

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

**Schalltechnische Untersuchung
im Rahmen der Entwurfsplanung**

Teil 1: Luftschallimmissionen Verkehr

Annex: Anspruch auf Schallschutz bei unter-
schiedlichen Schallschutzwandhöhen

Auftrag Nr.: S 09.1087.12 / 1d - Annex

Datum: 08.11.2018

Umfang: 7 Textseiten
7 Anlagen

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	S.	3
2	BERECHNUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	S.	3
3	ERGEBNISSE	S.	4
4	KOSTEN FENSTER	S.	4
5	KOSTENVERGLEICH	S.	5
6	BEURTEILUNG	S.	5
7	ANLAGEN	S.	7

1 AUFGABENSTELLUNG

Für die in oberirdischer Gleislage neu geplante U 81 ist zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV der Bau einer durchgehend 3 m hohen Schallschutzwand neben den Gleisen der U 79 in der Lilienthalstraße vorgesehen. An einigen wenigen Gebäuden wird der Immissionsgrenzwert trotz Schallschutzwand in den obersten Geschossen nicht eingehalten. Die Stadt Düsseldorf sieht insbesondere aus wirtschaftlichen und auch aus städtebaulichen Gründen die gewählte Schallschutzwandhöhe von 3 m über Schienenoberkante als maximal tragbare Schallschutzwandhöhe an. Vorgesehen ist der Bau einer begrünten Schallschutzwand.

Für das Genehmigungsverfahren benötigt die Genehmigungsbehörde nun detaillierte Aussagen zu der Wirksamkeit, dem Schutzzumfang und den Kosten höherer Schallschutzwände. Im vorliegenden Bericht sind die auf Basis weiter gehender Berechnungen zusammengestellten Betroffenheiten unterschiedlicher Schallschutzwandhöhen und die vom Planungsbüro bereitgestellten Kosten der Schallschutzwände zu entnehmen.

2 BERECHNUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

Die Berechnungen erfolgten mittels des vorliegenden Berechnungsmodells zur Schallberechnung der U 81. Es wurde lediglich die Schallschutzwandhöhe der Schallschutzwand in der Lilienthalstraße im Bereich Freiligrathplatz bis Zu den Eichen variiert. Die Länge der variierten Schallschutzwand beträgt 320 m. Die sonstigen Eingabeparameter sind dem Basisbericht zu entnehmen.

Die Schallschutzwand der U 79 an der Lilienthalstraße beeinflusst lediglich die Schallimmissionen an den westlichen der Gleistrasse gelegenen Wohngebäuden. Betroffen sind hier folgende Straßen:

- Hülsestraße
- Hünefeldstraße
- Lilienthalstraße
- Niederrheinstraße
- Plüschowstraße
- Zu den Eichen

In die weitergehende Untersuchung werden daher die in diesen Straßen im Hinblick auf die Schallimmissionen der U 79 relevanten Gebäude betrachtet.

3 ERGEBNISSE

In der Anlage-Nr. 1 sind die Gebäude und Immissionspunkte gekennzeichnet, für die eine Immissionsgrenzwertüberschreitung eintritt. Dargestellt sind die Fälle „ohne Schallschutz“ und „mit 3 m hoher Schallschutzwand“. Die Zusammenfassung der Ergebnisse sind der Tabelle 1 zu entnehmen. In Tabelle 1 sind ergänzend die Grenzwertüberschreitungen für Schallschutzwände der Höhen 3,5 m, 4,0 m und 4,5 m eingetragen. Zusätzlich sind die Gesamtkosten der unterschiedlichen Schallschutzwandhöhen enthalten.

Höhe der Schallschutzwand	Anzahl der Grenzwertüberschreitungen				Gesamtkosten der Schallschutzwand in Euro
	Gebäude		Immissionspunkte		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
3,0 m	0	7	0	15	1.010.000,00
3,5 m	0	6	0	13	1.100.000,00
4,0 m	0	4	0	11	1.210.000,00
4,5 m	0	1*	0	6**	1.380.000,00

*Hochhaus Niederrheinstraße mit 7 Obergeschossen; **Grenzwertüberschreitung 5./6./7. OG

Tabelle 1: Zusammenfassung der Grenzwertüberschreitungen im Bereich **U79**

Für das Gebäude Niederrheinstraße 1 gilt, dass auf Grund der Gebäudehöhe eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in den oberen Geschossen mit realen Schallschutzwänden nicht möglich ist. Hier ist in den oberen Geschossen die Notwendigkeit der Anordnung von passivem Schallschutz unvermeidbar.

