

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	ARGE Butzbach c/o IBL GmbH Niels-Bohr-Straße 8 39106 Magdeburg
Vorhabenträger:	Hessische Landesbahn GmbH (HLB) Erlenstraße 2 60325 Frankfurt am Main
Art der Anlagen:	Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge (Baulärm)
Standort der Anlage:	Zum Oberwerk 35510 Butzbach (Hessen)
Zuständige Behörde:	Regierungspräsidium Darmstadt
Projektnummer:	553614389
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Stieghorster Straße 86 – 88 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	16.03.2022
Berichtsumfang:	27 Seiten Textteil und 10 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zum Baustellenlärm in- folge des geplanten Neubaus einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	8
7 Beschreibung der Anlage	9
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	11
8.1 Berechnungsverfahren	11
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	14
8.3 Beurteilungspegel	17
9 Weitere Vorgehensweise	21
9.1 Allgemeines	21
9.2 Reduzierung der Beurteilungspegel	22
9.3 Ergänzende Hinweise	22
9.4 Mögliche zusätzliche bauliche Maßnahmen	23
9.5 Mögliche zusätzliche organisatorische Maßnahmen	24
9.6 Sonstiges	25
9.7 Zusammenfassung	25
10 Schlusswort	27

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Vorhabenträger plant den Neubau einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach (s. Anl. I + III).

Im Zuge des Bauvorhabens soll das bestehende Grundstück des Vorhabenträgers geräumt, vorbereitet und anschließend mit der geplanten Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge bebaut werden (s. a. Anl. III).

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes auf der Baustelle ist nach der Baulärmrichtlinie (AVV-Baulärm) [1] für einen Tagesbetrieb (7 – 20 Uhr) zu beurteilen.

Lt. Aussage des Auftraggebers kann ein Betrieb zur Nachtzeit (20 – 7 Uhr) ausgeschlossen werden.

Die AVV-Baulärm [1] sieht ausschließlich Messungen vor Ort vor. Da jedoch im gegebenen Fall von Seiten der zuständigen Behörde im Voraus des Bauvorhabens eine Aussage zu dem zu erwartenden Baulärm getroffen werden soll, erfolgt in dieser Untersuchung eine rechnerische Prognose.

Unter Berücksichtigung der geplanten Bauabläufe werden drei schalltechnisch unterschiedliche Betriebsvorgänge (s. a. Pkt. 7) bei der Untersuchung betrachtet:

- Betriebsvorgang I (Räumung und Vorbereitung des Geländes) :
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, den Betrieb von Radladern, Baggern und Raupen zur Räumung und Vorbereitung des Geländes incl. den Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage, eines Baggers mit Hydraulikmeißel und Maschinen zur Verdichtung des Bodens.
- Betriebsvorgang II (Hochbau):
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, die Anlieferung von Baumaterial, den Tausch von Mulden für Abfälle, der Entsorgung von Abfällen in Mulden, der Betrieb von Kreissägen, den Betrieb von Turmdrehkränen und Baustoffsilos und dem üblichen Baustellenbetrieb.

- Betriebsvorgang III (Bau der Außenanlagen):
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, den Betrieb von Radladern und Baggern, der Verdichtung von Schotter und den Betrieb eines Fertigers für Asphaltstraßen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgt unter den Punkten 8.3 die Darstellung der rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel an den verschiedenen umliegenden Immissionsorten im Bereich der vorhandenen Wohnbebauung.

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen erfolgt unter Punkt 9 die Darstellung einer möglichen weiteren Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 16.03.2022 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der ARGE Butzbach c/o IBL GmbH aus 39106 Magdeburg mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Schallimmissionen – verursacht durch den Bau der Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge – an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der Baulärmrichtlinie [1] für einen Tagesbetrieb verglichen werden.

Folgende Methodik wurde angewendet:

- Erstellung eines detaillierten, digitalisierten und dreidimensionalen Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der vorhandenen Bebauung und der Geländetopographie.
- Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, Be- und Entladevorgängen, den Betrieb von Baumaschinen und üblichen Baustellenaktivitäten (Sägen, Mauern, Schneiden, Betonieren, etc.) zur Tageszeit für drei Betriebsvorgänge (Räumung und Vorbereitung des Geländes, Hochbau und Bau der Außenanlagen) unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.
- Ermittlung der Beurteilungspegel auf Grundlage der Baulärmrichtlinie [1] und Vergleich mit den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tageszeit.
- Ausarbeitung und Darstellung einer möglichen Vorgehensweise incl. der Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung (s. a. Pkt. 9).

Lt. Aussage des Auftraggebers kann ein Betrieb zur Nachtzeit (20 – 7 Uhr) ausgeschlossen werden.

Die schalltechnische Untersuchung zum zu erwartenden Betrieb der Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge, nach der Fertigstellung der Baumaßnahme, kann der Untersuchung 553614389-B01 vom 19.09.2022 entnommen werden.

Die AVV-Baulärm [1] sieht ausschließlich Messungen vor Ort vor. Da jedoch im gegebenen Fall von Seiten der zuständigen Behörde im Voraus des Bauvorhabens eine Aussage zu dem zu erwartenden Baulärm getroffen werden soll, erfolgt in dieser Untersuchung eine rechnerische Prognose.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- | | | |
|------|-------------------|--|
| [1] | Richtlinie | „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen“ (08/1970) |
| [2] | 32.BImSchV | „Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärm-schutzverordnung“ (08/2002) |
| [3] | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste All-gemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutzgesetz (08/1998)

In Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (07/2017) |
| [4] | DIN ISO 9613-2 | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999) |
| [5] | Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissi-onen von Baumaschinen“ Heft Nr. 247 der Hessischen Lan-desanstalt für Umwelt (1998) |
| [6] | Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissi-onen von Baumaschinen“ Heft Nr. 2 der Hessischen Landes-anstalt für Umwelt und Geologie (2004) |
| [7] | Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissi-onen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen“ Heft Nr. 1 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2002) |
| [8] | Pläne | Grundriss- und Lagepläne des Auftraggebers (s. Anl. III) |
| [9] | Berechnungsmodell | Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell:
www.openstreetmap.org/copyright (s. Anl. I) |
| [10] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben der zuständigen Behör-den |
| [11] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers |

[12] Untersuchung Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zum geplanten Neubau einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach mit der Auftragsnummer 553614389-B01 vom 19.09.2022

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Anordnung der geplanten Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge und die vorhandene und umliegende Bebauung sind der Anlage I und der Anlage III zu entnehmen.

- Das Betriebsgelände des Vorhabenträgers liegt östlich der Straße „Zum Oberwerk“ in einem Gewerbe- und Industriegebiet in Butzbach.
- Auf der Nord-, Süd- und Westseite des Betriebsgeländes schließen gewerblich genutzte Bereiche mit Lager- und Umschlagplätzen, Lagerhallen und Produktionsbetrieben an.
- Östlich des Betriebsgeländes sind unbebaute Wiesen, Felder und Grünflächen vorhanden.
- Auf der Westseite des Betriebsgeländes verläuft eine 1-spurige Bahnstrecke (Nebengleis) die in südlicher Richtung an eine mehrspurige Hauptbahnstrecke angeschlossen ist.
- Innerhalb der gewerblich genutzten Bereiche sind Büroräume vorhanden.
- Auf der Westseite der gewerblich genutzten Bereiche verläuft die Bundesstraße B3.
- Südlich, südwestlich und westlich der gewerblich genutzten Bereiche ist Wohnbebauung vorhanden.
- Das Gelände weist im betrachteten Bereich ein schalltechnisch relevantes Gefälle auf. Das Gelände fällt von Norden nach Süden gleichmäßig ab.

