



Sachverständigen- und Ingenieurgesellschaft mbH



BAUPLANUNG & BAUPHYSIK

Erhardstraße 1 - 3 • 04229 Leipzig

Fon 0341 - 27 14 88-0 E-Mail info@akib-leipzig.de

Fax 0341 - 27 14 88-40 Website www.akib-leipzig.de

Schallimmissionsprognose

Bebauungsplan

„Waldweg Beucha“

Waldweg, Beucha

- Gutachten -

Objekt: Plangebiet in der Gemarkung Kleinsteinberg
Waldweg
04824 Beucha

Auftraggeber: Michael Ranzau
Residenz im Park
04824 Beucha

Auftrags-Nr.: 230120-SIP

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hannes Löschke, Projektleiter Akustik
Dipl.-Ing. Holger Kunstmann, Geschäftsführer

Datum: 09.06.2023



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenbeschreibung	2
2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien	3
3. Ausgangsdaten	4
3.1. Grundlagen	4
3.2. Örtliche Situation.....	4
3.3. Beurteilungszeiten	5
3.4. Zulässige Immission	5
3.5. Maßgebliche Immissionsorte.....	6
3.6. Erfassung der Geräuschquellen.....	7
4. Schallimmissionsprognose	9
4.1. Berechnungsmodell	9
4.2. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum.....	10
5. Bewertung der Ergebnisse	12
5.1. Maßgebliche Lärmquellen	12
5.2. Aktive Schallschutzmaßnahmen	12
5.3. Passive Schallschutzmaßnahmen	12
6. Zusammenfassung.....	14
7. Anlagenverzeichnis.....	15

Das Dokument umfasst 15 Seiten und 5 Anlagen. Es wurde in 3 Ausfertigungen erstellt. Eine Ausfertigung verbleibt beim Gutachter. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt.



1. Situation und Aufgabenbeschreibung

Für das Bauvorhaben „Bebauungsplan „Waldweg Beucha““ in Beucha ist eine Schallimmissionsprognose nach DIN 18005 zu erstellen.

Die Immissionsprognose dient dem Nachweis der Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005 in Verbindung mit der TA Lärm für das geplante Baugebiet.

Relevante Emissionsquellen sind:

- Verkehrslärm der Autobahn A14
- Verkehrslärm der Staatsstraße S43
- Gewerbelärm der Umgebung
- Gewerbelärm aus dem Plangebiet

Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Schallschutzes sind Vorgaben und Empfehlungen für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.



2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien

Regelwerke:

- [1] DIN 18005 (Fassung 1987/2002) : *Schallschutz im Städtebau*
- [2] VDI 2714 (Fassung 1988) : *Schallausbreitung im Freien*
- [3] VDI 2720 (Fassung 1991) : *Schallschutz durch Abschirmung im Freien*
- [4] DIN ISO 9613-2 (Fassung 1999): *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
- [5] VDI 3724 (Fassung 1989) : *Beurteilung der durch Freizeitaktivitäten verursachten und von Freizeiteinrichtungen ausgehenden Geräusche*
- [6] VDI 3726 (Fassung 1991) : *Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen*
- [7] VDI 3770 (Fassung 2002) : *Sport- und Freizeitanlagen*
- [8] TA Lärm (Fassung 2017) : *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“*
- [9] RLS-19 (Fassung 2019) : *Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen*
- [10] Parkplatzlärmstudie (2007) : *Empfehlungen zur Berechnung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage)*

Software:

- [11] SAOS-NP Version 2012.05 : *Software, Kramer Schalltechnik GmbH*

Planungsunterlagen:

- [12] *Bebauungsplan Vorentwurf, büro knoblich, Stand 11.05.2021*

Sonstiges:

- [13] *Verkehrsmengenkarte Prognose 2030, Landesverkehrsprognose 2030 für den Freistaat Sachsen, Stand 16.10.2017*
- [14] *Portal offene Geodaten, www.geodaten.sachsen.de*



3. Ausgangsdaten

3.1. Grundlagen

Die baulichen Ausgangsdaten, die den schallschutztechnischen Berechnungen und Einschätzungen zugrunde liegen, wurden folgenden Unterlagen entnommen:

- Bebauungsplan (Vorentwurf), M 1:1000
- Digitales Geländemodell DGM1, Quelle: GeoSN, dl-de/by-2-0
- Digitales 3D Stadtmodell LoD2, Quelle: GeoSN, dl-de/by-2-0

3.2. Örtliche Situation

Der mittlere Standort des Objektes wird durch folgende Koordinaten beschrieben:

Tabelle 1: Anlagenstandort

	Koordinaten (ETRS89/UTM Zone 33N)		
	Rechtswert	Hochwert	Höhe ü. NN
Mittelpunkt Gelände	331.980 m	5.687.060 m	ca. 133 m

Das Plangebiet liegt südlich der Ortslage von Brandis/Waldsteinberg im Ortsteil Kleinsteinberg der Gemeinde Brandis.

Das Plangebiet wird nördlich vom Moritz-Nebe-Weg begrenzt. Südlich des Plangebiets verläuft der Waldweg. Weiter südlich des Plangebiets liegt die A14 als maßgebliche Verkehrslärmquelle.



3.3. Beurteilungszeiten

Die Prognose wird im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, sowie im Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr betrachtet.

An Sonn- und Feiertagen gilt für Gewerbelärm die hier längere Ruhezeit betrachtet werden.

3.4. Zulässige Immission

Die direkte Umgebung ist als Mischgebiet nach TA-Lärm zu beurteilen.

Die Bebauung im Plangebiet ist als Mischgebiet ausgewiesen.

3.4.1. Orientierungswerte nach DIN 18005-1

Die zulässige Gesamtbelastung orientiert sich an der Gebietseinstufung des Immissionsortes nach Baunutzungsverordnung (BauNVO).

