

I.B.U.

INGENIEURBÜRO

für Schwingungs-, Schall- und
Schienenverkehrstechnik
GmbH

engineers for vibration, noise
and railway technology

Dipl.-Ing. Udo Lenz

Sitz: Essen (HRB 23825)

Ladenspelderstraße 61
45147 Essen

Tel. 0201 87445 0

Fax 0201 87445 45

E-Mail office@ibugmbh.com

www.ibugmbh.com

Auftraggeber: Landeshauptstadt Düsseldorf
Amt für Verkehrsmanagement
Auf'm Hennekamp 45
40225 Düsseldorf

Objekt: Stadtbahnlinie U 81
1. BA Freiligrathplatz – Flughafen Terminal

**Schall- und Schwingungstechnische
Untersuchung
im Rahmen der Entwurfsplanung
Teil 5: Luftschallimmissionen Baustelle**

Auftrag Nr.: S 09.1087.12/5

Datum: 25.08.2015

Umfang: 16 Textseiten
9 Anlagen

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	S.	3
2	KENNWERTE	S.	3
3	BEURTEILUNGSKRITERIUM	S.	4
3.1	Schallemissionen von Baugeräten	S.	4
3.2	Schallimmissionen von Baustellen	S.	4
4	BAUPOSITIONEN UND ARBEITSABLÄUFE	S.	6
4.1	Vorbemerkung	S.	6
4.2	Beschreibung der Baupositionen und Arbeitsabläufe	S.	7
5	PROGNOSE SCHALLIMMISSIONEN	S.	14
6	BEURTEILUNG	S.	15
7	MASSNAHMEN	S.	15
8	SCHLUSSBEMERKUNG	S.	16
9	ANLAGEN	S.	16

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Landeshauptstadt Düsseldorf plant den Bau der neuen Stadtbahnlinie U 81. Im ersten Bauabschnitt soll eine Streckenverbindung zwischen dem Freiligrathplatz und dem Flughafen terminal Düsseldorf verwirklicht werden.

Im Rahmen des für den Bau der Stadtbahn erforderlichen Genehmigungsverfahrens nach dem Personenbeförderungsgesetz (PBefG) sind umfangreiche immissionstechnische Untersuchungen durchzuführen. Hiermit wurde die I.B.U. GmbH beauftragt. Der vorliegende Teil 5 der Gesamtbeurteilung beschäftigt sich mit den Schallimmissionen während der Bauzeit.

Die weiteren Teile der Gesamtbearbeitung gliedern sich wie folgt:

- Teil 1: Luftschallimmissionen Verkehr
- Teil 2: Brücken- und Bogengeräusche
- Teil 3: Umfeldbetrachtungen
- Teil 4: Schwingungsimmissionen Stadtbahn
- Teil 6: Schwingungsimmissionen Baustelle
- Teil 7: Luftschallimmissionen Stadtbahn während der Bauzeit

2 KENNWERTE

Allgemein wird Luftschall als der Schall definiert, der sich in Luft in Form von Schallwellen ausbreitet und in direkter Orientierung zum Schallerreger wahrgenommen wird. Luftschallimmissionen werden in Form von Schalldruckpegeln erfasst. Als *Schalldruckpegel* L_p [dB] (oder kurz: Schallpegel) wird der auf den Bezugsschalldruck p_0 bezogene logarithmierte Schallwechseldruck p bezeichnet. Er stellt das lineare Geräuschsignal dar.

Das lineare Geräuschsignal wird dem frequenzabhängigen menschlichen Hörvermögen durch die A-Bewertung (nach DIN 45 633) angepasst, damit ergibt sich der *A-bewertete Schallpegel* L_{AF} [dB(A)] (F: Zeitsignalbewertung "fast"). Für die Beurteilung tieffrequenter Schalleinwirkungen wird die C-Bewertung (nach DIN 45633) herangezogen.

Der in einem gewählten Zeitraum gemessene höchste Wert des Schalldruckes ist der *A-bewertete Maximalpegel* L_{AFmax} [dB(A)].