6 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde sind die in der folgenden Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte der Baulärmrichtlinie [1] zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung.

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Sie liegen in Höhe der jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fenster im 1. bis 5.OG.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionsorte, die Gebietsausweisung und die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

Immissionsorte	Gebiet	IRW _{tags} [dB(A)]
		6 – 22 Uhr
IO1: Whs, Holzheimer Str. 30	GE	65
IO2: Whs, Holzheimer Str. 21	MI	60
IO3: Whs, Alte Wetzlarer Str. 45	MI	60
IO4: Büro, Alte Wetzlarer Str. 51	GE	65
IO5: Whs, Schuhmannstr. 5	WR	50
IO6: Whs, Gluckstr. 8	WR	50
IO7: Büro, Zum Oberwerk 6	GE	65
IO8: Whs, Holzheimer Str.	MI	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WR: Reines Wohngebiet
 MI: Mischgebiet
 GE: Gewerbegebiet
 IRW_{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
 Whs: Wohnhaus

Eine Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen bzw. des Maximalpegelkriteriums ist in der Baulärmrichtlinie [1] zur Tageszeit nicht vorgesehen.

7 Beschreibung der Anlage

Die Anordnung der geplanten Wartungseinrichtung kann den Anlagen I und III entnommen werden.

- Lt. Aussage des Auftraggebers wird eine Betriebszeit innerhalb des Tageszeitraumes geplant.
 - Aufgrund von Erfahrungen von vergleichbaren Baumaßnahmen geht der Auftraggeber von einer durchgehenden Betriebszeit zwischen 7 – 18 Uhr im Tageszeitraum von 7 bis 20 Uhr aus.
 - Ein Betrieb zur Nachtzeit (20 – 7 Uhr) kann lt. Aussage des Auftraggebers ausgeschlossen werden.
- Auf dem Gelände des Vorhabenträgers sollen eine Kombihalle, eine Werkstatthalle und ein Büro- und Sozialgebäude gebaut werden. Dazu kommen noch verschiedene Verkehrswege und Gleisanlagen.
- Lt. Aussage des Auftraggebers erfolgt der Bau der geplanten Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge mit üblichen Bauverfahren und Baumaschinen.
- Unter Berücksichtigung der geplanten Bauabläufe werden drei schalltechnisch unterschiedliche Betriebsvorgänge bei der Untersuchung betrachtet:
 - Betriebsvorgang I (Räumung und Vorbereitung des Geländes) :
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, den Betrieb von Radladern, Baggern und Raupen zur Räumung und Vorbereitung des Geländes incl. den Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage, eines Baggers mit Hydraulikmeißel und Maschinen zur Verdichtung des Bodens.
 - Betriebsvorgang II (Hochbau):
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, die Anlieferung von Baumaterial, den Tausch von Mulden für Abfälle, der Entsorgung von Abfällen in Mulden, der Betrieb von Kreissägen, den Betrieb von Turmdrehkränen und Baustoffsilos und dem üblichen Baustellenbetrieb.
 - Betriebsvorgang III (Bau der Außenanlagen):
Betrachtung der Schallimmissionssituation infolge des an- und abfahrenden Kfz-Verkehrs, den Betrieb von Radladern und Baggern, der Verdichtung von Schotter und den Betrieb eines Fertigers für Asphaltstraßen.

Hinweis: Bei den Berechnungen der Betriebsvorgänge wird jeweils die ungünstigste Situation bzw. Lage der geplanten Baustellen zur nächstgelegenen Wohnbebauung betrachtet.

Die Berechnungsergebnisse können für vergleichbare Betriebsvorgänge bei gleichen oder größeren Abständen übernommen werden.

Die mögliche Abschirmung durch bereits gebaute und / oder im Bau befindliche Gebäude innerhalb des Plangebietes wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Neben den genannten Aktivitäten bei den Betriebsvorgängen I bis III können auch vergleichbare oder ähnliche Aktivitäten bei anderen Arbeitsvorgängen oder zusätzliche Arbeitsvorgänge auftreten, die wiederum vergleichbare Geräuschemissionen aufweisen.

- Lt. Aussage des Auftraggebers sollten für den Baustellenbetrieb folgende weitere Punkte berücksichtigt werden:
 - Geräuschintensive Bauarbeiten erfolgen nur über begrenzte Zeiträume.
 - Z. B. erfolgen viele geräuschintensive Arbeiten erst in der zweiten Hälfte der Bauzeit und dann vor allem innerhalb der geplanten Gebäude, die dann durch die Bebauung und später durch geschlossene Türen und Fenster abgeschirmt werden.
 - Z. B. erfolgt die Verdichtung des Untergrundes oftmals an wenigen Tagen und dann monatelang nicht mehr, bis ggf. die Baugrube verfüllt und der Boden anschließend verdichtet werden muss.
 - Z. B. werden Kreissägen, Winkelschleifer oder ein Turmdrehkran mehrfach pro Tag genutzt, aber nicht durchgehend die gesamte Betriebszeit.
 - Z. B. werden die Erdarbeiten nicht 4 Wochen lang an einer Stelle durchgeführt, sondern nach und nach in allen Bereichen des geplanten Baufeldes.
 - Z. B. wird die Brechanlage und der Bagger mit Hydraulikmeißel nur für die Herichtung des Baufeldes eingesetzt und danach nicht wieder.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

In der Baulärmrichtlinie [1] ist kein detailliertes Berechnungsverfahren zur Ausbreitungsberechnung, wie dies z. B. in der TA Lärm [3] für Gewerbelärm vorgegebenen ist, angegeben.

In der Baulärmrichtlinie [1] sind nur Geräuschimmissionsmessungen und keine Geräuschprognosen vorgesehen.

Die rechnerische Prognose erfolgte in Anlehnung an einer detaillierten Prognose der TA Lärm [3] mit Terz- bzw. Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [4].

Gemäß der DIN ISO 9613-2 [4] wurde bei den Berechnungen die Bodendämpfung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit $G = 0,2$ für den Bereich der Gewerbegebiete, mit $G = 0,5$ für den Bereich der Wohngebiete und mit $G = 0,80$ für den Bereich der Grünflächen, Wiesen und Felder berücksichtigt.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Baulärmrichtlinie [1] keine detaillierte Einwirkdauern kennt, sondern nur durchschnittliche tägliche Betriebsdauern in der Zeit von 7 bis 20 Uhr zur Tageszeit mit folgenden Einwirkzeiten:

- Betriebszeit bis zu 2 ½ h
- Betriebszeit über 2 ½ h bis 8 h
- Betriebszeit über 8 h

Eine Zeitkorrektur ist gemäß Baulärmrichtlinie [1] nur durch vorgegebene Zeitkorrekturen möglich:

- | | |
|------------------------------------|----------|
| - Betriebszeit von bis zu 2 ½ h: | 10 dB(A) |
| - Betriebszeit über 2 ½ h bis 8 h: | 5 dB(A) |
| - Betriebszeit über 8 h: | 0 dB(A) |

Im Nachtzeitraum ist von den folgenden durchschnittlichen nächtlichen Betriebsdauern in der Zeit von 20 bis 7 Uhr mit folgenden Einwirkzeiten auszugehen.

- Betriebszeit bis zu 2 h
- Betriebszeit über 2 h bis 6 h
- Betriebszeit über 6 h

Eine Zeitkorrektur ist im Nachtzeitraum gemäß Baulärmrichtlinie [1] nur durch vorgegebene Zeitkorrekturen möglich:

- Betriebszeit von bis zu 2 h: 10 dB(A)
- Betriebszeit über 2 h bis 6 h: 5 dB(A)
- Betriebszeit über 6 h: 0 dB(A)

Bei den Berechnungen wird die komplette Einwirkzeit zur Tageszeit von 7 bis 20 Uhr und zur Nachtzeit 20 – 7 Uhr berücksichtigt und im Anschluss die vorgegebene Zeitkorrektur.

