

Schalltechnischer Bericht

Nr. 19-06

Schalltechnische Untersuchung
zum geplanten Baugebiet
südlich der Betriebsfläche der Raimund Hauch GmbH
in Geseke-Mönninghausen

Auftraggeber: Stadt Geseke, An der Abtei 1, 59585 Geseke

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Draeger
Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger

Datum: 11.02.2019
Seitenzahl: 31

Kurzfassung:

Die auf eine zur Nutzung als Dorfgebiet vorgesehene Fläche in Geseke-Mönninghausen einwirkenden Gewerbelärmimmissionen durch die Nutzungen des benachbarten Betriebs der Raimund Hauch GmbH werden ermittelt und beurteilt. Die Beurteilungspegel halten die Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte ein.



Inhalt

1. Aufgabenstellung	3
2. Beurteilungsgrundlagen	3
2.1. Orientierungswerte	5
2.2. Immissionsrichtwerte	7
3. Baugebiet und benachbartes Betriebsgrundstück	8
4. Betriebszeiten	8
5. Emissionsquellen	9
6. Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte	12
7. Ermittlung der Geräuschimmission	14
7.1. Schallpegelmessungen	14
7.2. Innenpegel	16
7.3. Vom Gebäude abgestrahlte Geräusche	17
7.4. Liefer- und Ladebetrieb	18
7.5. Parkvorgänge und PKW-Fahrten	20
7.6. Schallausbreitungsberechnung	23
8. Resultierende Immissionspegel	24
8.1. Beurteilungspegel L_r	24
8.1.1. Lärmkarten	25
8.1.2. Einzelpunktberechnungen	28
8.2. Maximalpegel $L_{AF \max}$	29
9. Zusammenfassung	30
Anhang	31



1. Aufgabenstellung

Wir wurden von der Stadt Geseke beauftragt eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die Stadt Geseke erwägt die Ausweisung eines Baugebietes auf einer ca. 4.440 m² großen bisherigen Ackerlandfläche im Ortsteil Mönninghausen. Es soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden, der die Nutzung Dorfgebiet (MD) festsetzt.

Unmittelbar nördlich angrenzend befindet sich das Betriebsgrundstück „Vitusweg 1“ des Elektrotechnikbetriebes Raimund Hauch GmbH.

Die auf die geplante Baufläche einwirkenden Geräuschimmissionen der Nutzungen der Raimund Hauch GmbH sollen mit einer Immissionsprognose nach der TA Lärm [3] ermittelt werden und beurteilt werden.

2. Beurteilungsgrundlagen

Diese Untersuchung berücksichtigt folgende Vorschriften, Richtlinien, Veröffentlichungen und weiteren Unterlagen:

- [1] DIN 18 005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Mai 1987
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), mit Erlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW vom 18.07.2017 zur Korrektur von redaktionellen Fehlern beim Vollzug der TA Lärm
- [4] DIN 45 645 Teil 1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 1996
- [5] DIN 45 641: Mittelung von Schallpegeln Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juni 1990
- [6] VDI 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, August 1976 (zurückgezogen vom Herausgeber im Oktober 2006, weiterhin anzuwendende Rechenregel der TA Lärm)
- [7] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Oktober 1999



- [8] VDI 2714: Schallausbreitung im Freien, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Januar 1988 (zurückgezogen vom Herausgeber im Oktober 2006, weiterhin Teil der Rechenregeln der TA Lärm)
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Mai 1995
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005
- [11] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblatt Nr. 25 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, Essen, 2000
- [12] Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Schriftenreihe Heft 154, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2000
- [13] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2007
- [14] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [15] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Ausgabe 1990, berichtiger Nachdruck 1992
- [16] Planunterlagen
- Abgrenzung des geplanten Baugebiets, übersandt von der Stadt Geseke
 - Geländehöhen und Gebäudehöhen im GML-Format Land NRW (2018), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
 - Auszug aus dem Liegenschaftskataster im DXF-Format Land NRW (2018), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)



2.1. Orientierungswerte

Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen die in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2]

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Reines Wohngebiet (WR) Wochenendhausgebiet, Ferienhausgebiet	50	40 / 35
Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS), Campingplatzgebiet	55	45 / 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45 / 40
Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI)	60	50 / 45
Kerngebiet (MK), Gewerbegebiet (GE)	65	55 / 50
Sondergebiet (SO), soweit schutzbedürftig, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe-, und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Pegel gilt für Verkehrslärm.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Mit den Orientierungswerten zu vergleichen ist der Beurteilungspegel. Er entsteht aus dem Mittelungspegel durch Zu- oder Abschläge für bestimmte Geräusche, Zeiten und Situationen. Beurteilungszeit ist in der Regel für den Tag die Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr und für die Nacht die Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr. Für bestimmte Geräuscharten und Situationen können abweichende Zeiten für die Nacht für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung maßgeblich sein (z. B. Ende der Nachtzeit an Sonn- und Feiertagen um 7:00 Uhr bei Sport- und Freizeitlärm).

Berechnungen der Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen erfolgen nach TA Lärm [3] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [7].

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen.



Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] für gewerbliche Anlagen (Kapitel 2.2) ist jedoch in neuen Baugebieten oder durch hinzukommende Nutzungen in der Regel nicht zulässig.



2.2. Immissionsrichtwerte

Zur Beurteilung der Geräuschimmission durch gewerbliche Anlagen setzt die TA Lärm [3], in Abhängigkeit von der im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsausweisung nach der Baunutzungsverordnung, folgende Immissionsrichtwerte fest, die der Beurteilungspegel L_r nicht überschreiten darf:

Tabelle 2: Gewerbelärm-Immissionsrichtwerte TA Lärm [3], außen

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
a) Industriegebiet (§ 9)	70	70
b) Gewerbegebiet (§ 8)	65	50
c) Urbanes Gebiet (§6a)	63	45
d) Misch- (§ 6), Dorf-(§ 5), Kerngebiet (§ 7)	60	45
e) Allgemeines Wohngebiet (§ 4), Kleinsiedlungsgebiet (§ 2)	55	40
f) Reines Wohngebiet (§ 3)	50	35
g) Kurgebiet (§ 11), Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Tabelle 2 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags: 6:00 - 22:00 Uhr,

nachts: 22:00 - 6:00 Uhr.

Die Richtwerte gelten am Tag für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden, Beurteilungszeitraum während der Nacht ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Der Beurteilungspegel L_r ergibt sich aus der Mittelung der Immissionspegel des zu beurteilenden Geräusches während des Beurteilungszeitraums, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Pegelzuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

In den Gebieten e bis g nach Tabelle 2 erfolgt bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Pegelzuschlag von 6 dB für Geräusche, die während folgender Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten:

werktags: 6:00 - 7:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr,

sonn- und feiertags: 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Außen-Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach der TA Lärm [3] sind der Anlage zuzurechnende Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einer Entfernung von 500 m zu betrachten. In den Gebieten c bis g nach Tabelle 2 sollen wesentliche Erhöhungen (≥ 3 dB) des Verkehrslärms über die Grenzwerte der Verkehrslärmverordnung - 16. BImSchV [14] hinaus vermieden werden, soweit keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.



3. Baugebiet und benachbartes Betriebsgrundstück

Die vorliegenden Plandaten zeigen eine etwa 4.440 m² große unbebaute Fläche in Geseke im Ortsteil Mönninghausen auf einem Teilstück des Grundstücks Gemarkung Mönninghausen, Flur 3, Flurstück 189, die als neues Baugebiet vorgesehen ist

Die Planung sieht die Festsetzung der Nutzung Dorfgebiet (MD) vor. Es soll maximal zweigeschossige Bebauung zulässig sein.

Im Norden grenzt an das vorgesehene Baugebiet das etwa 4.040 m² große Betriebsgrundstück „Vitusweg 1“ der Firma Raimund Hauch GmbH an. Auf der Fläche befindet sich ein Betriebsgebäude mit einer Grundfläche von ca. 590 m² und, nördlich davon, ein baulich verbundenes Wohngebäude, mit einer Grundfläche von ca. 100 m². Nördlich des Betriebstraktes ist eine asphaltierte Fläche vorhanden, die als Betriebsparkplatz und Ladefläche genutzt wird. Fahrzeuge erreichen und verlassen die Anlage über eine zentrale Ein- und Ausfahrt an der Nordwestecke des Grundstücks an der öffentlichen Straße Vitusweg.

Im Betriebsgebäude befinden sich im Wesentlichen Werkstatträume mit Fenstern nach Osten und nach Süden sowie Lagerräume und Büroräume. An der Nordseite sind Fenster zum Flur und eine Außenrampe mit einem Rolltor vorhanden. Die Fenster an der Ostseite und an der Südseite sind Doppelfenster. Die übrigen Fenster sind Einfachfenster.

Der Abstand des Betriebsgebäudes zum nächsten Rand des vorgesehenen Baugebietes beträgt zwischen ca. 3,7 m im Westen und ca. 11,8 m im Osten.

Die als Baugebiet vorgesehene Fläche und das Betriebsgrundstück der Raimund Hauch GmbH sind in Abbildung 1 auf Seite 11 und Abbildung 2 auf Seite 13 dargestellt. Die zugrunde gelegten Geometriedaten wurden den vorliegenden Planunterlagen [16] entnommen.

4. Betriebszeiten

Betrieb der Raimund Hauch GmbH erfolgt in der Regel zwischen 5:00 Uhr und etwa 17:00 Uhr. Auf die Nachtzeit, vor 6:00 Uhr, entfallen dabei frühe Anfahrten von Mitarbeitern mit PKW und frühe Abfahrten mit Transportern zu den Kunden und zu Baustellen.



5. Emissionsquellen

In die Ermittlung der Beurteilungspegel für Gewerbelärm einer Anlage gehen die auf ihrem Grundstück und die bei der Ein- und Ausfahrt erzeugten Geräusche ein.

Die Raimund Hauch GmbH ist ein Unternehmen für elektrotechnische Planung, Schaltschrankbau und Installation. Es beschäftigt ca. 15 Mitarbeiter, von denen 7 in der Verwaltung und im Büro arbeiten. Die Arbeiten erfolgen in der Betriebsstätte „Vitusweg 1“ und extern bei Kunden und auf Baustellen.

