

BÜRO FÜR LÄRMSCHUTZ

Dipl.-Ing. A. Jacobs - Beratender Ingenieur

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lärm- und Erschütterungsschutz

Konzept

Büro für Lärmschutz – Weißenburg 29 - 26871 Papenburg

Gemeinde Bösel
Bau- und Planungsamt
Frau Dellwisch
Am Kirchplatz 15
26219 Bösel

PLANUNG · MESSUNG · GUTACHTEN

Lärm- und Erschütterungsmessungen
Industrie - Verkehr - Nachbarschaft
Schallschutz in der Bauleitplanung
B a u - u n d R a u m a k u s t i k

Tel. 0 49 61 / 55 33 · Fax 0 49 61 / 51 90

Ihre Nachricht vom

Ihre Zeichen

Meine Nachricht vom

Meine Zeichen

Datum

AJa/Koh

05.02.2024

Betr.: Neubau eines Bauhofes in der Gemeinde Bösel

hier: Schalltechnische Stellungnahme Ordn.Nr. 24 02 2877

Sehr geehrte Damen und Herren,

innerhalb der gewerblich genutzten Flächen des Bebauungsplanes Nr. 33 „Gewerbegebiet Thüler Straße“, 2. Änderung, soll zukünftig ein Bauhof der Gemeinde Bösel angesiedelt werden.

In meinem Lärmschutzgutachten Ord.Nr. 10 09 2021 vom 09.09.2010 wurden für das geplanten Betriebsgrundstück, dass innerhalb der Teilflächen 1 und 2 angesiedelt werden soll, folgende Emissionskontingente L_{EK} (dB(A)/m²) ermittelt:

$L_{EK} = 59 / 44$ dB je m² tags/nachts je m² für TF 1

und

$L_{EK} = 56 / 41$ dB je m² tags/nachts je m² für TF 2

Im Rahmen dieser Untersuchung soll festgestellt werden, ob die angestrebten Bauvorhaben möglich sind, unter der Bedingung, dass durch die Immissionen aller vorhandenen Anlagenteile des geplanten Betriebes die vorgegebenen Emissionskontingente nach DIN 45691 weder tags (6.00 – 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 – 6.00 Uhr) überschritten werden. Gegebenenfalls sind Vorschläge für Lärminderungsmaßnahmen zu machen. Der Nachweis der Einhaltung der Halleninnenpegel gemäß ArbStättV ist nicht Gegenstand dieser schalltechnischen Voruntersuchung.

Beschreibung der Anlagen und Betriebsbedingungen

Auf dem zukünftigen Betriebsgelände des Bauhofs ist der Neubau einer Halle mit Sozialräumen und Arbeitsräumen (Werkstätten für Maler, KFZ und Tischler) geplant.

Der Fuhrpark des Bauhofs besteht aus den folgenden 15 Fahrzeugen:

Maschinen zum Unterstellen:

- 5 x Transporter
- 5 x PKW Anhänger
- 3 x Treckeranhänger
- 1 x Trecker
- 1 x Radlader
- 1 x Schredder
- 1 x Steiger
- 1 x Schlegelmäher
- 2 x Kommunalschlepper
- 1 x Großflächenmäher

Winterdienstgeräte

Rasenmäher, Motorsägen, Freischneider, Fräse, Laubsauger usw.
Straßenbaugeräte, Rüttler, Kneifer, Kehrmaschinen usw.
Anbaugeräte Trecker, Radlader und Kommunalschlepper

Betriebsmittel und Materialien:

Baustellenabsicherungen
Straßenschilder, Verkehrsschilder
Gefahrstoffe, Farben, Öle, Treibstoffe, Ölbindemittel usw.
Handwerkzeug, Schaufeln, Karren, Rechen, Leitern usw.
Ersatzreifen, Begrenzungspfähle, Bauholz usw.
Bühne mit Geländer und Füßen
Ersatzteile Straßenbeleuchtung

Die Erschließung des Bauhofes soll über eine Zufahrt von der Thüler Straße aus erfolgen.