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2021 [503] 06.12.2021, der Firma Wölfel.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

- L_w = Schalleistung in dB(A)
- L_p = Schalldruckpegel in dB(A)
- r = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- r_0 = Bezugsentfernung 1m
- K_0 = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [4] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

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

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (7 – 20 Uhr) bzw. der Nachtzeit (20 – 7 Uhr) entsprechend der Baulärmrichtlinie [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, Tag} = 13$ Stunden bzw.

$T_{r, Nacht} = 11$ Stunde.

Aus dem Dauerschalldruckpegel bei Mitwind errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel.

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

Hierbei sind

$L_{AT}(LT)$	=	A-Bewertete Langzeitmittelungspegel in dB(A)
$L_{AT}(DW)$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
C_{met}	=	entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2

Hinweis: Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ist gemäß Baulärmrichtlinie [1] der Takt-Maximalpegel (L_{WAFTeq}) zu berücksichtigen.

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Eine Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen zur Tageszeit ist in der Baulärmrichtlinie [1] nicht vorgesehen.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Emissionsansätze Lkw-Verkehr, Betrieb Bagger, etc.

- In den folgenden Tabellen werden die Emissionsansätze für den Betrieb des Baggers, der Lkw, etc. für die einzelnen zu betrachtenden Betriebsvarianten aufgeführt.
- Die Emissionsansätze stammen aus Vergleichsmessungen des Landesumweltamtes Hessen [5], [6], [7] und aus Vergleichsmessungen der DEKRA.
- Bei den Berechnungen werden die ungünstigsten Betriebszustände jeweils betrachtet.
- Da Baufirmen auch Kleinlaster als Firmenfahrzeuge für die Mitarbeiter nutzen, werden bei den Berechnungen für alle an- und abfahrenden Kfz Lkw berücksichtigt.

**Tabelle 2 – Schalleistungspegel und Einwirkzeiten für den Betriebsvorgang I,
Räumung und Vorbereitung des Geländes**

Schallquelle	$L_{WA',1h}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Fahrweg Lkw, An- und Abfahrt	63,0	1 h/Vorgang 45 Lkw/Tag 90 Vorgänge/Tag
Schallquelle	$L_{WAF_{Teq}}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lkw Rangieren	99,0	2 min./Vorgang 45 Vorgänge/Tag
Betrieb eines Baggers zum Aushub von Erdreich, Verteilung Schotter, Beschickung Brechanlage, etc.	108,0	13 h/Tag
Betrieb eines Radladers zum Aushub von Erdreich, Verteilung Schotter, Beladung von Lkw, etc.	108,0	13 h/Tag
Betrieb einer Raupe zur Planierung des Geländes, etc.	113,0	13 h/Tag
Betrieb Bagger mit Hydraulikmeißel zur Zerkleinerung des Bauschutts	122,0	13 h/Tag
Betrieb Brechanlage zur Bauschuttzubereitung	118,0	13 h/Tag
Lkw-Beladung mit Boden oder gebrochenen Material durch einen Radlader oder Bagger	112,0	10 min./Vorgang 30 Vorgänge/Tag
Lkw-Entladung von Schotter	110,0	30 sec./Vorgang 15 Vorgänge/Tag
Betrieb einer Baumaschine zum Verdichten und Verfestigen des Unterbaus	110,0	13 h/Tag

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

 $L_{WAF_{Teq}}$: Schalleistungspegel in dB(A)

 $L_{WA',1h}$: Längenbezogener Schalleistungspegel auf 1 h bezogen in dB(A)

Tabelle 3 – Schalleistungspegel und Einwirkzeiten für den Betriebsvorgang II, Hochbau

Schallquelle	$L_{WA',1h}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Fahrweg Lkw, An- und Abfahrt	63,0	1 h/Vorgang 20 Lkw/Tag 40 Vorgänge/Tag
Schallquelle	$L_{WAF_{Teq}}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lkw Rangieren	99,0	2 min./Vorgang 20 Vorgänge/Tag
Betrieb eines Baggers	108,0	13 h/Tag
Betrieb eines Radladers	108,0	13 h/Tag
Betrieb Tischkreissäge, Winkelschleifer, etc.	111,0	2 Sägen / Winkelschleifer jeweils 13 h/Tag
Betrieb Turmdrehkran für die Entladung von Lkw und die Verteilung von Baumaterialien, etc.	100,0	2 Krane jeweils 13 h/Tag
Entsorgung von Abfällen in die Mulde	108,0	2 min./Vorgang 10 Vorgänge/Tag
Tausch der Mulde durch Lkw	105,0	1 min. 30 sec./Vorgang 2 Vorgänge/Tag
Anlieferung von Beton, Baumaterialien, etc. durch einen Lkw	99,0	2 Anlieferbereiche jeweils 13 h/Tag
Betrieb Baustoffsilos	90,0	2 Baustoffsilos jeweils 13 h/Tag
Schallquelle	$L_{WA''}$ [dB(A)/m ²]	Einwirkdauer T
Üblicher Baustellenbetrieb bei Rohbauarbeiten / Hochbauarbeiten	70,0	13 h/Tag

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

 $L_{WAF_{Teq}}$: Schalleistungspegel in dB(A)

 $L_{WA',1h}$: Längenbezogener Schalleistungspegel auf 1 h bezogen in dB(A)

 $L_{WA''}$: Flächenbezogener Schalleistungspegel in dB(A) pro m²

Tabelle 4 – Schalleistungspegel und Einwirkzeiten für den Betriebsvorgang III, Bau der Außenanlagen

Schallquelle	$L_{WA',1h}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Fahrweg Lkw, An- und Abfahrt	63,0	1 h/Vorgang 40 Lkw/Tag 80 Vorgänge/Tag
Schallquelle	$L_{WAF_{Teq}}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lkw Rangieren	99,0	2 min./Vorgang 40 Vorgänge/Tag
Betrieb eines Baggers zur Verteilung von Schotter, etc.	108,0	13 h/Tag
Betrieb eines Radladers zur Verteilung von Schotter, etc.	108,0	13 h/Tag
Betrieb einer Baumaschine zum Verdichten und Verfestigen von Schotter	110,0	13 h/Tag
Lkw-Entladung von Schotter	110,0	30 sec./Vorgang 20 Vorgänge/Tag
Lkw-Entladung von Asphalt	99,0	13 h/Tag
Betrieb Fertiger für Asphaltdecken	103,0	13 h/Tag

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

$L_{WAF_{Teq}}$: Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{WA',1h}$: Längenbezogener Schalleistungspegel auf 1 h bezogen in dB(A)

8.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der Baulärmrichtlinie [1] in Anlehnung an die TA Lärm [3] (s. a. Pkt. 8.1) anhand der unter Punkt 8.2. aufgeführten Schalleistungspegel und Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I, die Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte und den ungünstigsten Immissionsort IO5 sind der Anlage II zu entnehmen.

Die Ergebnisse werden für die verschiedenen betrachteten Betriebsvarianten in den folgenden Tabellen dargestellt.

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen erfolgt unter Punkt 9 die Darstellung einer möglichen weiteren Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung.

Beurteilungspegel Betriebsvorgang I

Im Folgenden werden die zu erwartenden Beurteilungspegel des betrachteten Betriebsvorganges I dargestellt.

