



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALLSCHUTZ
DIPL.-PHYS. HAGEN SCHMIDL

Messungen von Geräuschemissionen und -immissionen
Berechnung von Geräuschemissionen und -immissionen
Gutachten in Genehmigungsverfahren
§ 47c BlmSchG Lämmkarten
§ 47d BlmSchG 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
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: 26.06.2023

Stand: 20.04.2022

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
1. AUFGABENSTELLUNG	4
2. UNTERLAGEN	5
2.1 NORMEN, RICHTLINIEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN.....	5
2.2 SONSTIGE LITERATUR UND SCHREIBEN	5
3. ÖRTLICHE SITUATION UND VORGEHENSWEISE.....	7
4. EMISSIONEN DURCH GEWERBE	9
4.1 MESS- UND BERECHNUNGSVERFAHREN.....	9
4.2 VERWENDETE MESSGERÄTE UND MESSGRÖßen	10
4.3 EMISSIONEN IM MODELL	11
5. EMISSIONEN DES STRAßEN- UND SCHIENENVERKEHRS	13
5.1 EMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS DER DB AG	13
5.2 EMISSIONEN DES STRAßENVERKEHRS NACH RLS-19	15
6. SCHALLAUSBREITUNGSBERECHNUNG	17
7. ERGEBNISSE DER BERECHNUNG	18
7.1 SCHIENENVERKEHRSLÄRM	18
7.2 STRÄßENVERKEHRSLÄRM	20
7.3 GEWERBELÄRM	22
8. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE	24
8.1 ALLGEMEINES	24
8.2 SCHIENENVERKEHRSLÄRM	24
8.3 STRÄßENVERKEHRSLÄRM	24
8.4 GEWERBELÄRM	25
8.4.1 Bewertung	25
8.4.2 Ergebnisse der Berechnung mit Lärmschutzwall	26
9. AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109.....	28
10. ZUSAMMENFASSUNG	29
ANLAGENVERZEICHNIS.....	30
ANLAGE 1 – TABELLEN ZUR SCHALLAUSBREITUNGSMETHODIK	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 Lw' 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 Lärmschutzwäll (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 Zähldaten. Für den Schienverkehrslärm wurden aktuelle Daten von der Deutschen Bahn abgefragt.

Die Emissionen des Gewerbelärms wurden im Wesentlichen auf der Basis von Ergebnissen eines Ortstermins ermittelt. Aufbauend darauf, sowie unter der Berücksichtigung der Einhaltung schallimmissionsrechtlicher 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. BlmSchV, 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, BayVBI. 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 Seniorenwohnzentrum,
- 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. Zähldaten 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 Beurteilungspegel¹ 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

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

Projekt ECO 21064

Wohngebiet Stendaler Straße in Tangermünde

Örtliche Situation und Vorgehensweise

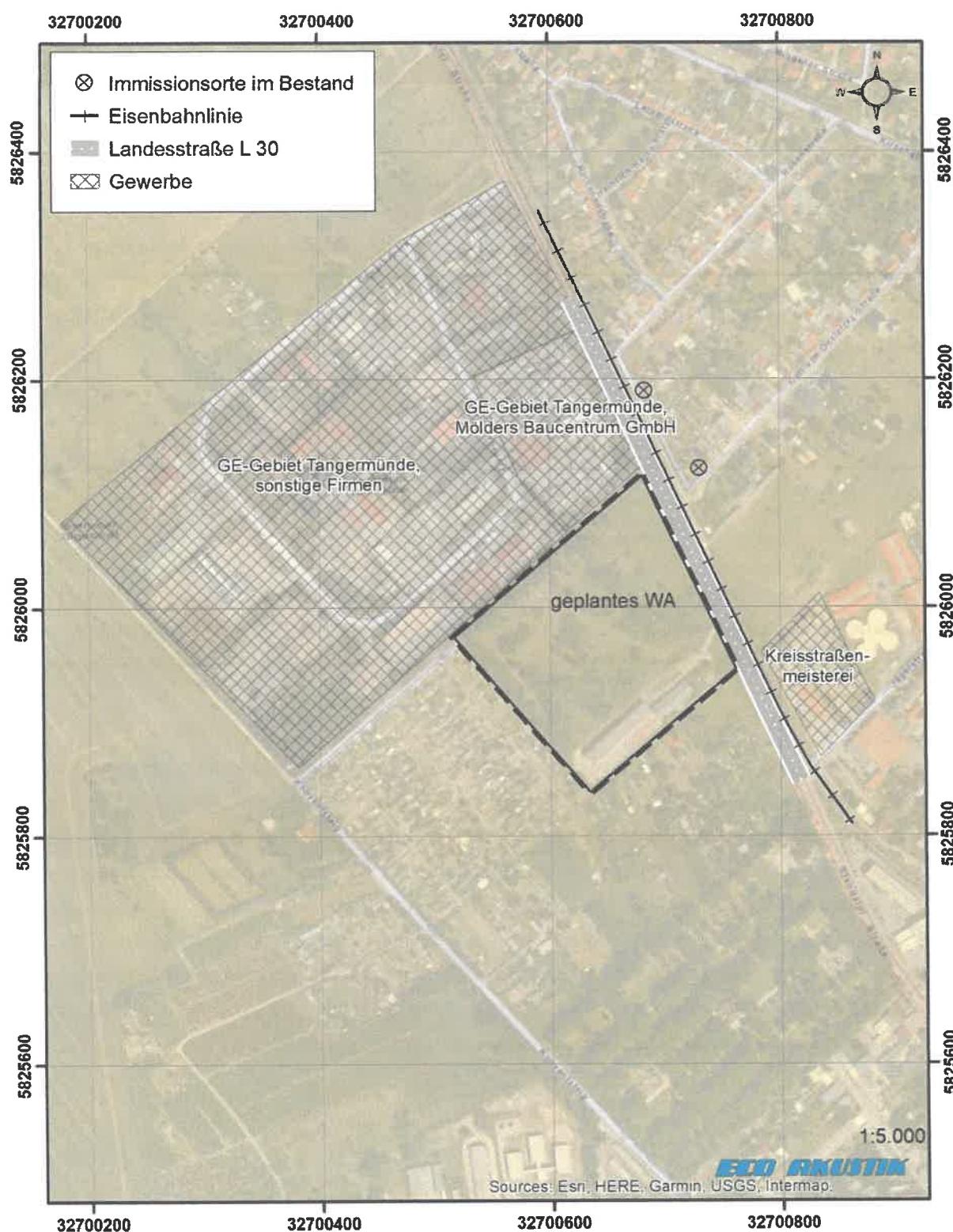


Bild 1: Übersichtslageplan mit Darstellung des Geltungsbereichs des geplanten B-Plans

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 Vierkugelabstrahlung 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,th}	-	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel einer Streckendurchfahrt pro Stunde