Der Dienst für die Angestellten beginnt montags bis freitags ab ca. 7.00 und endet montags bis donnerstags um 16.00 Uhr und freitags um 12.30 Uhr. Nachts ist in der Regel kein Dienst. Allerdings wird in der kalten Jahreszeit der Winterdienst ab ca. 4.30 Uhr ausgerufen. Dann nimmt 1 Streufahrzeug seinen Dienst auf.

Der Bauhof fährt den Winterdienst von 4.00 Uhr morgens bis 20.00 Uhr abends. Während der Zeit von 4.00 – 5.00 Uhr fahren dann maximal 1 Fahrzeug das Salzsilo an. Das Salzsilo gibt sein Streugut mechanisch über die Betätigung eines Seilzugs für die Streufahrzeuge frei.

Das Salzsilo wird bei Bedarf tagsüber wieder aufgefüllt.

Tagsüber fallen Beladungsarbeiten auf dem Betriebshof an. Außerdem werden die betriebseigenen Fahrzeuge im Bereich der Waschanlage der Werkstatthalle mit einem Hochdruckreiniger gesäubert. In der Werkstatt werden kleine Reparaturen an den Fahrzeugen und andere werkstattübliche Arbeiten durchgeführt. In der Tischlerei, die ebenfalls Bestandteil der Werkstatthalle ist, werden übliche Zimmerarbeiten vorgenommen. In der geplanten kleinen Schlosserei werden übliche Arbeiten an Metallen vorgenommen.

Neben dem Bauhof soll sich auf dem Gelände zukünftig auch die Wertstoffsammelstelle befinden. Diese hat folgende Öffnungszeiten:

Öffnungszeiten Sommer (01.03.-31.10.):

Mi 15.00 - 18.00 Uhr

Fr 14.00 - 18.00 Uhr

Sa 09.30 - 15.00 Uhr

Öffnungszeiten Winter (01.11.-28/29.02.):

Mi 14.00 - 17.00 Uhr

Fr 13.00 - 17.00 Uhr

Sa 09.30 - 15.00 Uhr

Schalltechnische Berechnungen

Zur Bestimmung der Lärmimmissionen durch den Bauhof tagsüber und nachts werden die Geräuschbelastungen ermittelt aus dem Betrieb von:

Innerhalb der Teilfläche1

- | | | |
|--|-------------------|--------------------|
| • E1 - Werkstattlärm | Punktschallquelle | |
| • E2 - Tischlerei | Punktschallquelle | |
| • E3 – kleine Schlosserei | Punktschallquelle | |
| • E4 - Hochdruckreiniger Waschanlage | | Punktschallquelle |
| • E5 - Befüllen Salzsilos | Punktschallquelle | |
| • E6 - Beladen Streufahrzeuge nachts | | Punktschallquelle |
| • Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse Streudienst nachts | | Punktschallquelle |
| • Fahrgeräusche Anlieferung Salzsilos tags | | Linienschallquelle |
| • Fahrgeräusche Abfahrt Fahrzeuge Streudienst von Salzsilos nachts | | Linienschallquelle |
| • Fahrgeräusche An- und Abfahrten Betriebsfahrzeuge tags | | Linienschallquelle |

Innerhalb der Teilfläche2

- | | |
|---|----------------------|
| • Parkplatzverkehr für Mitarbeiter und Besucher | Flächenschallquellen |
| • Fahrgeräusche An- und Abfahrten auf dem Wertstoffhof tags | Linienschallquelle |

Parkplatzverkehr – Mitarbeiter und Besucher

Die Ermittlung der Lärmemissionen wurde nach der „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage 2007) des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz durchgeführt. In den dort aufgeführten „Planungsempfehlungen für Parkplätze aus schalltechnischer Sicht“ werden die Werte der Bewegungshäufigkeit (N) angegeben, die bei den verschiedenen Parkplatztypen für schalltechnische Prognoseberechnungen zu berücksichtigen sind.