Üblicherweise wird der *A-bewertete Mittelungspegel* L_{Aeq} [dB(A)] eines sich zeitlich verändernden Ereignisses (z. B. Dauer eines Bauvorganges) für die weitere Beurteilung von Schallereignissen herangezogen. Es wird unterschieden zwischen dem Schallpegel an der

Quelle (Emissionen) und beim Anlieger (Immissionen). Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden sogenannte Beurteilungspegel herangezogen. Hierbei handelt es sich um Mittelungspegel aus denen unter Hinzuziehung von Korrekturwerten die Beurteilungspegel Tag/Nacht gebildet werden.

3 BEURTEILUNGSKRITERIUM

3.1 Schallemissionen von Baugeräten

Basierend auf der „Richtlinie 2000/14/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliederstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen“ wurde in Deutschland die „32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV)“ erlassen. Mit der 32. BImSchV werden für bestimmte neue Geräte und Maschinen die zulässigen Schalleistungspegel im Sinne von Emissionsgrenzwerten festgelegt. Die Emissionsgrenzwerte gelten nicht für vorhandene Altgeräte und Maschinen, die vor Inkrafttreten der 32. BImSchV in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen wurden. Weiterhin ist zu beachten, dass nicht für alle Baumaschinen entsprechende Emissionsgrenzwerte festgelegt wurden.

Nach der 32. BImSchV sind Geräte und Maschinen als „lärmarm“ einzustufen, wenn Sie den Anforderungen an die zulässigen Schalleistungspegel der Stufe II in Artikel 12 der Richtlinie 2000/14/EG genügen.

3.2 Schallimmissionen von Baustellen

Die Beurteilung von Luftschallimmissionen aus Baustellenbetrieb erfolgt anhand der

Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV) – Geräuschemissionen
– vom 19. August 1970.

Ihre Anwendung beschränkt sich auf den Bereich, in dem die eigentlichen Bauarbeiten durchgeführt werden und Maschinen zur Anfertigung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterialien betrieben werden. Kraftfahrzeuge auf der Baustelle sind hier ebenfalls zu berücksichtigen.

Unter Abschn. 3 der AVV Baulärm sind die auf Beurteilungspegel bezogenen Immissionsrichtwerte für den Tag und die Nacht festgelegt (Tabelle 1). Der Beurteilungspegel setzt das

Einwirken vorhandener, über die Zeit veränderlicher Geräusche, dem Einwirken eines gemittelten, über einen Bezugszeitraum T_r konstanten Geräusches mit dem Pegel L_r gleich. Der Beurteilungspegel ist also ein auf den Tag- bzw. Nachtzeitraum bezogener Mittelungspegel.

Die Nachtzeit beginnt um 20:00 Uhr und endet um 07:00 Uhr. Entsprechend ergibt sich der Beurteilungszeitraum am Tage von 07:00 bis 20:00 Uhr mit 13 Stunden.

Gebietszuordnung	Immissionsrichtwerte	
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,	70 dB(A)	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,	tagsüber	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte

Die zu betrachtende Bebauung liegt größtenteils in Gebieten, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind. Bei dem Flughafenbereich handelt es sich um ein Gebiet, in dem vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind, ausgenommen ist hier das Maritimhotel, dem eine wohnliche Nutzung zugeordnet wird.

Die Ermittlung und Beurteilung von am Tage auftretenden Spitzenpegeln fordert die AVV Baulärm nicht. Für die Nachtzeit gilt, dass der Spitzenpegel den Immissionsrichtwert nicht um mehr als 20 dB überschreiten soll.

Abweichend von den anderen Regelwerken zur Beurteilung von Schallimmissionen gelten bei Baustellenlärm die in Tabelle 2 zusammengestellten zeitlichen Korrekturwerte.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit		Zeitkorrektur in dB(A)
07:00 – 22:00 Uhr	20:00 – 07:00 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10
über 2 ½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5
über 8 h	über 6 h	0

Tabelle 2: Zeitkorrektur bei der Ermittlung des Beurteilungspegels

Grundsätzlich gilt, dass die Immissionsrichtwerte planerisch einzuhalten sind.

Bei prognostizierter Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist zu prüfen, ob verhältnismäßige Maßnahmen zur Geräuschminderung angeordnet werden können. Für manche Bauverfahren gilt, dass es verfahrensbedingt nicht möglich ist, die Immissionsrichtwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft einzuhalten.