Dabei wird ein längen- und stundenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA}^{1h} = 63$ dB(A)/m je Lkw zum Ansatz gebracht. Einzelereignisse wie Türenschlagen, 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: $\pm 0,7$ 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 Schallleistungspegel $L_{WA'1h} = 79,6 \text{ dB(A)/m}$
 - Betriebsangaben Fa. Mölders:
 - Beurteilungszeitraum Tag: Dauerbetrieb² 3 Stapler; $L_{WA'} = 99,1 \text{ dB(A)/m}$
 - Beurteilungszeitraum Nacht: Dauerbetrieb² 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 Schallleistungspegel $L_{WA'1h} = 112,9 \text{ dB(A)}$
 - 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 Schallleistungspegel $L_{WA'1h} = 96,2 \text{ dB(A)}$
 - Betriebsangaben Fa. Mölders:
 - Beurteilungszeitraum Tag: Dauerbetrieb
 - Beurteilungszeitraum Nacht: kein Betrieb

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

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 dB(A)/m² tags und 39,4 dB(A)/m² 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 dB(A)/m² (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. BlmSchV, 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 $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ 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 Fz je Stunde nach folgender Gleichung:

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

mit	$L_{W'A,f,h,m,Fz}$	A-bewerteter längenbezogener Schallleistungspegel im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde [dB(A/m)]
	$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpiegel 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 Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schallleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung (Gl. 2) berechnet:

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

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 Lw' nach Schall 03

Gattung	Anzahl		v _{max} [km/h]	Anzahl Achsen	Lw' [dB(A)]	
	Tag	Nacht			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

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

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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit vFzG 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 [Kfz/h]	p1 [%]	p2 [%]	M [Kfz/h]	p1 [%]	p2 [%]
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 Fahrzeugs der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit vFzG in dB
D _{SD,SDT,FzG} (vFzG)	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit vFzG in dB	
D _{LN,FzG} (g,vFzG)	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit vFzG 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 Zähldaten der Stadt Tangermünde vor. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 6: Straßenverkehrszahlen laut Zählung der Stendaler Straße

Zähldaten		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.

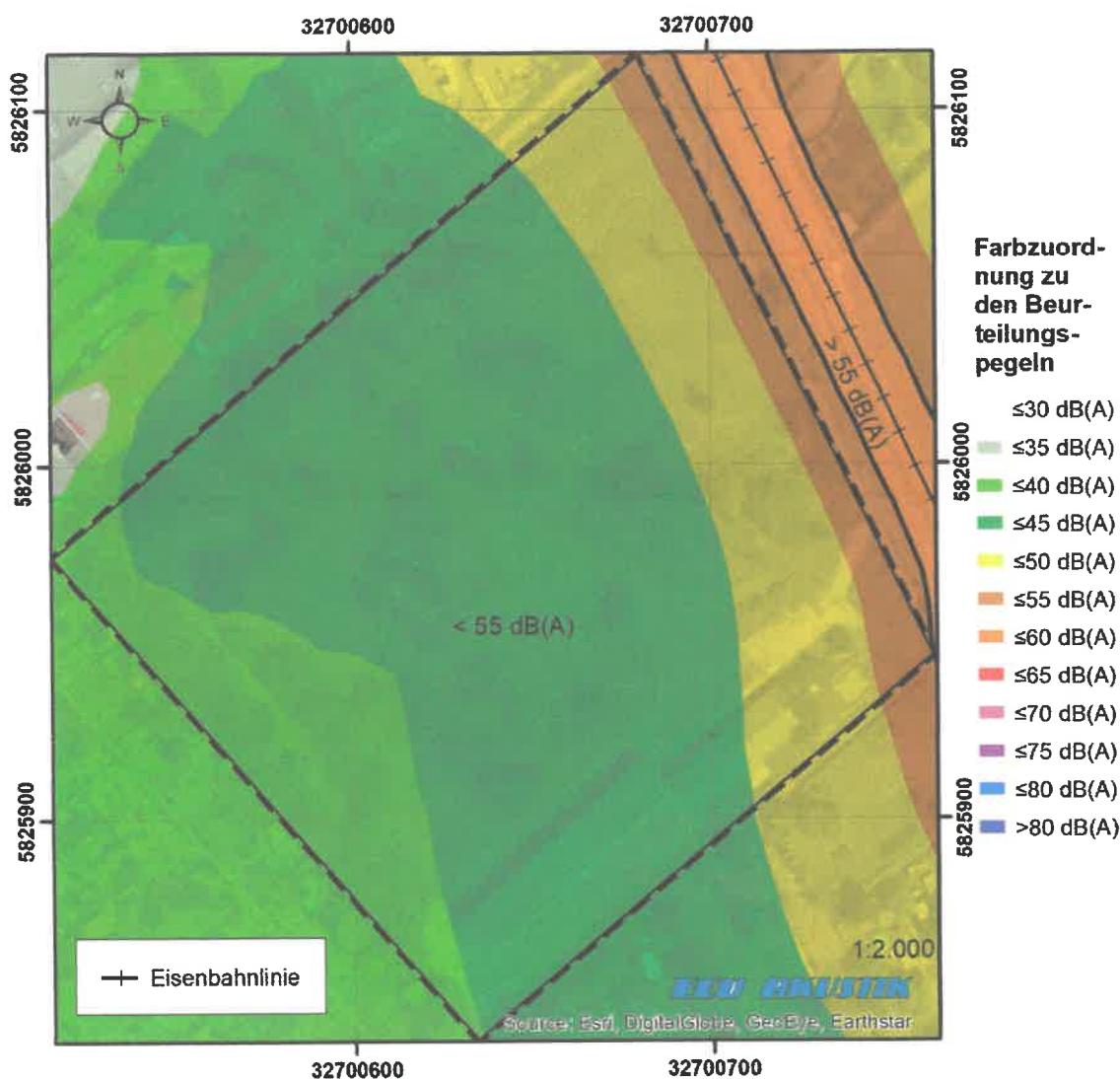


Bild 2: Immissionen Schienenverkehrslärm Tag

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.