Die wesentliche Eingangsgröße für die Berechnung des Schalleistungspegels eines Parkplatzes ist die Bewegungshäufigkeit. In vorliegender Untersuchung ist eine Fahrzeugbewegung als Anfahrt oder Abfahrt einschließlich Rangieren, Türenschiagen usw. definiert, das heißt ein vollständiger Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt besteht aus zwei Fahrzeugbewegungen.

Für die Mitarbeiter und Besucher werden insgesamt 16 Einstellplätze angenommen. Die Parkplatzoberfläche wird gepflastert.

Im Sinne einer höheren Abschätzung wird zu den Wechselzeiten zu Arbeitsbeginn und zum Arbeitsende von einem kompletten Stellplatzwechsel ausgegangen. Somit ist für jede Wechselzeit eine Bewegungshäufigkeit von $n = 1,0$ je Stellplatz und Stunde anzusetzen.

Die gepflasterte Fahrbahnoberfläche des Parkplatzes wird mit einem Zuschlag von 0,5 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm berücksichtigt.

Gemäß Parkplatzlärmstudie wird für die Parkfläche des Mitarbeiterparkplatzes, die wie ein P+R-Parkplatz angesehen werden kann, mit einem Zuschlag von $K_{PA} + 0,0 \text{ dB(A)}$ und $K_I + 4,0 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Der Zuschlag ΔLD für die Fahrgassen (Rangierbewegungen) wird gemäß Parkplatzlärmstudie unverändert übernommen.

Der Schalleistungspegel aus den Parkvorgängen auf dem vorhandenen Parkplatz beträgt gemäß folgender Formel:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \times N) - 10 \lg(S/1\text{m}^2) \text{ [dB(A)]}$$

mit:

$L_{W''}$	=	flächenbezogener Schalleistungspegel;
	=	Schalleistungspegel für eine Bewegung/h bei P+R-Plätzen = 63 dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart, bei P+R-Plätzen = 0 dB(A)
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, bei P+R-Plätzen = 4 dB(A)
K_D	=	Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr in den Fahrgassen;
	=	$2,5 \times \lg(f \times B - 9) \text{ dB(A)}$; für $f \times B > 10$ Stellplätze
K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen;
	=	hier 0,5 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$
B	=	Bezugsgröße, hier = 16
f	=	Stellplätze / Einheit der Bezugsgröße; hier: $f = 1$
N	=	Bewegungshäufigkeit, hier = 1,0
S	=	Größe des Parkplatzes (Stellflächen einschließlich Fahrgassen) in m^2 .

Für den Parkplatz ergibt sich aus den Parkvorgängen zu den Wechselzeiten somit folgender Schalleistungspegel L_W :

$$\begin{aligned} L_W &= L_{W''} + 10 \lg(S/1\text{m}^2) \text{ [dB(A)]} \\ &= L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \times N) \text{ [dB(A)]} \\ &= 63 + 0 + 4 + 2,5 \times \lg(16 - 9) + 0,5 + 10 \lg(16 \times 1,0) \text{ [dB(A)]} \\ &= 67,5 + 2,5 \times \lg 7 + 10 \lg 16 \text{ [dB(A)]} = 81,6 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Werkstattlärm, geplante Halle

Es wird der Lärm durch den Lärm aus den Bereichen Werkstatt, Tischlerei und kleine Schlosserei über die jeweils geöffneten Tore bzw. Türen als Hallenabstrahlung berechnet.

Hallentor Werkstatt, geöffnet (E1)

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde für den Werkstattlärm im Bereich des geöffneten Tores der geplanten Halle das Ersatzschallquellenzentrum E1 vergeben.

Da in der Werkstatt nur „kleinere“ Reparaturarbeiten durchgeführt werden sollen, kann mit ausreichender Sicherheit ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 85 \text{ dB}$$

angesetzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Tor tagsüber geöffnet ist.

Einwirkzeit: Maximal 4 Stunden ununterbrochene Schallabstrahlung tagsüber in der Zeit von 7.00 – 16.00 Uhr. Nachts finden keine Reparaturen statt.

