



Sachverständigen- und Ingenieurgesellschaft mbH

akib®

BAUPLANUNG & BAUPHYSIK

Erhardstraße 1 - 3 • 04229 Leipzig

Fon 0341 - 96 13 356 E-Mail info@akib-leipzig.de

Fax 0341 - 96 13 163 Website www.akib-leipzig.de

Schallimmissionsprognose

Bebauungsplan Nr. 48

„Am Wasserturm“

Leipziger Straße, Delitzsch

- Gutachten -

Objekt: bestehende Kleingartenanlage
Leipziger Straße
04509 Delitzsch

Auftraggeber: Tarik Wolf
Hauptstraße 1
04509 Delitzsch

Auftrags-Nr.: 170907-1-SIP

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Holger Kunstmann, ö.b.u.v. Sachverständiger f. Bauakustik
Dipl.-Ing. Hannes Löschke, Projektleiter Akustik

Datum: 09.10.2019



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. Betriebszeiten	5
3.4. Zulässige Immission Nachbarschaft.....	5
3.5. Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des Plangebietes.....	8
3.6. Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des Plangebietes	9
3.7. Erfassung der Geräuschquellen außerhalb des Plangebietes.....	11
3.8. Erfassung der Geräuschquellen im Plangebiet	13
4. Schallimmissionsprognose	18
4.1. Berechnungsmodell	18
4.2. Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum TA Lärm	19
4.3. Beurteilungspegel für Verkehrslärm	23
5. Bewertung der Ergebnisse	29
5.1. TA Lärm.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.2. Verkehrslärm	30
6. Zusammenfassung	33
7. Anlagenverzeichnis	34

Das Dokument umfasst 34 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 Nr. 48 „Am Wasserturm““ in Delitzsch ist eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm sowie eine Prognose für die Einwirkung von Verkehrslärm zu erstellen.

Die Immissionsprognose nach TA Lärm dient dem Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm für die benachbarten Wohn- und Gewerbeeinheiten. Ebenso wird die Einwirkung auf das Plangebiet aus bestehender und planungsrechtlich zulässiger Gewerbenutzung prognostiziert.

Relevante Emissionsquellen nach TA Lärm im Plangebiet sind:

- Parkplätze
- Hotelbetrieb
- Gebäudetechnik

Relevante Emissionsquellen nach TA Lärm außerhalb des Plangebietes sind:

- Lärmkontingente B-Plan Nr. 7 „Gewerbegebiet Delitzsch-Süd“
- Lärmkontingente B-Plan Nr. 3/1 „Gewerbepark an der Leipziger Chaussee“
- Lärmkontingente B-Plan Nr. 01 „Sondergebiet Delitzsch Süd“
- Lärmkontingente B-Plan Nr. 13 „Gewerbestandort Fabrikstraße 2“
- Lärmkontingente B-Plan Nr. 42 „Einkaufszentrum Südost Richard-Wagner-Straße“

Die Immissionsprognose des Verkehrslärms dient der Ermittlung der Lärmweinwirkung auf das Plangebiet durch vorhandenen Verkehrsinfrastruktur.

Relevante Emissionsquellen des Verkehrslärms außerhalb des Plangebietes sind:

- unmittelbar angrenzende Straßenzüge S4 und K7442
- Bundesstraße B184
- Schienenwege der Bahnstrecken Halle-Cottbus, Trebnitz-Leipzig, sowie Knotenpunkt

Innerhalb des Plangebietes sind die Planstraßen als öffentliche Wege zu berücksichtigen.

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-90 (Fassung 1990) : *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)*
- [11] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Software:

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

Planungsunterlagen:

- [13] B-Plan Entwurf, seecon, Stand 22.05.2017
- [14] Vorhabenplan, Denda-Architekten, Stand 22.05.2017
- [15] B-Plan Entwurf, seecon Stand 12.10.2018

Sonstiges:

- [16] Gesamtstellungnahme zum Antrag, Landratsamt Nordsachsen, Stand 03.08.2017
- [17] Abwägungsprotokoll Arbeitsstand 29.03.2019



3. Ausgangsdaten

3.1. Grundlagen

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

- Bebauungsplan (Entwurf), M 1:1000
- Vorhabenplan, M1:1000
- Gebäude Grundriss Hotel am Wasserturm, M 1:100

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	315.329 m	5.710.583 m	ca. 99 m

Das Plangebiet liegt am südlichen Rand der Stadt Delitzsch. Das Gebiet ist Teil einer bisher als Kleingartenanlage gewidmeten Fläche.

Unmittelbar nördlich wird die Bebauung des Stadtgebiets durch den Verlauf der Bahnstrecke Halle-Cottbus abgetrennt.

Im Westen grenzt, getrennt durch den Verlauf der Leipziger Straße ein Gewerbegebiet an. Ebenso schließen sich im Süden der Kleingartenanlage weitere Gewerbeflächen an.

Der nordöstliche Teil des Nachbargesbietes im Westen ist als Mischgebiet gewidmet.



3.3. Betriebszeiten

Es liegen noch keine konkreten Betreiberdaten vor, daher wird die Prognose pauschal und ohne Einschränkungen der Betriebszeit erstellt. Mögliche Einschränkungen in den zulässigen Emissionswerten lassen sich auch durch Beschränkungen der Betriebszeit realisieren.

Die Anlage wird im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, sowie im Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr betrieben.

Soweit auch an Sonn- und Feiertagen geöffnet werden soll, muss auch die hier längere Ruhezeit betrachtet werden.

3.4. Zulässige Immission Nachbarschaft

Die unmittelbare Umgebung im Westen ist als Mischgebiet nach TA-Lärm zu beurteilen.

Die maßgeblichen Immissionsorte westlich der Leipziger Straße liegen im Süden der Bahnstrecke im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 7 "Gewerbegebiet Delitzsch-Süd". Hier ist das betroffene Gebiet als Mischgebiet nach BauNVO festgesetzt.

Für die Immissionsorte westlich der Leipziger Straße und nördlich der Bahnstrecke liegt kein Bebauungsplan vor. Hier wird ersatzweise die Einstufung des Flächennutzungsplanes als „gemischte Baufläche“ herangezogen. Die Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung ergibt keine andere Einschätzung.

Die Umgebung nördlich der Bahnstrecke ist als allgemeines Wohngebiet nach TA-Lärm zu beurteilen.

Die maßgeblichen Immissionsorte östlich der Leipziger Straße liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes. Anhand des Flächennutzungsplanes ist dort Wohnnutzung vorgesehen. Die Wohngebäude sind durchsetzt mit gewerblich genutzten Flächen. Auch die unmittelbare Nachbarschaft zu Mischgebieten im Westen und Norden lässt auf eine Schutzwürdigkeit als Allgemeines Wohngebiet nach BauNVO schließen.



Die Kleingartenanlage entzieht sich der unmittelbaren Einstufung in eine der Nutzungskategorien nach TA Lärm in Verbindung mit der BauNVO.

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit erfolgt anhand der LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung der 133. LAI-Sitzung. Demnach ist hier nur die Tageszeit zu berücksichtigen. Der Richtwert von 60 dB(A) soll nicht überschritten werden.

Innerhalb der Kleingartenanlage befindet sich an der südlichen Grenze ein einzelnes Wohnhaus.

Da das Haus sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Gewerbegebiet befindet und im Übrigen in die Kleingartenanlage eingebettet ist, wird die Schutzbedürftigkeit mit einem Mischgebiet gleichzusetzen sein.

3.4.1. Zulässige Immission Plangebiet

Die Gebietsausweisung für das Plangebiet erfolgt als „Sondergebiet für Fremdenverkehr und Beherbergung“. Da diese Nutzungsart durch die Schutzkategorien der TA Lärm und DIN 18005 nicht abgedeckt werden ist die Schutzwürdigkeit anhand der Nutzung zu bestimmen.

Für Gewerbebetriebe kann grundsätzlich die Schutzwürdigkeit eines Gewerbegebietes nach BauNVO herangezogen werden.

Soweit der Betrieb der Beherbergung dient, scheint es angebracht, die Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes vorauszusetzen, da hier Gewerbe- und Wohnnutzung im gegenseitigen Zusammenhang stehen.

Das Baufeld des Spartenheimes ist grundsätzlich als gewerbeähnlich zu sehen. Eine Wohnnutzung findet hier nicht statt.



3.4.2. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

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

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte IRW außen, TA Lärm

Zeitraum	Richtwert IRW für Gebietseinstufung			
	Gewerbegebiet (GE)	Misch- und Kerngebiet (MK)	Allgemeines Wohngebiet (WA)	Kleingarten
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	65 dB (A)	60 dB (A)	55 dB (A)	60 dB (A)
Nachtzeitraum ungünstigste Stunde	50 dB (A)	45 dB (A)	40 dB (A)	--

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.



3.5. Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des Plangebietes

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

Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte

IO-Nr.	Bezeichnung	TA Lärm		Einstufung
		IRW _{Tag} dB(A)	IRW _{Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	60	45	MI
IO 2	Leipziger Straße 26	60	45	MI
IO 3	Südstraße 15	55	40	WA
IO 4	Elberitzstraße 12a	55	40	WA
IO 5	Bahnweg 38	60	45	MI
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	60	-- (60)	Kleingarten
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	60	-- (60)	Kleingarten
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	60	-- (60)	Kleingarten
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	60	-- (60)	Kleingarten
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	60	-- (60)	Kleingarten
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	60	-- (60)	Kleingarten

Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit, insbesondere der Kleingartenanlage erfolgt in Abweichung von DIN 18005-1 Bl. 1 (dort 55 dB/55 dB) durch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Verbindung mit den Hinweisen des LAI zur Auslegung der TA Lärm. Demnach ist der Schutz von Kleingartenanlagen gewährleistet, wenn die Gesamtimmission tags den Wert von 60 dB(A) nicht überschreitet. Für Kleingärten besteht keine Schutzanspruch der Nachtruhe. Demnach gilt der Tagesrichtwert auch im Nachtzeitraum.

Diese Interpretation ist konform mit den Ergebnissen der Lärmkontingentierung der bestehenden Bebauungspläne der Umgebung. Die Berechnung zeigt eine weitgehende Ausschöpfung des Richtwertes nach TA Lärm. Der Orientierungswert nach DIN 18005 wird bereits deutlich überschritten.



Die Aufpunkte liegen 0,5 m vor den jeweiligen Fassaden. Im Bereich der Kleingartenanlage liegen die Immissionsorte jeweils 3 m von der Grundstückskante zurückversetzt. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Lageplan (Anlage 2) und in den Lärmkarten (Anlage 3) dargestellt.

3.6. Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des Plangebietes

Die Schallausbreitungsrechnung für Quellen außerhalb des Plangebietes wird zu den folgenden maßgeblichen Immissionsorten (Aufpunkte), die den Geräuschquellen am nächsten liegen, geführt:

Tabelle 4: Maßgebliche Immissionsorte

IO-Nr.	Bezeichnung	TA Lärm		Einstufung
		IRW _{Tag} dB(A)	IRW _{nacht} dB(A)	
IO 21	Spartenheim Süd	65	65	GE
IO 22	Spartenheim West	65	65	GE
IO 23	Spartenheim Nord	65	65	GE
IO 24	Gewerbe Süd	65	50	GE
IO 25	Gewerbe Nord	65	50	GE
IO 26	Beherbergung Süd	60	45	MI
IO 27	Beherbergung Nord	60	45	MI
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	60	45	MI
IO 29	Gartenpavillon	60	45	MI
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	60	45	MI
IO 31	Wasserturm West	60	45	MI
IO 32	Wasserturm Ost	60	45	MI

Die Aufpunkte werden am äußeren Rand der jeweiligen Baufelder positioniert.