Für eine weitere Bewertung des mit den Schallschutzwänden „3 m“ und „4,5 m“ zu erreichenden Schutzzumfangs werden folgend die Immissionspunkte betrachtet. Diese repräsentieren annähernd die Betroffenen der Anlieger in den beschriebenen Bereichen. In der Anlage-Nr. 2 wird die prozentuale Minderung der Immissionspunkte mit Grenzwertüberschreitung ermittelt. Es zeigt sich, dass mit der 3 m Schallschutzwand zur Tagzeit eine Minderung um 100 % und zur Nachtzeit um 91 % eintritt.

4 KOSTEN FENSTER

Für die Abschätzung der Kosten des passiven Schallschutzes wird von folgenden Basiskosten ausgegangen:

500,00 Euro pro m² Fensterfläche

150,00 Euro für begleitende Renovierung pro Fenster

500,00 Euro für Lüftungsgeräte in Schlafräumen

15.000,00 Euro für Dachsanierung (nur Lilienthalstraße 6)

Für die zu betrachtenden Gebäude ergeben sich damit folgende geschätzten Kosten:

Höhe der Schallschutzwand	Kosten passiver Schallschutz
3,0 m	70.000,00 Euro
3,5 m	65.000,00 Euro
4,0 m	40.000,00 Euro
4,5 m	15.000,00 Euro

5 KOSTENVERGLEICH

In der Anlage-Nr. 3 ist ein Kostenvergleich für die Schallschutzwandhöhen „3 m“ und „4,5 m“ unter Berücksichtigung der Kosten für die Wände und die Fenster dargestellt. Die Betrachtungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Gesamtkosten Schallschutz:

- 3 m Wand: 1.080.000,00 Euro

- 4,5 m Wand: 1.395.000,00 Euro

Die Erhöhung der Schallschutzwand von 3,0 m auf 4,5 m bewirkt eine Kostensteigerung um 315.000,00 Euro. Damit wird in 9 weiteren Immissionspunkten der Immissionsgrenzwert eingehalten. Je Betroffenheit (Immissionspunkt) ergeben sich damit Kosten in Höhe von zusätzlich 35.000,00 Euro, während bei der 3 m Schallschutzwand pro Immissionspunkt lediglich Kosten in Höhe von ca. 4.950,00 Euro anfallen.

6 BEURTEILUNG

Entsprechend Abs. 1 § 41 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist zur Einhaltung der in der 16. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte grundsätzlich aktiver Schallschutz vor-

zusehen. Hierbei gilt nach Abs. 2 § 41, dass der Kostenaufwand im ausgewogenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen muss. Weitere Gründe für eine Begrenzung des Umfanges des aktiven Schallschutzes enthält § 41 nicht. Insofern bleibt es der Abwägung der Genehmigungsbehörde überlassen, inwieweit andere Gründe für eine Begrenzung des Umfanges des aktiven Schallschutzes herangezogen werden.

Grundsätzlich eröffnet die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts die Möglichkeit auch andere Gründe für den Umfang des aktiven Schallschutzes in die Abwägung mit einfließen zu lassen (s. BVerwG, Urteil vom 05.03.1997 – 11 A 25/95 und Urteil vom 15.12.2011 – 7A 11/10).

In der geplanten Situation der U81 in der Lilienthalstraße in Düsseldorf lässt sich aktiver Schallschutz nur durch eine Schallschutzwand realisieren. Anstelle der vorhandenen Hecke in diesem Bereich ist vorgesehen, eine begrünte Schallschutzwand anzuordnen. In städtebaulicher Hinsicht sollte diese Wand in ihrer Höhe auf 3 m begrenzt sein, so dass sich äußerlich wieder das Bild einer Hecke ergibt.

Die Schallimmissionsprognose zeigt nun, dass mit der 3 m hohen Schallschutzwand noch eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes „Nacht“ in den oberen Geschossen (ab 2. Obergeschoss) eintritt. Insofern begrenzt sich die Betroffenheit auf wenige zum Schlafen genutzte Räume. Die Schallschutzwand bewirkt eine Minderung der Betroffenheiten um 100 % am Tag und 91 % in der Nacht. An den Außenwohnbereichen der Gebäude wird der Grenzwert „Tag“ eingehalten, so dass hier im Hinblick auf die Schallimmissionen der Stadtbahn eine uneingeschränkte Nutzung der Bereiche möglich ist.

