

Schalltechnische Immissionsprognose

über die zu erwartenden Geräuschimmissionen

in der Nachbarschaft

durch das geplante Bauvorhaben

Bebauungsplan Nr. 182, Erfstadt-Erp, Gewerbegebiet Erp-Nord

**„Erweiterung Betriebshof und Neubau Verwaltungsgebäude der
Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co.KG“**

Bericht Nr. 16G1012
vom 12. Oktober 2016

Schalltechnische Immissionsprognose

über die zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
durch das geplante Bauvorhaben

Bebauungsplan Nr. 182, Erfstadt-Erp, Gewerbegebiet Erp-Nord

„Erweiterung Betriebshof und Neubau Verwaltungsgebäude der Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co.KG“

Auftraggeber: Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co.KG
Luxemburger Straße 2 a
50374 Erfstadt-Erp

Auftrag vom: 29.07.2016

Anschrift: btu
Büro für technischen Umweltschutz

Auf dem Sandberg 99A
51 105 Köln

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dieter Jung
Sachverständiger für Schallschutz
Tel.: 0177 – 163 76 83

Seitenzahl: insgesamt 40
davon Anhang 15

Bericht vom: 12. Oktober 2016

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein	4
2. Aufgabenstellung	4
3. Methodik	4
4. Örtliche Gegebenheiten, städtebauliches Konzept	4
5. Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet	7
5.1 Grundlagen und Methodik	7
5.2 Verkehrsgeräuschsituation (Zusammenfassung)	8
6. Gewerbegeräuschsituation	8
6.1 Immissionsrichtwerte	8
6.2 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich genutzte Flächen (Zusammenfassung)	9
6.3 Städtebauliches Konzept BP Nr. 182 Gewerbe-/Parkflächen; Einwirkzeiten der Geräte	9
7. Immissionsorte	16
8. Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose	18
9. Zusammenstellung der Ergebnisse	20
9.1 Prognoseberechnung und Ermittlung der Beurteilungspegel	20
9.1.1 Allgemein	20
9.1.2 Berechnung der Betriebsgeräusche	22
10. Aktive Schallschutzmaßnahmen	23
11. Qualität der Prognose	23
12. Zusammenfassung und Beurteilung der Immissionssituation	25
Anhang	26 - 40

1. Allgemein

Die Stadt Erftstadt beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplan BP Nr. 182, „Erftstadt-Erp, Gewerbegebiet Erp-Nord“, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für gewerbliche Bauflächen zu schaffen. Diese sollen dem bestehenden Gewerbebetrieb Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co. KG die Möglichkeit der Erweiterung und Bestandssicherung am jetzigen Standort geben.

2. Aufgabenstellung

Zweck dieser Untersuchung ist es, die akustischen Auswirkungen durch die im städtebaulichen Konzept für den BP Nr. 182 dargestellte bauliche Planung (Stand Juli 2016) an der nächstgelegenen Wohnbebauung auftretenden Schallimmissionen zu berechnen, nach den Kriterien der DIN 18005/TA-Lärm zu beurteilen und gegebenenfalls aktive Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Die Berechnungen sind sowohl für einzelne ausgewählte Immissionsorte als auch in grafischer Darstellung als Flächen gleichen Schalldrucks in 5 dB-Sprüngen durchzuführen.

3. Methodik

Die schalltechnische Untersuchung wurde in folgenden Arbeitsschritten durchgeführt:

- Vor- und Aufbereitung der Daten und Kartengrundlagen zur rechnergestützten Weiterverarbeitung
- Scannen der Kartengrundlage
- Berechnung der Schallemission und Einwirkzeiten unter Verwendung von Betreiberangaben und vorliegenden Daten
- Festlegung des Berechnungsgebietes sowie Auswahl maßgeblicher, repräsentativer Immissionsaufpunkte
- Schallpegelberechnung
- Aufbereitung und Bewertung der Ergebnisse
- Prüfen der Notwendigkeit aktiver Schallschutzmaßnahmen

4. Örtliche Gegebenheiten, städtebauliches Konzept

• Örtliche Gegebenheiten

Das Bebauungsplangebiet liegt im Kreisgebiet des Rhein-Erft-Kreises auf dem Stadtgebiet Erftstadt am nördlichen Ortsrand von Erftstadt-Erp und wird im Westen, Norden und Osten weitläufig von landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

Das Gelände ist mäßig strukturiert bei einer mittleren Geländehöhe im BPlanbereich von ca. 115 m NHN.

Verkehrlich angebunden ist der Betrieb über die Luxemburger Straße (B 265) in Richtung Erftstadt-Lechenich und Zülpich.

- **Städtebauliches Konzept**

Der B-Plan Nr. 182 sieht die Ausweisung eines Gewerbegebietes zur Standortsicherung des dort ansässigen Betriebes Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co. KG vor.

Das städtebauliche Konzept zeigt u.a. die vorgesehene betriebliche Nutzung:

1. Bau eines Verwaltungsgebäudes mit Parkplätzen für die Mitarbeiter;
2. Modernisierung und Erweiterung der bestehenden Werkstatt nach Süden;
3. Einrichtung eines Gerätedepots mit Lagerfläche für Anbauteile von Baumaschinen und Spezialgeräten;
4. Bau einer LKW-Stellfläche und -Garage

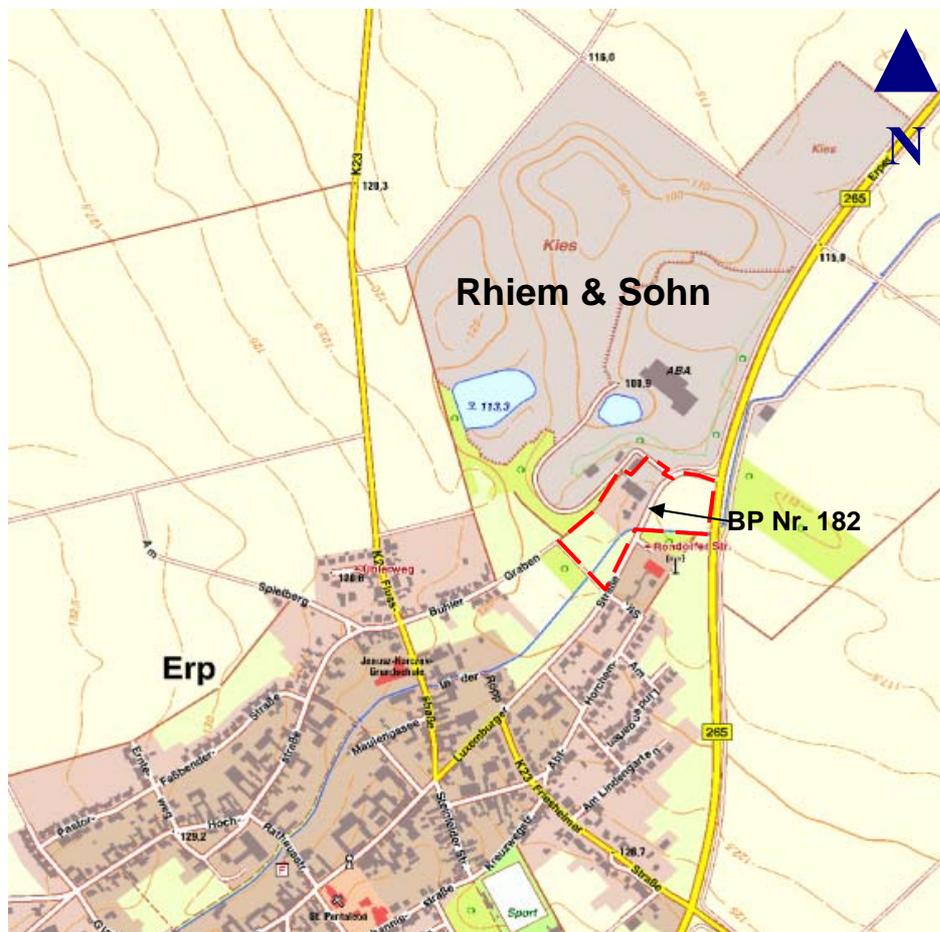


Abb.: 4.1 Ü-Karte B-Plangebiet (o.M)

Quelle: TIM-online

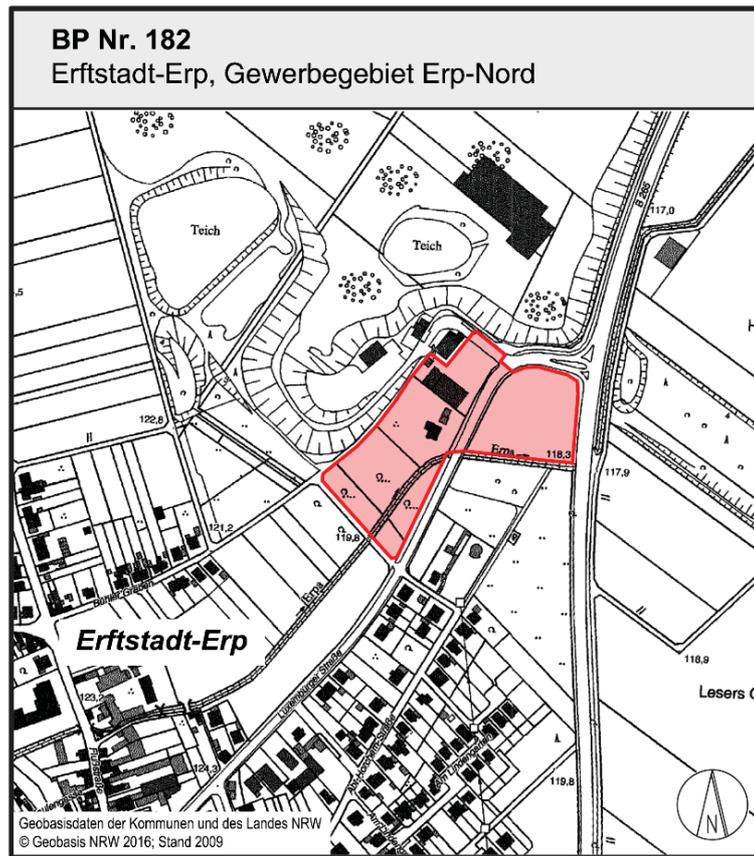


Abb.: 4.2 Vorentwurf FNP-Änderung Nr. 16 u. BP Nr. 182 Erftstadt-Erp, Gewerbegebiet Erp-Nord (o.M)

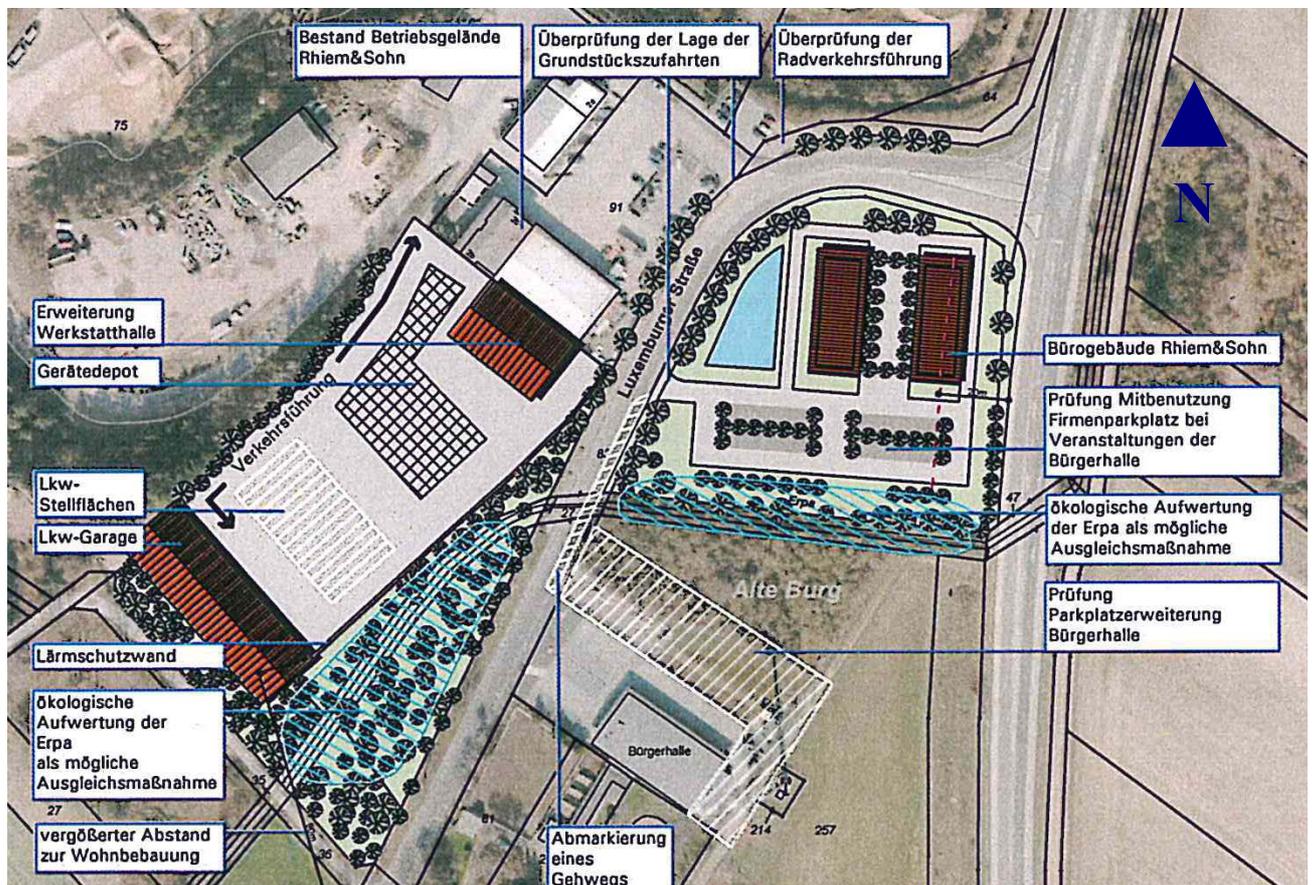


Abb.: 4.3 Städtebauliches Konzept (Juli 2016) für die vorgesehene Nutzung der Planfläche (o.M)

5. Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet

5.1 Grundlagen und Methodik

Die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung von Verkehrsgeräuschen sind die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90), Abschnitt 4.

