



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALLSCHUTZ  
DIPL.-PHYS. HAGEN SCHMIDL

Messungen von Geräuschemissionen  
und -immissionen

Berechnung von Geräuschemissionen  
und -immissionen

Gutachten in Genehmigungsverfahren

§ 47c BImSchG Lärmkarten

§ 47d BImSchG Lärmaktionspläne

Arbeitsplatzbeurteilung

Bau- und Raumakustik

Bauleitplanung

Verkehrslärm

Sport- und Freizeitlärm

ECO AKUSTIK  
Ingenieurbüro für Schallschutz  
Dipl.-Phys. Hagen Schmidl

Freie Straße 30a  
39112 Magdeburg

Tel.: +49 (0)39203 6 02 29  
[mail@eco-akustik.de](mailto:mail@eco-akustik.de)  
[www.eco-akustik.de](http://www.eco-akustik.de)

## SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

### **Ermittlung der Schall-Immissions- vorbelastung auf den Bebauungsplan „Wohngebiet Stendaler Straße“ in Tangermünde**

---

Stand: 26.04.2022  
Gutachten Nr.: ECO 21064

# **SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN**

## **Ermittlung der Schall-Immissionsvorbelastung auf den Bebauungsplan „Wohngebiet Stendaler Straße“ in Tangermünde**

---

Stand: 26.04.2022

Auftraggeber:	Stadt Tangermünde Lange Straße 61 39590 Tangermünde
Gutachten-Nr.:	ECO 21064
Auftrag vom:	26.05.2021
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Schmidl, B.Eng. Richter
Seitenzahl:	38 inkl. 5 Anlagen
Stand:	26.04.2022

**Inhaltsverzeichnis**

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>2</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>3</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. UNTERLAGEN .....</b>	<b>5</b>
2.1 NORMEN, RICHTLINIEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN .....	5
2.2 SONSTIGE LITERATUR UND SCHREIBEN .....	5
<b>3. ÖRTLICHE SITUATION UND VORGEHENSWEISE .....</b>	<b>7</b>
<b>4. EMISSIONEN DURCH GEWERBE .....</b>	<b>9</b>
4.1 MESS- UND BERECHNUNGSVERFAHREN .....	9
4.2 VERWENDETE MESSGERÄTE UND MESSGRÖßEN .....	10
4.3 EMISSIONEN IM MODELL .....	11
<b>5. EMISSIONEN DES STRAßEN- UND SCHIENENVERKEHRS .....</b>	<b>13</b>
5.1 EMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS DER DB AG .....	13
5.2 EMISSIONEN DES STRAßENVERKEHRS NACH RLS-19 .....	15
<b>6. SCHALLAUSBREITUNGSBERECHNUNG .....</b>	<b>17</b>
<b>7. ERGEBNISSE DER BERECHNUNG .....</b>	<b>18</b>
7.1 SCHIENENVERKEHRSLÄRM .....	18
7.2 STRAßENVERKEHRSLÄRM .....	20
7.3 GEWERBELÄRM .....	22
<b>8. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE .....</b>	<b>24</b>
8.1 ALLGEMEINES .....	24
8.2 SCHIENENVERKEHRSLÄRM .....	24
8.3 STRAßENVERKEHRSLÄRM .....	24
8.4 GEWERBELÄRM .....	25
8.4.1 Bewertung .....	25
8.4.2 Ergebnisse der Berechnung mit Lärmschutzwall .....	26
<b>9. AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109 .....</b>	<b>28</b>
<b>10. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>29</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>30</b>
ANLAGE 1 – TABELLEN ZUR SCHALLAUSBREITUNGSRECHNUNG .....	31
ANLAGE 2 – QUELLENLAGEPLAN GEWERBELÄRM .....	33
ANLAGE 3 – AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109 .....	34
ANLAGE 4 – AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109 MIT LÄRMSCHUTZWALL (H = 6M) .....	35
ANLAGE 5 – MESSPROTOKOLLE FA. MÖLDERS .....	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 .....	7
Tabelle 2: verwendete Messgeräte .....	10
Tabelle 3: Messgrößen .....	10
Tabelle 4: Berechnung der Schallemissionspegel $L_w$ nach Schall 03 .....	14
Tabelle 5: RLS-19-Standards für M-Werte in Kfz/h und p-Werte in % .....	16
Tabelle 6: Straßenverkehrszahlen laut Zählung der Stendaler Straße .....	16
Tabelle 7: B-Plan-Flächenanteile mit Orientierungswert-Überschreitungen .....	29
Tabelle 8: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Gewerbe .....	31
Tabelle 9: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Straßenverkehr .....	32
Tabelle 10: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Schienenverkehr .....	32

## Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Übersichtslageplan mit Darstellung des Geltungsbereichs des geplanten B-Plans .....	8
Bild 2: Immissionen Schienenverkehrslärm Tag .....	18
Bild 3: Immissionen Schienenverkehrslärm Nacht .....	19
Bild 4: Immissionen Straßenverkehrslärm Tag .....	20
Bild 5: Immissionen Straßenverkehrslärm Nacht .....	21
Bild 6: Immissionen Gewerbelärm Tag .....	22
Bild 7: Immissionen Gewerbelärm Nacht .....	23
Bild 8: Immissionen Gewerbelärm Tag mit aktiver Lärmschutzmaßnahme .....	26
Bild 9: Immissionen Gewerbelärm Nacht mit aktiver Lärmschutzmaßnahme .....	27
Bild 10: Quellenlageplan (Lagezuordnung über die Spalte ID, letzte zwei Ziffern der Tabelle 8) .....	33
Bild 11: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 .....	34
Bild 12: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 mit Lärmschutzwall ( $H = 6$ m) .....	35

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Tangermünde plant die Entwicklung eines Bebauungsplanes in der Stendaler Straße. Hier soll ein allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden. Für dieses ist die Schall-Immissionsvorbelastung zu bestimmen.

Im Geltungsbereich ist von einer Vorbelastung durch folgende Lärmarten auszugehen:

- Straßenverkehrslärm (Landesstraße L 30)
- Schienenverkehrslärm (Bahntrasse DB AG)
- Gewerbelärm (Gewerbepark Tangermünde)

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt auf der Grundlage aktueller Zählraten. Für den Schienenverkehrslärm wurden aktuelle Daten von der Deutschen Bahn abgefragt.

Die Emissionen des Gewerbelärms wurden im Wesentlichen auf der Basis von Ergebnissen eines Orts-termins ermittelt. Aufbauend darauf, sowie unter der Berücksichtigung der Einhaltung schallimmissions-schutzrechtlicher Anforderungen an bereits bestehender Wohnbebauung, erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Begrenzung dieser Emissionen.

## 2. Unterlagen

### 2.1 Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- /2/ TA Lärm - Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen - Lärm vom 26. Aug. 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /3/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /4/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGB. I S. 3634)
- /5/ DIN 18005-1:2002-07 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Stand: Juli 2002
- /6/ DIN 45691:2006-12 – Geräuschkontingentierung (Dez. 2006)
- /7/ DIN EN 61672-1:2014-07 – Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013 (Juli 2014),
- /8/ DIN ISO 9613-2:1999-10 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2; Allgemeines Berechnungsverfahren (Okt. 1999)
- /9/ Schall 03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, 16. BImSchV, Anlage 2 (zu §4), Fassung vom 18.12.2014, gültig ab 01.01.2015
- /10/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, FGSV, Ausgabe 2019
- /11/ DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen (Januar 2018)
- /12/ DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen (Januar 2018)

### 2.2 Sonstige Literatur und Schreiben

- /13/ BVerwG, Urteil vom 18. Dez. 1990, Az. 4 N 6.88
- /14/ BVerwG, BayVBl. 1991, 310
- /15/ BVerwG, Urteil vom 12. Dez. 1990, Az. 4 C 40/87
- /16/ BVerwG, Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2. 06; OVG Münster
- /17/ Bebauungsplan Tangermünde „Gewerbegebiet Stendaler Straße“
- /18/ Straßenverkehrszahlen durch Verkehrszählung der Stendaler Straße, durchgeführt von der Stadt Tangermünde, Amt für öffentliche Ordnung, Kultur und Soziales, Zählung vom 01.06.2021 bis zum 08.06.2021
- /19/ Schienendaten von der Deutschen Bahn für die Strecke 6894 im Istzustand 2020
- /20/ BVerwG, Urteil vom 29.11.2012 - 4 C 8.11

- /21/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie ( 2008),

### 3. Örtliche Situation und Vorgehensweise

Der Geltungsbereich des geplanten Bebauungsplans „Stendaler Straße“ wird wie folgt begrenzt:

- im Nordosten von der Landesstraße L 30, der Schienenstrecke 6894 mit dem Bahnhof Tangermünde West und dahinterliegenden Wohnhäusern
- im Osten der Kreisstraßenmeisterei und einem Seniorenwohncentrum,
- im Süden und Westen von Kleingärten und
- im Nordwesten vom Bebauungsplan „Gewerbegebiet Stendaler Straße“.

In der Umgebung befindet sich somit sowohl Wohnnutzung als auch Gewerbe.

Um die Schall-Immissionsvorbelastung durch den Gewerbe-, Schienen- und Straßenverkehrslärm zu ermitteln und die Außenlärmpegel nach DIN 4109 im B-Plangebiet auszuweisen, wurde wie folgt vorgegangen:

- Erstellung eines digitalen akustischen Modells des Untersuchungsgebietes auf der Grundlage des vom Auftraggeber übermittelten Kartenmaterials,
- Ermittlung der beurteilungsrelevanten Schallquellen bzw. deren Emissionen auf der Basis einer Ortsbegehung bzw. Zählraten der Straßenverkehrszahlen und der Schienenverkehrszahlen,
- Implementierung der beurteilungsrelevanten Schallquellen des Gewerbelärms, der Straßenverkehrszahlen und der Schienenverkehrszahlen in das Modell,
- Durchführung einer flächendeckenden Schallausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613-2,
- Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005,
- Ermittlung der Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 zwecks Ausweisung im Bebauungsplan.

Es wurden die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" aufgeführten Orientierungswerte herangezogen. Diese beziehen sich jeweils auf Beurteilungspegel<sup>1</sup> außerhalb der Gebäude. Von den aufgeführten Werten gelten die höheren für Schienen- und Straßenverkehrslärm und die niedrigeren für Gewerbelärm.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kerngebiet (MK), Gewerbegebiet (GE)	65	55 / 50
Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI)	60	50 / 45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiet (WS), Campingplatzgebiete	55	45 / 40
Reines Wohngebiet (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 / 35

<sup>1</sup> bezogen auf eine 16stündige Beurteilungszeit am Tage (6:00 – 22:00 Uhr) und eine 8stündige Beurteilungszeit nachts (22:00 – 6:00 Uhr)



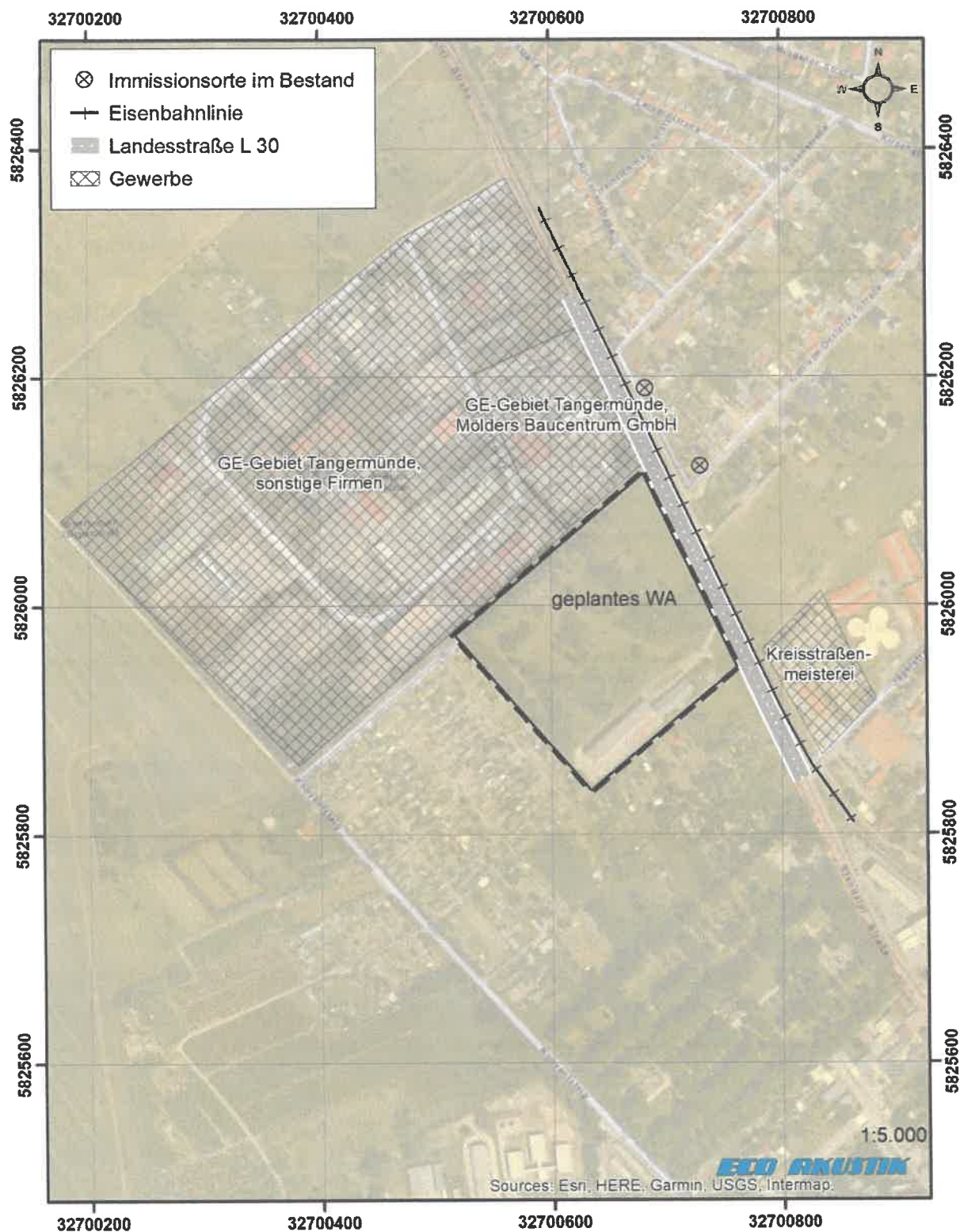


Bild 1: Übersichtslageplan mit Darstellung des Geltungsbereichs des geplanten B-Plans

