



IFB Ingenieure GmbH

Beratende Ingenieure  
Sachverständige

# GUTACHTEN NR. 4072.1A

vom 16. November 2016

## SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

Prognose der Schallimmissionen gemäß TA Lärm

### OBJEKT

Neubau Logistikhalle „Kunststoff“ mit Parkplatz  
Ernst-Heynen-Straße  
94104 Tittling

### AUFTRAGGEBER

Heyco Holding GmbH  
Birgden III/1  
42855 Remscheid

### PLANUNG

Architekturbüro Willi Neumeier  
Muth 2a  
94104 Tittling

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Hintergrund und Aufgabenstellung.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen zum Schallimmissionsschutz.....</b>	<b>4</b>
2.1	TA Lärm.....	4
2.1.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm .....	4
2.2	Ermittlung des Beurteilungspegels durch Prognose .....	5
2.3	Schallübertragung von Räumen ins Freie .....	6
2.4	Schalltechnische Beurteilung von Parkplätzen gemäss TA Lärm.....	7
<b>3</b>	<b>Eingabedaten in die Prognose.....</b>	<b>10</b>
3.1	Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung.....	10
3.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung.....	11
3.3	Schallemissionen (Schallquellen).....	12
3.3.1	Mitarbeiterstellplätze.....	12
3.3.2	Emissionen der neuen Logistikhalle.....	15
3.3.3	Emissionen Verbindungsgang .....	17
3.3.4	Emissionen der LKW-Fahr- und Rangiergeräusche .....	17
3.4	Schallausbreitung.....	18
3.5	Immissionsorte und deren Schutzvorgaben .....	19
<b>4</b>	<b>Berechnungsergebnisse.....</b>	<b>20</b>
4.1	Beurteilungspegel nach TA Lärm.....	20
4.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen .....	20
4.3	Bewertung der Ergebnisse und Lärmschutzmassnahmen.....	20
4.3.1	Mitarbeiterstellplätze.....	20
4.3.2	Neue Logistikhalle und Fahrgeräusche .....	21
4.4	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Strassen .....	21

### Anlagen

- A Unterlagen zur Erstellung des Gutachtens
- B Gesetze, Normen, Richtlinien und Literatur
- C Lageplan mit Beurteilungs- und Maximalpegeln nach TA Lärm
- D Auszug aus dem Bebauungsplan „Gewerbegebiet Eisensteg I“
- E Detaillierte Pegeltabellen zur Schallausbreitung
- F Soundplan Rechenlaufinfo

## 1 HINTERGRUND UND AUFGABENSTELLUNG

Die Heyco Holding GmbH Remscheid beabsichtigt eine Erweiterung des Heyco Werkes Süd in Tittling. Die Planung sieht den Neubau einer Logistikhalle für den Bereich „Kunststoff“ vor. Für den Hallenneubau müssen derzeit bestehende PKW-Stellplätze weichen und an einen anderen Ort verlegt werden.

Im Rahmen der Baugenehmigung soll die Verträglichkeit der neuen Halle und die Verlegung des Parkplatzes mit der schützenswerten Nachbarschaft hinsichtlich des Schallschutzes untersucht werden. Im Sinne der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) stehen dabei folgende Lärmquellen im Fokus:

- Emissionen der Mitarbeiterstellplätze,
- Emissionen der neuen Halle,
- Emissionen der LKW-Fahr- und Rangiergeräusche.

Die IFB Ingenieure GmbH wurde beauftragt, eine Schallimmissionsprognose nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu erstellen und das Bauvorhaben hinsichtlich schädlicher Umwelteinwirkungen durch Lärm in der Nachbarschaft zu beurteilen. Falls möglich und erforderlich werden Lärmschutzmaßnahmen entwickelt.



Abbildung 1 Westansicht der neuen Logistikhalle "Kunststoff"

## 2 GRUNDLAGEN ZUM SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

### 2.1 TA LÄRM

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist bei Gewerbeanlagen im Wesentlichen die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG, die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ vom 26. August 1998 zu beachten. Dies gilt bei der Prüfung auf Erteilung einer Genehmigung bzw. Teilgenehmigung bei Errichtung einer Anlage oder für nachträgliche Anordnungen bei bestehenden Anlagen. Bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen ist die TA Lärm in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren zu berücksichtigen.

Die Vorschrift gilt für Anlagen, welche dem 2. Teil des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, mit Ausnahme von Sportanlagen, Baustellen, Straßen und andere.

#### 2.1.1 IMMISSIONSRICHTWERTE DER TA LÄRM

##### Abhängigkeit vom Gebiet

Die in der TA Lärm aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind abhängig von der Gebietsausweisung laut Bebauungs- oder Flächennutzungsplan. Sie betragen nach TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Außenpegel):

Zeile	Gebietsart	Immissionsrichtwert	
		tags	nachts
a.	Industriegebiet (GI)	70 dB(A)	
b.	Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
c.	Kerngebiet, Dorfgebiet und Mischgebiet (MK, MD, MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
d.	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
e.	Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
f.	Kurgebiet Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen die IRW am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die angegebenen Pegel in dB(A) sind als Richtwerte zu verstehen, bei deren Einhaltung davon ausgegangen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht vorhanden sind. Bei Überschreitung der IRW muss aber folglich nicht automatisch eine schädliche Umwelteinwirkung vorliegen. Dazu sind Einschätzungen von Fachkundigen unter Einbezug der Geräuschzusammensetzung, der Vorbelastung und der Einwirkzeit notwendig. Erst die in der Genehmigung durch die Behörde festgesetzten Immissionsrichtwerte oder Kontingente werden faktisch zu Grenzwerten.

## Abhängigkeit von Beurteilungszeiten

Die Immissionsrichtwerte sind gestaffelt nach der Beurteilungszeit „Tag“ und „Nacht“. Der Tag beginnt um 6:00 Uhr und endet nach 16 Stunden um 22:00 Uhr. Die übrige Zeit fällt auf den Beurteilungszeitraum Nacht, wobei nachts die Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend ist (z. B. 1:00 bis 2:00 Uhr)

In den Gebieten nach Zeile d. bis f. sind folgende Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) zu beachten:

- |    |                         |   |
|----|-------------------------|---|
| 1. | An Werktagen            | 6:00 Uhr bis 7:00 Uhr<br>20:00 Uhr bis 22:00 Uhr                            |
| 2. | An Sonn- und Feiertagen | 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr<br>13:00 Uhr bis 15:00 Uhr<br>20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |

Bei der Ermittlung des Tag-Beurteilungspegels werden Geräusche während dieser Ruhezeiten mit einem Zuschlag von 6 dB(A) berücksichtigt. Von diesem Zuschlag kann nach Abschnitt 6.5 TA Lärm abgesehen werden, sofern dies wegen besonderer örtlicher Verhältnisse gerechtfertigt ist.

## 2.2 ERMITTLUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS DURCH PROGNOSE

Wird für eine Anlage der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage, eines Anlagenteils oder einer Erweiterung gestellt, so muss über eine Prognose nachgewiesen werden, dass die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft durch die Anlage bzw. den Anlagenteil nicht unzulässig überschritten werden. Im vorliegenden Fall wird daher eine detaillierte Prognose gemäß dem Anhang zur TA Lärm durchgeführt.

Die Ermittlung der Immissionen an einem Aufpunkt erfolgt entsprechend dem Verweis in der TA Lärm über die Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 für die detaillierte Prognose (frequenzabhängig) nach folgender Beziehung:

$$L_{ft}(LT) = L_{ft}(DW) - C_{met}$$

$$L_{ft}(DW) = L_{Wf,eq} + D_c - A$$

mit:

- |              |   |
|--------------|---|
| $L_{ft}(LT)$ | Langzeit-Mittelungspegel am Immissionsort             |
| $L_{ft}(DW)$ | Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Immissionsort    |
| $L_{Wf,eq}$  | Schallleistungspegel je Oktavband                     |
| $D_c$        | Richtwirkungskorrektur                                |
| $C_{met}$    | meteorologische Korrektur                             |
| $A$          | Dämpfung auf dem Ausbreitungsweg:                     |
|              | $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$ |
| $A_{div}$    | geometrische Ausbreitung                              |

$A_{\text{atm}}$	Luftabsorption
$A_{\text{gr}}$	Bodeneffekt, incl. Bodenreflexion
$A_{\text{bar}}$	Abschirmung
$A_{\text{misc}}$	verschiedene andere Effekte (Bewuchs, Bebauung)

Die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten werden folgendermaßen ermittelt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{\text{Aeq},j} - C_{\text{met}} + K_{\text{I},j} + K_{\text{R},j}K)} \right) \quad (1)$$

wobei	$T_j$ :	Teilzeit $j$ , während der die Emissionen der Anlage im Wesentlichen gleichartig und die Zuschläge konstant sind.
	$N$ :	Anzahl der Teilzeiten
	$L_{\text{Aeq},j} - C_{\text{met}}$ :	Mittelungspegel während der Teilzeit $T_j$
	$C_{\text{met}}$ :	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
	$K_{\text{T},j}$ :	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit (0 dB, 3 dB oder 6 dB)
	$K_{\text{I},j}$ :	Zuschlag für Impulshaltigkeit (0 dB, 3 dB oder 6 dB in der Teilzeit $T_j$ )
	$K_{\text{R},j}$ :	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (0 oder 6 dB)

Außerdem ist der Mittelungspegel der Anlage in der Teilzeit  $T_j$ :

$$L_{\text{Aeq},k,j} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{t=1}^N T_{\text{E},k,j} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{\text{Aeq},k,j}} \right) \quad (2)$$

wobei	$T_{\text{E},k,j}$ :	Einwirkzeit der Schallquelle $k$ während der Teilzeit $T_j$
	$N$ :	Anzahl der einzelnen Schallquellen einer Anlage

## 2.3 SCHALLÜBERTRAGUNG VON RÄUMEN INS FREIE

Der Schall-Leistungspegel wird für schallabstrahlende Flächen nach der Richtlinie DIN EN 12354-4 ermittelt. Diese Europäische Norm beschreibt ein Berechnungsmodell für den Pegel der von der Außenfläche eines Gebäudes infolge von Luftschall im Innern des Gebäudes abgestrahlten Schalleistung  $L_{\text{WA},\text{eq}}$ . Die Berechnung geschieht hauptsächlich auf der Grundlage von im Gebäude gemessenen oder bekannten Schalldruckpegeln und von Messdaten, die die Schallübertragung durch die jeweiligen Bauelemente und durch Öffnungen in der Außenfläche kennzeichnen. Er beträgt für die Außenhautelemente wie Fenster und Außenwände.

$$L_{WA,eq} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg \frac{S}{S_0}$$

wobei	$L_I$ :	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
	$R'_w$ :	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
	$S$ :	Außenhautfläche in m <sup>2</sup>
	$S_0$	1 m <sup>2</sup>

## 2.4 SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNG VON PARKPLÄTZEN GEMÄSS TA LÄRM.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen aus nicht öffentlichen Parkplätzen wird die TA Lärm 1998 herangezogen. Danach müssen Parkplätze, Tiefgaragen und Parkhäuser so errichtet und betrieben werden, dass „schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind und nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden“.