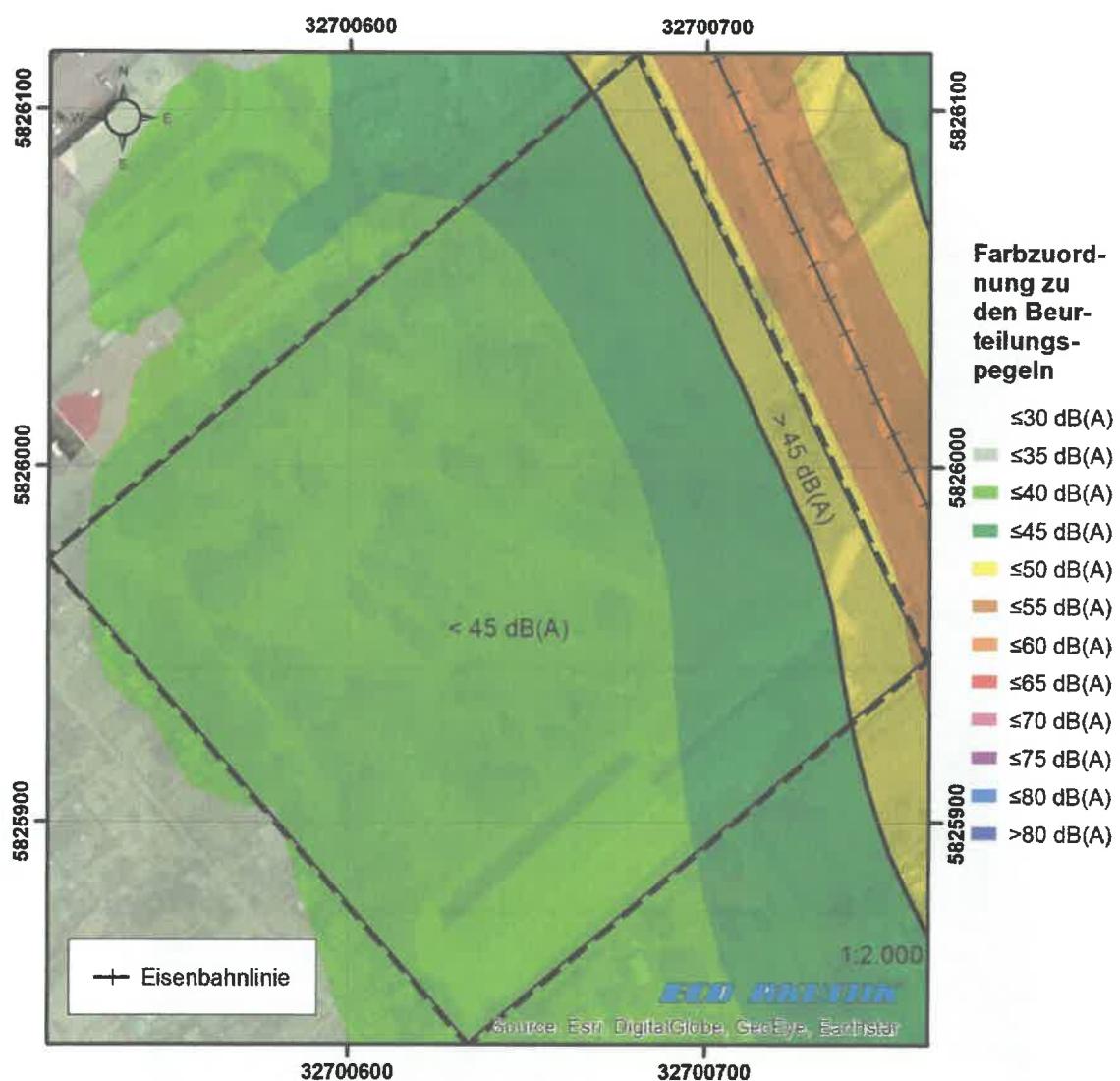


Bild 3: Immissionen Schienenverkehrslärm Nacht

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.

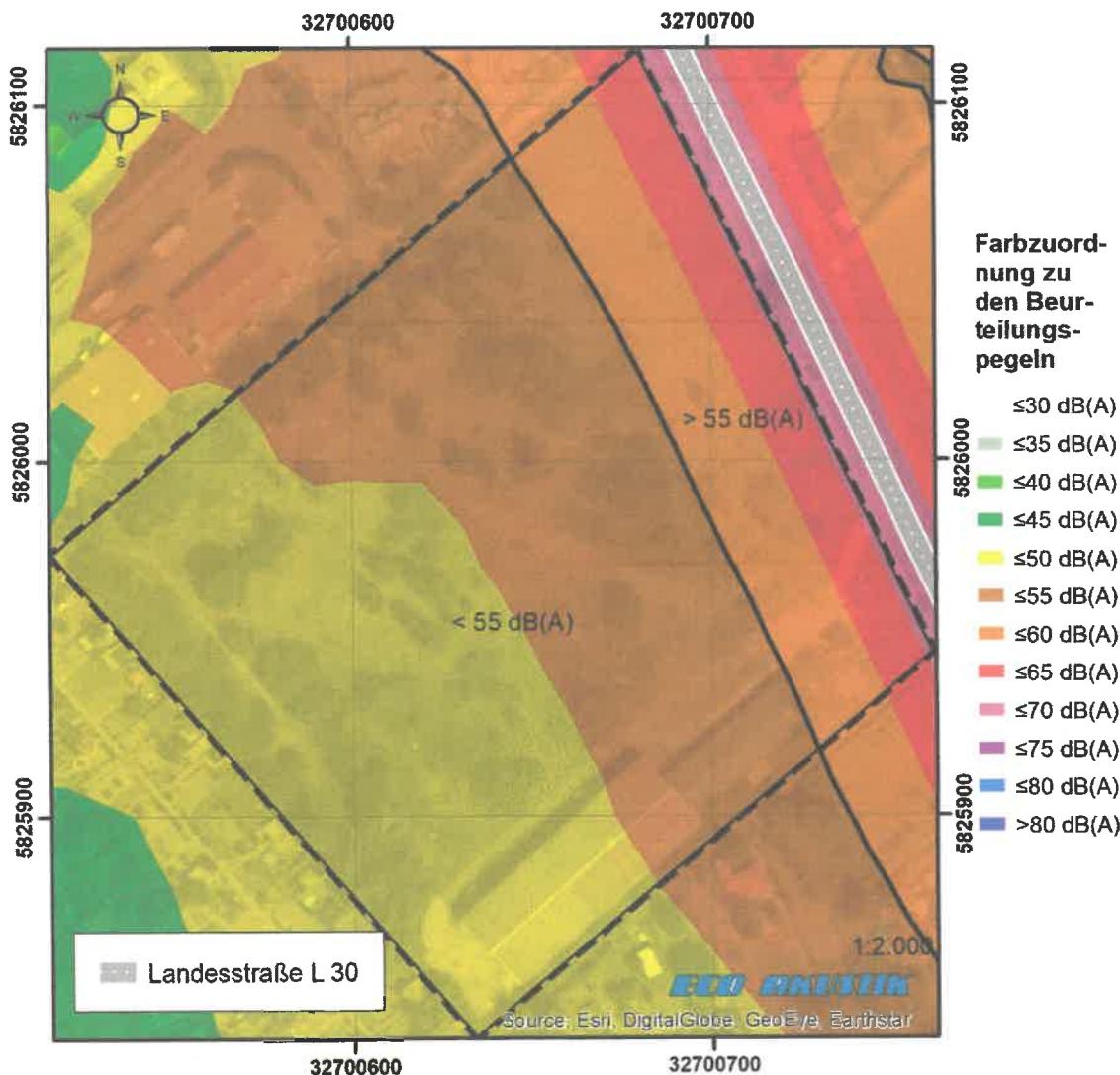


Bild 4: Immissionen Straßenverkehrslärm Tag

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.