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 85,0 \text{ dB} - 10 \lg(4\text{h}/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 79,0 \text{ dB}$$

Hallentore Bereich Tischlerei, geöffnet (E2)

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde für den Lärm in der Holzwerkstatt im Bereich des geöffneten Tores der geplanten Halle das Ersatzschallquellenzentrum E2a vergeben.

Da in der Holzwerkstatt nur „kleinere“ Holzarbeiten durchgeführt werden sollen, kann mit ausreichender Sicherheit ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 85 \text{ dB}$$

angesetzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Tore tagsüber geöffnet ist.

Einwirkzeit: Maximal 4 Stunden ununterbrochene Schallabstrahlung tagsüber in der Zeit von 7.00 – 16.00 Uhr. Nachts finden keine Reparaturen statt.

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 85,0 \text{ dB} - 10 \lg(4\text{h}/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 79,0 \text{ dB}$$

Hallentür geplante kleine Schlosserei, geöffnet (E3)

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde für den Lärm in der Schlosserei im Bereich der geöffneten Tür der geplanten Halle das Ersatzschallquellenzentrum E3 vergeben.

Da in der Werkstatt nur „kleinere“ Metallarbeiten durchgeführt werden sollen, kann mit ausreichender Sicherheit ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 85 \text{ dB}$$

angesetzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Tür tagsüber geöffnet ist.

Einwirkzeit: Maximal 4 Stunden ununterbrochene Schallabstrahlung tagsüber in der Zeit von 7.00 – 16.00 Uhr. Nachts finden keine Reparaturen statt.

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 85,0 \text{ dB} - 10 \lg(4\text{h}/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 79,0 \text{ dB}$$

Hochdruckreiniger Waschanlage (E4)

Auf dem Betriebsgelände ist in der Werkstatthalle ein Bereich zur äußeren Pflege der Betriebsfahrzeuge eingerichtet. Für die dort auftretenden Reinigungsarbeiten wird ein Hochdruckreiniger eingesetzt. Der Einsatz erfolgt ausschließlich tagsüber, während der Nachtstunden wird der Hochdruckreiniger nicht genutzt. Zur Ermittlung der Geräuschemission wird im Bereich des Hochdruckreinigers das Ersatzschallquellenzentrum E4 vergeben.

Im Heft 275 der Schriftenreihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt mit dem Titel „Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“ wird für Hochdruckreiniger ein Schalleistungsbeurteilungspegel bezogen auf eine Betriebsstunde angegeben von

$$L_{WA,r, 1h} = 93,6 \text{ dB}$$

Einwirkzeit: max. 4h in der Zeit tagsüber (zwischen 6.15 - 16.30 Uhr).

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 93,6 \text{ dB} - 10 \lg(4\text{h}/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 87,6 \text{ dB}$$

Befüllen der Salzsilos (E5)

Die Salzsilos werden bei Bedarf befüllt, wobei das Befüllen der Silos durch Pumpen erfolgt, die in den LKWs eingebaut sind.

Maximal wird 1 LKW tagsüber die Silos befüllen. Während der Nachtstunden werden die Silos nicht angefahren und mit Streugut befüllt.

Für das Einzelereignis Befüllung der Salzsilos kann von einem mittlerer Schalleistungspegel im Arbeitszyklus von $L_{WA} = 100$ dB ausgegangen werden. Als Einwirkzeit sind 60 Minuten in der Zeit von 6.00 – 22.00 Uhr zu berücksichtigen.

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 100 \text{ dB} - 10 \lg (1\text{h}/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 88,0 \text{ dB}$$

Für die Befüllung der Silos wurde die Ersatzschallquelle E5 vergeben.

Anlieferung Salzhalle (E6)

Die Salzhalle wird bei Bedarf wieder aufgefüllt. Dabei fährt ein LKW vor die Halle und entlädt das Streugut.

Maximal 1 LKW wird tagsüber die Salzhalle mit Streugut beliefern. Während der Nachtstunden wird die Salzhalle nicht angefahren und mit Streugut beliefert. Für die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen beim Entladen des LKWs wird das Ersatzschallquellenzentrum E6 vergeben und die Schallpegeländerung auf dem Schallausbreitungsweg betrachtet.