## 4. Emissionen durch Gewerbe

### 4.1 Mess- und Berechnungsverfahren

#### Abstandsmessung

Dieses Verfahren ist aus der DIN ISO 9613-2 /8/ abgeleitet und setzt voraus, dass der Abstand  $r$  zwischen dem Mittelpunkt der zu bemessenden Quelle und dem Messpunkt mehr als das 2-fache der größten Ausdehnung der Quelle beträgt. Gemessen werden nach diesem Verfahren nur Quellen, bei denen gewährleistet ist, dass aufgrund des notwendigen Messabstandes die Dämpfungen durch die Luftabsorption und die Boden- und Meteorologieeinflüsse vernachlässigbar sind und sich zwischen Mikrofon und Quelle keine Hindernisse befinden. Der Schallleistungspegel  $L_{WA}$  bei halbkugelförmiger Schallabstrahlung berechnet sich entsprechend genannter Norm zu:

$$L_{WA} = L_{Aeq} + 20 \cdot \lg \left( \frac{r_1}{r_0} \right) + 8$$

mit	$r_1$	-	Messabstand [m]
	$r_0$	-	Bezugsabstand 1 m
	$L_{Aeq}$	-	A-bew. mittlerer Schallpegel im Abstand $r_1$ [dB]

Dabei wird von einer Halbkugelabstrahlung der Quelle zum Messmikrofon ausgegangen. Ändern sich die Abstrahlungsverhältnisse müssen bei einer Vollkugelabstrahlung noch 3 dB addiert werden bzw. bei Viertelkugelabstrahlung 3 dB subtrahiert werden.

#### Messung des Vorbeifahrtpegels

Hierbei wird durch den Schallpegelmesser der sog. Schallereignispegel  $L_{AE}$  für kurzzeitig einwirkende Vorgänge (z.B. Abkippen eines Lkw) in einem Abstand gemessen. In der Messgröße  $L_{AE}$  wird dabei durch die gleichzeitige Messung des Pegelverlaufes und der Einwirkdauer die Schallenergie des Ereignisses bestimmt und auf eine Einwirkzeit von 1 Sekunde umgerechnet. In Analogie zur Vorgehensweise beim Abstandsverfahren (A) kann der Schallleistungspegel  $L_{WA,1h}$  des bemessenen Vorganges für ein Ereignis pro Stunde berechnet werden. Dabei muss der einsehbare Teil der Fahrstrecke den Anforderungen einer langen, geraden Strecke entsprechen. Dann kann aus dem gemessenen Schallereignispegel  $L_{AE}$  nach folgender Gleichung der linienbezogene Schallleistungspegel  $L_{W,1h}$  für eine Vorbeifahrt pro Stunde bezogen auf 1 m Fahrstrecke berechnet werden.

$$L_{W,1h} = L_{AE} + 10 \cdot \lg \left( \frac{1 \text{ s}}{3600 \text{ s}} \right) + 10 \cdot \lg \left( \frac{A}{25 \text{ m}} \right) + 17,6$$

mit	$L_{W,1h}$	-	linienbezogener Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
	$L_{AE}$	-	gemessener Schallereignispegel bezogen auf 1 Sekunde
	$A$	-	Messabstand in Meter

Lkw-Fahrvorgänge

Der gesamt auftretende Kfz-An- und Ablieferverkehr wird im akustischen Modell durch Linienquellen repräsentiert. Beim Durchfahren der Strecke kann der Schallleistungspegel im zeitlichen Mittel als gleichmäßig von der Strecke abgestrahlt angesehen werden. Nach /21/ beträgt der linienbezogene Schallleistungspegel  $L_W'$  (Schallabstrahlung eines 1 m-Elementes):

$$L_W' = L_{W'1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg\left(\frac{EWZ}{1h}\right)$$

mit      n            -            Anzahl der Streckendurchfahrten in der Einwirkzeit  
           EWZ        -            Einwirkzeit in Stunden  
            $L_{W'1h}$       -            zeitlich gemittelter Schallleistungspegel eine Streckendurchfahrt pro Stunde

Dabei wird ein längen- und stundenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WA'1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$  je Lkw zum Ansatz gebracht. Einzelereignisse wie Türenschnallen, Bremsen oder Anlassen verursachen aufgrund der geringen Anzahl der Vorgänge keine beurteilungsrelevanten Immissionen.

**4.2 Verwendete Messgeräte und Messgrößen**

Folgende Messgeräte wurden zur Messung und Aufzeichnung verwendet:

Tabelle 2: verwendete Messgeräte

Gerät	Typ	Seriennummer
Integrierender Schallpegelmesser Klasse 1	NTI XL2 TA	A2A-14934-E0
Vorverstärker	MA220	7883
Mikrofon	MC2304	A16391
Kalibrator	CAL200	15636

Hinsichtlich der Anforderungen an die Messgeräte wurden die Bedingungen für Genauigkeitsklasse 1 nach DIN EN 61672-1 /7/ erfüllt; Toleranz bei Geräten der Klasse 1:  $\pm 0,7 \text{ dB}$ . Vor und nach der Messung wurde die Messkette kalibriert, wobei sich keine Abweichungen ergaben. Der Pegelschrieb erfolgte im Sekundentakt im Frequenzbereich zwischen 6,3 Hz und 20 kHz. Es wurden u. a. folgende Parameter aufgezeichnet:

Tabelle 3: Messgrößen

Parameter	Einheit	Beschreibung
$L_{AF}$	[dB(A)]	Schalldruckpegel - Momentaner Wert des Schalldruckpegels mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F
$L_{Aeq}$	[dB(A)]	Mittelungspegel - Zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels $L_{AF}$ mit der Frequenzbewertung A; kann in Kombination mit dem Mittelungspegel mit der Frequenzbewertung C ( $L_{Ceq}$ ) zur Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen herangezogen werden
$L_{AFmax}$	[dB(A)]	Maximalpegel - kurzzeitige Geräuschspitze durch ein Einzelereignis als Maximalwert des Schalldruckpegels $L_{AF}$ mit der Frequenzbewertung A
$L_{AFTeq}$	[dB(A)]	Taktmaximal-Mittelungspegel - Maximalwert der Schalldruckpegels $L_{AF}$ während einer Taktzeit von $T = 5 \text{ s}$ mit der Frequenzbewertung A

### 4.3 Emissionen im Modell

Nordwestlich des geplanten B-Planes befindet sich der rechtskräftige Bebauungsplan „Gewerbegebiet Stendaler Straße“ der Stadt Tangermünde. Der Bebauungsplan weist ein Gewerbegebiet aus. Es sind keine Emissionskontingente festgesetzt. Hauptemittent und damit maßgeblich für die gewerbliche Schall-Immissionsvorbelastung im geplanten B-Plan ist nach Angaben des Auftraggebers die Fa. Mölders Bauzentrum GmbH. Am 02.03.2022 erfolgte ein Ortstermin bei der Fa. Mölders Bauzentrum GmbH. Neben der Abfrage schalltechnisch relevanter Informationen (u. a. Betriebszeiten: 4:30 Uhr bis 20 Uhr), erfolgten auch Schalldruckpegel-Messungen repräsentativer Arbeitsvorgänge und Maschinen (Messprotokolle siehe Anlage 5). Es wurden folgende Daten erhoben:

- Gabelstapler-Fahrten, Transport- und Sortiertätigkeiten
  - maßgebliches Geräusch: Gabelklappern
  - Messung des Vorbeifahrtpegels im Abstand von 5 m
  - gemessener Schall-Ereignispegel  $L_{AE} = 104,6 \text{ dB(A)}$
  - resultierender längen- und stundenbezogener Schalleistungspegel  $L_{WA'1h} = 79,6 \text{ dB(A)/m}$
  - Betriebsangaben Fa. Mölders:  
Beurteilungszeitraum Tag: Dauerbetrieb<sup>2</sup> 3 Stapler;  $L_{WA'} = 99,1 \text{ dB(A)/m}$   
Beurteilungszeitraum Nacht: Dauerbetrieb<sup>2</sup> 1 Stapler;  $L_{WA'} = 94,1 \text{ dB(A)/m}$
- Radlader, Verladung Schüttgut
  - maßgebliches Geräusch: Motorengeräusch; Schüttgeräusch
  - Messung im Abstand von 25 m
  - gemessener energetischer Mittelungspegel  $L_{Aeq} = 76,9 \text{ dB(A)}$
  - resultierender Schalleistungspegel  $L_{WA'1h} = 112,9 \text{ dB(A)}$
  - Betriebsangaben Fa. Mölders:  
Beurteilungszeitraum Tag und Nacht: Dauerbetrieb
- Betontankstelle
  - maßgebliches Geräusch: Motorengeräusch, allgemeines Maschinengeräusch
  - Messung im Abstand von 26 m
  - gemessener energetischer Mittelungspegel  $L_{Aeq} = 59,9 \text{ dB(A)}$
  - resultierender Schalleistungspegel  $L_{WA'1h} = 96,2 \text{ dB(A)}$
  - Betriebsangaben Fa. Mölders:  
Beurteilungszeitraum Tag: Dauerbetrieb  
Beurteilungszeitraum Nacht: kein Betrieb

---

<sup>2</sup> Dauerbetrieb meint: alle 2 min eine Streckendurchfahrt für jeden Stapler

- Lkw, Transporte
  - Beurteilungszeitraum Tag  
35 Lkw zwischen 6 Uhr und 22 Uhr -> 2,19 Lkw/h  
resultierender längen- und Stundenbezogener Schallleistungspegel  $L_{WA'1h} = 66,4 \text{ dB(A)/m}$
  - Beurteilungszeitraum Nacht  
10 Lkw zwischen 4:30 Uhr und 6 Uhr -> 6,67 Lkw/h  
resultierender längen- und Stundenbezogener Schallleistungspegel  $L_{WA'1h} = 71,6 \text{ dB(A)/m}$

Östlich des Gewerbegebietes existiert Wohnbebauung. An diesen bestehenden Immissionsorten sind durch das Gewerbegebiet Tangermünde und auch durch die Fa. Mölders die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten. Aufgrund des geringen Abstandes zum Gewerbegebiet und der seit Jahren bestehenden Nachbarschaft von Wohnen und Gewerbe wird hier von Immissionsrichtwerten von Kern- Dorf- und Mischgebieten ausgegangen (Gemengelage).

In Abstimmung mit der Stadt Tangermünde wurden folgende Emissionen angesetzt:

- 1) Für die Fa. Mölders wurden die oben bzw. auf der vorherigen Seite genannten Schallquellen bis zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte (MI) an den bestehenden Wohngebäuden hinsichtlich ihrer Einwirkzeit reduziert. Details hierzu können der Anlage 1 entnommen werden.
- 2) Die Emissionen aller anderen Flächen im Gewerbegebiet Tangermünde wurden so skaliert, dass deren Immissionen nicht zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel an den bestehenden Wohngebäuden führen. Dies deckt sich auch mit dem Geräuscheindruck vor Ort. Im Modell wurde eine Flächenschallquelle mit  $54,4 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und  $39,4 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts digitalisiert.
- 3) Des Weiteren befindet sich in der Umgebung weiteres Gewerbe. Hierbei handelt es sich um die östlich gelegene Kreisstraßenmeisterei. Für diese wird entsprechend dem Flächennutzungsplan, der ein MI ausweist, und in Abstimmung mit der Stadt Tangermünde ein flächenbezogener Schallleistungspegel von  $60/45 \text{ dB(A)/m}^2$  (Tag/Nacht) angenommen.