Die Emissionen der Stellplätze werden nach TA Lärm, Anhang A1.4 in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie<sup>1</sup> des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LFU-Studie) berechnet. Die wesentlichen Eingangsgrößen für die Berechnung des Schalleistungspegels eines Parkplatzes sind die **Anzahl der Stellplätze** und die **Bewegungshäufigkeit** je Stellplatz. In der Parkplatzlärmstudie ist eine Fahrzeugbewegung als Anfahrt oder Abfahrt einschließlich Rangieren, Türenschiagen usw. definiert. Das bedeutet, ein vollständiger Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt besteht aus zwei Fahrzeugbewegungen.

Gemäß LFU-Studie sollten in schalltechnischen Untersuchungen die Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeiten der Tabelle 33 verwendet werden. Von diesen Werten sollte nur in begründeten Ausnahmefällen abgewichen werden. In dieser Tabelle werden für die unterschiedlichen Parkplatzarten Bewegungshäufigkeiten für den Tag und die lauteste Nachtstunde angegeben. Nachfolgend ist ein Auszug aus dieser Tabelle 33 dokumentiert.

---

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007.

Tabelle 33 der LFU-Parkplatzlärmstudie: „Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeiten bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen“

Parkplatzart	Einheit B <sub>0</sub> der Bezugsgröße B	N = Bewegungen/(B <sub>0</sub> *h)	
		Tag 6:00-22:00 Uhr	Ungünstigste Nachtstunde
<b>P+R - Platz</b>			
P+R – Platz, stadtnah, gebührenfrei *)	1 Stellplatz	0,30	0,16
P+R – Platz, stadtfern, gebührenfrei **)	1 Stellplatz	0,30	0,50
*) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte unter 20 km; **) Abstand des Bahnhofs zur Stadtmitte über 20 km			
<b>Tank- und Rastanlage</b>			
<b>Bereich Tanken</b> (kein Bezugsgröße: Angaben in Bewegungen je Stunde)			
Pkw	-	40	30
Lkw	-	10	15
<b>Bereich Rasten</b>			
Pkw	1 Stellplatz	3,5	1,4
Lkw	1 Stellplatz	1,5	1,2
<b>Wohnanlage</b>			
Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,09
Parkplatz (oberirdisch)	1 Stellplatz	0,40	0,15
<b>Diskotheek</b>			
Diskotheek	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,02	0,60
<b>Einkaufsmarkt</b>			
Kleiner Verbrauchermarkt (Netto-	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,10	-
Großer Verbrauchermarkt (Netto-	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,07	-
Discounter und Getränkemarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,17	-
Elektrofachmarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,07	-
Bau- und Möbelmarkt	1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche	0,04	-
<b>Speisegaststätte</b>			
Gaststätte in Großstadt	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,07	0,09
Gaststätte im ländlichen Bereich	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,12	0,12
Ausfluggaststätte	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,10	0,09
Schnellgaststätte (mit Selbstbedie-	1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche	0,40	0,60
<b>Autoschalter an Schnellgaststätte</b>			
Drive-in	-	40	36
<b>Hotel</b>			
Hotel mit weniger als 100 Betten	1 Bett	0,11	0,09
Hotel mit mehr als 100 Betten	1 Bett	0,07	0,06
<b>Parkplatz oder Parkhaus in der Innenstadt, allgemein zugänglich</b>			
Parkplatz, gebührenpflichtig	1 Stellplatz	1	0,16
Parkhaus, gebührenpflichtig	1 Stellplatz	0,50	0,04

Die Werte der Tabelle 33 liegen gemäß LFU-Parkplatzlärmstudie auf der sicheren Seite.

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach der Vorgehensweise der TA Lärm sind auch kurzzeitige Geräuschspitzen an Parkplätzen zu untersuchen. Dies betrifft z. B. das Türen- oder Kofferraumschließen.



In der folgenden Tabelle (Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie) sind Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz in der Nachtzeit angegeben. Sofern diese Abstände eingehalten werden können, werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten

Flächen- nutzung nach Abschn.6.1 der TA Lärm	Immissionsricht- werte in dB (A)	Erforderlicher Abstand [m] zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch ...				
		PKW (ohne Einkaufs- markt)	PKW (Einkaufs- markt)	Kraft- räder	Omni- busse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	35	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	40	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	45	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	50	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	70	<1	<1	<1	<1	<1

### 3 EINGABEDATEN IN DIE PROGNOSE

#### 3.1 VOR-, ZUSATZ- UND GESAMTBELASTUNG

##### **Geräusch-Vorbelastung fremder Anlagen nach TA-Lärm**

Die Geräuschvorbelastung durch fremde Anlagen im Sinne der TA Lärm wird nicht ermittelt. Sie wird in der Weise berücksichtigt, als dass die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft **pauschal um 6 dB** am Tag und in der Nacht **unterschritten** werden. Damit sind die hinzukommenden Geräusche des Heyco-Werkes irrelevant gegenüber der Vorbelastung (siehe Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm).

##### **Geräusch-Vorbelastung durch den derzeitigen Betrieb**

Für den bestehenden Werkbetrieb der Fa. Heyco kann nicht auf eine bereits durchgeführte schalltechnische Untersuchung zurückgegriffen werden. Die Höhe der Schalleinwirkung auf die Nachbarschaft bedingt durch den derzeitigen Betrieb ist daher unbekannt. Diese Schalleinwirkung durch den bestehenden und genehmigten Betrieb wird nicht ermittelt. Sie wird im Sinne der TA Lärm in der Weise berücksichtigt, als dass die neu hinzukommende Schalleinwirkung (Bestandteil dieses Gutachtens) die Immissionsrichtwerte pauschal um 6 dB unterschreitet.

##### **Zusatzbelastung**

In Absprache mit dem Bauherrn wird daher nur die Schalleinwirkung auf die Nachbarschaft berechnet und beurteilt, welche im direkten Zusammenhang mit der bevorstehenden Erweiterung und Umverlegung des Parkplatzes steht. Mit der geplanten Halle entfällt der bestehende Parkplatz an der Max-Heynen-Straße, sodass dieser auf das Flurstück südlich des Fahrradweges verlegt werden muss. Das Bauvorhaben hat keine bzw. nur geringe Auswirkungen auf die Schallabstrahlung der bestehenden Stellplätze und Fahrgassen am und auf dem Werksgelände.

Diese isolierte Betrachtung der neu hinzukommenden Schallquellen wird analog für den LKW-Fahr- und Rangierverkehr und die Schallabstrahlung der Halle angewendet.

### 3.2 ANLAGEN- UND BETRIEBSBESCHREIBUNG

Bei der zu beurteilenden Anlage handelt es sich um den Neubau einer etwa 10 m hohen Logistikhalle. Etwa ein Drittel der Halle ist unterkellert, worin 2 große Lager Räume (Stahlbetonbauweise) für den Metall- und Kunststoffbereich geschaffen werden. Die eigentliche Logistikhalle (Halle 1 und 2) wird im EG angeordnet mit einer Höhe über 2 Geschosse. Die Sozialräume (Umskleiden, Toiletten etc.) im Erdgeschoss werden mit einem 2. Geschoss zur Schaffung von mehreren Büros überbaut. Die Hallenwände werden in wärme gedämmten Sandwichelementen erstellt. Für die Tageslichtversorgung erhalten die Außenwände Fensterbänder aus Wärmeschutzverglasungen. Das Flachdach aus Stahltrapezblech erhält 2 großflächige Oberlichter (siehe Architektenpläne). Über einen geplanten eingeschossigen Verbindungsgang (beheizt) wird der Neubau mit der bestehenden Kunststoffproduktion verbunden.

#### Betriebsbeschreibung

Die Halle dient als Lager- und Kommissionierungsfläche für die produzierten Kunststoffteile. Zu den Tätigkeiten gehören das Ein- und Ausstapeln von Paletten und Gitterboxen mittels Elektro-Staplern. Die Auslieferung erfolgt über eine vollgeschlossene Verladerampe durch paralleles Andocken von bis zu 2 LKW.

#### Zeitliche Betriebsweise und Mitarbeiter

Insgesamt sind im Werk Süd der Fa. Heyco ca. 500 Mitarbeiter beschäftigt (inklusive Leiharbeiter und Auszubildende). Es findet ein 3-Schichtbetrieb statt, wobei die Anzahl der Nachtschichtarbeiter gegenüber der Früh- und Normalschicht deutlich reduziert ist. Folgende Arbeitszeiten wurden uns von der Fa. Heyco bereit mitgeteilt:

Zeile	Wochentage	Bereich Metall		Bereich Kunststoff	
		Schichtbeginn	Schichtende	Schichtbeginn	Schichtende
1	Sonntag	21:45	5:45	22:15	6:15
2	Montag bis Freitag	5:45	13:45	6:15	14:15
3		13:45	21:45	14:15	22:15
4		21:45	5:45	22:15	6:15
5		5:45	13:45	6:15	14:15
6	Samstag	13:45	21:45	14:15	22:15
7		keine Schicht		22:15	6:15
8	Sonntag	keine Schicht		6:15	14:15
9		keine Schicht		14:15	22:15

1) FS =Frühschicht 2) NS = Normalschicht

Die Arbeiten in der neuen Halle finden in der Zeit zwischen 5:30 Uhr bis spätestens 21:00 Uhr statt, wobei die An- und Auslieferung frühestens um 6:00 Uhr beginnt und in der Regel spätestens 17 Uhr endet. Nachts finden keine relevanten Aktivitäten im Freibereich statt.

### 3.3 SCHALLEMISSIONEN (SCHALLQUELLEN)

Bei einer Schallimmissionsprognose gemäß Anhang A2 nach TA Lärm sind alle Schallquellen der Anlage einschließlich der Verkehrs- und Transportvorgänge auf dem Betriebsgrundstück zu untersuchen und zu beurteilen. In den folgenden Abschnitten werden sämtliche immissionswirksame Schallquellen hinsichtlich ihrem Tagesgang, ihrer Einwirkdauer und ihrem Schallleistungspegel beschrieben. In **Anlage C** dieses Gutachtens ist ein **Lageplan** zu finden, in dem die Anlage und die nachfolgend beschriebenen Emittenten (Schallquellen) gekennzeichnet sind. Dies betrifft folgende Emittenten:

- Mitarbeiterstellplätze,
- neue Logistikhalle mit Verbindungsgang,
- LKW Fahr- und Rangiergeräusche.

#### 3.3.1 MITARBEITERSTELLPLÄTZE

##### **Parkplatzsituation vorher und nachher**

Wegen des geplanten Erweiterungsgebäudes müssen die derzeit an der Max-Heynen-Straße liegenden Stellplätze verlegt werden. Südlich des Dreiburgenland-Radwegs sollen auf dem derzeitigem Acker (siehe Abb. 3) 208 Stellplätze für die PKW der Mitarbeiter geschaffen werden (Flurstück Nr. 4551 der Fa. Heyco). Die Zufahrt soll über die vorbeiführende Staatsstraße St 2127 erfolgen (siehe Lageplan in Anlage C dieses Gutachtens).



Abbildung 2 Fläche für den geplanten Mitarbeiterstellplatz südlich des Dreiburgenland-Radwegs.