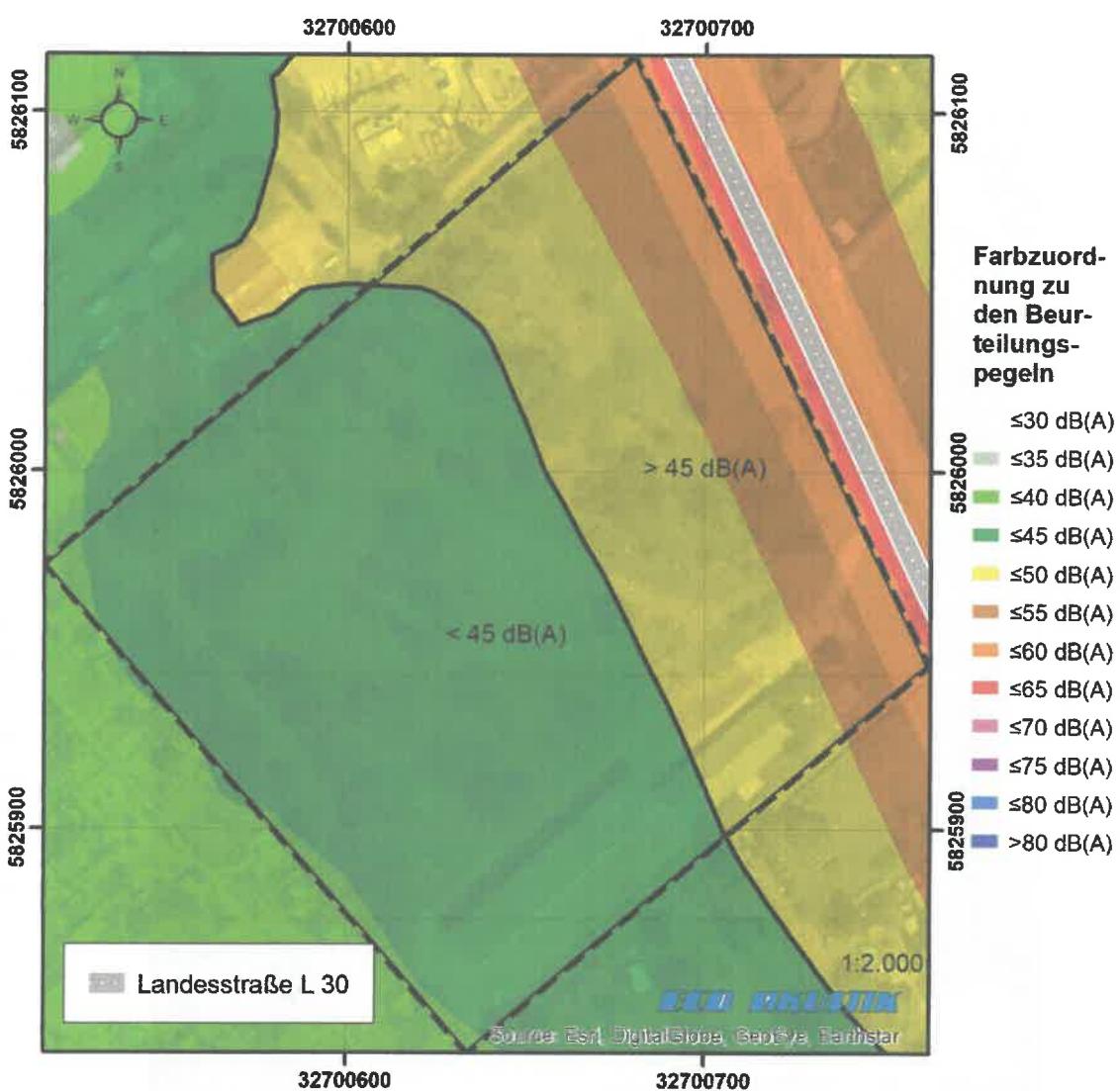


Bild 5: Immissionen Straßenverkehrslärm Nacht

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.