## 5. Emissionen des Straßen- und Schienenverkehrs

### 5.1 Emissionen des Schienenverkehrs der DB AG

Die Schallemission durch den Schienenverkehr wird mittels der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmission von Schienenwegen Schall 03 (16. BImSchV, Anlage 2, Schall 03) /9/ berechnet. Die Emissionen durch die Streckenzugzahlen werden nach /9/ wie folgt berechnet: Es ergibt sich der zur Schallausbreitungsrechnung benötigte Pegel der längenbezogenen Schallleistung  $L_{WA,f,h,m,Fz}$  im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$  (siehe Tabelle 5 und Tabelle 13 in /9/), für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $F_z$  je Stunde nach folgender Gleichung:

$$L_{WA,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} dB + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{Fz}}{v_0} \right) dB + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit	$L_{WA,f,h,m,Fz}$	A-bewerteter längenbezogener Schallleistungspegel im Oktavband $f$ , im Höhenbereich $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle $m$ , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie $F_z$ je Stunde [dB(A)/m]
	$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
	$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2, in dB, $n_Q$ Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
	$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
	$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
	$v_{Fz}$	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
	$v_0$	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
	$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der $c$ Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ( $c1$ ) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ( $c2$ ) nach Tabelle 8 [dB]
	$\sum_k K_k$	Summe der $k$ Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]
	$A$	Ausbreitungs-Dämpfungsmaß [dB]
	$k$	Zähler für Pegelkorrekturen $K$
	$K$	Pegelkorrekturen [dB]

In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder  $f$  mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz berücksichtigt. Die für Eisenbahnen zu verwendenden Parameter sind in /9/ Abschnitt 4 zusammengestellt. Bei Verkehr von  $n_{Fz}$  Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art  $F_z$  wird der Pegel der längenbezogenen Schallleistung im Oktavband  $f$  und Höhenbereich  $h$  nach folgender Gleichung (Gl. 2) berechnet:

$$L_{WA,f,h} = 10 \lg \left( \sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 * L_{WA,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Für die akustische Modellierung von Zügen werden nicht mehr der Zugtyp und die Zuglänge herangezogen, sondern die Anzahl von Fahrzeugeinheiten der jeweiligen Fahrzeugart mit der dazugehörigen Anzahl von Achsen. Als Fahrzeugarten für Eisenbahnen wurden eingeführt:

- HGV-Triebkopf, -Mittelwagen, -Triebzug, -Neigezug
- E-Triebzug
- Diesel- und E-Lok
- Reisezugwagen
- Güterwagen.

Diesen Fahrzeugarten wurden – soweit vorhanden – für die Geräuscharten „Rollgeräusche“, „Aerodynamische Geräusche“, „Aggregatgeräusche“ und „Antriebsgeräusche“ als akustische Kennwerte die Schallleistungspegel für eine Bezugsgeschwindigkeit von 100 km/h zugeordnet. Die Schienenverkehrszahlen wurden durch die Deutsche Bahn AG für den aktuellen Ist-Zustand (2020) zur Verfügung gestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Eingangsdaten und Berechnungsergebnisse für die Emissionspegel am Tag und in der Nacht aufgeführt.

Tabelle 4: Berechnung der Schallemissionspegel  $L_w'$  nach Schall 03

Gattung	Anzahl		$v_{\max}$	Anzahl Achsen	$L_w'$ [dB(A)]	
	Tag	Nacht	[km/h]		Tag	Nacht
Diesel-Triebzug DTZ im Nahverkehr, FzKat6	33	7	120	4	72,4	68,7
Diesel-Triebzug DTZ im Nahverkehr, FzKat6 (am Bahnhof)	33	7	70	4	69,7	65,9

Im untersuchten Abschnitt treten keine Kurven mit einem Radius von  $< 500$  m auf. Nach Schall03 wird für die Länge des Bahnsteiges (Bahnhof Tangermünde West) und 100 m vor und nach dem Bahnsteig eine Geschwindigkeit von 70 km/h angesetzt.

## 5.2 Emissionen des Straßenverkehrs nach RLS-19

Der Berechnung des Beurteilungspegels an einem Immissionsort liegen Punktschallquellen zugrunde. Zur Bildung der Punktschallquellen werden die Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes in Teilquellen unterteilt: Straßen in Teilstücke einzelner Fahrstreifen und Parkplätze in Teilflächen. /10/

Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke  $i$  und aller Parkplatzteilflächen  $j$

$$L_r = 10 \cdot \log \left[ 10^{0,1 \cdot L'_{r,i}} + 10^{0,1 \cdot L''_{r,j}} \right].$$

Der Beurteilungspegel  $L'_r$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L'_{r,i} = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0,1 \cdot [L'_{w,i} + 10 \cdot \log l_i - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}]}$$

mit

$L'_{w,i}$	längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks $i$ in dB
$l_i$	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück $i$ zum Immissionsort in dB
$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück $i$ nach in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück $i$ in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L'_w$  einer Quelllinie ist:

$$L'_w = 10 \cdot \log[M] + \dots$$

$$\dots + 10 \cdot \log \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

$M$	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{w,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück $i$ zum Immissionsort in dB
$p_1$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
$p_2$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %



Sofern keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vorliegen, die zur Ermittlung

- der stündlichen Verkehrsstärke M in Kfz/h,
- des Anteils p1 an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr in % und des Anteils p2 an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr in %

für die Zeiträume von 06.00 bis 22.00 Uhr bzw. von 22.00 bis 06.00 Uhr als Mittelwert für alle Tage des Jahres herangezogen werden können, sind die Standardwerte der folgenden Tabelle anzuwenden:

Tabelle 5: RLS-19-Standards für M-Werte in Kfz/h und p-Werte in %

Straßengattung	tags			nachts		
	M	p1	p2	M	p1	p2
	[Kfz/h]	[%]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1 Bundesautobahn	0,0555	3	11	0,0140	10	25
2 Bundesstraße	0,0575	3	7	0,0100	7	13
3 Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraßen	0,0575	3	5	0,0100	5	6
4 Gemeindestraßen	0,0575	3	4	0,0100	3	4

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

Mit	$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
	$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
	$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
	$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
	$D_{refl}(w, h_{Beb})$	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Für die beurteilungsrelevante Stendaler Straße liegen Zählzeiten der Stadt Tangermünde vor. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 6: Straßenverkehrszahlen laut Zählung der Stendaler Straße

Zählzeiten		pro Tag	pro Stunde	Verkehr pro Spur		Lkw-Anteil		Motorradanteil
	Summe im Zeitraum			Stadtauswärts	Stadteinwärts	p1	p2	
						[%]	[%]	[%]
Tag	29.606	4229,4	264,3	136,7	127,7	2,0	0,0	3,0
Nacht	2.995	427,9	53,5	27,7	25,8	2,0	0,0	3,0

Das Verhältnis wie sich der Verkehr auf beide Spuren (stadtauswärts und stadteinwärts) aufteilt, wurde der Verkehrszählung entnommen und beträgt 51,7 % stadtauswärts und 48,3 % stadteinwärts. Hierbei wurde für die Straße eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h angesetzt. Für die Straßenoberfläche wurde nicht-geriffelter Gussasphalt angesetzt.

## 6. Schallausbreitungsberechnung

Die Berechnung der Schallimmission erfolgt für alle drei untersuchten Lärmarten (Gewerbe-, Schienen- und Straßenlärm) getrennt (entsprechend der DIN ISO 9613-2 /8/, der Schall 03 /9/ und der RLS 19 /10/) durch eine flächige Ausbreitungsrechnung mit einer für diese Anwendungszwecke entwickelten Software (CadnaA Version 2022, DataKustik GmbH).

Eingangsgrößen für die Ausbreitungsrechnung sind die in den Kapiteln 4 und 5 abgeleiteten Emissionspegel. Es wurde ein akustisches Modell des Untersuchungsgebietes einschließlich seiner weiteren Umgebung erstellt. Mittels dieses Rechnermodells werden über eine Ausbreitungsrechnung die zu erwartenden Beurteilungspegel tags und nachts für jeden Punkt des Rechenrasters (und für jede Lärmart getrennt) ermittelt. Entsprechend den eingeführten Regeln fließen in die Berechnungen alle für die Schallausbreitung relevanten Parameter ein, wie:

- Geometrie und Topographie
- Luftabsorption
- Dämpfung durch Bodeneinflüsse
- Höhe der Lärmquellen und der Immissionsorte (Punkte des Rechenrasters) über dem Gelände

Die Berechnungen wurden in einem quadratischen Raster von 10 m x 10 m für eine dem ersten Obergeschoss entsprechende Immissionshöhe von 4 m über dem Gelände durchgeführt. Die Dokumentation der flächigen Berechnungen erfolgt in Form von farbigen Flächen gleicher Klassen in 5 dB Klassenbreite in Bild 2 bis Bild 7. Daraus lassen sich für jeden Beurteilungspunkt des Untersuchungsgebietes die Beurteilungspegel ablesen und mit den Orientierungswerten vergleichen.

## 7. Ergebnisse der Berechnung

### 7.1 Schienenverkehrslärm

#### Beurteilungszeitraum Tag

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich. Eine Orientierungswert-Überschreitung durch Schienenverkehrslärm ist im Tageszeitraum nicht zu erwarten.

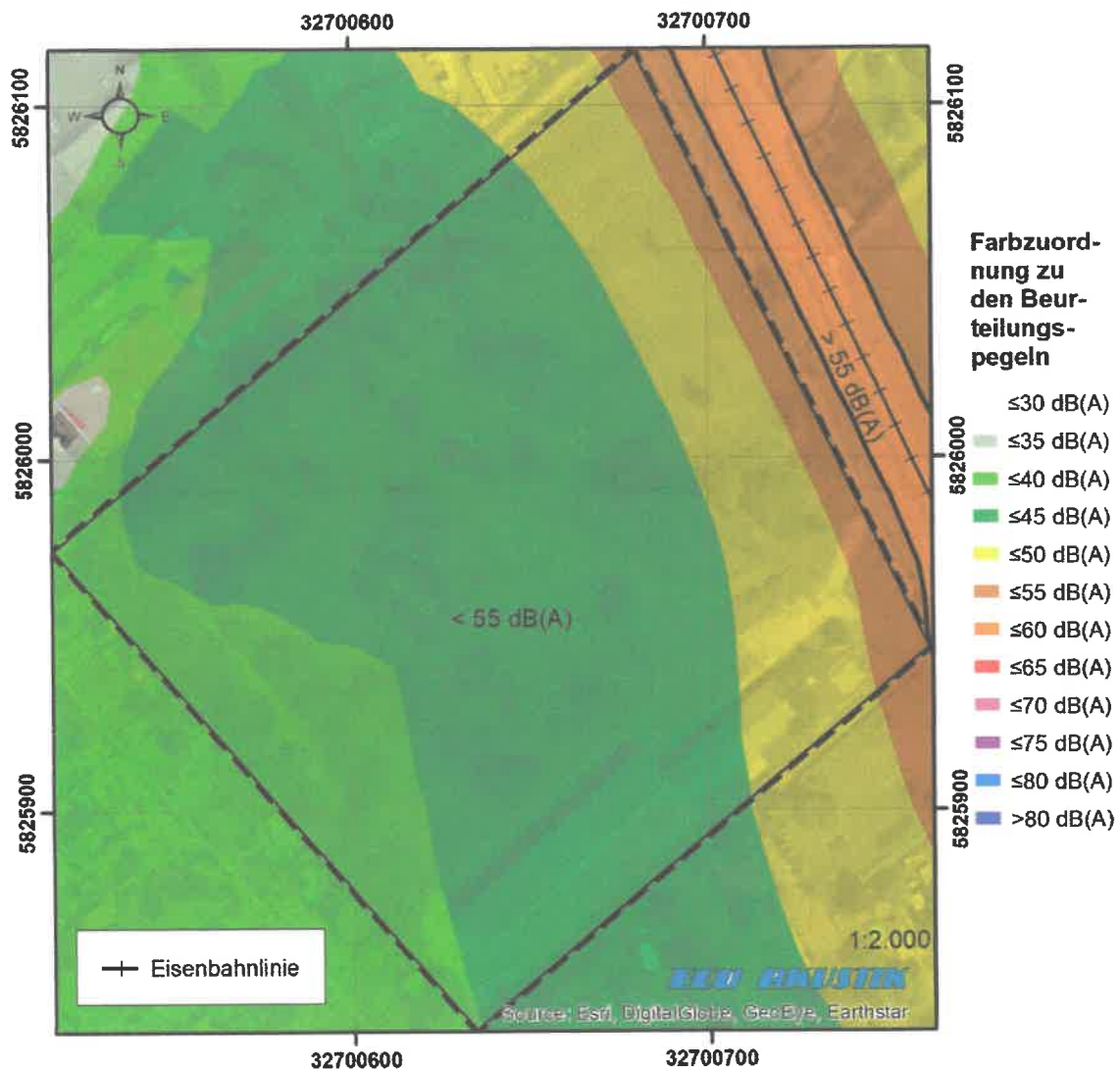


Bild 2: Immissionen Schienenverkehrslärm Tag

Beurteilungszeitraum Nacht

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 45 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 teilweise überschritten wird.