Für die Bewertung der Geräuschemissionen durch das Ersatzschallquellenzentrum E6 wird die Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247, 1998) herangezogen. Dort wurde durch den TÜV Anlagen- und Umwelttechnik GmbH, Niederlassung Hessen, für die Entladung eines Sattelzugmaschine folgender Schalleistungspegel von

$$L_{WAeq} = 103,3 \text{ dB}$$

gemessen.

Maschineneinsatz und Arbeitsprozess:

LKW rangiert ein und kippt Material ab.

Hauptgeräuschemittenten: Motor mit Auspuffanlage

Maschinendaten:

Bezeichnung:	Sattelzugmaschine
Leistung:	276 kW
Drehzahl:	2500 / min

Einwirkzeit: 30 Minuten in der Zeit von 6.00 – 22.00 Uhr

Beurteilungsparameter:

Impulshaltigkeit:	5,5 dB
Tonhaltigkeit:	0 dB

Bezogen auf 16h tagsüber errechnet sich dann ein Schalleistungsbeurteilungspegel von:

$$L_{WA,r} = 103 \text{ dB} + 5,5 \text{ dB} - 10 \lg (0,5/16\text{h})$$

$$L_{WA,r} = 93,4 \text{ dB}$$

Betriebsgeräusche von KFZ auf dem BetriebsgeländeFahrgeräusche der KFZ

Die An- und Abfahrten der Fahrzeuge erfolgt tagsüber und zusätzlich im Winter durch den Winterdienst auch während der Nachtstunden. Dabei ist nach Angaben des Auftraggebers tagsüber mit folgenden Fahrzeugbewegungen zu rechnen:

Bereich Salzsilos

Anlieferung Salzsilos	1 KFZ	tagsüber
Abfahrt Fahrzeuge Streudienst von Salzsilos	4 KFZ	4.00 – 5.00 Uhr nachts

An- und Abfahrten Betriebsfahrzeuge

Man kann davon ausgehen, dass durchschnittlich ca. 10 Fahrzeuge 2 x täglich auf dem Gelände bewegt werden. Das sind insgesamt 20 Fahrten und mit Ab- und Anfahrt insgesamt 40 Fahrzeugbewegungen.

An- und Abfahrten betriebseigene Fahrzeuge 40 Bewegungen tagsüber
(Die Fahrzeuge werden zum Einsatz morgens aus der Halle herausgefahren und zum Feierabend wieder dort geparkt)

An- und Abfahrten auf dem Wertstoffhof 20 Bewegungen tagsüber

Bei der Prognose von Geräuschemissionen von Verkehrsgeräuschen auf Betriebsgeländen hat sich bewährt, von vereinfachten Emissionsansätzen auszugehen, da bei der Planung eines Unternehmens meist die Fahrwege bekannt sind, nicht jedoch das Fahrverhalten auf den Fahrwegen. In diesen Fällen erscheint es sinnvoll, von einem einheitlichen Emissionsansatz für alle Wegelemente auszugehen. Bei diesem Ansatz werden nicht mehr die LKW, sondern einzelne Abschnitte der Fahrstrecke als Schallquelle betrachtet. Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ eines Streckenabschnittes errechnet sich nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1 \text{ m} - 10 \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

$L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1m

n Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r Beurteilungszeit in h

Der anzuwendende Emissionsansatz sollte sicherheitshalber den ungünstigsten Fahrzustand auf den Wegelementen berücksichtigen, so dass dann folgende auf eine Stunde und 1m-Wegelement bezogene Schalleistungspegel $L_{WA',1h}$ anzusetzen sind:

$$L_{WA',1h} = 62 \text{ dB, wenn Leistung} < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB, wenn Leistung} \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungsstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB}$$

Die Fahrzeuge fahren auf den Zufahrtswegen maximal mit einer Geschwindigkeit von $v = 10$ km/h. Die Linienschallquellen Fahrgeräusche tagsüber werden daher im EDV-Programm als bewegte Punktschallquellen definiert, wobei die folgenden ermittelten Schalleistungspegel für die Anlagenleistung unter Beachtung der Fahrgeschwindigkeit in eine Schalleistung je m umgewandelt werden.