Das Berechnungsverfahren nach RLS 90 beschreibt die Ermittlung der Schallemissionen, die von einer Straße oder einem Fahrbahnstreifen ausgeht unter Berücksichtigung der Verkehrsstärke, des LKW-Anteils, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten.

Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) und LKW-Anteile p zugrunde gelegt.

Der nach RLS 90 berechnete Immissionspegel von Verkehrsgeräuschen gilt für eine leichte Mitwindsituation und/oder den Einfluss der Ausbreitungsdämpfung und wird getrennt für Tag und Nacht berechnet. Berücksichtigt werden ebenfalls Zuschläge für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen aufgrund der erhöhten Störwirkung.

Wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis haben außerdem die ebenfalls zu berücksichtigende Reflexion, Absorption, Abschirmung und weitere Effekte.

Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind gemäß TA Lärm, Kapitel 7.4 zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) erhöhen,
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
- und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Gebietsausweisung / Schutzbedürftigkeit	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64	54
In Gewerbegebieten	69	59

Tab.: 5.1 Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Wenn alle drei Bedingungen kumulativ erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden. Dies gilt nicht für GE- und GI-Gebiete.

Der betriebsbezogene Fahrzeugverkehr (Pkw und Lkw) der GE-Flächen des Plangebietes wird über Straße „Luxemburger Straße“ geführt. Angesichts der aus dem Plangebiet zu erwartenden Verkehrsmengen ist eine Erhöhung der Verkehrslärmsi-

tuation um mindestens 3 dB an schutzbedürftigen Nutzungen der Luxemburger Straße und Bühler Graben durch den zusätzlichen Betriebsverkehr des Plangebietes auszuschließen.

5.2 Verkehrsgeräuschsituation Straße (Zusammenfassung)

Mit Gutachten vom 27. Juli 2016 hat die Ingenieurgruppe IVV Aachen / Berlin den Abschlussbericht über die Verkehrsuntersuchung „Bauvorhaben BP Nr. 182“ vorgelegt.

Das Gutachten kam u.a. zu dem Schluss, dass die zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen sich nicht signifikant verändern, da grundsätzlich nur eine Verlagerung des Quell- und Zielverkehrs vom Betriebshof hin zum neuen Verwaltungsgelände stattfindet.

Da sich grundsätzlich an der heutigen Verkehrssituation nichts ändert, wurde auf eine Berechnung des Verkehrs auf öffentlichen Straßen verzichtet.

6. Gewerbegeräuschsituation

6.1 Immissionsrichtwerte

Die Geräuschsituation ist nach TA Lärm zu beurteilen. Die Immissionsrichtwerte (IRW'e) gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen für die die TA Lärm gilt. Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind mit Ausnahme von MK-Gebieten zahlenmäßig identisch mit den Orientierungswerten für Gewerbe- und Industrieerläusche nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau".

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.

Tab.: 6.1.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (vorkommende Einstufungen der Immissionsorte siehe gelbe Kennzeichnung)

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich tags auf den Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts auf den Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr.

6.2 Vorbelastung durch vorhandene gewerblich genutzte Flächen

In unmittelbarer Nachbarschaft des BPlangebietes befindet sich ca. 160 m südöstlich die Kläranlage Erp (GE-Gebiet) und ca. 340 m südwestlich eine kleine Kfz-Werkstatt an der Luxemburger Straße 8. Beide Anlagen/Betriebe spielen als Vorbelastung keine oder lediglich eine untergeordnete Rolle.

Ferner sind nördlich und westlich angrenzend die Abgrabung und Aufbereitung von Rohkies sowie die Recyclinghalle, die Verkipfung des Betriebes Rhiem & Sohn Kies und Sand GmbH & Co. KG vorhanden. Die seinerzeit durch das Büro btu am 03.03.2011 gefertigte schalltechnische Immissionsprognose des bestehenden Gesamtbetriebes hat gezeigt, dass die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm an der benachbarten Wohnbebauung um mindestens 11 dB(A) unterschritten werden.

Insofern liegt der Gesamtbetrieb gemäß Ziffer 2.2 der TA-Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der vorhandenen Anlagen des Betriebes.

6.3 Städtebauliches Konzept (BP Nr. 182); Gewerbe-/Parkplatzlärm; Einwirkzeiten der Geräte

Im städtebaulichen Konzept (Juli 2016) für den BP Nr. 182 ist die beabsichtigte, zukünftige gewerbliche Nutzung der Gesamtfläche im Einzelnen dargestellt (s. Ziffer 3).

Als Ziel der Planung ist die Einteilung der beantragten Gewerbefläche in verschiedene Nutzflächen (Ziffer a - d.)) dargestellt.

a.) Bau eines Verwaltungsgebäudes mit Parkplätzen für Besucher/Mitarbeiter

Hier soll das bestehende Betriebsgebäude in den Osten des BPlangebietes verlegt werden. Gleichzeitig sollen dort 40 Stellplätze entstehen. Die Stellplätze sind für Mitarbeiter und Besucher vorgesehen. In den Abendstunden und am Wochenende sollen die Plätze für Besucher von Veranstaltungen im Bürgerzentrum vorgehalten werden. Die Berechnung wird für insgesamt 80 Stellplätze durchgeführt.

Die Schallemission des Parkplatzes wird nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie ermittelt (Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 6. Ausgabe 2007).

Es ist grundsätzlicher Ansatz der Parkplatzlärmstudie, ein geeignetes Rechenverfahren für die Ermittlung der Schallemissionen von Tiefgaragen/Parkplätzen u. a. von Wohnanlagen anzubieten. Hierfür werden u.a. je Parkplatzart typische Fahrzeugbewegungen quantifiziert sowie messtechnisch ermittelte Schallemissionen je Fahrzeug und Parkplatzart angegeben. Auf Grundlage der Schallemissionen, die nach den in der Parkplatzlärmstudie genannten Rechenverfahren ermittelt worden sind, können die von nicht öffentlichen Parkplätzen ausgehenden Schallimmissionen gemäß den Vorgaben der TA-Lärm vom August 1998 (Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2) berechnet werden.

Es berücksichtigt sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahr-gassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stell-plätze, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türenschiagen.

Die Parkplätze werden dabei als Flächenschallquellen betrachtet. Für die Berech-nung wird die Gesamtfläche der Parkplätze in hinreichend kleine Teilflächen aufge-teilt.

Die Immissionsberechnung wird nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie als sogenanntes „zusammengefasstes Berechnungsverfahren“ durchgeführt, mit fol-genden Vorgaben:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \log B \cdot N \text{ dB(A)}$$

L_W = Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangs – Schalleistungspegel für eine Bewegung /h auf einem P + R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart

K_I = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren

K_D = $2,5 \log (f \times B - 9)$ dB(A)

f = Faktor

K_{Str0} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)

B = Bezugsgröße

K_{PA} = 3 dB(A) Fahrwege Asphalt

K_I = 4 dB(A) Fahrwege Asphalt

Die Zuschläge erfolgen für einen Parkplatz, auf dem die Fahrwege mit Asphalt aus-geführt worden sind.

Den beispielhaften Angaben in der Parkplatzlärmstudie liegen umfangreiche Erhe-bungen und Untersuchungen für verschiedene Parkplatzarten zugrunde. Die dort festgelegten Anhaltswerte sind i.d.R. Maximalwerte, von denen nur in begründeten Ausnahmefällen nach unten abgewichen werden sollte. Die Werte beziehen sich auf den jeweils angegebenen Beurteilungszeitraum, nicht auf etwaige davon abwei-chende Öffnungszeiten.

Die Parkgeräusche werden jeweils mit einem Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) für die Immissionsorte im Allgemeinen Wohngebiet für den Zeitraum einer Stunde in der Zeit zwischen 06:00 Uhr und 08:00 Uhr bei der Prognoserechnung berücksich-tigt.

In einem ersten Berechnungsschritt wurde der flächenbezogene Schalleistungspe-gel der Parkfläche anhand des o.g. zusammengefassten Berechnungsverfahrens bestimmt.

Bei den Berechnungen ist üblicherweise die Parkplatzart „P+R-Platz“ zugrunde gelegt worden.

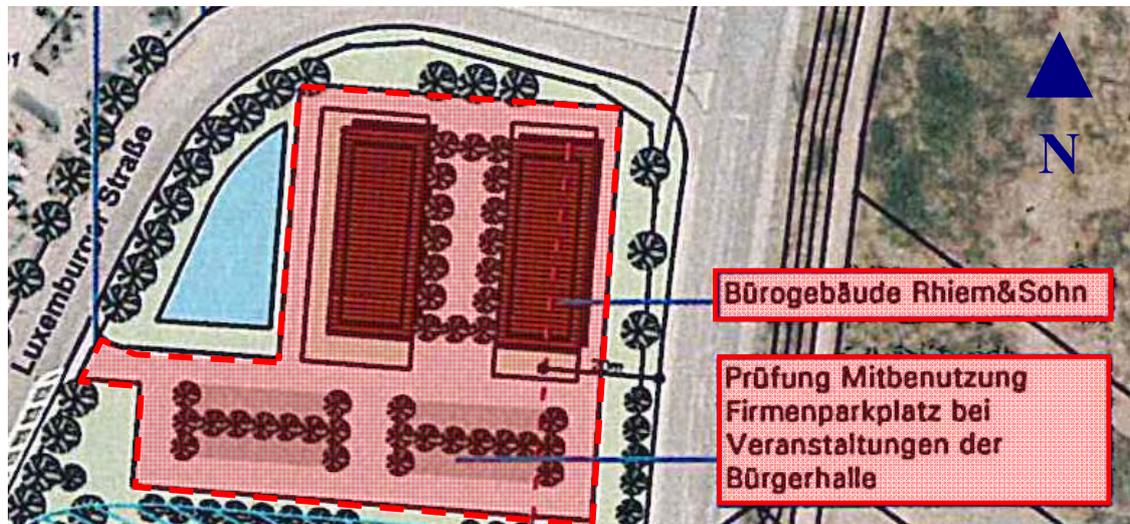


Abb.: 6.3.1 Neues Bürogebäude mit Parkplätzen B-Plangebiet (o.M) Quelle: städtebaul. Konzept 7.16

b.) Modernisierung und Erweiterung der bestehenden Werkstatt nach Südwesten

Im Westen des Untersuchungsbereichs soll das bestehende Werkstattgebäude modernisiert und nach Südwesten vergrößert werden.

Der Betrieb soll werktäglich von 06:00 bis 18:00 Uhr stattfinden.

