

**Vorhabenbezogener  
Bebauungsplan Nr. 27  
Stadt Hilpoltstein**

**Schalltechnische Untersuchung**

für die  
**HBB Gewerbebau**  
**Projektgesellschaft siebzig mbH und Co. KG**  
Brooktorkai 22  
20457 Hamburg

**Projektnummer: 16-013**  
**Stand: 14.07.2016**

## Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung	3
2. Planung	3
3. Planrecht	5
3.1 Örtliche Situation	5
4. Nachweisverfahren	5
4.1 Ermittlung der Immissionsanteile aus den Märkten nach TA Lärm	5
4.2 Beurteilung der Immissionsanteile	5
5. Emissionsansätze	6
5.1 Stellplatzanlage und Einkaufswagenbox	6
5.2 Anlieferung	6
5.3 TGA	7
5.4 Spitzenpegel	7
5.5 Übersichtsplan der Quellen	8
6. Immissionen	9
6.1 Allgemeines zum Berechnungsmodell	9
6.2 Ergebnisse	10
Quellenverzeichnis	12

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan	3
Abbildung 2: Übersichtsplan der Quellen	8
Abbildung 3: Immissionsorte	9

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beurteilungspegel aus dem Betrieb	10
Tabelle 2: Beurteilungspegel mit Lärmschutz	11

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Hilpoltstein plant die Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 27. Ziel des Bebauungsplanes ist die planungsrechtliche Absicherung von Handelsflächen nördlich der Industriestraße.

Es ist geplant ein zweigeteiltes Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Fachmarktzentrum festzusetzen. Insgesamt sollen bis zu 3.500 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche zulässig sein.

Im Rahmen des Bauantrages muss dargelegt werden, dass das Vorhaben mit der Nachbarschaft verträglich ist. Die Verträglichkeit des Vorhabens liegt vor, wenn keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche prognostiziert werden, also die Geräuschimmissionsprognose aus dem Betrieb der Märkte, unter Berücksichtigung der vorhanden gewerblichen Nutzungen, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält. Dies muss für schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft nachgewiesen werden.

## 2. Planung

Nachstehende Abbildung zeigt den Lageplan mit den geplanten Märkten.

Abbildung 1: Lageplan



Die Erschließung des Geländes erfolgt über eine Zu- und Abfahrt von der Industriestraße aus.

Die geplanten Öffnungszeiten sind nicht bekannt; wir werden eine übliche Öffnungszeit von Mo - Sa 07:00 - 22:00 Uhr in der Berechnung berücksichtigen.

Nachfolgende Angaben basieren auf der bisherigen Planung [16] bzw. sind aus der Verkehrstechnischen Untersuchung von Masuch und Olbrisch (Stand: 21.5.2016) entnommen worden.

Durchschnittlich sind täglich 2.110 Kfz-Fahrten (im Querschnitt) zu erwarten. Darin enthalten sind die Liefer- und Entsorgungsverkehre mit 19 Lkw-Fahrten.

Für die Kunden und Mitarbeiter stehen nach bisheriger Planung 124 ebenerdige Stellplätze zur Verfügung. Für die Oberfläche der Fahrspuren wird – zur sicheren Seite – Betonsteinpflaster berücksichtigt.

Im Bereich der Eingänge werden Einkaufswagensammelstationen mit in die Betrachtung einbezogen. Wir setzen an, dass ca. 50 % der Kunden einen Einkaufswagen benutzen, wobei je Kunde ein Ein- und ein Ausstapelvorgang anzusetzen ist. Damit ergeben sich folgende Vorgänge:

Lebensmittelmarkt  $2.000 \text{ m}^2 \times 1,1 \text{ Kunden/m}^2 \times 0,5 \times 2 = 2.200 \text{ Vorgänge}$

Fachmarkt  $1.500 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ Kunden/m}^2 \times 0,5 \times 2 = 750 \text{ Vorgänge}$

Der Anlieferbereich für beide Märkte ist an der Nordseite des westlichen Gebäudes geplant. In der schalltechnischen Untersuchung werden Außenrampen- bzw. Ladebordentladungen berücksichtigt.

Das Belieferungskonzept wird wie folgt angenommen:

Die Märkte werden täglich von (aufgerundet) 10 Lkw angefahren. Wir nehmen an, dass je Lkw 10 Paletten und 2 Rollwagen entladen werden.