Fahrgeräusche Anlieferung Salzsilos tags

Die Anlieferung (1 LKW = 2 Bewegungen) zu den Salzsilos hat eine Länge von rund 100m.

Aufgrund der vorgegebenen Daten errechnet sich für die Anlieferung tags somit folgender Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r}$:

$$L_{WA,r, 1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \lg 2 + 10 \lg 100\text{m}/1\text{m} - 10 \lg (16\text{h} / 1\text{h})$$

$$L_{WA,r, 1h} = 74,0 \text{ dB(A)}$$

Als bewegte Punktschallquelle bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h ergibt sich daraus:

$$L_W = 40,8 \text{ dB(A)}$$

Fahrgeräusche Abfahrt Fahrzeuge Streudienst von Salzsilos nachts

Die Abfahrt der Fahrzeuge Streudienst (2 Bewegungen) von den Salzsilos hat eine Länge von rund 50m.

Aufgrund der vorgegebenen Daten errechnet sich für die Abfahrt der Streufahrzeuge nachts somit folgender Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r}$:

$$L_{WA,r, 1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \lg 2 + 10 \lg 25\text{m}/1\text{m} - 10 \lg (1\text{h} / 1\text{h})$$

$$L_{WA,r, 1h} = 80,1 \text{ dB(A)}$$

Als bewegte Punktschallquelle bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h ergibt sich daraus:

$$L_W = 40,1 \text{ dB(A)}$$

Fahrgeräusche An- und Abfahrten Betriebsfahrzeuge tags

Die An – und Abfahrten der Betriebsfahrzeuge vom Gelände des Bauhofes (40 Bewegungen) vom Betriebshof hat eine Länge von rund 100m.

Aufgrund der vorgegebenen Daten errechnet sich für die Auslieferung tags somit folgender Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r}$:

$$L_{WA,r, 1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \lg 40 + 10 \lg 100\text{m}/1\text{m} - 10 \lg (16\text{h} / 1\text{h})$$

$$L_{WA,r, 1h} = 87,0 \text{ dB(A)}$$

Als bewegte Punktschallquelle bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h ergibt sich daraus:

$$L_W = 47,0 \text{ dB(A)}$$

Fahrgeräusche An- und Abfahrten auf dem Wertstoffhof tags

Die An – und Abfahrten (20 Bewegungen) vom Wertstoffhof hat eine Länge von rund 100m.

Aufgrund der vorgegebenen Daten errechnet sich für die Auslieferung tags somit folgender Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r}$:

$$L_{WA,r, 1h} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \lg 20 + 10 \lg 100\text{m}/1\text{m} - 10 \lg (16\text{h} / 1\text{h})$$

$$L_{WA,r, 1h} = 84,0 \text{ dB(A)}$$

Als bewegte Punktschallquelle bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h ergibt sich daraus:

$$L_w = 44,0 \text{ dB(A)}$$

Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für die nachfolgenden Berechnungen werden für die Schallemissionen eines Streufahrzeugs die gleichen Emissionswerte angesetzt, wie für einen LKW > 7,5 to. Für die Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit vom Umfang der erforderlichen Tätigkeiten 3 dB(A) bis 5 dB(A) über dem Schalleistungspegel L_{WA_r} (Fahrgeräusch) eines Streckenabschnitts liegt:

Rangieren: $L_{WA} = 84 \text{ dB}$

Größere Steigungs- und Gefällstrecken kommen auf dem vorliegenden Betriebsgelände nicht vor. Erst bei Strecken mit einer Steigung von mehr als 7% sollten die dann erhöhten Geräuschemissionen beim Beschleunigen und bei gleichförmiger Geschwindigkeit durch einen Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt werden.