Mit Erhöhung der Schallschutzwand auf 4,5 m über eine Länge von ca. 320 m wäre es möglich, durch aktiven Schallschutz voll umfänglich, abgesehen vom Hochhaus Niederrheinstraße 1, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV einzuhalten. Bei Gesamtkosten von ca. 1,4 Mio. Euro für diese Schallschutzwand würden die Mehrkosten gegenüber der bisher geplanten Schallschutzwand in Höhe von 3 m ca. 370.000,00 Euro betragen. Der Aufwand für den passiven Schallschutz liegt beim Bau der 3m-Wand bei ca. 70.000,00 € und bei der 4,5 m – Wand bei ca. 15.000,00 Euro. Insofern ergibt sich insgesamt gesehen ein tatsächlicher Mehraufwand für den Schallschutz mit der 4,5 m Schallschutzwand von 315.000 Euro. Während bei der 3 m Wand die Kosten der Schallschutzmaßnahmen pro Immissionspunkt bei ca. 4.950,00 Euro liegen, wird mit den Mehrkosten von ca. 315.000,00 Euro lediglich noch an weiteren 9 Immissionspunkten die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erreicht.

Insofern entstehen hier Mehrkosten in Höhe von ca. 35.000,00 Euro pro Immissionspunkt. Dieser Mehraufwand steht in keinem Verhältnis zu dem erreichbaren Nutzen. Aus städtebaulichen Gründen wird seitens der Stadt Düsseldorf weiterhin die 3 m hohe Schallschutzwand bevorzugt. Diese Schallschutzwand bewirkt an einigen wenigen Immissionspunkten zur Nachtzeit eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV. Allerdings bewirkt diese Schallschutzwand im Bereich der Lilienthalstraße eine deutliche Reduzierung der Schallimmissionen der U79 gegenüber dem Bestand. Auch die Schallimmissionen U79/U81 liegen unter denen der U79 im Bestand. Zudem tritt eine geringfügige Minderung des Gesamtverkehrslärms ein. Insgesamt gesehen bewirkt die geplante Schallschutzwand also bereits eine Verbesserung der Gesamtsituation, so dass im Hinblick auf die städtebaulichen Aspekte eine Schallschutzwand der Höhe von 3 m als ausreichend angesehen wird.

7 ANLAGEN

Anlagen-Nr. 1.1 – 1.5:	Gebäude mit Grenzwertüberschreitung
Anlage-Nr. 2:	Ermittlung der Minderung der Grenzwertüberschreitung
Anlage-Nr. 3:	Kostenvergleich verschiedener Schallschutzwandhöhen

Bearbeitung: Dipl.-Ing. U. Lenz

Essen, 08.11.2018

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

AUFTRAGGEBER: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	AUFTRAG-NR.: S 09.1087.13	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR. 1.1
		1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Schienenverkehr U 81 / U 82 + U 79 IGW-Überschreitung im Vergleich zur Wandhöhe	

Adresse	ohne Schallschutz		mit 3 m Wand			
	Anzahl der Überschreitungen IGW		Anzahl der Überschreitungen IGW			
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Hülesestraße	5	a	EG			
			1.OG			
			2.OG	1		
	7	b	EG			
			1.OG			
			2.OG			
	9-13	c	EG			
			1.OG	1		
			2.OG	1		
	Hülesestraße	9-13	a	EG	1	
				1.OG	1	
				2.OG	1	1
15-19		b	EG			
			1.OG	1		
			2.OG	1		
15-19		c	EG			
			1.OG	1		
			2.OG	1		
Hünefeldstr.		9	a			
			b			
			c			
	11	a	EG			
			1.OG			
		b	EG			
	13		1.OG			
		a	EG			
			1.OG			
	15	b	EG			
			1.OG			

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

AUFTRAG-NR.:
S 09.1087.13

Stadtbahnlinie U 81
1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal
Schienenverkehr
U 81 / U 82 + U 79
IGW-Überschreitung im Vergleich zur Wandhöhe

ANLAGE-NR.
1.2

Adresse	ohne Schallschutz		mit 3 m Wand				
	Anzahl der Überschreitungen IGW		Anzahl der Überschreitungen IGW				
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Lilienthalstr.	2b	EG	1	1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1		1	
	2c	EG		1			
		1.OG		1			
		2.OG		1			
	2e	EG	1	1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1			
	Lilienthalstr.	2f	EG	1	1		
			1.OG	1	1		
			2.OG	1	1		
2g		EG	1	1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1			
2h		EG	1	1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1			
2i		EG		1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1			
4a	EG		1				
	1.OG	1	1				
	2.OG	1	1		1		
6	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
8	EG		1				
	1.OG	1	1				
	2.OG	1	1				
c	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
a	EG		1				
	1.OG	1	1				
	2.OG	1	1				
b	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
c	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
a	EG		1				
	1.OG	1	1				
	2.OG	1	1				
b	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
c	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
a	EG		1				
	1.OG	1	1				
	2.OG	1	1				
b	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				
c	EG		1				
	1.OG		1				
	2.OG	1	1				