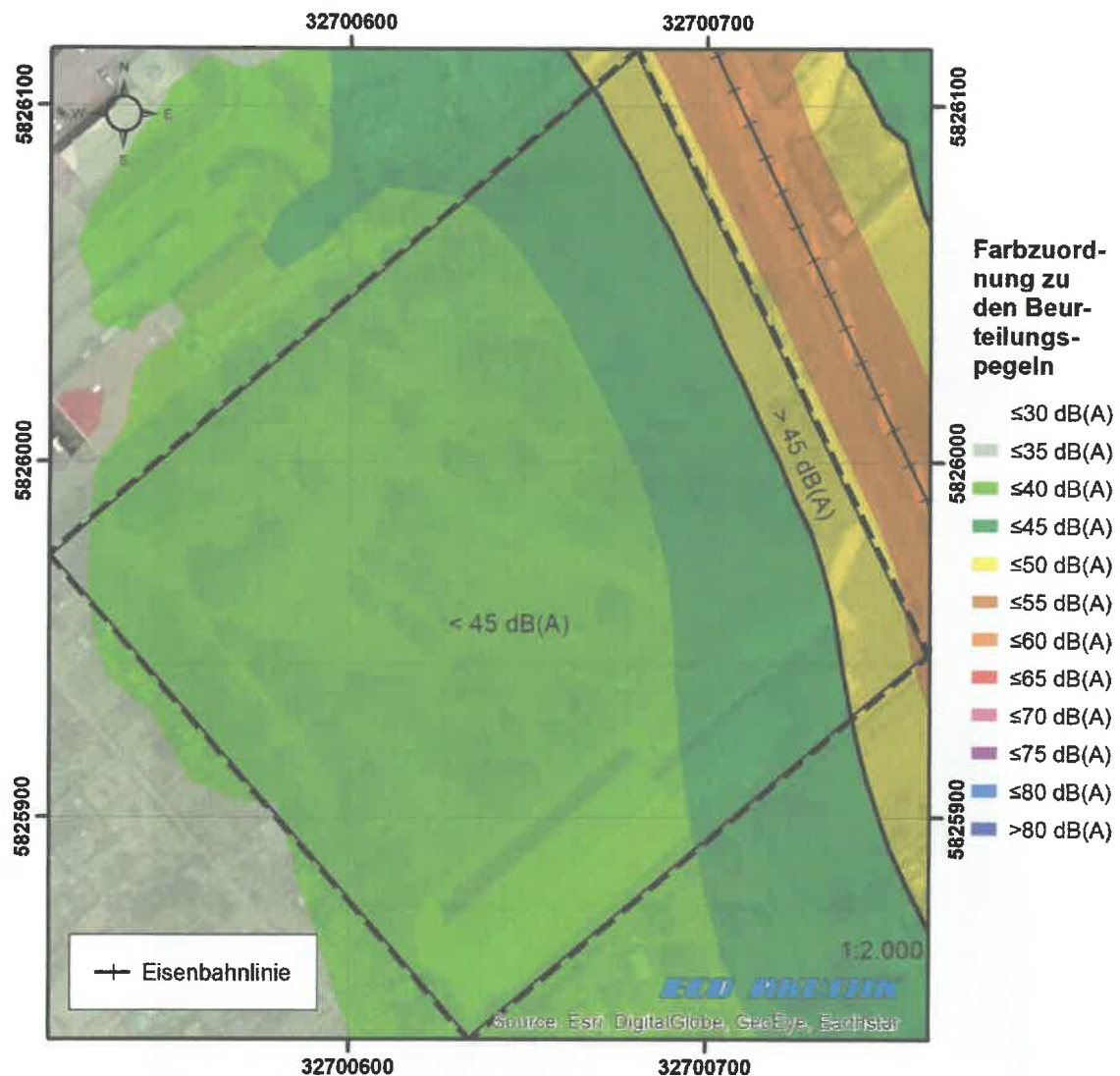


Bild 3: Immissionen Schienenverkehrslärm Nacht

## 7.2 Straßenverkehrslärm

### Beurteilungszeitraum Tag

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 55 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 teilweise überschritten wird.

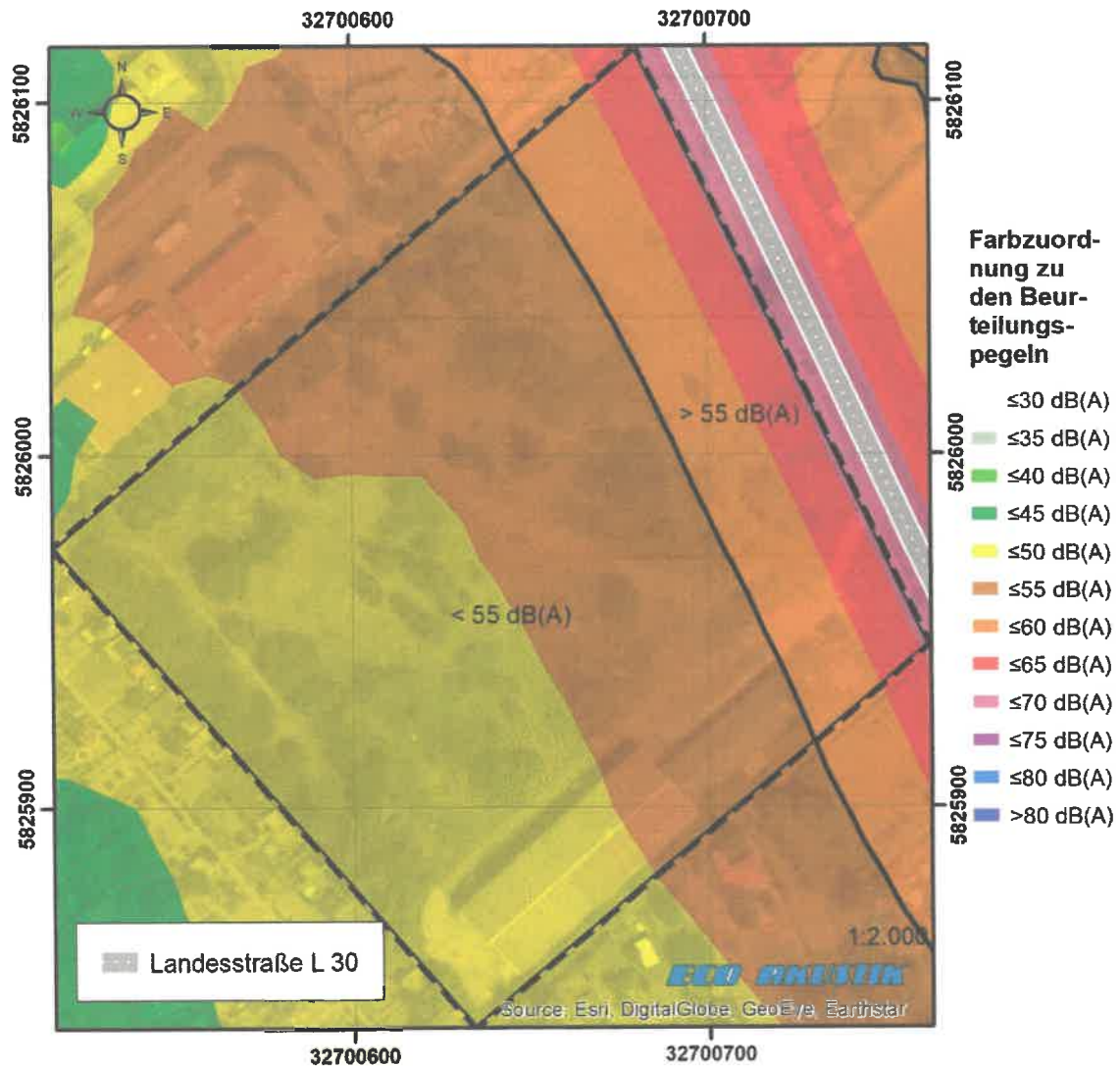


Bild 4: Immissionen Straßenverkehrslärm Tag



Beurteilungszeitraum Nacht

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 45 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 teilweise überschritten wird.

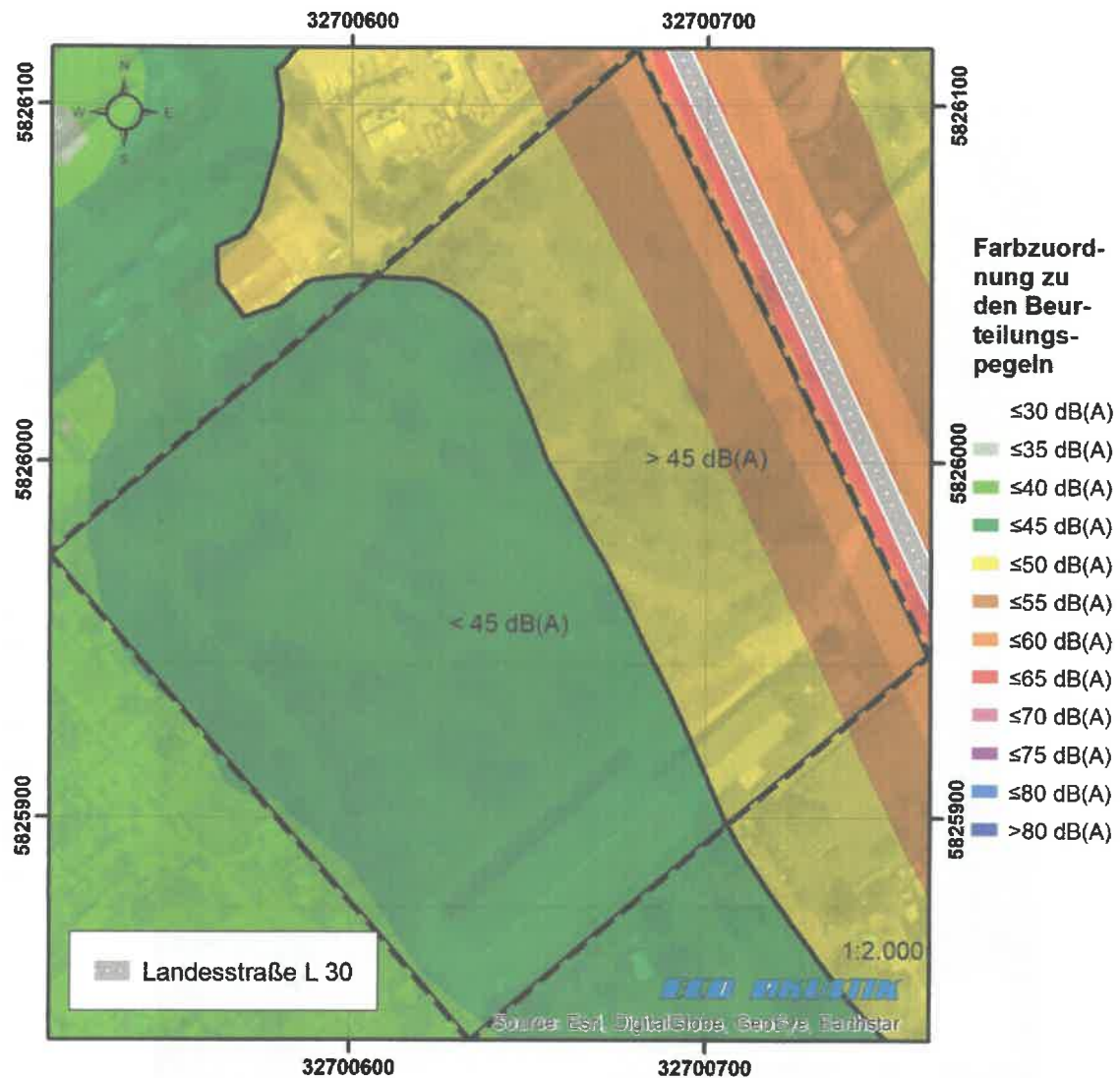


Bild 5: Immissionen Straßenverkehrslärm Nacht

### 7.3 Gewerbelärm

#### Beurteilungszeitraum Tag

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 55 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 überschritten wird. Von Überschreitungen des Orientierungswertes betroffen ist ein Flächenanteil von ca. 84 % des B-Plan-Geltungsbereiches.