Für Einzelereignisse kann von folgenden Schalleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen: $L_{WA} = 100 \text{ dB}$
 Türenschnagen: $L_{WA} = 100 \text{ dB}$
 Leerlauf: $L_{WA} = 94 \text{ dB}$
 Betriebsbremse: $L_{WA} = 108 \text{ dB}$

Zur rechnerischen Ermittlung der zu erwartenden Geräuschmissionen an den gewählten Immissionspunkten wird von den Emissionspegeln durch die Ladetätigkeiten am angenommenen Ersatzschallquellenzentren E6 ausgegangen und die Schallpegeländerung auf dem Schallausbreitungsweg betrachtet. Dabei werden Leerlaufzeiten, Rangierbewegungen, Startgeräusche, Türenschnagen, Bremsgeräusche der Druckluftbremsen sowie Ladetätigkeit (Streusalz auffüllen) berücksichtigt. Für die lauteste Nachtstunde wird die Abfahrt von maximal vier Streufahrzeugen pro Stunde (= 4 Bewegungen) angesetzt.

Die Angaben der Schalleistungspegel zu den besonderen Fahrzuständen und Einzelereignissen basieren auf Taktmaximalpegeln für die einzelnen Vorgänge. Der aus den Taktmaximalpegeln gebildete Mittelungspegel ist der Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} , der nach DIN 45641 zur Beurteilung impulshaltiger Geräusche herangezogen wird. Diese Pegel liegen deutlich höher als die Mittelungspegel L_{eq} . Ein zusätzlicher Zuschlag für die Impulshaltigkeit bzw. Auffälligkeit der Geräusche bei den Ladetätigkeiten ist daher nicht erforderlich.

Die zeitliche Bezugnahme auf die 16-stündige Tageszeit erfolgt durch eine Korrektur der Pegel unter der folgenden Beziehung:

$$\Delta l_t = 10 \lg \frac{t_i}{t_o}$$

Δl_t = Pegelkorrektur

t_i = Einwirkdauer der Geräusche

t_o = Bezugszeitraum = 16-Stundentag
 = 57.600 s

Im folgenden Protokoll sind die Emissionspegel durch die Ladetätigkeiten aufgelistet.

E6

Konzept

Ergebnis der Berechnungen

Für die verschiedenen Emittenten wurden folgende Schalleistungsbeurteilungspegel ermittelt:

<u>Lärmquellen innerhalb der Teilfläche 1</u>	<u>tags</u>	<u>nachts</u>
Werkstattlärm (E1)	$L_{WA_r} = 79,0 \text{ dB}$	keine Nutzung
Tischlerei (E2)	$L_{WA_r} = 79,0 \text{ dB}$	keine Nutzung
Kleine Schlosserei (E3)	$L_{WA_r} = 79,0 \text{ dB}$	keine Nutzung
Befüllen Salzsilos (E5)	$L_{WA_r} = 88,0 \text{ dB}$	keine Nutzung
Anlieferung Salzhalle (E6)	$L_{WA_r} = 96,5 \text{ dB}$	keine Nutzung
Fahrzustände und Einzelereignisse Streudienst	entfällt	$L_{WA_r} = 84,5 \text{ dB}$
Fahrgeräusche Anlieferung Salzsilos	$L_{WA_r} = 40,8 \text{ dB}$	keine Nutzung
Fahrgeräusche Abfahrt Fahrzeuge Streudienst	entfällt	$L_{WA_r} = 40,1 \text{ dB}$
Fahrgeräusche An-/Abfahrten Betriebsfahrzeuge	$L_{WA_r} = 47,0 \text{ dB}$	keine Nutzung

**Daraus ermittelt sich
durch Pegeladdition**

ein Gesamtbeurteilungspegel von:

$L_{WA,r,gesamt} = 94,9 \text{ dB}$

$L_{WA,r,gesamt} = 80,9 \text{ dB}$

Es muss überprüft werden, ob diese Gesamtbeurteilungspegel aller geplanten Anlagenteile die Vorgaben durch die Emissionskontingente einhalten, die für die Fläche des Betriebsgrundstückes im Bebauungsplan festgelegt wurden. Deshalb wird der Gesamtbeurteilungspegel in einen flächenbezogenen Schalleistungspegel L^{WA} umgerechnet. Bei einer Flächengröße des Betriebsgrundstückes von $A = 4.765 \text{ m}^2$ ermittelt sich dann:

$$L^{\text{WA}} = L_{\text{WA,r,gesamt}} - 10 \lg \text{Flächengröße in dB je m}^2$$

$$L^{\text{WA}} = 94,9 \text{ dB} - 10 \lg 4.765 \text{ m}^2$$

$$L^{\text{WA}} = 58,1 \text{ dB je m}^2 \text{ tags} < 59 \text{ dB zulässig}$$

$$L^{\text{WA}} = L_{\text{WA,r,gesamt}} - 10 \lg \text{Flächengröße in dB je m}^2$$

$$L^{\text{WA}} = 80,9 \text{ dB} - 10 \lg 4.765 \text{ m}^2$$

$$L^{\text{WA}} = 44,0 \text{ dB je m}^2 \text{ nachts} \leq 44 \text{ dB zulässig}$$

Ergebnis

Die Berechnungen zeigen, dass die Vorgaben des Bebauungsplanes für die Teilfläche 1 unter Berücksichtigung der dort angegebenen Emissionskontingente von $L_{EK} = 59 \text{ dB je m}^2 \text{ tags}$ unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf tagsüber eingehalten werden.

Die Berechnungen zeigen, dass die Vorgaben des Bebauungsplanes für die Gewerbefläche Teilfläche 1 unter Berücksichtigung der dort angegebenen Emissionskontingente von $L_{EK} = 44 \text{ dB je m}^2 \text{ nachts}$ unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf nachts eingehalten werden.

Lärmquellen innerhalb der Teilfläche 2	tags	nachts
Hochdruckreiniger Waschanlage (E4)	$L_{WA_r} = 87,6 \text{ dB}$	keine Nutzung
Parkplatz Besucher und Mitarbeiter	$L_{WA_r} = 81,6 \text{ dB}$	keine Nutzung
Fahrgeräusche An-/Abfahrten Wertstoffhof	$L_{WA_r} = 44,0 \text{ dB}$	keine Nutzung

Daraus ermittelt sich durch Pegeladdition ein Gesamtbeurteilungspegel von: $L_{WA,r,gesamt} = 80,9 \text{ dB}$

Es muss überprüft werden, ob diese Gesamtbeurteilungspegel aller geplanten Anlagenteile die Vorgaben durch die Emissionskontingente einhalten, die für die Fläche des Betriebsgrundstückes im Bebauungsplan festgelegt wurden. Deshalb wird der Gesamtbeurteilungspegel in einen flächenbezogenen Schallleistungspegel L''_{WA} umgerechnet. Bei einer Flächengröße des Betriebsgrundstückes von $A = 3.774 \text{ m}^2$ ermittelt sich dann:

$$L''_{WA} = L_{WA,r,gesamt} - 10 \lg \text{Flächengröße in dB je m}^2$$

$$L''_{WA} = 80,9 \text{ dB} - 10 \lg 3.774 \text{ m}^2$$

$$L''_{WA} = 54,1 \text{ dB je m}^2 \text{ tags} < 56 \text{ dB unzulässig}$$

Ergebnis

Die Berechnungen zeigen, dass die Vorgaben des Bebauungsplanes für die Teilfläche 2 unter Berücksichtigung der dort angegebenen Emissionskontingente von $L_{EK} = 56 \text{ dB je m}^2 \text{ tags}$ unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers zum Betriebsablauf tagsüber eingehalten werden.

Bei einem konkreten Nachweis an einer vorhandenen Wohnbebauung würde bei einer Berechnung der Schallausbreitung zusätzlich die Abschirmung durch die geplante Halle berücksichtigt werden. Dass heißt, die Schallpegelminderungen, die durch die Abschirmung der Betriebsgebäude entstehen, können dann in Höhe des Abschirmwertes vom berechneten Beurteilungspegel des relevanten Immissionsortes abgezogen werden.

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Realisierung des geplanten Bauvorhabens.

In der Hoffnung Ihnen mit diesen Angaben behilflich sein zu können, verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. A. Jacobs