Für die Lieferung des Frischesortiments berücksichtigen wir zusätzlich den Betrieb von zwei Lkw-eigenen Kühlaggregaten mit einer Laufzeit von 15 min im Tageszeitraum.

Die Warenanlieferung soll in der Zeit von 00:00 – 24:00 Uhr untersucht werden. Wir setzen für die Untersuchung daher zunächst folgende Lieferzeiten an:

5-6 Uhr: 1 Lkw (2 Lkw-Fahrten)

6-7 Uhr: 1 Lkw (2 Lkw-Fahrten)

7-20 Uhr: 8 Lkw (16 Lkw-Fahrten)

Für die Gewerbekühlung ist bisher weder der konkrete Standort noch das Modell bekannt. Wir setzen hierfür einen Schalleistungspegel von 90 dB(A) an und mindern diesen bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte für die Nacht als Schallschutzmaßnahme ab. Die Quelle wird im Bereich der Anlieferung angeordnet. Für den Fachmarkt wird keine Kühlung berücksichtigt.

### 3. Planrecht

#### 3.1 Örtliche Situation

Als schutzbedürftige Nachbarschaft sind zum einen ein Wohnhaus direkt östlich der Zufahrt und zum anderen mehrere Wohnhäuser nördlich des Bauvorhabens an der Adalbert-Stifter-Straße zu berücksichtigen.

Das Wohngebäude neben der Einfahrt liegt, gemäß Flächennutzungsplan, in einem Gewerbegebiet. Die Gebäude nördlich des Bauvorhabens liegen gemäß Bebauungsplan Nr. 19 in einem Wohngebiet. Für den Bereich in dem das Vorhaben errichtet werden soll besteht kein Bebauungsplan<sup>1</sup>.

### 4. Nachweisverfahren

#### 4.1 Ermittlung der Immissionsanteile aus den Märkten nach TA Lärm

Der Betrieb der Märkte stellt im Sinne des § 22 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage dar. Die Ermittlung der Lärmimmissionen erfolgt daher auf Grundlage der TA Lärm [2], die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms SoundPlan 7.3 [15] auf Grundlage des in der TA Lärm beschriebenen Verfahrens. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [11]. Auf eine Meteorologiekorrektur Cmet wird verzichtet. Der Boden wird zu 60 % als schallhart angenommen. Die Quellen werden spektral belegt.

Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) wird für Immissionsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern sowie Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Für die besondere Lästigkeit impulshaltiger und/ oder einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht Nummer A 2.5 des Anhangs zur TA Lärm Zuschläge von jeweils 3 oder 6 dB (je nach Auffälligkeit) vor.

#### 4.2 Beurteilung der Immissionsanteile

Nach der Ermittlung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten aus dem geplanten Vorhaben nach TA Lärm werden diese mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen. Für die Immissionsorte werden folgende Richtwerte zugrunde gelegt:

---

<sup>1</sup> Auskunft der Stadt Hilpoltstein, Frau Kern, 25.5.2016.

Wohngebäude östlich Zufahrt	Tag 65 dB(A) und Nacht 50 dB(A)
Wohngebäude nördlich der Märkte	Tag 55 dB(A) und Nacht 40 dB(A)

Ist der Beurteilungspegel aus den Vorhaben kleiner als der um 6 dB(A) geminderte Immissionsrichtwert gilt der Nachweis nach TA Lärm als erfüllt (Irrelevanzkriterium). Die Vorbelastung aus anderen Anlagen (Betrieben) braucht dann nicht berücksichtigt werden.

Zusätzlich zu den Mittelungspegeln werden die Spitzenpegel untersucht und mit den geltenden Richtwerten für Geräuschspitzen verglichen.

## 5. Emissionsansätze

### 5.1 Stellplatzanlage und Einkaufswagenbox

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie [12] des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze. Es wird eine Gleichverteilung der An- und Abfahrten angenommen, so dass jeder Stellplatz gleich häufig angefahren wird.

Zuschläge werden mit:

- Grundwert  $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$ ,
- Parkplatzart (Betonsteinpflaster, mit Einkaufswagen)  $K_{PA} = 5 \text{ dB(A)}$ ,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel  $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$

berücksichtigt.