Tabelle 2: Orientierungswerte OW außen, DIN 18005-1, Bl.1

Zeitraum	Richtwert OW für Gebietseinstufung			
	Kern- und Gewerbegebiet (MK, GE)	Misch- und Dorfgebiet (MI, MD)	Allgemeines Wohngebiet (WA)	Reines Wohngebiet (WR)
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	65 dB (A)	60 dB (A)	55 dB (A)	50 dB (A)
Nachtzeitraum ungünstigste Stunde	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)	35 dB (A)
Nachtzeitraum Verkehrslärm	55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)

3.4.2. Ruhezeiten nach TA Lärm

Nach TA Lärm wird in den Tageszeiten besonderer Empfindlichkeit ein Zuschlag von 6dB vergeben. Dieser Zuschlag wird nicht berücksichtigt in Misch- und Kerngebieten, Gewerbe- und Industriegebieten.

Tabelle 3: Ruhezeiten, TA Lärm

Zeitraum	Zeiten erhöhter Empfindlichkeit		
werktags	06:00 - 07:00 Uhr	-	20:00 - 22:00 Uhr
sonn- und feiertags	06:00 - 09:00 Uhr	13:00 - 15:00 Uhr	20:00 - 22:00 Uhr



3.4.3. Ermittlung der Vorbelastung nach TA Lärm

Die Vorbelastung nach TA Lärm ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, vor Errichtung der zu beurteilenden Anlagen ohne deren zu erwartenden Immissionsbeitrag.

In der näheren Umgebung sind Schall emittierende gewerbliche Anlagen vorhanden.

Nach TA Lärm Nr. 3.2.1 Abs. 6, kann die Ermittlung der Vorbelastung entfallen, wenn die Immissionsbeiträge der Anlage die Richtwerte um mindestens 6 dB unterschreiten.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte IRW außen, TA Lärm

Zeitraum	Richtwert IRW für Gebietseinstufung mit Vorbelastung			
	Gewerbegebiet (GE)	Misch- und Kerngebiet (MK)	Allgemeines Wohngebiet (WA)	Reines Wohngebiet (WR)
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	59 dB (A)	54 dB (A)	49 dB (A)	44 dB (A)
Nachtzeitraum ungünstigste Stunde	44 dB (A)	39 dB (A)	34 dB (A)	29 dB (A)

3.5. Maßgebliche Immissionsorte

Die Schallausbreitungsrechnung wird zu den folgenden maßgeblichen Immissionsorten (Aufpunkte), die den Geräuschquellen am nächsten liegen, geführt:

Tabelle 5: Maßgebliche Immissionsorte

IO-Nr.	Bezeichnung	DIN 18005-1			TA Lärm		Einstufung
		OW _T dB(A)	OW _N dB(A)	OW _N * dB(A)	IRW _T dB(A)	IRW _N dB(A)	
IO 1	Waldweg West	60	50	55	54	39	MI
IO 2	Waldweg Ost	60	50	55	54	39	MI
IO 3	M-Nebe-Weg Ost	60	50	55	54	39	MI
IO 4	M-Nebe-Weg West	60	50	55	54	39	MI

Die Aufpunkte liegen 0,5 m vor den jeweiligen Fassaden. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Lageplan (Anlage 2) und in den Lärmkarten (Anlage 3) dargestellt.



3.6. Erfassung der Geräuschquellen

3.6.1. Allgemeine Angaben

Die Berechnung der Schallimmissionsprognose erfolgt für den Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

Tabelle 6: Übersicht der Emissionsquellen

Nr.	Emission	Beurteilung	Art der Quelle
Q1	Gewerbelärm	TA Lärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q2	Verkehrslärm	DIN 18005	Linienerschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)

3.6.2. Lärm aus Gewerbebetrieb (TA Lärm)

In der näheren Umgebung des Plangebietes ist Gewerbe vorhanden.

Auf eine detaillierte Untersuchung kann verzichtet werden, da die zulässige Emission aus Gewerbe nördlich des Plangebiets bereits an dort vorhandener Wohnbebauung (Moritz-Nebe-Weg 3) sowie an Bestandsnutzungen innerhalb der nördlichen Grenze des Plangebietes (Moritz-Nebe-Weg 2 und 4) ihre Begrenzung findet.

Durch den geplanten Bebauungsplan ändert sich die bereits bestehende Schutzbedürftigkeit nicht.

Bis zum Beginn des Jahres 2023 existierte im Plangebiet eine Süßmosterei. Mit April 2023 haben die Betreiber die Betriebsaufgabe mitgeteilt. Aktuell findet noch ein Abverkauf der Lagerware auf Anfrage statt. Eine reguläre Öffnungszeiten der Verkaufsstelle existiert nicht mehr.

Es existiert damit keine Grundlage mehr, auf der gewerbliche Emissionen innerhalb des Plangebiets detailliert zu prognostizieren sind. Gewerbliche Nutzungen innerhalb von Mischgebieten finden ihre Beschränkung regelmäßig an der nächstgelegenen Wohnnutzung innerhalb des Gebietes. Im Übrigen gilt für alle neu angesiedelten Gewerbe die TA Lärm.



3.6.3. Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen sind nach DIN 18005-1 mit dem Rechenverfahren der RLS-90 zu ermitteln. Für diese Lärmart gilt bei der Beurteilung der im Beiblatt 1 angegebene erhöhte Richtwert im Nachtzeitraum.

Im Zuge der Überarbeitung der Lärmrichtlinien im Straßenbau ist die RLS-90 durch die RLS-19 ersetzt und mit der Änderung der 16.BImSchV für die Beurteilung von Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen eingeführt. Die Überarbeitung der DIN 18005-1 hat mit dem Entwurfsstand 2022-02 die Anpassung der veralteten Verweise erfahren. Der Verweis auf die RLS-90 ist durch einen Verweis auf die 16. BImSchV ersetzt worden.

Auf das Plangebiet wirkt der Verkehrslärm der umgebenden Straßenzüge ein. Die Berechnung der maßgeblichen Verkehrsstärke aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke erfolgt anhand der aktualisierten Standardansätze der RLS-19. Die für die Berechnung zugrunde gelegte Verkehrsstärke ist nachfolgend in Tabelle 7 angegeben.