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

AUFTRAG-NR.:
S 09.1087.13

Stadtbahnlinie U 81
1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal
Schienenverkehr
U 81 / U 82 + U 79
IGW-Überschreitung im Vergleich zur Wandhöhe

ANLAGE-NR.
1.3

Adresse	ohne Schallschutz		mit 3 m Wand			
	Anzahl der Überschreitungen IGW		Anzahl der Überschreitungen IGW			
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Lilienthalstr.	10	a	EG	1		
		1.OG		1		
		2.OG	1	1		
		3.OG	1	1		
	b	EG				
		1.OG		1		
		2.OG		1		
		3.OG		1		
	c	EG				
		1.OG		1		
		2.OG		1		
		3.OG		1		
12	a	EG		1		
		1.OG		1		
		2.OG	1	1		
		3.OG	1	1		
	b	EG				
		1.OG				
		2.OG		1		
		3.OG		1		
	c	EG				
		1.OG		1		
		2.OG		1		
		3.OG		1		
14	a	EG		1		
		1.OG		1		
		2.OG		1		
		EG				
	b	1.OG				
		2.OG		1		
		EG				
		1.OG				
	c	2.OG		1		
		EG				
		1.OG				
		2.OG		1		
16	a	EG		1		
		1.OG		1		
		2.OG		1		
	b	EG				
		1.OG				
		2.OG		1		
18	a	EG				
		1.OG		1		
		2.OG		1		
		EG				
Lilienthalstr.	18	b	1.OG			
			2.OG		1	
			EG			
		c	1.OG		1	
			2.OG		1	
			EG			

AUFTRAGGEBER: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	AUFTRAG-NR.: S 09.1087.13	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR. 1.4
		1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Schienenverkehr U 81 / U 82 + U 79 IGW-Überschreitung im Vergleich zur Wandhöhe	

	Adresse	ohne Schallschutz		mit 3 m Wand			
		Anzahl der		Anzahl der			
		Überschreitungen IGW	Überschreitungen IGW	Überschreitungen IGW	Überschreitungen IGW		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Niederrheinstr.	a	EG	1	1			
		1.OG	1	1			
		2.OG	1	1			
		3.OG	1	1			
		4.OG	1	1		1	
		5.OG	1	1		1	
		6.OG	1	1		1	
		7.OG	1	1		1	
	b	EG					
		1.OG					
		2.OG					
		3.OG					
		4.OG					
		5.OG					
		6.OG					
		7.OG					
	c	EG		1			
		1.OG		1			
		2.OG		1			
		3.OG		1			
		4.OG		1		1	
		5.OG		1		1	
		6.OG		1		1	
		7.OG		1		1	
	1a	a	EG				
			1.OG				
			2.OG				
			3.OG				
4.OG							
5.OG							
6.OG							
7.OG							
Niederrheinstr.	1a	b	EG				
			1.OG				
			2.OG		1		
			3.OG		1		
			4.OG		1		
			5.OG		1		
			6.OG		1		
			7.OG		1		
	1b	EG					
		1.OG					
	1c	EG					
		1.OG					
	3	EG					
		1.OG					
		2.OG					
	5	EG					
		1.OG					

AUFTRAGGEBER: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	AUFTRAG-NR.: S 09.1087.13	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR. 1.5
		1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Schienenverkehr U 81 / U 82 + U 79 IGW-Überschreitung im Vergleich zur Wandhöhe	

Adresse	ohne Schallschutz		mit 3 m Wand				
	Anzahl der Überschreitungen IGW		Anzahl der Überschreitungen IGW				
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Plüschowstr.	10	a	EG				
			1.OG		1		
	17	b		2.OG		1	
				EG		1	
		a		1.OG	1	1	
				2.OG	1	1	
Zu den Eichen	8	b		EG		1	
				1.OG		1	
		a		2.OG	1	1	
				EG		1	
	17	c		1.OG			
				2.OG		1	
b			EG		1		
			1.OG	1	1		
Zu den Eichen	c		2.OG	1	1		
			EG		1		
	a		1.OG	1	1		
			2.OG	1	1		
Gesamtanzahl der Überschreitungen				60	158	0	15

Bezug:

Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Entwurfsplanung
Teil 1: Luftschallimmissionen Verkehr
Bericht Nr. 1087-G11f.docx im Deckblattverfahren