Tabelle 5 – Beurteilungspegel zur Tageszeit infolge der Betrachtung des Betriebsvorganges I, Räumung und Vorbereitung des Geländes

Immissionsorte	Gebiet	L_r tags [dB(A)]	IRW tags [dB(A)]
Zeitraum		7 – 20 Uhr	
IO1: Whs, 2.OG	GE	61,2	65
IO2: Whs, 1.OG	MI	57,6	60
IO3: Whs, 1.OG	MI	54,5	60
IO4: Büro, 3.OG	GE	58,6	65
IO5: Whs, 2.OG	WR	55,0	50
IO6: Whs, 1.OG	WR	53,6	50
IO7: Büro, 5.OG	GE	57,7	65
IO8: Whs, 1.OG	MI	59,3	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L_r tags: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)
- IRW tags: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
- Whs: Wohnhaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an nicht allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden.

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen erfolgt unter Punkt 9 die Darstellung einer möglichen weiteren Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung.

Hinweis: Die Überschreitung des Immissionsrichtwertes ist auf den Betrieb des Baggers mit Hydraulikmeißel zurückzuführen. Würde ein Bagger mit Hydraulikzange eingesetzt, so würde der Immissionsrichtwert unterschritten.

Beurteilungspegel Betriebsvorgang II

Im Folgenden werden die zu erwartenden Beurteilungspegel des betrachteten Betriebsvorganges II dargestellt.

Tabelle 6 – Beurteilungspegel zur Tageszeit infolge der Betrachtung des Betriebsvorganges II, Hochbau

Immissionsorte	Gebiet	$L_{r \text{ tags}}$ [dB(A)]	IRW_{tags} [dB(A)]
Zeitraum		7 – 20 Uhr	
IO1: Whs, 2.OG	GE	54,5	65
IO2: Whs, 1.OG	MI	51,5	60
IO3: Whs, 1.OG	MI	48,6	60
IO4: Büro, 3.OG	GE	52,5	65
IO5: Whs, 2.OG	WR	46,8	50
IO6: Whs, 1.OG	WR	45,2	50
IO7: Büro, 5.OG	GE	46,6	65
IO8: Whs, 1.OG	MI	52,4	60

Gebiet: Gebietsausweisung
 $L_{r \text{ tags}}$: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)
 IRW_{tags} : Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
 Whs: Wohnhaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden.

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen erfolgt unter Punkt 9 die Darstellung einer möglichen weiteren Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung.

Beurteilungspegel Betriebsvorgang III

Im Folgenden werden die zu erwartenden Beurteilungspegel des betrachteten Betriebsvorganges III dargestellt.

Tabelle 7 – Beurteilungspegel zur Nachtzeit infolge der Betrachtung des Betriebsvorganges III, Bau der Außenanlagen

Immissionsorte	Gebiet	L_r tags [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]
Zeitraum		7 – 20 Uhr	
IO1: Whs, 2.OG	GE	50,7	65
IO2: Whs, 1.OG	MI	46,9	60
IO3: Whs, 1.OG	MI	44,4	60
IO4: Büro, 3.OG	GE	48,4	65
IO5: Whs, 2.OG	WR	45,5	50
IO6: Whs, 1.OG	WR	44,9	50
IO7: Büro, 5.OG	GE	48,6	65
IO8: Whs, 1.OG	MI	49,1	60

Gebiet: Gebietsausweisung
 L_r tags: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)
 IRW_{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
 Whs: Wohnhaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden.

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen erfolgt unter Punkt 9 die Darstellung einer möglichen weiteren Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung.

9 Weitere Vorgehensweise

Ergänzend zu den aufgeführten Berechnungsergebnissen wird im Folgenden eine mögliche weitere Vorgehensweise und die Aufführung von möglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung, etc. dargestellt.

9.1 Allgemeines

Überschreitet der ermittelte Beurteilungspegel infolge des Betriebes von Baumaschinen den vorgegebenen Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen nach der Baulärmrichtlinie [1] Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

D .h., bei einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes um weniger als 5 dB(A) werden keine Einschränkungen und / oder ergänzende Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Bei Überschreitungen des Immissionsrichtwertes um mehr als 5 dB(A) sollten folgende Maßnahmen gemäß Baulärmrichtlinie [1] überprüft und in Betracht gezogen werden.

...

- *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle*
- *Maßnahmen an den Baumaschinen*
- *die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen*
- *die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren*
- *die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen*

...

Ergänzend zu den Maßnahmen zur Minderung des Baulärms ist eine Zeitkorrektur gemäß Baulärmrichtlinie [1] durch vorgegebene Zeitkorrekturen zur Tageszeit möglich:

- Betriebszeit von bis zu 2 ½ h: 10 dB(A)
- Betriebszeit über 2 ½ h bis 8 h: 5 dB(A)
- Betriebszeit über 8 h: 0 dB(A)

Folgende Zeitkorrektur ist gemäß Baulärmrichtlinie [1] zur Nachtzeit möglich:

- Betriebszeit von bis zu 2 h: 10 dB(A)
- Betriebszeit über 2 h bis 6 h: 5 dB(A)
- Betriebszeit über 6 h: 0 dB(A)

Sollten weder die Lärminderungsmaßnahmen noch die Zeitkorrekturen zu einer Unterschreitung der Vorgaben der Baulärmrichtlinie [1] führen, können gemäß Punkt 5 der Baulärmrichtlinie [1] auch die Stilllegung der Baumaschinen angeordnet werden.

Von der Stilllegung der Baumaschinen kann gemäß Baulärmrichtlinie [1] trotz der Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

...

- *zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder*
- *im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.*

...

9.2 Reduzierung der Beurteilungspegel

- An allen Immissionsorten, an denen die vorgegebenen Immissionsrichtwerte um ≤ 5 dB(A) durch die Beurteilungspegel (s. Tabelle 5) überschritten werden, werden gemäß Baulärmrichtlinie [1] keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- Dies gilt für die Immissionsorte IO5 und IO6 für die Betriebsvariante I.

9.3 Ergänzende Hinweise

Im Folgenden wird ergänzend auf die Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 09.08.2002 [2] hingewiesen, in der die Richtlinie des Europäischen Parlamentes 2000/14//EG aus dem Jahr 2000 in Deutsches Recht umgesetzt wurde.

- U. a. wird in dieser Richtlinie [2] aufgeführt, dass Baumaschinen dem Stand der Lärminderungstechnik genügen müssen und die Geräte oder Maschinen zulässige Schalleistungspegel nach Artikel 12 der Richtlinie 2000/14/EG [2] nicht überschreiten dürfen.
- In Abschnitt 3 der Verordnung zur Einführung der Geräte und Maschinenlärmschutzordnung [2] wird darauf hingewiesen, dass unter bestimmten Voraussetzungen durch die zuständigen Genehmigungsbehörden Ausnahmegenehmigungen auch bei einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes erteilt werden können. Unter Berücksichtigung dieser Richtlinie [2] kann den zuständigen Genehmigungsbehörden eine detaillierte Argumentation für eine mögliche Ausnahmeregelung vorgelegt werden.

Bei den aufgeführten Punkten sollte berücksichtigt werden, dass die geräuschintensiven Bauarbeiten nur in einem begrenzten Zeitraum, an nicht allen Tagen und nicht durchgehend erfolgen.