Tabelle 7: Übersicht der Straßenverkehrszahlen

Straße	DTV	M Tag	M Nacht	p% Tag	p% Nacht	VLKW	VPKW	L _{mE} Tag [dB(A)]	L _{mE} Nacht [dB(A)]
A14	57600	3196,8	806,4	9,9	22,5	130/90	130/90	98,6	94,4
S43t	8100	465,8	81,0	4,3	9,9	70	70	84,4	78,3
S43t (innerorts)	8100	465,8	81,0	4,3	9,9	50	50	81,3	75,1
Waldweg ^{*)}	250	14,4	2,5	4,0	4,0	50	50	66,1	58,5
Moritz-Nebe-Weg ^{*)}	500	28,8	5,0	4,0	4,0	50	50	69,1	61,5

* DTV: Abschätzung anhand von Erfahrungswerten

Die Straßenoberfläche ist in allen Fällen Asphalt. Die Steigung der Straßenabschnitte liegt unter 5% und hat damit keine Auswirkung auf den Prognosepegel.

Die Staatsstraße S43 ist zwischen dem Autobahnzubringer und dem Ortseingang Waldsteinberg auf 70 km/h beschränkt. Innerorts gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Der Verkehr auf der Auffahrt wird auf der sicheren Seite mit 50% des Gesamtaufkommens der S43 berücksichtigt.



4. Schallimmissionsprognose

4.1. Berechnungsmodell

Die Schallimmissionsprognose erfolgt als detaillierte Prognose gemäß TA Lärm, A.2.3.

Die Schallausbreitungsrechnung wird im Oktavspektrum mittels SAOS-NP Version 2012.05 Software Kramer Schalltechnik GmbH geführt.

Der Beurteilungspegel wird nach TA Lärm wie folgt ermittelt (Symbole siehe Anlage 5):

$$L_r = 10 \log \left[1/T_r \sum T_i 10^{0,1 (L_{eq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R)} \right]$$

Für die Beurteilung nach TA Lärm werden die folgenden Zuschläge und Einwirkzeiten betrachtet:

$T_{r,nacht}$	= 1 h	Beurteilungszeitraum nachts (ungünstigste Stunde)
$T_{r,tag}$	= 16 h	Beurteilungszeitraum tags
$T_{i,nacht}$		Einwirkzeit aller Geräuschquellen im Nachtzeitraum
$T_{i,tag}$		Einwirkzeit der Geräuschquellen im Tageszeitraum
K_R	= 6 dB	Gebietseinstufung WA
	= 0 dB	Gebietseinstufung MI
K_I		Impulshaltigkeit (im Rechenansatz enthalten)
K_T	= 0 dB	keine Ton- und Informationshaltigkeit
C_{met}		Ermittlung im Schallausbreitungsprogramm unter Mitwindbedingungen gemäß DIN ISO 9613

Die Berechnung der Bodenreflexion erfolgt mittels A_{gr} und D_{Ω} im Oktavbändern nach DIN ISO 9613-2.

Bemerkungen:

Die Genauigkeit der Prognose (Prognosesicherheit) beträgt aufgrund der detailliert vorliegenden Eingangsdaten ± 2 dB.



4.2. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum

Die Schallausbreitungsrechnungen sind in der Anlage 4 enthalten. Die rechnerisch ermittelten Werte stellen eine Maximalwertabschätzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung dar. Das heißt, die tatsächlichen Werte werden in der Regel unter den hier in Tabelle 8 ermittelten Werten liegen.

Tabelle 8: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum, Schienenverkehr

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission OW _{T/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Waldweg West	63,6	59,1	(60/55) nicht erfüllt
IO 2	Waldweg Ost	63,9	59,5	(60/55) nicht erfüllt
IO 3	M-Nebe-Weg Ost	61,8	56,9	(60/55) nicht erfüllt
IO 4	M-Nebe-Weg West	61,4	56,6	(60/55) nicht erfüllt

Im gesamten Plangebiet treten tags Schalldruckpegel von mehr als 60 dB und nachts mehr als 50 dB auf.

4.2.1. Maßgeblicher Außenlärmpegel

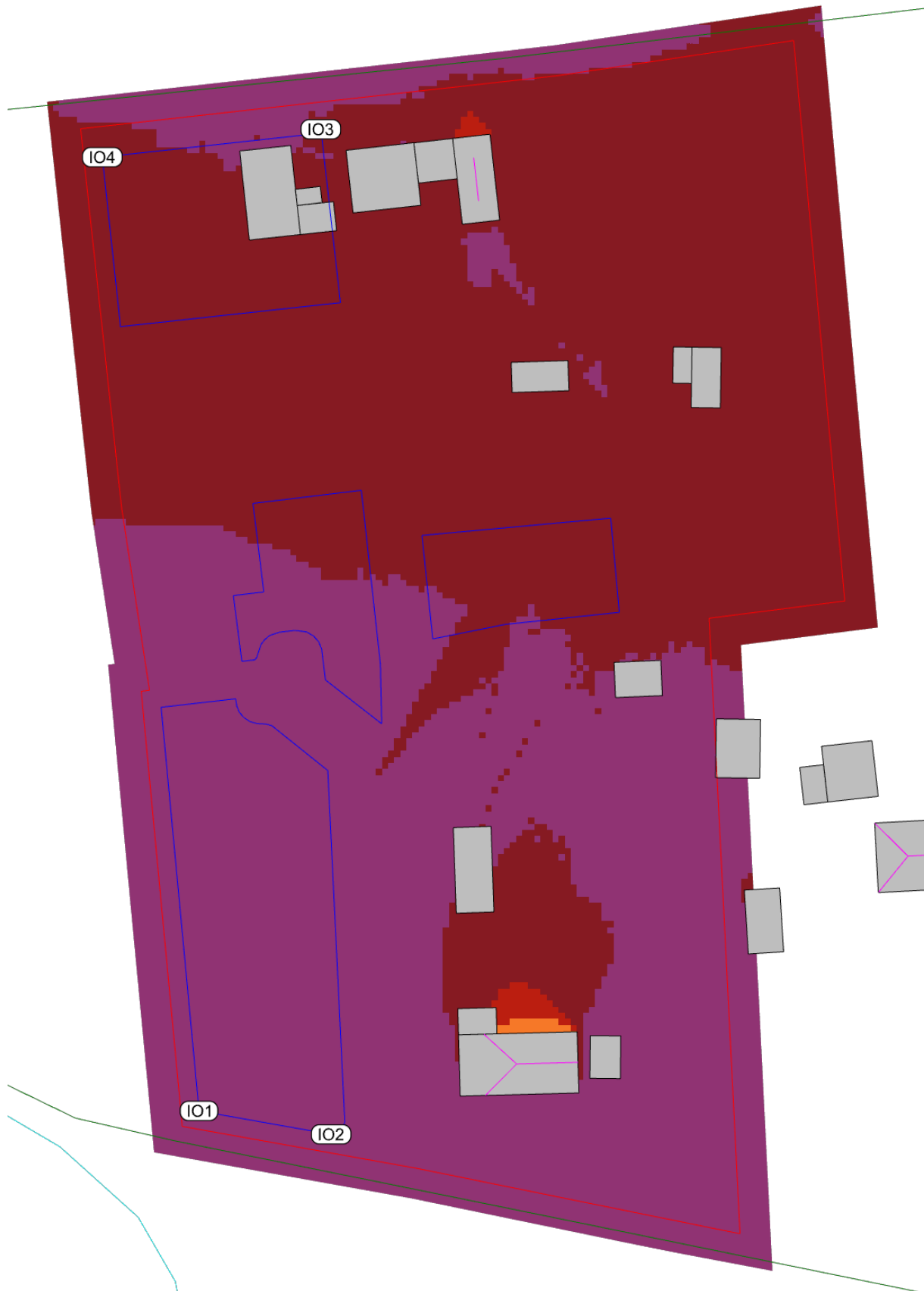
Für die Bemessung der Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 ist der maßgebliche Außenlärmpegel heranzuziehen. Aus den vorliegenden Lärmeinwirkungen wird der maßgebliche Außenlärmpegel an den Immissionsorten wie folgt ermittelt:

Tabelle 9: maßgeblicher Außenlärmpegel

IO-Nr.	Bezeichnung	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich
		L _a [dB(A)]	
IO 1	Waldweg West	72,1	V (70-75 dB)
IO 2	Waldweg Ost	72,5	V (70-75 dB)
IO 3	M-Nebe-Weg Ost	69,9	IV (66-70 dB)
IO 4	M-Nebe-Weg West	69,6	IV (66-70 dB)



Abbildung 1: Informative Darstellung des maßgeblichen Außenlärmpegels





5. Bewertung der Ergebnisse

Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Bl.1 für Mischgebiete im Tages- und Nachtzeitraum werden ohne Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Bebauung auf dem Plangebiet in weiten Bereichen überschritten.

Es sind in den Überschreibungsbereichen Maßnahmen zum Schutz vor Außenlärm erforderlich.

5.1. Maßgebliche Lärmquellen

Maßgebliche Lärmquelle, die zu einer Überschreitung der Orientierungswerte führt, ist der Verkehrslärm der Bundesautobahn A14.

5.2. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen, wie Lärmschutzwände und -Wälle sind auf dem Plangebiet nicht sinnvoll zu realisieren. Für eine wirksame Abschirmung ist die Sichtlinie zwischen Quelle und Immissionsort zu unterbrechen.

Die Autobahn verläuft im in größerer Entfernung zum Plangebiet. Die Lagebeziehung zwischen Fahrbahn und Plangebiet führt zu einem weit in das Plangebiet eingreifenden Schalleintrag.

Eine Verminderung der Lärmeinwirkung nur durch weiträumigen Bau einer Lärmschutzwand in Fahrbahnnähe sinnvoll realisierbar. Diese Maßnahme liegt außerhalb des Geltungsbereiches und kann daher nicht im Bebauungsplan festgesetzt werden.

5.3. Passive Schallschutzmaßnahmen

Zu den passiven Schallschutzmaßnahmen zählen die Mittel der architektonischen Selbsthilfe durch Ausrichtung schutzbedürftiger Räume an lärmabgewandte Fassaden.

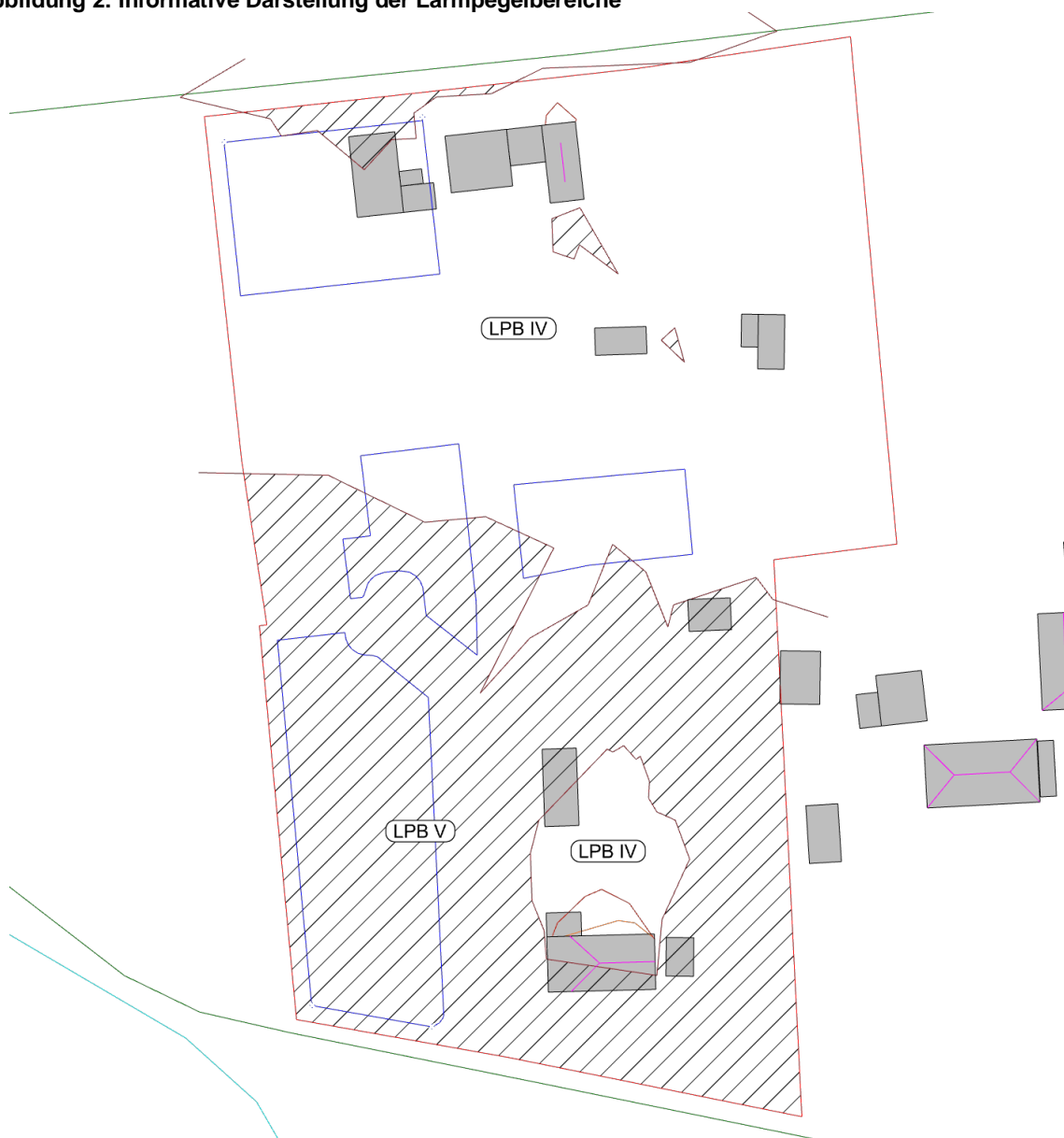
Zum Schutz vor Verkehrslärm können schalldämmende Fassadenelemente eingesetzt werden. Der Nachweis erfolgt nach DIN 4109. Baurechtlich verbindlich ist derzeit die Fassung DIN 4109-1:2018-01.