3.6.1. Ruhezeiten nach TA Lärm

Nach TA Lärm wird in den Tageszeiten besonderer Empfindlichkeit ein Zuschlag von 6dB vergeben. Dieser Zuschlag wird nur berücksichtigt in allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten, reinen Wohngebieten, Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten.

Tabelle 5: 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

3.6.2. Ermittlung der Vorbelastung

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.

Für die Vorbelastung maßgeblich sind Gewerbebetriebe im Geltungsbereich der umgebenden Bebauungspläne. Die Berücksichtigung der Vorbelastung erfolgt abweichend von den Vorschriften der TA Lärm nicht aus der tatsächlichen Nutzung. Durch Berechnung der im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingente wird die planerische Vorbelastung ermittelt.

Die Ermittlung der planerischen Vorbelastung erfolgt entsprechend der jeweiligen Festsetzungen der Bebauungspläne. In der Regel ist dies das Kontingentierungsverfahren nach DIN 45691.



3.7. Erfassung der Geräuschquellen außerhalb des Plangebietes

3.7.1. 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.

Auf das Plangebiet wirkt der Verkehrslärm der angrenzenden Straßenzüge ein. Die für die Berechnung zugrunde gelegte Verkehrsstärke der Landesverkehrsprognose 2025 des Landes Sachsen ist nachfolgend angegeben:

Tabelle 6: Übersicht der Straßenverkehrszahlen

Straße	DTV	M Tag	M Nacht	p% Tag	p% Nacht	L _{mE} Tag [dB(A)]	L _{mE} Nacht [dB(A)]
Leipziger Str. (S4)	7000	420,00	56,00	20,0	10,0	64,3	53,2
B184 Südl.	12500	750,00	137,50	20,0	20,0	69,6	62,2
B184 Westl.	7000	420,00	77,00	20,0	20,0	67,7	60,3
K7442	2500	150,00	20,00	20,0	10,0	61,8	50,9
Bahnweg	1500	90,0	16,50	10,0	3,0	55,3	45,1

Die Leipziger Straße verläuft innerorts ohne gesonderte Geschwindigkeitsbegrenzung. Für den auf die Stadt Delitzsch zulaufenden Teil der B184 (südlich) gilt eine Begrenzung auf 80 km/h. Der übrige Teil der B184 ist nicht begrenzt. Die Kreisstraße K7442 unterliegt im betrachteten Bereich einer Begrenzung auf 70 km/h.

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

3.7.2. Schienenlärm

Verkehrsgeräusche auf Schienenwegen sind nach DIN 18005-1 mit dem Rechenverfahren der Schall 03 zu ermitteln. Für diese Lärmart gilt bei der Beurteilung der im Beiblatt 1 angegebene erhöhte Richtwert im Nachtzeitraum.

Auf das Plangebiet wirken die Emissionen der nachfolgenden Streckenabschnitte. Die Belegungsdaten entstammen der Prognose der Deutschen Bahn für das Jahr 2025.



Tabelle 7: Übersicht der Bahnverkehrsdaten

Strecke	D _{Fb}	D _{Ra}	L _{mE} Tag [dB(A)]	L _{mE} Nacht [dB(A)]
6392	2,0 dB		65,6	66,7
6411	2,0 dB		70,2	69,8
6835	2,0 dB	3,0 dB	61,0	61,0
6345	2,0 dB		67,5	64,1

Tabelle 8: Belegung Strecke 6392

Zugart	p%	Zahl Tag	Zahl Nacht	Zuglänge	v	D _{Fz}
GZ-E	80,0	23,0	15,0	700,0	100,0	0,0

Tabelle 9: Belegung Strecke 6411

Zugart	p%	Zahl Tag	Zahl Nacht	Zuglänge	v	D _{Fz}
GZ-E	80,0	31,0	23,0	700,0	100,0	0,0
GZ-V	80,0	2,0	2,0	700,0	100,0	0,0
S	100,0	63,0	13,0	140,0	160,0	-2,0
RV-ET	100,0	15,0	1,0	150,0	160,0	-2,0
IC-E	100,0	14,0	2,0	340,0	160,0	0,0
ICE	100,0	7,0	1,0	360,0	160,0	-3,0
ICE	100,0	15,0	1,0	400,0	160,0	-3,0
LR-E	100,0	2,0	0,0	110,0	160,0	0,0
AZ/D-E	100,0	1,0	1,0	340,0	160,0	0,0

Tabelle 10: Belegung Strecke 6835

Zugart	p%	Zahl Tag	Zahl Nacht	Zuglänge	v	D _{Fz}
GZ-E	80,0	4,0	2,0	700,0	100,0	0,0

Tabelle 11: Belegung Strecke 6345

Zugart	p%	Zahl Tag	Zahl Nacht	Zuglänge	v	D _{Fz}
GZ-E	80,0	23,0	15,0	700,0	100,0	0,0
GZ-E	80,0	25,0	5,0	700,0	100,0	0,0
RV-ET	80,0	6,0	2,0	700,0	120,0	0,0



3.8. Erfassung der Geräuschquellen im Plangebiet

3.8.1. 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 12: Übersicht der Emissionsquellen

Nr.	Emission	Beurteilung	Art der Quelle
Q1	Stellplätze PKW	TA Lärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q2	Zufahrt PKW	16.BImSchV	Linienerschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q3	Hotelbetrieb	TA Lärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q4	Gewerbebetrieb	TA Lärm	Flächenschallquelle (Einwirkzeit: Tag und Nacht)

3.8.2. Parkplatz, zusammengefasstes Verfahren

Im Vorhabenplan sind verschiedene PKW-Stellflächen dargestellt. Die Parkflächen dienen jeweils unterschiedlichen Gewerbeeinheiten bzw. als Stellplatz für die benachbarte Kleingartenanlage. Da die Gewerbenutzung nicht in allen Teilen im Detail festgelegt ist, wird von für die nicht näher spezifizierten Flächen von vergleichbaren Ansätzen ausgegangen.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Parkflächen erfolgt nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie Punkt 8.2.1 als „zusammengefasstes Verfahren“. Für Flächen, die unmittelbar von Fahrwegen aus genutzt werden, entfällt der Durchfahrtanteil K_D .

Gesamtemission der Parkfläche:

$$L_W = 63 \text{ dB}(A) + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \log(B \cdot N)$$

Die Oberfläche der Fahrgassen ist nicht näher spezifiziert. Es wird für die Prognose von einer Asphaltierung ausgegangen.

Die Bewegungshäufigkeit auf den Stellflächen ist von der jeweiligen Nutzung abhängig. Für Hotel- und Restaurantbetrieb liegen Prognoseansätze vor. Für die bisher nicht näher spezifiziert Gewerbenutzung muss ein plausibler Ansatz abgeleitet werden.



Für das Hotel am Wasserturm sind sowohl ein Restaurant-, als auch Hotelbetrieb vorgesehen. Es kommt dabei auf den nächstliegenden Stellplätzen zu einer Mischnutzung. Die Bewegungshäufigkeit auf diesen Stellplätzen wird anhand der baurechtlich notwendigen Stellplätze je Nutzung auf eine Wechselhäufigkeit je Stellplatz übertragen.

Der Hotel-/Restaurant Nutzung werden insgesamt 68 Stellplätze zugerechnet.

Bezugsgröße, Parkplatzart und Bewegungsfrequenz je Parkbereich werden nachfolgend tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 13: Bewegungshäufigkeit Parkplatz

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B_0			
	Hotel	Ausflugs-Restaurant	Wohnanlage	Parkplatz Innenstadt
Bezugsgröße	Bett	m ² Gastraum	Stellplatz	Stellplatz
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	0,07	0,10	0,40	1,00
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,06	0,09	0,15	0,16

Für das Hotel sind 128 Betten geplant. Aus der Restaurantbestuhlung ergibt sich eine Kapazität von ca. 240 Sitzplätzen. Die Netto-Gastraumfläche kann daraus zu 300m² abgeschätzt werden. Aufgrund der jeweiligen Bewegungshäufigkeiten ergibt sich die Gesamthäufigkeit. Diese wird auf die Gesamtheit der 68 zugeordneten Stellplätze bezogen.

Der übrige Gewerbebetrieb wird als Zwischenwert zwischen Parkplätzen einer Wohnanlage und innerstädtischen Parkplätzen gebildet. Da die Bewegungshäufigkeiten an der Wohnanlage bereits den Liefer- und Kundenverkehr der eingebundenen kleinen Geschäfte erfasst, kann der Ansatz als gute Prognose für Geschäftshäuser gesehen werden. Höhere Stellplatzwechsel durch Kundenverkehr werden durch den Ansatz eines Innerstädtischen Parkplatzes besser abgebildet.

Der gewählte Ansatz für die übrigen Parkplätze bildet eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer je PKW von etwa 2,5 Stunden im Tagesverlauf bei Vollausslastung der Stellplätze ab.



Tabelle 14: Bewegungshäufigkeit Parkplatz Modell

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und Stellplatz	
	Mischnutzung	Gewerbe
Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr	0,66	0,80
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,51	0,15

Die errechneten Schalleistungspegel sind in Tabelle 15 zusammengefasst. Dabei sind:

K_D Durchfahrtanteil = $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB

K_{StrO} = 0 dB Asphalt Korrektur für Straßenoberfläche der Gassen

Tabelle 15: Emissionspegel der Stellplätze

Stellfläche	Plätze	Emissionspegel $L_{w,1h}$	
		Tageszeitraum 08.00 bis 20.00 Uhr	Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
Parkplatz 1 Gewerbe	10	76,0 dB(A)	68,8 dB(A)
Parkplatz 2 Gewerbe	20	81,6 dB(A)	74,4 dB(A)
Parkplatz 3 Gewerbe	10	76,0 dB(A)	68,8 dB(A)
Parkplatz 4 Gewerbe	24	82,8 dB(A)	75,5 dB(A)
Parkplatz 5 Gewerbe	20	81,6 dB(A)	74,4 dB(A)
Parkplatz 6 Gewerbe	20	81,6 dB(A)	74,4 dB(A)
Parkplatz 7 Mischnutzung	20	83,8 dB(A)	82,7 dB(A)
Parkplatz 8 Mischnutzung	20	83,8 dB(A)	82,7 dB(A)
Parkplatz 9 Mischnutzung	28	82,7 dB(A)	81,5 dB(A)

Geräusche des Parkverkehrs werden bis zur Einmündung in die Planstraße betrachtet. Die Planstraße ist als öffentlicher Verkehrsweg gewidmet und wird daher gesondert betrachtet. Die Planstraße mündet an der Grenze des Geltungsbereiches in die Leipziger Straße. Danach kann von einer Vermischung mit dem fließenden Verkehr ausgegangen werden.



3.8.3. Zufahrt

Durch die Gewerbenutzung entsteht im Plangebiet Verkehrslärm.

Das Plangebiet wird über eine zentrale Zufahrt zwischen Gewerbe und Beherbergung erschlossen. Parallel zur Leipziger Straße verläuft die Erschließungsstraße und verteilt die Verkehrsströme nach Norden und Süden. Das stündliche Verkehrsaufkommen aus dem Gewerbebetrieb entlang der Leipziger Straße beträgt im Tageszeitraum etwa 110 Fahrzeuge, die sich in etwa gleichmäßig auf die Fahrtrichtungen Nord und Süd aufteilen. Die ungünstigste Nachtstunde trägt ein Verkehrsaufkommen von etwa 36 Fahrzeugen.

