



Sachverständigen- und Ingenieurgesellschaft mbH



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

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 48

„Sondergebiet - Am Wasserturm“

Leipziger Straße, Delitzsch

- Gutachten -

Objekt: Sanierung/Umnutzung des denkmalgeschützten Wasserturms,
Neuerrichtung von Anbauten/Ergänzungsbauten/Erschließungsanlagen
Leipziger Straße
04509 Delitzsch

Auftraggeber: Tarik Wolf
Hauptstraße 1
04509 Delitzsch

Auftrags-Nr.: 220413-SIP (in Erweiterung zum Gutachten 170907-1-SIP)

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

Datum: 20.05.2022



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	4
3.4. Zulässige Immission Nachbarschaft.....	5
3.5. Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des Plangebietes.....	7
3.6. Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des Plangebietes	8
3.7. Erfassung der Geräuschquellen im Plangebiet	9
4. Schallimmissionsprognose	16
4.1. Berechnungsmodell	16
4.2. Beurteilungspegel TA Lärm.....	17
4.3. Beurteilungspegel für Verkehrslärm	20
5. Bewertung der Ergebnisse	23
5.1. Gewerbelärm	23
5.2. Verkehrslärm	24
6. Zusammenfassung.....	26
7. Anlagenverzeichnis.....	27

Das Dokument umfasst 27 Seiten und 5 Anlagen. Es wurde in 2 Ausfertigungen erstellt.
Eine Ausfertigung verbleibt beim Gutachter. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt.



1. Situation und Aufgabenbeschreibung

Für das Bauvorhaben „Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 48 „Sondergebiet - Am Wasserturm“ in Delitzsch ist in Erweiterung der bestehenden Schallimmissionsprognose gemäß TA Lärm (Gutachten 170907-1-SIP, akib GmbH, Stand: 09.10.2019) eine Aktualisierung hinsichtlich des überarbeiteten Planstandes zu erarbeiten. Damit verbunden ist die veränderte Verkehrslärmentwicklung durch das Bauvorhaben erneut zu prüfen.

Die bestehende Betrachtung der Lärmbelastung aus den vorhandenen Gewerbe-/ Verkehrsquellen außerhalb des Plangebietes bleibt gemäß dem Gutachten 170907-1-SIP weiterhin im Sinne einer Vorbelastung nach TA Lärm gültig.

Die aktualisierte Immissionsprognose dient dem Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm für die benachbarten Wohn- und Gewerbeeinheiten unter Berücksichtigung der gewerblichen Nutzung entsprechend der aktuellen Planung. Ebenso wird die Einwirkung innerhalb des Plangebietes aus der planungsrechtlich zulässigen Gewerbenutzung prognostiziert.

Relevante Emissionsquellen nach TA Lärm im Plangebiet sind:

- Parkhaus/Parkplätze
- Hotel-/Restaurantbetrieb - BV „Wasserturm“
- Gebäudetechnik Gewerbebetriebe (Haus 2-5)

Die Immissionsprognose des Verkehrslärms dient der Ermittlung der Lärmweinwirkung auf die maßgebliche Umgebung durch geplante verkehrstechnische Erschließungsanlagen. Die Planstraßen innerhalb des Plangebietes sind 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] Vorhabenbezogener B-Plan Nr. 48, Meinberg - Meinberg, Stand: 01.02.2022
- [14] Vorhaben- und Erschließungsplan, Meinberg - Meinberg, Stand: 12.04.2022
- [15] Masterplan, Denda-Architekten, Stand: 23.03.2022

Sonstiges:

- [16] Gesamtstellungnahme zum Antrag, Landratsamt Nordsachsen, Stand: 03.08.2017
- [17] Abwägungsprotokoll, Arbeitsstand: 29.03.2019
- [18] Stellungnahme / Nachforderung, Landratsamt Nordsachsen, Stand: 28.01.2019



3. Ausgangsdaten

3.1. Grundlagen

Die baulichen Ausgangsdaten, die den schallschutztechnischen Berechnungen und Einschätzungen zugrunde liegen, wurden den vorliegenden Planungsunterlagen unter *Punkt 2* entnommen.