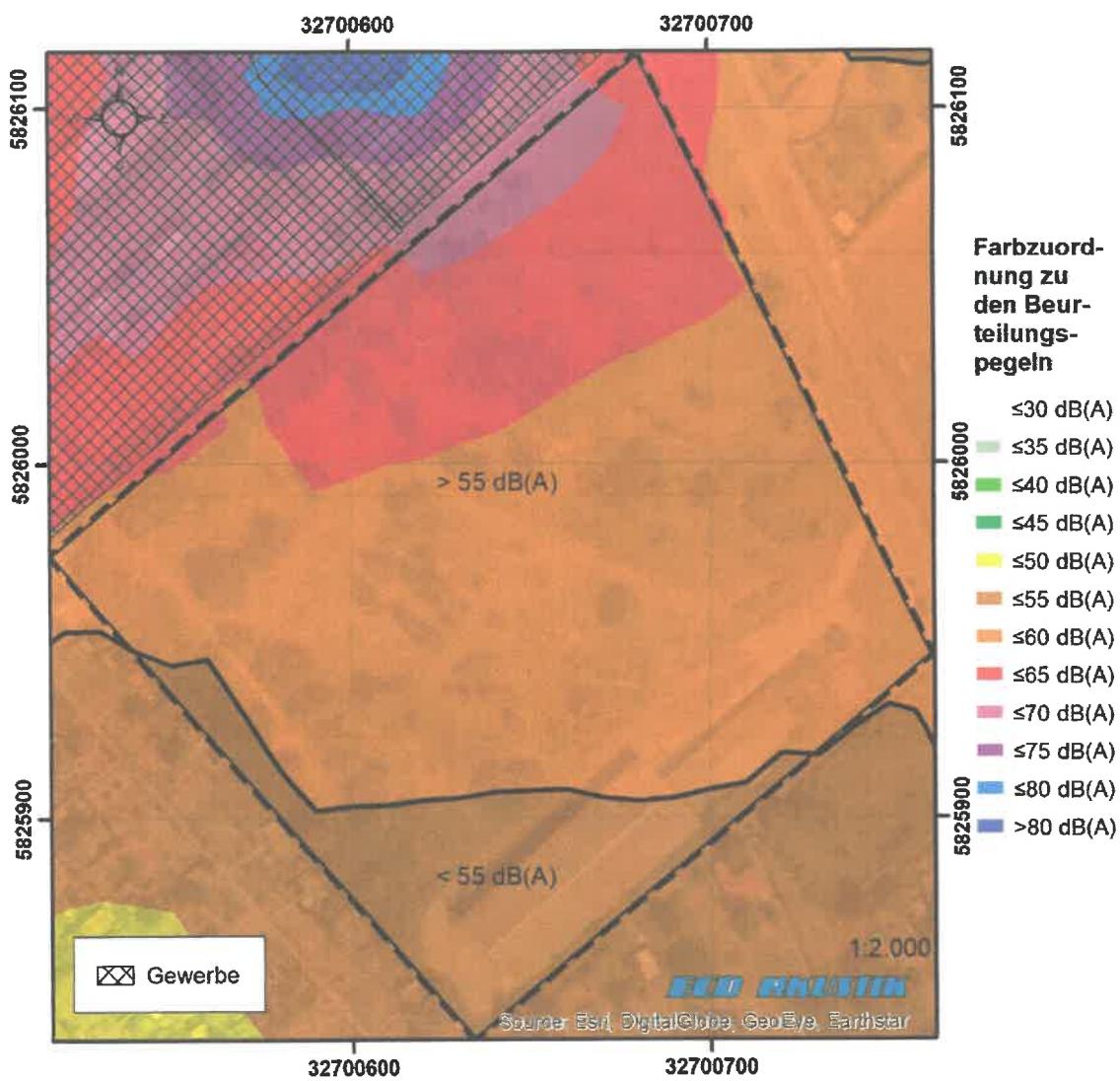


Bild 6: Immissionen Gewerbelärm Tag

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.

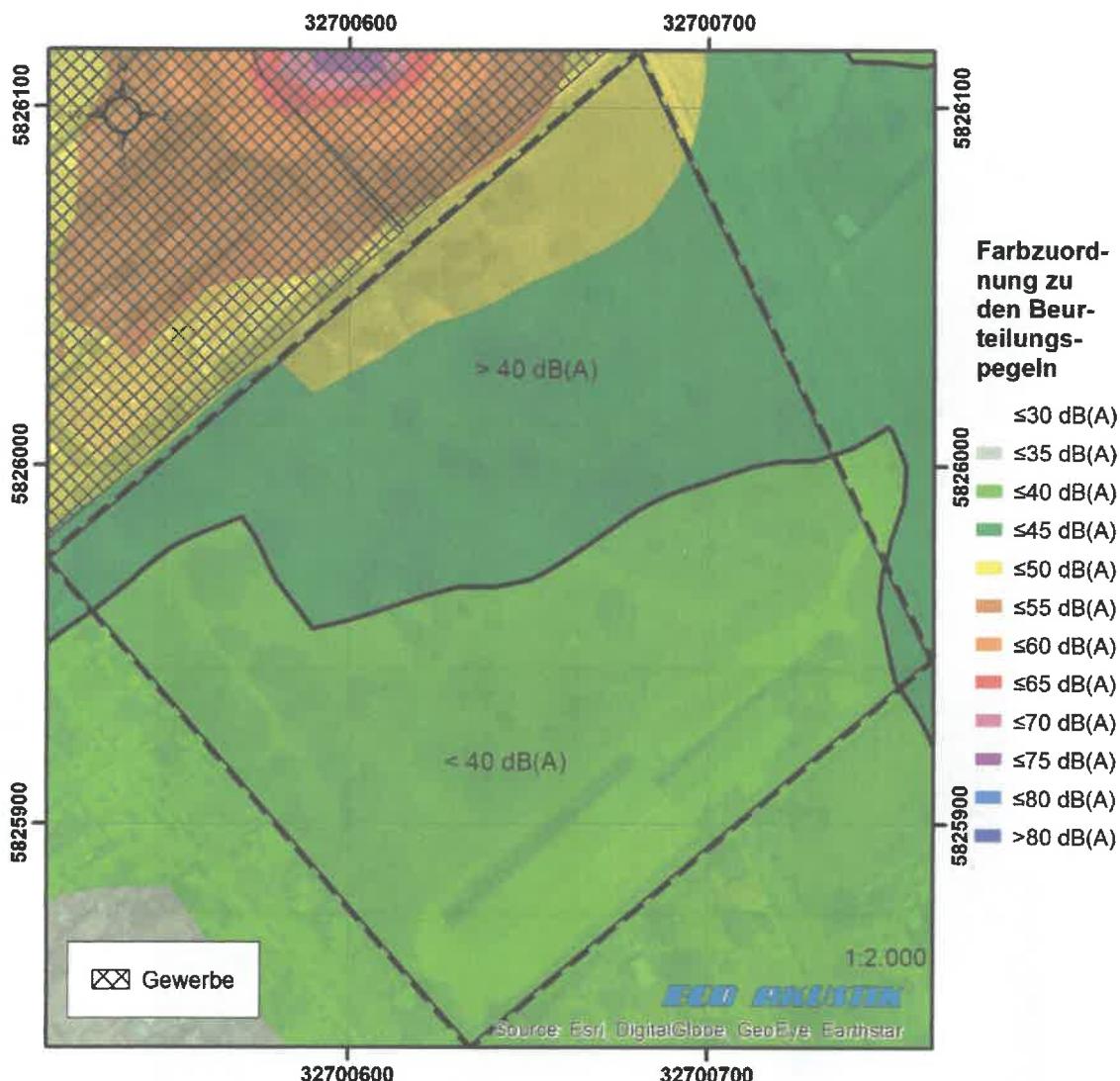


Bild 7: Immissionen Gewerbelärm Nacht

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. BlmSchV 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 Immissionsschutzes 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 Lärmschutzwand tolerierbar.

8.4.2 Ergebnisse der Berechnung mit Lärmschutzwällen

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.

