



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Schalltechnische Untersuchung Neubaustrecke Tram München Nord, Auswirkungen durch den Brückenbau "Querung Nordring" auf den Betrieb der Fa. Kauschinger



Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Auftragsdatum: 06.05.2022
Bestellzeichen: 4500252673/0701/B66
Prüfumfang: Lärmschutz

Auftrags-Nr.: 3632463
Sachverständiger: Dipl. Ing. (FH) J. Dicklhuber

Telefon-Durchwahl: (089) 5791 - 1153
Telefax-Durchwahl: (089) 5791 - 1174
E-Mail: josef.dicklhuber@tuev-sued.de

Datum: 11.05.2023

Unsere Zeichen:
IS-UT-Lärm

Das Dokument besteht aus
15 Seiten.
Seite 1 von 15

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service
GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen	3
2	Einwirkungsbereich, maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	4
3	Geräuschemissionen und Bewertung für den Teilrückbau der LS-Wand	5
4	Geräuschemissionen und Bewertung während der Errichtung des Brückenbauwerkes ..	7
4.1	Geräuschemissionen und Bewertung während der Errichtung des Brückenbauwerkes.....	7
4.2	Geräuschemissionen und Bewertung nach Errichtung des Brückenbauwerkes	9
Anlage 1	Lagepläne.....	13
A)	Lärmschutzwände im Bauzustand	13
B)	Lärmschutzwände im Endzustand	14
Anlage 2	Ergebnisse der Berechnung.....	15



1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Im Münchner Norden ist ein zweigleisiger Neubau der Tram zwischen der Wendeschleife in Schwabing Nord und dem U-Bahnhaltepunkt in der Kiefernngartenstraße geplant. Ein hierfür notwendiges Brückenelement über den DB-Nordring soll am westlichen Rand des Betriebsgeländes der Fa. Kauschinger errichtet werden. Bei der Fa. Kauschinger muss hierzu die bestehende Schallschutzwand während der Bauzeit teilweise abgebaut und nach der Brückenherstellung - modifiziert - wieder aufgebaut werden. Während der Bauzeit ist eine temporäre Schallschutzwand geplant.

Aufgabenstellungen sind,

- die lärmtechnischen Immissionsauswirkungen für den Betrieb der Fa. Kauschinger durch den Teilrückbau der LS-Wand während des Brückenbaus darzustellen und zu bewerten. Hierzu sollen folgende Szenarien untersucht werden - vgl. Ziffer 3:

Szenario	LS-Wand Nordwest h = 9,8 m	LS-befest. Fläche h = 4,5m
1	verkürzt	Istzustand
2	Istzustand	entfällt
3	verkürzt	entfällt

- Und es sollen Lösungsmöglichkeiten für den ungestörten lärmtechnischen Weiterbetrieb der Fa. Kauschinger mit dem Ziel der Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte durch die Fa. Kauschinger während und nach Errichtung des Brückenbauwerkes soweit möglich aufgezeigt werden.

Für den Betrieb der Fa. Kauschinger wird hinsichtlich der maßgeblichen Immissionsorte und deren zulässigen Richtwerte sowie der Ermittlung der Lärmimmissionen auf den Inhalt des TÜV-Gutachtens aus dem Jahr 2011, Bericht-Nr. F11/86-LG und das der Berechnung zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell in aktualisierter Form zurückgegriffen. Der Inhalt dieses Gutachtens einschließlich des Rechenmodells wird als bekannt vorausgesetzt.

Die notwendigen neuen bzw. ergänzenden Berechnungen werden entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999 durchgeführt.

Folgende weitere Unterlagen/Erkenntnisse liegen der Begutachtung zugrunde:

- Planunterlagen, gestellt von den Stadtwerke München, E-Mail vom 13.04.2022
- Ergänzende Planunterlagen, gestellt vom Büro "Beratende Ingenieure mbB", E-Mail vom 21./22.06.2022 und 08.07.2022
- Ergebnisse aus der Besprechung/Vorstellung der Erstberechnungen vom 06.07.2022 bei den Stadtwerken München
- Diverse weitere Plananpassungen und Besprechungen (letzte Teams-Besprechung vom 15.03.2023)

- Abschließende Planunterlagen (Verlauf der LS-Wand), zugestellt mit E-Mail vom 19.04.2023 bzw. 08.05.2023 (DXF-File) durch die Stadtwerke München

2 Einwirkungsbereich, maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Aus nachfolgendem Luftbildplan sind die örtlichen Verhältnisse (Betriebsgelände Fa. Kauschinger, gepl. Brückenbauwerk, aktuelle LS-Wände) und die für den Brückenbau maßgeblichen Immissionsorte dargestellt.