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 Nachbargebietes 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.

Unter Berücksichtigung eines Betriebes an Sonn- und Feiertagen wird eine entsprechend längere Ruhezeit betrachtet.



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 wird 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 als gewerbeähnlich zu betrachten. 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 die relevante Umgebung wird zu den folgenden maßgeblichen Immissionsorten (Aufpunkte), die den Geräuschquellen am nächsten liegen, geführt. 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.

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 in der Umgebung. Die Berechnung zeigt eine weitgehende Ausschöpfung des Richtwertes nach der TA Lärm. Der Orientierungswert nach DIN 18005 wird bereits deutlich überschritten.



3.6. Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des Plangebietes

Die Schallausbreitungsrechnung für das Bebauungsplangebiet wird zu den folgenden maßgeblichen Immissionsorten (Aufpunkte), die den Geräuschquellen am nächsten liegen, geführt. Die Aufpunkte werden im Abstand von 0,5 m vor den maßgeblichen Fassaden der plangemäß vorgesehenen Gebäudekubaturen digitalisiert.

Tabelle 4: Maßgebliche Immissionsorte

IO-Nr.	Bezeichnung	TA Lärm		Einstufung
		IRW _{Tag} dB(A)	IRW _{nacht} dB(A)	
IO 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	65	50	GE
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	65	50	GE
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	65	50	GE
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	65	50	GE
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	65	50	GE
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	65	50	GE
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	65	50	GE
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	65	50	GE
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	65	50	GE
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	60	45	MI
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	60	45	MI

3.6.1. Ruhezeiten nach TA Lärm

Nach TA Lärm wird in den Tageszeiten besonderer Empfindlichkeit ein Zuschlag von 6 dB 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



3.7. Erfassung der Geräuschquellen im Plangebiet

3.7.1. 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	Stellplätze/Parkflächen PKW	TA Lärm	Flächenschallquellen (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q2	Parkhaus (Haus 1) - <i>Fassadenabstrahlung</i> - <i>Ein-/Ausfahrt Torflächen</i> - <i>Parkdeck (DG)</i>	TA Lärm	Flächenschallquellen (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q3	Zu-/Abfahrt PKW/LKW	16. BImSchV	Linien-schallquellen (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q4	Hotelbetrieb (Wasserturm) - <i>Belieferung</i> - <i>Restaurant/Freisitz</i>	TA Lärm	Flächenschallquellen (Einwirkzeit: Tag und Nacht)
Q5	Gebäudetechnik Gewerbe (Haus 2-5)	TA Lärm	Flächenschallquellen (Einwirkzeit: Tag und Nacht)

3.7.2. Q1 Parkplätze (oberirdisch)

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

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Parkflächen erfolgt nach Bayerischer Parkplatz-lärmstudie Punkt 8.2.1 als „zusammengefasstes Verfahren“. Für Flächen, die unmittelbar von den öffentlichen Zufahrtswegen 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. Aufgrund der Errichtung eines separaten Parkhauses wird davon ausgegangen, dass die unmittelbar um den Wasserturm vorhandenen Stellplätze maßgeblich durch Gäste des Restaurants genutzt werden. Die Bewegungshäufigkeit auf diesen Stellplätzen wird anhand der verfügbaren Netto-Gastraumfläche von ca. 300 m² errechnet.

Tabelle 7: Bewegungshäufigkeit Parkplatz - Restaurant (Wasserturm)

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B₀ Ausflugsgaststätte
Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	0,10
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,09

Aus der vorgesehenen gewerblichen Nutzung des Hauses 2 als Backshop mit Gästebereich ergibt sich die notwendige Betrachtung der Stellplatznutzung im Sinne einer Schnellgaststätte (mit Selbstbedienung). Die zusätzliche Lärmerzeugung aus dem geplanten Drive-In-Betrieb wird separat über einen entsprechenden Emissionsansatz für die Fahrwege auf dem Grundstück berücksichtigt. Für den Gästebereich wird anhand der Grundrissfläche von einer Netto-Gastraumfläche von 600 m² ausgegangen.