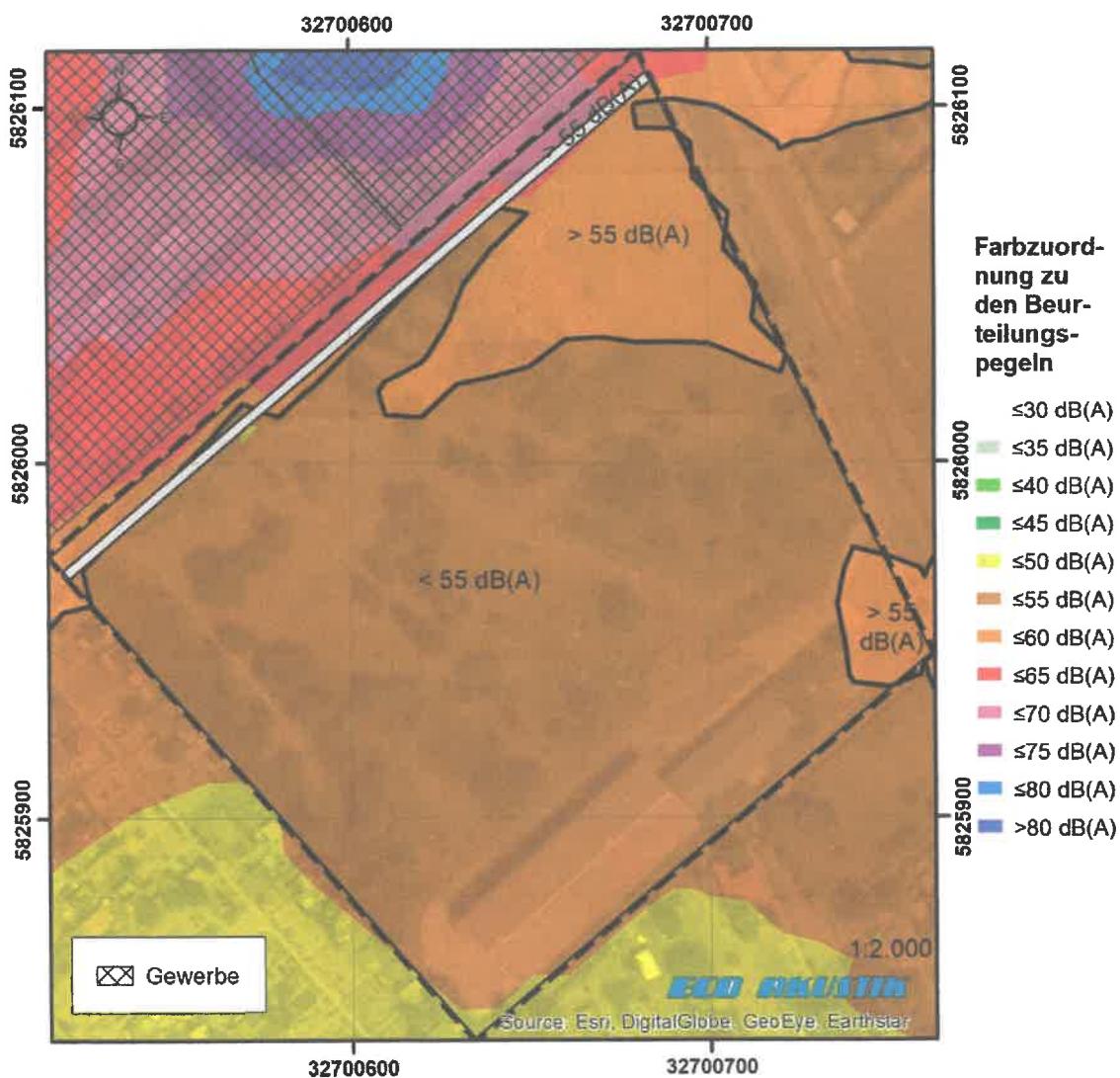


Bild 8: Immissionen Gewerbelärm Tag mit aktiver Lärmschutzmäßnahme

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.

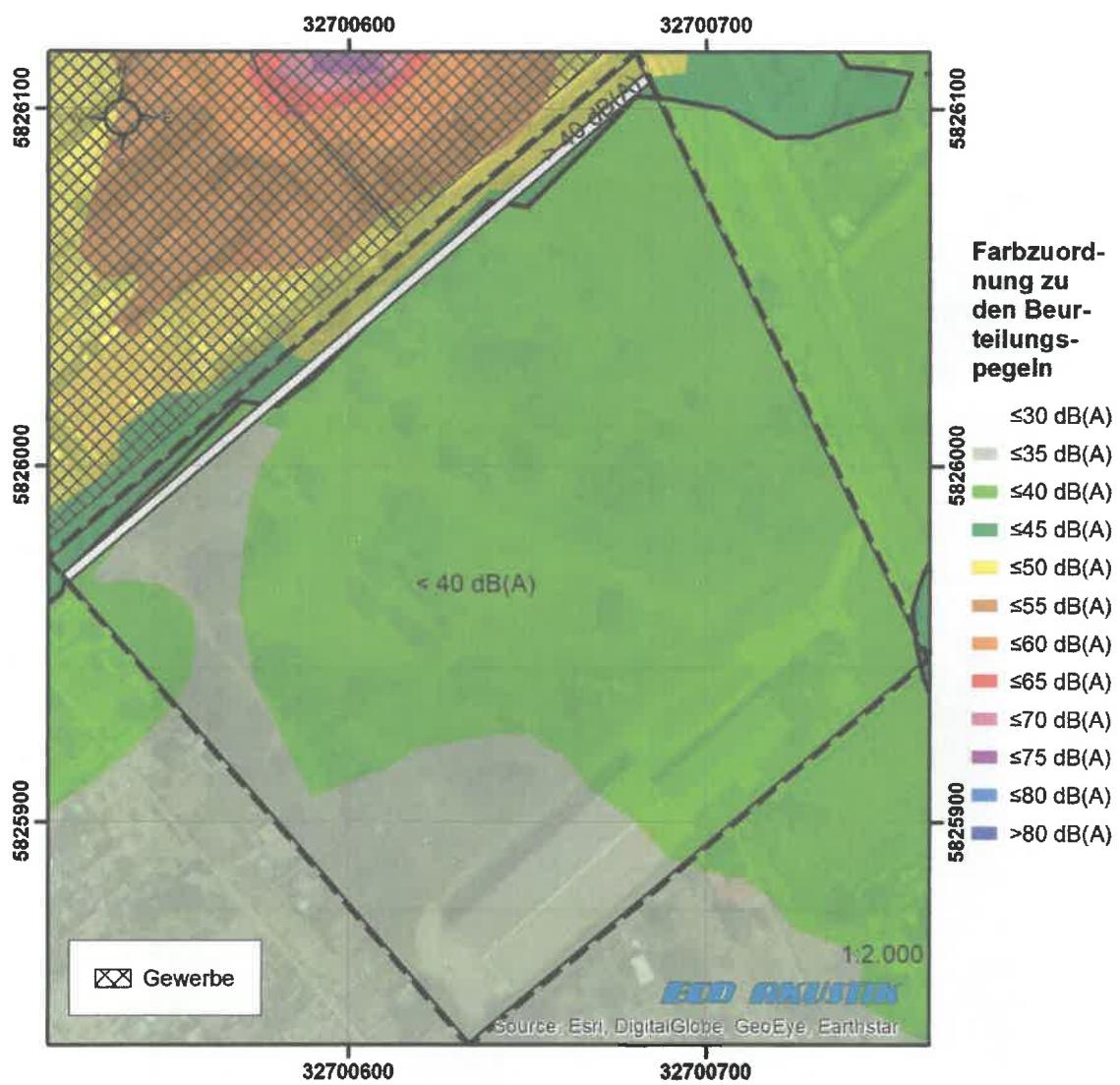


Bild 9: Immissionen Gewerbelärm Nacht mit aktiver Lärmschutzmaßnahme

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 (6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) bzw. Nacht (22⁰⁰ – 6⁰⁰ 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 Nachschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Schienenverkehr
 - Berechnung der Beurteilungspegel Tag (6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) bzw. Nacht (22⁰⁰ – 6⁰⁰ 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 Nachschlafes 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 m²), 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 ²]	[%]	[m ²]	[%]	
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 AKUSTIKIngenieurbüro 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 Lärmschutzwand (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	Schalleistung Lw						Lw/Lw'		Korrektur						Einwirkzeit	
		ID	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)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[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	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	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	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	Lw'	Lkw	0,0	66,4	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	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	0,0	780,0	60,0	0,0