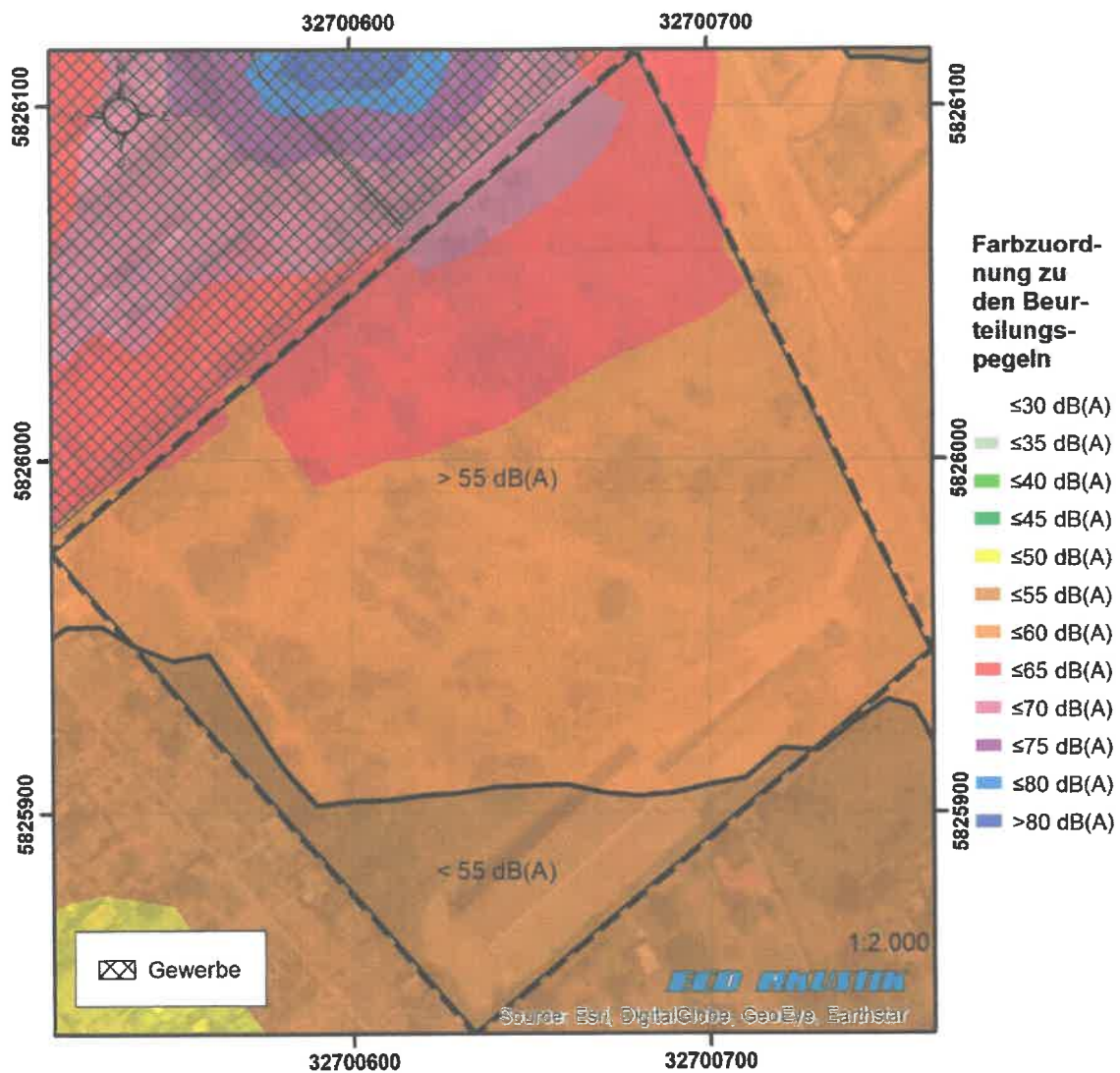


Bild 6: Immissionen Gewerbelärm Tag

Beurteilungszeitraum Nacht

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 40 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 überschritten wird. Von Überschreitungen des Orientierungswertes betroffen ist ein Flächenanteil von ca. 45 % des B-Plan-Geltungsbereiches.

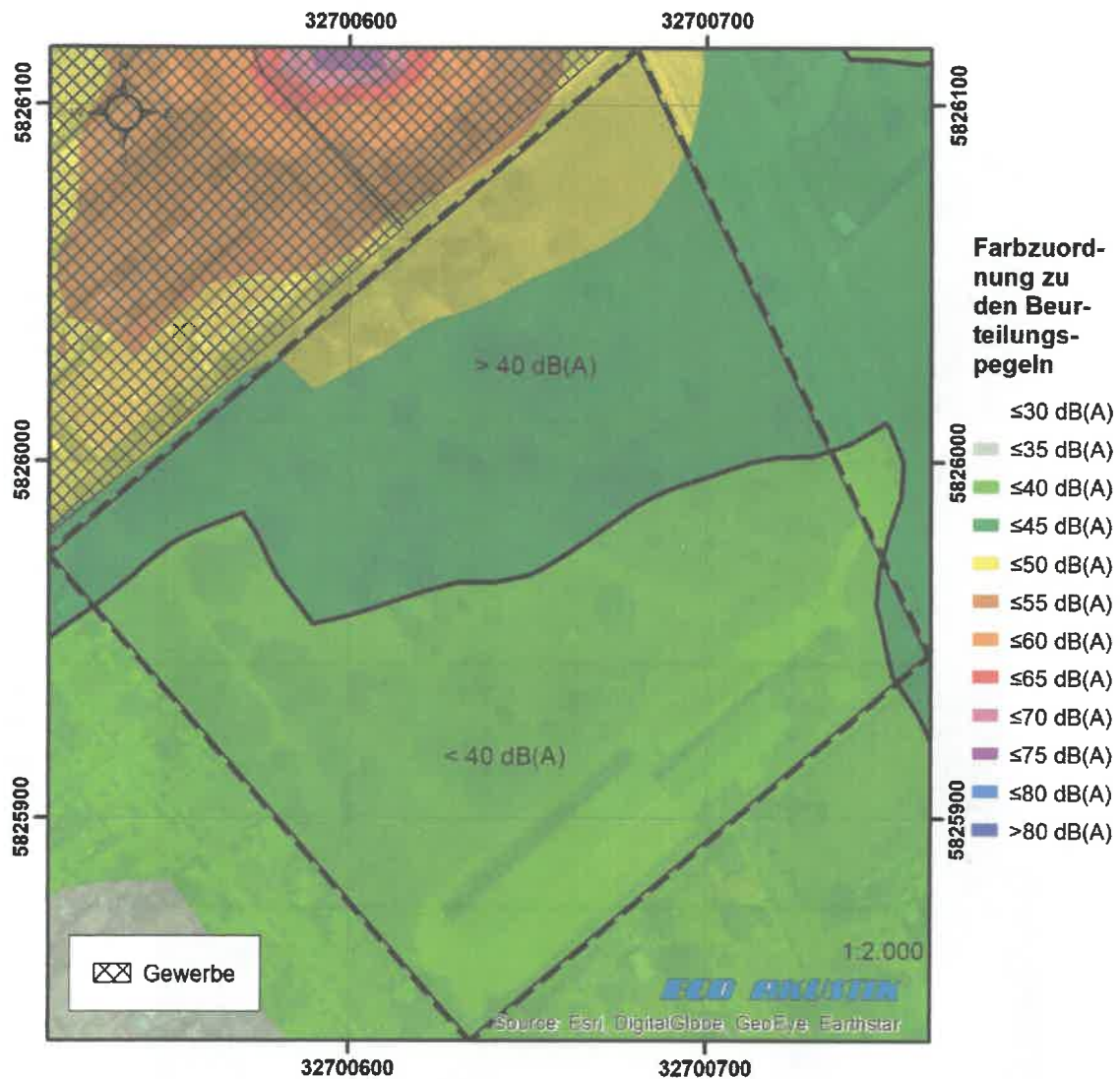


Bild 7: Immissionen Gewerbelärm Nacht



## 8. Bewertung der Ergebnisse

### 8.1 Allgemeines

Im Ergebnis der vorliegenden Untersuchung wurden zu erwartende Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 durch den vorhandenen bzw. plangegebenen Gewerbelärm sowie den Schienenverkehrslärm und den Straßenverkehrslärm an der geplanten Wohnnutzung (WA) festgestellt.

In Bereichen mit Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005 sind bei Neubauten die Möglichkeiten aktiven Schallschutzes oder passiven Schallschutzes (z. B. geeignete Gebäudeanordnung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) zu prüfen und im Rahmen der Abwägung festzulegen.

### 8.2 Schienenverkehrslärm

Durch den Schienenverkehrslärm sind im Nachtzeitraum an den Gebietsgrenzen Orientierungswertüberschreitungen bis zu 6,0 dB zu erwarten. Diese Überschreitung ist aus gutachterlicher Sicht tolerierbar, da in der 16. BImSchV für den Nachtzeitraum für Mischgebiete ein Immissionsrichtwert von 54 dB(A) vorgeben wird, der bei einem nächtlichen Beurteilungspegel von 51,0 dB(A) unterschritten wird. Da in einem Mischgebiet Wohnen ebenfalls zulässig ist, liegt eine Unzumutbarkeit aufgrund von Schienenverkehrslärm nicht vor. Im Tageszeitraum ist keine Orientierungswertüberschreitung zu erwarten.

### 8.3 Straßenverkehrslärm

Für den Straßenverkehrslärm liegen Orientierungswertüberschreitungen von bis zu 10 dB/14 dB (tags/nachts) vor. Hier bietet sich als passive Schallschutzmaßnahme eine als Abschirmung wirkende Gebäudeanordnung (Riegelbebauung entlang der Lärmquelle) und die Grundrissgestaltung (Anordnung von schutzbedürftigen Räumen auf der lärmabgewandten Gebäudeseite) an. Eine weitere Lärmschutzmaßnahme ist das Abrücken der Bebauung aus dem Bereich der Orientierungswertüberschreitung. Hierzu können die entsprechenden Lärmkarten herangezogen werden. Jedoch liegt eine Überschreitung der Zumutbarkeitsgrenze (über 70 dB(A)/60 dB(A) tags/nachts) durch die zu erwartenden Beurteilungspegel nicht vor. Die Schalldämmung der Außenbauteile ist entsprechend den zu erwartenden Außenlärmpegeln (siehe Anlage 4) nach DIN 4109-2 zu dimensionieren.

## **8.4 Gewerbelärm**

### **8.4.1 Bewertung**

Für die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 durch Gewerbelärm sind aktive Lärmschutzmaßnahmen zu betrachten. Passiver Schallschutz ist im Bereich des gewerblichen Immissionschutzes nicht zielführend. Die TA Lärm sieht passive Lärmschutzmaßnahmen als Mittel der Konfliktlösung zwischen Gewerbe und Wohnen nicht vor, da die Immissionsorte vor dem geöffneten Fenster der betroffenen Gebäude liegen. Dies spiegelt sich auch im Urteil nach BVerwG 4 C 8.11 /20/ wider.

Zu den aktiven Lärmschutzmaßnahmen gehört das Errichten von Anlagen zur Schallabschirmung. Weiterhin besteht die Möglichkeit an den Fassaden der geplanten Wohngebäude mit zu erwartenden Orientierungswertüberschreitungen auf schutzbedürftige Nutzungen im Sinne der TA Lärm zu verzichten. Dies müsste ggf. im Bebauungsplan festgesetzt werden. Im Folgenden wird die Auswirkung eines Lärmschutzwalls betrachtet. Für den Wall wurde eine Kronenbreite von 1 m und eine Mindesthöhe von 6 m angenommen. Bei dieser Höhe ergeben die sich auf den folgenden 2 Seiten dargestellten farbigen Lärmkarten.

Nach TA Lärm Punkt 3.2.1 darf für eine zu beurteilende Anlage die Genehmigung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht mehr als 1 dB beträgt. Im Umkehrschluss ist eine Überschreitung von weniger als 1 dB durch Gewerbelärm als hinnehmbar einzustufen. Somit sind die Überschreitungen in den Bereichen hinter dem Lärmschutzwall tolerierbar.

#### 8.4.2 Ergebnisse der Berechnung mit Lärmschutzwall

##### Beurteilungszeitraum Tag

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 55 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 überschritten wird. Von Überschreitungen des Orientierungswertes betroffen ist ein Flächenanteil von ca. 20 % des B-Plan-Geltungsbereiches. Diese Flächen befinden sich zum Großteil nicht innerhalb bebaubarer Bereiche. Die Überschreitungen innerhalb der bebaubaren Bereiche belaufen sich fast überall auf weniger als 1 dB. Die höchsten Überschreitungen werden im nördlichen Bereich bei knapp über 1 dB erreicht.