Tabelle 8: Bewegungshäufigkeit Parkplatz - Backshop (Haus 2)

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B₀ Schnellgaststätte
Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	0,4
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	---

Für die weiteren Gewerbebetriebe mit büroähnlicher Nutzung (Haus 3/4) wird der allgemein gültige Ansatz für P+R-Plätze gemäß Parkplatzlärmstudie herangezogen.

Tabelle 9: Bewegungshäufigkeit Parkplatz - Gewerbe

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B₀ P+R-Platz (Mitarbeiter/Kunden)
Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	0,3
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	---



Dem Spartenheim sind insgesamt 17 Stellflächen zugewiesen, welche den Nutzern der Kleingartenanlage und dem Gästebetrieb vorbehalten sind. Für die relevante Nutzungsart wird ein Ansatz für Gaststätten im ländlichen Bereich im Sinne einer Maximalwertabschätzung laut Parkplatzlärmstudie aufgegriffen. Der Grundrissplanung entsprechend kann hierfür eine Netto-Gastraumfläche von ca. 100 m² angesetzt werden. Vereinzelte Parkbewegungen aus der vereinsinternen Büronutzung sind durch den Ansatz hinreichend abgebildet.

Tabelle 10: Bewegungshäufigkeit Parkplatz - Gewerbe

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B ₀
	Ausflugsgaststätte
Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	0,12
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,12

Die errechneten Schallleistungspegel sind in Tabelle 11 zusammengefasst. Dabei sind:

K_D Durchfahrtanteil = 2,5 lg(f*B-9) dB

K_{StrO} = 0 dB Korrektur für Straßenoberfläche der Gassen (hier: Asphalt)

Tabelle 11: Emissionspegel der Stellplätze

Stellfläche	Plätze	Emissionspegel L _{w,1h}	
		Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
Parkplatz 1-6 Restaurant (Wasserturm)	5	77,5 dB(A)	77,5 dB(A)
	5	77,5 dB(A)	77,5 dB(A)
	6	78,2 dB(A)	78,2 dB(A)
	4	76,5 dB(A)	76,5 dB(A)
	4	76,5 dB(A)	76,5 dB(A)
	3	75,2 dB(A)	75,2 dB(A)
Parkplatz 8/9 Backshop	7/7	jeweils 91,8 dB(A)	jeweils 91,8 dB(A)
Parkplatz 10 Haus 3	8	70,8 dB(A)	---
Parkplatz 11 Haus 3	6	69,9 dB(A)	---
Parkplatz 12 Haus 4	6	69,9 dB(A)	---
Parkplatz 13 Haus 4	19	77,1 dB(A)	---
Parkplatz 14 Spartenheim	17	83,0 dB(A)	83,0 dB(A)

Geräusche des Parkverkehrs werden bis zur Einmündung in die Planstraßen betrachtet. Die Planstraßen sind als öffentliche Verkehrswege gewidmet und werden daher gesondert betrachtet. Sie münden jeweils an der Grenze des Geltungsbereiches in die Leipziger Straße, wo mit einer Vermischung mit dem fließenden Verkehr auszugehen ist.



3.7.3. Q2 Parkhaus (Haus 1)

Gemäß dem aktualisierten Vorhaben- und Erschließungsplan wird für die zusätzlich planungsrechtlich notwendigen Stellflächen ein Parkhaus mit bis zu 180 Plätzen über 4 Park Ebenen inklusive eines offenen Parkdecks errichtet. Die verfügbaren Stellplätze werden im erforderlichen Maße der jeweiligen Wohnnutzung des Wasserturmes und dem benachbarten Bauvorhaben „Walzenmühle“ zugewiesen, sowie für die Nutzung durch Hotelgäste und der Kleingartenanlage zur Verfügung gestellt.

Für die Mischnutzung wird ein realistischer Zwischenwert aus den Ansätzen für Parkplätze einer Wohnanlage und innerstädtischen Parkplätzen / Parkhäusern gebildet. Im Mittel ergibt sich daraus ein vergleichbarer Ansatzwert gemäß der Einordnung für die P+R-Nutzung.