Aus den uns genannten Angaben des Betriebes zur vorhandenen und zukünftig vorgesehenen Nutzung ergeben sich die nachfolgend beschriebenen schalltechnisch relevanten Betriebsdaten:

Ab 5:00 Uhr parken früh eintreffende Mitarbeiter ihre Fahrzeuge auf dem Betriebsgrundstück. Im für die Nachtbeurteilung maßgeblichen Fall treffen in der ungünstigsten Nachtstunde, 5:00 Uhr bis 6:00 Uhr, 8 Mitarbeiter-PKW ein und 3 betriebseigene Transporter $\leq 3,5$ t, die am Vortag beladen worden sind, verlassen die Anlage. Im für die Tagbeurteilung maßgeblichen Fall erfolgen diese Vorgänge nach 6:00 Uhr.

Gegen 8:00 Uhr treffen weitere 7 PKW der Mitarbeiter aus Verwaltung und Büro auf der Anlage ein. Im Laufe des Tages, typisch nach 8:00 Uhr und vor Betriebsschluss, erfolgen Anlieferungen mit Transportern $\leq 3,5$ t, zum Beispiel durch Paketdienste. Für Tage, an denen Schaltschränke angeliefert werden, kann außerdem von einem LKW ausgegangen werden, der bis zu 3 Gehäuse bringt. Der zugehörige Ladebetrieb erfolgt geräuscharm manuell.

Soweit die Mitarbeiter nicht für mehrtägige Montagearbeiten auswärts verbleiben, kehren die betriebseigenen Transporter gegen 16:00 Uhr zur Anlage zurück. Im schalltechnisch maßgeblichen Fall fahren sie rückwärts an die Rampe und werden für den nächsten Arbeitstag beladen. Dieser Ladebetrieb erfolgt mit Rollwagen. Es kann dazu von 3 Ladezyklen (Hinfahrt, Rückfahrt, oder beides) je Fahrzeug ausgegangen werden.

Die Mitarbeiter aus Verwaltung und Büro verlassen die Anlage mit 7 PKW ab ca. 16:00 Uhr. Die übrigen Mitarbeiter verlassen die Anlage nach den vorbereitenden Tätigkeiten für den nächsten Arbeitstag nach 16:00 Uhr und vor 20:00 Uhr mit 8 PKW.

Weitere allgemeine PKW-Parkbewegungen und -Fahrten, zum Beispiel durch Kunden und Vertreter, werden im Folgenden als Ansatz „auf der sicheren Seite“ pauschal mit einer Verdopplung der für den Tag resultierenden Bewegungen (30 zusätzliche Bewegungen) berücksichtigt.

Die Werkstatt wird für den Schaltschrankaufbau genutzt. Typisch arbeitet dort 1 Monteur. Die Arbeiten enthalten im schalltechnisch maßgeblichen Fall Metallbearbeitungstätigkeiten mit kurzzeitiger Nutzung einer Stanze für Türausschnitte, kurzzeitigem Trennschleifen sowie Sägen und Handbohrmaschinenbetrieb etc.



Für diese geräuschintensiveren Phasen kann von 2 bis 3 Stunden Dauer ausgegangen werden. Für weitere 7 Stunden Werkstattnutzung werden geräuschärmere Montage- und Verkabelungstätigkeiten berücksichtigt.

Die Außenöffnungen des Gebäudes sind in der Regel geschlossen. Bei warmer Witterung werden bei Bedarf die Fenster und das Tor an der Rampe zu Lüftungszwecken geöffnet. Im Folgenden wird pauschal von einer durchgängigen Öffnung dieses Tores und von einer Öffnung in Kippstellung aller Fenster während der geräuschrelevanten Innennutzungen ausgegangen.

Außer einem in der Werkstatt vorhandenen Umluftheizgerät, ohne Außenöffnung, und der Zentralheizung, ohne relevanten Geräuschbeitrag, ist keine geräusch-erzeugende Gebäudetechnik vorhanden oder geplant.

Außen aufgestellte Schrott- oder Reststoffbehälter sind nicht vorhanden. Diese Stoffe werden im Rahmen der normalen betrieblichen Fahrten abtransportiert. Die Entsorgung ist damit ohne relevanten Einfluss auf die Geräuschimmission in der Nachbarschaft.

Ein Gabelstapler oder andere außen auf dem Betriebsgrundstück betriebene geräuscherzeugende Geräte sind nicht vorhanden.

Die schalltechnisch wesentlichen Kenndaten für den resultierenden maßgeblichen Prognosebetriebsfall voller Auslastung sind nachfolgende zusammengefasst.

Tag, 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr

- 6 Transporter \leq 3,5 t-Anfahrten und 6 Transporter-Abfahrten der betriebseigenen Fahrzeuge und der Lieferantfahrzeuge
- 1 Liefer-LKW-Anfahrt und 1 Abfahrt
- 60 PKW-Fahrten und -Parkbewegungen auf dem Betriebsgelände
- 9 Ladezyklen mit Rollwagen an der Laderampe
- 3 Stunden metallbearbeitende Tätigkeiten des Schaltschrankbaus in der Werkstatt
- 7 Stunden Montage- und Verkabelungstätigkeiten des Schaltschrankbaus in der Werkstatt

Nacht, ungünstigste Stunde, 5:00 Uhr bis 6:00 Uhr

- 3 Transporter \leq 3,5 t-Abfahrten der betriebseigenen Fahrzeuge
- 8 PKW-Anfahrten und -Parkbewegungen auf dem Betriebsgelände

Die für die Prognose gewählten Emissionsansätze sind im Kapitel 7 beschrieben. Die Lage der Quellen ist in der Abbildung 1 auf Seite 11 dargestellt. Die zugrunde gelegten Geometriedaten wurden den vorliegenden Planunterlagen [16] entnommen.

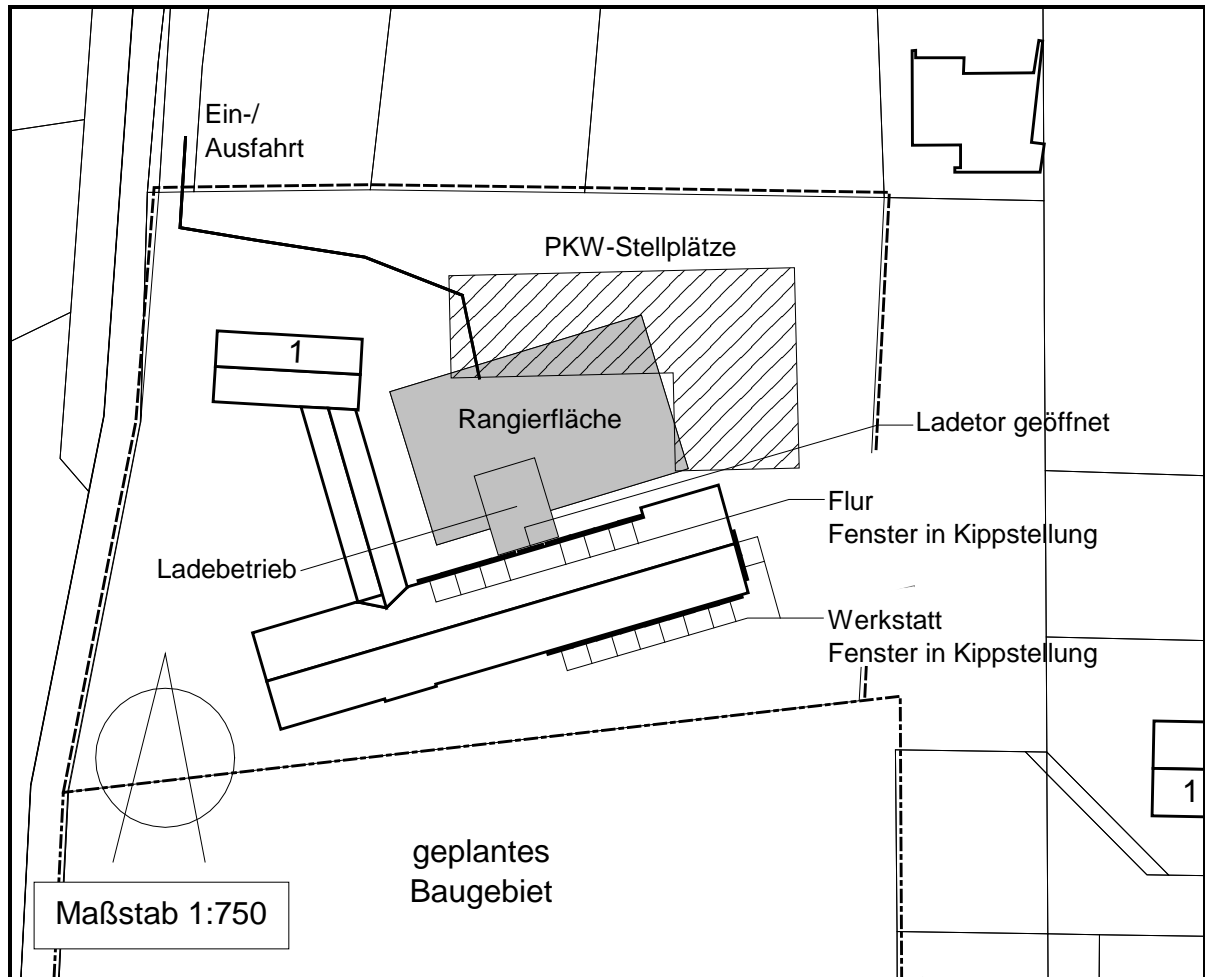


Abbildung 1: Lage der Emissionsquellen



6. Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

Die maßgeblichen Immissionspunkte befinden sich bei bebauten Flächen außen, 50 cm vor den am stärksten vom Lärm betroffenen Fenstern von schutzbedürftigen Räumen der betriebsfremden Gebäude, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegen sie am Rand der entsprechenden Flächen, auf denen nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Vorgesehen ist für das Baugebiet die Nutzungsfestsetzung Dorfgebiet (MD).

Orientierungswerte für Gewerbelärm nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2]:

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm [3]:

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

Nach der TA Lärm [3] soll der Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen den Außen-Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Höchstzulässige Maximalpegel nach der TA Lärm [3]:

tags 90 dB(A)
nachts 65 dB(A)

Die Betrachtung erfolgt für die gesamte Fläche des vorgesehenen Baugebiets. Ausgehend von der Planung, die maximal zweigeschossige Bebauung vorsieht, erfolgt die Ermittlung für das Erdgeschoss mit der Immissionsorthöhe $h = 2,8$ m und für das Obergeschoss mit der Immissionsorthöhe $h = 5,6$ m.