Eine weitere Zufahrt befindet sich am nordwestlichen Ende des Plangebietes. Hier wird vorrangig das Hotel am Wasserturm erschlossen. Die Zuwegung zum Wasserturm bedient Hotel und Restaurant einschließlich der nördlich angeordneten Stellplätze. Das stündliche Verkehrsaufkommen beträgt tags 18,5 Fahrzeuge. In der ungünstigsten Nachtstunde ist mit 14 Fahrzeugen zu rechnen.

Auf der Basis der maßgeblichen Tagesstunde werden die DTV, sowie die maßgebliche Nachtstunde nach RLS-90 angepasst.

Tabelle 16: Übersicht der Straßenverkehrszahlen

Straße	DTV	M Tag	M Nacht	p% Tag	p% Nacht	L _{mE} Tag [dB(A)]	L _{mE} Nacht [dB(A)]
Planstraße	900	54,00	9,90	10,0	3,0	53,1	42,9
Zufahrt	1800	108,00	19,80	10,0	3,0	56,1	45,9
Hotelstraße	300	18,00	3,30	10,0	3,0	48,3	38,1

3.8.4. Hotelbetrieb

Die Emissionen aus dem Hotel- und Restaurantbetrieb werden durch zwei unterschiedliche Quellen modelliert.

Lieferverkehr und sonstige Tätigkeiten im Außenbereich werden durch eine Quelle in Bodennähe modelliert. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass lärmintensive Tätigkeiten nur im Tageszeitraum stattfinden. Der angesetzte Emissionspegel entspricht etwa einer Belieferung mit LKW je Stunde über den gesamten Tagesverlauf.



Geräuschquellen	Emission des Hotelbetriebs, ebenerdig
Geräuschquellenart	Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistung	$L_{WA,tag} = 90 \text{ dB(A)}$
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags)
Ermittlungsgrundlage	Maximalabschätzung

Emissionen des Restaurantbetriebes sind maßgeblich durch die geplanten Freisitze bestimmt. Hierfür wird der Prognoseansatz für Biergärten und Freisitze nach VDI 3770 herangezogen.

Geräuschquellen	Freisitz / Dachterrasse
Geräuschquellenart	Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Grundpegel	$L_{W0} = 70 \text{ dB(A)}$ gehobene Sprechlautstärke
Sitzplätze	ca. 240
Gleichzeitigkeit	50 %
Impulszuschlag	$K_I = 0,1 \text{ dB}$
Schallleistung	$L_{WA,tag} = 90,9 \text{ dB(A)}$
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags)
Ermittlungsgrundlage	VDI 3770

3.8.5. Gebäudetechnik und allgemeine Gewerbeemissionen.

Für die Hotel- und Gewerbebauten ist zu erwarten, dass schallemittierende Lüftungs- und Gebäudetechnik installiert wird. Der Installationsort ist in der Regel auf der Dachfläche. Es wird eine generische Schallquelle modelliert, die derartige Technik ausreichend sicher abbildet.

Geräuschquellen	Emission der Lüftungs- und Gebäudetechnik
Geräuschquellenart	Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistung	$L_{WA,tag} = 90 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,nacht} = 82 \text{ dB(A)}$
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags) 22:00 - 06:00 (ungünstigste Nachtstunde)
Ermittlungsgrundlage	Vergleichbare Anlagen, Maximalabschätzung



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 TA Lärm

Die Beurteilungspegel nach TA Lärm werden getrennt nach Vor- und Zusatzbelastung dargestellt. Die Vorbelastung der Immissionsorte ist gleichsam die Einwirkung der bestehenden Gewerbebetriebe.

Eine Gesamtbelastung für Immissionsorte im Plangebiet wird nicht angegeben, da Abschirmwirkungen sowohl der Vorbelastung als auch der Zusatzbelastung durch Bebauung im Plangebiet sowie die Abstrahlverhältnisse der konkreten Quellen im aktuellen Planstand nicht berücksichtigt werden können.

4.2.1. Vorbelastung

Die Gesamtbelastung setzt sich als energetische Pegelsumme aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen. Mit der ermittelten Vorbelastung und dem Immissionsrichtwert wird die maximal zulässige Immission aus der Zusatzbelastung ermittelt.

Tabelle 17: Beurteilungspegel der Vorbelastung im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Vorbelastung		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	IRW _T	IRW _N
IO 1	Leipziger Straße 26a	55,6	41,8	58,1	42,2
IO 2	Leipziger Straße 26	53,9	40,1	58,8	43,3
IO 3	Südstraße 15	52,4	39,1	51,5	32,6
IO 4	Elberitzstraße 12a	50,1	36,1	53,3	37,7
IO 5	Bahnweg 38	56,9	46,3	57,1	59,8
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	58,5	47,1	54,7	59,8
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	59,2	44,4	52,1	59,9
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	58,7	42,9	54,3	59,9
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	55,3	42,0	58,2	59,9
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	53,8	41,2	58,8	59,9
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	53,3	40,4	59,0	60,0



Für Immissionsorte innerhalb des Plangebietes kann keine Konfliktlösung durch das Bebauungsplanverfahren herbeigeführt werden. Die konkrete Ausgestaltung der Gebäude hat maßgeblichen Einfluss auf die tatsächlich am jeweiligen Immissionsort resultierenden Immissionen von außerhalb des Plangebietes. Die dargestellte zulässige Immission gilt für die Gesamtimmission.

Tabelle 18: Beurteilungspegel der Vorbelastung im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission	
		$L_{r,Tag}$ dB(A)	$L_{r,Nacht}$ dB(A)	IRW _T	IRW _N
IO 21	Spartenheim Süd	60,0	53,0	65	65
IO 22	Spartenheim West	60,5	51,2	65	65
IO 23	Spartenheim Nord	60,0	48,0	65	65
IO 24	Gewerbe Süd	61,3	46,5	65	50
IO 25	Gewerbe Nord	60,8	44,2	65	50
IO 26	Beherbergung Süd	57,9	44,2	60	45
IO 27	Beherbergung Nord	56,5	42,8	60	45
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	54,0	40,7	60	45
IO 29	Gartenpavillon	53,6	40,5	60	45
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	54,1	41,0	60	45
IO 31	Wasserturm West	53,3	40,5	60	45
IO 32	Wasserturm Ost	53,0	40,2	60	45

4.2.2. Zusatzbelastung

Die Prognose wird zunächst unter den unter 3.8 dargestellten Annahmen berechnet.

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 19 ermittelten Werten liegen.

Die Überschreitungen an IO1 und IO3 sind auf unterschiedliche Teilaspekte des Restaurantbetriebes zurückzuführen.

Maßgebend für die Überschreitung an IO1 sind die Emissionen aus dem Parkplatzverkehr aus Hotel und Restaurantbetrieb.



Maßgebend für die Überschreitung an IO3 ist neben der Emission aus den Parkflächen 7 bis 9 besonders die Emission der Dachterrasse am Hotel am Wasserturm, sowie die Haustechnik auf dem Dach des Beherbergungskomplexes.

Tabelle 19: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission IRW _{T/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	46,7	42,3	(58/42) nicht erfüllt
IO 2	Leipziger Straße 26	40,3	36,9	(59/43) erfüllt
IO 3	Südstraße 15	45,0	39,1	(52/33) nicht erfüllt
IO 4	Elberitzstraße 12a	43,0	37,5	(53/38) erfüllt
IO 5	Bahnweg 38	35,6	31,2	(57/60) erfüllt
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	50,6	43,3	(55/60) erfüllt
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	54,5	47,0	(52/60) nicht erfüllt
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	52,5	45,4	(54/60) erfüllt
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	53,7	50,0	(58/60) erfüllt
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	54,5	49,9	(59/60) erfüllt
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	57,1	54,2	(59/60) erfüllt



Eine Reduzierung der Emission um jeweils 1 dB auf den Parkflächen 7 bis 9 führt zur Unterschreitung der erforderlichen 42 dB an IO1. Die Emissionen der Dachterrasse sind um mindestens 10 dB zu reduzieren, die Schallabstrahlung der Dachaufbauten auf der Beherbergung um mindestens 3 dB, um in der Gesamtheit der Maßnahmen eine Unterschreitung der zulässigen Grenze zu erreichen.

Tabelle 20: Beurteilungspegel mit Minderungsmaßnahmen im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission IRW _{T/R/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	46,7	40,9	(58/42) erfüllt
IO 2	Leipziger Straße 26	40,3	33,3	(59/43) erfüllt
IO 3	Südstraße 15	45,0	32,9	(52/33) erfüllt
IO 4	Elberitzstraße 12a	43,0	30,0	(53/38) erfüllt
IO 5	Bahnweg 38	35,6	27,1	(57/60) erfüllt
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	50,6	43,1	(55/60) erfüllt
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	54,5	46,8	(52/60) nicht erfüllt
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	52,5	44,7	(54/60) erfüllt
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	53,7	48,7	(58/60) erfüllt
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	54,5	43,4	(59/60) erfüllt
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	57,1	51,3	(59/60) erfüllt



4.3. Beurteilungspegel für Verkehrslärm

4.3.1. Vorhandene Verkehrswege

Die Verkehrslärmbelastung aus vorhandenen Verkehrswege ist nachfolgend zusammengestellt. Für Verkehrslärm existieren neben den Orientierungswerten (OW) nach DIN 18005-1 Beiblatt 2 zudem Immissionsgrenzwerte (IGW) nach der 16.BImSchV, die bei Neubau oder wesentlicher Änderung bestehender öffentlicher Verkehrswege nicht überschritten werden dürfen.

Tabelle 21: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	OW(IGW) _{T/N}	
IO 1	Leipziger Straße 26a	66,6	60,8	60(64)	50(54)
IO 2	Leipziger Straße 26	68,0	61,5	60(64)	50(54)
IO 3	Südstraße 15	65,5	62,6	55(59)	45(49)
IO 4	Elberitzstraße 12a	66,2	63,7	55(59)	45(49)
IO 5	Bahnweg 38	60,0	54,6	60(64)	50(54)
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	61,1	54,3	60(64)	60(64)
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	61,3	55,0	60(64)	60(64)
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	61,9	56,5	60(64)	60(64)
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	64,7	60,7	60(64)	60(64)
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	62,5	59,7	60(64)	60(64)
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	66,5	63,7	60(64)	60(64)



Tabelle 22: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	OW(IGW) _{T/N}	
IO 21	Spartenheim Süd	63,8	55,4	65(69)	55(59)
IO 22	Spartenheim West	67,6	57,7	65(69)	55(59)
IO 23	Spartenheim Nord	68,3	58,2	65(69)	55(59)
IO 24	Gewerbe Süd	68,4	58,4	65(69)	55(59)
IO 25	Gewerbe Nord	68,5	58,9	65(69)	55(59)
IO 26	Beherbergung Süd	68,5	59,7	60(64)	50(54)
IO 27	Beherbergung Nord	68,9	61,0	60(64)	50(54)
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	70,3	66,4	60(64)	50(54)
IO 29	Gartenpavillon	68,6	65,5	60(64)	50(54)
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	65,5	62,6	60(64)	50(54)
IO 31	Wasserturm West	65,0	62,2	60(64)	50(54)
IO 32	Wasserturm Ost	64,5	61,9	60(64)	50(54)



4.3.2. Zusatzbelastung

Durch den Bau der im Plangebiet ausgewiesenen Erschließungsstraße erhöht sich der auf die Immissionsorte einwirkende Verkehrslärm. Die entstehende Zusatzbelastung ist nachfolgend dargestellt.