Für die Emissionen der Pkw-Fahrstrecken auf den Zu- und Abfahrten wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schalleistungspegel von

- Fahrstrecke:  $L'_{WA,1h} = 48,5 \text{ dB(A)/m}$  (auf Betonsteinpfl.) angesetzt.

Das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen wird entsprechend der Emissionsansätze der Verbrauchermarktlärmstudie [14] berücksichtigt.

- Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen:  $L_{WA} = 72 \text{ dB(A)}$  je Vorgang

für die Berechnung berücksichtigt.

### 5.2 Anlieferung

#### Fahrstrecken

Die Lkw-Fahrstrecken werden entsprechend der Emissionsansätze der Ladelärmstudie [13] berücksichtigt. Für die Emissionen der Lkw-Fahrstrecken wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schalleistungspegel von

- Fahrstrecken:  $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$

für Lkw angesetzt. Auf eine Unterscheidung der Leistungsklassen (Lkw < 105 kW bzw. ≥ 105 kW) wird im vorliegenden Fall, im Sinn der oben genannten Studie, verzichtet.

Für Rangiergeräusche wird in der Untersuchung ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schallleistungspegel

- Rangieren:  $L'_{WA,1h} = 68 \text{ dB(A)/m}$

für Lkw berücksichtigt.

### Lkw-Kühlung

Die Kühlung läuft im Mittel über 15 min in einer Stunde. Nach der Parkplatzlärmstudie [12] gilt:

- Kühlaggregat Lkw:  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ , 15 min in 1 h

### Be- und Entladungen

Die Paletten werden mit einem Hubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw entladen. Die Ladelärmstudie [13] liefert für einen Vorgang folgende Anhaltswerte:

- *Ladearbeiten mit Hubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand*  
Paletten:  $L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$  je Entladung  
 $L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$  voll von und leer auf Lkw zusammengefasst.

Die Rollwagen werden über die fahrzeugeigene Ladebordwand entladen. Für einen Vorgang gelten daher folgende Anhaltswerte:

- *Ladearbeiten mit Rollwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand*  
Rollwagen:  $L_{WA,1h} = 78 \text{ dB(A)}$  je Ent- oder Beladevorgang  
 $L_{WA,1h} = 81 \text{ dB(A)}$  Be-/ Entladen zusammengefasst.

## **5.3 TGA**

Wir setzen für die Gewerbekühlung einen Schallleistungspegel von 90 dB(A) an und mindern diesen bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte für die Nacht als Schallschutzmaßnahme ab.