Abbildung 2-1



An diesen für den Brückenbau maßgeblichen Immissionsorten sind folgende beschiedene Immissionsrichtwerte bzw. reduzierte Immissionsrichtwerte (IO1, IO2, und IO 5) durch die Fa. Kauschinger einzuhalten:

Immissionsort/Beschreibung	Tagzeit: Immissionsrichtwert in dB(A)
1 Bürogebäude FI.-Nr. 137/47	65
6 Zusatz IO: Flexiheim, Lotte-Branz-Str. 12	65
7 Zusatz IO: Bürogebäude, Lotte-Branz-Str. 10	65
	um 3 dB(A) reduzierter Immissionsrichtwert
2 Gebäude FI.-Nr. 137/29	62
5 Wertstoffhof FI.-Nr. 170/7	62

Hinweis:

Die Immissionsorte 6 und 7 sind nicht beschieden, entsprechen aber hinsichtlich der Einstufung dem IO 1 (GE) - vgl. Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München.

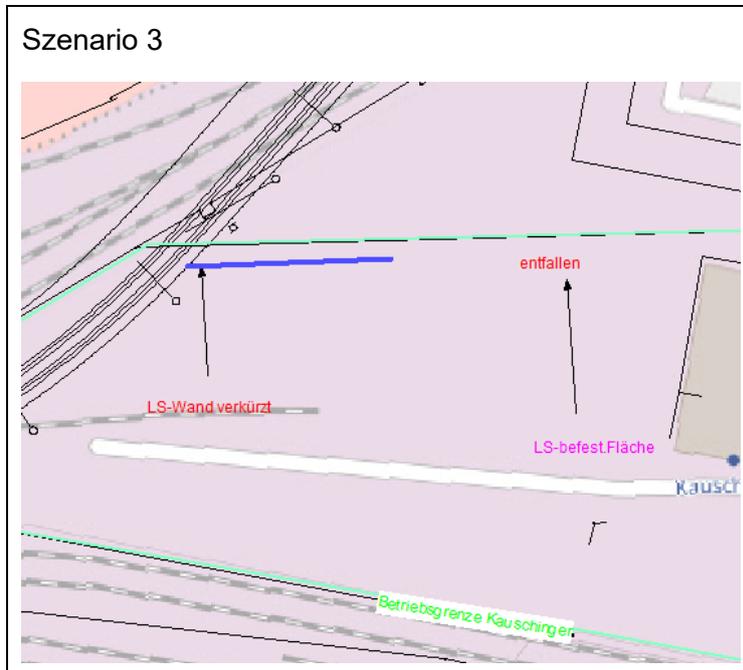
3 Geräuschmissionen und Bewertung für den Teilrückbau der LS-Wand

In nachfolgender Tabelle sind die berechneten Lärmmissionen bei unterstelltem Vollastbetrieb der Fa. Kauschinger für die gewünschten Szenarien vergleichend dargestellt und bewertet:

Szenario	LS-Wand h = 9,8 m	LS-befest. Fläche h = 4,5 m	I-Orte				
			1	2	5	6	7
Zulässige Richtwerte(anteile)			65	62	62 EG/OG	65	65
0	Istzustand	Istzustand	65	58	62/63	65	61
1	verkürzt	Istzustand	69	58	62/63	70	61
2	Istzustand	entfällt	66	59	64/65	65	61
3	verkürzt	entfällt	69	59	64/65	70	61

Aus nachfolgenden Lageplanausschnitten ist die jeweilige Situierung der LS-Wände für die einzelnen Szenarien ersichtlich.





Die Berechnungen (Eingabedaten, Teilbeurteilungspegel, Ausbreitungsbedingungen) wurden wegen des großen Umfangs nicht beigelegt, können aber auf Wunsch nachgereicht werden.