Tabelle 23: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 16.BImSchV im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	IRW(IGW) _{T/N}	
IO 1	Leipziger Straße 26a	45,7	35,5	60(64)	50(54)
IO 2	Leipziger Straße 26	41,4	31,2	60(64)	50(54)
IO 3	Südstraße 15	40,6	30,4	55(59)	45(49)
IO 4	Elberitzstraße 12a	36,9	26,7	55(59)	45(49)
IO 5	Bahnweg 38	38,3	28,1	60(64)	50(54)
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	59,4	49,2	60(64)	60(64)
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	59,5	49,3	60(64)	60(64)
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	60,1	49,9	60(64)	60(64)
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	60,3	50,1	60(64)	60(64)
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	54,5	44,3	60(64)	60(64)
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	53,4	43,2	60(64)	60(64)



Tabelle 24: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 16.BImSchV im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	IRW(IGW) _{T/N}	
IO 21	Spartenheim Süd	61,1	50,9	65(69)	55(59)
IO 22	Spartenheim West	51,7	41,5	65(69)	55(59)
IO 23	Spartenheim Nord	52,0	41,8	65(69)	55(59)
IO 24	Gewerbe Süd	52,1	41,9	65(69)	55(59)
IO 25	Gewerbe Nord	58,7	48,5	65(69)	55(59)
IO 26	Beherbergung Süd	53,9	43,7	60(64)	50(54)
IO 27	Beherbergung Nord	52,6	42,4	60(64)	50(54)
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	54,3	44,1	60(64)	50(54)
IO 29	Gartenpavillon	59,8	49,6	60(64)	50(54)
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	57,8	47,6	60(64)	50(54)
IO 31	Wasserturm West	56,6	46,4	60(64)	50(54)
IO 32	Wasserturm Ost	57,6	47,4	60(64)	50(54)

4.3.3. Gesamtbelastung

Durch das Zusammenwirken der Vor- und Zusatzbelastung ergibt sich die Gesamtbelastung der Immissionsorte durch Verkehrslärm.

Dabei bleibt in der Prognose die Abschirmwirkung der im Plangebiet entstehenden Gebäude gegenüber bestehenden Verkehrswegen zunächst unberücksichtigt. Sie wird nur qualitativ diskutiert, da weder die konkrete Bauform noch der Fertigstellungszeitpunkt durch den Bebauungsplan fixiert werden.

Aufgrund des Vorhabenplanes ist zu erwarten, dass die Baukörper in Abschnitten erstellt werden. Daher ist nicht sofort mit einer vollen Abschirmwirkung zu rechnen. Dem gegenüber wird das volle Verkehrsaufkommen erst bei Fertigstellung und Inbetriebnahme aller Gebäude vorhanden sein.

Es wird zudem die rechnerische Erhöhung der Immissionspegel aufgrund der Zusatzbelastung dargestellt. Die Differenz ist nach 16. BImSchV auf ganze Dezibel aufzurunden.



Tabelle 25: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		Erhöhung der Immissionspegel	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)		
IO 1	Leipziger Straße 26a	66,7	60,8	1 dB	0 dB
IO 2	Leipziger Straße 26	68,0	61,5	0 dB	0 dB
IO 3	Südstraße 15	65,5	62,6	0 dB	0 dB
IO 4	Elberitzstraße 12a	66,2	63,7	0 dB	0 dB
IO 5	Bahnweg 38	60,0	54,6	0 dB	0 dB
IO 6	Kleingartenanlage Westgrenze südlich	63,3	55,5	3 dB	2 dB
IO 7	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	63,5	56,1	3 dB	2 dB
IO 8	Kleingartenanlage Westgrenze Mitte	64,1	57,3	3 dB	1 dB
IO 9	Kleingartenanlage Nordwestecke	66,0	61,1	2 dB	1 dB
IO 10	Kleingartenanlage Nordgrenze	63,2	59,9	1 dB	1 dB
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm Südgrenze	66,7	63,7	1 dB	0 dB



Tabelle 26: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungspegel		Erhöhung der Immissionspegel	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)		
IO 21	Spartenheim Süd	65,7	56,7	2 dB	2 dB
IO 22	Spartenheim West	67,7	57,8	1 dB	1 dB
IO 23	Spartenheim Nord	68,4	58,3	1 dB	1 dB
IO 24	Gewerbe Süd	68,5	58,5	1 dB	1 dB
IO 25	Gewerbe Nord	68,9	59,3	1 dB	1 dB
IO 26	Beherbergung Süd	68,7	59,8	1 dB	1 dB
IO 27	Beherbergung Nord	69,0	61,0	1 dB	0 dB
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	70,4	66,5	1 dB	1 dB
IO 29	Gartenpavillon	69,2	65,6	1 dB	1 dB
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	66,2	62,7	1 dB	1 dB
IO 31	Wasserturm West	65,6	62,3	1 dB	1 dB
IO 32	Wasserturm Ost	65,3	62,0	1 dB	1 dB



5. Bewertung der Ergebnisse

5.1. Gewerbelärm

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für den Tages- und Nachtzeitraum können an den maßgeblichen Immissionsorten (nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung) der Nachbarbebauung bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen einschließlich Vorbelastung nicht eingehalten werden.

Es kommt im Nachtzeitraum an den Immissionsorten IO1 und IO3 zu Überschreitungen. Zur Einhaltung der zulässigen Gesamtbelastung sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.1.1. Schallschutzmaßnahmen Gewerbelärm

Die notwendigen Pegelminderungen im Nachtzeitraum an den Parkflächen 7 bis 9, sowie an der Lüftungstechnik auf dem Dach der Beherbergung und der Dachterrasse des Hotels am Wasserturm sind Immissionsortbezogen. Demnach ist daraus keine generelle Unzulässigkeit der geplanten Nutzung abzuleiten.

Es ist sicherzustellen, dass im Nachtzeitraum

- die Parkplatzflächen 7 bis 9 gegenüber den Immissionsorten IO1 und IO3 durch geeignete Maßnahmen um mindestens 1 dB abgeschirmt werden.
- die in Richtung IO1 und IO3 abgestrahlte Schallleistung auf dem Dach der Beherbergung einen Wert von 79 dB(A) nicht überschreitet.
- die Abstrahlung von der Dachterrasse eine Schallleistung von 81 dB(A) nicht überschreitet.

Die Maßnahmen können sowohl durch technische Maßnahmen, als auch Einschränkungen in der Nutzungsdauer umgesetzt werden.



5.2. Verkehrslärm

Das Plangebiet ist hochgradig mit Verkehrslärm vorbelastet.

Durch den vorhandenen Verkehrslärm werden an den geplanten Baufeldern praktisch überall die Orientierungswerte der DIN 18005-1 überschritten. Im Bereich der Beherbergungsnutzung werden auch die Immissionsgrenzwerte nach 16.BImSchV für Mischgebiete überschritten.

Gesunde Wohnverhältnisse sind ohne geeignete Schallschutzmaßnahmen nicht möglich.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen leistet nur im Plangebiet und im Bereich der Kleingartenanlage einen wesentlichen Beitrag zur Lärmimmission. Durch die auf ganze Dezibel gerundeten Werte der Zusatzbelastung werden die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 eingehalten. Der Immissionsgrenzwert nach 16.BImSchV wird durch die Zusatzbelastung nicht überschritten.

Am IO8 tritt aufgrund der Zusatzbelastung erstmalig eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Tageszeitraum auf. Diese Überschreitung ist mit 0,1 dB nicht maßgeblich, da in der Prognose die Abschirmwirkung der geplanten Gebäude nicht berücksichtigt wurde.

Am IO9 bleibt eine Überschreitung der Immissionsgrenzwert bereits aus der bestehenden Verkehrsbelastung erhalten. Die Erhöhung der Gesamtimmission durch die Zusatzimmission liegt bei weniger als 2 dB.

Sowohl am IO8, als auch am IO9 ist auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung eine Überschreitung der Orientierungswerte zu erwarten, da hier bereits durch die Zusatzbelastung die Orientierungswerte erreicht sind.

Durch die Erschließungsstraße ist in Verbindung mit der Wirkung der Gebäudeabschirmung keine wesentliche Veränderung der Verkehrslärmsituation in der Umgebung zu erwarten.



5.2.1. Schallschutzmaßnahmen Verkehr

Aufgrund des vorhandenen Verkehrslärmes sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind passive Schallschutzmaßnahmen zulässig. Der Nachweis des erforderlichen Schallschutzes vor Außenlärm erfolgt im Zuge des Genehmigungsverfahrens nach DIN 4019-1:2018-01.

Die Bemessung der des erforderlichen Schalldämmmaßes der Fassadenbauteile erfolgt aufgrund des nach DIN 4109-2 zu ermittelnden maßgeblichen Außenlärmpegels unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Schutzbedürftigkeit der jeweils vorliegenden Raumnutzung (Raumart). Die konkret vorliegende Raumart ist frühestens im Genehmigungsverfahren zu klären. Die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in diesem Regelwerk in Stufen von ganzen Dezibel vorgesehen.

Soweit ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, können die maßgeblichen Außenlärmpegel aus nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 7 abgeleitet werden.

Aufgrund der Verkehrslärmprognose ergeben sich im Plangebiet die nachfolgenden maßgeblichen Außenlärmpegel für die lärmzugewandten Fassaden.

Tabelle 27: maßgeblicher Außenlärmpegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Außenlärmpegel		Lärmpegelbereich	
		L _{a,Tag} dB(A)	L _{a,Nacht} dB(A)		
IO 21	Spartenheim Süd	69,0	60,0	IV	IV
IO 22	Spartenheim West	71,0	61,0	V	V
IO 23	Spartenheim Nord	72,0	62,0	V	V
IO 24	Gewerbe Süd	72,0	62,0	V	V
IO 25	Gewerbe Nord	72,0	63,0	V	V
IO 26	Beherbergung Süd	72,0	63,0	V	V
IO 27	Beherbergung Nord	72,0	64,0	V	V
IO 28	Baufeld Nordwest-Ecke	74,0	70,0	V	VI
IO 29	Gartenpavillon	73,0	69,0	V	VI
IO 30	Restaurant & Veranstaltung	70,0	66,0	IV	VI
IO 31	Wasserturm West	69,0	66,0	IV	VI
IO 32	Wasserturm Ost	69,0	65,0	IV	V



Für den Knotenpunkt von Gleis und Leipziger Straße werden bauliche Veränderungen diskutiert. Die genaue Prognose der Lärmsituation zum Zeitpunkt des Bauantrags kann abweichende Anforderungen ergeben.



6. Zusammenfassung

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem folgenden Ergebnis:

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen zeigen, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen des Bauvorhabens „Bebauungsplan Nr. 48 „Am Wasserturm““ in Delitzsch unter Anwendung der in 5.1.1 genannten Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden.

Durch die Erschließungsstraße ist in Verbindung mit der Wirkung der Gebäudeabschirmung keine wesentliche Veränderung der Verkehrslärmsituation in der Umgebung zu erwarten.

Aufgrund der Verkehrslärmbelastung sind passive Schallschutzmaßnahmen nach 5.2.1 erforderlich.