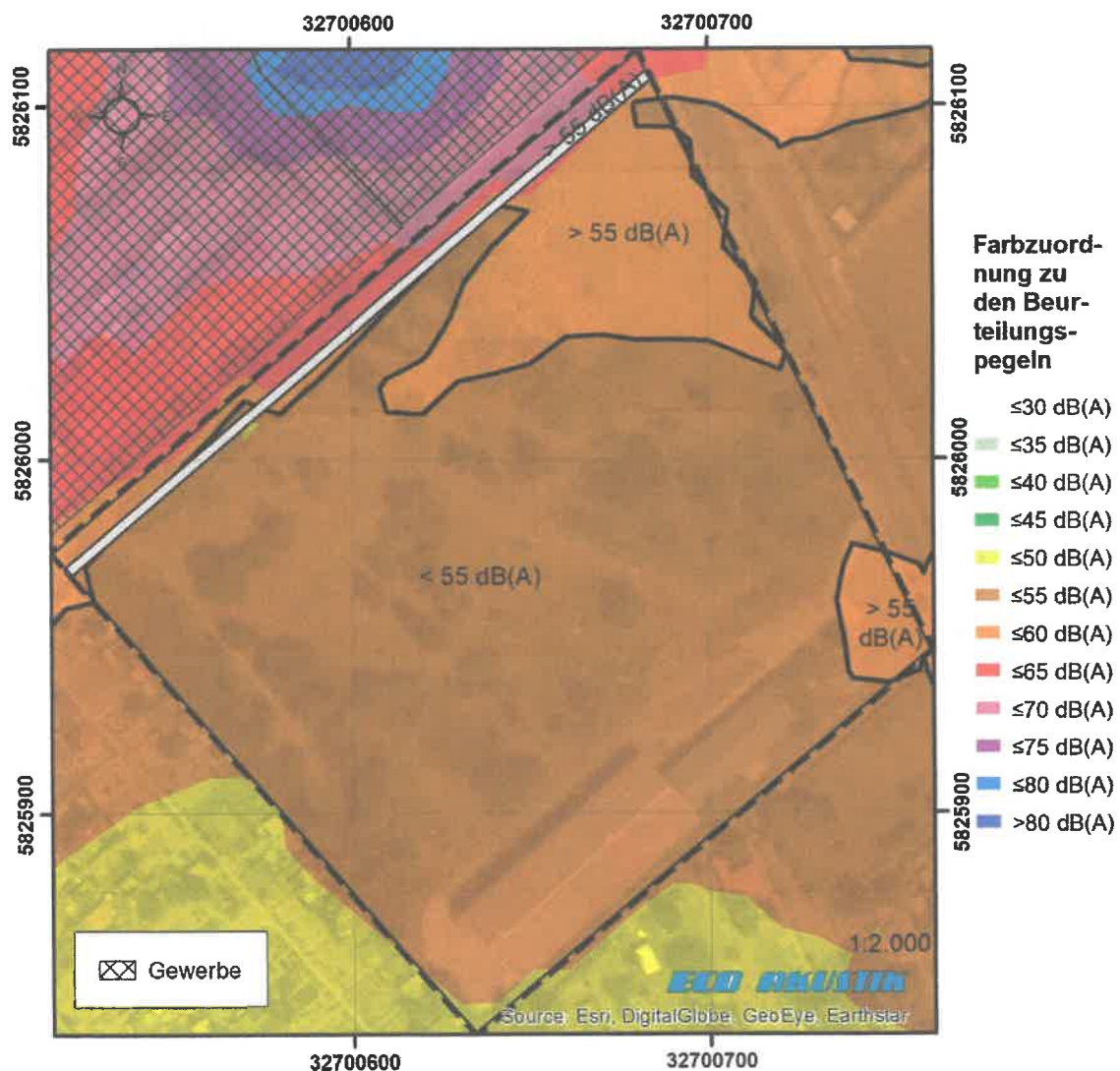


Bild 8: Immissionen Gewerbelärm Tag mit aktiver Lärmschutzmaßnahme

Beurteilungszeitraum Nacht

Der folgenden Übersichtslageplan stellt die flächendeckend ermittelten Beurteilungspegel dar. Weiterhin ist auch der Bereich des Geltungsbereiches des B-Planes ersichtlich, in welchem der Orientierungswert von 40 dB(A) des Beiblattes 1 der DIN 18005 überschritten wird. Von Überschreitungen des Orientierungswertes betroffen ist ein Flächenanteil von ca. 5 % des B-Plan-Geltungsbereiches. Diese Flächen befinden sich nicht innerhalb bebaubarer Bereiche.

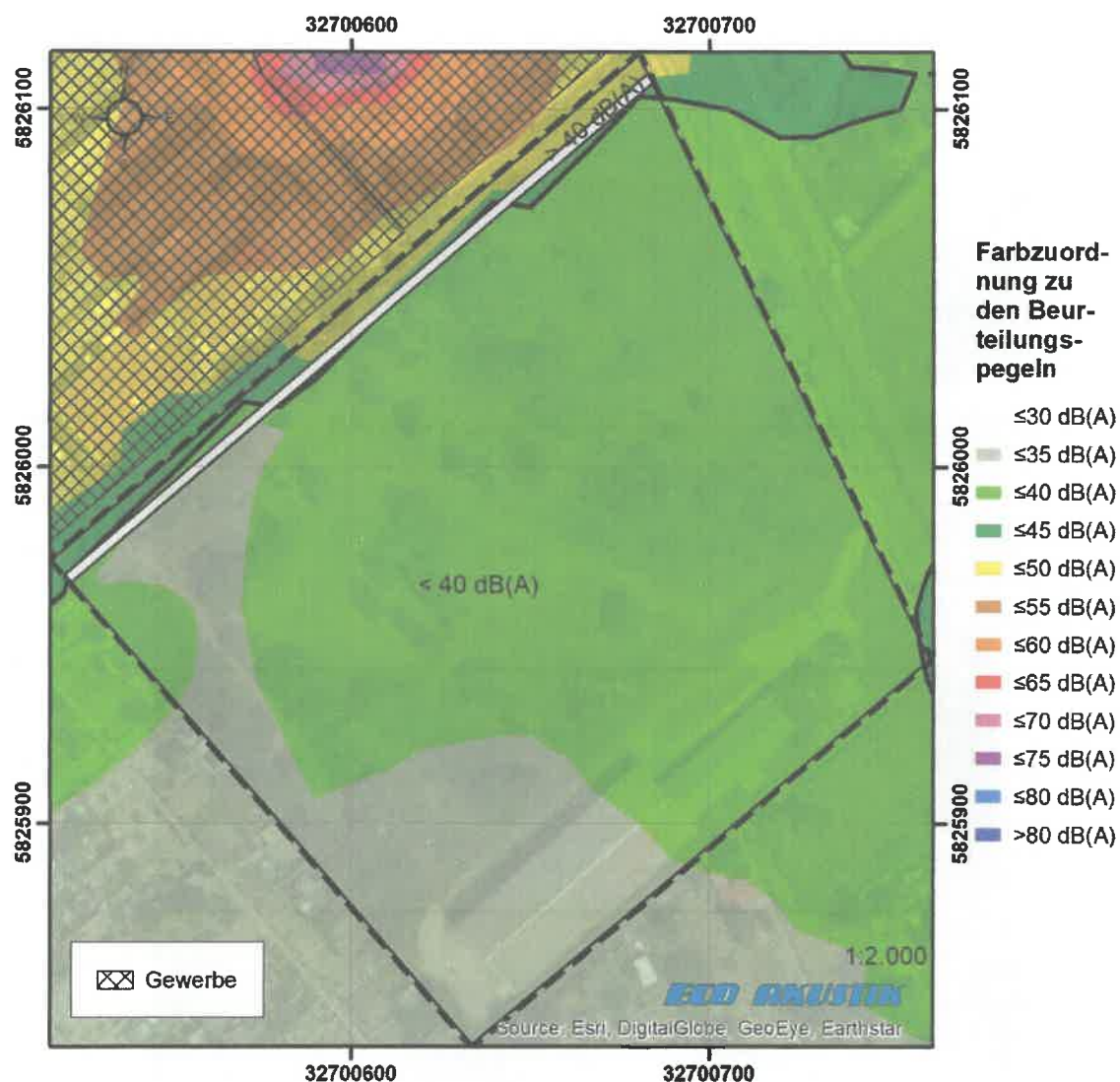


Bild 9: Immissionen Gewerbelärm Nacht mit aktiver Lärmschutzmaßnahme

## 9. Außenlärmpegel nach DIN 4109

Die Berechnung der im Geltungsbereich zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt nach DIN 4109-2 /12/. Dabei wird je nach Lärmart wie folgt vorgegangen:

- Straßenverkehr
  - Berechnung der Beurteilungspegel Tag (6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup> Uhr) bzw. Nacht (22<sup>00</sup> – 6<sup>00</sup> Uhr) nach 16. BImSchV (RLS19), wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.
  - Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Schienenverkehr
  - Berechnung der Beurteilungspegel Tag (6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup> Uhr) bzw. Nacht (22<sup>00</sup> – 6<sup>00</sup> Uhr) nach 16. BImSchV (Schall03), wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.
  - Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
  - Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.
- Gewerbe
  - Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.
- Der maßgebliche Außenlärmpegel wird durch energetische Addition der Werte für die einzelnen Lärmarten berechnet.

Die Außenlärmpegel wurden für eine Höhe von 4 m über dem Boden bestimmt. Eine Darstellung der Ergebnisse der flächendeckenden Berechnung kann der Anlage 2 bzw. der Anlage 3 entnommen werden.

## 10. Zusammenfassung

In Tangermünde soll der Bebauungsplan „Wohngebiet Stendaler Straße“ entwickelt werden. Es ist geplant, hier ein Allgemeines Wohngebiet festzusetzen.

In der direkten Nachbarschaft des geplanten Geltungsbereiches befinden sich gewerblich genutzte Flächen sowie die Landesstraße L 30 und eine Bahntrasse der Deutschen Bahn AG. Es ist also mit einer Schallimmissionsvorbelastung durch Gewerbelärm, Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm zu rechnen. Im vorliegenden Gutachten wurde das Maß der durch diese Lärmarten im Geltungsbereich des Bebauungsplanes zu erwartenden Schallimmissionsvorbelastung untersucht.

Die Ermittlung der im Geltungsbereich zu erwartenden Beurteilungspegel erfolgte nach TA Lärm (Gewerbelärm), RLS-19 (Straßenverkehrslärm) und Schall03 (Schienenverkehrslärm). Detaillierte Angaben zu den herangezogenen Emissionsansätzen können den Kapiteln 4 und 5 entnommen werden. Die Ermittelten Beurteilungspegel wurden dann mit den Orientierungswerten des Beiblattes 1 der DIN 18005 verglichen. Hinsichtlich des Gewerbelärms wurde auch die zu erwartende Lärmreduktion durch eine aktive Lärmschutzmaßnahme (Wall entlang der Grenze zum Gewerbegebiet, H=6 m) prognostiziert.

Die folgende Tabelle benennt die Flächenanteile des B-Planes (Geltungsbereich umfasst ca. 34.611 m<sup>2</sup>), welche von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffen sind:

Tabelle 7: B-Plan-Flächenanteile mit Orientierungswert-Überschreitungen

Lärmart	Flächenanteil Tag (6 bis 22 Uhr)		Flächenanteil Nacht (22 bis 6 Uhr)		siehe Kapitel
	[m <sup>2</sup> ]	[%]	[m <sup>2</sup> ]	[%]	
Schiene	0	0	2.904	8	7.1
Straße	7.586	22	13.511	39	7.2
Gewerbe	29.230	84	15.629	45	7.3
Gewerbe mit Wall	6.779	20	1.617	5	8.4.2

Die je Lärmart erstellten farbigen Lärmkarten können dem Kapitel 7 bzw. Kapitel 8.4.2 entnommen werden. Das Kapitel 8 beinhaltet eine Bewertung der Ergebnisse.

Vorliegend wurden auch die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 zwecks Auslegung passiver Lärmschutzmaßnahmen ermittelt. Details hierzu können dem Kapitel 9 entnommen werden. Die Anlage 2 und die Anlage 3 enthält Darstellungen u. a. mit Isophonen hierzu.