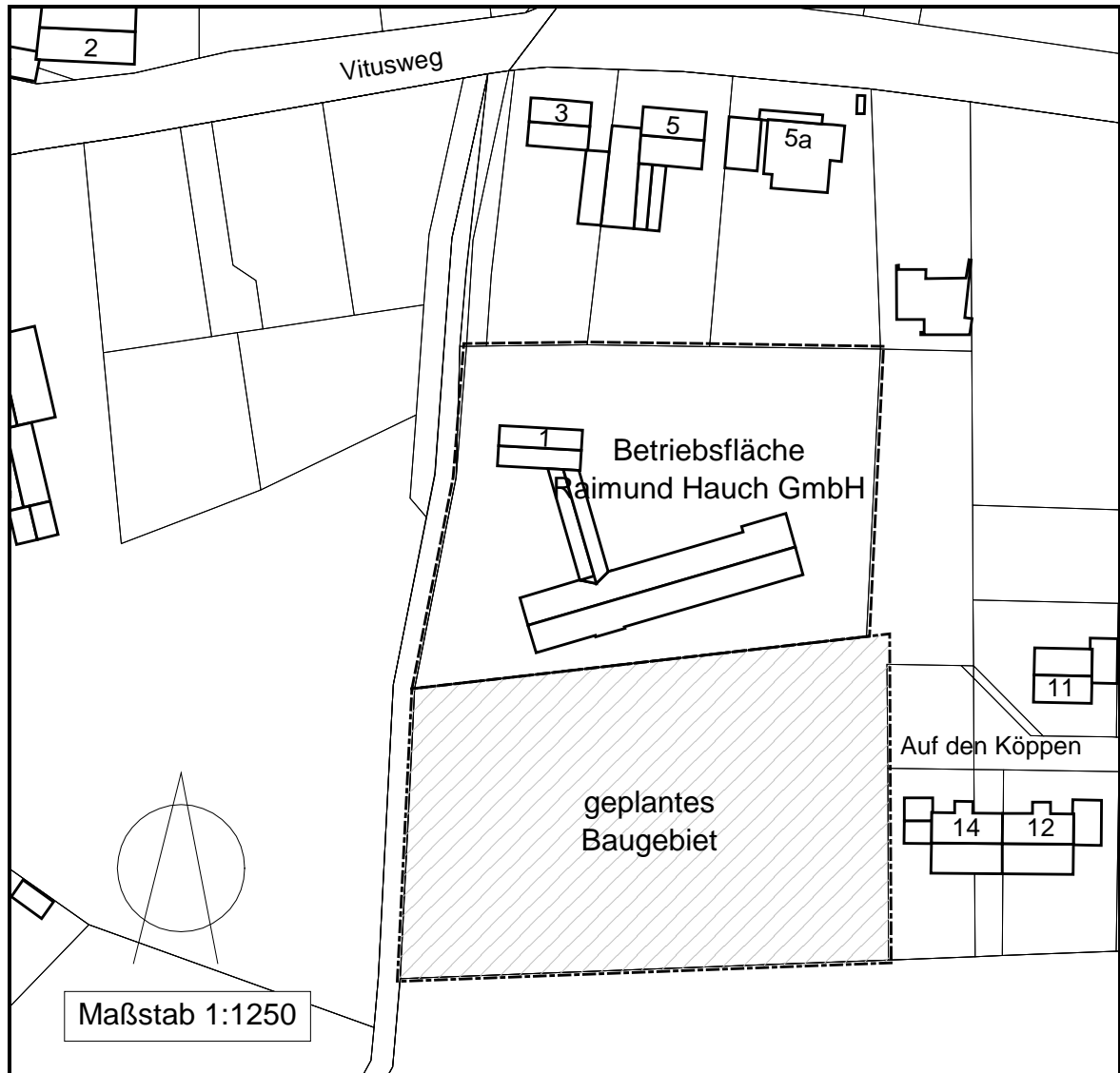


Abbildung 2: Lage des geplanten Baugebiets



7. Ermittlung der Geräuschimmission

Die Ermittlung der auf dem geplanten Baugebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt als detaillierte Prognose (DP) nach den Regeln der TA Lärm [3] mit einer Schallausbreitungsberechnung, auf Grundlage von Messungen im Betrieb Raimund Hauch GmbH sowie von Vergleichsuntersuchungen entnommenen Emissionsansätzen und Einstufungen der Schalldämm-Maße.

7.1. Schallpegelmessungen

Die Messungen erfolgten am Freitag, 01.02.2019, in der Betriebsstätte „Vitusweg 1“ der Raimund Hauch GmbH in Geseke-Mönninghausen. Sie wurden von Dipl.-Ing. Dirk Draeger und Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger durchgeführt.

Bei den durchgeführten Innenpegelmessungen hat die Witterung keinen relevanten Pegeleinfluss.

Verwendete Messgeräte

- Integrierender Präzisions-Schallpegelmesser, Svantek, Typ Svan 979 entsprechend DIN EN 61672-1 sowie DIN 45657 Klasse 1, Serien-Nr. 46142 mit Mikrofonvorverstärker Typ SV17, Serien-Nr. 57871 und 1/2“-Messmikrofon G.R.A.S. 40AE Serien-Nr. 242178, amtlich geeicht vom Eichamt Dortmund bis 2020
- Schallpegelkalibrator, Klasse 1, Brüel & Kjaer, Typ 4231 entsprechend DIN EN 60942 Klasse LS und 1, Serien-Nr. 3019804, amtlich geeicht vom Eichamt Dortmund bis 2020

Die Schallmesseinrichtung wurde vor und nach der Messung kalibriert. Es traten keine relevanten Abweichungen auf.

Messungen

Es erfolgten Innenmessungen in der Werkstatt für einen Zeitabschnitt mit typischer Metallbearbeitung, der unter anderem Stanzen und Sägen beinhaltete. Außerdem wurde ein geräuschärmerer Zeitabschnitt erfasst, der für den Montage- und Verdrahtungsbetrieb, mit eingeschalteter Umluftheizung und eingeschaltetem Radio, kennzeichnend ist.

Es wurde neben den Mittelungspegeln L_{Aeq} der Impulszuschlag K_I aus der Differenz zwischen Taktmaximalpegel L_{AFTeq} und Mittelungspegel L_{Aeq} ermittelt und der Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen L_{AFmax} wurde registriert.

Geräusche mit auffälligen tonalen Anteilen, die für die Pegel am Immissionsort nach der TA Lärm [3] einen Tonhaltigkeitszuschlag K_T erforderlich machen würden, traten bei den Messungen nicht auf.



Messergebnisse

Die Messergebnisse der Schallpegelmessungen sind in der Tabelle 3 zusammengefasst. Tabelle 4 zeigt die A-bewerteten Oktavspektren des Mittelungspegels L_{Aeq} .

Tabelle 3: Messergebnisse

Nr.		L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]	K_I [dB]	K_T [dB]	$L_{Aeq}+K_T+K_I$ [dB(A)]
1	Innenpegel Werkstatt, Zeitabschnitt Metallbearbeitung	74,4	95,3	8,6	0	83,0
2	Innenpegel Werkstatt, Zeitabschnitt Montage, Verkabelung	61,5	69,5	6,9	0	68,4

Tabelle 4: Messergebnisse A-bewertete Oktav-Frequenzspektren L_{Aeq}

Nr.		L_{Aeq}								Gesamt [dB(A)]
		63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]	
1	Innenpegel Werkstatt, Zeitabschnitt Metallbearbeitung	46,1	56,6	59,7	65,6	68,7	69,3	67,2	61,4	74,4
2	Innenpegel Werkstatt, Zeitabschnitt Montage, Verkabelung	45,8	54,4	52,4	54,2	55,5	53,0	49,8	40,6	61,5

L_{Aeq} : Äquivalenter Dauerschallpegel nach DIN 45 641[5]

L_{AFmax} : Maximalpegel des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm [3]; $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$

K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm [3]

L_{AFTeq} : Taktmaximal-Mittelungspegel, Taktdauer 5 s, gemittelt nach DIN 45 641[5]

Qualität der Messwerte

Die von den Messgeräten herrührenden Beiträge zur Messunsicherheit betragen nach DIN 45645-1 [4] ± 1 dB.

Die hier angewandten Auswertungen beinhalten Annahmen „auf der sicheren Seite“.



7.2. Innenpegel

Ausgehend von den Messwerten nach Kapitel 7.1 und den Prognose-Nutzungszeiten nach Kapitel 5 ergibt sich der mittlere Werkstattinnenpegel für eine 10-stündige Werkstattnutzung nach der Tabelle 5.

Tabelle 5: Ermittlung des mittleren Werkstatt-Innenpegels

Nr.		t [h]	$L_{Aeq}+K_T+K_I$ [dB(A)]
1	Zeitabschnitt Metallbearbeitung	3	83,0
2	Zeitabschnitt Montage, Verkabelung	7	68,4
3	Mittelung gesamte Werkstattnutzungszeit	10	78,1

Bei der Prognose wird der ermittelte Innenpegel als Ansatz „auf der sicheren Seite“ auf den nächsten 5 dB-Schritt aufgerundet. Für den an die Werkstatt angrenzenden Flur, an dem sich auch die Laderampe befindet, wird pauschal ein gegenüber der Werkstatt um 10 dB geminderter Wert angesetzt. Die Geräuschbeiträge der übrigen Innennutzungen, die im Wesentlichen Lager- und Büronutzungen umfassen, können vernachlässigt werden. Es resultieren folgende mittlere Innenpegel, inklusive Impulzzuschlag K_I , während der Nutzungszeit:

Prognose-Innenpegel Werkstatt $L_I = 80$ dB(A)

Prognose-Innenpegel Flur $L_I = 70$ dB(A)

Die gemessenen Innenpegel-Oktavspektren nach Kapitel 7.1 werden entsprechend Tabelle 5 gewichtet und das resultierende mittlere Innenpegelspektrum für die gesamte Werkstattnutzungszeit wird auf den Prognoseinnenpegel normiert. Es resultieren die im Folgenden angewandten Innenpegelspektren für die Werkstatt und den Flur nach der Tabelle 6.