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

Leipzig, 09.10.2019

Dipl. Ing. Holger Kunstmann,
ö.b.u.v. Sachverständiger für Bauakustik

Anlagen (1 - 5)



7. Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Auszug Stadtplan

Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte

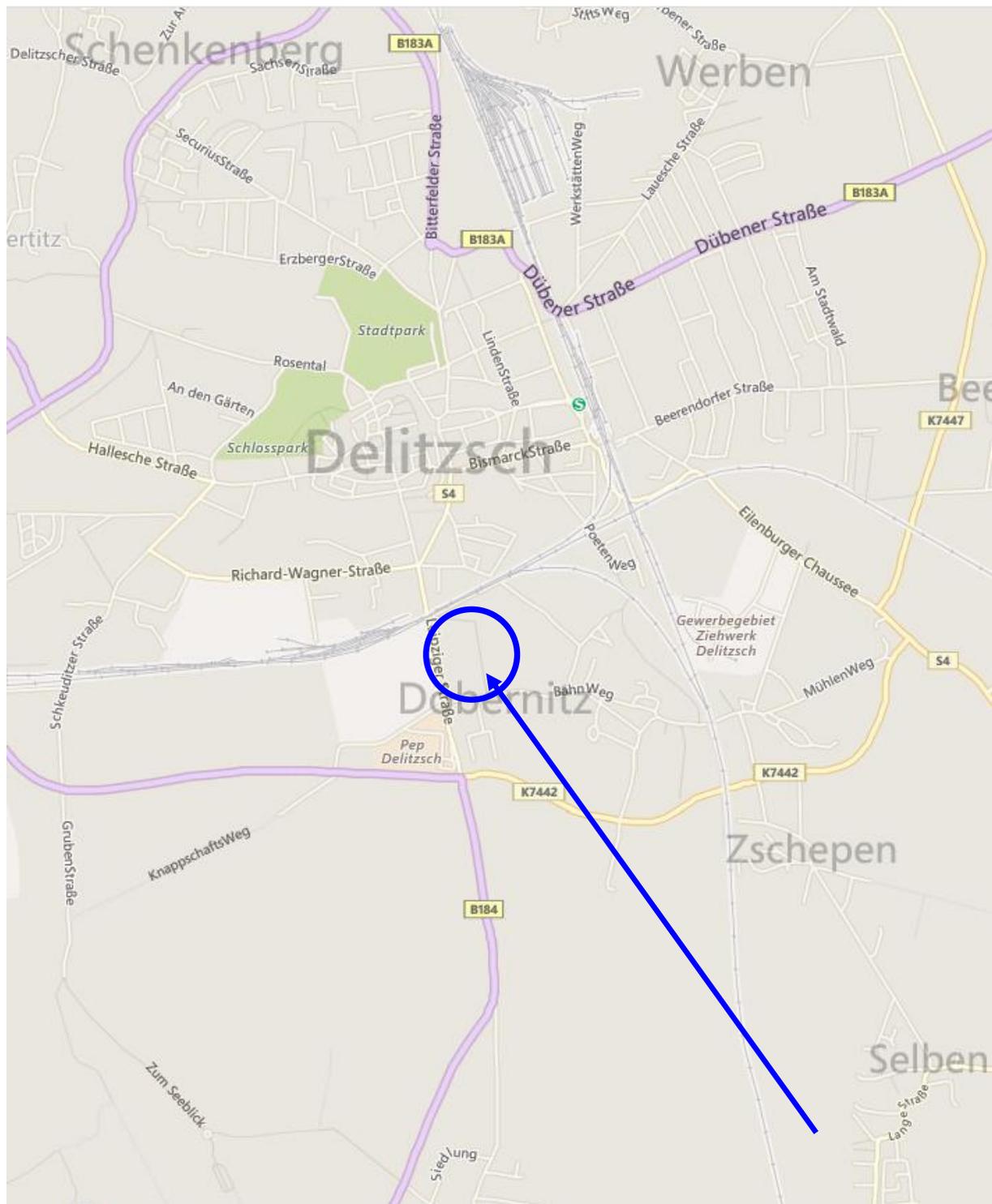
Anlage 3: Lärmkarten

Anlage 4: Berechnungstabellen (Auszug)

Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole



Anlage 1: Auszug Stadtplan

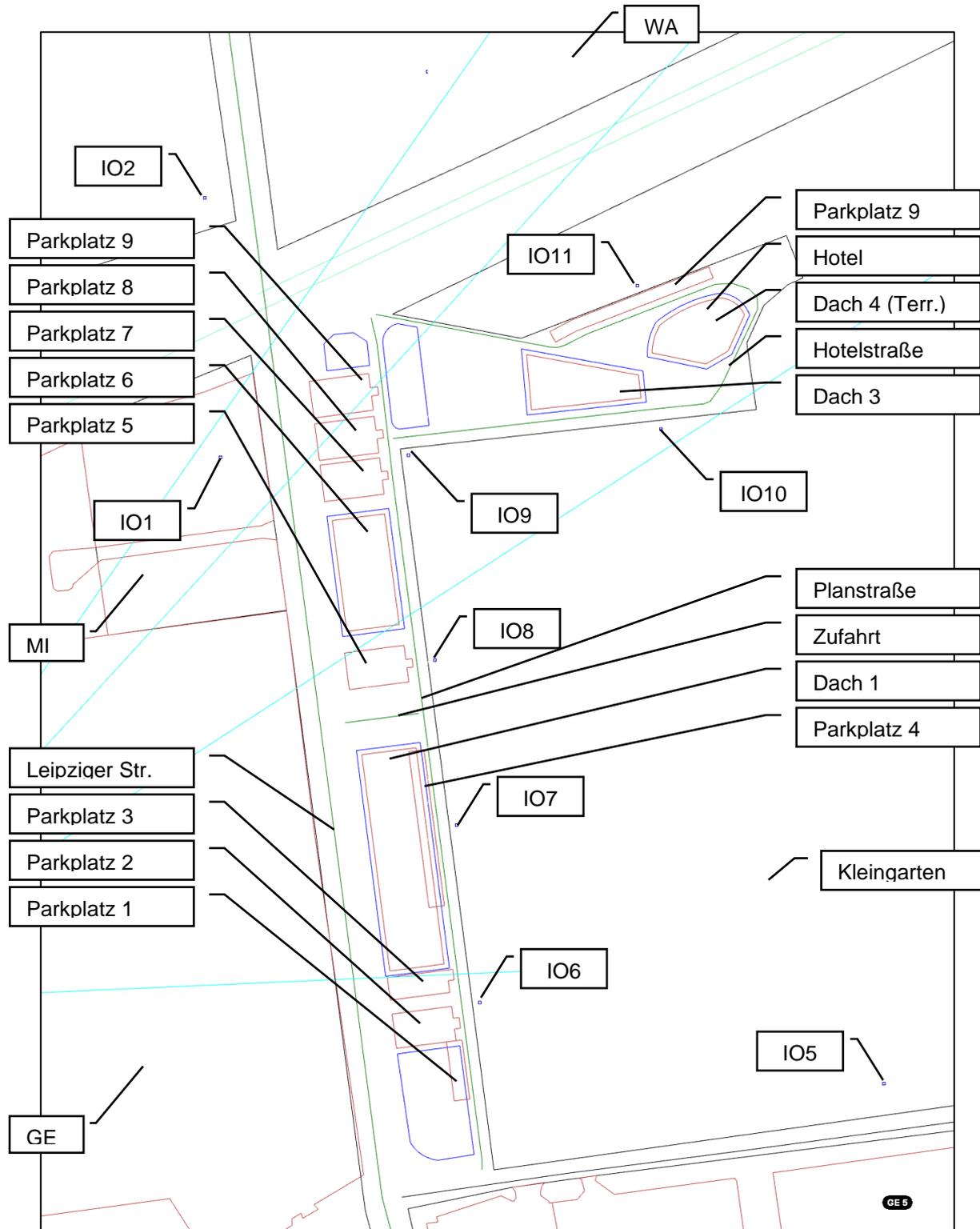


Quelle: BING-Maps © 2018 HERE



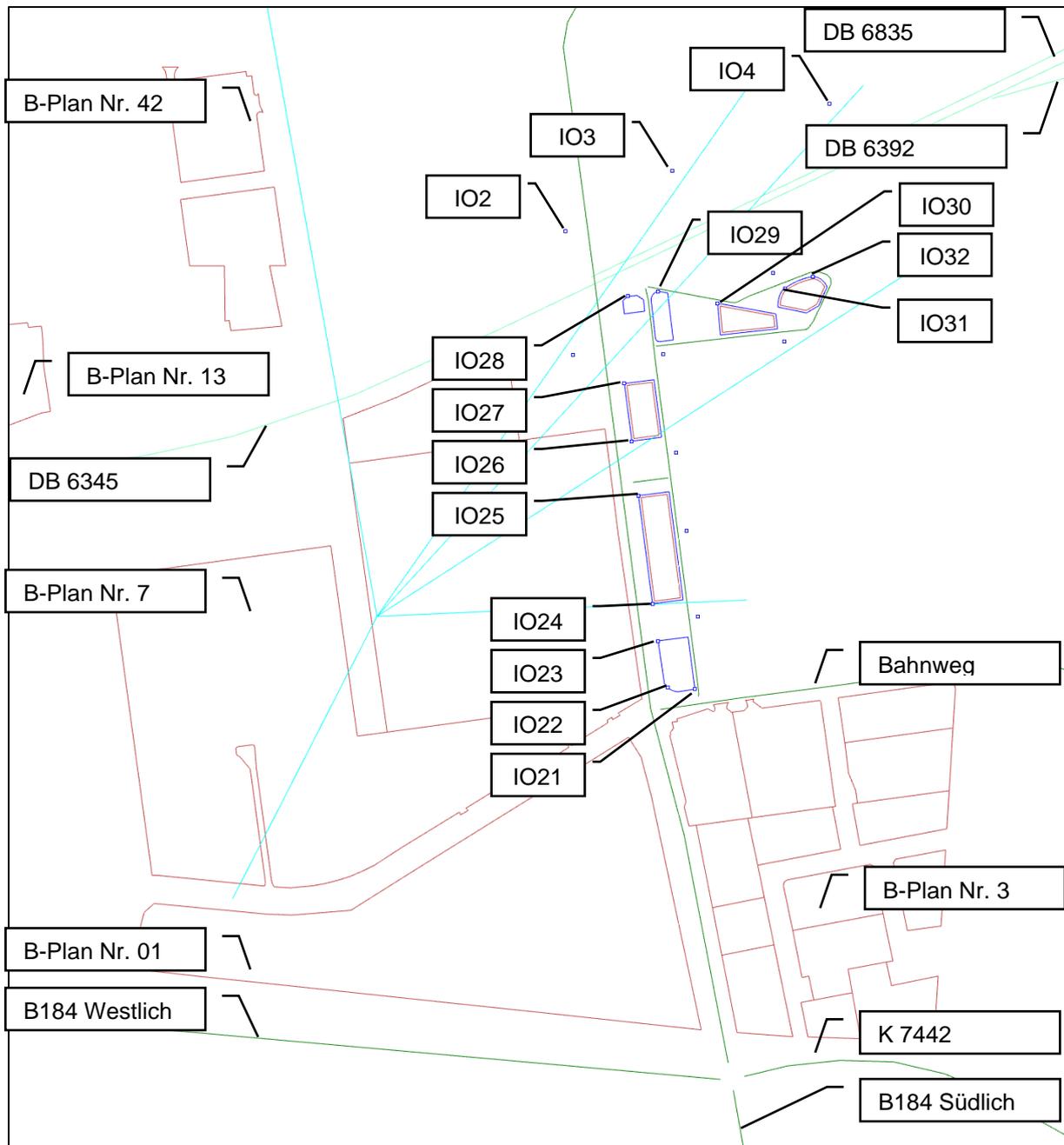
Anlage 2: Positionsplan der Immissionsorte