In der AVV Baulärm ist unter Abschn. 4 festgelegt, dass Maßnahmen zur Geräuschminderung bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) anzuordnen sind. Nach Abschn. 5.2.2 der AVV Baulärm sind Bauarbeiten oberhalb des Immissionsrichtwertes zuzüglich der 5 dB -Toleranz möglich, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse sind. Voraussetzung ist aber, dass Baumaschinen nach Stand der Technik betrieben werden. Diese Ergänzungen gelten für den Betrieb einer Baustelle mit messtechnisch nachgewiesener Überschreitung der Immissionsrichtwerte und sind planerisch nicht zu berücksichtigen. Nach der Rechtsprechung kann eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in Betracht kommen, wenn im Bereich der Immissionsorte eine Vorbelastung (z.B. aus Straßenverkehr) vorhanden ist, die über den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm liegt.

4 BAUPOSITIONEN UND ARBEITSABLÄUFE

4.1 Vorbemerkung

Im derzeitigen Planungsstadium (Entwurfs- und Genehmigungsplanung) ist nicht detailliert festzulegen, welche Baumaschinen und -geräte in den einzelnen Streckenabschnitten zu welchen Zeiträumen eingesetzt werden. Derartige Details werden erst später im Rahmen der Arbeitsvorbereitung der Bauunternehmung festgelegt. Im derzeitigen Bearbeitungszustand lassen sich nur überschlägige Prognosen des Luftschalls üblicher Arbeitsabläufe in unterschiedlichen Baupositionen durchführen. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine entsprechende Betrachtung einzelner Arbeitsabläufe.

Für die Immissionsprognose ist davon auszugehen, dass die folgend beschriebenen Arbeitsabläufe jeweils zeit- und abschnittsweise durchgeführt werden. Für diese Arbeiten werden

die für die Immissionsprognose Luftschall benötigten Eingangsdaten (Schalleistungspegel) in einzelnen Tabellen in Form von Punktschallquellen zusammengefasst. Für diese Punktschallquellen erfolgen dann eine Abschätzung der Beurteilungspegel für das nächstgelegene Gebäude.

Die Schalleistungspegel der in Betrieb befindlichen Baumaschinen und -geräte werden der Literatur – z.B. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie – entnommen. Die Emissionen der LKW-Fahrten im Baustellenbereich werden ebenfalls der Literatur entnommen und wie folgend dargestellt in Punktschallquellen umgerechnet:

Schalleistungspegel pro 1 m Fahrstrecke und Stunde für einen LKW:

$$L'_{w,h} = 65 \text{ dB(A)}$$

angenommene Streckenlänge: $l = 100 \text{ m}$

angenommene Anzahl der LKW $n = 10$

$$L_w = L'_{w,h} + 10 \lg(100) + 10 \lg(10) = 85 \text{ dB(A)}$$

4.2 Beschreibung der Baupositionen und Arbeitsabläufe

Für die Abschätzung Lärms während der Bauphasen sind die folgenden Baupositionen zu betrachten:

Bereich	1:	Haltestelle Freiligrathplatz
	2:	Lilienthalstraße
	3:	Fertigungsstätte Brücke (Startpunkt Taktschiebeverfahren)
	4:	Überquerung B8 / A44 (Brückenbauwerk)
	5:	Dammstrecke
	6:	Brücke Tor 1
	7:	Rampenbauwerk
	8:	Tunnelstrecke
	9:	Bahnhof Flughafen

In den Tabellen 3 – 11 sind die den vorstehend aufgelisteten Baupositionen zuzuordnenden Arbeitsabläufe und Schalleistungspegel zu entnehmen. Aus den einzelnen Schalleistungspegeln der unterschiedlichen Geräte und Maschinen wurde ein Gesamtschalleistungspegel für die jeweilige Bauphase ermittelt.