Die Werkstatt ist als Stahlskelettbau ausgeführt und hat die Ausmaße $L = 30$ m, $B = 40$ m und $H = 6$ m. Sie ist nördlich wie südlich mit jeweils 5 Rolltoren á 4 m ausgestattet. Bis zu einer Höhe von 3 m ist die Werkstatthalle mit Kalksandsteinen ausgefacht. Darüber verläuft nur in der südöstlichen Außenwand ein Lichtband von $H = 2,50$ m. Das Dach besteht aus wärme- und schallisoliertem Trapezblech.

In der Werkstatt werden hauptsächlich Wartungsarbeiten, Inspektionen und kleinere Reparaturen durchgeführt. Diese Arbeiten finden ausschließlich in der Werkstatthalle statt. Infolgedessen werden die Geräuschemissionen über die Außenbauteile ins Freie abgestrahlt. Hierbei wird zugrunde gelegt, dass während der Betriebszeit regelmäßig 3 Rolltore ständig geöffnet sind und zwar an der Nordseite der Werkstatt. Zur Südseite hin sollten die Rolltore nur zur Aus- und Einfahrt geöffnet werden. Bleiben 2 Rolltore offen, wird am Immissionsort IO 3 der dort vorgegebene Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags weitgehend ausgeschöpft.

Zunächst ist der mittlere Rauminnenpegel L_I zu bestimmen nach der Berechnungsformel

$$L_I = L_w + 14 + 10 \cdot \log T/V$$

Hierbei sind

- L_I Rauminnenpegel
- L_w Schallleistungspegel des Anlagenteils/Aggregats

T	Nachhallzeit
V	Raumvolumen

Zur schalltechnisch relevanten Werkstattausrüstung gehören:

- 1 dieselbetriebener Gabelstapler $L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$
- 2 Winkelschleifer je $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$
- Motorkompressor (komplett eingehaust) $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$
- Vorschlaghammer $L_{WA} = 121 \text{ dB(A)}$

Für die o.g. Geräte wurde der Schallleistungspegel messtechnisch an vergleichbaren Geräten erfasst bzw. aus Datenblättern abgeleitet.

• Einsatzzeiten der Geräte

- Gabelstapler
Der Gabelstapler soll in der Werkstatt eingesetzt werden an max. 0,5 Stunden täglich. Ferner wird er benötigt für max. 10 Be- und Entladungen im Bereich des angrenzenden Gerätedepots. Hier sind für eine Beladung bzw. Entladung einschließlich Transport 3 Min. in Ansatz zu bringen, also insgesamt 1 Stunde pro Tag.
- 2 Winkelschleifer
In der Werkstatt werden die Winkelschleifer (Flex) hauptsächlich eingesetzt zur Vorbereitung und Nachbearbeitung von Metallelementen bei Schweißarbeiten.
Maximal erfolgt dies je Winkelschleifer zweimal täglich 10 Minuten.
- Motorkompressor, komplett eingehaust
Der vorhandene stationäre Kompressor ist vollständig eingehaust. Er läuft maximal 10 Min. pro Stunde. Auf die tägliche Arbeitszeit gerechnet, ergibt das eine Einsatzzeit (12 Stunden x 10 Minuten) von 2 Stunden/Tag.
- Vorschlaghammer
Der Vorschlaghammer wird hauptsächlich zum Lösen von Verschraubungen und Herausschlagen von Bolzen ca. zweimal pro Woche benötigt. In die Berechnung geht eine maximale Einsatzzeit von 5 Minuten täglich ein.

• Schallabstrahlung von Industriebauten

Nach der VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Ausgabe August 1976 wird die von einem Bauelement eines Gebäudes ins Freie abgestrahlte Schallenergie L_I und das bewertete Schalldämmmaß R'_W des Bauteils bestimmt.

Der von einem Bauelement ins Freie abgestrahlte Schallleistungspegel errechnet sich annähernd aus nachfolgender Formel:

$$L_w = L_i - R'_w - 4 \cdot \log(S/S_0)$$

mit

- L_i - mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
 R'_w - bewertetes Schalldämmmaß nach DIN 52210 des betrachteten Bauteils
 S - Bauteilfläche
 S_0 - Bezugsfläche 1 m²

Für die Schalldämmung der einzelnen Bauteile der hier betrachteten Halle wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

<u>Bauteil</u>	<u>Aufbau</u>	<u>Bewertetes Schalldämmmaß</u>
<u>R'_w</u>		
Außenwände	24-er KS	50 dB
Rolltore/Tür	Kunststoff/Stahltür	20 dB
Lichtband	Glas	30 dB
Dach Trapezblech	Stahlblech Wärme- u. Schallsoliert	38 dB

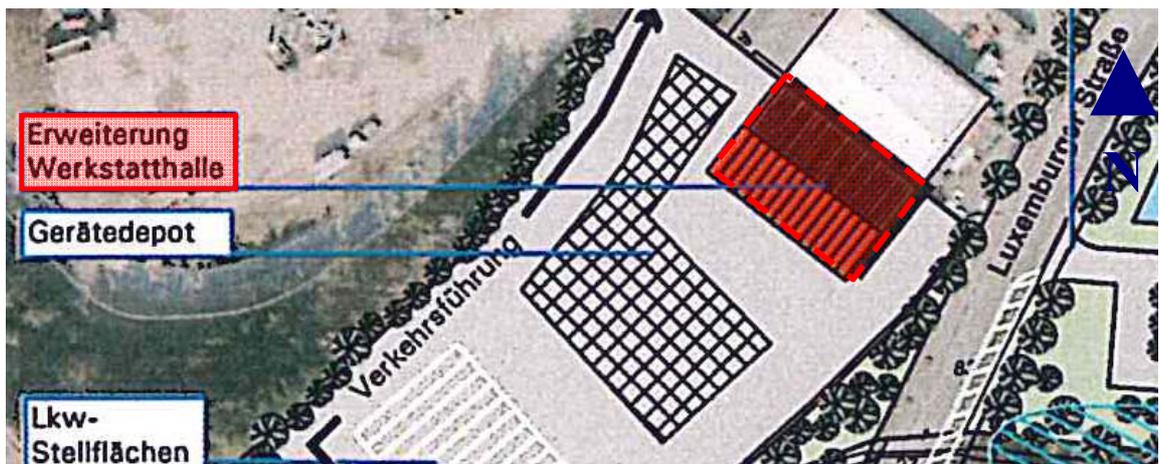


Abb.6.3.2: Modernisierung und Erweiterung der bestehenden Werkstatt

Quelle: städtebaul. Konzept

c.) Einrichtung eines Gerätedepots mit Lagerfläche für Anbauteile von Baumaschinen und Spezialgeräten;

Im Südwesten sollen die Errichtung eines Gerätedepots und u.a. eines Lagerplatzes erfolgen. Hier ist vorgesehen, Anbauteile von Baumaschinen und Spezialgeräten zwischen zu lagern. Es werden täglich maximal 10 Be- und Entladungen mit einem dieselbetriebenen Gabelstapler stattfinden.

Die Be- und Entladungen dauern jeweils 3 Min.. Als Einsatzzeit wird hier eine Stunde täglich in Ansatz gebracht (siehe auch Ziffer 5.3 Absatz b). Für das Absetzen auf dem Depotplatz bzw. LKW werden 10 Sek. pro Element in Ansatz gebracht, also 0,06 Stunden.

Da der Gabelstapler hier an verschiedenen Einsatzorten tätig sein wird, geht er als Flächenschallquelle in die Berechnung ein.

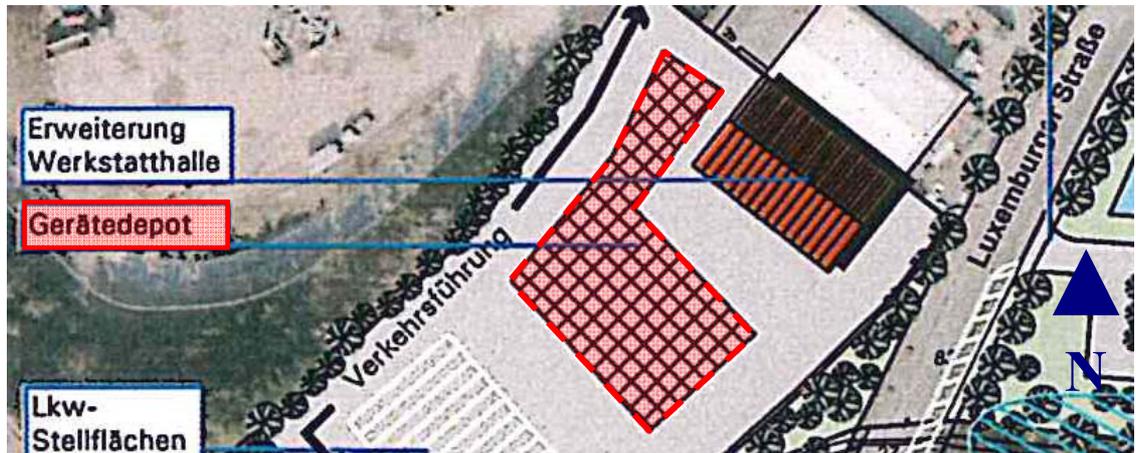


Abb.: 6.3.3 Errichtung eines Gerätedepots mit Lagerfläche für Anbauteile von Baumaschinen und Spezialgeräten
Quelle:städtebaul..Konzept

d.) Im Südwesten des BPlangebietes Bau einer LKW-Stellfläche und -Garage

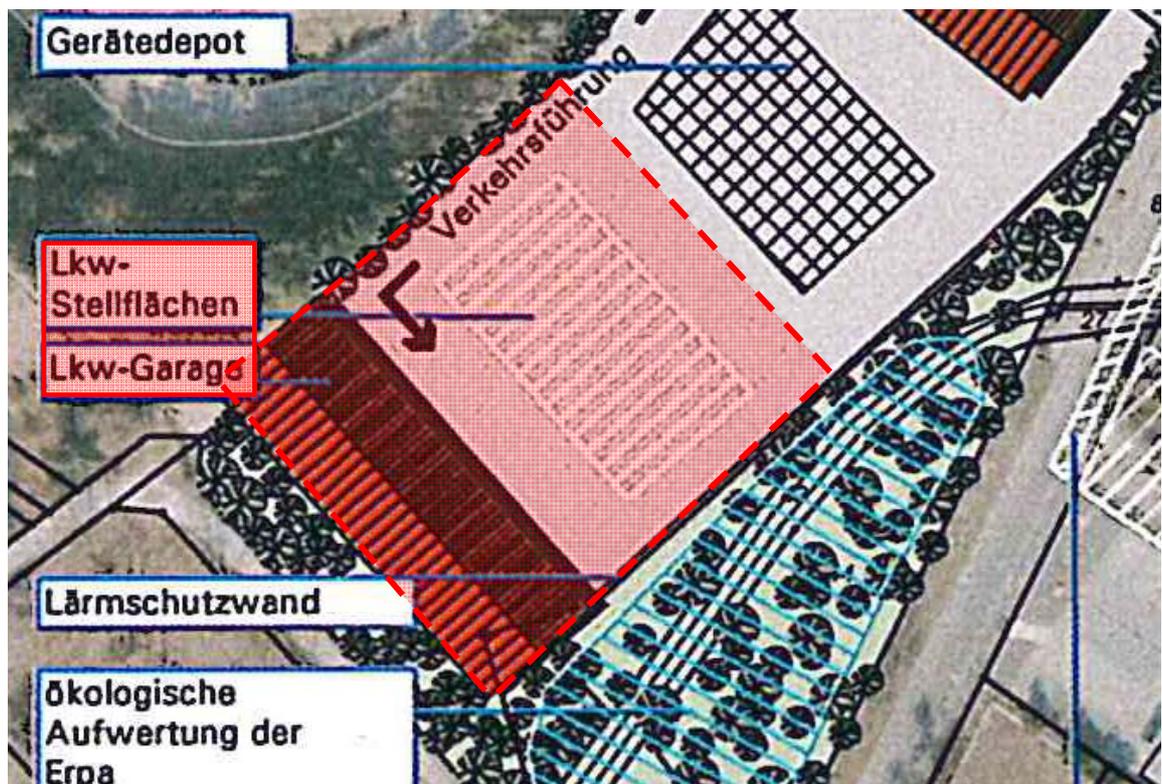


Abb.: 6.3.4 Geplanter Bau einer LKW-Stellfläche und - Garage

Quelle:städtebaul..Konzept

Im Südwesten des BPlangebietes ist der Bau einer LKW-Stellfläche mit entsprechenden LKW-Garagen vorgesehen.