Übersicht





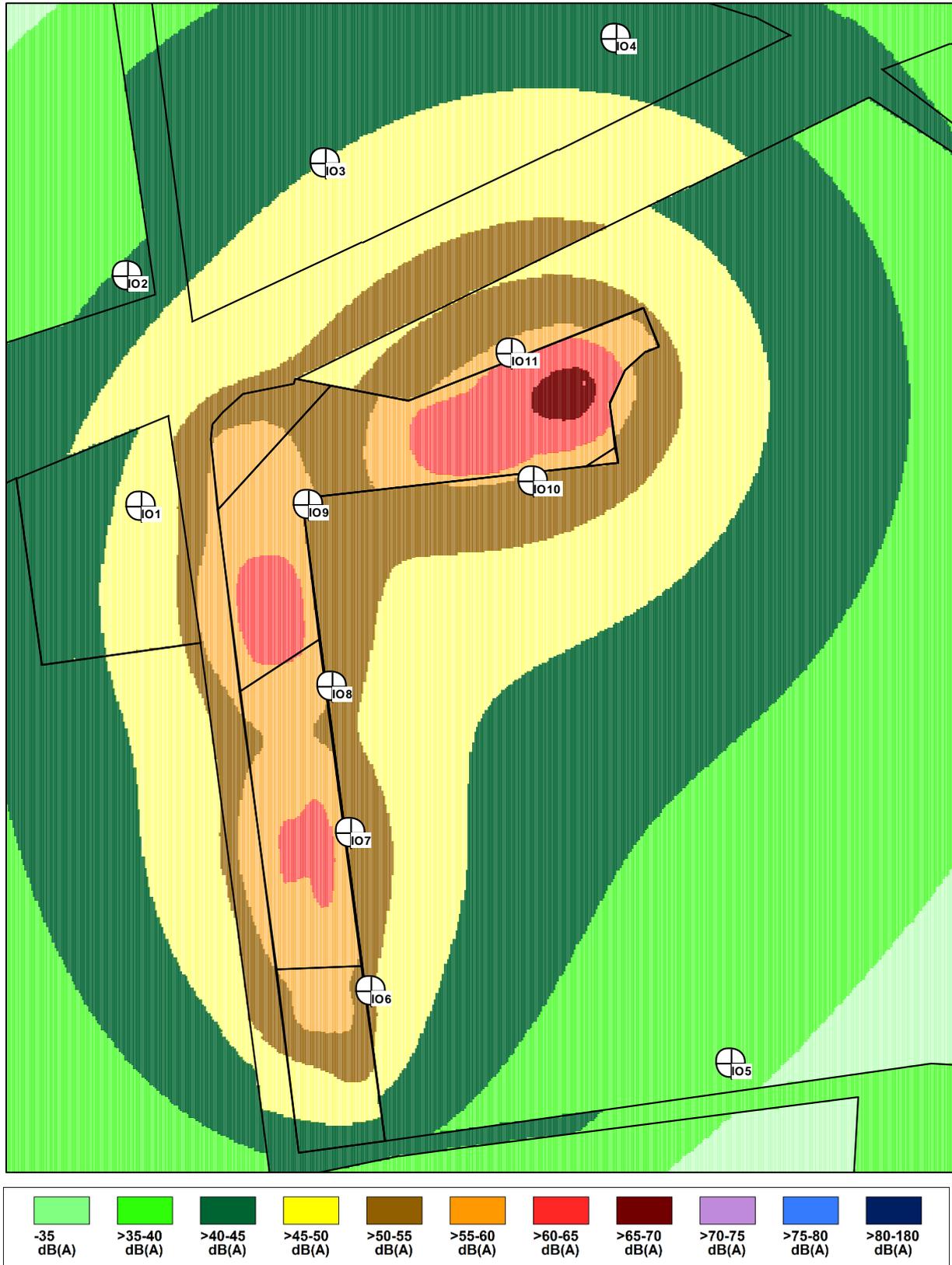
Lage





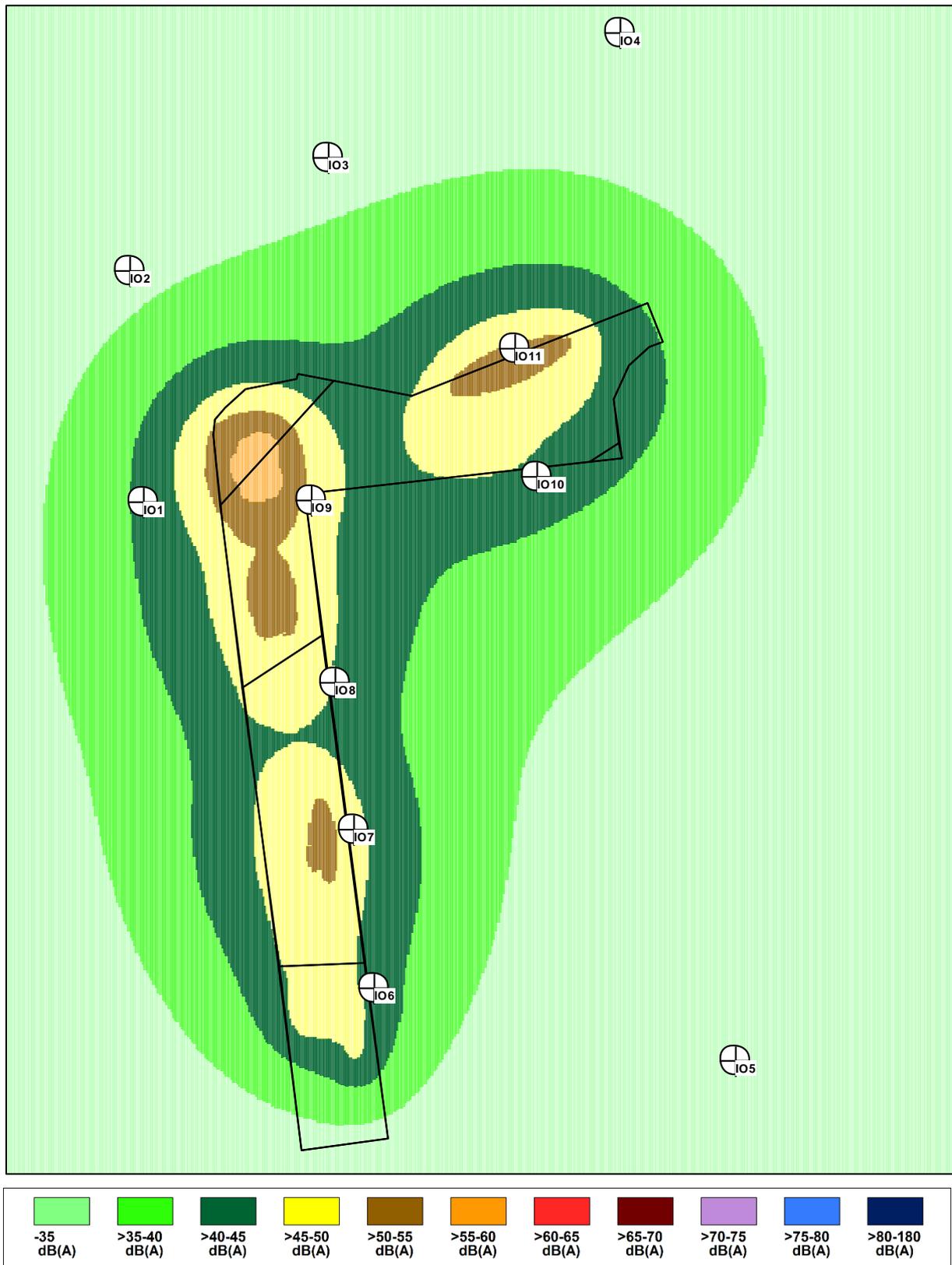
Anlage 3: Lärmkarten

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



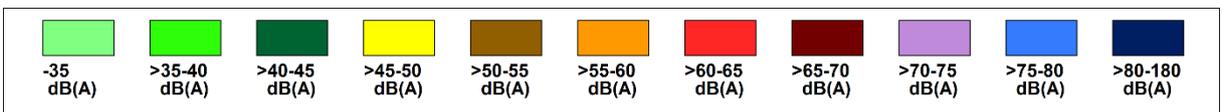
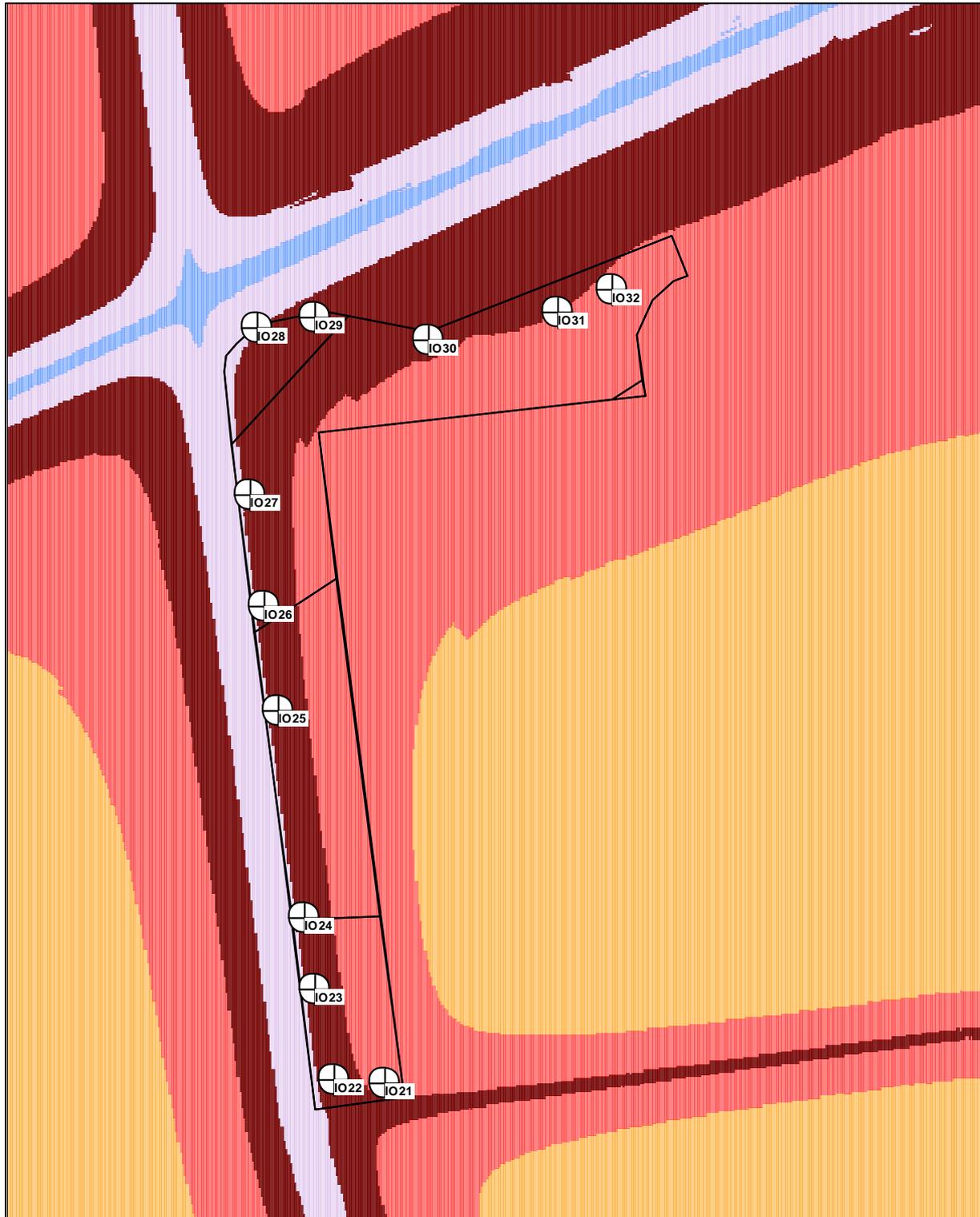