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschalleistungspegel L_w [dB(A)]
Rückbau	Gleiswechsel entfernen Bahnsteig teilweise entfernen Bagger, Radlader, Presslufthammer, Schrauber und LKW	113
Neubau	Bahnsteig verlängern Bagger, Radlader, Rüttelplatte und LKW	111
Betontrog Gleiswechsel erstellen	Erdreich ausheben, Schal- und Be- wehrungsarbeiten, Betonage Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Beton- mischer und Lkw	111

Tabelle 3: Bereich 1 Freiligrathplatz – Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Baufeldfreimachung	Gebüsch entfernen Bagger, Radlader und Lkw	104
Gleisverlegung	Provisorisches Gleis herrichten Schutzwand aus Holz erstellen Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	111
Baustraße anlegen	Untergrund verdichten und Fahrbahn- belag aufbringen Bagger, Radlader, Walze und Lkw	105
Rückbau Gleise	Gleis entfernen Bagger, Radlader und Lkw	104
Baugrubenverbau	Bohrpfähle Widerlager und Pfeiler 20 Bohrpfahlgerät, Bagger und Lkw	104
Widerlager, Pfeiler 20 + 30 erstellen	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Be- tonage Bagger, Radlader, Betonmischer und Lkw	104
Rampe erstellen	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Be- tonage Bagger, Radlader, Betonmischer und Lkw	104
Erstellung Oberbau	Schotter, Schwellen und Gleis einbrin- gen, Verschweißen der Schienen Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	111
Fahrleitung erstellen	Einbohren der Fahrleitungsmasten, Einbringen der Fahrleitung Bohrgerät, Bagger, Schrauber und LKW	102

Tabelle 4: Bereich 2 Lilienthalstraße - Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Baufeldfreimachung	Gebüsch entfernen Bagger, Radlader und LKW	104
Widerlager + Pfeiler 60 erstellen	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Betonage Bagger, Radlader, Betonmischer, Großbohrgerät und Lkw	105
Pfeiler 40 + 50 erstellen	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Betonage Bagger, Radlader, Betonmischer, Großbohrgerät und Lkw	105
Platzfläche herrichten	Planum verdichten, Asphaltbelag aufbringen und verdichten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und LKW	105
Erstellung Brückenbauteile	Schal- und Betonierarbeiten, Betonage Bagger, Radlader, Rüttelflasche, Betonmischer und LKW	111
Vorschub Brückenüberbau	Pressen	90

Tabelle 5: Bereich 3 Fertigungsstätte Brücke - Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Erstellung Oberbau	Unterschottermatten verlegen Schotter, Schwellen und Gleis einbringen Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	105
Fahrleitung erstellen	Fahrleitungsmasten anbringen Einbringen der Fahrleitung Radlader, Fahrleitungswagen, Schrauber und Lkw	102
Schallschutzwand erstellen	Schallschutzwände montieren Radlader, Bagger, Schrauber und Lkw	104

Tabelle 6: Bereich 4 Brückenbauwerk – Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Baufeldfreimachung	Gebüsch entfernen Bagger, Radlader und Lkw	104
Unterbau erstellen	Erdaushub, Damm erstellen, Verdichtungsarbeiten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und Lkw	105
Erstellung Oberbau	Schotter, Schwellen und Gleise einbringen Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	105
Fahrleitung erstellen	Einbohren der Fahrleitungsmasten, Einbringen der Fahrleitung Bohrgerät, Bagger, Schrauber und Lkw	104

Tabelle 7: Bereich 5 Dammstrecke – Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Baufeldfreimachung	Gebüsch entfernen Bagger, Radlader und Lkw	104
Widerlager und Pfeiler erstellen	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Be- tonage Bagger, Radlader, Betonmischer, Großbohrgerät und Lkw	105
Erstellung Oberbau	Schotter, Schwellen und Gleis einbrin- gen, Verschweißen der Schienen Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	105
Fahrleitung erstellen	Fahrleitungsmasten anbringen, Ein- bringen der Fahrleitung Radlader, Fahrleitungswagen, Schrauber und Lkw	102

Tabelle 8: Bereich 6 Brücke Tor 1 – Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Abbruch vorhandene Straße	Straßenoberfläche aufreißen und ent- fernen Bagger mit Meißel, Presslufthammer, Bagger und LKW	117
Erdaushub	Entfernung Erdreich Bagger, Radlader und Lkw	104
Erstellung Unterbau	Planum verdichten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und LKW	105
Erstellen Rampenbau- werk	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Be- tonage Radlader, Rüttelflasche, Schrauber, Kreissäge, Betontransporter und Lkw	113

Erstellung Gleisoberbau	Einbringen von Schotter, Schwellen und Gleis Bagger, Radlader, Rüttelplatte, Schrauber und Lkw	105
Fahrleitung erstellen	Einbohren der Fahrleitungsmasten, Einbringen der Fahrleitung Bohrgerät, Bagger, Schrauber und Lkw	104