##### **Benutzung der neuen Stellplätze**

Die neuen Stellplätze sind nur für die PKW der Mitarbeiter und nicht für Besucher vorgesehen. Kleintransporter oder LKW werden den Parkplatz nicht benutzen. Am Tag kann davon ausgegangen werden, dass die Stellplätze voll ausgelastet werden und zwar durch die Produktionsbereiche Metall und Kunststoff. Da der Weg zur Garderobe und zum Arbeitsplatz über das Nordtor wesentlich kürzer ist, werden Mitarbeiter des Bereiches Kunststoff die neuen Stellplätze kaum oder gar nicht benutzen.

### Bestimmung der Bewegungshäufigkeiten

Sofern möglich sind in schalltechnischen Untersuchungen die Bewegungshäufigkeiten der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 33 zu verwenden (siehe Abschnitt 2.4 dieses Gutachtens). Im vorliegenden Fall liefert die Tabelle keine geeigneten und für die Fa. Heyco repräsentativen Daten. Die Bewegungshäufigkeiten auf dem neuen Parkplatz der Fa. Heyco werden deshalb wie folgt prognostiziert.

Maßgebend ist der lauteste Wochentag im Zeitraum zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr und die lauteste Nachtstunde. Für den Tag wird als lautester Fall angenommen, dass 3 Mal am Tag an jeden der 208 Stellplätze je ein Fahrzeugwechsel stattfindet. Dies sind insgesamt  $6 \times 208 = 1.248$  Bewegungen in der Zeit zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr. Damit errechnet sich eine Bewegungshäufigkeit am Tag von

**0,38 Bewegungen je Stunde und Stellplatz.**

Für die nächtlichen Bewegungshäufigkeiten wird folgender Ansatz gewählt. Die **Frühschicht im Bereich Metall** beginnt um 5:45 Uhr weshalb die Mitarbeiter in der Nachtstunde zwischen 5:00 bis 6:00 Uhr am Werk eintreffen. In der gleichen Nachtstunde endet die Nachtschicht, weshalb dies die lauteste und damit maßgebende Nachtstunde ist.

Nach Auskunft der Personalabteilung der Fa. Heyco kommen etwa 50 Mitarbeiter zur Frühschicht und es verlassen etwa 20 bis 30 Mitarbeiter die Nachtschicht. Damit errechnen sich in dieser Nachtstunde im lautesten Fall insgesamt 80 Bewegungen. Bezogen auf die 208 Stellplätze errechnet sich eine Bewegungshäufigkeit in der lautesten Nachtstunde von

**0,39 Bewegungen je Stunde und Stellplatz.**

Es handelt sich hierbei um eine Maximalabschätzung, um den lautesten Fall zu untersuchen.

### Berechnungsverfahren

Da die Stellplätze speziell für Mitarbeiter des Betriebes ausgewiesen werden, kann davon ausgegangen werden, dass diese Stellplätze nur für Mitarbeiter in der oben dargelegten Weise genutzt werden.

Die Emissionen der Stellplätze werden nach TA Lärm, Anhang A1.4 in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie<sup>2</sup> des Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz (LFU-Studie) berechnet.

In der folgenden Tabelle sind sämtliche Parameter zum Emissionsansatz der Mitarbeiterparkplätze zusammengefasst.

Parameter	Parkplatz
Anzahl der Stellplätze	208 Stück
Bewegungshäufigkeit am Tag je Stunde und Stellplatz (6:00 – 22:00)	0,38

<sup>2</sup> Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007.

Uhr)	
Bewegungshäufigkeit je Stunde und Stellplatz (lauteste Nachtstunde)	0,39
Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie	Zusammengefasstes Verfahren
Ausgangsschallleistungspegel für P+R Parkplätze $L_{w0}$	63 dB (A)
Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA}$ nach Tabelle 34	0 dB(A)
Zuschlag für Impulshaltigkeit der Emissionen $K_i$ nach Tabelle 34	4 dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzoberfläche $K_{Stro}$ (hier Schotter)	2,5 dB (A)

### Fahrgassen zu den Stellplätzen

Als weitere Lärmquelle muss der Zu- und Abfahrtsweg des neuen Parkplatzes schalltechnisch untersucht werden. Gemäß Lageplan fahren die Fahrzeuge von der Staatsstraße in eine der beiden Einfahrten über den derzeitigen Feldweg zum Parkplatz. Im **Lageplan in Anlage C** ist der Verlauf dieser Fahrgasse zu sehen. Aus akustischer Sicht spielt es dabei keine Rolle, in welche Richtung der Fahrweg genutzt wird.

Die Bewegungshäufigkeiten auf der Fahrgasse sind direkt an die angesetzten Bewegungshäufigkeiten der 208 Stellplätze auf dem Flurstück Nr. 4551 gekoppelt. Die Fahrgasse für den Zu- und Abfahrtverkehr wird insgesamt mit Hilfe des längenbezogenen Schall-Leistungspegels  $L_{w',1h}$  abgebildet. Dieser wird nach der bayrischen Parkplatzlärmstudie unter Einfluss der Fahrgeschwindigkeit, der Straßenoberfläche der Fahrgasse und eventueller Steigungen in Verbindung mit der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) berechnet. Folgende Parameter werden angesetzt:

Schallemissionen der Fahrgasse nach RLS 90	Fahrgasse zum Parkplatz
Fahrzeugvorbeifahrten je Stunde in der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	78
Fahrzeugvorbeifahrten je Stunde in der Nacht (lauteste Nachtstunde)	80
Zuschlag für den Fahrbelag $K_{Stro}$ (hier glatter Asphalt)	0 dB(A)
Fahrgeschwindigkeit maximal	30 km/h
Emissionspegel tags nach RLS 90 $L_{m,E}$	47,5 dB(A)
Emissionspegel nachts nach RLS 90 $L_{m,E}$	47,6 dB(A)

Es wird angenommen, dass je etwa die Hälfte Fahrzeuge über die Zufahrt Nord und Süd ein- bzw. ausfahren.

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß TA Lärm dürfen einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** die IRW am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Als lauteste kurzzeitige Geräuschspitze wird gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie das beschleunigte Anfahren mit 67 dB(A) in 7,5 m Entfernung eingerechnet.

### 3.3.2 EMISSIONEN DER NEUEN LOGISTIKHALLE

In der Logistikhalle werden Paletten und Metall-Gitterboxen mit Elektrostaplern oder Elektro-Gehhubwagen in Regale hinein bzw. aus diesen heraus befördert. Die Kunststoffteile in den Boxen erzeugen dabei in der Regel keine Geräusche. Maßgebend sind folgende lärm erzeugenden Vorgänge, unterschieden nach dem Mittelungspegel und den kurzzeitigen Geräuschspitzen:

- Mittelungspegel** – Fahrgeräusch und Lasthub der Elektrostapler
- Geräuschspitzen** – Absetzen und Anstoßen von Metallboxen

#### Ermittlung des Halleninnenpegels (Mittelungspegel)

Für die Elektrostapler ist gemäß einer Veröffentlichung des Forums Schall „Emissionsdaten technischer Schallquellen“ ein Schalleistungspegel für Elektrostapler im Lasthub (mittlerer Betriebszyklus) von  $L_{WA,1h} = 90 \text{ dB(A)}$  anzusetzen. Gemäß den Angaben der Fa. Heyco zu den Aktivitäten in der Halle ergeben sich folgende Ereignisse je Stunde.

Zeiteinheit $\Delta T_i$	Ereignis und Schalleistungspegel	Summen-Schalleistungspegel
15 min	4 Stapler im Lasthub mit je $L_w = 90 \text{ dB(A)}$	$L_w = 96 \text{ dB(A)}$
30 min	6 Stapler fahren mit je $L_w = 90 \text{ dB(A)}$	$L_w = 98 \text{ dB(A)}$
15 min	Grundgeräusch mit $L_w = 70 \text{ dB(A)}$	$L_w = 70 \text{ dB(A)}$
<b>T= 60 min</b>		

Zum Grundgeräusch zählen Geräusche wie Lüftungsanlagen, Handarbeiten, Kommunikationsgeräusche und Radiomusik. Für eine Stunde berechnet sich der Mittelungs-Schalleistungspegel mit folgender Gleichung:

$$L_{w,m} = 10 \cdot \log \left\{ \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^n \left( 10^{\frac{L_i}{10}} \cdot \Delta T_i \right) \right\}$$

Mit  $T = 60$  und den oben dokumentierten Ereignissen ergibt sich ein Mittelungs-Schalleistungspegel von rund

$$L_{w,m} = 96 \text{ dB(A)}.$$

#### Schallabsorption in der Halle

Die Halle mit einem zusammenhängenden Volumen von etwa  $14.000 \text{ m}^3$  wird im leeren Zustand aufgrund der glatten und damit schallharten Flächen eine geringe Schallabsorption und damit hohe Halligkeit aufweisen. Die zahlreichen Regale stellen jedoch eine gewisse Schallabsorption dar (ähnlich wie in Bibliotheken). Bei einer Regalfläche von etwa  $700 \text{ m}^2$  und einem Schallabsorptionsgrad bei  $500 \text{ Hz}$  von  $0,9$  ergibt sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche bei  $500 \text{ Hz}$  von

$$A_{500 \text{ Hz}} = 630 \text{ m}^2.$$

## Innenschalldruckpegel

Im Rahmen dieser Prognose wird ein stündlicher Mittelungs-Innenschalldruckpegel aus den o. g. Geräuschen ermittelt nach Gleichung 6a der VDI 2571:1976-08:

$$L_i = L_{w,m} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{A}\right)$$

mit:

$L_i$  Schalldruckpegel in der Halle (Diffusschallfeld).

$L_{w,m}$  Gesamt-Schalleistungspegel aller Geräuschquellen

$A$  Äquivalente Schallabsorptionsfläche im Raum (bei 500 Hz)

Mit o. g. Gleichung errechnet sich ein stündlicher Innenschalldruckpegel von

$$L_i = 74 \text{ dB(A)}.$$

## Kurzzeitige Geräuschspitzen

Für die kurzzeitigen Geräuschspitzen wird ein Schalleistungspegel als Erfahrungswert von 110 dB(A) angesetzt (Absetzen und Anstoßen von Metallboxen). Mit o. g. Gleichung nach VDI 2571:1976-08 errechnet sich daraus ein Schalldruckpegel in der Halle von

$$L_{i,max} = 88 \text{ dB(A)}.$$

## Tagesgang in der Prognose

Die Arbeitszeit in der Halle beginnt um 5:30 Uhr bis spätestens 17:00 Uhr. Für die lauteste Nachtstunde wird der oben berechnete Pegel zu 50% angesetzt. Am Tag wird der o. berechnete Innenpegel für 11 Stunden pro Tag angesetzt.

## Schalldämmung der Außenbauteile.

Die Halle ist bis zu einer Sockelhöhe von 1,5 m als Stahlbetonwänden geplant, welche gegenüber den schwächeren Bauteilen nicht in der Prognose zu berücksichtigen sind. Darüber sind die Außenwände als Isopaneel mit PU-Dämmung mit einer Dicke von 120 mm geplant. Das bewertete Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 beträgt

$$R_{w,AW} = 26 \text{ dB}.$$

Dies wird in dieser Berechnung für alle Außenwände der Halle und des Verbindungsganges eingerechnet.

