Schotter- oder Rasengleisen kommen aus erschütterungstechnischen Zwangspunkten nicht in Betracht.
7. Es verbleibt daher der grundsätzliche Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV an insgesamt 80 Wohngebäuden.
8. Die diesbezüglich zu schützenden Gebäude und anzuwendenden Beurteilungspegel ergeben sich aus den Anlagen 12.06 bis 12.09 zu dieser Untersuchung.

Augsburg, 11.12.2020

Dipl.-Ing. (FH) M. Ertl

B. Eng. E. Mahlkecht





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	Länge der Schallquelle in m
L _{m,E}	Emissionspegel, Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Quelle in dB(A)
L _{rT,N}	Beurteilungspegel tags, nachts in dB(A)
LW'	längenbezogene Schalleistung in dB(A)/m
M	Mischgebiet
N	nachts
SO	Sondergebiet
SW	Stockwerk
T	Tag
W	Wohngebiet

B) Grundlagenverzeichnis

- (1) Regierung von Schwaben, Projekt Mobilitätsdrehscheibe Augsburg, Planfeststellungsbeschluss vom 09.12.2011
- (2) em plan, Schalltechnische Untersuchung, Mobilitätsdrehscheibe Augsburg, Straßenbahnquerung Hauptbahnhof, Tektur Stand 04/2011, Bericht 2010 281
- (3) gevas, Humberg & Partner, Fortschreibung und Erweiterung des Verkehrsmodells Augsburg einschließlich Modellarbeiten zum Planfeststellungsverfahren für die geplante Straßenbahnlinie 5 über die Holzbachstraße, Bericht vom Juni 2017
- (4) Rechtsverbindliche Bebauungspläne der Stadt Augsburg im Untersuchungsraum zum Stand 11/2017
- (5) Arnold Consult AG, technische Planung vom Juni 2017
- (6) Arnold Consult AG, Höhen- und Gradientenpläne, Stand Oktober 2017
- (7) Stadt Augsburg, Auszug aus dem Flächennutzungsplan 2010, Stand 2015
- (8) Stadt Augsburg, digitale Stadtgrundkarte im Untersuchungsraum
- (9) Bay. Vermessungsverwaltung, digitales Höhenraster in der Auflösung 1 x 1 m (DGM 1) im Untersuchungsraum
- (10) em plan, Ortseinsichten vom 7.10.2017 / 08.01.2019
- (11) Übersichtslageplan des Untersuchungsraums, Quelle: Stadtwerke Augsburg
- (12) Stadtwerke Augsburg, Verkehrsmengengerüst Linie 3 und Linie 5, email vom 08.02.2019

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 26.09.2002
- [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] Eisenbahn-Bundesamt, Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen, Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, 12.2012
- [8] BMVBS, Verkehrsblatt 12/97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, 1997
- [9] 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrswegeschallschutzmaßnahmenverordnung, Juni 1997

D) Anlagenverzeichnis

Anlage Nr.	Art	Inhalt
12.01.01.03	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Schienenverkehr, Tagzeitraum, Blatt 3
12.01.01.06	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Schienenverkehr, Nachtzeitraum, Blatt 3
12.02.01.03	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Straßenverkehr, Tagzeitraum, Blatt 3
12.02.01.06	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Straßenverkehr, Nachtzeitraum, Blatt 3
12.03.01.03	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Summenpegelbetrachtung, Tagzeitraum, Blatt 3
12.03.01.06	Lageplan	Lageplan zum Schallschutz, Summenpegelbetrachtung, Nachtzeitraum, Blatt 3
12.04	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Nullfall
12.05	Tabelle	Schallemissionen Straße, Prognose-Planfall
12.06	Tabelle	Beurteilungspegel aus Schienenverkehr / Neubaumaßnahme
12.07	Tabelle	Beurteilungspegel aus Schienenverkehr / erhebliche bauliche Eingriffe (Linie 3)
12.08	Tabelle	Beurteilungspegel aus Straßenverkehr / erhebliche bauliche Eingriffe
12.09	Tabelle	Summenpegelbetrachtung aus Schienen- und Straßenverkehr

E) Tabellen

Tab. 4-1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	9
Tab. 5-1: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, 0-Fall, Linie 3, Emissionspegel	13
Tab. 5-2: Verkehrsprognose 2030, Straßenbahn, Planfall, Linien 3 und 5, Emissionspegel	13
Tab. 5-3: Abschnitte mit von 50 km/h abweichenden Geschwindigkeiten	14
Tab. 7-1: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Neubau Linie 5	17
Tab. 7-2: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Änderung Linie 3	20
Tab. 7-3: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – Änderungen im Straßenverkehr	21
Tab. 7-4: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz - Summenpegel	23
Tab. 7-5: Anspruchsberechtigung auf Schallschutz – kumulierte Darstellung	25