9.4 Mögliche zusätzliche bauliche Maßnahmen

Sollten die örtlichen Gegebenheiten zusätzliche Maßnahmen zulassen und / oder die Betriebsabläufe nicht zusätzlich eingeschränkt werden, könnte durch geeignete ergänzende Maßnahmen ggf. die Geräuschbelastung weiter reduziert werden:

- Für die Tischkreissägen, Winkelschleifer, etc. sollten Standorte hinter einem Material- oder Bürocontainer, o. ä. vorgesehen werden, die in Richtung der nächstgelegenen Wohnbebauung als Abschirmung berücksichtigt werden können.
- Geräuschintensive Baustelleneinrichtung sollte möglichst auf der Ostseite des Betriebsgeländes aufgestellt werden.
- Mit dem Fortschritt der Bauarbeiten können die Rohbauten der geplanten Gebäude später selbst als Abschirmung berücksichtigt werden bzw. erfolgen viele Arbeiten auch in durch die Rohbauten abgeschirmten Bereiche.
- Der abgeschobene Mutterboden und die Baustelleneinrichtung in Form von Büro- und Materialcontainern kann zusätzlich als Abschirmung vorgesehen werden.

Bei den aufgeführten Punkten sollte berücksichtigt werden, dass die geräuschintensiven Bauarbeiten nur in einem begrenzten Zeitraum und nicht durchgehend erfolgen.

9.5 Mögliche zusätzliche organisatorische Maßnahmen

Folgende organisatorische Schallschutzmaßnahmen könnten für die Bauarbeiten der geplanten Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge zusätzlich berücksichtigt werden:

- Im Vorfeld der geplanten Tiefbau- und Rohbauarbeiten sollten die Nachbarn der umliegenden und nächstgelegenen Firmen und Wohnhäuser zu einem Informationsgespräch eingeladen werden.
 - Bei diesem Informationsgespräch sollten die geplante Bauarbeiten, die verschiedenen Bauphasen und die geplanten Bauzeiten vorgestellt und der Umfang dargestellt werden.
 - Ergänzend sollte ein Ansprechpartner benannt und eine Telefonnummer für mögliche Probleme während der Bauarbeiten zur Verfügung gestellt werden.
- Es wird empfohlen, mit den Anwohnern offen umzugehen und mögliche Beschwerden ernst zu nehmen. Ernst genommene Anwohner haben meistens ein größeres Verständnis für mögliche Geräuschbelastungen oder Einschränkungen als Personen die nicht ernst genommen und einfach weggeschickt werden.
- Die Baufirmen und mögliche Fremdfirmen sollten auf möglichst geräuscharmes Arbeiten sensibilisiert werden. Vermeidbare Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Bagger, Lkw, unnötige Schlaggeräusche, das Aufheulen von Motoren, etc. sollten vermieden werden. Baumaschinen, die nicht genutzt werden, sind auszustellen.
- Der Betrieb der Tischkreissägen oder der Zuschnitt von Bewehrungsstahl o. ä. mit einem Winkelschleifer sollte in den abgeschirmten Bereichen hinter den Material- oder Bürocontainern durchgeführt werden.
- Unter Berücksichtigung der AVV-Baulärm sollte der Zeitraum für die Bauarbeiten 8 h pro Tag nicht überschreiten und sollte im Zeitraum zwischen 7 bis 18 Uhr erfolgen.
 - In diesem Betriebszeitraum könnte ein Großteil der Anwohner ggf. arbeiten oder in der Schule sein und bekommt von den Bauarbeiten wenig mit.
- Geräuschintensive Arbeiten sind in der „Randzeit“ des Beurteilungszeitraumes von 7 – 8 und / oder 17 – 18 Uhr auf ein Mindestmaß zu beschränken, um diese besonders sensiblen Zeiten der Anwohner am Morgen und am Abend ergänzend zu schonen.
- Anstelle der Nutzung eines Baggers mit Hydraulikmeißel könnte ein Bagger mit Hydraulikzange eingesetzt werden.

- Es sollten lärmarme Maschinen, z. B. mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ oder entsprechend der Regelungen der 32.BImSchV [2], genutzt werden.

Bei den aufgeführten Punkten sollte berücksichtigt werden, dass die geräuschintensiven Bauarbeiten nur in einem begrenzten Zeitraum, an nicht allen Tagen und nicht durchgehend erfolgen.

9.6 Sonstiges

- Sollten die berücksichtigten Eingangsdaten, Bauphasen, Planungen, etc. verändert, erhöht oder ausgeweitet werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Sollten Arbeiten zur Nachtzeit geplante werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
 - Mögliche Arbeiten im Nachtzeitraum (20 – 7 Uhr) sollten frühzeitig den Anwohnern mitgeteilt und möglichst auf ein Minimum reduziert werden. U. U. können Arbeitszeiten von 20 bis 0 Uhr und ab 5 Uhr genutzt werden.
- Bei parallelen Tiefbau- und Rohbauarbeiten muss geregelt werden, dass geräuschintensive Arbeiten, wenn möglich, nicht parallel auf allen Baustellenbereichen erfolgen. U. U. wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

9.7 Zusammenfassung

Trotz der unter Punkt 9 genannten zusätzlichen Maßnahmen und Hinweise auf die baulichen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen können in den einzelnen Bauphasen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [1] teilweise nach wie vor überschritten werden.

An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass bestimmend für die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte die Arbeiten mit einzelnen Baumaschinen sind. Diese Baumaschinen sind aber nicht durchgängig den gesamten Tag über in Betrieb, führen nicht durchgehende Arbeiten aus und werden auch nicht die gesamte Bauzeit über eingesetzt.

Die Reduzierung der zu erwartenden Geräuschemissionen durch den Betrieb der Baumaschinen sollte dabei möglichst aus technischer Sicht erfolgen.

Dies ist vor allem aus folgendem Grund zu empfehlen. Eine Reduzierung der Geräuschbelastung über die Zeitkorrektur zieht vor allem die Verlängerung der Baumaßnahme nach sich und dies liegt weder im öffentlichen Interesse noch im wirtschaftlichen Interesse des Auftraggebers und Vorhabenträgers.

10 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Baustelle im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Baustellen mit nicht vergleichbaren Betriebsabläufen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 19.09.2022