Dieses Gutachten umfasst 38 Seiten inklusive Anlagen und darf nicht ohne die Zustimmung von ECO Akustik auszugsweise veröffentlicht werden.

fachlich Verantwortlicher:



Dipl.-Phys. H. Schmidl

**ECO AKUSTIK**

Ingenieurbüro für Schallschutz

Dipl.-Phys. H. Schmidl

Freie Straße 30a, 39112 Magdeburg

Tel.: +49 (0)39203 60-229

mail@eco-akustik.de

Bearbeiter:



B.Eng. S. Richter

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1 – Tabellen zur Schallausbreitungsrechnung.....	31
Anlage 2 – Quellenlageplan Gewerbelärm.....	33
Anlage 3 – Außenlärmpegel nach DIN 4109.....	34
Anlage 4 – Außenlärmpegel nach DIN 4109 mit Lärmschutzwall (H = 6m).....	35
Anlage 5 – Messprotokolle Fa. Mölders.....	36



## Anlage 1 – Tabellen zur Schallausbreitungsrechnung

Tabelle 8: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Gewerbe

Bezeichnung	Schallquelle	ID	Schallleistung Lw			Lw'/Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		
			Tag	Tag RZ	Nacht	Tag	Tag RZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Tag RZ	Nacht	Tag	Tag RZ	Nacht
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]	[min]
21064_KREIS-STRASSEN-MEISTEREI	Gewerbe		98,5	98,5	83,5	60,0	60,0	45,0	Lw''	60	0,0	0,0	0,0	-15,0	0,0	0,0	0,0
21064_B-PLAN_GE_sonstige	Gewerbe		105,0	105,0	90,0	54,4	54,4	39,4	Lw	90	0,0	15,0	15,0	0,0	780,0	180,0	60,0
Mölders - Gabelstapler inkl. Galbelklappern	Qu01		121,0	121,0	116,3	99,1	99,1	94,4	Lw'	Sp001	94,4	4,7	4,7	0,0	26,0	6,0	0,1
Mölders - Lkw	Qu02		88,7	88,7	93,5	66,4	66,4	71,2	Lkw	Lkw	0,0	66,4	66,4	71,2	780,0	180,0	30,0
Mölders - Radlader befüllt Lkw mit Schüttgut	Qu03		112,9	112,9	112,9	85,5	85,5	85,5	Lw	Sp003	112,9	0,0	0,0	0,0	780,0	60,0	1,0
Mölders - Betontankstelle	Qu04		96,2	96,2	96,2	80,1	80,1	80,1	Lw	Sp004	96,2	0,0	0,0	0,0	780,0	60,0	0,0



Tabelle 9: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Straßenverkehr

Bezeichnung	L <sub>me</sub>		genaue Zählraten								zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M (Kfz/h)		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	(% )		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht							
Stendaler Straße stadtauswärts	75,6	68,7	136,7	27,7	2	2	0	0	3	3	50	w3,0	0	1	0	0	0
Stendaler Straße stadteinwärts	75,3	68,4	127,7	25,8	2	2	0	0	3	3	50	w3,0	0	1	0	0	0

Tabelle 10: Emissionen der Geräuschquellen im akustischen Modell - Schienenverkehr

Zug			Anzahl Fahrzeuge		Gleisart	Brücke	Gefälle	V <sub>max</sub>	Kurvenradius	Emissionen	
Bezeichnung	Art		Tag	Nacht						Kategorie	Tag
		Typ	Achsen				(%)	(km/h)	(m)	(dB/m)	(dB/m)
Schiene 6894	DTZ	4	33	7	Schwellengleis im Schotterbett	nein	0	120	≥ 500	72,4	68,7
	DTZ	4	33	7		nein	0	70	≥ 500	69,7	65,9
Schiene 6894	DTZ	4	33	7	Schwellengleis im Schotterbett	nein	0	120	≥ 500	72,4	68,7

## Anlage 2 – Quellenlageplan Gewerbelärm

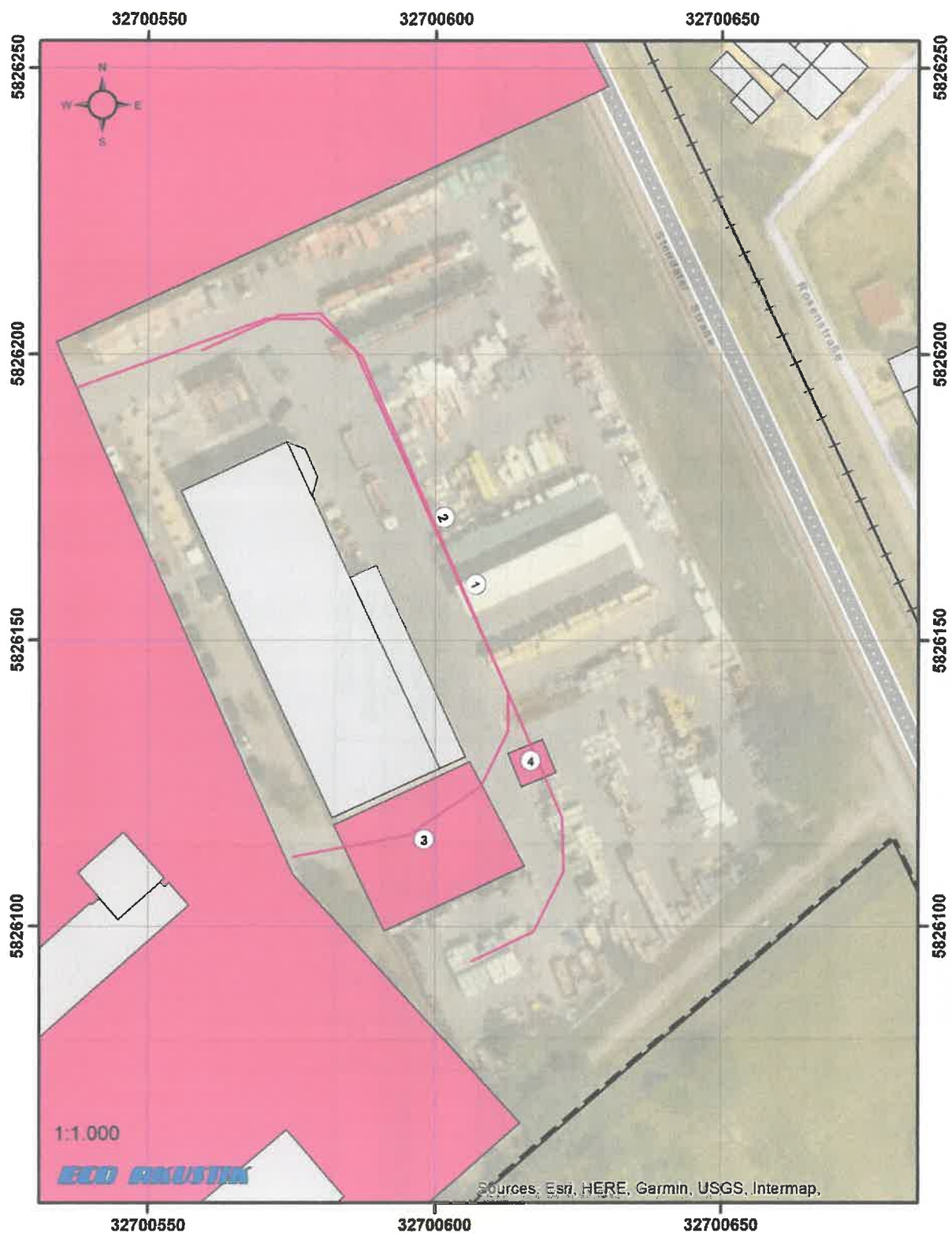


Bild 10: Quellenlageplan (Lagezuordnung über die Spalte ID, letzte zwei Ziffern der Tabelle 8)

## Anlage 3 – Außenlärmpegel nach DIN 4109

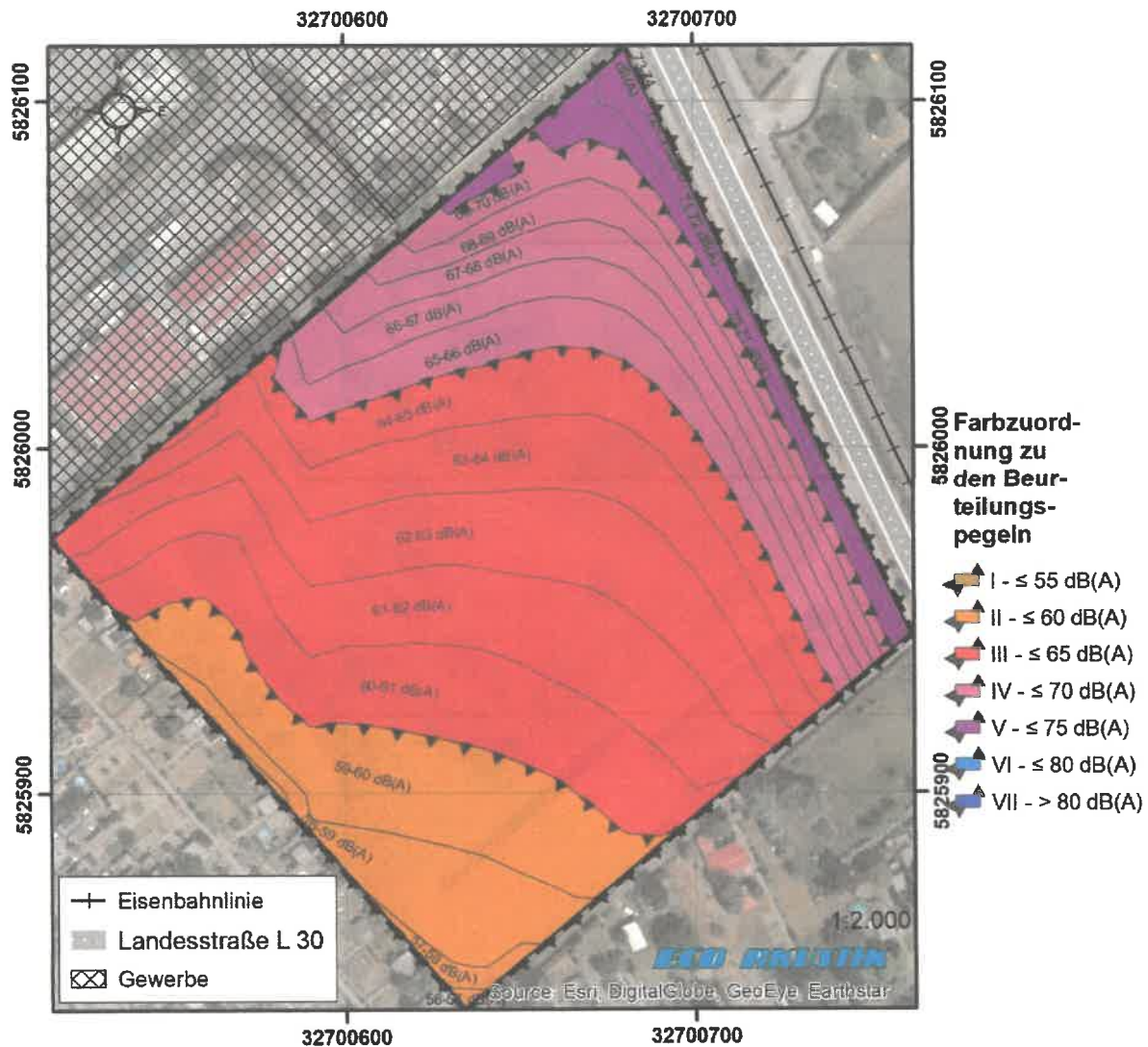
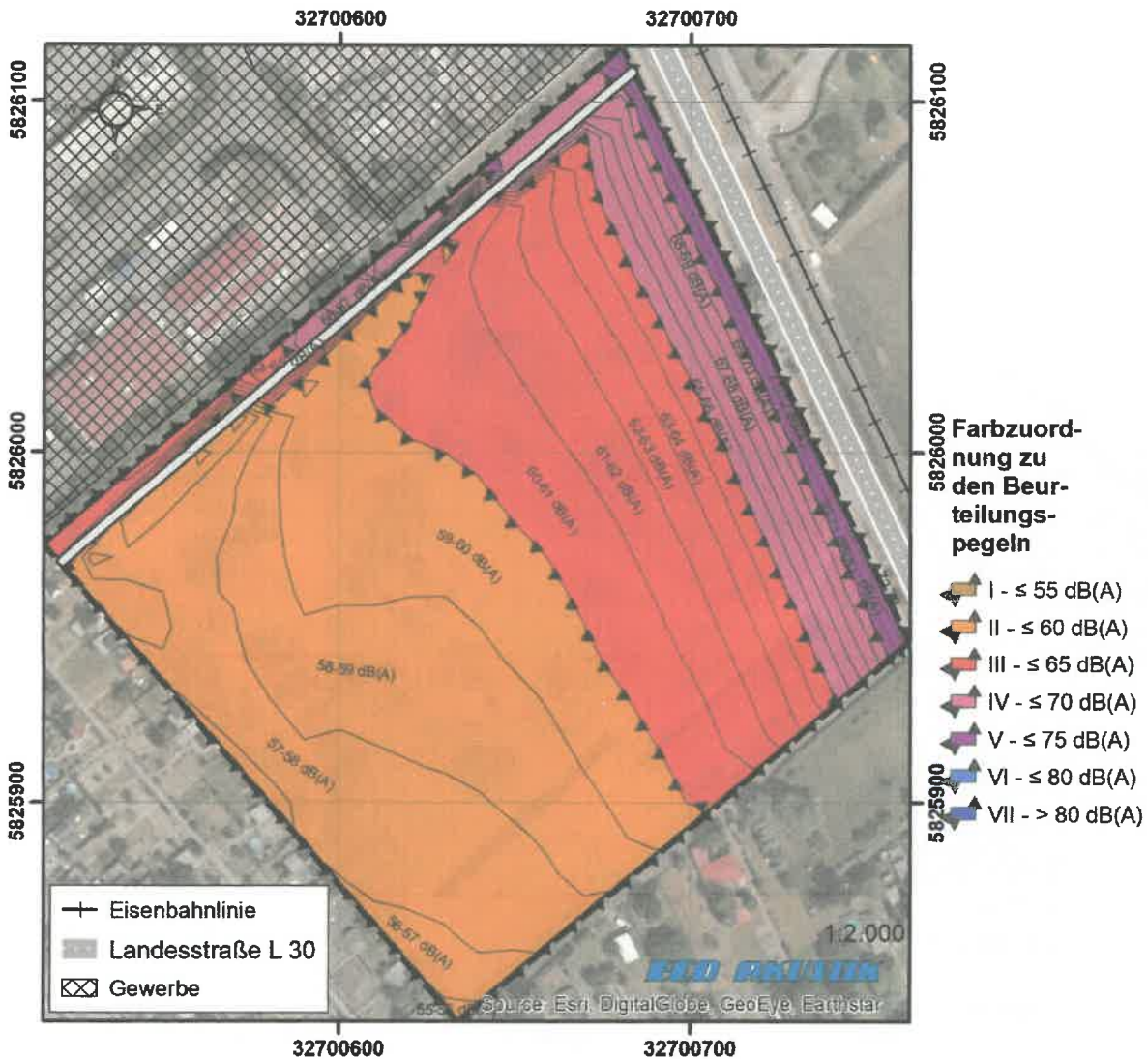