Tabelle 6: Mittlere Prognose-Innenpegelspektren während der Nutzungszeit

Nr.		L_I								Gesamt [dB(A)]
		63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	8 kHz [dB(A)]	
1	Prognose-Innenpegel Werkstatt	56,2	65,5	66,3	71,3	74,2	74,6	72,5	66,6	80
2	Prognose-Innenpegel Flur	46,2	55,5	56,3	61,3	64,2	64,6	62,5	56,6	70

L_{Aeq} : Äquivalenter Dauerschallpegel nach DIN 45 641[5]

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm [3]; $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$

K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm [3]

L_{AFTeq} : Taktmaximal-Mittelungspegel, Taktdauer 5 s, gemittelt nach DIN 45 641[5]

t : Einwirkzeit in Stunden

L_I : Raum-Innenpegel während der Nutzungszeit

Hinweis:

Die angegebenen Innenpegel sind, aufgrund der abweichenden Messpunkte, Mittelungszeiten sowie verwendeter Sicherheits-, Impuls- und Tonzuschläge nicht zur Beurteilung der Lärmpegel am Arbeitsplatz verwendbar.



7.3. Vom Gebäude abgestrahlte Geräusche

Die Ermittlung der aus dem Gebäude nach außen abgestrahlten Schallemissionen erfolgt, in Übereinstimmung mit den Regeln der TA Lärm [3], nach der Richtlinie VDI 2571 [6].

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schallleistungspegel ergibt sich, bei spektraler Berechnung gemäß VDI 2571 [6] Abschnitt 3.3.1, nach der Gleichung:

$$L_W = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg \frac{S}{S_0}$$

- L_W : vom Außenhautbauteil abgestrahlter Schallleistungspegel in dB bezogen auf 1 pW
- L_I : Rauminnenpegel in dB
- R' : Schalldämm-Maß des Bauteils in dB, bei Öffnungen gilt: $R' = 0$ dB
- 6 : Pegelkorrektur in dB für Diffusfeld / Freifeld-Übergang
- S : Fläche des Bauteils in m^2
- S_0 : Bezugsfläche 1 m^2

Für den Schallpegelbeitrag in der betrachteten Nachbarschaft ist die Schallübertragung nach außen über die in Kippstellung angenommenen Fenster und über das durchgängig geöffnete Laderampentor an der Nordseite bestimmend. Die Übertragung über die übrigen massiven Wandbauteile und über das Dach mit Dachboden kann vernachlässigt werden.

Es werden bei der Ermittlung folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Fenster in Kippstellung geöffnet, Schalldämm-Maß $R' = 10$ dB

Ladetor geöffnet, Schalldämm-Maß $R = 0$ dB

Die berücksichtigten Innenpegel L_I sind im Kapitel 7.2 aufgeführt. Die nach VDI 2571 [6] resultierenden von den Einzelflächen nach außen abgestrahlten Schallleistungspegel sind in den Emissionsdaten im Anhang angegeben.



7.4. Liefer- und Ladebetrieb

Die für die Lieferfahrzeug-Bewegungen auf dem Betriebsgelände zu erwartenden Emissionspegel werden den LKW-Lärmstudien HLFU Heft 192 [9] und HLUG Heft 3 [10] entnommen. Für die Transporter $\leq 3,5$ t wird, in Anlehnung an HLUG Heft 3 [10] beziehungsweise die den Ansätzen der Richtlinie RLS-90 [15] zugrunde liegenden Emissionsannahmen und eigene Messungen, für die Fahrstrecken ein gegenüber großen LKW um 6 dB geminderter Emissionspegel angesetzt. Wir berücksichtigen, zusätzlich zu den Betriebszeiten auf den Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück, für den Liefer-LKW 2 Minuten mit allgemeinem Rangierbetrieb, Leerlaufgeräusch, Türeenschlagen, Anlassen etc. Für die Transporter wird dazu 1 Minuten je Fahrzeugbewegung berücksichtigt.

Für den vorgesehenen geräuschrelevanten Warentransport mit Rollwagen kann, nach zahlreichen von uns durchgeführten Messungen an unterschiedlichen Anlagen, für mit der hier beurteilten Nutzung vergleichbare Situationen „auf der sicheren Seite“ je gefördertem Gebinde von dem mittleren Schallleistungspegel bei 1 Stunde Mittelungszeit $L_{WA,1h} = 85$ dB(A) ausgegangen werden. Dieser Pegel enthält bereits den Einfluss der Roll- und Absetzgeräusche auf dem Fahrzeugboden und wird im Folgenden zugrunde gelegt.

Mit den Betriebsdaten nach Kapitel 5 ergeben sich die Emissionsdaten für den Transporter- und LKW-Verkehr sowie den Ladebetrieb auf dem Betriebsgelände nach der Tabelle 7 auf Seite 19. Die Oktav-Frequenzspektren sind in der Tabelle 8 auf Seite 19 aufgeführt.



Tabelle 7: Emissionsdaten LKW-/Transporter-Verkehr auf dem Betriebsgelände und Ladebetrieb

Nr.	Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
1	2 LKW-Fahrten	$L_{WA,1h}'$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [10] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h}' = 66,0$ dB(A)
2	4 Minuten LKW-Rangieren, Türenschiagen, Anlassen etc.	L_{WA}	100 dB(A)	"	HLfU Heft 192 [9]
3	12 Transporter-Fahrten	$L_{WA,1h}'$	57 dB(A)	"	HLUG Heft 3 [10] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h}' = 67,8$ dB(A)
4	12 Minuten Transporter- Rangieren, Türenschiagen, Anlassen etc.	L_{WA}	100 dB(A)	"	HLfU Heft 192 [9]
5	9 Ladevorgänge mit Rollwagen Rampe	$L_{WA,1h}$	85 dB(A)	"	Pegel je Gebinde Summe $L_{WA,1h} = 94,5$ dB(A)
6	Maximalpegel Entlüften der LKW-Betriebsbremse	L_{WAmax}	108 dB(A)	Tag	HLUG Heft 3 [10]
7	Maximalpegel Ladebetrieb	L_{WAmax}	114 dB(A)	"	HLfU Heft 192 [9], eigene Messungen
8	3 Transporter-Fahrten	$L_{WA,1h}'$	57 dB(A)	Nacht, ungünstigste Stunde	HLUG Heft 3 [10] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h}' = 61,8$ dB(A)
9	3 Minuten Transporter- Rangieren, Türenschiagen, Anlassen etc.	L_{WA}	100 dB(A)	"	HLfU Heft 192 [9]
10	Maximalpegel Transporter-Türenschiagen	L_{WAmax}	100 dB(A)	Nacht	"

Tabelle 8: mittlere Emissions-Oktavspektren

Nr.	Bezeichnung	Mess- größe	63 Hz [dB(A)]	125 Hz [dB(A)]	250 Hz [dB(A)]	500 Hz [dB(A)]	1 kHz [dB(A)]	2 kHz [dB(A)]	4 kHz [dB(A)]	L_{ges} [dB(A)]
1	Ladebetrieb, 1 Förderzyklus	$L_{WA,1h}$	60,5	71,1	76,7	80,9	79,2	76,0	70,7	85
2	LKW-Fahrten	$L_{WA,1h}'$	33,7	47,7	50,7	53,7	58,7	57,7	53,7	63
3	Transporter-Fahrten	$L_{WA,1h}'$	27,7	41,7	44,7	47,7	52,7	51,7	47,7	57
4	LKW-/Transporter-Rangieren	L_{WA}	70,7	84,7	87,7	90,7	95,7	94,7	90,7	100

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h}$: Schalleistungspegel je Ereignis, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WA}' : längenbezogener Schalleistungspegel während der Einwirkzeit je Meter

$L_{WA,1h}'$: längenbezogener Schalleistungspegel je Ereignis, je Meter, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$



7.5. Parkvorgänge und PKW-Fahrten

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen der betrieblichen Parkvorgänge und PKW-Bewegungen auf dem Betriebsgelände erfolgen nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [13].

Stellplätze

Der mittlere Schalleistungspegel eines Parkplatzes ergibt sich im Normalfall nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie [13] nach folgender Gleichung:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

L_{WA} : A-bewerteter Schalleistungspegel des Parkplatzes

L_{W0} : 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} : Zuschlag für Parkplatzart

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D : Pegelerhöhung infolge des Durchfahranteils

K_{Stro} : Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

B : Bezugsgröße, (je nach Kategorie Stellplatzzahl, Nettoverkaufsfläche, Netto-Gastraumfläche, Anzahl der Betten)

N : Bewegungshäufigkeit, Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde

Die Bewegungshäufigkeiten werden entsprechend Kapitel 5 angenommen.

Die im Folgenden angesetzten Parkplatz-Emissionspegel (Taktmaximal) beinhalten den Impulzzuschlag K_I nach der TA Lärm [3] zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von impulshaltigen Parkplatzgeräuschen.

Die mit den Betriebsdaten nach Kapitel 5 resultierenden Eingangsdaten für die Berechnung sowie die resultierenden Emissionspegel für die Stellplätze auf dem Betriebsgrundstück sind in Tabelle 9 und Tabelle 10 auf Seite 21 aufgeführt.

Zur Prognose des Maximalpegels für kurzzeitige Geräuschspitzen beim PKW-Türenschlagen nennt die Parkplatzlärmstudie $L_{WA \max} = 98 \text{ dB(A)}$.



Tabelle 9: Eingangsdaten Stellplätze

Nr.			Bemerkung
1	Parkplatzart:	Mitarbeiterparkplatz, Besucherparkplatz / P & R	[13] Tab. 33
2	B:	Stellplatzzahl	[13] Tab. 33
3	K _{PA} :	0 dB	[13] Tab. 34
4	K _I :	4 dB	[13] Tab. 34
5	K _{Stro} :	0 dB	[13] Asphalt

Tabelle 10: Emissionsdaten Stellplätze, Tag

Nr.	Parkplatz	B	B·N	K _{PA} [dB]	K _I [dB]	K _D [dB]	K _{Stro} [dB]	L _{WA} [dB(A)]
1	Parkvorgänge Tag	20	3,75	0	4	2,6	0	75,3
2	Parkvorgänge Nacht, ungünstigste Stunde	20	8,00	0	4	2,6	0	78,6

B : Bezugsgröße (Stellplatzzahl)

N : Bewegungshäufigkeit, Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde

K_{PA} : Zuschlag für Parkplatzart

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D : Pegelerhöhung infolge des Durchfahranteils

K_{Stro} : Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

L_{WA} : A-bewerteter Schalleistungspegel



PKW-Fahrstrecken

Die Fahrgeräuschemission auf den Strecken zwischen der öffentlichen Straße und den Stellplätzen sowie bei der Ein- und Ausfahrt wird bei der Prognose berücksichtigt.