## **5.4 Spitzenpegel**

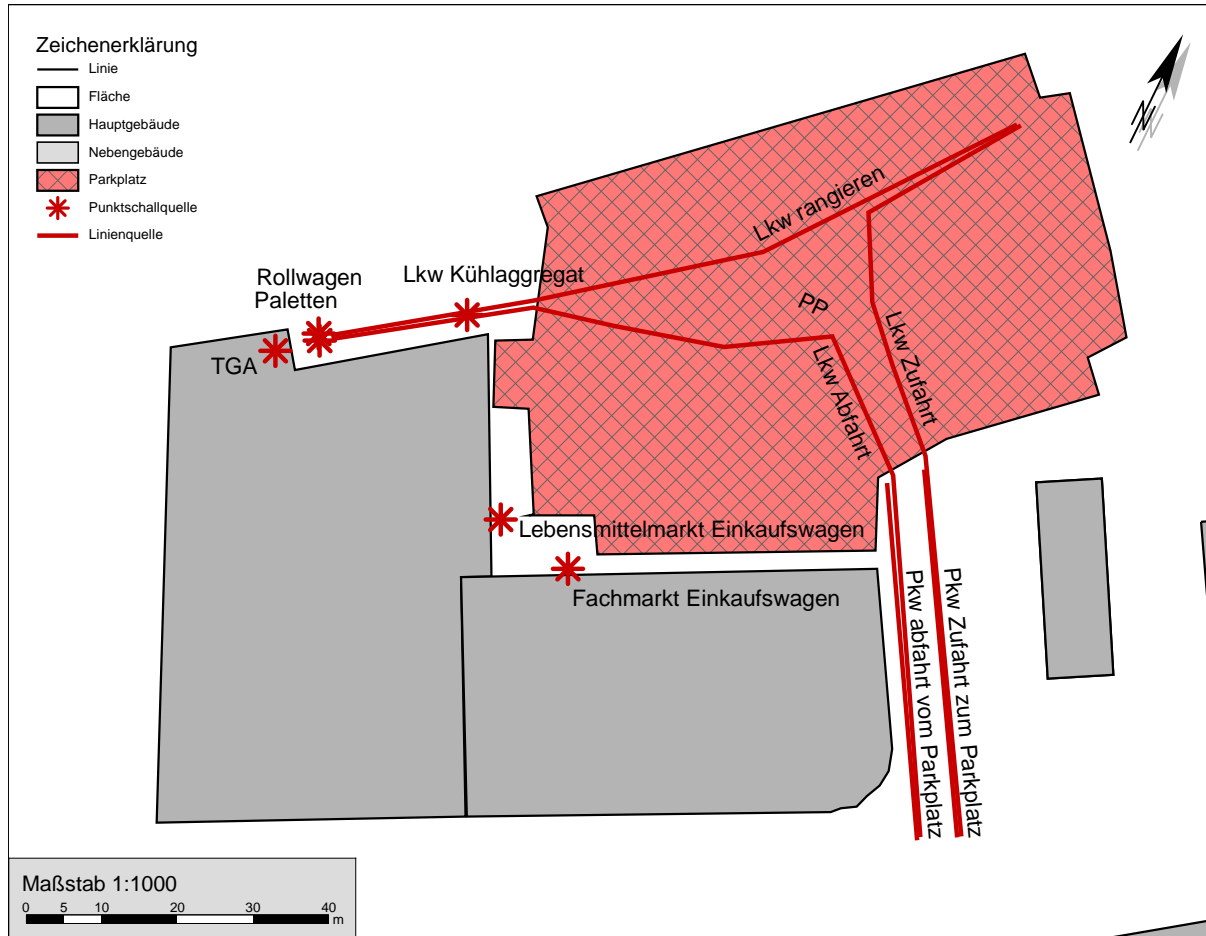
Für die Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums werden folgende Spitzenpegel angesetzt:

- $L_{w,Max} = 104,5 \text{ dB(A)}$  (Druckluft Lkw)
- $L_{w,Max} = 99,5 \text{ dB(A)}$  (Kofferraum schließen Pkw)
- $L_{w,Max} = 106 \text{ dB(A)}$  (Einkaufswagen in Box)
- $L_{w,Max} = 114 \text{ dB(A)}$  (Entladung Paletten)
- $L_{w,Max} = 112 \text{ dB(A)}$  (Entladung Rollwagen)

## 5.5 Übersichtsplan der Quellen

Nachfolgende Abbildung zeigt die Quellen im Überblick.