Die Berechnung des Außenlärmpegels soll aufgrund der tatsächlichen Verkehrsbelastung berechnet werden. Die Pegel sind dabei auf ganze Dezibel zu runden. Die bisher übliche Festsetzung von Lärmpegelbereichen im Bebauungsplan sind nach DIN 4109-1:2018-01 nur dann zu berücksichtigen, wenn keine anderen Daten vorliegen. Die Festsetzung von Lärmpegelbereichen oder daraus resultierenden Schalldämmmaßen der Fassadenbauteile ist daher nur als Hinweis zielführend.

Soweit im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von mehr als 45 dB zu erwarten sind, ein gesundes Schlafen bei gekipptem Fenster in der Regel nicht mehr möglich. In diesem Bereich ist für Schlafräume eine fensterunabhängige Lüftung vorzusehen.

Abbildung 2: Informative Darstellung der Lärmpegelbereiche





6. Zusammenfassung

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem folgenden Ergebnis:

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen zeigen, dass die Orientierungswerte die geplante Gebietseinstufung „Mischgebiet“ im Plangebiet des Bauvorhabens des Bauvorhabens „Bebauungsplan „Waldweg Beucha““ in Beucha teilweise erheblich überschritten werden.

Die Schallschutzmaßnahmen nach 5.2 und 5.3 sind geeignet, eine Wohnnutzung zu realisieren.

Der Sachverständige erklärt, das Gutachten unparteiisch nach bestem Wissen und Gewissen erstellt zu haben.

Leipzig, 09.06.2023

Dipl. Ing. Holger Kunstmann,
Geschäftsführer

Anlagen (1 - 5)



7. Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Auszug Stadtplan

Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte

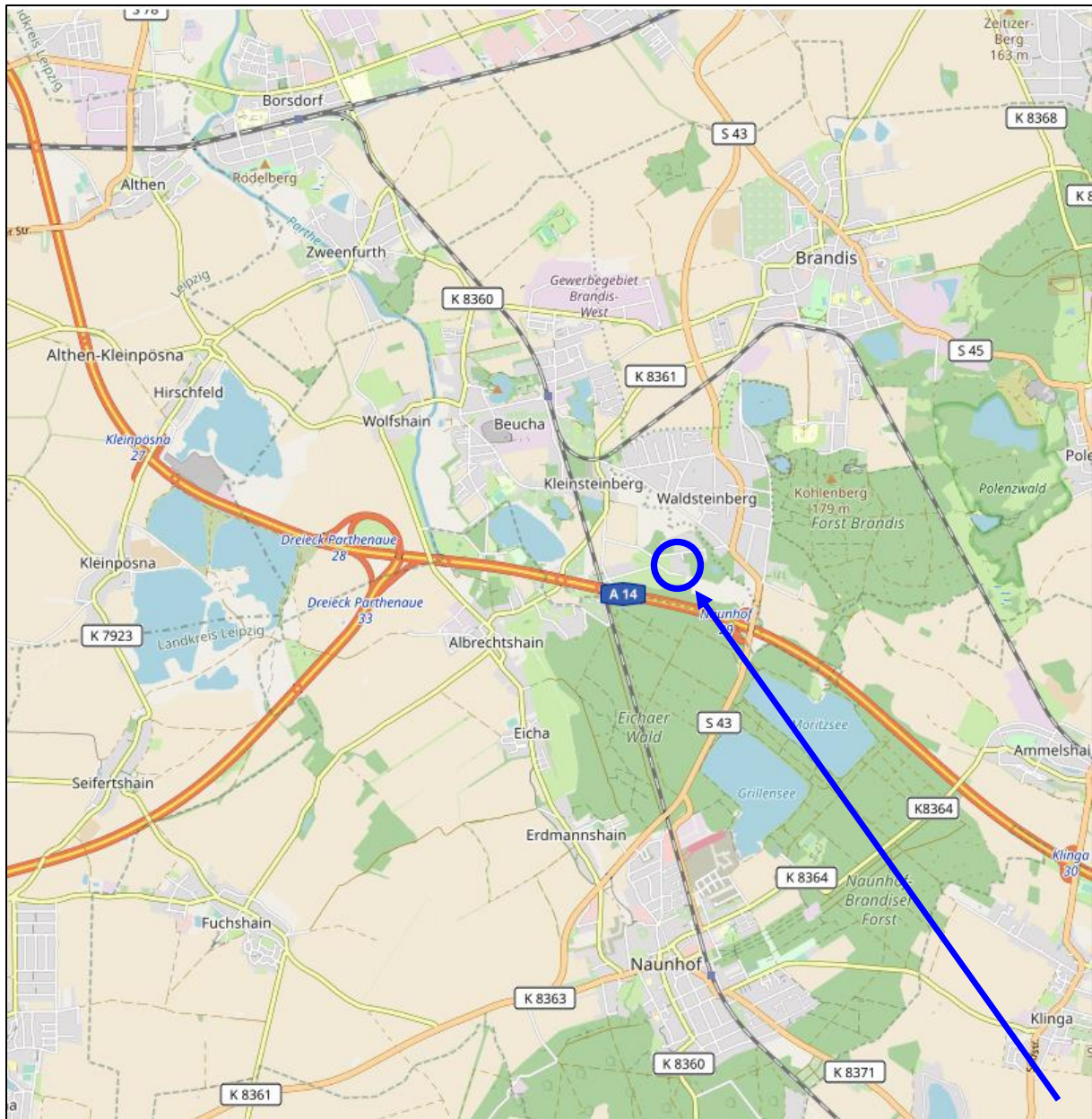
Anlage 3: Lärmkarten

Anlage 4: Berechnungstabellen TA Lärm

Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole



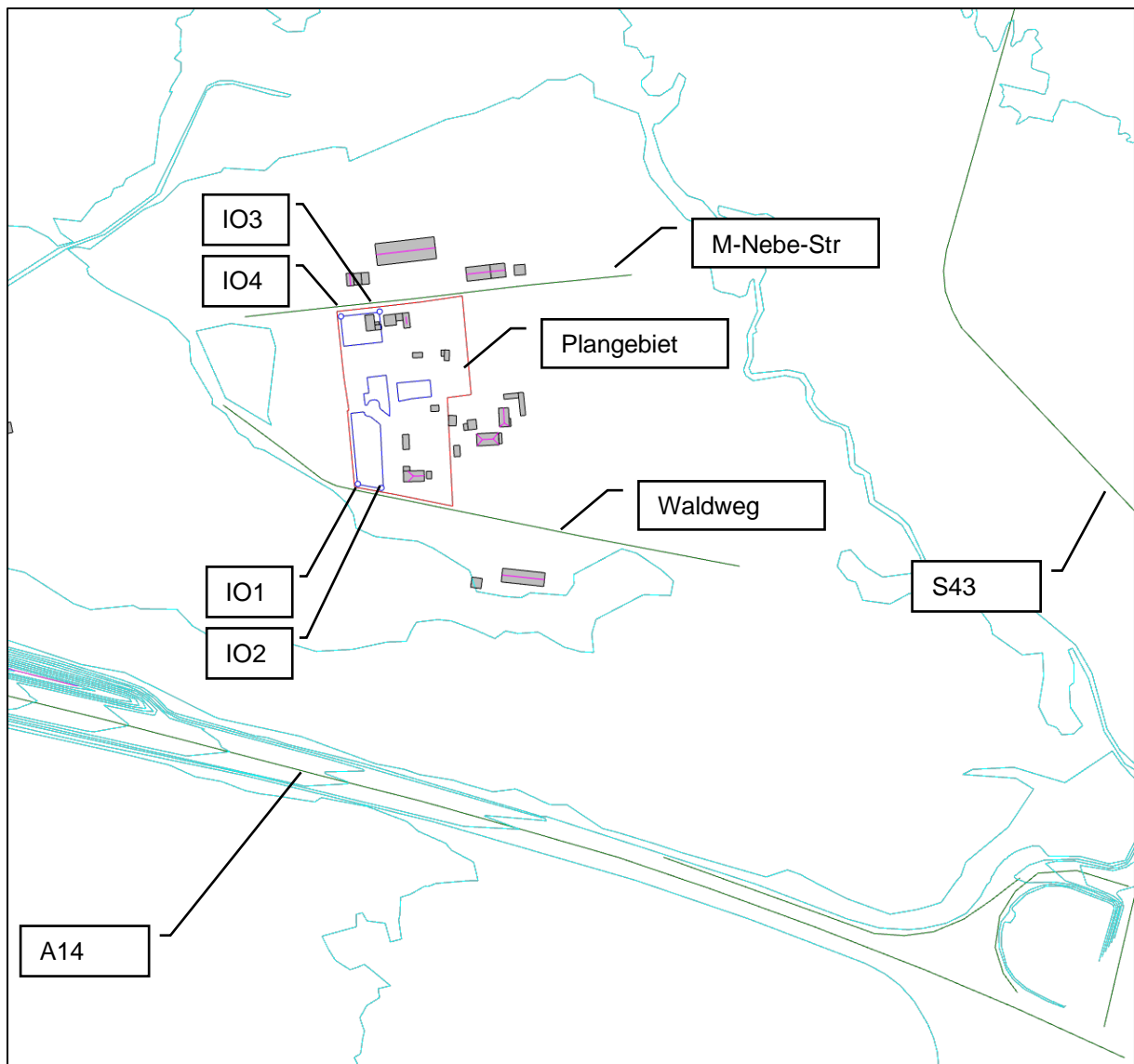
Anlage 1: Auszug Stadtplan



Quelle: OpenStreetMap © 2023



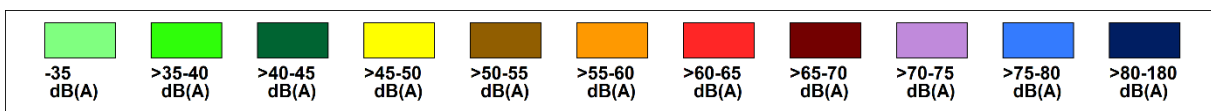
Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte





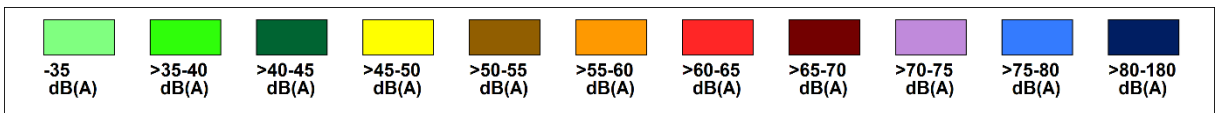
Anlage 3: Lärmkarten

Lärmkarte TA Lärm Tag, $h = 4,5\text{ m}$





Lärmkarte TA Lärm Nacht, $h = 4,5\text{ m}$





Anlage 4: Berechnungstabellen TA Lärm

Schallausbreitungsrechnung IO 1, Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	127,5			3			378,9		1,2	62,6	1,3	4,5		60,4
	A14-Rück 2	127,5			3			414,6		1,1	63,4	1,5	4,5		59,6
	S43-Hin 3	107,3			3			815,3			69,2	3	4,7		33,5
	S43-Rück 4	107,3			3			808,2			69,2	3	4,7		33,5
	S43-Hin 3	106,6			3			653,9			67,3	2,4	4,7		34,9
	S43-Rück 4	106,6			3			660,8			67,4	2,4	4,7		34,8
	Auffahrt 1	104			3			581,8			66,3	2,1	4,6		33,9
	Abfahrt 2	101,8			3			748,7			68,5	2,7	4,7		29,2
	Waldweg	93,2			3			23,8			38,5	0,1	0,2	3,9	54,1
	M-Nebe-Weg	94,7			3			201,6			57,1	0,7	4,3	27,1	35,6
GS															63,6

Schallausbreitungsrechnung IO 2, Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	127,5			3			378,1		1,2	62,6	1,3	4,5	21,9	60,4
	A14-Rück 2	127,5			3			397,4			63	1,4	4,5	21,2	60,4
	S43-Hin 3	107,3			3			793,8			69	2,9	4,7		33,8
	S43-Rück 4	107,3			3			786,9			68,9	2,9	4,7		33,8
	S43-Hin 3	106,6			3			644,6		1,6	67,2	2,4	4,6		33,8
	S43-Rück 4	106,6			3			651,3		1,5	67,3	2,4	4,6		33,7
	Auffahrt 1	104			3			560,7			66	2	4,6		34,3
	Abfahrt 2	101,8			3			726,6			68,2	2,7	4,7		29,5
	Waldweg	93,2			3			24,7			38,9	0,1	0,3	26,7	53,8
	M-Nebe-Weg	94,7			3			204,4			57,2	0,7	4,3	28,8	35,8
GS															63,9



Schallausbreitungsrechnung IO 3, Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	127,5			3			543,5		1,1	65,7	2	4,6	48,4	57,4
	A14-Rück 2	127,5			3			563,7			66	2	4,6	49,6	57,4
	S43-Hin 3	107,3			3			875			69,8	3,2	4,7		31,8
	S43-Rück 4	107,3			3			868,2			69,8	3,2	4,7		31,7
	S43-Hin 3	106,6			3			594,9			66,5	2,2	4,6		35,4
	S43-Rück 4	106,6			3			602,7			66,6	2,2	4,6		35,3
	Auffahrt 1	104			3			691,1			67,8	2,5	4,7		32,1
	Abfahrt 2	101,8			3			829,3			69,4	3	4,7		28
	Waldweg	93,2			3			197,2			56,9	0,7	4,3	27,6	34,4
	M-Nebe-Weg	94,7			3			25,3			39,1	0,1	0,3	43	55,9
GS															61,8

Schallausbreitungsrechnung IO 4, Tag.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	127,5			3			536		1,1	65,6	1,9	4,6	45,6	57,2
	A14-Rück 2	127,5			3			561,5		1	66	2	4,6	46,6	57
	S43-Hin 3	107,3			3			899,5			70,1	3,3	4,7		31,9
	S43-Rück 4	107,3			3			893,4			70	3,3	4,7		31,9
	S43-Hin 3	106,6			3			644,2			67,2	2,3	4,7		35,4
	S43-Rück 4	106,6			3			651,4			67,3	2,4	4,7		35,2
	Auffahrt 1	104			3			708,9			68	2,6	4,7	26,2	32,8
	Abfahrt 2	101,8			3			852,6			69,6	3,1	4,7		27,6
	Waldweg	93,2			3			183,2			56,3	0,6	4,2	20,5	34,3
	M-Nebe-Weg	94,7			3			26,2			39,4	0,1	0,3	36,3	55,3
GS															61,4



Schallausbreitungsrechnung IO 1, Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	123,3			3			378,9		1,2	62,6	1,3	4,5		56,2
	A14-Rück 2	123,3			3			414,6		1,1	63,4	1,5	4,5		55,4
	S43-Hin 3	101,3			3			815,3			69,2	3	4,7		27,5
	S43-Rück 4	101,3			3			808,2			69,2	3	4,7		27,5
	S43-Hin 3	100,4			3			653,9			67,3	2,4	4,7		28,7
	S43-Rück 4	100,4			3			660,8			67,4	2,4	4,7		28,6
	Auffahrt 1	104			3			581,8			66,3	2,1	4,6		33,9
	Abfahrt 2	101,8			3			748,7			68,5	2,7	4,7		29,2
	Waldweg	85,6			3			23,8			38,5	0,1	0,2	-3,7	46,5
	M-Nebe-Weg	87,1			3			201,6			57,1	0,7	4,3	19,5	28
GS															59,1

Schallausbreitungsrechnung IO 2, Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	123,3			3			378,1		1,2	62,6	1,3	4,5	17,7	56,2
	A14-Rück 2	123,3			3			397,4			63	1,4	4,5	17	56,2
	S43-Hin 3	101,3			3			793,8			69	2,9	4,7		27,8
	S43-Rück 4	101,3			3			786,9			68,9	2,9	4,7		27,8
	S43-Hin 3	100,4			3			644,6		1,6	67,2	2,4	4,6		27,6
	S43-Rück 4	100,4			3			651,3		1,5	67,3	2,4	4,6		27,5
	Auffahrt 1	104			3			560,7			66	2	4,6		34,3
	Abfahrt 2	101,8			3			726,6			68,2	2,7	4,7		29,5
	Waldweg	85,6			3			24,7			38,9	0,1	0,3	19,1	46,2
	M-Nebe-Weg	87,1			3			204,4			57,2	0,7	4,3	21,2	28,2
GS															59,5