Dieser Bereich befindet sich am nächsten zur Wohnbebauung. Hier findet lediglich morgens zur Abfahrt und abends zur Einfahrt Verkehr statt. Aus Immissionschutzgründen werden die LKW-Garagen auf die südwestliche Grenze des BPlangebietes errichtet und schirmen somit die naheliegende Wohnbebauung vor den Betriebsgeräuschen weitgehend ab.

Derzeit sind 18 firmeneigene LKW im Einsatz. In die Schallausbreitungsrechnung wird von 20 LKW ausgegangen.

Die Berechnung der Schallemission für die Stellfläche erfolgt ebenfalls nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie (Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 6. Ausgabe 2007) (siehe auch Ziffer 5.3 Abs.a).

Bei einem LKW-Stellplatz treten impulshaltige Geräusche auf, z.B. das Türen-/Klappenschlagen oder das Druckluftgeräusch. Dieses wird durch den Zuschlag K_I berücksichtigt.

So ergeben sich zusammengefasst insgesamt nachfolgende Einwirkzeiten pro Zeiteinheit und Schallleistungspegel:

Betriebseinrichtungen	Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Einwirkzeiten [h]/Fahrzeuge tags 06:00 – 22:00 Uhr
nicht öffentliche Parkplätze (Einstellplätze)		
Zu errichtendes Verwaltungsgebäude		80 PKW
LKW-Einstellplätze		20 LKW
Maximalbetrieb Werkstatt		
Gabelstapler	102	0,5
2 Winkelschleifer (je 98 dB(A))	101	0,7
Motorkompressor	80	2
Vorschlaghammer	121	0,1
Maximalbetrieb Gerätedepot		
Gabelstapler	102	1
Be- Und Entladen LKW	107	1
Absetzen der Anbauteile/Geräteteile	111	0,06
LKW - Fahrbetrieb		
LKW –Fahren/Rangieren	106	30 LKW

Tab.: 6.3.1 Geräuschquellen, deren Einwirkzeit pro Zeiteinheit u. Schallleistungspegel

7. Immissionsorte

Die Berechnung und Beurteilung der Immissionssituation durch die geplante Nutzung erfolgt für vier maßgebliche Immissionsorte.

Die Lage der Aufpunkte und ihr Abstand zu den Schallquellen sind nachfolgend beschrieben und aus dem schalltechnischen Lageplan (Abb. 7.1) ersichtlich.

In dem zu betrachtenden Umfeld ist 1 bis 1 ½ -geschossige Bebauung vorgegeben, so dass sich die Immissionsberechnungen auf das Fenster im Obergeschoss (Höhe 4,5m über Niveau) beziehen.

- **Bezeichnung der Immissionsorte**

Die Immissionsberechnung bezieht sich auf 4 Immissionsorte, und zwar

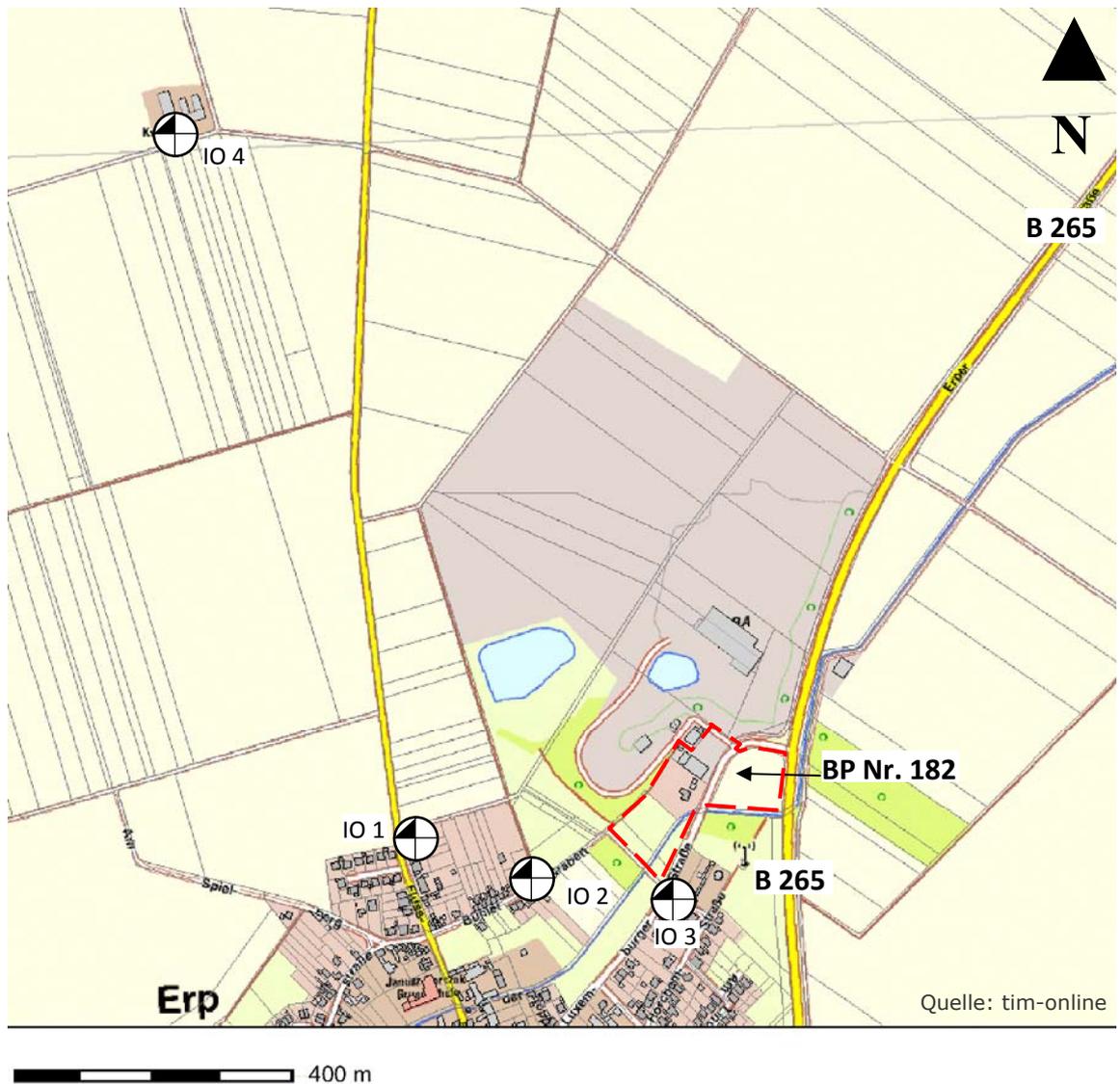


Abb. 7.1: Karte mit Eintragung der Immissionsorte

Immissionsorte	Einstufung B-Plan/FNP/ örtl.Gegebenheit	Lage	Entfernung [m] zur Plan- /Betriebsgrenze	Immissionsrichtwert TA - Lärm tags 06:00-22:00 Uhr
IO1 – Flußstraße 32	WA-Gebiet	W	280	55 dB(A)
IO2 – Bühler Graben 18	WA-Gebiet	SW	150	55 dB(A)
IO3 – Luxemburger Str.1a	WA-Gebiet	S	25	55 dB(A)
IO4 – Kordenhof	Außenbereich	NW	1190	60 dB(A)

Tab.: 7.1 – Immissionsort, Einstufung, Lage, Entfernung u. Immissionsrichtwert

• Gebietsnutzung und Immissionsrichtwerte

Grundlage für die Einstufung der in der schalltechnischen Untersuchung betrachteten Gebiete ist die Bauleitplansituation der Gemeinde, die beim Stadtplanungsamt in Ertstadt-Lechenich eingesehen wurde.

Danach existieren in dem Untersuchungsbereich keine Bebauungspläne, so dass hier eine Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung und des Gebietscharakters erfolgen muss.

Die Immissionsrichtwerte sind demnach nach Nr. 6.6 Satz 2 der TA-Lärm entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Der Flächennutzungsplan der Stadt Ertstadt weist für die hier untersuchten Immissionsorte IO 1 – IO 3 in der Ortslage Erp „Allgemeines Wohngebiet (WA-Gebiet)“ aus. Die betrachtete landwirtschaftliche Hofanlage (IO 4) ist als privilegiertes Vorhaben im Außenbereich einzustufen.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm ist sicherzustellen, dass die in Tabelle 7.1 aufgeführten Immissionsrichtwerte nach der Technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm) am Immissionsort tags nicht überschritten werden.

8. Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose

Der Ermittlung der voraussichtlichen Geräuschimmissionen dienen die „Überschlägige Prognose (ÜP) sowie die „Detaillierte Prognose (DP).

Die überschlägige Prognose als vereinfachte Regelfallprüfung ist in den Fällen ausreichend, in denen die nach ihr berechneten Beurteilungspegel nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort führen.

Im vorliegenden Fall wird der Beurteilungspegel an der nächstgelegenen Wohnbebauung durch die DP errechnet.

In der detaillierten Prognose werden Abschirmungen, Dämpfungen und Reflexionen durch Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg berücksichtigt. Dazu müssen neben den akustischen Kennwerten auch die geometrischen Daten von Quellen, Hindernissen und Immissionsorten erfasst werden.

Für die Berechnung werden für jede zu berücksichtigende Schallquelle der mittlere Schallleistungspegel L_W , die Einwirkzeit T_E gegebenenfalls getrennt nach Teilzeiten,

die Richtwirkungskorrektur sowie Angaben zur Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit der Geräusche und zur Lage und Höhe der Schallquellen benötigt.

Ebenfalls sind zur Beurteilung Aussagen über tieffrequente Geräusche, seltenen schalltechnischen Ereignissen und Fahrzeuggeräuschen auf dem Betriebsgelände und öffentlichen Straßen zu treffen.

Außerdem sind die Lage und Abmessung relevanter Hindernisse (Bebauung, Bewuchs, Schallschirme) und die Lage und Höhe der maßgeblichen Immissionsorte zu beachten.

Die Schallausbreitungsrechnung wird auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2, 9/97 durchgeführt. Die Anwendung der dortigen Grundgleichung führt direkt zu einem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel am Empfangsort bei Witte-rungsbedingungen, die für die Schallausbreitung günstig sind (Mitwindwetterlage). Für die Beurteilung eines Anlagengeräusches ist jedoch der Langzeitmittelungspegel maßgebend. Die Umrechnung erfolgt mit Hilfe der meteorologischen Korrektur C_{met} , die für den Standort aus der Wetterklassenstatistik abgeleitet wird.

- **Mitwindmittelungspegel**

Auf dem Schallausbreitungsweg sind nachstehende Einflüsse entsprechend den Immissionsanteilen zu berücksichtigen.

Addiert man die A-bewerteten Mitwindmittelungspegel energetisch, so erhält man die Gesamtmission der Anlage am jeweiligen Immissionsort.

Die Grundgleichung für Mitwind-Mittelungspegel lautet

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Hierbei bedeuten:

$L_{FT}(DW)$	Oktavband-Pegel bei Mitwind ($L_{AT}(DW)$ A-bew. Mitwindpegel)
L_W	Oktavband-Schalleistungspegel
D_C	Richtwirkungskorrektur
A	Oktavband-Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg

- **Richtwirkungskorrektur**

Die Richtwirkungskorrektur D_C ergibt sich aus dem Abschnitt 5 der VDI-2714, in dem das Richtwirkungsmaß D_I und das Raumwinkelmaß K_o beschrieben sind. Beide Maße ergeben in der Summe die Richtwirkungskorrektur.

$$D_C = D_I + K_o$$

Hierin bedeuten

D_I	Richtwirkungsmaß
K_o	Raumwinkelmaß

- **Ausbreitungsdämpfungen**

Der Dämpfungsterm in der o. Grundgleichung setzt sich zusammen aus verschiedenen Dämpfungsparametern, und zwar

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Hierin bedeuten

A_{div}	geometrische Ausbreitung
A_{atm}	Luftabsorption
A_{gr}	Bodeneffekt
A_{bar}	Abschirmung
A_{misc}	sonstige Effekte

- **Reflexionen**

Reflexionen werden als Spiegelschallquellen betrachtet. Reflexionen sind unter bestimmten Bedingungen zu berücksichtigen.

Die reale Quelle und die Spiegelschallquelle sind separat zu behandeln.