Abbildung 2: Übersichtsplan der Quellen





## 6. Immissionen

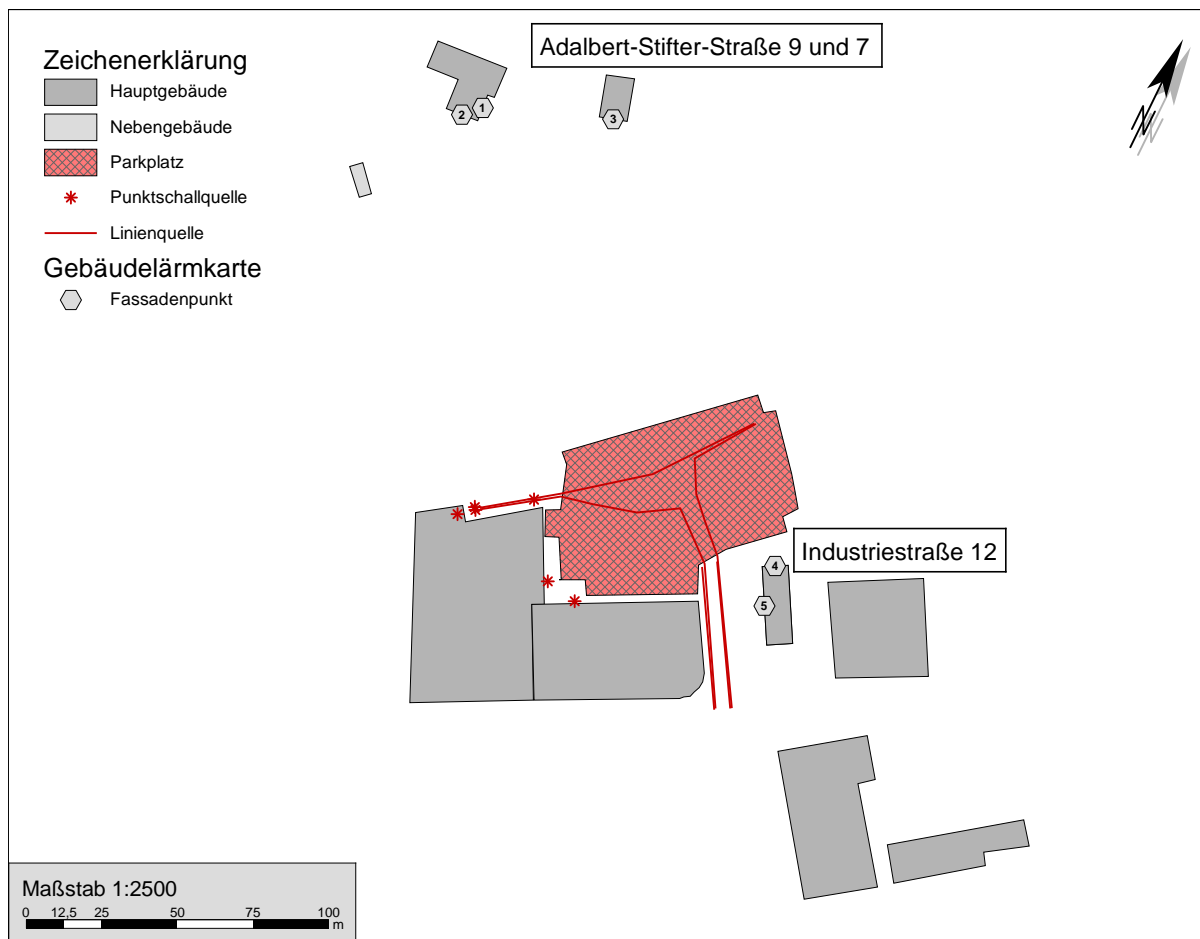
### 6.1 Allgemeines zum Berechnungsmodell

Dem Rechenmodell wurden folgende Höhen zugrunde gelegt:

- Immissionsorte: 2,4-10,8 m über Gelände (EG-3.OG)
- Fahr- und Parkwege: 0,5 m über Gelände
- Kühlung Lkw: 3,0 m über Gelände
- TGA: 1,0 m über Dach
- Ladearbeiten: 1,0 m über Gelände

Die in den Berechnungen berücksichtigten Immissionsorte sind nachfolgend dargestellt.

Abbildung 3: Immissionsorte



## 6.2 Ergebnisse

Aus den zuvor beschriebenen Ansätzen ergeben sich folgende Immissionen an den betrachteten Immissionsorten.

Tabelle 1: Beurteilungspegel aus dem Betrieb

INr	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	RW,T,max	RW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	WA	EG	O	55	40	50	48	–	8	85	60	63	63	–	3
		1.OG		55	40	50	48	–	8	85	60	64	64	–	4
		2.OG		55	40	50	48	–	8	85	60	64	64	–	4
2	WA	EG	S	55	40	49	47	–	7	85	60	62	62	–	2
		1.OG		55	40	49	47	–	7	85	60	62	62	–	2
		2.OG		55	40	50	47	–	7	85	60	62	62	–	2
3	WA	EG	S	55	40	50	47	–	7	85	60	62	62	–	2
		1.OG		55	40	50	47	–	7	85	60	62	62	–	2
		2.OG		55	40	51	47	–	7	85	60	62	62	–	2
4	GE	EG	NW	65	50	57	46	–	–	95	70	69	68	–	–
		1.OG		65	50	57	46	–	–	95	70	68	68	–	–
		2.OG		65	50	57	46	–	–	95	70	68	68	–	–
5	GE	EG	SW	65	50	56	49	–	–	95	70	72	72	–	2
		1.OG		65	50	56	49	–	–	95	70	71	71	–	1
		2.OG		65	50	56	49	–	–	95	70	71	71	–	1

### Legende

INr		laufende Nummer des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LT,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Die Tabelle zeigt, dass die Immissionsrichtwerte am Tag nicht überschritten werden. Das Irrelevanzkriterium (Immissionsrichtwerte minus 6 dB(A)) wird am Tag im allgemeinen Wohngebiet jedoch nicht erfüllt. In der Nacht treten erhebliche Überschreitungen im allgemeinen Wohngebiet auf. Ursache sind die Geräusche die bei der Verladung von Paletten und Rollwagen entstehen, sowie die TGA Anlage.