Anlage 1 – Tabellen zur Schallausbreitungsberechnung

Tabelle 9: Emissionen der Geräuschequellen im akustischen Modell - Straßenverkehr

Bezeichnung	genaue Zähldaten										zul. Geschw. Pkw (km/h)	RQ Abst. (dB)	Straßenoberfl. Art (dB)	Steig. Dreifl. (dB)				
	Lme		M (Kfz/h)		P1 (%)		P2 (%)		pmc (%)									
	Tag	Nacht	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				
Stendaler Straße stadteinwärts	75,3	68,4	127,7	25,8	2	2	0	0	3	3	50	w3,0	0	1				
													0	0				

Tabelle 10: Emissionen der Geräuschequellen im akustischen Modell - Schienenverkehr

Bezeichnung	Zug			Anzahl Fahrzeuge	Gleisart	Brücke	Gefälle	v _{max}	Kurvenradius	Emissionen	Nacht (dB/m)
	Art		Nacht								
	Type	Achsen	Tag								
Schiene 6894	DTZ	4	33	7	Schwellengleis im Schotterbett	nein	0	120	≥ 500	72,4	68,7
Schiene 6894 am Bahnhof	DTZ	4	33	7	Schwellengleis im Schotterbett	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

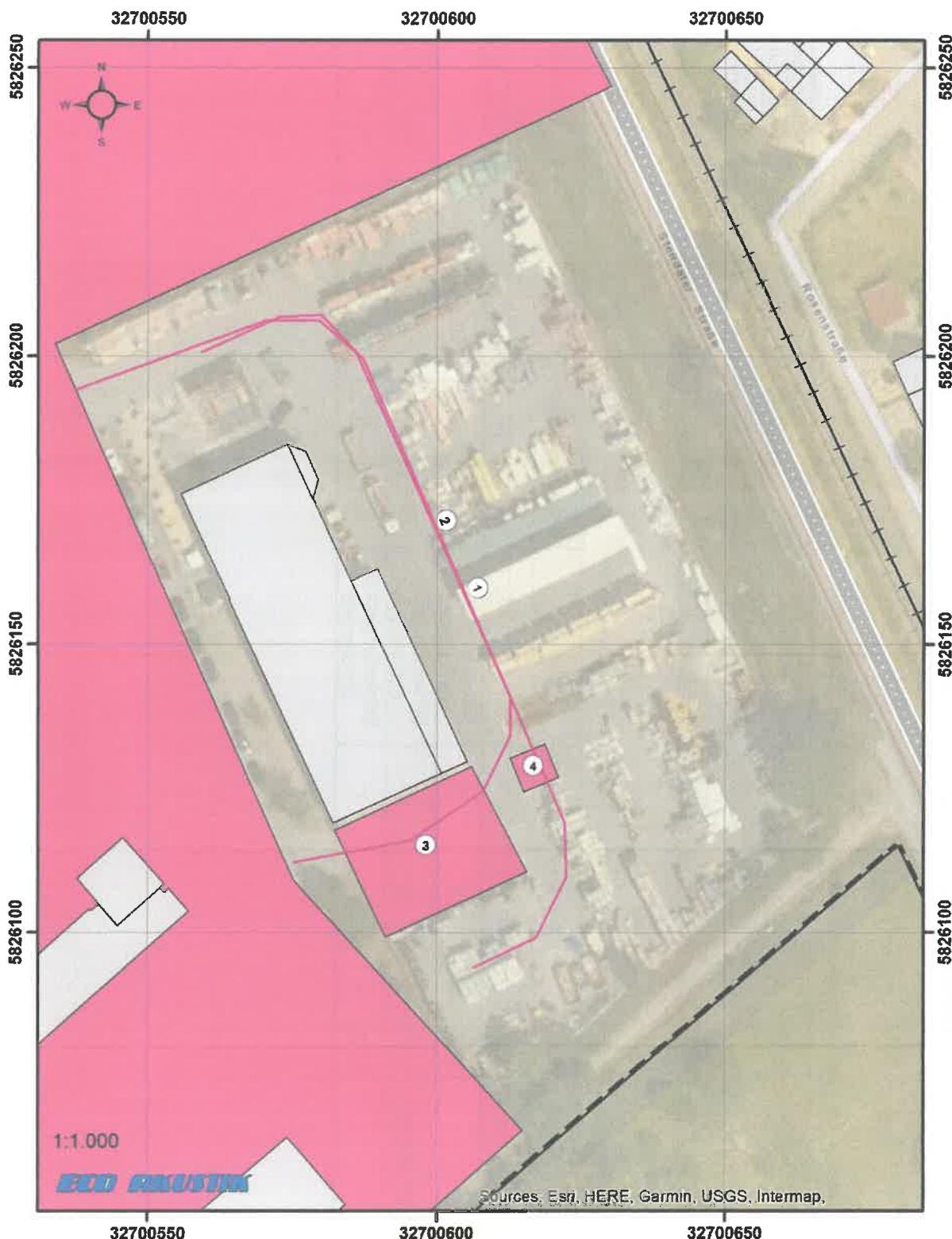
Anlage 2 – Quellenlageplan Gewerbelärm

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

Anlage 3 – Außenlärmpegel nach DIN 4109

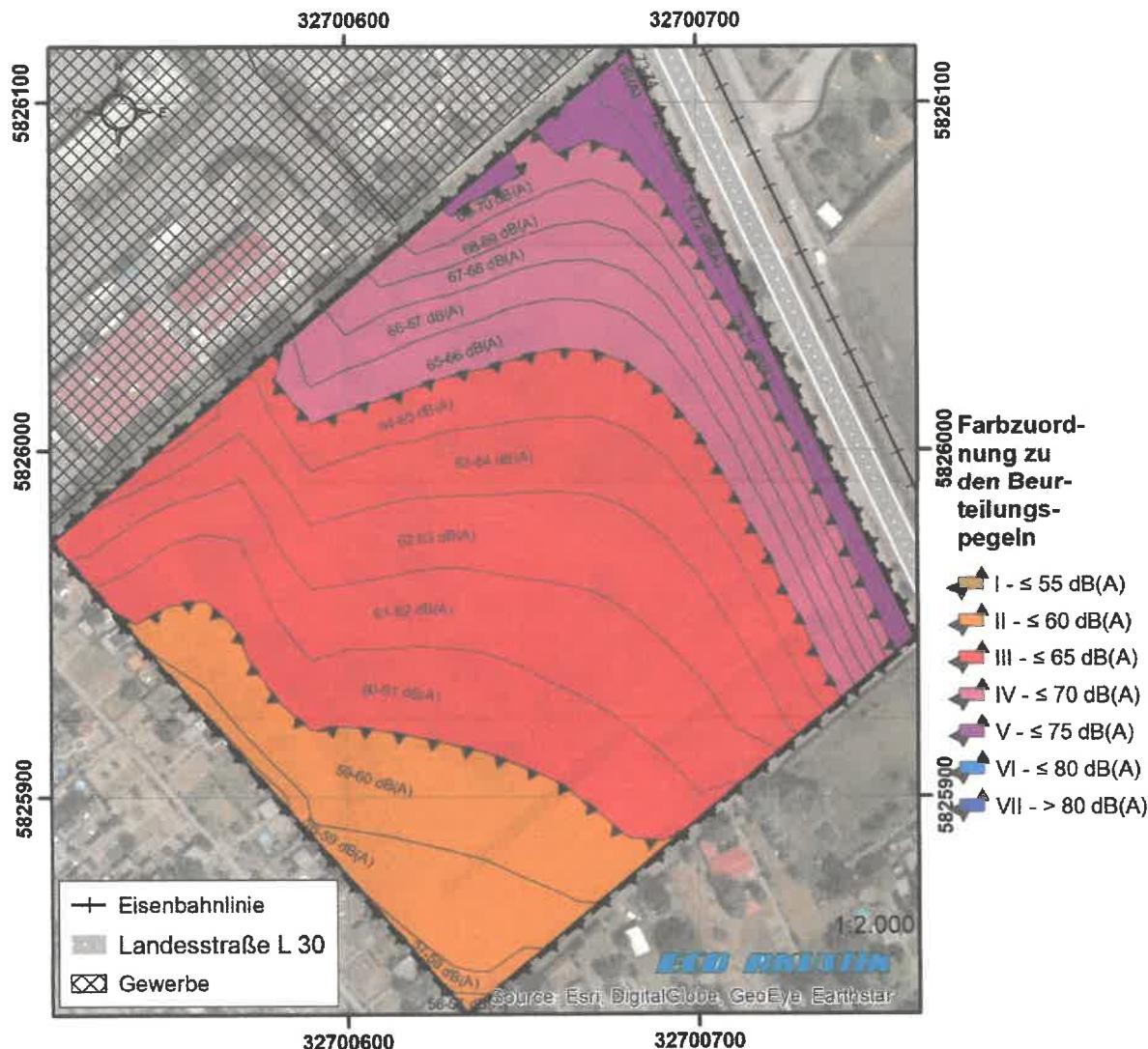


Bild 11: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

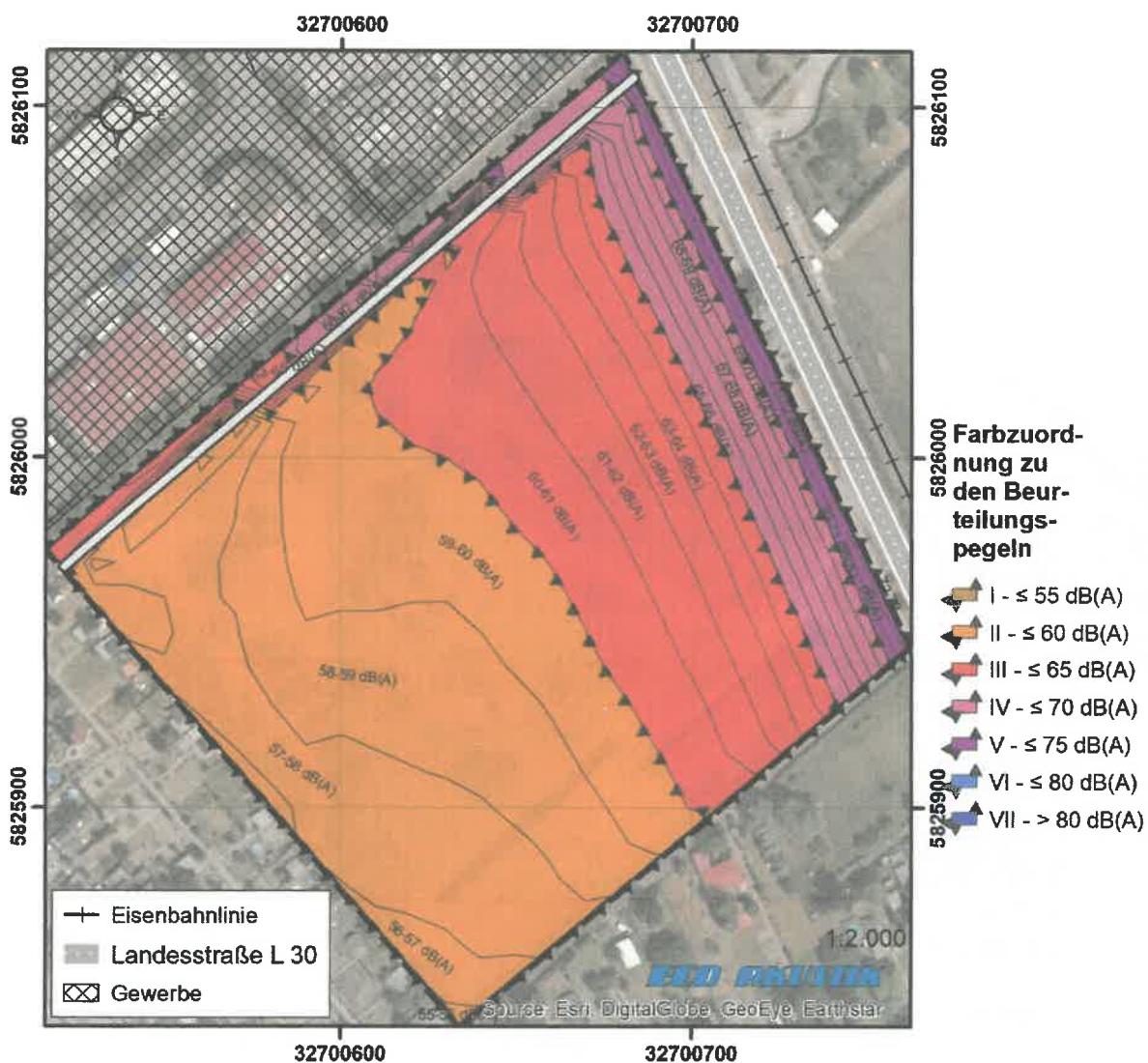
Anlage 4 – Außenlärmpegel nach DIN 4109 mit Lärmschutzwand (H = 6m)

Bild 12: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 mit Lärmschutzwand (H = 6 m)

Anlage 5 – Messprotokolle Fa. Mölders