Bewertung

Aus dem Vergleich der Ergebnisse für die Fa. Kauschinger geht hervor, dass

- am IO 1 für die Szenarien (1 - 3),
- am IO 5 für die Szenarien 2 und 3 und
- am IO 6 für die Szenarien 1 und 3

die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. reduzierten Immissionsrichtwerte überschritten werden.

Conclusion

In der Brückenbauphase sind für den Teilrückbau der Lärmschutzwand der Fa. Kauschinger Ersatzmaßnahmen notwendig, um die Einhaltung der zulässigen Richtwertanteile bei Volllastbetrieb des Recyclingbetriebes sicherstellen zu können - vgl. nachfolgend Ziffer 4.

4 Geräuschimmissionen und Bewertung während der Errichtung des Brückenbauwerkes

Für den Zeitraum der Errichtung und nach Abschluss des Brückenbaus sind nachfolgend Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Hierbei wurden die Besprechungsergebnisse über Teams vom 15.03.2023 und zugestellten abschließenden Planungsunterlagen vom 19.04.2023 hinsichtlich der Situierungen der LS-Wände berücksichtigt - vgl. Anlage 1.

4.1 Geräuschimmissionen und Bewertung während der Errichtung des Brückenbauwerkes

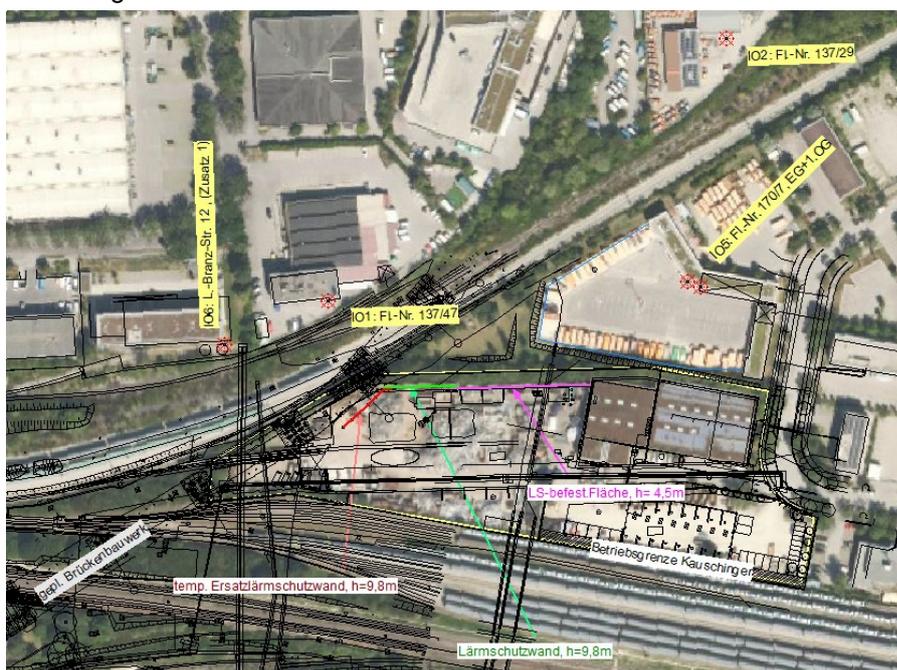
Wie aus den Voruntersuchungen ersichtlich, ist für die Bauphase eine Ersatzlärmschutzwand zur Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte notwendig.

Die berücksichtigte Situierung und der Verlauf der Ersatzlärmschutzwand wurden, wie bereits erwähnt, mit dem Auftraggeber abgestimmt bzw. den zur Verfügung gestellten Unterlagen entnommen - vgl. Anlage 1 A).

Die Situierung und der Verlauf der LS-Wände basiert auf den zur Verfügung gestellten Daten (DXF-File), sie sind aus nachfolgendem Luftbild und *detailliert mit "baulicher Ausführung" aus der Anlage 1A)* ersichtlich.

Die temporäre Ersatzlärmschutzwand sollte eine Mindesthöhe von 9,8 m über Boden aufweisen. Die LS-Wand im Bereich der befestigten Fläche wurde unverändert mit einer Höhe von 4,5 m berücksichtigt. Im Überlappungsbereich sollte der Abstand ca. 1 m bei einer Überlappungslänge von 4 m betragen.