Tabelle 12: Bewegungshäufigkeit Parkhaus

Zeitraum	Bewegungen N pro Stunde und B ₀		
	Wohnanlage (Tiefgarage)	Parkhaus Innenstadt	P+R-Platz
Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr	0,15	0,5	0,3
Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr	0,09	0,04	0,16

Die Berechnung der Schallentwicklung innerhalb der Parkebenen erfolgt nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie Punkt 8.4 für die Emissionen von Parkhäusern. Dabei berechnet sich die Emission der Parkfläche im ersten Schritt nach Punkt 8.2.1 mit dem „zusammengefassten Verfahren“.

Gesamtemission der Parkfläche:

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

Die errechneten Schallleistungspegel sind in Tabelle 13 zusammengefasst. Dabei sind:

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

K_{StrO} = 0 dB Korrektur für Straßenoberfläche der Gassen (hier: Asphalt)

Tabelle 13: Emissionspegel der Stellplätze

Stellfläche	Plätze	Emissionspegel L _{W,1h}	
		Tageszeitraum 08.00 bis 20.00 Uhr	Nachtzeitraum 22:00 bis 06:00 Uhr
Parkebene 1-4	je 45	jeweils 82,2 dB(A)	79,5 dB(A)



Der Innenpegel der Parkgarage wird aufgrund der darin erzeugten Geräusche ermittelt. Aus deren Schallleistungspegel kann der im Raum erzeugte Schalldruckpegel in Anlehnung an VDI 2571 ermittelt werden.

$$L_I = L_W + \Delta L = L_W + 14 + 10 \log \frac{T}{V} \quad \text{mit} \quad T = 0,163 \frac{V}{A}$$

Dabei gilt allgemein:

Geräuschquellen	Innenpegel Parkebene – Abstrahlung über Fassadenflächen
Geräuschquellenart	Flächenschallquellen nach DIN ISO 9613-2
Diffusitätsterm	$C_d = -3$ dB
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags) 22:00 - 06:00 (nacht)
Ermittlungsgrundlage	Parkplatzlärmstudie

Tabelle 14: Innenpegel der Parkebenen

Parkebene	Nachhallzeit	äquivalente Schallabsorptionsfläche	$L_{I,tag}$	$L_{I,nacht}$
Ebene 1-3	1,0 s	> 600 m ²	60,4 dB(A)	58,2 dB(A)

Für die Begrenzungsflächen der Parketagen wird das Schalldämmmaß der abstrahlenden Flächen unter Verwendung des Diffusitätsterms C_d berechnet. Die Fassadenflächen werden für die Schallausbreitungsrechnung mit einem resultierenden Mindest-Schalldämm-Maß von $R'_w = 5$ dB für die Gesamtheit der Außenfassade berücksichtigt. Die Torbereiche der Zu-/Abfahrt werden als vollständig geöffnet angesetzt. Die bauliche Ausgestaltung der Fassade ist im Zuge der weiteren Planung hinsichtlich des erforderlichen Schalldämm-Maßes mit dem Gutachter abzustimmen.

Tabelle 15: Schalldämmmaße der Fassadenflächen

Element	R'_w	Fläche
Fassaden Parkhaus (Ebene 1-3)	5 dB	ca. 1600 m ²
Torbereiche Ein-/Ausfahrt	0 dB	jeweils 13 m ²

Für das offene Parkdeck kommt unmittelbar der berechnete Schallleistungspegel für die insgesamt 45 Stellplätze entsprechend Tabelle 13 zum Ansatz. Die Schallemissionen werden dementsprechend mit dem unter Punkt 3.7.2 beschriebenen „zusammengefassten Verfahren“ gemäß Parkplatzlärmstudie für die Flächenschallquelle des Parkdecks berücksichtigt.



3.7.4. Q3 Zu-/Abfahrverkehr

Durch die Gewerbenutzung entsteht im Plangebiet Verkehrslärm.