Die Dächer werden als Trapezblechdächer mit oberseitiger mineralischer Wärmedämmung und Abdichtungsfolie hergestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 beträgt

$$R_{w,Dach} = 35 \text{ dB}.$$



Fenster und Oberlichter werden als 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung eingebaut und in der Berechnung mit einem bewerteten Schalldämm-Maß berücksichtigt mit

$$R_{w,\text{Fenster}} = 25 \text{ dB.}$$

Die Zeiten von offen stehenden Fenstern und Türen werden im Abschnitt Lärm-schutzmaßnahmen beschrieben und ausgelegt.

### 3.3.3 EMISSIONEN VERBINDUNGSGANG

Der Verbindungsgang zwischen der neuen Logistikhalle und dem bestehenden Werk hat eine geplante Grundfläche von 130 m<sup>2</sup> und bei einer lichten Raumhöhe von 4 m ein Volumen von 524 m<sup>3</sup>.

Nach Aussagen der Fa. Heyco Fahren im lautesten Fall etwa 80 Stapler je Stunde durch den Verbindungsgang. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h dauert eine Durchfahrt etwa 6 Sekunden. Pro Stunde errechnet sich eine Fahrdauer von 8 Minuten. Die übrigen 52 Minuten je Stunde herrscht das Grundgeräusch mit 70 dB. Der stündlich gemittelte Schalleistungspegel errechnet sich zu

$$L_{w,m} = 81,5 \text{ dB(A)} \text{ (Gleichung siehe Abschnitt 3.2.2).}$$

Unter der Annahme, dass etwa die Hälfte der Decke des Ganges (ca. 65 m<sup>2</sup>) mit schallabsorbierenden Materialien (z. B. gelochtes Trapezblech) belegt wird, mit einem Schallabsorptionsgrad von 0,8 bei 500 Hz, errechnet sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von

$$A_{500 \text{ Hz}} = 52 \text{ m}^2.$$

Damit berechnet sich ein stündlicher Mittelungs-Innenschalldruckpegel nach Gleichung 6a der VDI 2571:1976-08 mit

$$L_i = 70 \text{ dB(A).}$$

Für die Schalldämmung der Außenbauteile, dem Tagesgang in der Prognose und den kurzzeitigen Geräuschspitzen gilt Abschnitt 3.3.2 analog.

### 3.3.4 EMISSIONEN DER LKW-FAHR- UND RANGIERGERÄUSCHE

#### Anzahl der Fahrbewegungen

Im Zusammenhang mit der Erweiterung verlagern sich die LKW-An- und -auslieferungen von der derzeitigen Kommissionshalle (südöstlich der Kunststoffproduktion) hin zur neuen Logistikhalle. Damit verlagern sich auch die Schalleinwirkungen auf den Nordbereich des Betriebsgrundstück an der Max-Heynen-Straße, weshalb diese im Rahmen dieser Prognose untersucht und beurteilt werden. Für die zu untersuchenden Fahrten auf dem Betriebsgelände wurden 4 Fahrgassen (Fahrwege) untersucht. Von der Fa. Heyco wurden uns die zu erwartenden Fahrbewegungen folgendermaßen mitgeteilt:

Weg/Fläche	Richtung	Anzahl der LKW zwischen 6:00 bis 17:00 Uhr
Weg 1	von Weg 2 und 3 kommend	33 LKW
Weg 2	zu Weg 1	28 LKW
Weg 3	zu Weg 1	5 LKW
Weg 4	beide Richtungen	5 LKW
Rangierfläche 1a	rückwärts an die Rampen	15 LKW

### Emissionsansatz

Die Fahrwege werden in dieser Prognose mit einer Linienschallquelle (Verlauf siehe Anlage C) gemäß dem Technischem Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen<sup>3</sup> mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel berücksichtigt von

$$L_{WA, 1h} = 63 \text{ dB/m.}$$

Vor der Verladerampe wird außerdem eine Rangierfläche (Fläche 1a) untersucht. Hierfür ist ein gemäß dem Technischem Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen<sup>3</sup> ein flächenbezogener Schallleistungspegel anzusetzen mit

$$L_{WA, 1h} = 66 \text{ dB/m}^2.$$

### Verladevorgang

Die Verladung findet in voll geschlossenen Verladerampen statt. Diese Geräusche sind im oben berechneten Innenschalldruckpegel in der Halle inbegriffen.

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelne Geräuschspitzen werden am Verladebereich berücksichtigt mit  $L_{w,max} = 108 \text{ dB(A)}$  (z. B. LKW-Bremsenentlüften).

## 3.4 SCHALLAUSBREITUNG

### Bodeneffekte

Der Boden um das Gebäude besteht aus asphaltierten und gepflasterten und somit schallharten Flächen. Der Quellbereich unter und um die Anlage wird deshalb mit einem Bodenfaktor  $G=0$  berücksichtigt (schallhart). Der Bereich um das Gebäude und der Nachbarbebauung besteht sowohl aus begrünten Flächen als auch gepflas-

<sup>3</sup> „Empfohlene Emissionsansätze für die Immissionsprognose“ gemäß dem Technischem Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen [..], Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005

terten und asphaltierten Flächen, weshalb für den Mittel- und Empfängerbereich nach DIN ISO 9613-2 mit einem Bodenfaktor von  $G = 0,5$  gerechnet wird.

### **Einfluss der Bebauung**

Die Gebäude der Nachbarbebauung wurden anhand einer digitalen Flurstücks- und Gebäudekarte berücksichtigt. Die Gebäudehöhen und die Anzahl der Geschosse wurden anhand von Fotos ermittelt.

### **Witterungsbedingungen**

In dieser Prognose wird von einer schallausbreitungsgünstigen Wetterlage nach DIN ISO 9613-2 ausgegangen, wobei der Wind von der Schallquelle Richtung Immissionsort weht. Die Windgeschwindigkeit beträgt etwa 1 bis 5 m/s gemessen in einer Höhe von 3 m bis 11 m über dem Boden.

## **3.5 IMMISSIONSORTE UND DEREN SCHUTZVORGABEN**

### **Lage der Immissionsorte**

Um die Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft beurteilen zu können, werden insgesamt 4 verschiedene Immissionsorte untersucht. Die Immissionsorte (IO) sind in **Anlage C** dieses Gutachtens im Lageplan zu finden. Grundlage für die gewählte Schutzbedürftigkeit ist der Bebauungsplan aus dem Jahr 2009, welcher uns vom Architekturbüro Neumeier bereitgestellt wurde. Das Gebiet, in dem sich die zu beurteilenden Immissionsorte befinden, ist laut Bebauungsplan bzw. Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet ausgewiesen, weshalb die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Gewerbegebiet (GE) angesetzt werden.

### **Zuschläge nach TA-Lärm**

Folgende Zuschläge wurden an den Immissionsorten eingerechnet.

Zuschläge nach TA Lärm	An allen Immissionsorten
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	+ 0 dB (wegen GE)
Ton- und Informationsgehalt	+ 3 dB
Impulshaltigkeit	+ 4 dB (gemäß Parkplatzlärmstudie)
Besondere Situationen	+ 0 dB

## 4 BERECHNUNGSERGEBNISSE

### 4.1 BEURTEILUNGSPEGEL NACH TA LÄRM

Im Rahmen dieses Rechenlaufes wurden sämtliche unter Abschnitt 3.3 aufgeführten Emittenten mit den dort angegebenen Emissionsdaten berücksichtigt. In den Pegeltabellen in **Anlage C, Seite 1** sind die berechneten Beurteilungspegel an den Immissionsorten den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt. Die Beurteilung erfolgt nach TA Lärm an Werktagen für ein Gewerbegebiet (GE).

### 4.2 KURZEITIGE GERÄUSCHSPITZEN

In den Pegeltabellen in **Anlage C, Seite 1** sind die berechneten Spitzenpegel an den Immissionsorten den Immissionsrichtwerten für kurzzeitige Geräuschspitzen gegenübergestellt. Die Beurteilung erfolgt nach TA Lärm an Werktagen für ein Gewerbegebiet (GE).

### 4.3 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

#### 4.3.1 MITARBEITERSTELLPLÄTZE

##### **Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)**

Am **Tag** unterschreiten die berechneten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB. Eine 6 dB-Unterschreitung wäre auch dann gegeben, wenn die im Abschnitt 3.3.1. angesetzten Bewegungshäufigkeiten am Tag doppelt so hoch lägen.

Die berechneten kurzzeitigen Geräuschspitzen überschreiten deren Immissionsrichtwerte nach TA Lärm im Gewerbegebiet an keinem der Immissionsorte.

Die Zusatzbelastung am **Tag** durch die Mitarbeiterstellplätze damit völlig unkritisch.

##### **Lauteste Nachtstunde**

Aufgrund der Schichtwechsel vor 6:00 Uhr morgens kommt es zu erheblichen Kfz-Bewegungen von Bediensteten in der letzten Nachtstunde (5:00 bis 6:00 Uhr). Dennoch unterschreiten die berechneten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 5 dB. Die 6 dB-Unterschreitung gemäß TA Lärm wird damit um 1 dB verfehlt. Die Zusatzbelastung ist aus Sicht des Gutachters dennoch irrelevant gegenüber der Vorbelastung, aus dem folgenden Grund. Bei unserem Ortstermin mit Besichtigung des Geländes und der Nachbarschaft konnten keine Anlagen nach TA Lärm erkundet werden, welche in der Lage sind, die nächtli-

chen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten Nr. 1 bis 2 bereits voll auszuschöpfen.

Um die in Anlage C berechneten Werte sicher zu stellen bzw. zu unterschreiten, sind folgende **Lärmschutzmaßnahmen** notwendig:

- a. Die Fahrgasse zum Parkplatz ist zu asphaltieren.
- b. Sofern Regenrinnen in der Fahrbahn notwendig sind, so sind diese in lärmärmer Ausführung zu wählen.

#### 4.3.2 NEUE LOGISTIKHALLE UND FAHRGERÄUSCHE

Wie die Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten Nr. 3 und 4 zeigen (siehe Lageplan in Anlage C) werden die Immissionsrichtwerte am Tag und in der Nacht um mindestens 6 dB unterschritten. Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden ebenfalls unterschritten.

Voraussetzung hierfür ist, dass die unter Abschnitt 3.3.2 angesetzten Schalldämm-Maße bzw. Bauweisen umgesetzt werden. Das Öffnen von Fenstern und Türen ist am Tag unkritisch. In der Nacht sollten die Fenster und Oberlichter geschlossen sein. Dies gilt insbesondere für die Vertikalfenster der Halle in Richtung Norden. Türen und Tore dürfen nachts nicht offen gehalten werden.

Die Auslieferung und das LKW-Rangieren finden nur tags zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr statt. An allen umliegenden Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte am Tag um mindestens 6 dB unterschritten, weshalb dies unkritisch ist, selbst wenn die unter Abschnitt 3.3.3 angesetzten Fahrbewegungen doppelt so hoch wären.