Tabelle 9: Bereich 7 Rampenbauwerk - Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Abbruch vorhandene Straße	Straßenoberfläche aufreißen und entfernen Bagger mit Meißel, Presslufthammer, Bagger und Lkw	117
Erstellung Verbau	Schlitzwände herstellen, Trägerbohlwände Schlitzwandgerät, Bohrgerät, Radlader, Betonmischer und Lkw	111
Erdaushub	Entfernung Erdreich Bagger, Radlader und Lkw	104
Erstellung Unterbau	Planum verdichten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und Lkw	105
Erstellung Tunnelbauwerk	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Betonage Radlader, Rüttelflasche, Schrauber, Kreissäge, Betontransporter und Lkw	113
Fahrleitungsbau und Gleisoberbau	Im geschlossenen Tunnel	-

Tabelle 10: Bereich 8 Tunnelstrecke - Bautätigkeiten und Schallpegel

Bauphase	Tätigkeiten Geräteeinsatz	Abgeschätzter Gesamtschallleistungspegel L_w [dB(A)]
Abbruch vorhandene Straße	Straßenoberfläche aufreißen und entfernen Bagger mit Meißel, Presslufthammer, Bagger und Lkw	117
Erstellung Verbau	Schlitzwände herstellen, Trägerbohlwände Schlitzwandgerät, Bohrgerät, Radlader, Betonmischer und Lkw	111
Erdaushub	Entfernung Erdreich Bagger, Radlader und Lkw	104
Erstellung Unterbau	Planum verdichten Bagger, Radlader, Vibrationswalze und Lkw	105
Erstellung Tunnelbauwerk	Schal- und Bewehrungsarbeiten, Betonage Radlader, Rüttelflasche, Schrauber, Kreissäge, Betontransporter und Lkw	113
Fahrleitungsbau und Gleisoberbau	Im geschlossenen Tunnel	-

Tabelle 11: Bereich 9 Haltestellenbauwerk - Bautätigkeiten und Schallpegel

5 PROGNOSE SCHALLIMMISSIONEN

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt unter Verwendung der Schallleistungspegel nach Abschnitt 4 analog dem Verfahren der überschlägigen Prognose nach TA Lärm für unterschiedliche auf die angenommene Punktschallquelle bezogene Abstände. Die Ergebnisse der einzelnen Prognosen sind den Anlagen-Nr. 1 – 9 zu entnehmen. Basierend auf diesen Ergebnissen erfolgt eine Abschätzung der Beurteilungspegel aus dem Baustellenbetrieb für die im Bereich der Neubaustrecke befindlichen Anliegergebäude. Hierbei wurde die sich anhand der Planunterlagen ergebende Abstandssituation Gebäude / Bautätigkeit für den geringsten Abstand berücksichtigt. Bei der weiteren Beurteilung ist daher zu beachten, dass die ausgewiesenen Beurteilungspegel für die ungünstigste Situation, Arbeiten im Gleisbereich

direkt vor den Gebäuden gelten. Für Bauarbeiten in größeren Abständen würden sich auf Grund der Schallpegelabnahme über die Entfernung geringere Pegel ergeben.

6 BEURTEILUNG

Die abgeschätzten und ungünstig gerechneten Beurteilungspegel liegen bei Betrachtung aller Baupositionen und Arbeitsvorgänge für das jeweils nächstgelegene Gebäude oberhalb der Richtwerte der AVV Baulärm sowohl für Wohn- als auch für Gewerbegebiete. Dies gilt für die Tag- und Nachtzeit, eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte um 5 dB(A) nach Abschnitt 3 verbessert dies nur unwesentlich. Weiterhin kann nicht geltend gemacht werden, dass der vorhandene Grundpegel durch andere Geräuschquellen bereits in der Größenordnung des zu erwartenden Baulärms liegt. Der Schallpegel durch Schienen-, Straßen- und Fluglärm liegt unter den prognostizierten maximalen Baulärmpegeln. Andererseits erfolgen die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse, so dass nach AVV Baulärm eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte hinnehmbar ist.