Das Plangebiet wird über eine Zu-/Abfahrt über die Leipziger Straße erschlossen. Parallel zur Leipziger Straße verläuft die Erschließungsstraße mit direkter Verbindung im Norden sowie Verbindung über den Bahnweg im Süden. Eine zusätzliche Anbindung wird zentral zwischen Haus 2 und 3 hergestellt. Über die nördliche Verbindung erschließt sich die Zu-/Abfahrt zum Wasserturm.

Das stündliche Verkehrsaufkommen aus dem maßgeblichen Parkaufkommen der Gewerbebetriebe (Haus 2-5) sowie dem Parkhaus über die Erschließungsstraße beträgt im Tageszeitraum etwa 159 Fahrzeuge, die sich in etwa gleichmäßig auf die Fahrtrichtungen Nord und Süd aufteilen. Die ungünstigste Nachtstunde trägt ein Verkehrsaufkommen von etwa 20 Fahrzeugen.

Die Planstraße „Am Wasserturm“ umfasst maßgeblich den Besucherverkehr des Restaurants. Hierfür ergibt sich ein stündliches Verkehrsaufkommen von ca. 15 Fahrzeugen im Tages- und Nachtzeitraum.

Auf der Basis der maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärke werden die Emissionswerte nach RLS-90 wie folgt angepasst.

Tabelle 16: Übersicht der Straßenverkehrszahlen

Straße	M Tag	M Nacht	p% Tag	p% Nacht	L _{mE} Tag [dB(A)]	L _{mE} Nacht [dB(A)]
Erschließungsstraße	178,85	20,40	10	3	58,3	46,0
zentrale Anbindung (Haus 2/3)	178,85	20,40	10	3	58,3	46,0
Planstraße „Am Wasserturm“	15,00	15,00	10	3	47,5	44,7
Grundstück Backshop (Haus 2)	140,00	---	0	0	52,2	---

Der zu berücksichtigende Fahrverkehr auf dem Grundstück des Backshops (Haus 2) ergibt sich maßgeblich aus der hohen Besucherfrequenz von Schnellgaststätten sowie der zusätzlichen Nutzung eines Drive-In-Schalters. Aus den unter Punkt 3.7.2 ermittelten Parkbewegungen und der Berücksichtigung eines pauschalen Anhaltswertes für Autoschalter von 40 Bewegungen pro Stunde laut Parkplatzlärmstudie ergibt sich hier ein stündliches Verkehrsaufkommen im relevanten Tageszeitraum von 140 Fahrzeugen.



3.7.5. Hotelbetrieb

Die Emissionen aus dem Hotel- und Restaurantbetrieb am Wasserturm 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 mittels 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 (Gleichzeitigkeitsfaktor $0,5 \pm 50 \%$)
Impulzzuschlag	$K_I = 0,1 \text{ dB}$
Schallleistung	$L_{WA,tag} = 90,9 \text{ dB(A)}$
Betriebszeit	06:00 - 22:00 (tags)
Ermittlungsgrundlage	VDI 3770

3.7.6. Gebäudetechnik Gewerbeflächen (Haus 2-5)

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

Geräuschquellen	Emission der Lüftungs- und Gebäudetechnik
Geräuschquellenart	Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schallleistung	$L_{WA,tag} = 87 \text{ dB(A)}$ / $L_{WA,nacht} = 77 \text{ dB(A)}$
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 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 (siehe Gutachten 170907-1-SIP, akib GmbH, Stand: 09.10.2019).

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 für die Zusatzbelastung des Bauvorhabens ermittelt.