DEKRA Automobil GmbH

Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

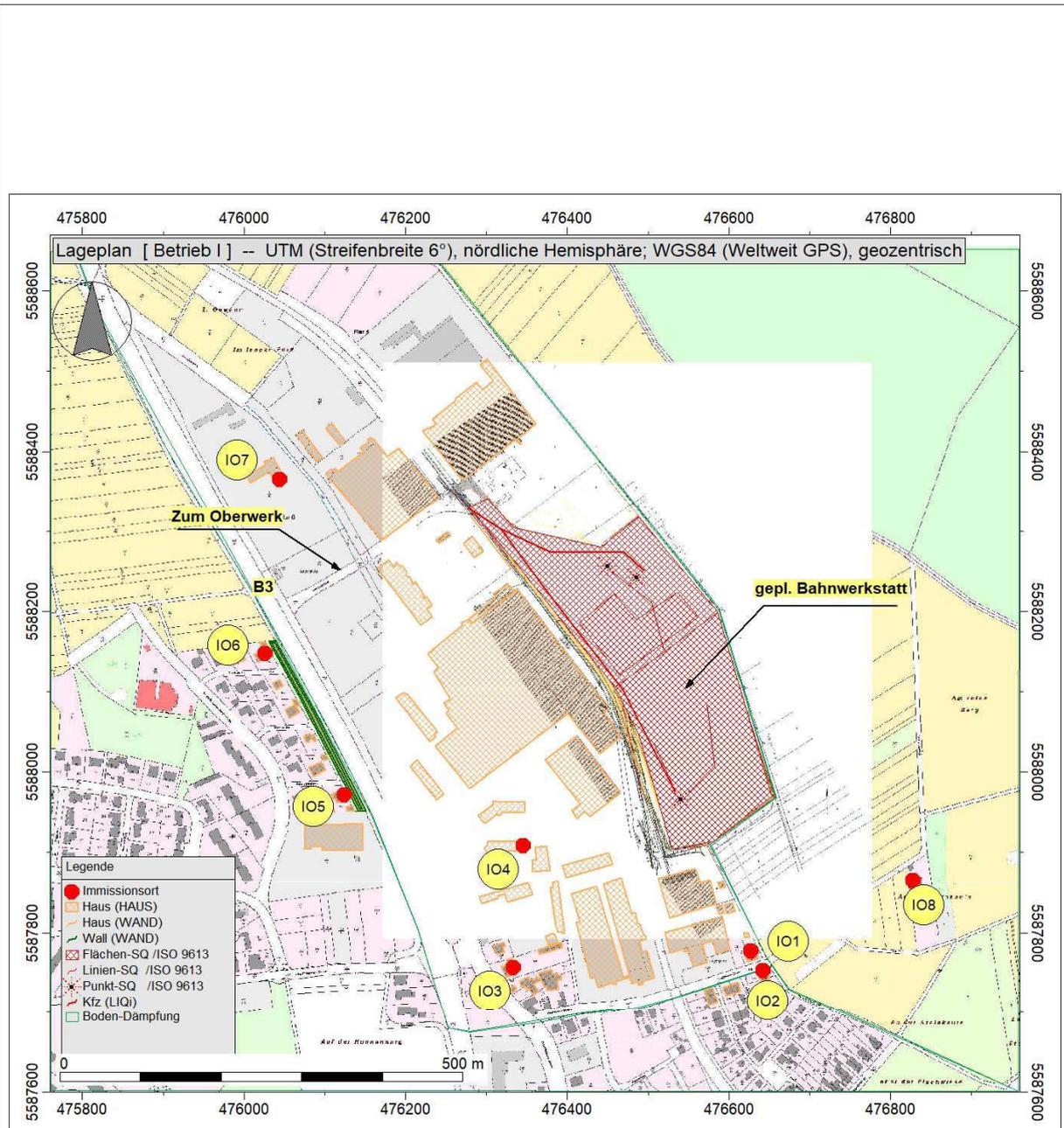


Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

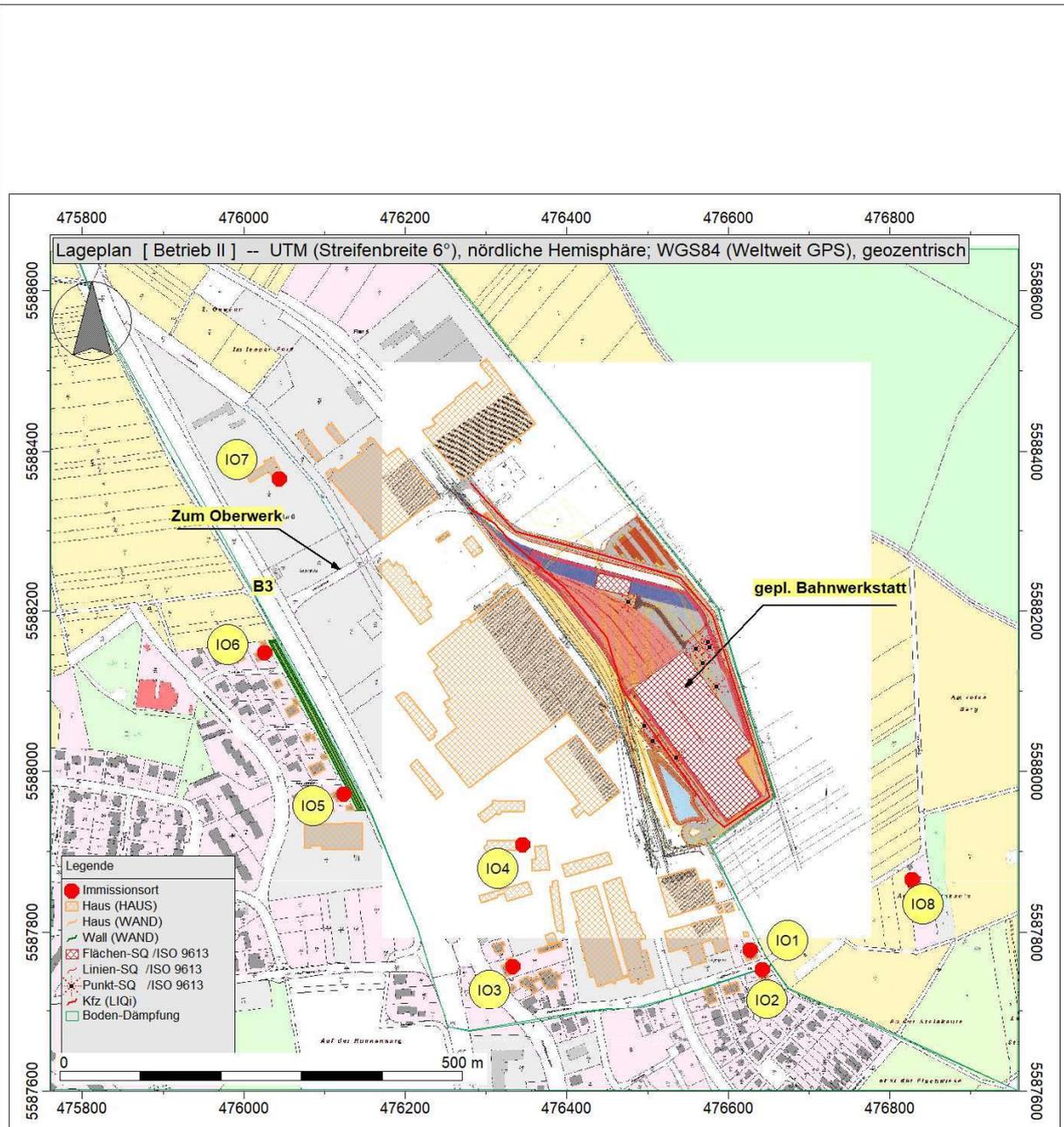
Projektleiter



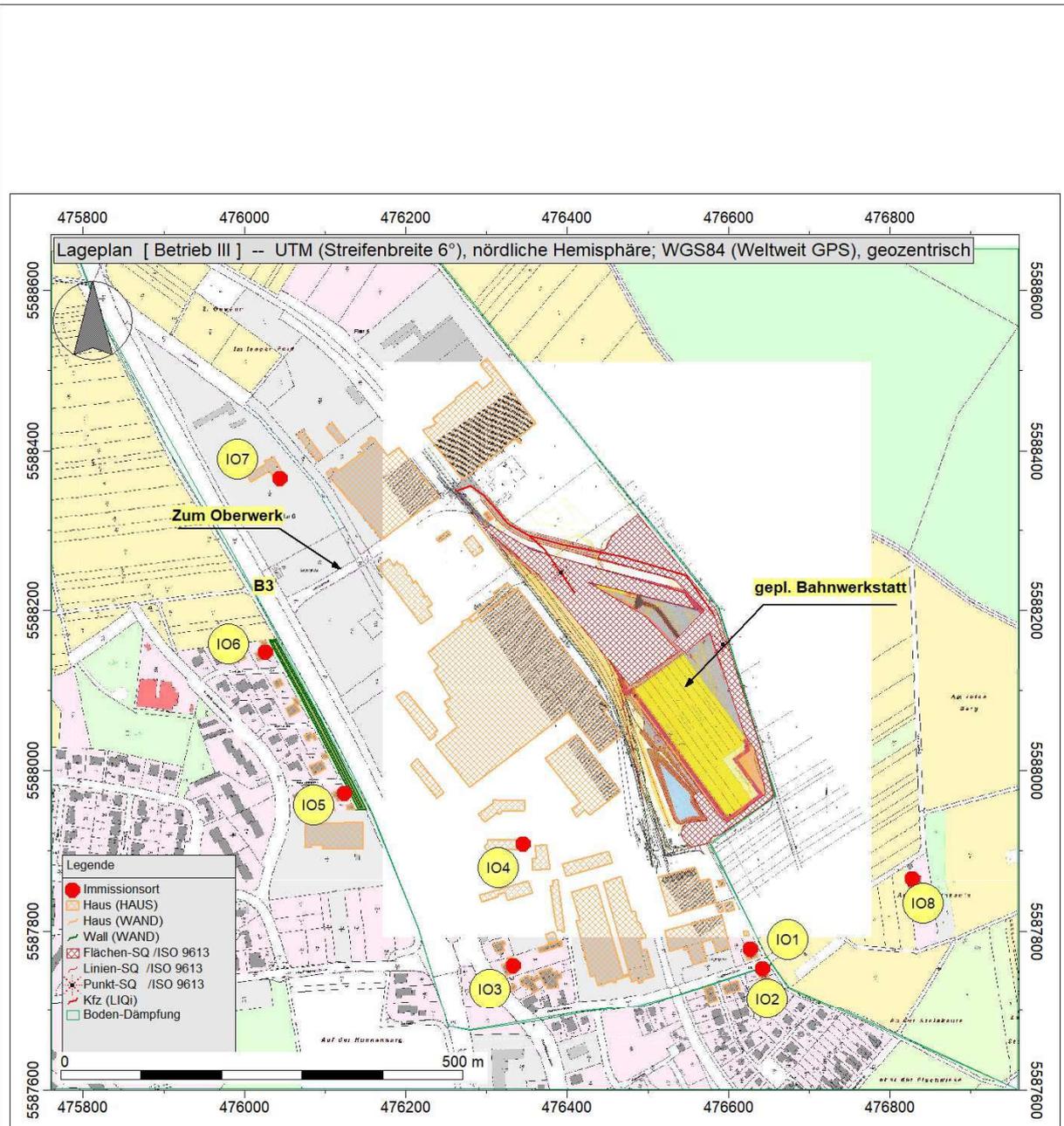
Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betriebsvorgang I, Räumung und Vorbereitung des Geländes, für den Neubau einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach zur Tageszeit (7 – 20 Uhr)



Planinhalt: Betriebsvorgang II, Hochbau, für den Neubau einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach zur Tageszeit (7 – 20 Uhr)



Planinhalt: Betriebsvorgang III, Bau der Außenanlagen, für den Neubau einer Wartungseinrichtung für Schienenfahrzeuge an der Straße „Zum Oberwerk“ in Butzbach zur Tageszeit (7 – 20 Uhr)

Betriebsvorgang I

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm			
Betrieb I		Einstellung: Basisparameter			
		Tag (7h-20h)			
		IRW	L r,A		
		/dB	/dB		
IPkt001	IO1 2.OG	65,0	61,2		
IPkt002	IO2 1.OG	60,0	57,6		
IPkt003	IO3 1.OG	60,0	54,5		
IPkt004	IO4 3.OG Büro	65,0	58,6		
IPkt005	IO5 2.OG	50,0	55,0		
IPkt006	IO6 1.OG	50,0	53,6		
IPkt007	IO7 5.OG Büro	65,0	57,7		
IPkt008	IO8 1.OG	60,0	59,3		

Mittlere Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm			
IPkt005	IO5 2.OG	Betrieb I		Einstellung: Basisparameter	
		x = 476124,32 m		y = 5587970,73 m	
		z = 8,10 m			
		Tag (7h-20h)			
		L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB		
FLQi003	Betrieb Bagger Hydraulischer	51,8	51,8		
EZQi001	Betrieb Brechanlage	49,5	53,8		
FLQi001	Betrieb Raupe	45,5	54,4		
LIQi002	Betrieb Radlader	40,6	54,6		
FLQi002	Verdichtung Boden	40,6	54,7		
LIQi001	Betrieb Bagger	39,2	54,9		
EZQi002	Beladung Lkw	38,8	55,0		
EZQi003	Entladung Lkw	31,4	55,0		
LIQi006	Lkw-Rangieren Beladung	19,5	55,0		
LIQi005	Lkw-Rangieren Entladung	17,5	55,0		
LIQi004	Ein-/Ausfahrt Lkw Beladung	17,4	55,0		
LIQi003	Ein-/Ausfahrt Lkw Entladung	16,8	55,0		
n=12	Summe		55,0		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach AVV Baulärm	