Abbildung 4.1-1





In nachfolgender Tabelle sind die schalltechnischen Lärmimmissionen bei unterstelltem Voll-
 lastbetrieb der Fa. Kauschinger für das Szenario 0 (ursprünglicher Zustand) und für die be-
 schriebenen Lärmschutzwände während der Bauphase vergleichend dargestellt und bewertet:

Volllastbetrieb Fa. Kauschinger

	I-Orte				
	1	2	5	6	7
Zulässige Richtwertanteile	65	62	62 EG/OG	65	65
Szenario 0 (ursprünglicher Zustand) LS-Wand: h = 9,8 m; LS-Wand, befest. Fläche = h = 4,5 m Beurteilungspegel in dB(A)	65	58	62/63	65	61
temp. Ersatz-/u. besteh. Lärmschutzwand h= 9,8 m; LS-befestigte Fläche h = 4,5 m Beurteilungspegel in dB(A)	65	58	62/63	65	58

In Anlage 2 A) wurde eine Zusammenfassung der Ergebnisse beigefügt. Wegen des großen
 Umfangs aller Einganglisten und Ergebnislisten wurden diese nicht beigefügt, können aber
 auf Wunsch nachgereicht werden.

Mit den in obiger Abbildung situierten LS-Wänden wäre die Einhaltung der zulässigen Richtwer-
 teile - mit Ausnahme des IO 5 Büro im OG - möglich. Der Immissionsrichtwert für Gewerbe-
 gebiete nach TA Lärm von tagsüber 65 dB(A) wird an allen Immissionsorten eingehalten.

Anmerkungen

Der IO5, OG wurde bei Vorhandensein des Betriebes der Fa. Kauschinger errichtet. Hier wäre
 u. E. Selbstschutz (keine offenbaren Fenster) von Seiten des Betreibers des Wertstoffhofes in-
 diziert gewesen.

Zudem wird, wie erwähnt, der zulässige Richtwert für ein Gewerbegebiet von 65 dB(A) einge-
 halten. Der maßgebende Immissionspunkt (Fenster im OG) zeigt nach Süden, so dass evtl.
 seitlich einwirkende Lärmimmissionen abgeschirmt werden.

Am Ortstermin konnte am IO 5 neben den weitgehend lärmbestimmenden, signifikanten Eigen-
 geräuschen des Wertstoffhofes nur der Betrieb der Fa. Kauschinger akustisch wahrgenommen
 werden.

Aus der Sicht des Sachverständigen ist ein Immissionspegel von 63/64 dB(A) im OG bei Maxi-
 malbetrieb des Recyclingbetriebes der Fa. Kauschinger tolerierbar.

Bauliche Ausführungen der LS-Wände

- temporäre Ersatzlärmschutzwand und Lärmschutzwand Bestand
 - Höhe = 9,8 m
 - Überlappungslänge $\geq 4\text{m}$
 - Abstand der LS-Wände im Überlappungsbereich $\leq 1\text{m}$
 - hochabsorbierende Ausführung für den Durchgangsbereich der Überlappungslänge
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30\text{ dB}$
- Lärmschutzwand Bereich befestigte Fläche
 - Höhe = 4,5 m
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30\text{ dB}$

Das Betriebsgelände bis hin zu den LS-Wänden wurde als eben modelliert (Höhe über NN = 501 m).

4.2 Geräuschimmissionen und Bewertung nach Errichtung des Brückenbauwerkes

Die berücksichtigte Situierung und der Verlauf der Lärmschutzwände wurden, wie bereits erwähnt, mit dem Auftraggeber abgestimmt bzw. den zur Verfügung gestellten Unterlagen entnommen - vgl. Anlage 1 B).

Die Situierung und der Verlauf basiert auf den zur Verfügung gestellten Daten (DXF-File), sie sind aus nachfolgendem Luftbild und *detailliert mit "baulicher Ausführung" aus der Anlage 1B* ersichtlich.