Der mittlere Schalleistungspegel für den Zu- und Abfahrverkehr sowie die Ein- und Ausfahrt ergibt sich nach der Parkplatzlärmstudie [13] „auf der sicheren Seite“ nach folgender Gleichung:

$$L_{W,1h}' = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

$L_{W,1h}'$: mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel je Meter, Mittelungszeit 1h

$L_{m,E}$: Emissionspegel eines Straßenabschnitts nach RLS-90 [15]

Der Emissionspegel eines Straßenabschnitts $L_{m,E}$ ergibt sich nach der Richtlinie RLS-90 [15] in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [13] nach der Gleichung:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

$L_m^{(25)}$: Mittelungspegel von einem langen geraden Fahrstreifen in 25 m Entfernung

D_v : Korrektur für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten v

D_{StrO} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{Stg} : Korrektur für Steigungen und Gefälle

D_E : Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Quellen (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Berechnung von $L_{m,E}$ erfolgt, entsprechend der Parkplatzlärmstudie [13], für die Fahrgeschwindigkeit $v \leq 30$ km/h. Es wird der vorhandene Asphalt-Fahrbahnbelag berücksichtigt.

Die Eingangsdaten für die Berechnung und die resultierenden Emissionspegel für die Fahrstrecken sind in der Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Emissionsdaten PKW-Fahrten (Summe der An- und Abfahrten)

Nr.		B·N	D_{StrO} [dB]	Längs- neigung [%]	D_{Stg} [dB]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	$L_{W,1h}'$ [dB(A)]
1	PKW-Fahrten Tag	3,75	0	≤ 5	0	34,3	53,3
2	PKW-Fahrten Nacht, ungünstigste Stunde	8,00	0	≤ 5	0	37,6	56,6

B·N : Bewegungshäufigkeit je Stunde

D_{StrO} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{Stg} : Korrektur für Steigungen und Gefälle

$L_{m,E}$: Emissionspegel eines Straßenabschnitts nach RLS-90

$L_{W,1h}'$: mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel je Meter, Mittelungszeit 1 h



7.6. Schallausbreitungsberechnung

Die Immissionspegel werden mit einer Schallausbreitungsberechnung nach den Regeln der TA Lärm [3] für die detaillierte Prognose (DP) ermittelt.

Die Schallpegel am Immissionsort ergeben sich gemäß DIN ISO 9613-2 [7] nach den Gleichungen:

$$L_T(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

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

$L_T(DW)$: Mitwind-Mittelungspegel

$L_T(LT)$: Langzeit-Mittelungspegel

L_W : (Oktav-)Schalleistungspegel in dB bezogen auf 1 pW

D_c : Richtwirkungskorrektur in dB

A_{div} : geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB

A_{atm} : Luftabsorptionsdämpfung in dB

A_{gr} : Bodendämpfung in dB

A_{bar} : Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{misc} : Dämpfung aufgrund von Bewuchs, Industriegelände und Bebauungsflächen in dB

C_{met} : Meteorologische Korrektur zur Bildung des Langzeit-Mittelungspegels in dB

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm Cadna/A Version 2019 (Build 169.4915) der Datakustik GmbH, Gilching.

Die Berechnung erfolgt nach dem allgemeinen Verfahren aus DIN ISO 9613-2 [7], je nach Quelle, in den Oktavbändern 63 Hz bis 8 kHz oder 63 Hz bis 4 kHz oder mit den A-bewerteten Gesamtpegeln und, soweit nicht anders vermerkt, mit den Korrekturmaßen für 500 Hz.

Für die Bodeneffektberechnung nach dem allgemeinen Verfahren der Richtlinie DIN 9613-2 [7] wird für die versiegelten Flächen auf dem Betriebsgelände der Raimund Hauch GmbH der Bodenfaktor $G = 0$ (harter Boden) angesetzt. Für die übrigen Flächen im Schallausbreitungsweg wird pauschal mit $G = 0,5$ (gemischter Boden) gerechnet (Karte im Anhang).

Die Berechnung der Luftabsorption erfolgt für eine Lufttemperatur von 10 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 70 %.

Die Ausbreitungsberechnung berücksichtigt:

- Pegelreduzierungen durch die abschirmende Wirkung der Gebäude und Wände
- Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Gebäuden und Wänden
- Geländegeometrie

Linien-schallquellen und Flächen-schallquellen werden von dem Berechnungsprogramm automatisch so in Punkt-schallquellen aufgeteilt, dass der Abstand zwischen Immissionspunkt und der Mitte der Teilstrecke beziehungsweise dem Schwerpunkt der Teilfläche größer ist, als die doppelte Länge der Teilstrecke, beziehungsweise der längsten Ausdehnung (Diagonale) der Teilfläche. Zur Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen erfolgt gegebenenfalls eine feinere Aufteilung.



8. Resultierende Immissionspegel

8.1. Beurteilungspegel L_r

Der (Teil-) Beurteilungspegel L_r ergibt sich nach der Formel:

$$L_r = L_{Aeq} + K_I + K_T - C_{met}$$

L_{Aeq} : Äquivalenter Dauerschallpegel nach DIN 45 641 [5] (Mitwind)

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm [3]

K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm [3]

C_{met} : Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [7]

Bei der Beurteilung nach der TA Lärm [3] sind die Langzeit-Mittelungspegel zugrunde zu legen. Diese Werte kennzeichnen die langfristigen Mittelungspegel für eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig, als auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können und ergeben sich durch Abzug der meteorologischen Korrektur C_{met} von den Mitwindwerten. Dieser pegelmindernde Einfluss wird im Folgenden vernachlässigt und die Berechnung erfolgt als Ansatz „auf der sicheren Seite“ für Mitwind beziehungsweise mit $C_{met} = 0$ dB.

Bei der Prognose erfolgt kein Messabschlag für Überwachungsmessungen nach Nummer 6.9 der TA Lärm [3].

Die im Folgenden dokumentierten Pegel sind zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten und Orientierungswerten für die Gebietsnutzungen im Baugebiet der Buchstaben a bis d nach Tabelle 2 auf Seite 7 anwendbar. Zu diesen Gebieten gehört das hier vorgesehene Dorfgebiet (MD). Für die Gebiete e bis g der Tabelle 2 kämen nach den Regeln der TA Lärm [3] Pegelzuschläge für Geräuscheinwirkungen in den Zeitabschnitten mit erhöhter Empfindlichkeit zur Anwendung, die für die beurteilte Nutzung zu ca. 1 dB höheren Beurteilungspegeln führen würden.

Qualität der Prognose

Nach DIN ISO 9613-2 [7] beträgt die geschätzte Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung bei freier Schallausbreitung für eine Quelle beziehungsweise ein Geräuscheignis allgemein ± 3 dB, das Verfahren erfüllt nach der Richtlinie die Genauigkeitsklasse 2, was der Standardabweichung $\sigma = \pm 1,5$ dB entspricht. Für die hier bei der Beurteilungspegelbildung geltende Überlagerung zahlreicher Quellenpositionen und Einzelereignisse mit ähnlicher Immissionspegelhöhe ergibt sich rechnerisch eine demgegenüber höhere Genauigkeit. Außerdem haben gegebenenfalls Abschirmungen Einfluss auf die Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung.

Die Immissionspegel für die Stellplatznutzungen liegen bei dem verwendeten Prognoseverfahren, in Verbindung mit der angewandten Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [7], entsprechend der Parkplatzlärmstudie [13], erfahrungsgemäß „auf der sicheren Seite“. Auch die Ermittlungen für alle übrigen pegelrelevanten Quellen enthalten Annahmen „auf der sicheren Seite“, mit denen tendenziell eine Pegelüberschätzung zu erwarten ist.

Im Ergebnis ist ein oberer Rand des Vertrauensbereiches zu erwarten, der die ermittelten Beurteilungspegel nicht relevant überschreitet.



8.1.1. Lärmkarten

Bei Berücksichtigung der im Kapitel 5 genannten Emissionsquellen und Einwirkzeiten ergeben sich auf der vorgesehenen Baufläche die in Abbildung 3 auf Seite 26 bis Abbildung 6 auf Seite 27 als Iso-dB-Lärmkarten dargestellten Beurteilungspegel.

Die Darstellungen zeigen die Prognose-Beurteilungspegel L_r für die vom Betriebsgrundstück der Raimund Hauch GmbH ausgehenden Geräusche für den Tag und für die Nacht auf Höhe des Erdgeschosses und des Obergeschosses. Die Flächenfarbe wechselt in 5 dB-Schritten. Die Abstände zwischen den Iso-dB-Linien entsprechen 1 dB-Schritten.

Die ermittelten Beurteilungspegel halten die Orientierungswerte für Gewerbelärm nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] in gleicher Höhe für Dorfgebiete (MD) (60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht) auf der gesamten vorgesehenen Baufläche ein.