Der Schalleistungspegel der Spiegelschallquelle $L_{W,im}$ ist zu berechnen aus

$$L_{W,im} = L_W + 10 \log(\zeta) \text{ dB} + D_{Ir}$$

Dabei ist

ζ der Schallreflexionsgrad für Reflexionen unter dem Winkel β auf der Oberfläche des Hindernisses ($\geq 0,2$)

D_{Ir} das Richtwirkungsmaß der Quelle in der Richtung des Spiegelempfängers

- **Meteorologische Korrektur**

Ein A-bewerteter Langzeitmittlungspegel beinhaltet eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Für den Fall einer Punktschallquelle, deren Leistung über die Zeit effektiv konstant ist, kann unter Anwendung von nachstehenden Gleichungen ein Wert in Dezibel für C_{met} berechnet werden:

$$C_{met} = 0 \text{ wenn } d_p \leq 10 (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ wenn } d_p > 10 (h_s + h_r)$$

Dabei ist

h_s	Höhe der Quelle in Metern
h_r	Höhe der Aufpunktes in Metern
d_p	Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt
C_0	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken von Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

In die Berechnung ist C_{met} mit 2 dB(A) eingegangen.

9. Zusammenstellung der Ergebnisse

9.1 Prognoseberechnung und Ermittlung der Beurteilungspegel

9.1.1 Allgemein

Mit Hilfe der Immissionsprognose soll die zu erwartende Geräuschimmissionsbelastung in der Wohnnachbarschaft durch die im städtebaulichen Konzept des BP Nr. 182 dargestellten betrieblichen Nutzungen örtlich und zeitlich differenziert, ermittelt werden.

Der hier untersuchte Betriebsstandort zählt gemäß § 22 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) zu den nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen im Sinne dieses Gesetzes.

Er ist demnach so zu errichten und zu betreiben, dass

- 1.** *schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind;*
- 2.** *nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.*

In der TA-Lärm regelt Nr. 4.2 „Vereinfachte Regelfallprüfung“, wie oben bereits erwähnt, die immissionsschutzrechtliche Prüfung im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Zulassung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage.

Gemäß dem hier anzuwendenden Beurteilungsverfahren muss sichergestellt sein, dass die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA-Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Der so festgestellte Immissionspegel bildet den Ausgangspunkt einer Beurteilung nach TA-Lärm. Er stellt jedoch noch nicht die eigentliche Beurteilungsgröße dar.

Vielmehr wird unter Berücksichtigung der Forderung des Beurteilungssystems (TA-Lärm) der Beurteilungspegel ermittelt, der aus dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten für die jeweiligen Immissionsorte eine Bewertung des Vorhabens aus akustischer Sicht ermöglicht.

Grundlagen der Beurteilung bilden einerseits die Beurteilungspegel für die Tagzeit 16 Stunden zw. 6:00-22:00 Uhr und für die Nachtzeit 22:00-6:00 Uhr die lauteste Nachtstunde, andererseits die Maximalpegel einzelner Geräuschereignisse, die unterschiedliche Berücksichtigung von Zu- und Abschlägen sowie eine Aussage zu tieffrequenten Geräuschen.

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich nach

$$L_r = 10 \log \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \times 10^{0,1 \times (L_{Aeq, j} - C_{met} + K_{T, j} + K_{I, j} + K_{R, j})} \text{ in dB(A)}$$

mit

T_r	Beurteilungszeit: 16 h tags, 1 h nachts (lauteste Nachtstunde)
$L_{Aeq, j}$	Mitwind-Mittelungspegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur (maximal 3 dB)

K_{Tj}	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
K_{Ij}	Zuschlag für Impulshaltigkeit ($KI = LA_{FTEq} - LA_{eq}$)
K_{Rj}	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

- **Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche**

Als tieffrequente Geräusche i.S. der TA-Lärm gelten Geräusche mit maßgeblichen Pegelanteilen unter 90 Hz.

Schädliche Umwelteinwirkungen können auftreten, wenn $L_{Ceq} - L_{Aeq} > 20$ dB.

Nach Erfahrungswerten an vergleichbaren Geräten, Anlagen und nach Herstellerangaben treten bei störungsfreiem Betriebsablauf tieffrequente Geräusche nicht auf.

- **Ton- und Informationshaltigkeit**

Aufgrund der Erfahrung mit vergleichbaren Geräuschquellen und nach Angaben des Herstellers treten ton- und informationshaltige Geräusche im Sinne der TA-Lärm nicht auf.

Ein Zuschlag wurde insofern nicht vergeben.

- **Impulshaltigkeit**

Impulshaltige Geräusche sind im Untersuchungsbereich zu erwarten.

Bei der Ermittlung des Schallleistungspegels der Emittenten sind vereinzelt auftretende impulshaltige Geräusche (z.B. bei den Parkplätzen, im Werkstattbereich und auf dem Gerätedepot) bereits berücksichtigt worden.

Insofern wurde ein entsprechender weiterer Zuschlag nicht vergeben.

- **Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

In WA-, WR- und Kurgebieten, sowie bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag von 6 dB(A) für die erhöhte Störwirkung in folgenden Zeiten zu vergeben:

1. an Werktagen

06.00 – 07.00 Uhr
20.00 – 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen

06.00 – 09.00 Uhr
13.00 – 15.00 Uhr
20.00 – 22.00 Uhr

Im Untersuchungsgebiet liegen diese Voraussetzungen an den Immissionsorten IO 1 – IO 3 vor.

- **Spitzenwertkriterium**

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei der Ermittlung der Eingangsdaten für die Berechnung ist ausschließlich der Vollastbetrieb zu Grunde gelegt worden.

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA-Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel LAF_{max} des Schalldruckpegels LAF(t) beschrieben.

Kurzzeitige besondere Geräuschspitzen, welche die Immissionsrichtwerte von 30 dB(A) tags überschreiten sind beim vorgegebenen Betriebsablauf und den gegebenen Ausbreitungsverhältnissen sicher auszuschließen.

- **Bestimmungen für seltene Ereignisse**

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die jeweiligen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zugelassen werden.

Für den hier untersuchten Standort sind nach Unternehmerangaben Besonderheiten in o. Sinne nicht zu erwarten.

- **Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen**

Die Fahrzeuggeräusche der An- und Abfahrtsstrecken auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in MK/MI -, WA -, WR - und Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art bei bestimmten Voraussetzungen (siehe Ziffer 7.4 – TA-Lärm) soweit wie möglich gemindert werden.

Berechnungsgrundlage ist hier die RLS 90, Beurteilungsmaßstab die TA-Lärm unter Zugrundelegung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV).

Weitere Ausführungen zu der Abschätzung/Berechnung und Beurteilung der Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Straßen und deren Einfluss auf die einzelnen Immissionsorte siehe unter Ziffer 5.

9.1.2 Berechnung der Betriebsgeräusche

Das auf der Grundlage der Eingangsdaten ermittelte Ergebnis der Immissionsprognose, die schalltechnisch relevanten Emissionsquellen mit ihren Einwirkzeiten, der Fahrtstrecken und den Schalleistungspegeln sind in Anhang 4 zusammengestellt sowie das für die maßgeblichen Immissionsorte errechnete Einzelergebnis tabellarisch zusammengefasst.

- **Maximalbetrieb innerhalb des BP Nr. 182**

Hierbei sind die ungünstigsten Voraussetzungen während des Maximalbetriebes innerhalb der im städtebaulichen Konzept zum BP Nr. 182 dargestellten Nutzungen zugrunde gelegt worden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die aus dem errechneten Immissionspegel unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Anforderungen prognostizierte Beurtei-

lungspegel 06.00 - 22.00 Uhr dem entsprechenden Immissionsrichtwert der TA-Lärm gegenübergestellt:

Immissionsort	Immissionspegel [dB(A)]	Beurteilungspegel [dB(A)]	Richtwert TA-Lärm
	Maximalbetrieb	Maximalbetrieb	Tag [dB(A)]
IO1 - Flußstraße 32	34,6	35	55
IO2 - Bühler Graben 18	38,1	39	55
IO3 - Luxemburger Str.1a	43,1	44	55
IO4 - Kordenhof	35,5	36	60

Tab. 9.1: - Ergebnis der zu erwartenden Beurteilungspegel mit bestehendem Anlagenstandort

Die Ergebnisse zeigen, dass beim Maximalbetrieb die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm/DIN 18005 an der nächstgelegenen Wohnbebauung mindestens 11 dB(A) unterschritten werden.

In Anhang 2 sind die Flächen gleicher Schallausbreitung zur Tagzeit in jeweils 5-dB Sprüngen zur Beurteilung der Gesamtgeräuschsituation durch den geplanten Betrieb mit seinen verschiedenen Nutzungseinheiten in den angrenzenden Wohnbereichen insgesamt dargestellt.

10. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Da die Beurteilungspegel an allen ausgewählten Immissionsorten weit unterhalb der zulässigen Immissionsrichtwerte für die entsprechend eingestufteten Gebiete liegen, sind weitere aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

An der Südseite der Werkstatt sollten die Rolltore nur zur Ein- und Ausfahrt geöffnet werden. Stehen 2 Rolltore offen, wird am Immissionsort IO 3 der geltende IRW von 55 dB(A) weitgehend ausgeschöpft.

Bei Altanlagen und der Beschaffung von Neuanlagen ist auf folgendes hinzuweisen:

- Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Anlagen, Geräte und Aggregate dem heutigen Stand der Lärmbekämpfungstechnik entsprechen.
- Bei Neubeschaffung sind Anlagen und Aggregate so aufzustellen und zu betreiben, dass auffällige Einzeltöne nicht emittiert werden.

Die geplanten Sicht-/Immissionsschutzwälle sind in die Immissionsberechnungen nicht einbezogen worden.

11. Qualität der Prognose

Nach Ziffer A.2.6 des Anhangs der TA-Lärm sind im Bericht zu der Immissionsprognose u. a. Angaben zur Qualität der Prognose zu machen.

Es sind insbesondere dann Aussagen zur Qualität der Prognose zu machen, wenn die Berechnungen ergeben, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte nur knapp eingehalten werden.

Die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungswerte liegen unterhalb des für das entsprechende Gebiet festgelegten Richtwertes.

Das verwendete Softwareprogramm von Schalltechnik Kramer/St. Augustin SAOS-NP ist im Rahmen einer Vergleichsstudie des Ministeriums für Raumordnung und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, „Abschlussbericht Nr. 1_99_5_215A vom 03. April 2000“, umfassend geprüft worden.

Alle dort gestellten Anforderungen konnten sicher erfüllt werden.

Wichtiger Faktor für die Zuverlässigkeit einer Immissionsprognose ist die Klassifizierung der Schallausbreitungsbedingungen.

Die Durchführung der Prognose erfolgte anhand der z.Zt. geltenden einschlägigen Vorschriften, Richtlinien und Normen.

Wesentliche Grundlage für die Genauigkeit der Prognose sind die Eingangsparameter der abstrahlenden Geräuschquellen, wie Standort, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen und Einsatzzeiten.

Die in die Rechnung eingegangenen Schallleistungspegel der Anlagen-/Betriebsteile wurden konservativ in Ansatz gebracht und beruhen immer auf ungünstigste Annahmen.

Sie sind normgemäß an vergleichbaren Geräten unter identischen Bedingungen messtechnisch ermittelt oder aus Herstellerangaben und Erfahrungswerten abgeleitet worden.

Die vorliegende Prognose ist auf die Berechnungssicherheit für zwei voneinander unabhängig wirkende Erhebungsvorgänge zu bewerten. Für diese Vorgänge werden im Folgenden Standardabweichungen σ angegeben, die auf Angaben der Literatur und/oder den eigenen Erfahrungen basieren. Ferner wird angenommen, dass die Streuung einzelner Rechenwerte dieser Vorgänge „normalverteilt“ ist.

Weitere Parameter, die bei der Ermittlung der Qualität der Prognose Berücksichtigung finden, sind

1. Die Ermittlung des Emissionspegels der Schallquellen durch Messung mit Schallpegelmessern der Klasse 1 oder Rechnung: $\sigma_M = 1,5$ dB;
2. Die Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2: $\sigma_R = 1,5$ dB.

Damit ist die gesamte Prognose durch eine Standardabweichung von

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_M^2 + \sigma_R^2} = \sqrt{2,1} \text{ dB} \quad \text{gekenn-}$$

zeichnet.

Hieraus lässt sich die obere Grenze eines Vertrauensbereichs L_o für den Beurteilungspegel am Immissionsort berechnen. Bei einer im Geräuschimmissionsschutz üblichen Wahrscheinlichkeit von 90% für die obere Grenze des Vertrauensbereichs berechnet sich L_o zu: $L_o = L_r + 1,28 \times \sigma_{ges} = L_r + 2,7$ dB.