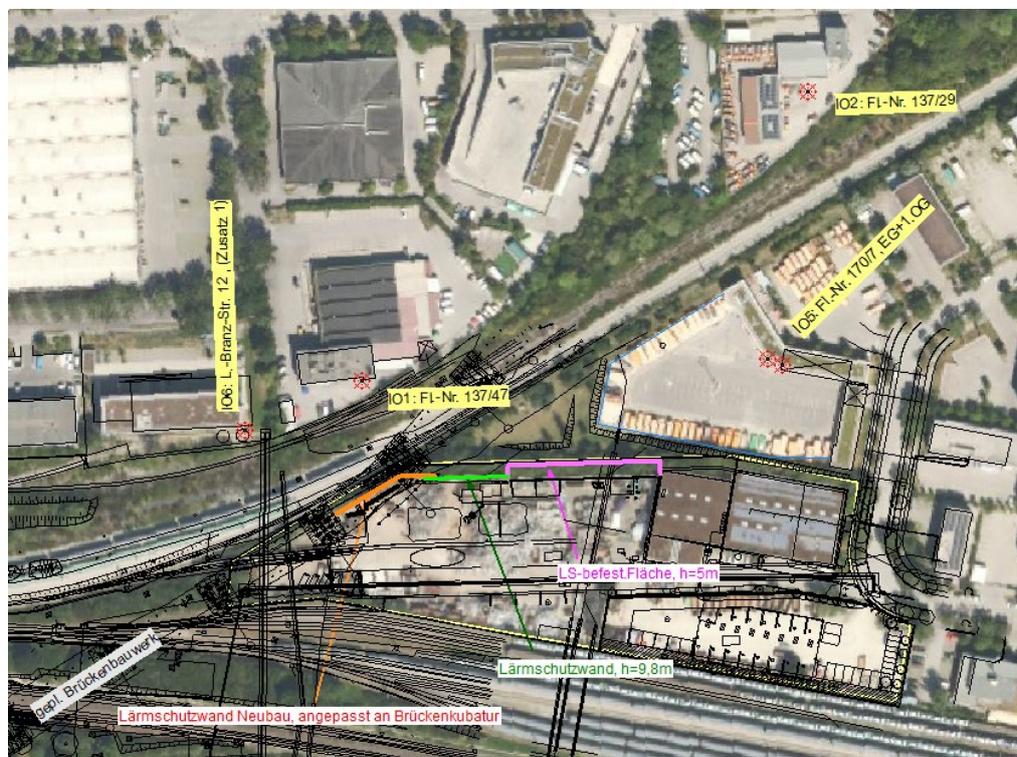
Die bestehende 4,5 m hohe Lärmschutzwand wird aufgrund der geplanten zu befestigenden Fläche in Richtung Grundstücksgrenze verlagert und mit einer Höhe von 5 m über Boden ausgeführt. Die anschließende Lärmschutzwand bis zur Brücke sollte eine Mindesthöhe von 9,8 m über Boden aufweisen. Für den Bereich Lärmschutzwand Neubau, angepasst an die Brückenkubatur wurde Folgendes berücksichtigt:

- Höhenverlauf der LS-Wand, angepasst an den Brückenverlauf bis jeweils ca. 20 cm unter Brückenunterseite.
- Lücke zwischen Brückenunterseite und LS-Wand Oberseite von 20 cm auf 35 m Länge, beidseitige Auskleidung der Durchgangsfläche (LS-Wandoberseite, Brückenunterseite) in lärmabsorbierender Ausführung.

Hinweis:

Die Fuge zwischen LSW und Brückenbauwerk sollte so klein wie möglich gehalten werden. Die "Stoßflächen" sollten bei hinreichender Breite ($\geq 30\text{ cm}$) absorbierend ausgeführt werden.