#### **Lärmschutzmaßnahmen**

- c. Die LKW-Fahrgassen und Rangierflächen sind zu asphaltieren.
- d. Sofern Regenrinnen in der Fahrbahn notwendig sind, so sind diese in lärmärmer Ausführung zu wählen.
- e. Schallabsorbierende Oberflächen im Verbindungsgang gemäß Abschnitt 3.3.3.

#### 4.4 VERKEHRSGERÄUSCHE AUF ÖFFENTLICHEN STRASSEN

Im Rahmen der schalltechnischen Beurteilung von Anlagen sind auch die Geräusche des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße zu betrachten. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- a. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- b. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und

- c. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Zu Punkt a): Eine rechnerische Erhöhung der Verkehrsgeräusche um 3 dB ergibt sich dann, wenn sich das Verkehrsaufkommen auf der Straße verdoppelt. Daten von Verkehrszählungen auf der vorbeiführenden Straße St. 2127 liegen uns nicht vor. Gemäß DIN 18005-1:2002-07 kann für eine Landstraße mit zulässiger Geschwindigkeit von 100/80 km/h eine durchschnittliche tägliche Verkehrsdichte (DTV) von 6.000 Kfz/24 h mit einem LKW-Anteil von etwa 10 % angesetzt werden. Damit ergibt sich mit dem Park- und Lieferverkehr der Betriebserweiterung keine Verdoppelung der Bewegungshäufigkeiten, so dass Punkt a) nicht erfüllt ist. Auf der Max-Heynen-Straße kommt es wegen der Verlegung des Mitarbeiterparkplatzes zu einer Entlastung. Der Fahrweg zum neuen Parkplatz auf der Erst-Heynen-Straße wurde nach der strengeren Vorschrift TA Lärm in der Prognose berücksichtigt.

Zu Punkt b): Es kann davon ausgegangen werden, dass auf der vorbeiführenden Straße St 2127 eine sofortige Vermischung der Fahrzeuge des Betriebes mit dem übrigen Verkehr erfolgt. Punkt b) ist damit ebenfalls nicht erfüllt.

Zu Punkt c): Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung betragen im Mischgebiet tags 64 dB(A) und nachts 54 dB(A). Mit dem derzeit vorhandenen und den hinzukommenden Fahrten pro Stunde kann ohne genaue Berechnung davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte der Verkehrslärmschutzverordnung nicht weitergehend überschritten werden.

IFB Ingenieure GmbH



Thomas Schreiber B.Eng.



Diana Teles

Diese Ausarbeitung umfasst 22 Seiten Text und 4 Anlagen.

## UNTERLAGEN ZUR ERSTELLUNG DES GUTACHTENS

Am 1. September 2016 erhielten wir von Herrn Neumeier, Architekturbüro Neumeier folgende Unterlagen für das Gebäude:

1. Lageplan, M 1:5000/1:2000.
2. Lageplan, M 1:1000.
3. Erdgeschoss Grundriss, M 1:150.
4. Obergeschoss Grundriss, M 1:150.
5. Dachaufsichten, M 1:150.
6. Untergeschoss Grundriss, M 1:150.
7. Schnitte/Details, M 1:150.
8. Nord- und Westfassade, M 1:150.
9. Süd- und Ostfassade, M 1:150.
10. EG Parkplätze, M 1:150.

Am 13. September 2016 erhielten wir von Herrn Neumeier, Architekturbüro Neumeier folgende Unterlagen:

11. Bebauungs- und Grünordnungsplan „Eisensteg I / Marktplatz 10, Erweiterung Heyco Süden, M 1:5000, zul. geändert am 03.04.2009.

Am 5. Oktober 2016 erhielten wir von Herrn Stock der Fa. Heyco folgende Unterlagen:

12. Uhrzeiten zum Schichtbetrieb und Anzahl der jeweiligen Mitarbeiter.

Am 17. Oktober 2016 erhielten wir von Herrn Leindl der Fa. Heyco folgende Unterlagen:

13. Anzahl der zu erwartenden LKW-Fahrten in den jeweiligen Zeitbereichen und auf den jeweiligen Fahrwegen.

Am 18. Oktober erhielten wir von Herrn Neumeier, Architekturbüro Neumeier folgende Unterlagen:

14. Betriebsbeschreibung für die Erweiterung Logistikhalle Kunststoff.





## GESETZE, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

Der Inhalt von Normen und Richtlinien gibt in der Regel die allgemein anerkannten Regeln der Technik wieder. Bauaufsichtlich eingeführte Normen und Richtlinien haben Gesetzescharakter und sind als Mindestforderung einzuhalten. Der Stand der Technik ergibt sich aus wissenschaftlichen Ausarbeitungen, die sich meist relativ schnell in der Literatur niederschlagen.

### Gesetze

- + Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I S. 1421) geändert worden ist.

### Normen

- + DIN 45645:1996-07  
Teil 1 Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen.
- + DIN ISO 9613:1999-10  
Teil 2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien.
- + DIN 4109:1989-11 + Berichtigung 1:1992-08 + Änderung A1:2001-01  
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise.
  - Beiblatt 1:1989-11 + Änderung A1:2003-09 + Änderung A2:2010-02,  
Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren.
  - Beiblatt 2:1989-11  
Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz [...].
  - Beiblatt 3:1996-06  
Berechnung von  $R'_{w,R}$  [...] aus Werten des im Labor [...] ermittelten  $R_w$ .
  - Teil 11:2010-05  
Schallschutz im Hochbau - Nachweis des Schallschutzes; Güte- und Eignungsprüfung.
- + DIN EN ISO 717  
Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
  - Teil 1:2006-11  
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden.
  - Teil-2:2006-11  
Trittschalldämmung.
- + DIN 18005  
Schallschutz im Städtebau.



- Teil 1:2002-07  
Grundlagen und Hinweis für die Planung
- Teil 1 Beiblatt 1:1987-05  
Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- Teil 2:1991-09  
Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen.

### **Richtlinien**

- + VDI 2719:1987-08  
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen.
- + VDI 3770:2002-04  
Emissionskennwerte von Schallquellen-Sport- und Freizeitanlagen.
- + 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, vom 26. August 1998).
- + Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, 1990.

### **Literatur**

- + Bayrisches Landesamt für Umwelt: „Parkplatzlärmstudie“ 6. Auflage, 2007.  
Gösele, Karl/Schüle, Walter: „Schall • Wärme • Feuchte“, 1983, Bauverlag.
- + Stahl, Friedemann: „Praktische Arbeitshilfen zum Schallschutz im Neubau und beim Bauen im Bestand“, 2005, Forum Verlag.
- + Lutz, Peter u. a.: „Lehrbuch der Bauphysik“, 2002, Teubner Verlag.
- + Fasold, Sonntag, Winkler: Bauphysikalische Entwurfslehre – Bau- und Raumakustik, 1987, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH.
- + Fasold, W/Veres, E: „Schallschutz+Raumakustik in der Praxis“, 1998, Verlag für Bauwesen Berlin.
- + Henn, H., u. a.: Ingenieurakustik, 1984, Vieweg & Sohn-Verlag, Wiesbaden/Braunschweig.
- + Fachverband Wärmedämmverbundsysteme e.V. „Technische Systeminformation Nr. 7 zum Schallschutz mit WDVS“, 2013.

# Neubau Logistikhalle Kunststoff mit Parkplatz Firma Heyco - Werk Süd 94104 Tittling

**Lageplan mit Emittenten und Immissionsorten**  
**Rechenlauf: Gesamtlärm**  
**Beurteilung: TA Lärm an Werktagen**  
 Beschreibung siehe Gutachten 4072.1a

**Zeichenerklärung**

- \* Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▩ Nebengebäude
- ▬ Lärmschutz-Wand
- Industriehalle
- Eingelagerte Fassadenquelle
- Immissionsort
- Pegeltabellen
- Parkplatz
- Oberfläche
- Fassade als Quelle