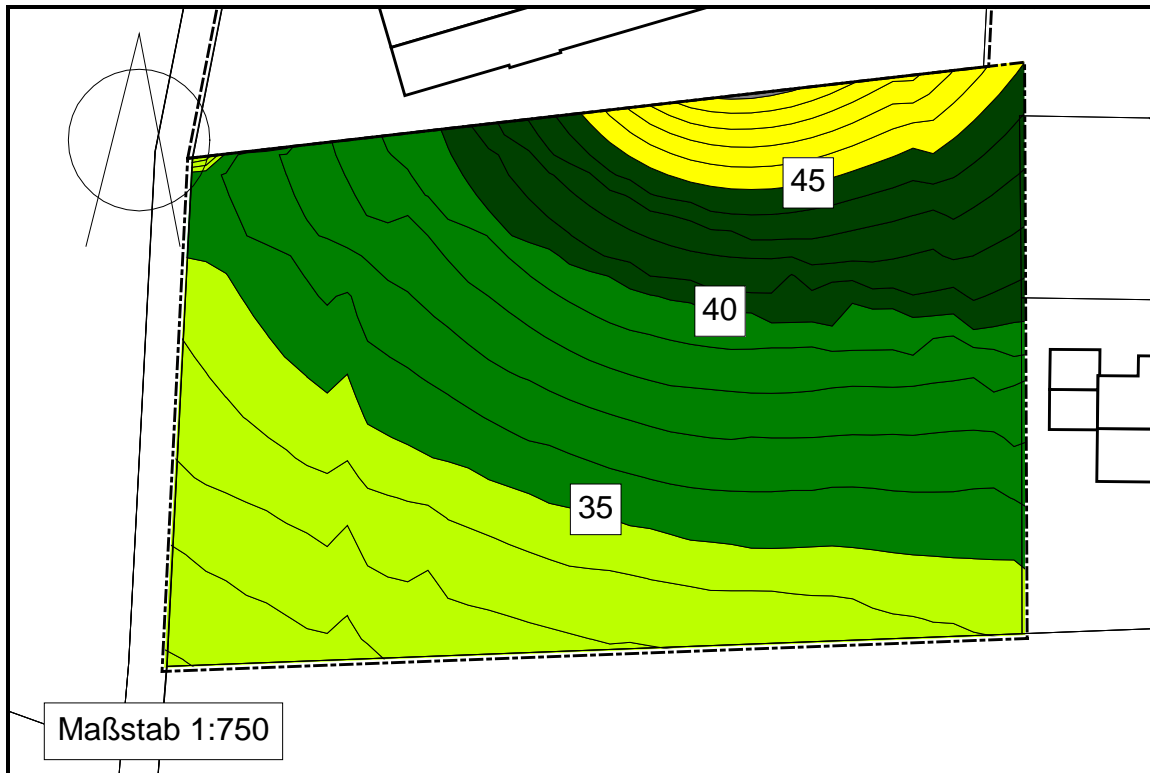


Abbildung 3: Beurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“, Erdgeschoss, $h = 2,8$ m, Beurteilungszeitraum Tag

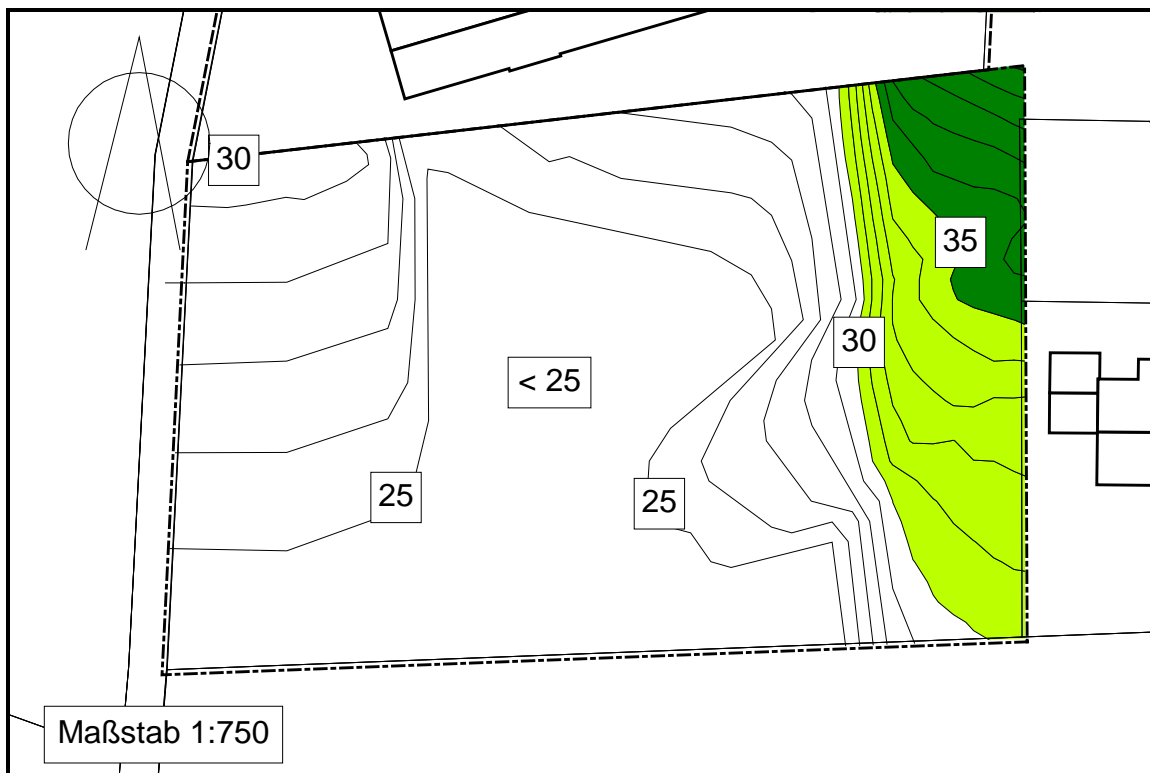


Abbildung 4: Beurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“, Erdgeschoss, $h = 2,8$ m, Beurteilungszeitraum Nacht

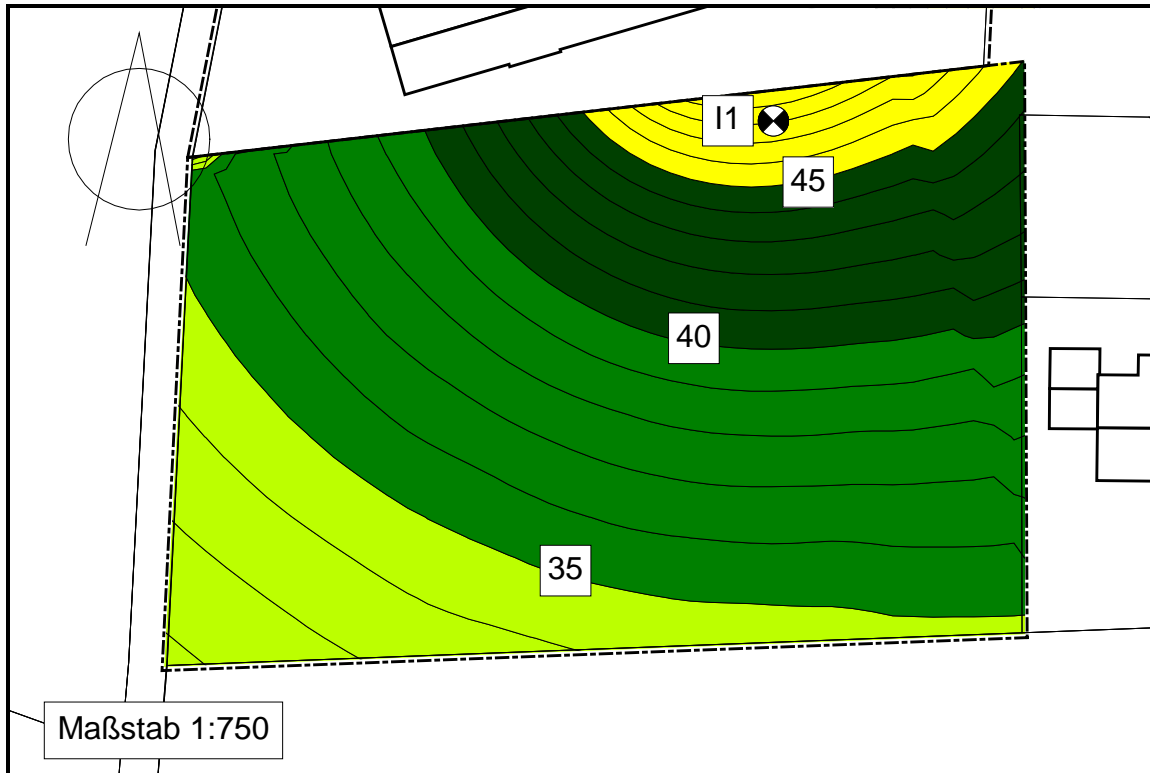


Abbildung 5: Beurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“,
Obergeschoss, $h = 5,6$ m, Beurteilungszeitraum Tag

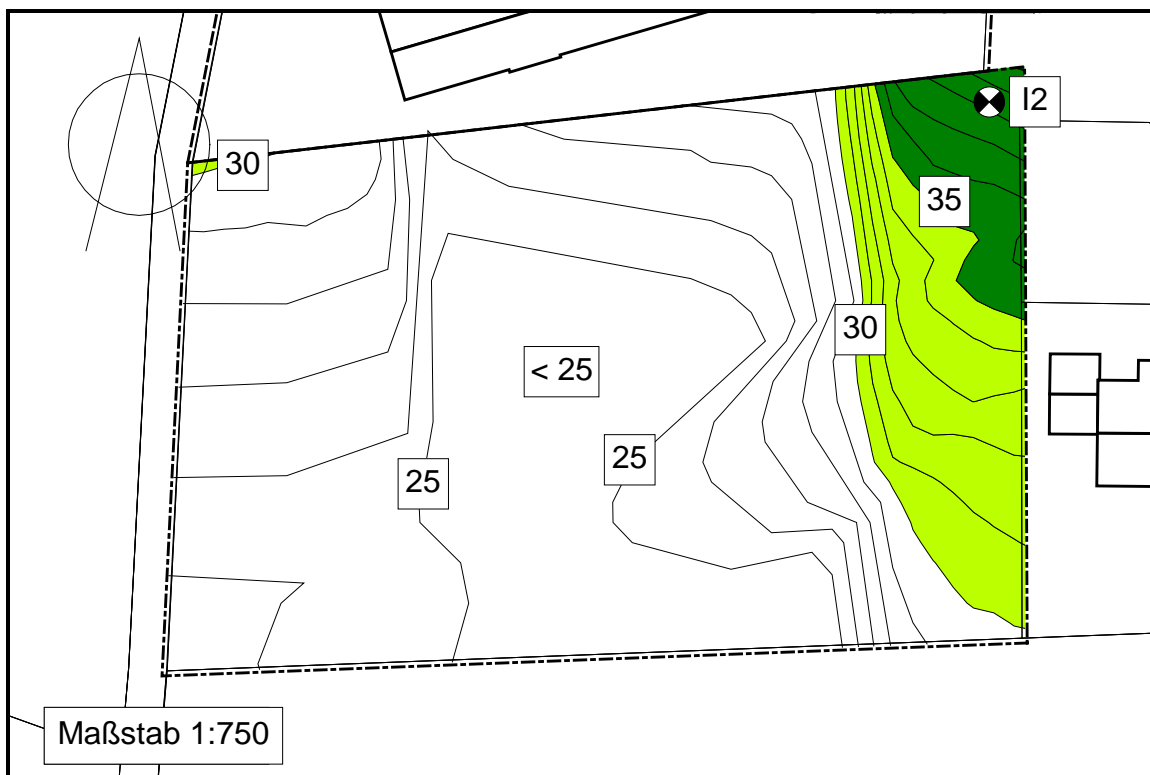


Abbildung 6: Beurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“,
Obergeschoss, $h = 5,6$ m, Beurteilungszeitraum Nacht



8.1.2. Einzelpunktberechnungen

Ausgehend von einem Mindestabstand einer möglichen schutzbedürftigen Bebauung von 3 m zur anlagennächsten Flurstückgrenze resultiert an dem am Tag maßgeblichen (meistbelasteten) Immissionspunkt I 1 der Tag-Beurteilungspegel $L_r = 48$ dB(A). An dem entsprechenden für die Nachtzeit maßgeblichen Immissionspunkt I 2 resultiert der Nacht-Beurteilungspegel $L_r = 38$ dB(A).