Abbildung 5-1



In nachfolgender Tabelle sind die schalltechnischen Lärmimmissionen bei unterstelltem Volllastbetrieb der Fa. Kauschinger für den Endbauzustand der LS-Wände dargestellt und bewertet:

Volllastbetrieb Fa. Kauschinger

	I-Orte				
	1	2	5	6	7
Zulässige Richtwertanteile	65	62	62 EG/OG	65	65
Szenario 0 (ursprünglicher Zustand) LS-Wand: h = 9,8 m; LS-Wand, befest. Fläche: h = 4,5 m					
Beurteilungspegel in dB(A) für Szenario 0	65	58	62/63	65	61
Szenario Endzustand (nach Brückenbau) mit 0,2 m Lücke zwischen LS-Wandoberseite und Brückenunterseite LS-Wand, befest. Fläche: h = 5 m bei geänderter Lage LS-Wand (Bereich Bestand): h = 9,8 m LS-Wand + Berührungsschutz: h=12,5 bis 13,3 m					
Beurteilungspegel in dB(A)	65	57	62/64	63	58



In Anlage 2 B) wurde eine Zusammenfassung der Ergebnisse beigefügt. Wegen des großen Umfangs aller Einganglisten und Ergebnislisten wurden diese nicht beigefügt, können aber auf Wunsch nachgereicht werden.

Mit den in obiger Abbildung situierten LS-Wänden wäre die Einhaltung der zulässigen Richtwertanteile - mit Ausnahme des IO 5 (Büro im OG) - möglich. Der Immissionsrichtwert für Gewerbegebiete nach TA Lärm von tagsüber 65 dB(A) wird jedoch an allen Immissionsorten eingehalten.

Bzgl. des IO 5 (Büro im OG) wird auf die Ausführungen in Ziffer 4.2, Anmerkungen verwiesen.

Bauliche Ausführungen der LS-Wände

- Lärmschutzwand Neubau, angepasst an Brückenkubatur
Verlauf entlang der Brücke: LS-Wand + Berührungsschutz: $h = 13,3$ bis $12,5$ m
mit max. $0,2$ m Lücke zwischen LS-Wandoberseite und Brückenunterseite
Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB
- Lärmschutzwand Bestand und Überlappungsbereich mit Lärmschutzwand Neubau
 - Höhe = $9,8$ m
 - Überlappungslänge ≥ 4 m
 - Abstand der LS-Wände im Überlappungsbereich ≤ 1 m
 - hochabsorbierende Ausführung für den Durchgangsbereich der Überlappungslänge
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB
- Lärmschutzwand Bereich befestigte Fläche:
 - Höhe = 5 m
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB

Das Betriebsgelände bis hin zu den LS-Wänden wurde als eben modelliert (Höhe über NN = 501 m).



Hinweis:

Es ist grundsätzlich von Vorteil, die Lärmschutzwände absorbierend auszuführen. Da zum einen Reflektionen vom Schienenverkehr in Richtung zu den Immissionsorten vermindert werden (hier nicht gegensätzlich), und zum anderen Reflektionen zurück zum Betriebsgelände vermindert werden. Hinsichtlich der Einhaltung der Immissionsanforderungen sind die o. g. Anforderungen ausreichend.