Betrieb I	Einstellung: Basisparameter	Tag (7h-20h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5 2.OG	476124,3	5587970,7	8,1	55,0

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Betrieb Brechanlage	118,3	0,0		63,7	2,8	-2,9	0,0	0,0	5,0	0,0	49,5
EZQi002	Beladung Lkw	107,0	0,0		64,1	2,2	-3,0	0,0	0,0	4,8	0,0	38,8
EZQi003	Entladung Lkw	100,0	0,0		63,4	1,7	-1,8	0,0	0,0	5,4	0,0	31,4

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Betrieb Bagger	108,5	0,0		64,2	3,0	-2,8	0,0	0,0	4,8	0,0	39,2
LIQi002	Betrieb Radlader	108,0	0,0		63,9	1,6	-2,9	0,0	0,0	4,8	0,0	40,6
LIQi003	Ein-/Ausfahrt Lkw En	90,5	0,0		62,8	1,6	-2,0	0,0	0,0	11,1	0,0	16,8
LIQi004	Ein-/Ausfahrt Lkw Be	88,3	0,0		63,5	2,1	-2,2	0,0	0,0	7,6	0,0	17,4
LIQi005	Lkw-Rangieren Entlad	90,3	0,0		64,0	2,7	-2,3	0,0	0,0	8,5	0,0	17,5
LIQi006	Lkw-Rangieren Beladu	89,2	0,0		64,3	3,1	-2,6	0,0	0,0	5,0	0,0	19,5

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Betrieb Raupe	113,3	0,0		63,8	1,6	-2,7	0,0	0,0	5,2	0,0	45,5
FLQi002	Verdichtung Boden	110,4	0,0		64,2	2,4	-2,6	0,0	0,0	5,7	0,0	40,6
FLQi003	Betrieb Bagger Hydra	122,0	0,0		63,5	2,4	-2,3	0,0	0,0	6,6	0,0	51,8

Lange Liste - Legende

DIN/ISO 9613-2, Okt. 1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			D _c = D ₀ + D _I + D _{Omega}
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	A _{div}	/dB	Abstandsmaß
105	A _{atm}	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	A _{gr}	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	A _{fol}	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	A _{hous}	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	D _{dg}	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	A _{abar}	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	C _{met}	/dB	Meteorologische Korrektur

Betriebsvorgang II

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm			
Betrieb II		Einstellung: Basisparameter			
		Tag (7h-20h)			
		IRW	L r,A		
		/dB	/dB		
IPkt001	IO1 2.OG	65,0	54,5		
IPkt002	IO2 1.OG	60,0	51,5		
IPkt003	IO3 1.OG	60,0	48,6		
IPkt004	IO4 3.OG Büro	65,0	52,5		
IPkt005	IO5 2.OG	50,0	46,8		
IPkt006	IO6 1.OG	50,0	45,2		
IPkt007	IO7 5.OG Büro	65,0	46,6		
IPkt008	IO8 1.OG	60,0	52,4		