Die Positionen der Aufpunkte I 1 und I 2 sind in den Lärmkarten in Abbildung 5 und Abbildung 6 auf Seite 27 dargestellt. In Tabelle 12 und Tabelle 13 sind die dort resultierenden Teilbeurteilungspegel für den Tag und für die Nacht aufgeführt.

Die Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte für Dorfgebiete (MD) werden an diesen maßgeblichen Immissionsorten um 12 dB am Tag und 7 dB in der Nacht unterschritten.

Tabelle 12: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“
Beurteilungszeitraum Tag

Nr.	Quellen	L_r
		[dB(A)]
		I 1
1	Aus dem Gebäude dringende Geräusche	48,0
2	Liefer-/Ladebetrieb und LKW-/Transporter-Fahrten	25,5
3	Betriebsstellplätze	17,9
Σ	Gesamtanlage	48
	Orientierungswert / Immissionsrichtwert	60
	Über-/ Unterschreitung	-12

Tabelle 13: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel L_r „Raimund Hauch GmbH“
Beurteilungszeitraum Nacht

Nr.	Quellen	L_r
		[dB(A)]
		I 2
1	Transporter-Fahrten	35,1
2	Betriebsstellplätze	35,5
Σ	Gesamtanlage	38
	Orientierungswert / Immissionsrichtwert	45
	Über-/ Unterschreitung	-7

I 1: Am Tag maßgeblicher Aufpunkt in 3 m Abstand zur anlagennächsten Flurstückgrenze

I 2: In der Nacht maßgeblicher Aufpunkt in 3 m Abstand zur anlagennächsten Flurstückgrenze



8.2. Maximalpegel $L_{AF \max}$

Nach der TA Lärm [3] soll der Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen den Außen-Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Für Dorfgebiete (MD) gelten, entsprechend Kapitel 2.2 und Kapitel 6, die höchstzulässigen Maximalpegel 90 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht.

Die höchsten Maximalpegel auf der geplanten Baufläche durch den betrachteten Betrieb sind am Tag beim Entlüften der LKW-Betriebsbremse ($L_{WA \max} = 108$ dB(A)), beim Ladebetrieb ($L_{WA \max} = 114$ dB(A)) und beim PKW-Türenschiagen im nicht abgeschirmten Bereich ($L_{WA \max} = 98$ dB(A)) zu erwarten.

In der Nacht werden die zu erwartenden Maximalpegel vom PKW-Türenschiagen im nicht abgeschirmten Bereich ($L_{WA \max} = 98$ dB(A)) bestimmt.

In einer gesonderten Berechnung wurden die Maximalpegel ermittelt.

Die in Dorfgebieten (MD) höchstzulässigen Maximalpegel werden von den ermittelten Werten auf der gesamten Baufläche eingehalten. Ausgehend von einem Mindestanstand einer schutzbedürftigen Bebauung zur Flurstückgrenze von 3 m, resultieren Maximalpegel bis 60 dB(A) am Tag und in der Nacht. Die höchstzulässigen Werte werden dort um 30 dB am Tag und um 5 dB in der Nacht unterschritten.

Es ist keine Überschreitung der in Dorfgebieten (MD) höchstzulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten.



9. Zusammenfassung

Die auf die vorgesehene Baufläche auf dem Grundstück Gemarkung Mönninghausen, Flur 3, Flurstück 189 in Geseke einwirkenden Geräuschimmissionen durch die Nutzungen des nördlich benachbarten Betriebs Raimund Hauch GmbH wurden ermittelt und beurteilt. Die Ermittlung erfolgte mit einer detaillierten Prognose nach den Regeln der TA Lärm [3], auf der Grundlage von Messungen im Betrieb und von Vergleichsuntersuchungen.

Die ermittelten Beurteilungspegel für die vom Betriebsgrundstück der Raimund Hauch GmbH ausgehenden Geräusche halten die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] für die vorgesehene Gebietsnutzung Dorfgebiet (MD) auf der gesamten geplanten Baufläche ein (Kapitel 8.1.1). Ausgehend von einem Mindestabstand einer möglichen Bebauung von 3 m zur Flurstückgrenze betragen die Orientierungswert- und Richtwertunterschreitungen mindestens 12 dB am Tag und mindestens 7 dB in der Nacht (Kapitel 8.1.2).

Beurteilungspegel bestimmend für die meistbelasteten Bereiche sind am Tag die aus dem Betriebsgebäude dringenden Geräusche. In der Nacht sind dort die Geräusche von vor 6:00 Uhr erfolgenden Betriebsstellplatznutzungen und Transporter-Fahrten pegelbestimmend.

Eine Überschreitung der höchstzulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen ist nicht zu erwarten (Kapitel 8.2).

Die zu erwartenden Verkehrslärmbeiträge auf dem geplanten Baugebiet durch die dem Betrieb Raimund Hauch GmbH zuzurechnenden Fahrten auf den benachbarten öffentlichen Verkehrsflächen liegen deutlich unter den Verkehrslärm-Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] und den Grenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [14]. Mit den Betriebsverkehrszahlen nach Kapitel 5 resultieren, nach ergänzenden Berechnungen, nach der dazu maßgeblichen Richtlinie RLS-90 [15], Unterschreitungen um mehr als 20 dB.

Meschede, 11. Februar 2019

Dipl.-Ing. Dirk Draeger
(verantwortlich)

Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger

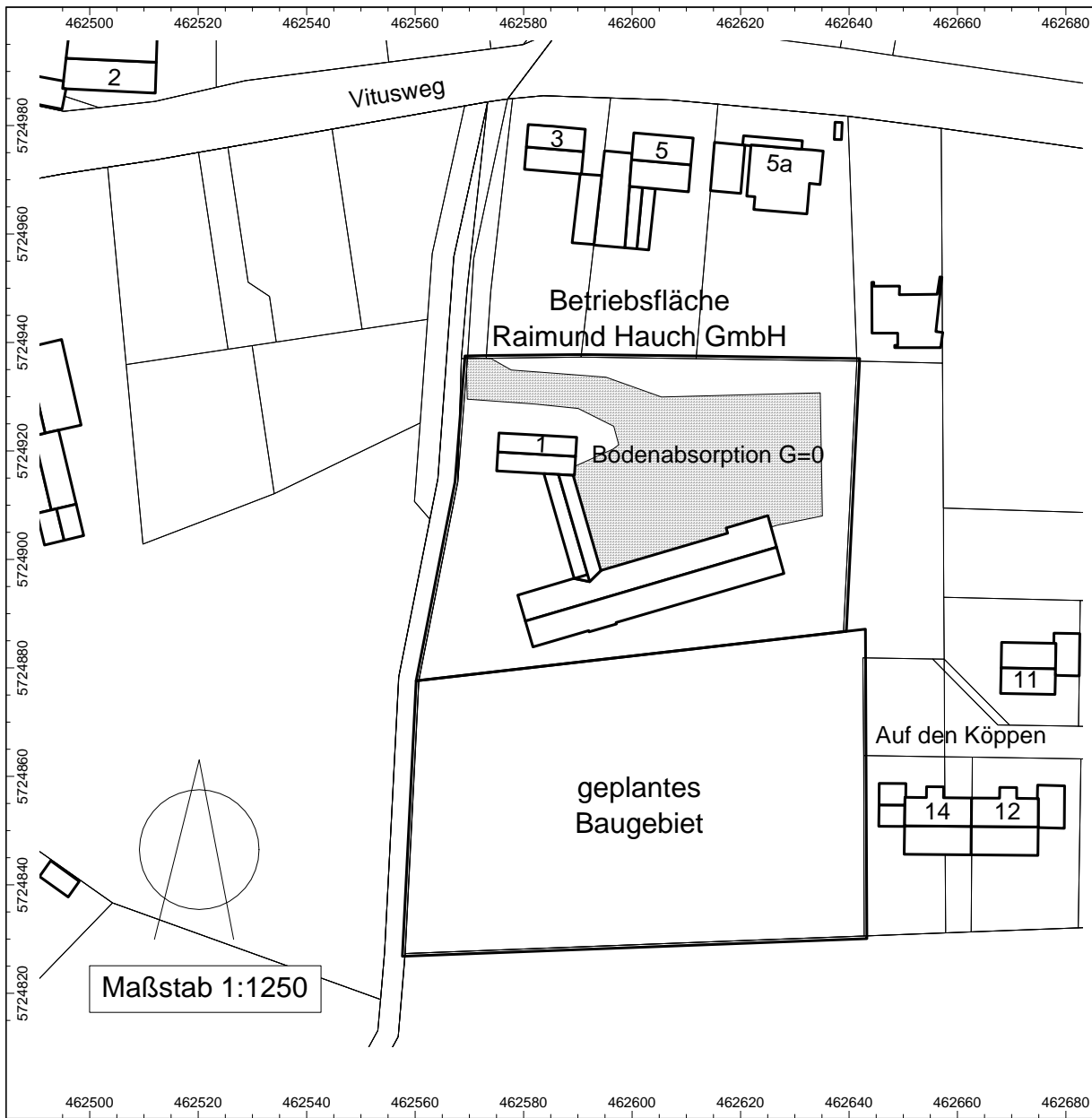


Anhang

Emissionsdaten

Pläne

(insgesamt 5 Seiten)