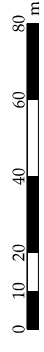
**Planstand**  
16.11.2016

**Sachbearbeiter**  
sr / te

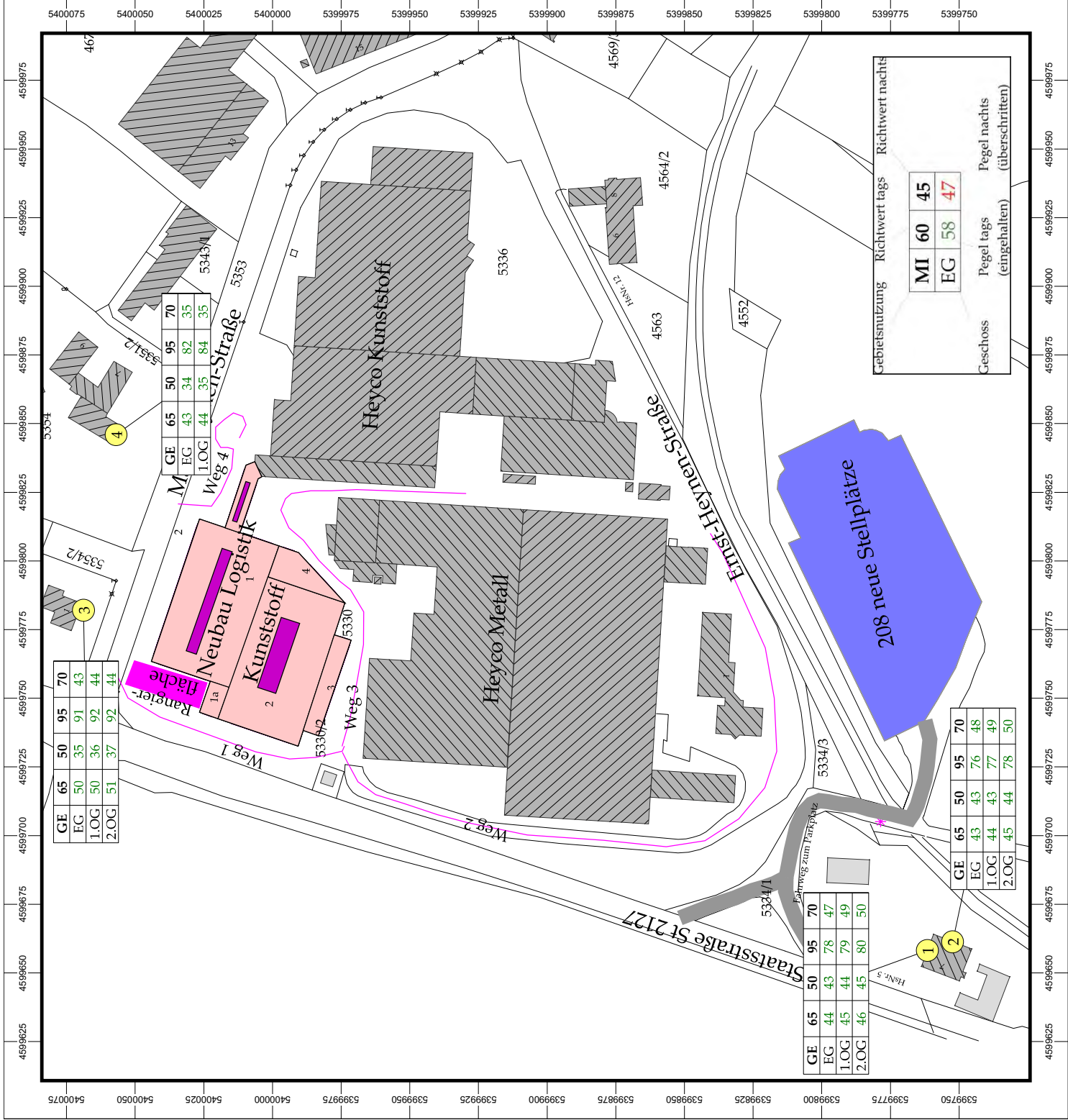
**Software**  
Soundplan 7.4



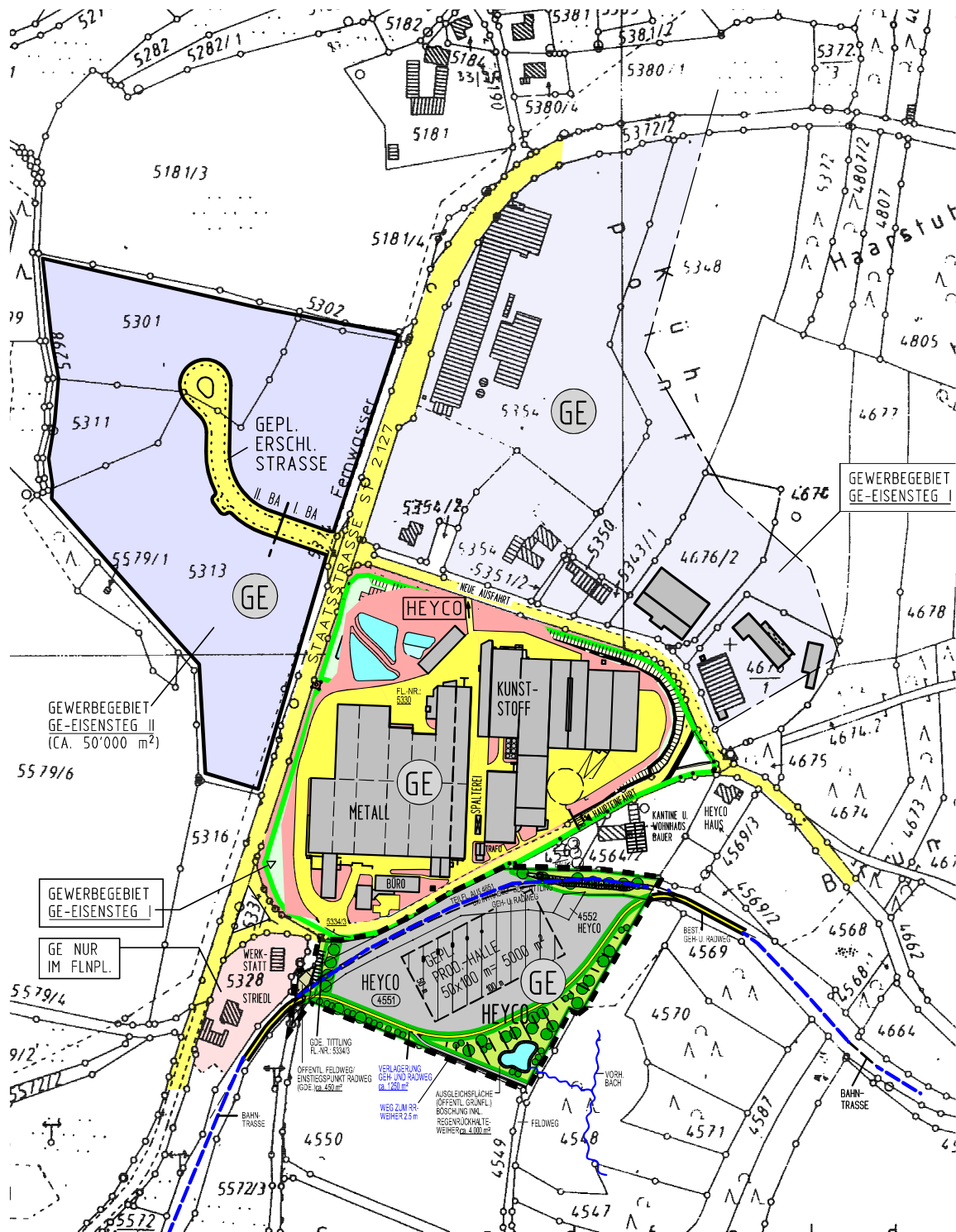
Maßstab 1:1400



**IFB Ingenieure GmbH**  
 Schusterergasse 21  
 D 94032 Passau  
 Telefon 0851-966593-40  
 Telefax 0851-966593-41



# AUSZUG AUS DEM BEBAUUNGSPLAN „GEWERBEBEGBIET EISENSTEG I“



## 4072 Heyco-Werk Tittling

Mittlere Ausbreitung Leq

### Legende

SW	Stockwerk
Schallquelle	Name der Schallquelle
Quelltyp	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit- bereich	Name des Zeitbereichs
Li	Innenpegel
R'w	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	Schallleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
Lw	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KI	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschrägung
Aatm	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + ADI + Adiv + Agr + Abar + Aatm + Afo_l\_site\_house + Awind + dLrefl$
dLw	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	Meteorologische Korrektur
ZR	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

# 4072 Heyco-Werk Tittling

Mittlere Ausbreitung Leq

SW	Schallquelle	Zeitbereich	Li	R'w	L'w	Lw	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Cmet	ZR	Lr
			dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Obj.-Nr.	1	Immissionsort	RW,T 65	dB(A)	RW,N 50	dB(A)	RW,I max 95	dB(A)	Lr,T 45,0	dB(A)	RW,N,max 70	dB(A)	Lr,N 44,4	dB(A)	LT,max 78,9	dB(A)	LN,max 48,6	dB(A)			
1.OG	Dach Kunststoff 1a	Fläche	74,0	30,0	41,0	60,4	0,0	3,0	3	275,25	-59,8	-3,7	-11,0	-0,5	0,0	0,0	-11,7	-3,0	0,0	0,0	-11,7
1.OG	Westfassade Kunststoff 2	Fläche	74,0	30,0	41,0	65,3	0,0	3,0	6	255,92	-59,2	-3,8	-4,1	-0,5	0,0	0,0	3,8	-3,0	0,0	0,0	3,8
1.OG	Westfenster Kunststoff 2	Fläche	74,0	25,0	49,0	60,6	0,0	3,0	6	255,16	-59,1	-3,9	-5,2	-0,5	0,0	0,0	-2,1	-3,0	0,0	0,0	-2,1
1.OG	Westfenster Kunststoff 2	Fläche	74,0	25,0	49,0	60,7	0,0	3,0	6	254,99	-59,1	-3,6	-3,8	-0,5	0,0	0,0	-0,3	-3,0	0,0	0,0	-0,3
1.OG	Dach Kunststoff 2	Fläche	74,0	35,0	36,0	67,7	0,0	3,0	3	257,16	-59,2	-3,5	-1,2	-0,5	0,0	0,0	6,3	-3,0	0,0	0,0	6,2
1.OG	Dach Kunststoff 4	Fläche	74,0	30,0	44,0	67,4	0,0	3,0	3	266,07	-59,5	-3,7	-0,8	-0,5	0,0	0,0	5,9	-3,0	0,0	0,0	5,9
1.OG	Dach Kunststoff 1	Fläche	74,0	30,0	41,0	64,5	0,0	3,0	3	239,34	-58,6	-3,6	-1,1	-0,5	0,0	0,0	3,7	-3,0	0,0	0,0	3,7
1.OG	Dach Logistikhalle 1	Fläche	74,0	35,0	36,0	67,8	0,0	3,0	3	288,43	-60,2	-3,7	-1,6	-0,6	0,0	0,0	4,7	-3,0	0,0	0,0	4,7
1.OG	Dach Verbindungsgang	Fläche	70,0	30,0	37,0	57,7	0,0	3,0	3	298,74	-60,5	-3,8	-1,0	-0,6	0,0	0,0	-5,1	-3,0	0,0	0,0	-5,1
1.OG	Dachfenster Kunststoff 2	Fläche	74,0	25,0	46,0	68,8	0,0	3,0	3	259,59	-59,3	-3,5	-1,2	-0,5	0,0	0,0	7,3	-3,0	0,0	0,0	7,3
1.OG	Dachfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	25,0	46,0	67,9	0,0	3,0	3	290,98	-60,3	-3,7	-1,1	-0,6	0,0	0,0	5,3	-3,0	0,0	0,0	5,3
1.OG	Dachfenster Verbindungsgang	Fläche	70,0	25,0	42,0	56,0	0,0	3,0	3	298,54	-60,5	-3,8	-1,0	-0,6	0,0	0,0	-6,9	-3,0	0,0	0,0	-6,9
1.OG	LKW Fahrweg 1	Limie			63,0	82,7	0,0	0,0	3	263,52	-59,4	-4,1	-0,4	-0,5	0,0	0,3	21,6		0,0	0,0	
1.OG	LKW Fahrweg 2	Limie			63,0	87,3	0,0	0,0	3	120,89	-52,6	-3,7	-0,9	-0,2	0,0	1,0	33,9		0,0	0,0	
1.OG	LKW Fahrweg 3	Limie			63,0	85,3	0,0	0,0	3	250,47	-59,0	-4,1	-10,6	-0,5	0,0	6,3	20,4		0,0	0,0	
1.OG	LKW Weg 1	Limie			63,0	81,4	0,0	0,0	3	312,13	-60,9	-4,0	-5,4	-0,6	0,0	0,8	14,3		0,0	0,0	
1.OG	Maximalpegel Zufahrt zum Parkplatz	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	3	50,18	-45,0	-1,8	0,0	-0,1	0,0	0,0	-43,9	0,0	0,0	0,0	-43,9
1.OG	Nordfassade Kunststoff 1a	Fläche	74,0	30,0	41,0	59,9	0,0	3,0	6	278,98	-59,9	-3,9	-17,8	-0,5	0,0	0,0	-16,2	-3,0	0,0	0,0	-16,2
1.OG	Nordfassade Logistikhalle 1	Fläche	74,0	26,0	45,0	68,6	0,0	3,0	6	304,04	-60,7	-3,9	-14,7	-0,6	0,0	0,0	-5,2	-3,0	0,0	0,0	-5,2
1.OG	Nordfassade Verbindungsgang	Fläche	70,0	30,0	37,0	49,3	0,0	3,0	6	303,74	-60,6	-4,0	-11,4	-0,6	0,0	0,0	-21,3	-3,0	0,0	0,0	-21,3
1.OG	Nordfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	30,0	41,0	58,0	0,0	3,0	6	304,21	-60,7	-4,0	-20,7	-0,6	0,0	0,0	-22,0	-3,0	0,0	0,0	-22,0
1.OG	Nordfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	30,0	41,0	57,7	0,0	3,0	6	303,88	-60,6	-3,8	-16,4	-0,6	0,0	0,0	-17,7	-3,0	0,0	0,0	-17,7
1.OG	Nordfenster Verbindungsgang	Fläche	70,0	25,0	42,0	51,9	0,0	3,0	6	301,37	-60,6	-3,9	-13,5	-0,6	0,0	0,0	-20,7	-3,0	0,0	0,0	-20,7
1.OG	Ostfassade Kunststoff 2	Fläche	74,0	30,0	44,0	68,6	0,0	3,0	6	260,70	-59,3	-3,9	-11,9	-0,5	0,0	0,0	-1,0	-3,0	0,0	0,0	-1,0
1.OG	Ostfassade Kunststoff 4	Fläche	74,0	30,0	41,0	57,0	0,0	3,0	6	241,86	-58,7	-3,9	-12,1	-0,5	0,0	0,0	-12,1	-3,0	0,0	0,0	-12,1
1.OG	Ostfassade Kunststoff 4	Fläche	74,0	30,0	44,0	60,3	0,0	3,0	6	274,66	-59,8	-4,0	-10,8	-0,5	0,0	0,0	-8,7	-3,0	0,0	0,0	-8,7
1.OG	Ostfassade Kunststoff 4	Fläche	74,0	30,0	44,0	66,3	0,0	0,0	6	258,79	-59,3	-3,9	-1,8	-0,5	0,0	0,0	6,8	-3,0	0,0	0,0	6,8