Mittlere Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm			
IPkt005	IO5 2.OG	Betrieb II		Einstellung: Basisparameter	
		x = 476124,32 m		y = 5587970,73 m	
		z = 8,10 m			
		Tag (7h-20h)			
		L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB		
LIQi008	Betrieb Radlader	40,9	40,9		
LIQi007	Betrieb Bagger	39,4	43,2		
EZQi013	Betrieb Tischkreissäge etc.	37,7	44,3		
FLQi005	Betrieb Baustelle 2	36,8	45,0		
EZQi006	Tumdrehkran 2	36,6	45,6		
EZQi005	Tumdrehkran 1	36,2	46,1		
EZQi016	Betrieb Tischkreissäge etc.	36,1	46,5		
EZQi009	Lkw Anlieferung Beton 1	30,4	46,6		
EZQi010	Lkw Anlieferung Beton 2	27,5	46,7		
EZQi008	Tausch Mulden	25,4	46,7		
EZQi007	Entsorgung Abfälle Mulden	25,1	46,7		
FLQi004	Betrieb Baustelle 1	25,0	46,8		
LIQi009	Ein-/Ausfahrt Lkw	23,7	46,8		
EZQi012	Betrieb Silo 2	20,9	46,8		
EZQi011	Betrieb Silo 1	20,9	46,8		
LIQi011	Lkw-Rangieren 2	19,3	46,8		
LIQi010	Lkw-Rangieren 1	18,1	46,8		
n=17	Summe		46,8		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm	
Betrieb II		Einstellung: Basisparameter	
		Tag (7h-20h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5 2.OG	476124,3	5587970,7	8,1	46,8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi005	Tumdrehkran 1	100,0	0,0		63,6	2,4	-2,3	0,0	0,0	0,2	0,0	36,2
EZQi006	Tumdrehkran 2	101,4	0,0		63,7	2,6	-2,3	0,0	0,0	0,2	0,0	36,6
EZQi007	Entsorgung Abfälle M	94,0	0,0		64,5	2,3	-2,6	0,0	0,0	4,9	0,0	25,1
EZQi008	Tausch Mulden	94,0	0,0		64,5	2,3	-2,8	0,0	0,0	4,8	0,0	25,4
EZQi009	Lkw Anlieferung Beto	99,1	0,0		64,6	2,3	-3,0	0,0	0,0	4,8	0,0	30,4
EZQi010	Lkw Anlieferung Beto	99,0	0,0		62,6	1,2	-2,5	0,0	0,0	9,7	0,0	27,5
EZQi011	Betrieb Silo 1	90,0	0,0		64,8	2,4	-2,7	0,0	0,0	4,8	0,0	20,9
EZQi012	Betrieb Silo 2	90,0	0,0		64,8	2,4	-2,7	0,0	0,0	4,8	0,0	20,9
EZQi013	Betrieb Tischkreissä	111,0	0,0		64,5	7,0	-3,3	0,0	0,0	5,0	0,0	37,7
EZQi016	Betrieb Tischkreissä	113,5	0,0		64,5	6,4	-3,0	0,0	0,0	9,1	0,0	36,1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi007	Betrieb Bagger	108,0	0,0		63,7	2,7	-2,8	0,0	0,0	5,0	0,0	39,4
LIQi008	Betrieb Radlader	108,0	0,0		63,0	1,3	-2,7	0,0	0,0	5,3	0,0	40,9
LIQi009	Ein-/Ausfahrt Lkw	94,5	0,0		64,1	2,2	-2,3	0,0	0,0	7,2	0,0	23,7
LIQi010	Lkw-Rangieren 1	90,6	0,0		64,3	2,9	-2,4	0,0	0,0	7,8	0,0	18,1
LIQi011	Lkw-Rangieren 2	89,0	0,0		64,6	3,0	-2,6	0,0	0,0	4,9	0,0	19,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi004	Betrieb Baustelle 1	99,1	0,0		63,5	8,4	-2,7	0,0	0,0	4,8	0,0	25,0
FLQi005	Betrieb Baustelle 2	112,3	0,0		64,1	8,9	-2,8	0,0	0,0	4,8	0,0	36,8

Lange Liste - Legende			
DIN/ISO 9613-2, Okt. 1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			Dc = D0 + DI + Domega
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

Betriebsvorgang III

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm					
Betrieb III		Einstellung: Basisparameter					
		Tag (7h-20h)					
		IRW	L r,A				
		/dB	/dB				
IPkt001	IO1 2.OG	65,0	50,7				
IPkt002	IO2 1.OG	60,0	46,9				
IPkt003	IO3 1.OG	60,0	44,4				
IPkt004	IO4 3.OG Büro	65,0	48,4				
IPkt005	IO5 2.OG	50,0	45,5				
IPkt006	IO6 1.OG	50,0	44,9				
IPkt007	IO7 5.OG Büro	65,0	48,6				
IPkt008	IO8 1.OG	60,0	49,1				

Mittlere Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm					
IPkt005	IO5 2.OG	Betrieb III		Einstellung: Basisparameter			
		x = 476124,32 m		y = 5587970,73 m		z = 8,10 m	
		Tag (7h-20h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
FLQi006	Betrieb Radlader	40,8	40,8				
FLQi008	Verdichtung Schotter	39,9	43,4				
FLQi007	Betrieb Bagger	39,4	44,9				
FLQi009	Betrieb Straßenfertiger	34,2	45,2				
EZQi015	Lkw Anlieferung Straßen-	29,8	45,3				
EZQi014	Entladung Lkw	29,2	45,4				
LIQi015	Ein-/Ausfahrt Lkw Anliefe-	19,8	45,5				
LIQi014	Lkw-Rangieren 2	18,8	45,5				
LIQi012	Ein-/Ausfahrt Lkw Entla-	16,8	45,5				
LIQi013	Lkw-Rangieren 1	16,6	45,5				
	Summe		45,5				

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung		Beurteilung nach AVV Baulärm	
Betrieb III	Einstellung: Basisparameter	Tag (7h-20h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5 2.OG	476124,3	5587970,7	8,1	45,5

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi014	Entladung Lkw	100,0	0,0		62,7	1,1	-1,7	0,0	0,0	8,3	0,0	29,2
EZQi015	Lkw Anlieferung Stra	99,0	0,0		65,1	2,4	-2,9	0,0	0,0	4,8	0,0	29,8

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi012	Ein-/Ausfahrt Lkw En	87,8	0,0		63,1	2,0	-2,1	0,0	0,0	7,8	0,0		16,8
LIQi013	Lkw-Rangieren 1	89,0	0,0		62,7	2,1	-2,2	0,0	0,0	9,7	0,0		16,6
LIQi014	Lkw-Rangieren 2	89,0	0,0		65,1	3,2	-2,7	0,0	0,0	4,8	0,0		18,8
LIQi015	Ein-/Ausfahrt Lkw An	89,8	0,0		63,9	2,3	-2,3	0,0	0,0	6,2	0,0		19,8

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi006	Betrieb Radlader	108,2	0,0		63,1	1,4	-2,7	0,0	0,0	5,4	0,0		40,8
FLQi007	Betrieb Bagger	108,2	0,0		63,1	2,4	-2,6	0,0	0,0	5,7	0,0		39,4
FLQi008	Verdichtung Schotter	110,3	0,0		63,2	1,8	-2,4	0,0	0,0	7,5	0,0		39,9
FLQi009	Betrieb Straßenferti	103,3	0,0		64,7	2,2	-2,7	0,0	0,0	4,9	0,0		34,2

Lange Liste - Legende			
DIN/ISO 9613-2, Okt. 1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
			D _c = D ₀ + D _I + D _{Omega}
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Aabar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