AUFTRAGGEBER: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	AUFTRAG-NR.: S 09.1087.13	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR. 2
		1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Schienenverkehr U 81 / U 82 + U 79 - Schallschutzwand U79 Abnahme IGW-Überschreitung in % bei SSW 3/4,5 m	

Anzahl Immissionspunkte mit Grenzwertüberschreitung

keine Schallschutzwand:	am Tag	60	
	in der Nacht	158	
	Summe Tag/Nacht	218	
Schallschutzwand Höhe 3 m:	am Tag	0	
	in der Nacht	15	
	Summe Tag/Nacht	15	
Schallschutzwand Höhe 4,5 m:	am Tag	0	
	in der Nacht	6	(nur Gebäude Niederrheinstraße 1)
	Summe Tag/Nacht	6	

Minderung der Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in %

Schallschutzwand Höhe 3 m:	am Tag	100
	in der Nacht	91
	Summe Tag/Nacht	93
Schallschutzwand Höhe 4,5 m:	am Tag	100
	in der Nacht	96
	Summe Tag/Nacht	97

AUFTRAGGEBER: Landeshauptstadt Düsseldorf Amt für Verkehrsmanagement Auf'm Hennekamp 45 40225 Düsseldorf	AUFTRAG-NR.: S 09.1087.13	Stadtbahnlinie U 81	ANLAGE-NR. 3
		1. BA Freiligrathplatz - Flughafen Terminal Schienenverkehr U 81 / U 82 + U 79 - Schallschutzwand U79 Kostenvergleich Schallschutz Wandhöhe 3 m / 4,5 m	

Die Schallschutzwand der U79 an der Lilienthalstraße beeinflusst die Beurteilungspegel an folgenden Straßen, auf die sich die anschließenden Vergleiche beziehen.
Hülsestraße, Hünefeldstraße, Lilienthalstraße, Niederrheinstraße, Plüschowstraße, Zu den Eichen

Der Kostenvergleich beruht auf folgenden Kostenansätzen

Schallschutzwand Höhe 3 m:	1.010.000,00	Euro	
Schallschutzwand Höhe 4,5 m:	1.380.000,00	Euro	
passiver Schallschutz (Schallschutzfenster):	70.000,00	Euro	(bei 3 m SSW)
passiver Schallschutz (Schallschutzfenster):	15.000,00	Euro	(bei 4,5 m SSW)
Gesamtkosten Schallschutz (Schallschutzwand + Schallschutzfenster)			
Schallschutzkosten insgesamt (mit SSW 3 m):	1.080.000,00	Euro	
Schallschutzkosten insgesamt (mit SSW 4,5 m):	1.395.000,00	Euro	
Mehrkosten für Schallschutz mit SSW 4,5 m:	315.000,00	Euro	

Anzahl Immissionspunkte mit Grenzwertüberschreitung

keine Schallschutzwand:	am Tag	60	
	in der Nacht	158	
Schallschutzwand Höhe 3 m:	am Tag	0	
	in der Nacht	15	
Schallschutzwand Höhe 4,5 m:	am Tag	0	
	in der Nacht	6	

(nur Gebäude Niederrheinstraße 1)

Anzahl geschützter Immissionspunkt mit 3 m SSW

am Tag	60		
in der Nacht	143	Summe Tag Nacht:	203

Anzahl geschützter Immissionspunkt mit 4,5 m SSW

am Tag	60		
in der Nacht	152	Summe Tag Nacht:	212

Anzahl zusätzlich geschützter Immissionspunkt mit 4,5 m statt 3 m SSW

am Tag	0		
in der Nacht	9	Summe Tag Nacht:	9

Gesamtanzahl geschützter Immissionspunkt mit SSW und Fenster

am Tag	60		
in der Nacht	158	Summe Tag Nacht:	218

Kosten Schallschutz insgesamt pro Immissionspunkt (SSW und Fenster)

Schallschutzwand 3 m mit Schallschutzfenstern:	Tag	18.000,00	Euro
	Nacht	6.835,44	Euro
	Summe Tag/Nacht	4.954,13	Euro
Schallschutzwand 4,5 m mit Schallschutzfenstern:	Tag	23.250,00	Euro
	Nacht	8.829,11	Euro
	Summe Tag/Nacht	6.399,08	Euro

Mehrkosten durch Erhöhung der SSW auf 4,5 m pro Immissionspunkt

Zur Tagzeit wird für keinen zusätzlichen Immissionspunkt die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erreicht. Zur Nachtzeit entstehen pro Immissionspunkt zusätzliche Kosten in Höhe von 35.000,00 Euro