Unter Berücksichtigung des Messabschlags von 3 dB(A) bei Überwachungsmessungen gem. Nr. 6.9 TA Lärm führt die um den Messabschlag verminderte obere Grenze des Vertrauensbereichs

$$L_o' = L_o - 3 \text{ dB(A)} = L_r - 0,3 \text{ dB(A)}$$

hinsichtlich der Einhaltung von Richtwerten und Toleranzgrößen nicht zu anderen Aussagen als oben bereits ausgeführt.

12. Zusammenfassung und Beurteilung der Immissionssituation

In der vorliegenden Untersuchung wurden die akustischen Auswirkungen, die durch die im städtebaulichen Konzept für den BP Nr. 182 dargestellte bauliche Planung (Stand Juli 2016) an der nächstgelegenen Wohnbebauung auftretenden Schallimmissionen berechnet und nach den Kriterien der DIN 18005/TA-Lärm beurteilt.

Hierbei basieren die Berechnungsgrundlagen zur Prognose immer auf ungünstigste Annahmen.

Die Berechnung kam zu dem Ergebnis, dass bei Umsetzung des städtebaulichen Konzeptes (Juli 2016) unter Einhaltung der angesetzten Leistungs- und Produktionsdaten die nach den Kriterien der TA-Lärm für den dortigen Gebietscharakter vorgeschriebenen Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten sicher eingehalten werden.

Die Berechnungen wurden ohne die geplanten Sicht-/Lärmschutzwälle durchgeführt.

Da sich entsprechend dem Abschlussbericht der Ingenieurgruppe IVV Aachen/Berlin vom 27. Juli 2016 zukünftig an der heutigen Verkehrssituation grundsätzlich nichts ändert, ist eine Berechnung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen, die im Zusammenhang mit der Durchführung des städtebaulichen Konzeptes entstehen könnten, nicht durchzuführen.

Dieter Jung



Anhang

Anhang 1	Regelwerke, Unterlagen, Auskünfte
Anhang 2	Flächen gleicher Schallausbreitung
Anhang 3	Beschreibung der Rechnerausdrucke
Anhang 4	Schallpegelberechnungsprotokolle
Anhang 5	Werkstatthalleninnenpegel

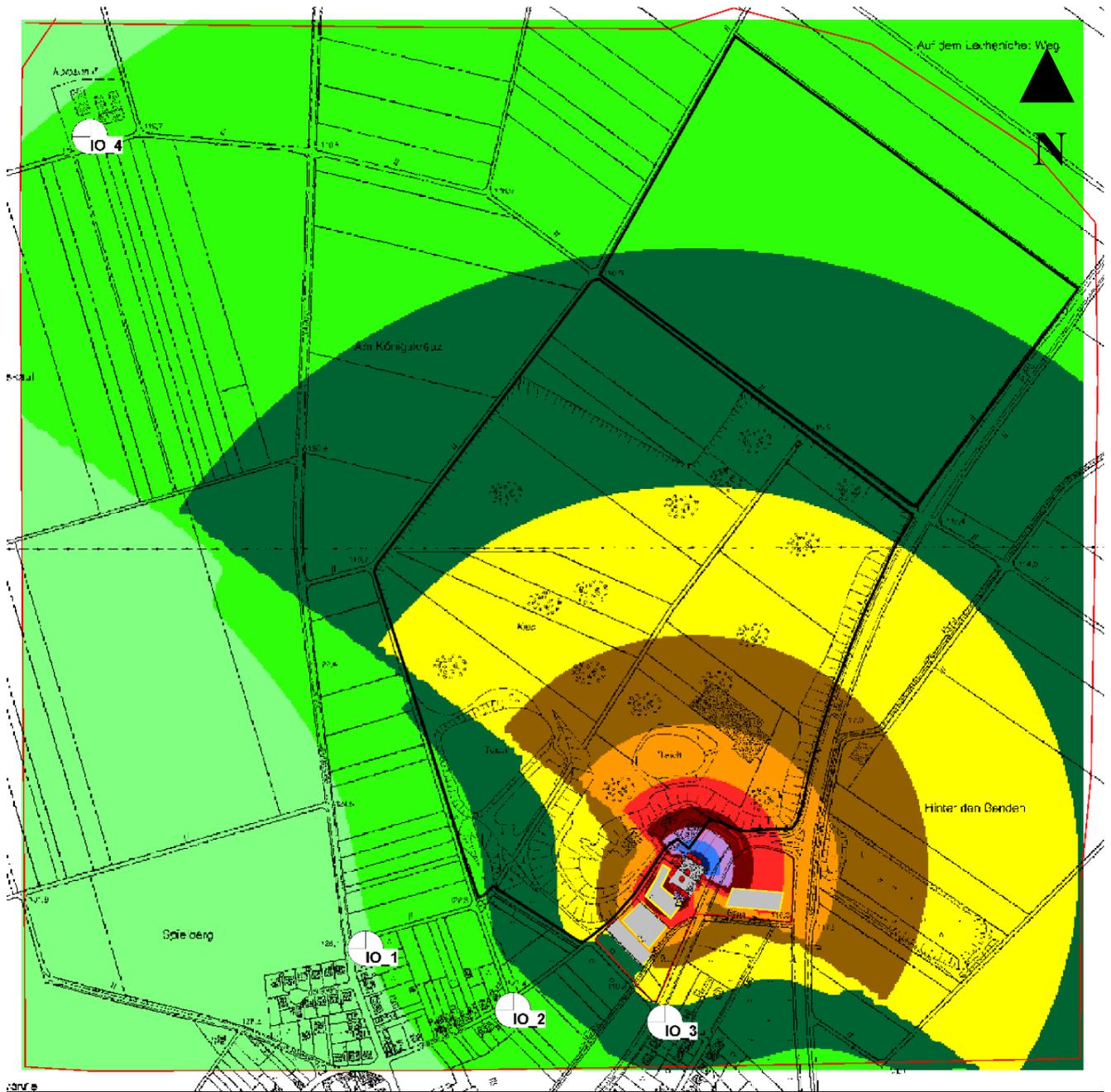
Anhang 1**Regelwerke, Unterlagen, Auskünfte**

- /1/ Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974;
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge.
- /2/ Technische Anleitung Lärm (TA-Lärm) vom 26.August 1998
- /3/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)
- /4/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990- RLS-90
- /5/ 32. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Geräte-und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August.2002
- /6/ EG-Richtlinie 86/662/EWG, Dezember 1986
- /7/ VDI-Richtlinie 2714 "Schallausbreitung im Freien", Januar 1988
- /8/ VDI-Richtlinie 2720 "Schallschutz durch Abschirmung im Freien",
Blatt 1, Januar 1988
- /9/ VDI-Richtlinie 2571 „Schallausbreitung von Industriebauten“,
August 1976
- /10/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“,
Teil 1: „Berechnungsverfahren“, Mai 1987
DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1:
„Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte
für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /11/ DIN 45 641 "Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender
Schallvorgänge", Februar 1975
- /12/ DIN 45 645 Teil 1 "Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels
für Geräuschimmissionen", April 77
- /13/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ -
Ausgabe September 1997
- /14/ Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage; Bayerisches Landesamt für
Umwelt; August 2007
- /15/ Baunutzungsverordnung (4. Verordnung zur Änderung) vom 23.01.1990
- /16/ Verkehrsuntersuchung BP Nr. 182 der Ingenieurgruppe IVV, Aachen vom
27. Juli 2016

Unterlagen und Auskünfte

- Übersichtsplan; Topografische Karte (schalltechnischer Lageplan);
- Betriebsunterlagen;
- Auskünfte und Angaben des Planers/Unternehmers über geplante
Betriebseinrichtungen, Einsatzzeiten der Geräte und Fahrzeugbewegun-
gen;
- Technische Datenblätter, vorhandene Fremdmessungen;
- Vergleichsmessungen an baugleichen Anlagen;
- Softwareprogramm SAOS-NP, Kramer Softwareentwicklung, Vers.
2015.02.

Flächen gleicher Schallausbreitung – Maximalbetrieb



400 m

										
<35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Anhang 3

Nachfolgend sind die bei der Emissions- und Immissionsberechnung in den Berechnungstabellen verwendeten Größen benannt:

Beschreibung der Rechnerausdrucke Emission

Emission	-	Gesamtpegel (Schalldruck oder Schalleistung in dB(A))
Bez. Abst.	-	Bezugsabstand in m bei der Schalldruckpegelmessung
num. Add. für	-	Korrekturgröße zur Berücksichtigung unterschiedlicher Pegel für ein Spektrum in dB
Meßfl. (S)	-	Messfläche in m ²
R' Nr.	-	Datensatz-Nr. für ein Schalldämmspektrum aus der Datenbank
R + 6	-	effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpegel durch ein Bauteil
MM	-	Minderungsmaßnahme
Einw.T	-	Einwirkzeit der Geräuschquellen in h
v	-	Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h
h _Q	-	Höhe der Schallquelle über Geländeneiveau in m
L _W	-	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)

Beschreibung der Rechnerausdrucke Immission

Nr.	-	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
Kommentar	-	Bezeichnung der Schallquelle
L _W	-	Schalleistungspegel in dB(A)
D _T	-	Zeitwertung (Einwirkzeit bezogen auf die Beurteilungszeit)
D _O	-	Richtwirkungsmaß in dB
C _{met}	-	Meteorologische Korrektur in dB
d _p	-	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m
A _{bar}	-	Abschirmung in dB
A _{div}	-	Geometrische Ausbreitung in dB
A _{atm}	-	Luftabsorption in dB
A _{gr}	-	Bodeneffekt in dB
Refl.-Ant.	-	reflektierender Anteil in dB
L _{AT}	-	Immissionspegel am Immissionsort in dB bzw. dB(A)

Anhang 4

4. Berechnung

4.1 Emission

Nr.	Kommentar	Emission dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (- s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Bebauungsplan Nr. 182											
	Gewerbegebiet Erp-Nord											
1	Parkplatz Verw.gebäude	82,9									0,5	82,9
2	Einstellplätze LKW	87,8									1,0	87,8
3	Werkstatt											
	Nordost											
	Kalksandstein											
	Gabelstapler	102,0			100,0	13,0	56,0				3,0	66,0
	2 Winkelschleifer	101,0			100,0	13,0	56,0				3,0	65,0
	Kompressor	80,0			100,0	13,0	56,0				3,0	44,0
	Vorschlaghammer	121,0			100,0	13,0	56,0				3,0	85,0
ZS												90,5
	2 Rolltore											
	Gabelstapler	102,0			36,0	14,0	26,0				2,0	91,6
	2 Winkelschleifer	101,0			36,0	14,0	26,0				2,0	90,6
	Kompressor	80,0			36,0	14,0	26,0				2,0	69,6
	Vorschlaghammer	121,0			36,0	14,0	26,0				2,0	110,6
ZS												110,7
	3 Rolltore offen											
	Gabelstapler	102,0			54,0	15,0	6,0				2,0	113,3
	2 Winkelschleifer	101,0			54,0	15,0	6,0				2,0	112,3
	Kompressor	80,0			54,0	15,0	6,0				2,0	91,3
	Vorschlaghammer	121,0			54,0	15,0	6,0				2,0	132,3
ZS												132,4
	Nordwest											
	Kalksandstein											
	Gabelstapler	102,0			240,0	13,0	56,0				3,0	69,8
	2 Winkelschleifer	101,0			240,0	13,0	56,0				3,0	68,8
	Kompressor	80,0			240,0	13,0	56,0				3,0	47,8
	Vorschlaghammer	121,0			240,0	13,0	56,0				3,0	88,8
ZS												88,9