Die Berechnungen erfolgten für die jeweils nächstgelegene Bebauung. An Gebäuden mit größeren Abständen sind geringere Beurteilungspegel zu erwarten. Insofern wird nicht an allen Gebäuden eines untersuchten Bereichs gleichzeitig der prognostizierte hohe Beurteilungspegel auftreten.

7 MAßNAHMEN

Vom Bauunternehmer ist im Rahmen der Arbeitsvorbereitung eine Lärminderungsplanung durchzuführen. Ziel dieser Planung ist es, die Sensibilisierung für das Lärmproblem auf der Baustelle zu erhöhen und soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar Maßnahmen zur Lärminderung festzulegen. Weiterhin ist vorgesehen einzelne Kontrollmessungen durchzuführen. Folgende Minderungsmaßnahmen kommen grundsätzlich in Frage:

- Kapselung ortsfester Baumaschinen und -geräte,
- Anordnung mobiler Schallschutzwände,
- Einführung einer Pausenstruktur mit lärmarmen Zeiten,
- Vermeidung unnötigen Lärms (kein Leerlaufbetrieb von LKW und Baumaschinen),
- Einsatz lärmarmen Baumaschinen und -geräte (entsprechend 32. BImSchV),
- ausführliche Information der Anlieger über die Bautätigkeiten,
- Hotelübernachtung für Schichtarbeiter im Nachtbetrieb
- Frühzeitige Anordnung der Schallschutzwände in der Lilienthalstraße
- Frühzeitige Anordnung der Schallschutzwände auf der Brücke

8 SCHLUSSBEMERKUNG

Es wird darauf hingewiesen, dass die dargestellten Beurteilungspegel ohne Kenntnisse der detaillierten Bauabläufe und der tatsächlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen nach allgemein üblichen Rechenverfahren ermittelt wurden. Eine detaillierte Immissionsprognose, wie sie im Rahmen einer Lärminderungsplanung erforderlich ist, auf Basis genauerer Eingangsdaten, kann zu abweichenden Ergebnissen führen.

9 ANLAGEN

Anlagen-Nr. 1 – 9

überschlägig ermittelte Beurteilungspegel durch den Baustellenlärm für die nächstgelegene Bebauung

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Vera Hans

Essen, 25.08.2015



I.B.U.
Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall- und
Schienenverkehrstechnik GmbH

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 1 Freiligrathplatz	ANLAGE-NR. 1
---------------------------------	---	--	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = LWA_{eq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e / T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	LWA _{eq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Rückbau Abstand in m 25	77	113	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Neubau Abstand in m 25	75	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Betontrog, Gleiswechsel erstellen Abstand in m 25	75	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 LWA_{eq}: Schallleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 2 Lilienthalstraße	ANLAGE-NR. 2
---------------------------------	---	--	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = L_{WAeq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e/T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	L _{WAeq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Baufeldfreimachung Abstand in m 10	76	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Gleisverlegung Abstand in m 10	83	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Baustraße anlegen Abstand in m 10	77	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Rückbau Gleise Abstand in m 10	76	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Baugrubenverbau Abstand in m 10	76	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Widerlager, Pfeiler 20 + 30 erstellen Abstand in m 10	76	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Rampe erstellen Abstand in m 10	76	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Erstellung Oberbau Abstand in m 10	83	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0
Fahrleitung erstellen Abstand in m 10	74	102	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	10,0	20,0

AUFTRAG-NR.	AUFTRAGGEBER	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR.
S 09.1087.12	Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal	3
		Immissionsberechnung Baustelle Bereich 3 Fertigungsstätte Brücke	

Berechnungsdurchführung

$$L_r = L_{WAeq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e/T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	L _{WAeq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Baufeldfreimachung Abstand in m 85	57	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6
Widerlager + Pfeiler 60 erstellen Abstand in m 85	58	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6
Pfeiler 40 + 50 erstellen Abstand in m 85	58	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6
Platzfläche herrichten Abstand in m 85	58	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6
Erstellung Brückenbauteile Abstand in m 85	64	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6
Vorschub Brückenüberbau Abstand in m 85	43	90	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	85,0	38,6

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 L_{WAeq}: Schalleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 4 Brückenbauwerk	ANLAGE-NR. 4
---------------------------------	---	--	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = LWA_{eq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e/T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	LWA _{eq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Erstellung Oberbau Abstand in m 40	65	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	40,0	32,0
Fahrleitung erstellen Abstand in m 40	62	102	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	40,0	32,0
Schallschutzwand erstellen Abstand in m 40	64	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	40,0	32,0