Schallausbreitungsrechnung IO 3, Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	123,3			3			543,5		1,1	65,7	2	4,6	44,2	53,2
	A14-Rück 2	123,3			3			563,7			66	2	4,6	45,4	53,2
	S43-Hin 3	101,3			3			875			69,8	3,2	4,7		25,8
	S43-Rück 4	101,3			3			868,2			69,8	3,2	4,7		25,7
	S43-Hin 3	100,4			3			594,9			66,5	2,2	4,6		29,2
	S43-Rück 4	100,4			3			602,7			66,6	2,2	4,6		29,1
	Auffahrt 1	104			3			691,1			67,8	2,5	4,7		32,1
	Abfahrt 2	101,8			3			829,3			69,4	3	4,7		28
	Waldweg	85,6			3			197,2			56,9	0,7	4,3	20	26,8
	M-Nebe-Weg	87,1			3			25,3			39,1	0,1	0,3	35,4	48,3
GS															56,9

Schallausbreitungsrechnung IO 4, Nacht.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	A14-Hin 1	123,3			3			536		1,1	65,6	1,9	4,6	41,4	53
	A14-Rück 2	123,3			3			561,5		1	66	2	4,6	42,4	52,8
	S43-Hin 3	101,3			3			899,5			70,1	3,3	4,7		25,9
	S43-Rück 4	101,3			3			893,4			70	3,3	4,7		25,9
	S43-Hin 3	100,4			3			644,2			67,2	2,3	4,7		29,2
	S43-Rück 4	100,4			3			651,4			67,3	2,4	4,7		29
	Auffahrt 1	104			3			708,9			68	2,6	4,7	26,2	32,8
	Abfahrt 2	101,8			3			852,6			69,6	3,1	4,7		27,6
	Waldweg	85,6			3			183,2			56,3	0,6	4,2	12,9	26,7
	M-Nebe-Weg	87,1			3			26,2			39,4	0,1	0,3	28,7	47,7
GS															56,6



Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole

Gebietseinstufung:

WA	allgemeines Wohngebiet
MK	Kerngebiet
GE	Gewerbegebiet
WR	Reines Wohngebiet
IO	Immissionsort
IRW	Orientierungswert

Einheiten:

kW	Kilowatt
Hz / kHz	Hertz / Kilohertz
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel A-bewertet

Schallpegel:

L_W / L_{WA}	Schallleistungspegel in dB (A)
$L_{WA,1h}$	Schallleistungspegel in dB (A) je Stunde
$L_{WAT,1h}$	Schallleistungspegel in dB (A) je Stunde inklusive Impulszuschlag
$L_{m,E}$	Schallleistungspegel in dB (A) Linienschallquelle
$L'_{W,1h}$	längenbezogener Schallleistungspegel in dB (A) je Stunde
L_{W0}	Schallleistungspegel in dB (A) Parkplatz
zul. $L_{r,max}$	zulässiger Spitzenpegel in dB (A) am Immissionsort
$L_{WA,max}$	Spitzenpegel Schallleistung in dB (A)
$L_{WA,max,7,5}$	Spitzenpegel Schallleistung in dB (A) in 7,5 m Entfernung
L_r	Beurteilungspegel am Immissionsort dB (A)
LAT	Immissionspegel am Immissionsort dB (A)



Zuschläge:

K_{PA}	Zuschlag Parkplatzart in dB
K_I	Zuschlag Impulshaltigkeit in dB
K_T	Zuschlag Ton- und Informationshaltigkeit in dB
K_{Str0}	Zuschlag Oberfläche Fahrbahn/Parkplatz in dB
K_D	Zuschlag Durchfahrtsanteil Parkplatz in dB
K_R	Zuschlag Ruhezeiten (erhöhte Empfindlichkeit) in dB

Sonstige Abkürzungen:

ΔL	Pegeldifferenz in dB
T_r	Beurteilungszeitraum in Stunden
T_i	Einwirkzeit in Stunden
M	mittlere Anzahl Bewegungen pro Stunde
B	Anzahl Stellplätze
l	Streckenlänge im Meter
h_s	mittlere Höhe der Schallabstrahlung (Quelle = send) in Meter
h_r	mittlere Höhe Aufpunkt (IO = receive) in Meter
k	Korrekturfaktor (entsprechend Geräuschart) in dB
C_{met}	meteorologische Korrektur in dB



Sonstige Abkürzungen in Anlagen Emissionswerte Schallausbreitungsrechnung (SAR):

Bez. Abst. m	Bezugsabstand zur Geräuschquelle in Meter
Messfl. m ² Anzahl	Fläche bei Flächenschallquelle in Quadratmeter oder Anzahl gleichartiger Geräuschquellen oder Länge Linienschallquelle in Meter
Einw. T h (-s/100)	Einwirkzeit in Stunden oder Sekunden
h _Q m	mittlere Höhe der Schallabstrahlung (Quelle) in Meter
Einw.T Nacht / Tag	Beurteilungszeitraum Nacht oder Tag abzüglich Einwirkzeit während Ruhezeiten Tag in Stunden
Einw.T Ruhezeit	Einwirkzeit während Ruhezeit Tag in Stunden
DT	Zeitbewertung (Zeitlicher Abzug aufgrund unterschiedlicher Einwirkzeit und Beurteilungszeitraum in dB
MM	Pegelminderung in dB von Immissionspegel am Immissionsort (LAT) bei Berücksichtigung von Pegelminderungen
Do	Raumwinkelmaß nach DIN ISO 9613-2
+RT	errechneter Ruhezeitenzuschlag in dB
dp m	Abstand zwischen Geräuschquelle und Immissionsort in Meter (wird bei Flächen- und Linienschallquellen programmseitig entsprechend Abstandskriterium berechnet)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Einfügungsdämpfung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm frequenzabhängige Berechnung)
Adiv	Abstandsmaß Vollkugelabstrahlung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm Berechnung 3-dimensional)
Aatm	Ergebnis der frequenzabhängigen Absorptionsberechnung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung Temperatur und Luftfeuchte
Agr	Bodendämpfung in dB entsprechend DIN ISO 9613-2 (im Programm frequenzabhängige Berechnung)
Refl. Ant.dB	Reflexionsanteil in dB unter Berücksichtigung der Anzahl und des maximalen Abstandes der Reflexionen
LAT	Immissionsanteil der einzelnen Geräuschquelle am Immissionsort