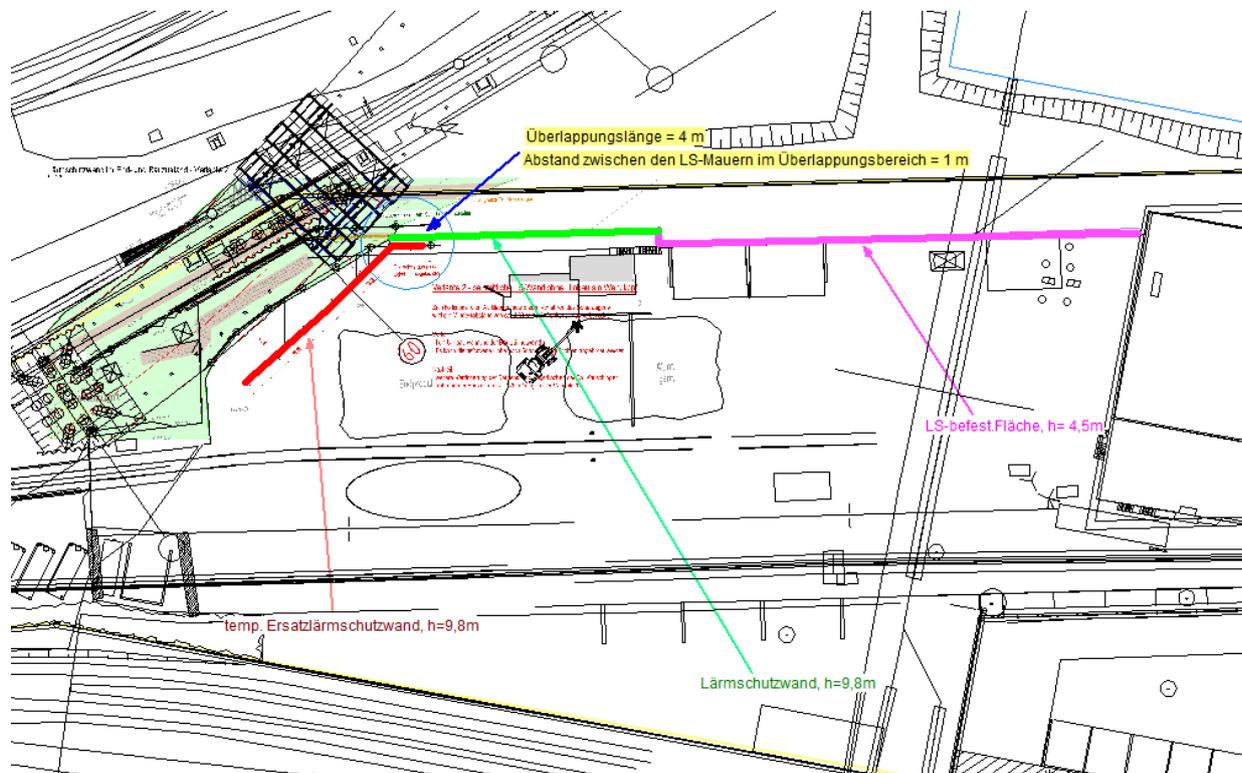
Prüflaboratorium Geräusche und Erschütterungen
DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025
Messstelle nach §29b BImSchG

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Dickhuber'.

Dipl. Ing. (FH) Josef Dickhuber

Anlage 1 Lagepläne

A) Lärmschutzwände im Bauzustand



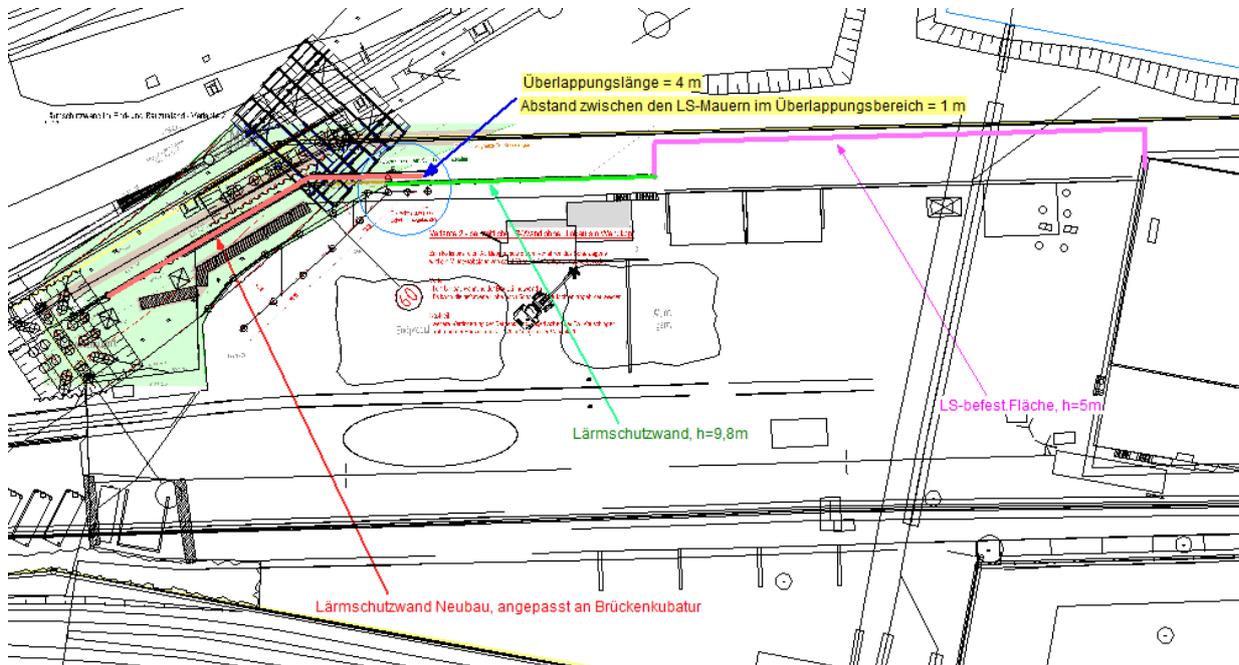
Die Lage und der Verlauf der LS-Wand entspricht im Wesentlichen den Werten der von den Stadtwerken als DXF-File zugestellten Datei (20230315_Übersichtsplan Varianten LSW Kauschinger).