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 LWA_{eq}: Schallleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 5 Dammstrecke	ANLAGE-NR. 5
---------------------------------	---	---	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = L_{WAeq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e / T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	L _{WAeq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Baufeldfreimachung Abstand in m 30	66	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Unterbau erstellen Abstand in m 30	67	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Erstellung Oberbau Abstand in m 30	67	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Fahrleitung erstellen Abstand in m 30	66	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 L_{WAeq}: Schalleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 6 Brücke Tor 1	ANLAGE-NR. 6
---------------------------------	---	--	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = L_{WAeq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e / T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	L _{WAeq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Baufeldfreimachung Abstand in m 30	66	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Widerlager und Pfeiler erstellen Abstand in m 30	67	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Erstellung Oberbau Abstand in m 30	67	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5
Fahrleitung erstellen Abstand in m 30	64	102	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	30,0	29,5

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 L_{WAeq}: Schalleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten

K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton- und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR.	AUFTRAGGEBER	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR.
S 09.1087.12	Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal	7
		Immissionsberechnung Baustelle Bereich 7 Rampenbauwerk	

Berechnungsdurchführung

$$L_r = LWA_{eq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(Te/Tr) - DI - 20 \lg(sm) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	LWA _{eq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	DI dB	sm m	20lg(sm) dB
Abbruch vorhandene Straße Abstand in m 25	81	117	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erdaushub Abstand in m 25	68	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellung Unterbau Abstand in m 25	69	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellen Rampenbauwerk Abstand in m 25	77	113	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellung Gleisoberbau Abstand in m 25	69	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Fahrleitung erstellen Abstand in m 25	68	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 LWA_{eq}: Schalleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 DI: Richtwirkmaß
 sm: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 8 Tunnelstrecke	ANLAGE-NR. 8
---------------------------------	---	---	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = L_{WAeq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(T_e/T_r) - D_I - 20 \lg(s_m) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	L _{WAeq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	D _I dB	s _m m	20lg(s _m) dB
Abbruch vorhandene Straße Abstand in m 25	81	117	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellung Verbau Abstand in m 25	75	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erdaushub Abstand in m 25	68	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellung Unterbau Abstand in m 25	69	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0
Erstellung Tunnelbauwerk Abstand in m 25	77	113	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	25,0	28,0

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 L_{WAeq}: Schallleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 D_I: Richtwirkmaß
 s_m: Abstand SQ-IO

AUFTRAG-NR. S 09.1087.12	AUFTRAGGEBER Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	Stadtbahnlinie U 81 1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Immissionsberechnung Baustelle Bereich 9 Haltestellenbauwerk	ANLAGE-NR. 9
---------------------------------	---	---	---------------------

Berechnungsdurchführung

$$L_r = LWA_{eq} + K_o + K_T + K_I + 10 \lg(Te/Tr) - DI - 20 \lg(sm) - 11 \text{ [dB]}$$

überschlägige Prognose nach TALärm A.2.4
(ohne Zeitkorrektur nach AVwV Baulärm)

	Lm dB(A)	LWA _{eq} dB(A)	K _o dB	K _T dB	K _I dB	T _e Min	DI dB	sm m	20lg(sm) dB
Abbruch vorhandene Straße Abstand in m 20	83	117	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	20,0	26,0
Erstellung Verbau Abstand in m 20	77	111	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	20,0	26,0
Erdaushub Abstand in m 20	70	104	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	20,0	26,0
Erstellung Unterbau Abstand in m 20	71	105	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	20,0	26,0
Erstellung Tunnelbauwerk Abstand in m 20	79	113	3,0	0,0	0,0	960 / 60	0,0	20,0	26,0

Lm: Mittelungspegel im Abstand
 LWA_{eq}: Schalleistungspegel der Que
 K_I: Impulshaltigkeit
 T_e: Einwirkzeit der Quelle
 entspricht hier der Beurteilungszeit
 Tag: 960 Minuten
 Nacht: 60 Minuten
 K_o: Raumwinkelmaß
 K_T: Ton-und Informationshaltigkeit
 DI: Richtwirkmaß
 sm: Abstand SQ-IO