4.2.1. Vorbelastung

Tabelle 17: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungs- pegel		zul. Immission IRW _{T/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	47,6	40,1	(58/42) erfüllt
IO 2	Leipziger Straße 26	40,4	33,1	(59/43) erfüllt
IO 3	Südstraße 15	43,3	31,9	(52/33) erfüllt
IO 4	Elberitzstraße 12a	42,9	28,8	(53/38) erfüllt
IO 5	Bahnweg 38	40,5	33,6	(57/60) erfüllt
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze südlich)	50,8	46,7	(55/60) erfüllt
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	52,2	44,3	(52/60) erfüllt
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	54,4	43,5	(54/60) erfüllt
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	51,9	47,6	(58/60) erfüllt
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	51,0	44,5	(59/60) erfüllt
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm (Südgrenze)	52,4	43,7	(59/60) erfüllt
O 21	Spartenheim Süd	60,0	53,0	(65/65) erfüllt
IO 22	Spartenheim West	60,5	51,2	(65/65) erfüllt
IO 23	Spartenheim Nord	60,0	48,0	(65/65) erfüllt
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	61,3	46,5	(65/50) erfüllt
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	60,8	44,2	(65/50) erfüllt
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	57,9	44,2	(65/50) erfüllt
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	56,5	42,8	(65/50) erfüllt
IO 30	Wasserturm West	53,3	40,5	(60/45) erfüllt
IO 31	Wasserturm Ost	53,0	40,2	(60/45) erfüllt



4.2.2. Zusatzbelastung

Die Prognose wird zunächst unter den unter 3.7 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 18 ermittelten Werten liegen.

Tabelle 18: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungs- pegel		zul. Immission IRW _{T/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	47,6	39,5	(58/42) erfüllt
IO 2	Leipziger Straße 26	40,4	32,3	(59/43) erfüllt
IO 3	Südstraße 15	43,3	31,0	(52/33) erfüllt
IO 4	Elberitzstraße 12a	42,9	27,6	(53/38) erfüllt
IO 5	Bahnweg 38	40,5	31,2	(57/60) erfüllt
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze südlich)	50,8	44,5	(55/60) erfüllt
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	52,2	40,1	(52/60) erfüllt
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	54,4	40,4	(54/60) erfüllt
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	51,9	47,5	(58/60) erfüllt
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	51,0	44,3	(59/60) erfüllt
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm (Südgrenze)	52,4	43,6	(59/60) erfüllt
O 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	57,7	52,3	(65/65) erfüllt
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	57,5	48,8	(65/65) erfüllt
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	62,9	53,1	(65/65) erfüllt
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	58,7	49,4	(65/50) erfüllt
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	57,2	47,1	(65/50) erfüllt
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	55,4	45,2	(65/50) erfüllt
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	56,4	42,4	(65/50) erfüllt
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	63,5	44,2	(65/50) erfüllt
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	63,5	44,7	(65/50) erfüllt
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	57,7	44,3	(60/45) erfüllt
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	57,5	39,9	(60/45) erfüllt



4.2.3. Gesamtbelastung

Tabelle 19: Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungs- pegel		zul. Immission IRW _{T/N}
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	
IO 1	Leipziger Straße 26a	50,6	42,8	(60/45) erfüllt
IO 2	Leipziger Straße 26	43,4	35,7	(60/45) erfüllt
IO 3	Südstraße 15	46,3	34,5	(55/40) erfüllt
IO 4	Elberitzstraße 12a	45,9	31,3	(55/40) erfüllt
IO 5	Bahnweg 38	43,5	35,6	(60/45) erfüllt
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze südlich)	53,8	48,7	(60/60) erfüllt
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	55,2	45,7	(60/60) erfüllt
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	57,4	45,2	(60/60) erfüllt
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	54,9	50,6	(60/60) erfüllt
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	54,0	47,4	(60/60) erfüllt
IO 11	Kleingartenanlage am Bahndamm (Südgrenze)	55,4	46,7	(60/60) erfüllt
O 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	62,0	55,7	(65/65) erfüllt
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	62,3	53,2	(65/65) erfüllt
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	64,7	54,3	(65/65) erfüllt
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	63,2	51,2	(65/50) erfüllt
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	62,4	48,9	(65/50) erfüllt
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	64,6	47,2	(65/50) erfüllt
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	64,3	46,9	(65/50) erfüllt
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	59,0	45,8	(60/45) erfüllt
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	58,8	43,1	(60/45) erfüllt