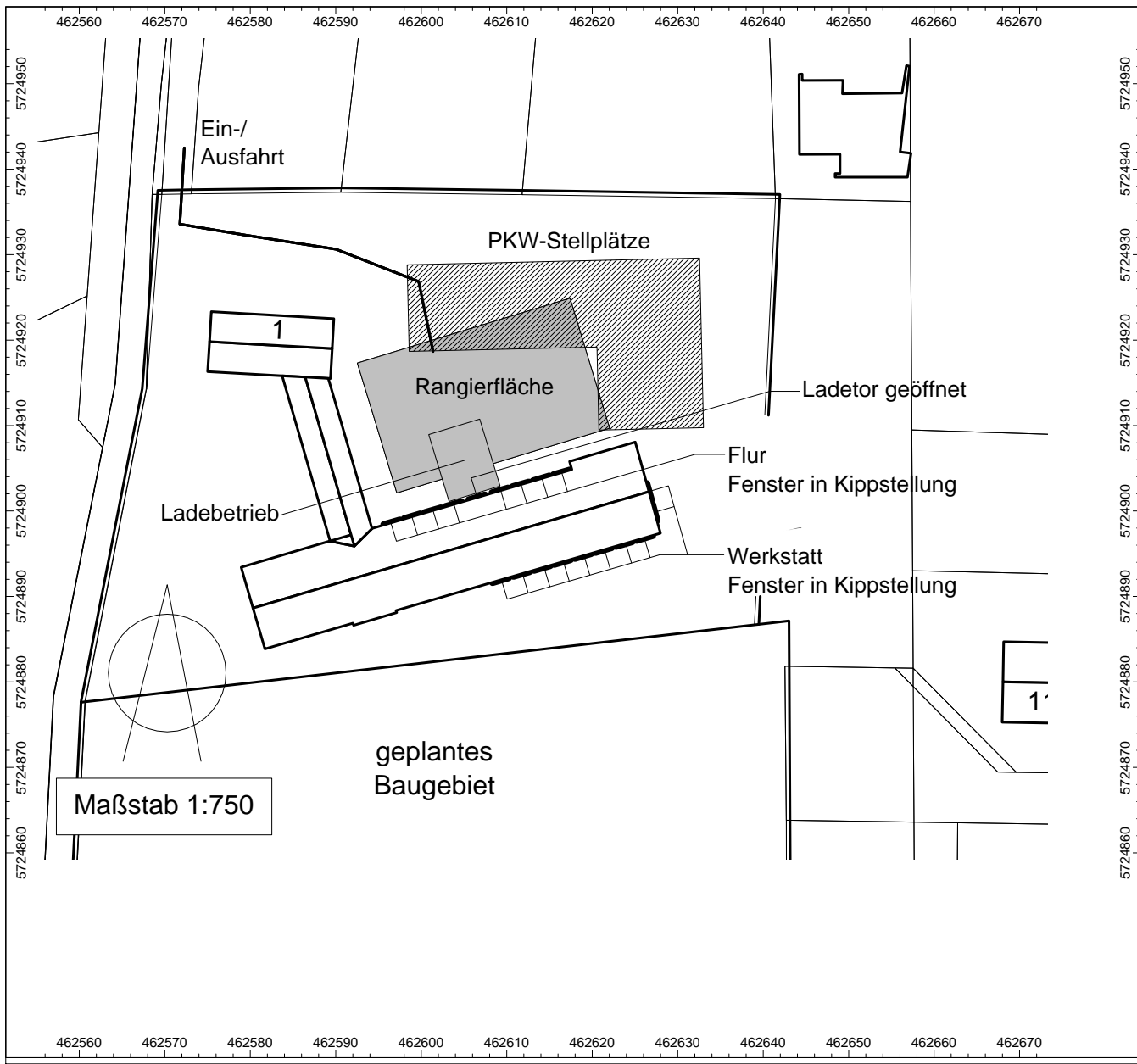
**Schalltechnische Untersuchung
zum geplanten Baugebiet
südlich der Betriebsfläche der Raimund Hauch GmbH
in Geseke-Mönninghausen**

**Lage des vorgesehenen Baugebiets,
der Betriebsfläche der Raimund Hauch GmbH
und der Flächen mit Bodenabsorption G = 0
übrige Flächen Bodenabsorption G = 0,5**

Bericht Nr. 19-06



Ingenieurbüro für Akustik
Winziger Platz 2
59872 Meschede
Tel.:(0291) 82904 FAX:(0291) 82905
E-Mail: info@draeger-akustik.de



**Schalltechnische Untersuchung
zum geplanten Baugebiet
südlich der Betriebsfläche der Raimund Hauch GmbH
in Geseke-Mönninghausen**

Lage der Emissionsquellen

Bericht Nr. 19-06



Ingenieurbüro für Akustik
Winziger Platz 2
59872 Meschede
Tel.:(0291) 82904 FAX:(0291) 82905
E-Mail: info@draeger-akustik.de



Emissionsquellen

Prognose-Pegelspektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										
			Bew.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Prognose-Innenpegel Werkstatt	Li	Li	A	56,2	65,5	66,3	71,3	74,2	74,6	72,5	66,6	80,0	86,5
Prognose-Innenpegel Flur	Lf	Li	A	46,2	55,5	56,3	61,3	64,2	64,6	62,5	56,6	70,0	76,5
Ladebetrieb	Pa	Lw	A	60,5	71,1	76,7	80,9	79,2	76,0	70,7		85,0	92,3
LKW Fahrstrecke	LKW	Lw	A	33,7	47,7	50,7	53,7	58,7	57,7	53,7		63,0	67,8
Transporter Fahrstrecke	LT	Lw	A	27,7	41,7	44,7	47,7	52,7	51,7	47,7		57,0	61,8
LKW-/Transporter Rangieren	LKR	Lw	A	70,7	84,7	87,7	90,7	95,7	94,7	90,7		100,0	104,8

Linien-schallquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Einwirkzeit		K0 ohne Boden (dB)	Freq. (Hz)
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)		
PKW-Fahrstrecke	p	69,1	72,4	53,3	56,6	Lw'			960	60	0,0	500
LKW-Fahrstrecke	L	82,6	82,6	66,0	66,0	Lw'	LKW	66,0	60	0	0,0	
Transporter-Fahrstrecke Tag	L	84,4	84,4	67,8	67,8	Lw'	LT	67,8	60	0	0,0	
Transporter-Fahrstrecke Nacht	L	78,4	78,4	61,8	61,8	Lw'	LT	61,8	0	60	0,0	

Flächenschallquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Fläche (m²)	Einwirkzeit		K0 ohne Boden (dB)	Freq. (Hz)
		Tag	Nacht	Typ	Wert		Tag	Nacht		
		(dBA)	(dBA)				(min)	(min)		
LKW-Rangieren	L	100,0	100,0	Lw	LKR	413,0	4	0	0,0	
Transporter-Rangieren	L	100,0	100,0	Lw	LKR	413,0	12	3	0,0	
Ladebetrieb	L	94,5	94,5	Lw	Pa	51,1	60	0	0,0	
Stellplätze	p	75,3	78,6	Lw		465,6	960	60	0,0	500



Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0 ohne Boden (dB)
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)	
Werkstatt Fenster Süd 1	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 2	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 3	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 4	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 5	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 6	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 7	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Süd 8	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Ost 1	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Werkstatt Fenster Ost 2	G	71,0	71,0	64,0	64,0	Li	Li	10	5,00	600	0	3,0
Liefer-Tor geöffnet	G	71,4	71,4	64,0	64,0	Li	Lf	0	5,60	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 1	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 2	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 3	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 4	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 5	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 6	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 7	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0
Flur Fenster Nord 8	G	61,0	61,0	54,0	54,0	Li	Lf	10	5,00	600	0	3,0

Teilbeurteilungspegel Tag

Quelle			Teilpegel Tag	
Bezeichnung	M.	ID	I1	I2
PKW-Fahrstrecke		p	5,3	8,1
LKW-Fahrstrecke		L	6,1	10,7
Transporter-Fahrstrecke Tag		L	7,9	12,5
LKW-Rangieren		L	15,7	24,3
Transporter-Rangieren		L	20,5	29,1
Ladebetrieb		L	22,9	27,1
Stellplätze		p	17,7	32,2
Werkstatt Fenster Süd 1		G	37,1	36,3
Werkstatt Fenster Süd 2		G	37,9	35,7
Werkstatt Fenster Süd 3		G	38,7	35,1
Werkstatt Fenster Süd 4		G	39,3	34,4
Werkstatt Fenster Süd 5		G	39,7	33,7
Werkstatt Fenster Süd 6		G	39,8	33,1
Werkstatt Fenster Süd 7		G	39,6	32,4
Werkstatt Fenster Süd 8		G	39,1	31,8
Werkstatt Fenster Ost 1		G	21,4	35,7
Werkstatt Fenster Ost 2		G	18,6	34,7
Liefer-Tor geöffnet		G	10,8	16,7
Flur Fenster Nord 1		G	-0,1	4,2
Flur Fenster Nord 2		G	0,1	6,5
Flur Fenster Nord 3		G	0,6	6,4
Flur Fenster Nord 4		G	0,5	6,3
Flur Fenster Nord 5		G	-0,0	4,5
Flur Fenster Nord 6		G	-0,3	3,5
Flur Fenster Nord 7		G	-0,7	3,4
Flur Fenster Nord 8		G	-1,1	1,8

Bezeichnung	Muster	Teilsommenpegel Tag	
		I1	I2
Aus dem Gebäude dringende Geräusche	g	48,0	44,5
Liefer-/Ladebetrieb	L	25,5	32,1
Betriebsstellplätze	p	17,9	32,2

Teilbeurteilungspegel Nacht

Quelle			Teilpegel Nacht	
Bezeichnung	M.	ID	I1	I2
PKW-Fahrstrecke		p	8,6	11,3
Transporter-Fahrstrecke Nacht		L	13,9	18,6
Transporter-Rangieren		L	26,5	35,0
Stellplätze		p	21,0	35,5

Bezeichnung	Muster	Teilsommenpegel Nacht	
		I1	I2
Liefer-/Ladebetrieb	L	26,7	35,1
Betriebsstellplätze	p	21,2	35,5