Ausführungen der LS-Wände im Bauzustand

- temporäre Ersatzlärmschutzwand und Lärmschutzwand Bestand
 - Höhe = 9,8 m
 - Überlappungslänge ≥ 4 m
 - Abstand der LS-Wände im Überlappungsbereich ≤ 1 m
 - hochabsorbierende Ausführung für den Durchgangsbereich der Überlappungslänge
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB
- Lärmschutzwand Bereich befestigte Fläche
 - Höhe = 4,5 m
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB

Das Betriebsgelände bis hin zu den LS-Wänden wurde als eben modelliert (Höhe über NN = 501 m).

B) Lärmschutzwände im Endzustand



Die Lage und der Verlauf der LS-Wand entspricht im Wesentlichen den Werten der von den Stadtwerken als DXF-File zugestellten Datei (20230315_Übersichtsplan Varianten LSW Kauschinger).

Ausführungen der LS-Wände im Endzustand

- Lärmschutzwand Neubau, angepasst an Brückenkubatur
Verlauf entlang der Brücke: LS-Wand + Berührungsschutz: $h = 13,3$ bis $12,5$ m
mit max. $0,2$ m Lücke zwischen LS-Wandoberseite und Brückenunterseite
Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB
- Lärmschutzwand Bestand und Überlappungsbereich mit Lärmschutzwand Neubau
 - Höhe = $9,8$ m
 - Überlappungslänge ≥ 4 m
 - Abstand der LS-Wände im Überlappungsbereich ≤ 1 m
 - hochabsorbierende Ausführung für den Durchgangsbereich der Überlappungslänge
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB
- Lärmschutzwand Bereich befestigte Fläche:
 - Höhe = 5 m
 - Schalldämm-Maß $R_w \geq 30$ dB

Das Betriebsgelände bis hin zu den LS-Wänden wurde als eben modelliert (Höhe über NN = 501 m).



Anlage 2 Ergebnisse der Berechnung

Wegen des großen Umfanges der Listen für die Eingangsdaten, Ausbreitungsrechnung und der Teilbeurteilungspegel wurden nur die Ergebnisse beigefügt.

A) Errichtung einer Ersatzlärmschutzwand

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm ('98) tags m. RZ	
LS Wand 2023-04 Bauzustand	Einstellung: Letzte direkte Eingabe	
	Werktag (6h-22h)	
	IRW	L r,A
	/dB	/dB
IO1: Fl.-Nr. 137/47	65.0	65.4
IO2: Fl.-Nr.: 137/29	65.0	57.6
IO5: Fl.Nr. 170/7 (EG)	65.0	62.3
IO5: Fl.Nr. 170/7 OG	65.0	63.4
IO6: L-Branz-Str. 12, (Zusatz 1)	65.0	64.5
IO7: L-Branz-Str. 10 (Zusatz 2)	65.0	58.3

B) Nach Fertigstellung des Brückenbauwerkes

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm ('98) tags m. RZ	
Brückenbau 2023-04 Endzustand	Einstellung: Letzte direkte Eingabe	
	Werktag (6h-22h)	
	IRW	L r,A
	/dB	/dB
IO1: Fl.-Nr. 137/47	65.0	65.4
IO2: Fl.-Nr.: 137/29	65.0	57.0
IO5: Fl.Nr. 170/7 (EG)	65.0	62.0
IO5: Fl.Nr. 170/7 OG	65.0	63.6
IO6: L-Branz-Str. 12, (Zusatz 1)	65.0	63.1
IO7: L-Branz-Str. 10 (Zusatz 2)	65.0	57.9