Bild 11: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01




## Anlage 4 – Außenlärmpegel nach DIN 4109 mit Lärmschutzwall (H = 6m)

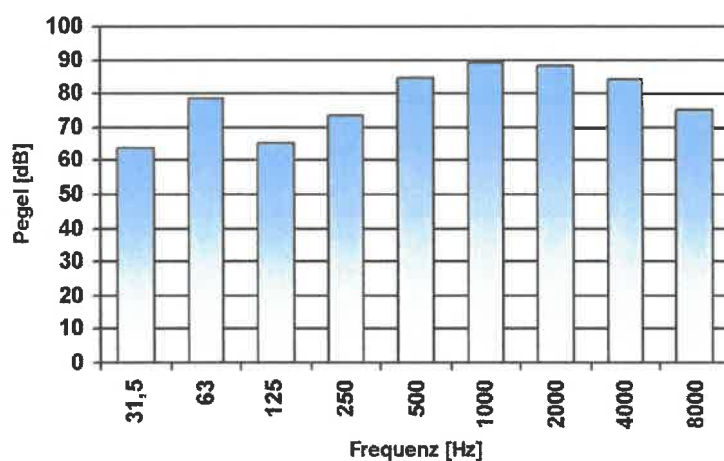


## Anlage 5 – Messprotokolle Fa. Mölders

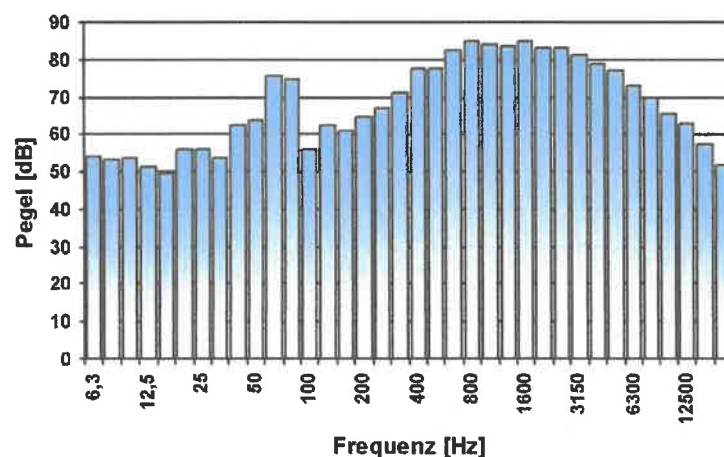
Vorbeifahrt Dieselstapler auf Pflasterstraße				Qu.-ID	ECO	21064
Lwa laut Typenschild: 100 dB(A)						
Quellart	Stapler					
Industriezweig	sonstige					
Messung am	2022-03-02, 10:34:36					
Datel	2022-03-02_SLM_001_RTA_3rd_Rep					
Messverfahren	Vorbeifahrtspegel					
Messabstand [m]	5	L <sub>CEq</sub>	93,2			
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	93,5	L <sub>A</sub> F <sub>max</sub>	103,7			
Korrektur [dB(A)]	0	L <sub>A</sub> F(TM5)	101,5			
LW <sub>1h</sub> [dB(A)/m]	79,6	L <sub>A</sub> E	104,6			
MessNotiz	Straßenoberfläche: Pflaster mit ebener Oberfläche					
<input checked="" type="checkbox"/> Stand der Technik						




Oktavspektrum	
31,5 Hz	63,8
63 Hz	78,6
125 Hz	65,3
250 Hz	73,3
500 Hz	84,6
1.000 Hz	89,1
2.000 Hz	88,5
4.000 Hz	84,1
8.000 Hz	75,1



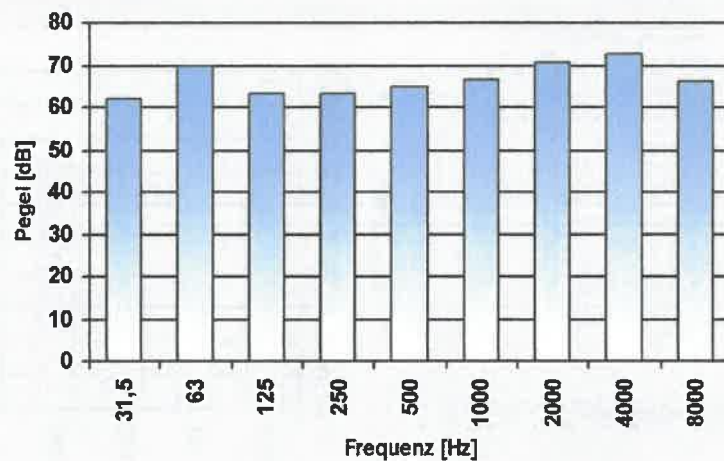
Terzspektrum			
6,3 Hz	54,1	400 Hz	77,4
8,0 Hz	53,1	500 Hz	77,5
10,0 Hz	53,7	630 Hz	82,5
12,5 Hz	51,2	800 Hz	85,0
16,0 Hz	49,8	1.000 Hz	84,2
20,0 Hz	56,2	1.250 Hz	83,8
25,0 Hz	55,8	1.600 Hz	84,8
31,5 Hz	53,5	2.000 Hz	83,2
40,0 Hz	62,6	2.500 Hz	82,9
50,0 Hz	63,7	3.150 Hz	81,1
63,0 Hz	75,9	4.000 Hz	78,8
80,0 Hz	74,9	5.000 Hz	77,0
100 Hz	55,9	6.300 Hz	72,8
125 Hz	62,3	8.000 Hz	69,9
160 Hz	61,2	10.000 Hz	65,8
200 Hz	64,8	12.500 Hz	62,8
250 Hz	67	16.000 Hz	57,6
315 Hz	71,3	20.000 Hz	51,7



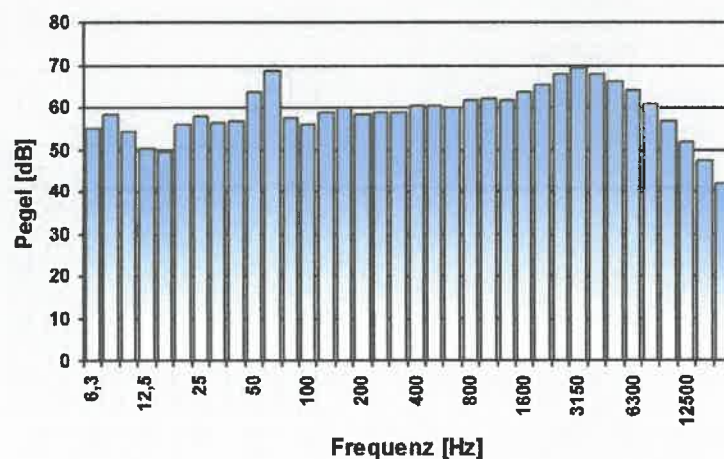
Radlader befüllt Lkw-Ladefläche (grobes Schüttgut)				Qu.-ID	ECO	21064
Lwa laut Typenschild: 99 dB(A)						
Quellart	Be-/Entladen					
Industriezweig	sonstige					
Messung am	2022-03-02, 10:45:52					
Datei	2022-03-02_SLM_003_RTA_3rd_Rep					
Messverfahren	Abstandsmessung					
Messabstand [m]	25	LCeq	77,0			
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	76,9	LAFmax	97,2			
Korrektur [dB(A)]	0	LAF(TMS)	87,7			
LWA [dB(A)]	112,9	LAE	96,8			
MessNotiz						
<input checked="" type="checkbox"/> Stand der Technik						



Oktavspektrum	
31,5 Hz	61,9
63 Hz	70,0
125 Hz	63,5
250 Hz	63,3
500 Hz	65,1
1.000 Hz	66,5
2.000 Hz	70,7
4.000 Hz	72,7
8.000 Hz	66,3



Terzspektrum			
6,3 Hz	55,3	400 Hz	60,3
8,0 Hz	58,5	500 Hz	60,6
10,0 Hz	54,4	630 Hz	60,0
12,5 Hz	50,3	800 Hz	61,6
16,0 Hz	49,4	1.000 Hz	61,9
20,0 Hz	55,8	1.250 Hz	61,7
25,0 Hz	57,8	1.600 Hz	63,5
31,5 Hz	56,5	2.000 Hz	65,3
40,0 Hz	56,9	2.500 Hz	67,9
50,0 Hz	63,7	3.150 Hz	69,3
63,0 Hz	68,5	4.000 Hz	67,6
80,0 Hz	57,4	5.000 Hz	66,2
100 Hz	56	6.300 Hz	64,1
125 Hz	58,9	8.000 Hz	60,8
160 Hz	60,2	10.000 Hz	56,9
200 Hz	58,4	12.500 Hz	51,9
250 Hz	58,7	16.000 Hz	47,4
315 Hz	58,6	20.000 Hz	42,1






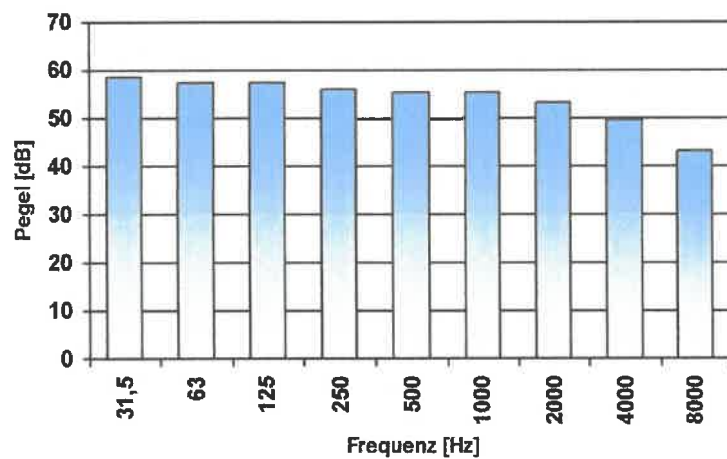
Projekt ECO 21064  
WA Stendaler Str.

Anlage 5 – Messprotokolle Fa. Mölders

Betontankstelle		Qu.-ID	ECO	21064
Quellart	Be-/Entladen			
Industriezweig	sonstige			
Messung am	2022-03-02, 10:52:36			
Datei	2022-03-02_SLM_004_RTA_3rd_Rep			
Messverfahren	Abstandsmessung			
Messabstand [m]	26	LCEq	64,4	
L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	59,9	LAFmax	65,4	
Korrektur [dB(A)]	0	LAF(TM5)	63,7	
L <sub>WA</sub> [dB(A)]	96,2	LAE	74,8	
MessNotiz				
<input checked="" type="checkbox"/> Stand der Technik				



Oktavspektrum	
31,5 Hz	58,5
63 Hz	57,6
125 Hz	57,4
250 Hz	56,0
500 Hz	55,5
1.000 Hz	55,3
2.000 Hz	53,2
4.000 Hz	49,5
8.000 Hz	43,0



Terzspektrum			
6,3 Hz	52,8	400 Hz	51,0
8,0 Hz	51,3	500 Hz	50,3
10,0 Hz	49,7	630 Hz	50,9
12,5 Hz	49,5	800 Hz	51,0
16,0 Hz	47,9	1.000 Hz	50,1
20,0 Hz	48,5	1.250 Hz	50,4
25,0 Hz	54,1	1.600 Hz	49,7
31,5 Hz	55,3	2.000 Hz	48,3
40,0 Hz	50,5	2.500 Hz	46,7
50,0 Hz	55,2	3.150 Hz	45,7
63,0 Hz	51,6	4.000 Hz	45,0
80,0 Hz	50,2	5.000 Hz	43,2
100 Hz	49,8	6.300 Hz	39,9
125 Hz	54,7	8.000 Hz	37,8
160 Hz	52,1	10.000 Hz	36,4
200 Hz	51,7	12.500 Hz	36,2
250 Hz	51,1	16.000 Hz	36,9
315 Hz	50,8	20.000 Hz	37,8