Lärmkarte TA Lärm Nacht, $h = 4,5\text{ m}$



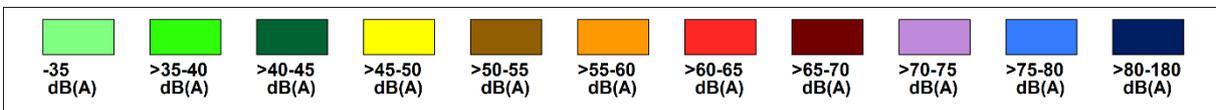
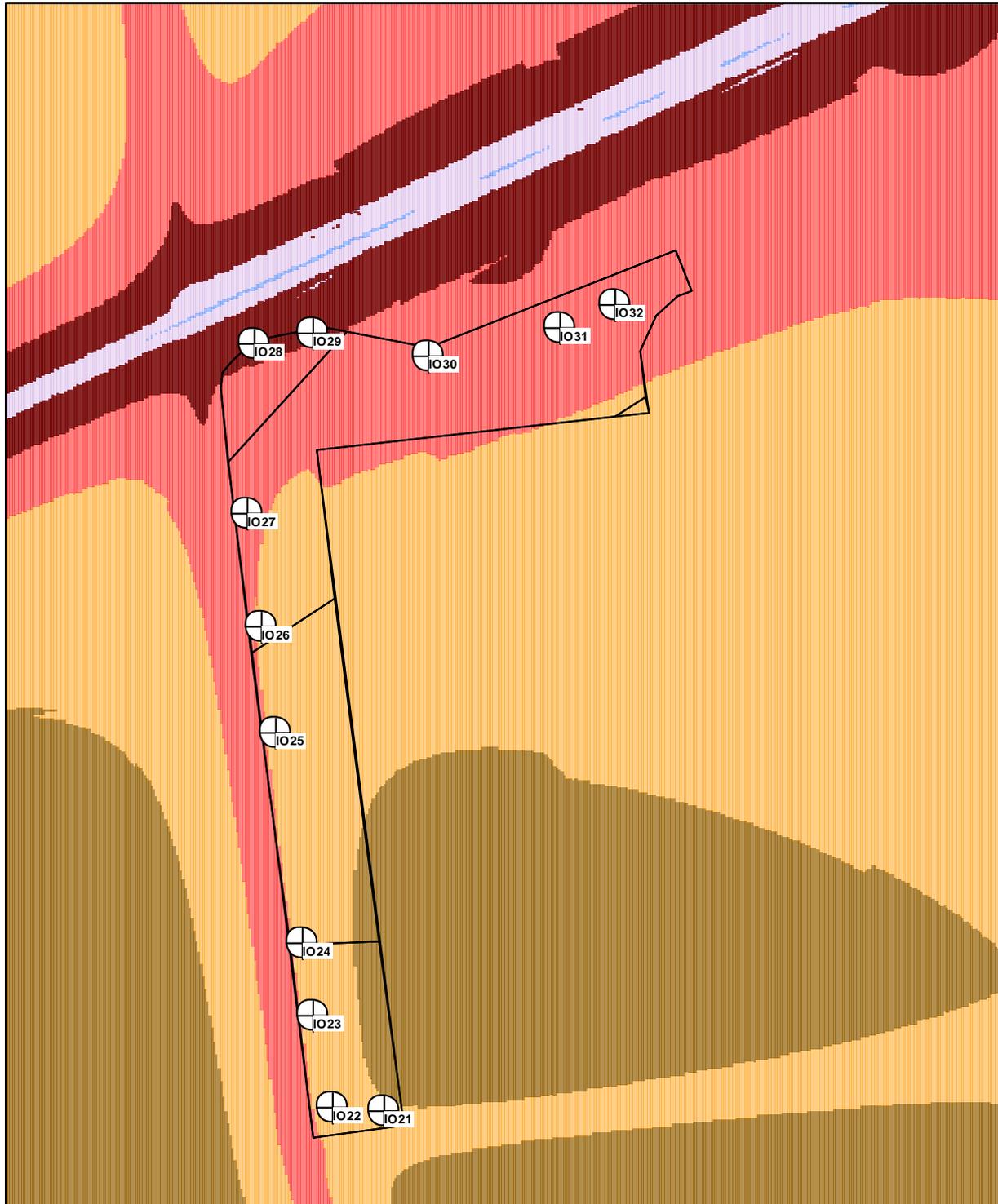


Lärmkarte Verkehr Bestand Tag, $h = 4,5\text{ m}$



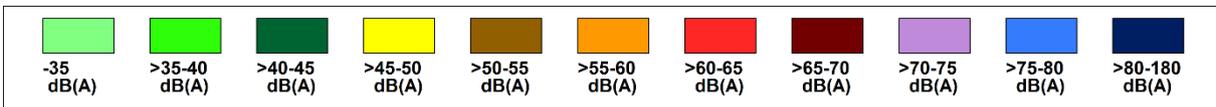
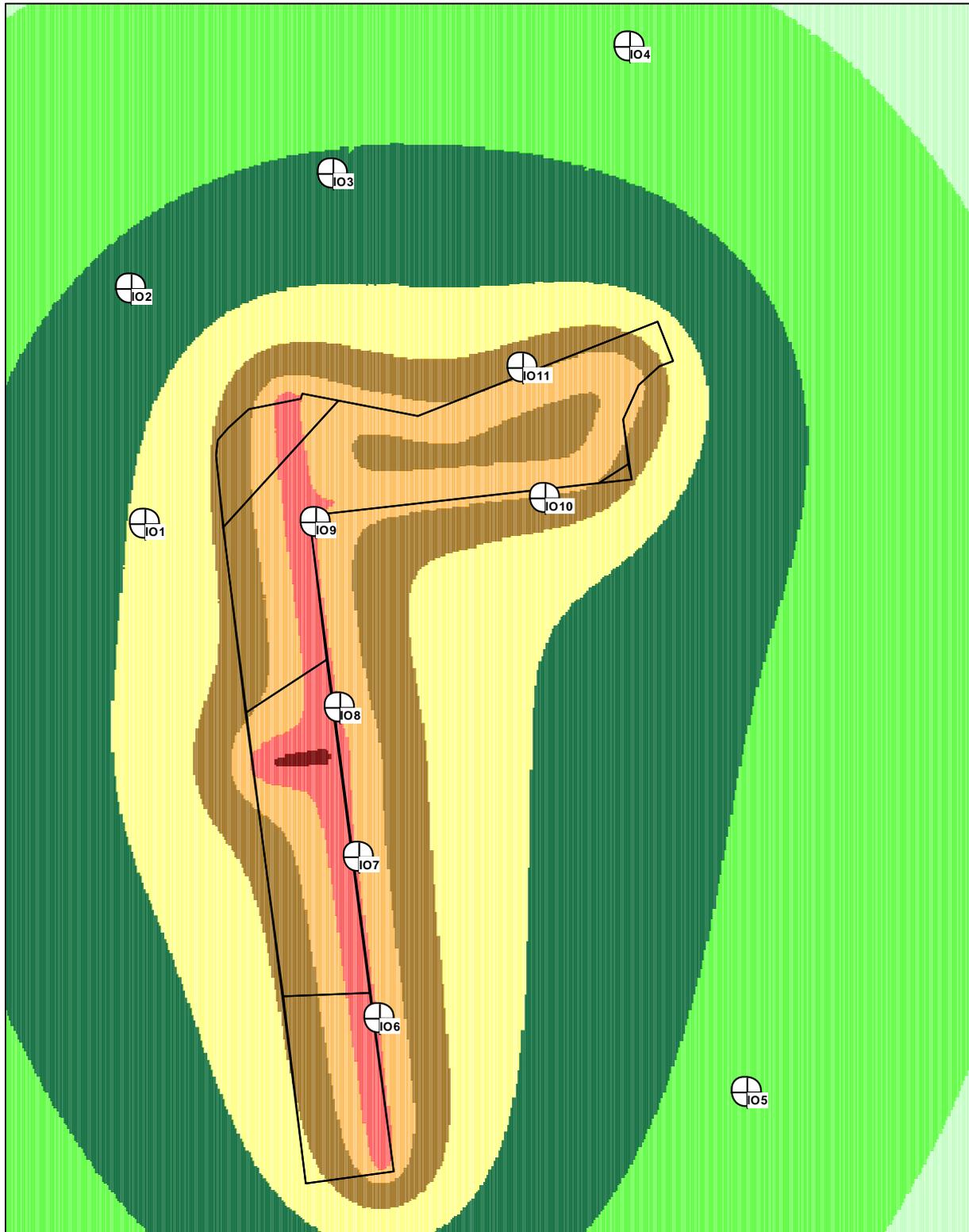


Lärmkarte Verkehr Bestand Nacht, $h = 4,5\text{ m}$



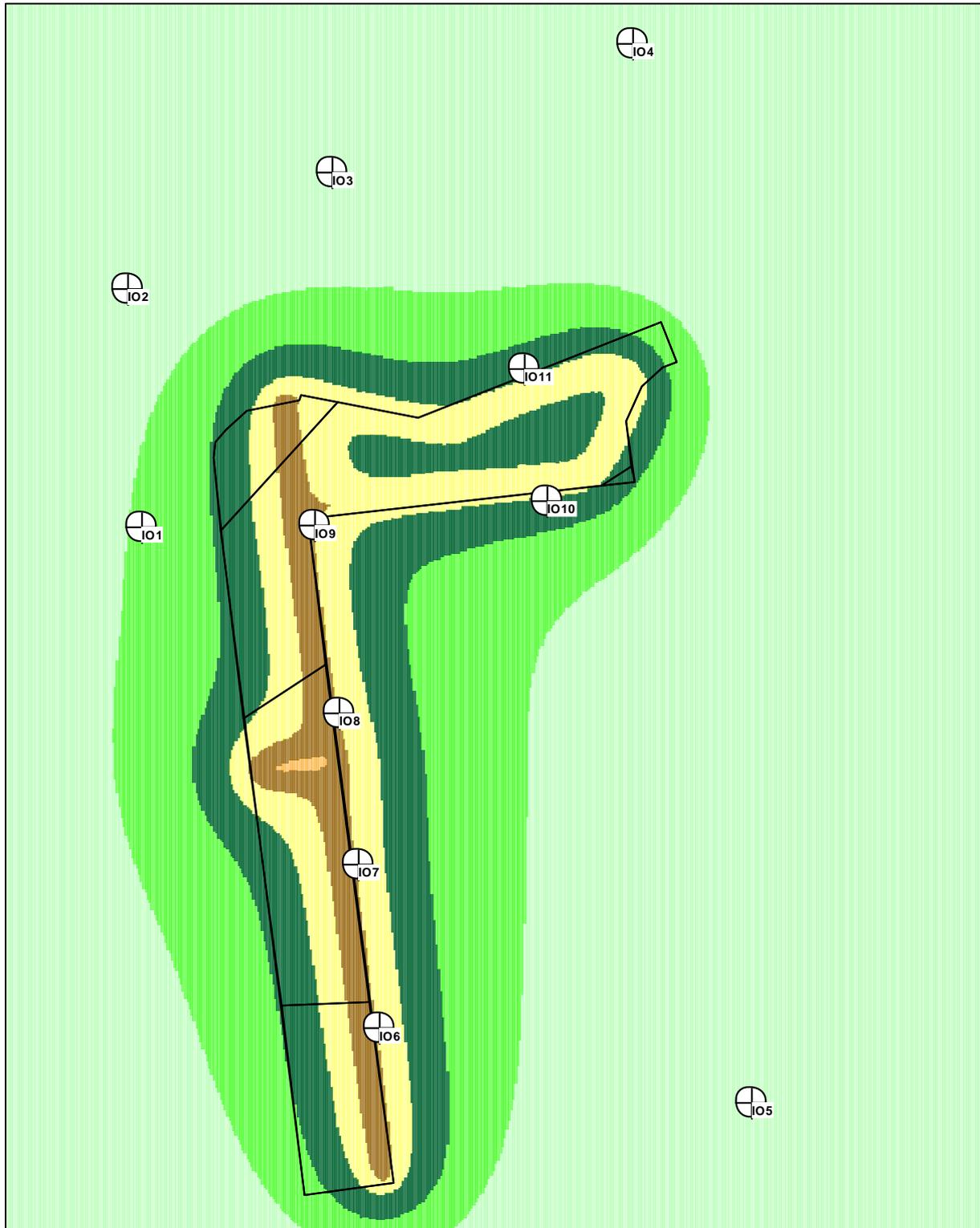


Lärmkarte Verkehr Zusatz Tag, h = 4,5 m





Lärmkarte Verkehr Bestand Nacht, $h = 4,5\text{ m}$





Anlage 4: Berechnungstabellen (Auszug)