Nr.	Kommentar	Emission dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m ²) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (- s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Südost											
	Kalksandstein											
	Gabelstapler	102,0			240,0	13,0	56,0				3,0	69,8
	2 Winkelschleifer	101,0			240,0	13,0	56,0				3,0	68,8
	Kompressor	80,0			240,0	13,0	56,0				3,0	47,8
	Vorschlaghammer	121,0			240,0	13,0	56,0				3,0	88,8
ZS												88,9
	Südwest											
	Kalksandstein											
	Gabelstapler	102,0			15,0	13,0	56,0				3,0	57,8
	2 Winkelschleifer	101,0			15,0	13,0	56,0				3,0	56,8
	Kompressor	80,0			15,0	13,0	56,0				3,0	35,8
	Vorschlaghammer	121,0			15,0	13,0	56,0				3,0	76,8
ZS												76,9
	Lichtband											
	Gabelstapler	102,0			75,0	16,0	36,0				3,5	84,8
	2 Winkelschleifer	101,0			75,0	16,0	36,0				3,5	83,8
	Kompressor	80,0			75,0	16,0	36,0				3,5	62,8
	Vorschlaghammer	121,0			75,0	16,0	36,0				3,5	103,8
ZS												103,8
	3 Rolltore											
	Gabelstapler	102,0			54,0	14,0	26,0				2,0	93,3
	2 Winkelschleifer	101,0			54,0	14,0	26,0				2,0	92,3
	Kompressor	80,0			54,0	14,0	26,0				2,0	71,3
	Vorschlaghammer	121,0			54,0	14,0	26,0				2,0	112,3
ZS												112,4
	2 Rolltore											
	Gabelstapler	102,0			36,0	14,0	26,0				2,0	91,6
	2 Winkelschleifer	101,0			36,0	14,0	26,0				2,0	90,6
	Kompressor	80,0			36,0	14,0	26,0				2,0	69,6
	Vorschlaghammer	121,0			36,0	14,0	26,0				2,0	110,6
ZS												110,7
	Dach											
	Gabelstapler	102,0			1200,0	17,0	44,0				1,0	88,8
	2 Winkelschleifer	101,0			1200,0	17,0	44,0				1,0	87,8
	Kompressor	80,0			1200,0	17,0	44,0				1,0	66,8
	Vorschlaghammer	121,0			1200,0	17,0	44,0				1,0	107,8
ZS												107,9
	4 Gerätedepot											
	Gabelstapler	102,0									1,0	102,0
	Be.-u.Entladen LKW	107,0									2,0	107,0
	Aufnehmen/Absetzen	111,0									1,0	111,0
	LKW-Fahrbetrieb	106,0		13,0					-0,72	10,0	1,0	119,0
	LKW-Fahrbetrieb/Werkstatt	106,0		10,0					-0,21	10,0	1,0	116,0
ZS												121,4
GS												132,9

4.2 Immission

I01 – Flußstraße 32

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bebauungsplan Nr. 182														
	Gewerbegebiet Erp-Nord														
1	Parkplatz Verw.gebäude	82,9			3,0	1,8		493,9			64,9	2,2	4,6		12,5
2	Einstellplätze LKW	87,8			3,0	1,7		353,7		3,3	62,0	1,6	4,5		17,8
3	Werkstatt														
	Nordost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	66,0	15,1		6,0	1,6		427,6		16,2	63,6	0,8	4,5		-29,8
	2 Winkelschleifer	65,0	13,6		6,0	1,7		430,7		17,0	63,7	0,8	4,5		-30,2
	Kompressor	44,0	9,0		6,0	1,7		432,1		17,1	63,7	0,8	4,5		-46,8
	Vorschlaghammer	85,0	22,0		6,0	1,7		433,5		17,3	63,7	0,8	4,5		-19,1
ZS															18,9
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,7		424,1		14,4	63,5	0,8	4,5		-2,4
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,7		427,2		16,8	63,6	0,8	4,5		-4,4
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,7		426,5		16,4	63,6	0,8	4,5		-20,6
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,7		431,0		17,9	63,7	0,8	4,5		5,9
ZS															6,8
	3 Rolltore offen														
	Gabelstapler	113,3	15,1		6,0	1,7		425,8		16,0	63,6	0,8	4,5		17,6
	2 Winkelschleifer	112,3	13,6		6,0	1,7		428,3		17,2	63,6	0,8	4,5		16,9
	Kompressor	91,3	9,0		6,0	1,7		423,8		13,8	63,5	0,8	4,5		3,9
	Vorschlaghammer	132,3	22,0		6,0	1,7		433,2		18,2	63,7	0,8	4,5		27,3
ZS															28,1
	Nordwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,6		408,7			63,2	0,8	4,5		-9,4
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,6		408,4			63,2	0,8	4,5		-8,9
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,6		403,9			63,1	0,8	4,5		-25,2
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,6		399,9			63,0	0,8	4,5		2,9
ZS															3,4

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Südost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,7		434,4		17,7	63,8	0,8	4,5		-27,7
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,6		428,3		17,3	63,6	0,8	4,5		-26,7
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,6		426,7		17,1	63,6	0,8	4,5		-42,9
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,7		434,3		17,7	63,8	0,8	4,5		-15,7
ZS															-15,1
	Südwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	57,8	15,1		6,0	1,6		395,5			62,9	0,8	4,5		-21,1
	2 Winkelschleifer	56,8	13,6		6,0	1,6		396,2			63,0	0,8	4,5		-20,6
	Kompressor	35,8	9,0		6,0	1,6		398,1			63,0	0,8	4,5		-37,1
	Vorschlaghammer	76,8	22,0		6,0	1,6		399,3			63,0	0,8	4,5		-9,2
ZS															-8,6
	Lichtband														
	Gabelstapler	84,8	15,1		6,0	1,6		399,3			63,0	0,8	4,4		5,9
	2 Winkelschleifer	83,8	13,6		6,0	1,6		401,7			63,1	0,8	4,4		6,3
	Kompressor	62,8	9,0		6,0	1,6		402,4			63,1	0,8	4,4		-10,2
	Vorschlaghammer	103,8	22,0		6,0	1,6		403,2			63,1	0,8	4,4		17,8
ZS															18,4
	3 Rolltore														
	Gabelstapler	93,3	15,1		6,0	1,7		402,4			63,1	0,8	4,5		14,2
	2 Winkelschleifer	92,3	13,6		6,0	1,7		403,9			63,1	0,8	4,5		14,6
	Kompressor	71,3	9,0		6,0	1,7		404,6			63,1	0,8	4,5		-1,8
	Vorschlaghammer	112,3	22,0		6,0	1,7		405,9			63,2	0,8	4,5		26,1
ZS															26,7
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,7		406,3			63,2	0,8	4,5		12,4
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,7		407,9			63,2	0,8	4,5		12,8
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,7		407,1			63,2	0,8	4,5		-3,6
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,7		410,2			63,3	0,8	4,5		24,3
ZS															24,9
	Dach														
	Gabelstapler	88,8	15,1		3,0	1,4		408,4			63,2	0,8	4,3		7,0
	2 Winkelschleifer	87,8	13,6		3,0	1,4		408,7			63,2	0,8	4,3		7,5
	Kompressor	66,8	9,0		3,0	1,4		417,0			63,4	0,8	4,3		-9,2
	Vorschlaghammer	107,8	22,0		3,0	1,4		417,5			63,4	0,8	4,3		18,8
ZS															19,4
	Geräte depot														
	Gabelstapler	102,0	12,0		3,0	1,7		382,3			62,6	0,7	4,5		23,3
	Be.-u.Entladen LKW	107,0	12,0		3,0	1,7		382,0			62,6	0,7	4,5		28,5
	Aufnehmen/Absetzen	111,0	24,3		3,0	1,7		382,2			62,6	0,7	4,5		20,1
	LKW-Fahrbetrieb	119,0	29,0		3,0	1,7		403,9			63,1	0,8	4,6		22,8
	LKW-Fahrbetrieb/Werkstatt	116,0	34,4		3,0	1,8		463,1		1,2	64,3	0,9	4,6		11,8
ZS															30,9
GS															34,6

I02 – Bühler Graben 18

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bebauungsplan Nr. 182														
	Gewerbegebiet Erp-Nord														
1	Parkplatz Verw.gebäude	82,9			3,0	1,7		335,5			61,5	1,6	4,5		16,3
2	Einstellplätze LKW	87,8			3,0	1,5		206,6		9,0	57,3	0,6	4,3		18,1
3	Werkstatt														
	Nordost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	66,0	15,1		6,0	1,5		297,5		17,8	60,5	0,6	4,3		-27,7
	2 Winkelschleifer	65,0	13,6		6,0	1,5		298,7		18,2	60,5	0,6	4,3		-27,7
	Kompressor	44,0	9,0		6,0	1,5		299,3		18,3	60,5	0,6	4,3		-44,2
	Vorschlaghammer	85,0	22,0		6,0	1,5		299,9		18,4	60,5	0,6	4,3		-16,4
ZS															20,3
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,6		296,2		16,9	60,4	0,6	4,4		-1,3
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,6		297,3		18,5	60,5	0,6	4,4		-2,5
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,6		297,1		18,3	60,5	0,6	4,4		-18,8
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,6		298,9		19,2	60,5	0,6	4,4		8,3
ZS															9,1
	3 Rolltore offen														
	Gabelstapler	113,3	15,1		6,0	1,6		296,8		18,0	60,4	0,6	4,4		19,3
	2 Winkelschleifer	112,3	13,6		6,0	1,6		297,8		18,8	60,5	0,6	4,4		18,9
	Kompressor	91,3	9,0		6,0	1,6		296,0		16,5	60,4	0,6	4,4		4,9
	Vorschlaghammer	132,3	22,0		6,0	1,6		299,8		19,4	60,5	0,6	4,4		29,8
ZS															30,5
	Nordwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,5		278,8			59,9	0,5	4,3		-5,9
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,5		278,4			59,9	0,5	4,3		-5,4
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,4		272,5			59,7	0,5	4,3		-21,7
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,4		267,3			59,5	0,5	4,3		6,5
ZS															7,0
	Südost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,5		293,7		18,0	60,4	0,6	4,3		-24,0
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,5		285,6		17,9	60,1	0,6	4,3		-23,2
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,5		283,4		17,8	60,0	0,5	4,3		-39,4
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,5		293,6		18,0	60,4	0,6	4,3		-12,0
ZS															-11,4

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Südwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	57,8	15,1		6,0	1,4		257,3			59,2	0,5	4,3		-17,2
	2 Winkelschleifer	56,8	13,6		6,0	1,4		257,6			59,2	0,5	4,3		-16,8
	Kompressor	35,8	9,0		6,0	1,4		258,5			59,2	0,5	4,3		-33,2
	Vorschlaghammer	76,8	22,0		6,0	1,4		259,0			59,3	0,5	4,3		-5,3
ZS															-4,7
	Lichtband														
	Gabelstapler	84,8	15,1		6,0	1,4		259,0			59,3	0,5	4,2		9,8
	2 Winkelschleifer	83,8	13,6		6,0	1,4		260,1			59,3	0,5	4,2		10,2
	Kompressor	62,8	9,0		6,0	1,4		260,4			59,3	0,5	4,2		-6,2
	Vorschlaghammer	103,8	22,0		6,0	1,4		260,8			59,3	0,5	4,2		21,7
ZS															22,3
	3 Rolltore														
	Gabelstapler	93,3	15,1		6,0	1,5		260,4			59,3	0,5	4,3		18,0
	2 Winkelschleifer	92,3	13,6		6,0	1,5		261,1			59,3	0,5	4,3		18,4
	Kompressor	71,3	9,0		6,0	1,5		261,5			59,3	0,5	4,3		2,0
	Vorschlaghammer	112,3	22,0		6,0	1,5		262,1			59,4	0,5	4,3		29,9
ZS															30,5
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,5		262,3			59,4	0,5	4,4		16,2
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,5		263,0			59,4	0,5	4,4		16,6
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,5		262,6			59,4	0,5	4,4		0,2
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,5		264,2			59,4	0,5	4,4		28,1
ZS															28,7
	Dach														
	Gabelstapler	88,8	15,1		3,0	1,2		270,7			59,7	0,5	4,0		11,0
	2 Winkelschleifer	87,8	13,6		3,0	1,2		271,7			59,7	0,5	4,0		11,4
	Kompressor	66,8	9,0		3,0	1,2		281,4			60,0	0,5	4,1		-5,5
	Vorschlaghammer	107,8	22,0		3,0	1,2		282,8			60,0	0,5	4,1		22,5
ZS															23,1
	4 Gerätedepot														
	Gabelstapler	102,0	12,0		3,0	1,5		245,0		1,3	58,8	0,5	4,4	18,1	27,1
	Be.-u.Entladen LKW	107,0	12,0		3,0	1,5		243,4			58,7	0,5	4,3	23,6	32,8
	Aufnehmen/Absetzen	111,0	24,3		3,0	1,5		245,1		1,3	58,8	0,5	4,4	15,0	23,9
	LKW-Fahrbetrieb	119,0	29,0		3,0	1,6		270,5			59,6	0,5	4,4		25,8
	LKW-Fahrbetrieb/Werkstatt	116,0	34,4		3,0	1,7		336,7		6,6	61,5	0,6	4,5		9,7
ZS															34,8
GS															38,1