# 4072 Heyco-Werk Tittling

Mittlere Ausbreitung Leq

SW	Schallquelle	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
1.OG	Ostfassade Logistikhalle 1	LrN	74,0	26,0	45,0	67,4	0,0	3,0	6	293,91	-60,4	-3,9	-10,4	-0,6	0,0	0,0	-1,9	-3,0	0,0	0,0	-1,9
1.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	274,93	-59,8	-4,1	-15,9	-0,5	0,0	0,0	-17,8	-3,0	0,0	0,0	-17,8
1.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	274,88	-59,8	-4,0	-15,1	-0,5	0,0	0,0	-16,9	-3,0	0,0	0,0	-16,9
1.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	51,1	0,0	3,0	6	241,12	-58,6	-4,0	-16,0	-0,5	0,0	0,0	-22,0	-3,0	0,0	0,0	-22,0
1.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,2	0,0	3,0	6	258,14	-59,2	-3,8	-9,9	-0,5	0,0	0,0	-2,3	-3,0	0,0	0,0	-2,3
1.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	258,54	-59,2	-4,0	-2,7	-0,5	0,0	0,0	-4,0	-3,0	0,0	0,0	-4,0
1.OG	Ostfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	30,0	41,0	48,1	0,0	0,0	6	285,10	-60,1	-4,0	-16,0	-0,5	0,0	0,0	-26,5	-3,0	0,0	0,0	-29,5
1.OG	Ostfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	30,0	41,0	48,4	0,0	3,0	6	285,15	-60,1	-3,9	-14,7	-0,5	0,0	0,0	-24,8	-3,0	0,0	0,0	-24,8
1.OG	Rangierfläche	LrN	74,0		66,0	90,4	0,0	0,0	3	293,32	-60,3	-4,0	-8,8	-0,6	0,0	0,0	19,7				
1.OG	Südfassade Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	68,2	0,0	3,0	6	236,45	-58,5	-3,8	-4,7	-0,5	0,0	0,0	6,8	-3,0	0,0	0,0	6,8
1.OG	Südfassade Kunststoff 2	LrN	74,0	30,0	41,0	68,3	0,0	0,0	6	242,96	-58,7	-3,8	-3,3	-0,5	0,0	0,0	8,1	-3,0	0,0	0,0	5,1
1.OG	Südfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	45,8	0,0	3,0	6	297,89	-60,5	-3,9	-1,4	-0,6	0,0	0,0	-14,6	-3,0	0,0	0,0	-14,6
1.OG	Südfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	56,6	0,0	3,0	6	295,50	-60,4	-3,9	-0,8	-0,6	0,0	0,0	-3,0	-3,0	0,0	0,0	-3,0
1.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	63,6	0,0	3,0	6	236,47	-58,5	-4,0	-13,8	-0,5	0,0	0,0	-7,2	-3,0	0,0	0,0	-7,2
1.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	56,7	0,0	3,0	6	236,36	-58,5	-3,8	-7,6	-0,5	0,0	0,0	-7,6	-3,0	0,0	0,0	-7,6
1.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	56,9	0,0	3,0	6	236,32	-58,5	-3,7	-1,1	-0,5	0,0	0,0	-0,8	-3,0	0,0	0,0	-0,8
1.OG	Südfenster Verbindungsgang	LrN	70,0	25,0	42,0	52,3	0,0	3,0	6	295,33	-60,4	-3,9	-0,8	-0,6	0,0	0,0	-7,5	-3,0	0,0	0,0	-7,5
1.OG	Westfassade Kunststoff 1a	LrN	74,0	30,0	41,0	57,2	0,0	3,0	6	275,17	-59,8	-3,9	-5,3	-0,5	0,0	0,0	-6,3	-3,0	0,0	0,0	-6,4
1.OG	Westfassade Logistikhalle 1	LrN	74,0	26,0	45,0	66,2	0,0	3,0	6	285,77	-60,1	-3,8	-5,4	-0,6	0,0	0,0	2,3	-3,0	0,0	0,0	2,3
1.OG	Westfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	57,4	0,0	3,0	6	301,47	-60,6	-3,9	-11,1	-0,6	0,0	0,0	-12,8	-3,0	0,0	0,0	-12,8
1.OG	Westfenster Kunststoff 1a	LrN	74,0	25,0	46,0	52,2	0,0	3,0	6	276,05	-59,8	-4,0	-5,6	-0,5	0,0	0,0	-11,7	-3,0	0,0	0,0	-11,7
1.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	60,8	0,0	3,0	6	289,72	-60,2	-3,8	-3,8	-0,6	0,0	0,0	-1,6	-3,0	0,0	0,0	-1,6
1.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	53,5	0,0	3,0	6	289,06	-60,2	-3,9	-7,9	-0,6	0,0	0,0	-13,0	-3,0	0,0	0,0	-13,0
1.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	57,1	0,0	3,0	6	275,98	-59,8	-3,7	-10,7	-0,5	0,0	0,0	-11,7	-3,0	0,0	0,0	-11,7
1.OG	Zufahrt Gesamt	LrN														0,3					37,1
1.OG	Zufahrt_Süd	LrN														0,6					36,4
1.OG	Zufahrt Nord	LrN														0,0					31,4
1.OG	Zufahrt Gesamt	LrN														0,7					38,3



# 4072 Heyco-Werk Tittling

Mittlere Ausbreitung Leq

SW	Schallquelle	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
1.OG	208 Mitarbeiterstellplätze Süd	Parkplatz			61,3	98,4	0,0	0,0	3	131,82	-53,4	-3,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	43,9	-4,1	0,0	0,0	39,8
Obj.-Nr. 3	Immissionsort Max-Heynen-Str. 1	SW 2.OG	RW,T 65 dB(A)	RW,N 50 dB(A)	RW,T 50,6 dB(A)	RW,N,max 70 dB(A)	LrN 36,6 dB(A)	LrT,max 91,7 dB(A)	LrN,max 44,3 dB(A)												
2.OG	Dach Kuststoff 1a	Fläche	74,0	30,0	41,0	60,4	0,0	3,0	3	58,39	-46,3	0,0	-3,0	-0,1	0,0	2,6	16,4	-3,0	0,0	0,0	16,4
2.OG	Westfassade Kuststoff 2	Fläche	74,0	30,0	41,0	65,3	0,0	3,0	6	76,77	-48,7	-0,5	-11,6	-0,1	0,0	0,0	10,3	-3,0	0,0	0,0	10,3
2.OG	Westfenster Kuststoff 2	Fläche	74,0	25,0	49,0	60,6	0,0	3,0	6	78,52	-48,9	-0,8	-15,9	-0,1	0,0	0,0	0,8	-3,0	0,0	0,0	0,7
2.OG	Westfenster Kuststoff 2	Fläche	74,0	25,0	49,0	60,7	0,0	3,0	6	77,93	-48,8	-0,1	-11,9	-0,1	0,0	0,0	5,8	-3,0	0,0	0,0	5,8
2.OG	Dach Kuststoff 2	Fläche	74,0	35,0	36,0	67,7	0,0	3,0	3	75,29	-48,5	-0,1	-1,9	-0,2	0,0	0,0	19,9	-3,0	0,0	0,0	19,9
2.OG	Dach Kuststoff	Fläche	74,0	30,0	44,0	67,4	0,0	3,0	3	79,72	-49,0	-0,8	-7,4	-0,2	0,0	0,0	13,0	-3,0	0,0	0,0	12,9
2.OG	Dach Kuststoff 4	Fläche	74,0	30,0	41,0	64,5	0,0	3,0	3	93,61	-50,4	-0,9	-14,2	-0,2	0,0	0,0	1,7	-3,0	0,0	0,0	1,7
2.OG	Dach Logistikhalle 1	Fläche	74,0	35,0	36,0	67,8	0,0	3,0	3	47,78	-44,6	0,0	-0,4	-0,1	0,0	0,8	26,3	-3,0	0,0	0,0	26,2
2.OG	Dach Verbindungsgang	Fläche	70,0	30,0	37,0	57,7	0,0	3,0	3	71,18	-48,0	-0,4	-3,4	-0,1	0,0	0,0	8,7	-3,0	0,0	0,0	8,7
2.OG	Dachfenster Kuststoff 2	Fläche	74,0	25,0	46,0	68,8	0,0	3,0	3	73,45	-48,3	0,0	-2,2	-0,1	0,0	0,0	21,0	-3,0	0,0	0,0	21,0
2.OG	Dachfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	25,0	46,0	67,9	0,0	3,0	3	46,92	-44,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	26,3	-3,0	0,0	0,0	26,3
2.OG	Dachfenster Verbindungsgang	Fläche	70,0	25,0	42,0	56,0	0,0	3,0	3	69,84	-47,9	-0,3	-3,4	-0,1	0,0	0,0	7,1	-3,0	0,0	0,0	7,1
2.OG	LKW Fahrweg 1	Linie			63,0	82,7	0,0	0,0	3	58,41	-46,3	-0,5	-0,5	-0,1	0,0	0,4	38,7		0,0	0,0	
2.OG	LKW Fahrweg 2	Linie			63,0	87,3	0,0	0,0	3	190,15	-56,6	-3,2	-6,2	-0,4	0,0	1,0	25,0		0,0	0,0	
2.OG	LKW Fahrweg 3	Linie			63,0	85,3	0,0	0,0	3	100,68	-51,1	-2,5	-8,8	-0,2	0,0	3,8	29,5		0,0	0,0	
2.OG	LKW Weg 1	Linie			63,0	81,4	0,0	0,0	3	72,47	-48,2	-1,6	-1,6	-0,1	0,0	1,8	34,6		0,0	0,0	
2.OG	Maximalpegel Zufahrt zum Parkplatz	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	3	300,40	-60,5	-3,6	-0,8	-0,6	0,0	0,0	-62,5	0,0	0,0	0,0	-62,5
2.OG	Nordfassade Kuststoff 1a	Fläche	74,0	30,0	41,0	59,9	0,0	3,0	6	55,70	-45,9	-0,2	-2,8	-0,1	0,0	0,1	16,9	-3,0	0,0	0,0	16,9
2.OG	Nordfassade Logistikhalle 1	Fläche	74,0	26,0	45,0	68,6	0,0	3,0	6	36,44	-42,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	32,2	-3,0	0,0	0,0	32,2
2.OG	Nordfassade Verbindungsgang	Fläche	70,0	30,0	37,0	49,3	0,0	3,0	6	81,40	-49,2	-1,8	-6,9	-0,2	0,0	0,0	-2,8	-3,0	0,0	0,0	-2,8
2.OG	Nordfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	30,0	41,0	58,0	0,0	3,0	6	37,12	-42,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	21,5	-3,0	0,0	0,0	21,5
2.OG	Nordfenster Logistikhalle 1	Fläche	74,0	30,0	41,0	57,7	0,0	3,0	6	35,64	-42,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	21,4	-3,0	0,0	0,0	21,4
2.OG	Nordfenster Verbindungsgang	Fläche	70,0	25,0	42,0	51,9	0,0	3,0	6	69,05	-47,8	-0,9	-3,5	-0,1	0,0	0,0	5,5	-3,0	0,0	0,0	5,5
2.OG	Ostfassade Kuststoff 2	Fläche	74,0	30,0	44,0	68,6	0,0	3,0	6	81,15	-49,2	-1,4	-14,6	-0,2	0,0	0,0	9,2	-3,0	0,0	0,0	9,2
2.OG	Ostfassade Kuststoff 4	Fläche	74,0	30,0	41,0	57,0	0,0	3,0	6	95,40	-50,6	-2,2	-19,8	-0,2	0,0	0,0	-9,8	-3,0	0,0	0,0	-9,8
2.OG	Ostfassade Kuststoff 4	Fläche	74,0	30,0	44,0	60,3	0,0	3,0	6	78,65	-48,9	-1,7	-16,8	-0,2	0,0	0,0	-1,3	-3,0	0,0	0,0	-1,3