Schallausbreitungsrechnung TA Lärm 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)
	Parkplatz 1	76			3	1,7		275,8			59,8	1,5	4,5		11,6
	Parkplatz 2	81,6			3	1,6		254,1			59,1	1,4	4,5		18
	Parkplatz 3	76			3	1,6		236,6			58,5	1,3	4,5		13,2
	Parkplatz 4	82,8			3	1,5		177,2			56	1	4,3		23
	Parkplatz 5	81,6			3	1,2		109,7			51,8	0,7	4		26,9
	Parkplatz 6	81,6			3	0,3		53,8			45,6	0,4	2,8		35,3
	Parkplatz 7	83,8			3	0,3		51,1			45,2	0,4	2,7		38,1
	Parkplatz 8	83,8			3	0,3		55			45,8	0,4	2,9		37,2
	Parkplatz 9	82,7			3	1,5		180,2			56,1	1	4,3		22,7
	Dach 1	85			3	0,4		178,3			56	0,3	3,3		32,8
	Dach 2	85			2,9			74,5			48,4	0,1	0,7		43,4
	Dach 3	85			3	0,2		150,7			54,6	0,3	3		34,9
	Dach 4	91			3			206,4			57,3	0,4	1,7		34,5
	Hotel	90			3	1,5		205,1			57,2	0,4	4,3		29,5
GS															46,7

Schallausbreitungsrechnung TA Lärm 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	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkplatz 1	76			3	1,8		419,4			63,5	2	4,6		7,2
	Parkplatz 2	81,6			3	1,8		401			63,1	1,9	4,6		13,3
	Parkplatz 3	76			3	1,8		383,1			62,7	1,9	4,6		8,1
	Parkplatz 4	82,8			3	1,7		317,2			61	1,6	4,5		16,9
	Parkplatz 5	81,6			3	1,6		250,6			59	1,4	4,5		18,2
	Parkplatz 6	81,6			3	1,5		173,6			55,8	1	4,3		22
	Parkplatz 7	83,8			3	1,4		156,9			54,9	0,9	4,3		25,3
	Parkplatz 8	83,8			3	1,4		140			53,9	0,9	4,2		26,5
	Parkplatz 9	82,7			3	1,3		129,7			53,3	0,8	4,1		26,2
	Dach 1	85			3	1,1	3,6	328,5			61,3	0,6	4		29,5
	Dach 2	85			3	0,7	3,6	210,3			57,5	0,4	3,6		34,5
	Dach 3	85			3	0,1	3,6	144,7			54,2	0,3	2,9		39,1
	Dach 4	91			3		3,6	158,4			55	0,3	0,7		41,6
	Hotel	90			3	1,4	3,6	156,6			54,9	0,3	4,2		35,9
GS															45



Schallausbreitungsrechnung TA Lärm 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)
	Parkplatz 1	68,8			3	1,7		275,8			59,8	1,5	4,5		4,4
	Parkplatz 2	74,4			3	1,6		254,1			59,1	1,4	4,5		10,8
	Parkplatz 3	68,8			3	1,6		236,6			58,5	1,3	4,5		6
	Parkplatz 4	75,5			3	1,5		177,2			56	1	4,3		15,7
	Parkplatz 5	74,4			3	1,2		109,7			51,8	0,7	4		19,7
	Parkplatz 6	74,4			3	0,3		53,8			45,6	0,4	2,8		28,1
	Parkplatz 7	81,7			3	0,3		51,1			45,2	0,4	2,7		36
	Parkplatz 8	81,7			3	0,3		55			45,8	0,4	2,9		35,1
	Parkplatz 9	80,5			3	1,5		180,2			56,1	1	4,3		20,5
	Dach 1	85			3	0,4		178,3			56	0,3	3,3		24,8
	Dach 2	85			2,9			74,5			48,4	0,1	0,7		35,4
	Dach 3	85			3	0,2		150,7			54,6	0,3	3		23,9
	Dach 4	91			3			206,4			57,3	0,4	1,7		24,5
	Hotel	90													
GS															40,9

Schallausbreitungsrechnung TA Lärm 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	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkplatz 1	68,8			3	1,8		419,4			63,5	2	4,6		0
	Parkplatz 2	74,4			3	1,8		401			63,1	1,9	4,6		6,1
	Parkplatz 3	68,8			3	1,8		383,1			62,7	1,9	4,6		0,9
	Parkplatz 4	75,5			3	1,7		317,2			61	1,6	4,5		9,6
	Parkplatz 5	74,4			3	1,6		250,6			59	1,4	4,5		11
	Parkplatz 6	74,4			3	1,5		173,6			55,8	1	4,3		14,8
	Parkplatz 7	81,7			3	1,4		156,9			54,9	0,9	4,3		23,2
	Parkplatz 8	81,7			3	1,4		140			53,9	0,9	4,2		24,4
	Parkplatz 9	80,5			3	1,3		129,7			53,3	0,8	4,1		24
	Dach 1	85			3	1,1		328,5			61,3	0,6	4		17,9
	Dach 2	85			3	0,7		210,3			57,5	0,4	3,6		22,9
	Dach 3	85			3	0,1		144,7			54,2	0,3	2,9		24,5
	Dach 4	91			3			158,4			55	0,3	0,7		28
	Hotel	90													
GS															32,9



Schallausbreitungsrechnung Verkehr IO 22, 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)
	DB 6411	70,2						1183,3		3,4	72,5	5,9	2	13,2	44,8
	DB 6345	67,5						482,5			64,7	2,4	3,3	12,2	51,2
	DB 6835	61						1151,1		4,1	72,2	5,8		16,7	23,7
	DB 6835	61						475,6		2,5	64,5	2,4			40,9
	DB 6392	65,6						852,4			69,6	4,3	0,1		44,7
	Leipziger Str. (S4)	64,3						57,9			46,3	0,4	0,7	11,1	67
	Leipziger Str. (S4)	64,3						1653,1		2,7	75,4	8,5	3,3	12,2	29,6
	B184 Südl.	69,6						573,1			66,2	3	4,6		48,5
	B184 Westl.	67,7						614,5			66,8	3,2	4,6		44,1
	K7442	61,8						494,9			64,9	2,6	4,6		42,6
	Bahnweg	55,3						42,9			43,7	0,4	0,6		56,1
ZS	### Summe Verkehr														67,6
	Planstraße	53,1						51,2			45,2	0,4	1		51,6
	Zufahrt	56,1						182,5			56,2	1,1	4,3		31,8
	Hotelstraße	48,3						337,2			61,6	1,9	4,5		28,1
ZS	### Summe Planstraßen														51,7
GS															67,7

Schallausbreitungsrechnung Verkehr IO 28, 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)
	DB 6411	70,2						1118,6		2,6	72	5,6	0,7	25,6	46,8
	DB 6345	67,5						53,4			45,5	0,2	0,2	14,6	68,4
	DB 6835	61						936,4		1,9	70,4	4,7		17,7	30
	DB 6835	61						49,2			44,8	0,2			59,8
	DB 6392	65,6						792,6		1,1	69	3,9	0,1		43,1
	Leipziger Str. (S4)	64,3						83,6			49,4	0,5	1,4	12,4	64,3
	Leipziger Str. (S4)	64,3						1556,5		4,1	74,8	8,1	1,6	12,2	30,3
	B184 Südl.	69,6						953,9			70,6	5	4,7		42,7
	B184 Westl.	67,7						1007,9			71,1	5,3	4,7		38
	K7442	61,8						826,9			69,3	4,4	4,7		37,1
	Bahnweg	55,3						421,2			63,5	2,3	4,6		34
ZS	### Summe Verkehr														70,3
	Planstraße	53,1						40,4			43,1	0,4	0,6		53,6
	Zufahrt	56,1						162,3			55,2	1	4,2		33
	Hotelstraße	48,3						58			46,3	0,5	1,8		45,7
ZS	### Summe Planstraßen														54,3
GS															70,4



Schallausbreitungsrechnung Verkehr IO 22, 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)
	DB 6411	69,8						1183,3		3,4	72,5	5,9	2	12,8	44,4
	DB 6345	64,1						482,5			64,7	2,4	3,3	8,8	47,8
	DB 6835	61						1151,1		4,1	72,2	5,8		16,7	23,7
	DB 6835	61						475,6		2,5	64,5	2,4			40,9
	DB 6392	66,7						852,4			69,6	4,3	0,1		45,8
	Leipziger Str. (S4)	53,2						57,9			46,3	0,4	0,7		55,9
	Leipziger Str. (S4)	53,2						1653,1		2,7	75,4	8,5	3,3	1,1	18,5
	B184 Südl.	62,2						573,1			66,2	3	4,6		41,1
	B184 Westl.	60,3						614,5			66,8	3,2	4,6		36,7
	K7442	50,9						494,9			64,9	2,6	4,6		31,7
	Bahnweg	45,1						42,9			43,7	0,4	0,6		45,9
ZS	### Summe Verkehr														57,7
	Planstraße	42,9						51,2			45,2	0,4	1		41,4
	Zufahrt	45,9						182,5			56,2	1,1	4,3		21,6
	Hotelstraße	38,1						337,2			61,6	1,9	4,5		17,9
ZS	### Summe Planstraßen														41,5
GS															57,8

Schallausbreitungsrechnung Verkehr IO 28, 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)
	DB 6411	69,8						1118,6		2,6	72	5,6	0,7	25,2	46,4
	DB 6345	64,1						53,4			45,5	0,2	0,2	11,2	65
	DB 6835	61						936,4		1,9	70,4	4,7		17,7	30
	DB 6835	61						49,2			44,8	0,2			59,8
	DB 6392	66,7						792,6		1,1	69	3,9	0,1		44,2
	Leipziger Str. (S4)	53,2						83,6			49,4	0,5	1,4	1,3	53,2
	Leipziger Str. (S4)	53,2						1556,5		4,1	74,8	8,1	1,6	1,1	19,2
	B184 Südl.	62,2						953,9			70,6	5	4,7		35,3
	B184 Westl.	60,3						1007,9			71,1	5,3	4,7		30,6
	K7442	50,9						826,9			69,3	4,4	4,7		26,2
	Bahnweg	45,1						421,2			63,5	2,3	4,6		23,8
ZS	### Summe Verkehr														66,4
	Planstraße	42,9						40,4			43,1	0,4	0,6		43,4
	Zufahrt	45,9						162,3			55,2	1	4,2		22,8
	Hotelstraße	38,1						58			46,3	0,5	1,8		35,5
ZS	### Summe Planstraßen														44,1
GS															66,5



Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole

Gebietseinstufung:

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

Einheiten:

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

Schallpegel:

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