I03 – Luxemburger Straße 1a

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bebauungsplan Nr. 182														
	Gewerbegebiet Erp-Nord														
1	Parkplatz Verw.gebäude	82,9			3,0	1,5		192,6			56,7	1,1	4,3		22,3
2	Einstellplätze LKW	87,8			3,0	1,1		124,3		2,6	52,9	0,7	3,9		29,5
3	Werkstatt														
	Nordost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	66,0	15,1		6,0	1,3		210,9		18,6	57,5	0,4	4,1		-25,0
	2 Winkelschleifer	65,0	13,6		6,0	1,3		208,9		18,4	57,4	0,4	4,1		-24,2
	Kompressor	44,0	9,0		6,0	1,3		208,0		18,3	57,4	0,4	4,1		-40,4
	Vorschlaghammer	85,0	22,0		6,0	1,3		207,1		18,1	57,3	0,4	4,1		-12,3
ZS															30,3
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,4		213,4		18,8	57,6	0,4	4,2		0,1
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,4		211,2		19,6	57,5	0,4	4,2		-0,1
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,4		211,6		19,4	57,5	0,4	4,2		-16,5
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,4		208,7		19,3	57,4	0,4	4,2		11,8
ZS															12,3
	3 Rolltore offen														
	Gabelstapler	113,3	15,1		6,0	1,4		212,1		19,3	57,5	0,4	4,2		21,4
	2 Winkelschleifer	112,3	13,6		6,0	1,4		210,5		19,6	57,5	0,4	4,2		21,7
	Kompressor	91,3	9,0		6,0	1,4		213,6		18,7	57,6	0,4	4,2		6,0
	Vorschlaghammer	132,3	22,0		6,0	1,4		207,3		19,0	57,3	0,4	4,2		33,9
ZS															34,4
	Nordwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,3		200,2		16,4	57,0	0,4	4,1		-18,4
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,2		199,9		16,4	57,0	0,4	4,1		-17,9
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,2		194,5		15,7	56,8	0,4	4,1		-33,4
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,2		189,7		14,8	56,6	0,4	4,1		-4,2
ZS															-3,9
	Südost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,2		191,9			56,7	0,4	4,1		-1,6
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,2		183,5			56,3	0,4	4,0		-0,6
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,2		181,2			56,2	0,4	4,0		-16,9
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,2		191,7			56,7	0,4	4,1		10,5
ZS															11,1

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Südwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	57,8	15,1		6,0	1,1		175,5			55,9	0,3	4,0		-12,7
	2 Winkelschleifer	56,8	13,6		6,0	1,1		175,0			55,9	0,3	4,0		-12,2
	Kompressor	35,8	9,0		6,0	1,1		173,6			55,8	0,3	4,0		-28,5
	Vorschlaghammer	76,8	22,0		6,0	1,1		172,7			55,7	0,3	4,0		-0,5
ZS															0,0
	Lichtband														
	Gabelstapler	84,8	15,1		6,0	1,1		172,7			55,7	0,3	3,9		14,6
	2 Winkelschleifer	83,8	13,6		6,0	1,1		171,1			55,7	0,3	3,9		15,2
	Kompressor	62,8	9,0		6,0	1,1		170,6			55,6	0,3	3,9		-1,2
	Vorschlaghammer	103,8	22,0		6,0	1,1		170,1			55,6	0,3	3,9		26,8
ZS															27,3
	3 Rolltore														
	Gabelstapler	93,3	15,1		6,0	1,2		170,6			55,6	0,3	4,1		23,0
	2 Winkelschleifer	92,3	13,6		6,0	1,2		169,6			55,6	0,3	4,1		23,5
	Kompressor	71,3	9,0		6,0	1,2		169,1			55,6	0,3	4,1		7,1
	Vorschlaghammer	112,3	22,0		6,0	1,2		168,3			55,5	0,3	4,1		35,1
ZS															35,6
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,2		168,0			55,5	0,3	4,1		21,4
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,2		167,1			55,5	0,3	4,1		21,9
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,2		167,6			55,5	0,3	4,1		5,4
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,2		165,6			55,4	0,3	4,1		33,6
ZS															34,1
	Dach														
	Gabelstapler	88,8	15,1		3,0	0,7		183,4			56,3	0,4	3,6		15,7
	2 Winkelschleifer	87,8	13,6		3,0	0,8		184,9			56,3	0,4	3,6		16,1
	Kompressor	66,8	9,0		3,0	0,8		192,6			56,7	0,4	3,7		-1,4
	Vorschlaghammer	107,8	22,0		3,0	0,8		194,9			56,8	0,4	3,7		26,4
ZS															27,1
4	Gerätedepot														
	Gabelstapler	102,0	12,0		3,0	1,3		161,9			55,2	0,3	4,1	22,9	32,4
	Be.-u.Entladen LKW	107,0	12,0		3,0	1,2		162,6			55,2	0,3	4,0	28,1	37,7
	Aufnehmen/Absetzen	111,0	24,3		3,0	1,3		163,3			55,3	0,3	4,2	19,7	29,2
	LKW-Fahrbetrieb	119,0	29,0		3,0	1,4		191,2		1,8	56,6	0,4	4,2		28,5
	LKW-Fahrbetrieb/Werkstatt	116,0	34,4		3,0	1,5		242,9		3,1	58,7	0,5	4,4		16,4
ZS															39,6
GS															43,1

I04 – Kordenhof

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bebauungsplan Nr. 182														
	Gewerbegebiet Erp-Nord														
1	Parkplatz Verw.gebäude	82,9			3,0	1,9		1284,4			73,2	4,5	4,7		1,6
2	Einstellplätze LKW	87,8			3,0	1,9		1224,6			72,8	4,4	4,7		7,1
3	Werkstatt														
	Nordost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	66,0	15,1		6,0	1,9		1195,0			72,5	2,3	4,7		-24,5
	2 Winkelschleifer	65,0	13,6		6,0	1,9		1199,7			72,6	2,3	4,7		-24,0
	Kompressor	44,0	9,0		6,0	1,9		1201,7			72,6	2,3	4,7		-40,5
	Vorschlaghammer	85,0	22,0		6,0	1,9		1203,9			72,6	2,3	4,7		-12,5
ZS															8,2
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,9		1189,7			72,5	2,3	4,7		1,1
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,9		1194,4			72,5	2,3	4,7		1,5
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,9		1193,4			72,5	2,3	4,7		-14,9
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,9		1200,1			72,6	2,3	4,7		13,0
ZS															13,6
	3 Rolltore offen														
	Gabelstapler	113,3	15,1		6,0	1,9		1192,3			72,5	2,3	4,7		22,9
	2 Winkelschleifer	112,3	13,6		6,0	1,9		1196,0			72,6	2,3	4,7		23,3
	Kompressor	91,3	9,0		6,0	1,9		1189,1			72,5	2,3	4,7		6,9
	Vorschlaghammer	132,3	22,0		6,0	1,9		1203,4			72,6	2,3	4,7		34,8
ZS															35,4
	Nordwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,9		1190,8			72,5	2,3	4,7		-20,6
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,9		1190,9			72,5	2,3	4,7		-20,2
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,9		1192,9			72,5	2,3	4,7		-36,6
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,9		1194,7			72,5	2,3	4,7		-8,6
ZS															-8,1
	Südost														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	69,8	15,1		6,0	1,9		1220,0	16,4	72,7	2,4	4,7			-37,3
	2 Winkelschleifer	68,8	13,6		6,0	1,9		1222,9	16,8	72,7	2,4	4,7			-37,2
	Kompressor	47,8	9,0		6,0	1,9		1223,7	16,8	72,8	2,3	4,7			-53,6
	Vorschlaghammer	88,8	22,0		6,0	1,9		1220,0	16,4	72,7	2,4	4,7			-25,3
ZS															-24,8

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Südwest														
	Kalksandstein														
	Gabelstapler	57,8	15,1		6,0	1,9		1205,1		9,0	72,6	2,3	4,7		-41,8
	2 Winkelschleifer	56,8	13,6		6,0	1,9		1206,1		9,5	72,6	2,3	4,7		-41,8
	Kompressor	35,8	9,0		6,0	1,9		1208,7		10,5	72,6	2,3	4,7		-59,3
	Vorschlaghammer	76,8	22,0		6,0	1,9		1210,3		11,0	72,7	2,3	4,7		-31,9
ZS															-31,1
	Lichtband														
	Gabelstapler	84,8	15,1		6,0	1,9		1210,3		10,7	72,7	2,3	4,7		-16,5
	2 Winkelschleifer	83,8	13,6		6,0	1,9		1213,5		11,4	72,7	2,3	4,7		-16,8
	Kompressor	62,8	9,0		6,0	1,9		1214,5		11,6	72,7	2,3	4,7		-33,4
	Vorschlaghammer	103,8	22,0		6,0	1,9		1215,6		11,7	72,7	2,3	4,7		-5,6
ZS															-5,0
	3 Rolltore														
	Gabelstapler	93,3	15,1		6,0	1,9		1214,5		12,5	72,7	2,3	4,7		-9,8
	2 Winkelschleifer	92,3	13,6		6,0	1,9		1216,6		12,8	72,7	2,3	4,7		-9,7
	Kompressor	71,3	9,0		6,0	1,9		1217,5		13,0	72,7	2,3	4,7		-26,3
	Vorschlaghammer	112,3	22,0		6,0	1,9		1219,2		13,2	72,7	2,4	4,7		1,4
ZS															2,0
	2 Rolltore														
	Gabelstapler	91,6	15,1		6,0	1,9		1219,8		13,3	72,7	2,4	4,7		-12,5
	2 Winkelschleifer	90,6	13,6		6,0	1,9		1221,8		13,6	72,7	2,4	4,7		-12,3
	Kompressor	69,6	9,0		6,0	1,9		1220,8		13,4	72,7	2,4	4,7		-28,6
	Vorschlaghammer	110,6	22,0		6,0	1,9		1225,0		13,9	72,8	2,4	4,7		-1,1
ZS															-0,5
	Dach														
	Gabelstapler	88,8	15,1		3,0	1,8		1206,8			72,6	2,3	4,6		-4,7
	2 Winkelschleifer	87,8	13,6		3,0	1,8		1205,7			72,6	2,3	4,6		-4,2
	Kompressor	66,8	9,0		3,0	1,8		1204,5			72,6	2,3	4,6		-20,6
	Vorschlaghammer	107,8	22,0		3,0	1,8		1202,7			72,6	2,3	4,6		7,4
ZS															7,9
	4 Gerätedepot														
	Gabelstapler	102,0	12,0		3,0	1,9		1204,8			72,6	2,3	4,7	5,4	12,4
	Be.-u.Entladen LKW	107,0	12,0		3,0	1,9		1204,7			72,6	2,3	4,7	10,4	17,4
	Aufnehmen/Absetzen	111,0	24,3		3,0	1,9		1204,3			72,6	2,3	4,7	1,9	9,1
	LKW-Fahrbetrieb	119,0	29,0		3,0	1,9		1184,7			72,5	2,3	4,7	1,4	12,0
	LKW-Fahrbetrieb/Werkstatt	116,0	34,4		3,0	1,9		1197,7			72,6	2,3	4,7		3,1
ZS															19,9
GS															35,5

5. Werkstatthaleninnenpegel

Berechnung des Innenpegels aus vorgegebenem Schalleistungspegel
entsprechend der VDI Richtlinie 2571 " Schallabstrahlung von Industriebauten "

$$Li = Lw + 14 + 10 \cdot \log T / V$$

Projekt: **BP Nr. 182, Ertfstadt Erp**

T = Nachhallzeit
V = Raumvolumen

1 Sekunde(n) (Werkstatthalle, nicht schallharte Räume)

Raummaße : Länge : 30,00 m
Breite : 20,00 m
Höhe : 6,00 m

Bereich: **Werkstatt**

Mitten- Frequenz (Oktav)	Schalleistungspegel der Einzelaggregate							Schall- leistung Lw	Innenpegel Li
	Gabelstapler	2 x Flex	Kompressor	Hammer	Sonstige				
Hz	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
31,5								9,5	-12,0
63								9,5	-12,0
125								9,5	-12,0
250								9,5	-12,0
500	102,0	101,0	80,0	121,0				121,1	99,5
1000								9,5	-12,0
2000								9,5	-12,0
4000								9,5	-12,0
8000								9,5	-12,0
Lw >	102,0	101,0	80,0	121,0	9,5	9,5	9,5	121,1	99,5

Innenpegel Li