# 4072 Heyco-Werk Tittling

Mittlere Ausbreitung Leq

SW	Schallquelle	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
2.OG	Ostfassade Kunststoff 4	LrN	74,0	30,0	44,0	66,3	0,0	0,0	6	88,16	-49,9	-2,0	-18,1	-0,2	0,0	0,0	2,1	-3,0	0,0	0,0	-0,9
2.OG	Ostfassade Logistikhalle 1	LrN	74,0	26,0	45,0	67,4	0,0	3,0	6	63,23	-47,0	-0,6	-14,3	-0,1	0,0	1,0	12,3	-3,0	0,0	0,0	12,3
2.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	78,77	-48,9	-2,1	-20,9	-0,2	0,0	0,0	-9,5	-3,0	0,0	0,0	-9,5
2.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	78,57	-48,9	-1,7	-19,7	-0,2	0,0	0,0	-8,0	-3,0	0,0	0,0	-8,0
2.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	51,1	0,0	3,0	6	96,39	-50,7	-2,5	-21,4	-0,2	0,0	0,0	-17,6	-3,0	0,0	0,0	-17,6
2.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,2	0,0	3,0	6	88,45	-49,9	-1,7	-19,3	-0,2	0,0	0,0	-8,9	-3,0	0,0	0,0	-8,9
2.OG	Ostfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	49,0	56,5	0,0	3,0	6	88,68	-49,9	-2,4	-22,5	-0,2	0,0	0,0	-12,5	-3,0	0,0	0,0	-12,5
2.OG	Ostfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	30,0	41,0	48,1	0,0	0,0	6	70,23	-47,9	-1,4	-18,5	-0,1	0,0	0,0	-13,9	-3,0	0,0	0,0	-16,9
2.OG	Ostfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	30,0	41,0	48,4	0,0	3,0	6	69,93	-47,9	-0,9	-17,6	-0,1	0,0	0,0	-12,2	-3,0	0,0	0,0	-12,2
2.OG	Rangierfläche	LrN	74,0		66,0	90,4	0,0	0,0	3	40,93	-43,2	-0,1	-0,8	-0,1	0,0	0,4	49,7				
2.OG	Südfassade Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	68,2	0,0	3,0	6	97,04	-50,7	-1,6	-19,5	-0,2	0,0	4,3	6,5	-3,0	0,0	0,0	6,5
2.OG	Südfassade Kunststoff 2	LrN	74,0	30,0	41,0	68,3	0,0	0,0	6	91,70	-50,2	-1,3	-15,9	-0,2	0,0	0,0	6,7	-3,0	0,0	0,0	3,7
2.OG	Südfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	45,8	0,0	3,0	6	80,83	-49,1	-1,7	-10,5	-0,2	0,0	0,0	-9,7	-3,0	0,0	0,0	-9,7
2.OG	Südfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	56,6	0,0	3,0	6	71,52	-48,1	-1,1	-13,7	-0,1	0,0	0,0	-0,4	-3,0	0,0	0,0	-0,4
2.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	63,6	0,0	3,0	6	97,22	-50,7	-2,1	-22,4	-0,2	0,0	8,1	2,3	-3,0	0,0	0,0	2,3
2.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	56,7	0,0	3,0	6	96,91	-50,7	-1,6	-21,0	-0,2	0,0	0,0	-10,8	-3,0	0,0	0,0	-10,8
2.OG	Südfenster Kunststoff 4	LrN	74,0	25,0	46,0	56,9	0,0	3,0	6	96,70	-50,7	-1,2	-17,4	-0,2	0,0	0,0	-6,6	-3,0	0,0	0,0	-6,6
2.OG	Südfenster Verbindungsgang	LrN	74,0	25,0	42,0	52,3	0,0	3,0	6	71,26	-48,0	-1,1	-16,9	-0,1	0,0	0,0	-8,0	-3,0	0,0	0,0	-8,0
2.OG	Westfassade Kunststoff 1a	LrN	74,0	30,0	41,0	57,2	0,0	3,0	6	60,83	-46,7	-0,3	-8,1	-0,1	0,0	0,3	8,2	-3,0	0,0	0,0	8,2
2.OG	Westfassade Logistikhalle 1	LrN	74,0	26,0	45,0	66,2	0,0	3,0	6	43,99	-43,9	0,0	-8,7	-0,1	0,0	0,2	19,6	-3,0	0,0	0,0	19,6
2.OG	Westfassade Verbindungsgang	LrN	70,0	30,0	37,0	57,4	0,0	3,0	6	69,14	-47,8	-1,0	-2,9	-0,1	0,0	0,0	11,6	-3,0	0,0	0,0	11,5
2.OG	Westfenster Kunststoff 1a	LrN	74,0	25,0	46,0	52,2	0,0	3,0	6	60,46	-46,6	-0,4	-9,0	-0,1	0,0	0,3	2,3	-3,0	0,0	0,0	2,3
2.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	60,8	0,0	3,0	6	42,03	-43,5	0,0	-9,9	-0,1	0,0	0,1	13,3	-3,0	0,0	0,0	13,3
2.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	53,5	0,0	3,0	6	43,21	-43,7	0,0	-10,6	-0,1	0,0	0,0	5,1	-3,0	0,0	0,0	5,1
2.OG	Westfenster Logistikhalle 1	LrN	74,0	25,0	46,0	57,1	0,0	3,0	6	56,40	-46,0	0,0	-14,1	-0,1	0,0	1,3	4,0	-3,0	0,0	0,0	4,0
2.OG	Zufahrt Gesamt	LrN																			21,2
2.OG	Zufahrt_Süd	LrN																			17,2
2.OG	Zufahrt Nord	LrN																			19,5



**4072 Heyco-Werk Tittling**  
Mittlere Ausbreitung Leq

SW	Schallquelle	Quelltyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
2.OG	Zufahrt Gesamt	Straße	LrN			61,3	98,4	0,0	0,0	3	290,86	-60,3	-4,1	-3,3	-0,6	0,0	0,1	33,3	-4,1	0,0	0,0	21,2
2.OG	208 Mitarbeiterstellplätze Süd	Parkplatz	LrN														0,0					29,2



# 4072 Heyco-Werk Tittling

## Rechenlauf-Info

### Gesamtlärm

#### Projektbeschreibung

Projekttitel: 4072 Heyco-Werk Tittling  
Projekt Nr. 4072  
Bearbeiter: te  
Auftraggeber: Heyco Holding GmbH

Beschreibung:

#### Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall  
Titel: Gesamtlärm  
Gruppe:  
Laufdatei: RunFile.runx  
Ergebnisnummer: 3  
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)  
Berechnungsbeginn: 16.11.2016 11:35:06  
Berechnungsende: 16.11.2016 11:35:08  
Rechenzeit: 00:01:673 [m:s:ms]  
Anzahl Punkte: 4  
Anzahl berechneter Punkte: 4  
Kernel Version: 02.11.2016 (64 bit)

#### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	1	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Straßen:	RLS-90
Rechtsverkehr	
Emissionsberechnung nach:	RLS-90
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m
Berechnung mit Seitenbeugung: Nein	
Minderung	
Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert

# 4072 Heyco-Werk Tittling

## Rechenlauf-Info

### Gesamtlärm

Industriegelände:

Benutzerdefiniert

Gewerbe:

ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze:

ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach:

Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

IFB Ingenieure GmbH, Wielandstraße 2 75385 Bad Teinach-Zavelstein

2

# 4072 Heyco-Werk Tittling

## Rechenlauf-Info

### Gesamtlärm

Max. Iterationszahl 4  
Minderung  
Bewuchs: ISO 9613-2  
Bebauung: ISO 9613-2  
Industriegelände: ISO 9613-2  
  
Bewertung: TA-Lärm - Sonntag  
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

#### Geometriedaten

Gesamt Lärm.sit 16.11.2016 11:34:40  
- enthält:  
DXF\_FLST\_1K\_NR.geo 16.11.2016 11:17:22  
DXF\_FLST\_NR\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_GEB\_GVOR.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_GEB\_HAUPT.geo 04.10.2016 06:43:42  
DXF\_GEB\_HNUM.geo 30.09.2016 10:48:16  
DXF\_GRE\_FLST.geo 26.09.2016 13:14:38  
DXF\_GRE\_FLST\_NA.geo 26.09.2016 09:53:28  
DXF\_MESST\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_NUTZ\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_PKT\_D.geo 30.09.2016 10:33:44  
DXF\_PKT\_D\_OD.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_PKT\_DIG.geo 26.09.2016 09:53:28  
DXF\_PKT\_DIG\_OD.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_PKT\_G\_OD.geo 26.09.2016 13:17:52  
DXF\_RAND\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_TOPO\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
DXF\_VERW\_SYM.geo 26.09.2016 08:21:56  
Gebäude.geo 19.10.2016 13:02:42  
Geofile1.geo 26.09.2016 08:21:18  
Immissionort.geo 19.10.2016 13:16:22  
LKW Fahrwege.geo 16.11.2016 11:10:04  
Meine Texte.geo 19.10.2016 13:43:08  
Neue Halle.geo 16.11.2016 11:20:10  
Parkplätze.geo 09.11.2016 09:10:50  
Zufahrt zum Parkplatz.geo 09.11.2016 09:05:34  
RDGM0002.dgm 30.09.2016 10:24:36