Eine Anlieferung in der Nacht ist demnach nicht ohne weiteres möglich. Als Schallschutzmaßnahme kommt wahrscheinlich nur eine vollkommene Einhausung in Betracht. Einfacher ist es, auf nächtliche Anlieferungen zu verzichten.

Wenn die Anlieferungen nur am Tag (ab 6:00 Uhr) stattfinden und die TGA Anlage in der Nacht eine Schallleistung von 85 dB(A) aufweist, ergeben sich am Tag immer noch Pegel, die das Irrelevanzkriterium nicht einhalten. Am Immissionsort 3 werden die TA Lärmrichtwerte nur um 3 dB(A) unterschritten und nicht um 6 dB(A). Auf eine teilweise Einhausung kann also nicht verzichtet werden. Im Berechnungsmodell wurde eine Schallschutzwand berücksichtigt, die die Ladekante und einen Teil des Lkw verdeckt. Sie ist insgesamt 10 m lang und 4 m hoch. Es ergeben sich dann folgende Pegel:

Tabelle 2: Beurteilungspegel mit Lärmschutz

INr	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	RW,T,max	RW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	WA	EG	O	55	40	48	31	-	-	85	60	54		-
		1.OG		55	40	48	32	-	-	85	60	54		-
		2.OG		55	40	48	32	-	-	85	60	54		-
2	WA	EG	S	55	40	47	30	-	-	85	60	52		-
		1.OG		55	40	47	31	-	-	85	60	52		-
		2.OG		55	40	48	31	-	-	85	60	53		-
3	WA	EG	S	55	40	49	29	-	-	85	60	55		-
		1.OG		55	40	49	31	-	-	85	60	56		-
		2.OG		55	40	49	31	-	-	85	60	56		-
4	GE	EG	NW	65	50	57	30	-	-	95	70	69		-
		1.OG		65	50	57	30	-	-	95	70	68		-
		2.OG		65	50	57	33	-	-	95	70	68		-
5	GE	EG	SW	65	50	56	29	-	-	95	70	72		-
		1.OG		65	50	56	30	-	-	95	70	71		-
		2.OG		65	50	56	33	-	-	95	70	71		-

**Legende**

INr		laufende Nummer des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LT,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Am Immissionsort 3 werden die TA Lärm Richtwerte nun um 6 dB(A) unterschritten.  
Das Bauvorhaben ist nun mit der Nachbarschaft verträglich.

Oststeinbek, 14.07.2016

Aufgestellt:

  
Dipl.-Ing. (FH) G. Wahlers  
Geschäftsführer



Dieser Bericht LTU 16-013 umfasst insgesamt 13 Seiten und wurde erstellt durch:

Dipl.- Ing. G. Wahlers  
Telefon 040 / 71 30 04 - 36  
E-Mail g.wahlers@moingenieure.de  
Internet www.moimmissionsschutz.de

## Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830);
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26. August 1998 (GMBI 1998, Nr. 26, S. 503);
- [3] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I Nr. 52 vom 01.10.2004 S. 2414), zuletzt geändert am 24. Dezember 2008 durch Artikel 4 des Gesetzes zur Reform des Erbschaftsteuer- und Bewertungsrechts (BGBl. I Nr. 66 vom 31.12.2008 S. 3018)
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990;
- [5] 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I 2006 S. 2146).
- [6] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [7] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [8] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- [9] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989;
- [10] DIN 4109, Beiblatt 1, Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, November 1989;
- [11] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2,1996), Oktober 1999;
- [12] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007;
- [13] Ladelärmstudie - Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995;
- [14] Verbrauchermarktlärmstudie - Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3 „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Last-

kraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005“;

- [15] Braunstein + Berndt GmbH, SoundPlan Version 7.4, EDV-Programm zur Berechnung der Schallausbreitung;
- [16] Lageplan des Vorhabens, Plannummer 0AR4LP-02600V, NHP Architekten, Stand 29.2.2016;