4.3. Beurteilungspegel für Verkehrslärm

4.3.1. Vorbelastung

Tabelle 20: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 16.BImSchV im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungs- pegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	IRW(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	65,7	62,7	55(59)	45(49)
IO 4	Elberitzstraße 12a	66,1	63,6	55(59)	45(49)
IO 5	Bahnweg 38	60,0	54,6	60(64)	50(54)
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze südlich)	63,3	55,5	60(64)	60(64)
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	63,5	56,1	60(64)	60(64)
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	64,1	57,3	60(64)	60(64)
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	66,0	61,0	60(64)	60(64)
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	63,2	59,9	60(64)	60(64)
IO 11	Kleingartenanlage Bahndamm (Südgrenze)	66,7	63,7	60(64)	60(64)
IO 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	67,2	57,5	65(69)	55(59)
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	68,6	58,5	65(69)	55(59)
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	64,8	56,1	65(69)	55(59)
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	65,7	56,7	65(69)	55(59)
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	66,1	57,1	65(69)	55(59)
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	66,0	57,2	65(69)	55(59)
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	66,5	57,8	65(69)	55(59)
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	66,0	58,0	65(69)	55(59)
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	65,8	58,5	65(69)	55(59)
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	65,6	62,3	60(64)	50(54)
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	65,3	62,0	60(64)	50(54)



4.3.2. Zusatzbelastung

Tabelle 21: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung 16.BImSchV im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Beurteilungs- pegel		zul. Immission	
		L _{r,Tag} dB(A)	L _{r,Nacht} dB(A)	IRW(IGW) _{T/N}	
IO 1	Leipziger Straße 26a	45,8	34,4	60(64)	50(54)
IO 2	Leipziger Straße 26	44,4	35,5	60(64)	50(54)
IO 3	Südstraße 15	45,6	36,2	55(59)	45(49)
IO 4	Elberitzstraße 12a	42,2	33,1	55(59)	45(49)
IO 5	Bahnweg 38	45,2	33,9	60(64)	50(54)
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze südlich)	61,8	49,6	60 (64)	60(64)
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	62,1	49,9	60 (64)	60(64)
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	62,3	50,1	60 (64)	60(64)
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	62,4	51,9	60 (64)	60(64)
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	52,9	48,0	60(64)	60(64)
IO 11	Kleingartenanlage Bahndamm (Südgrenze)	51,9	47,5	60(64)	60(64)
IO 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	53,4	41,3	65(69)	55(59)
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	43,4	31,5	65(69)	55(59)
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	62,8	50,5	65 (69)	55(59)
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	55,2	42,9	65(69)	55(59)
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	55,3	43,2	65(69)	55(59)
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	55,2	43,0	65(69)	55(59)
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	61,1	48,9	65(69)	55(59)
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	59,4	47,1	65(69)	55(59)
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	56,8	45,0	65(69)	55(59)
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	53,8	50,1	60(64)	50(54)
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	53,6	49,9	60(64)	50(54)



4.3.3. Gesamtbelastung

Durch das Zusammenwirken der Vor- und Zusatzbelastung ergibt sich die Gesamtbelastung der Immissionsorte durch Verkehrslärm. Es wird zusätzlich die rechnerische Erhöhung der Immissionspegel aufgrund der Zusatzbelastung dargestellt. Die Differenz ist nach 16. BImSchV auf ganze Dezibel aufzurunden.

Tabelle 22: 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	66,6	60,8	0 dB	0 dB
IO 2	Leipziger Straße 26	68,0	61,5	0 dB	0 dB
IO 3	Südstraße 15	65,7	62,7	0 dB	0 dB
IO 4	Elberitzstraße 12a	66,1	63,6	0 dB	0 dB
IO 5	Bahnweg 38	60,1	54,6	1 dB	0 dB
IO 6	Kleingartenanlage (Westgrenze Süd)	65,6	56,5	3 dB	1 dB
IO 7	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	65,9	57,0	3 dB	1 dB
IO 8	Kleingartenanlage (Westgrenze Mitte)	66,3	58,1	3 dB	1 dB
IO 9	Kleingartenanlage (Nordwestecke)	67,6	61,5	2 dB	1 dB
IO 10	Kleingartenanlage (Nordgrenze)	63,6	60,2	1 dB	1 dB
IO 11	Kleingartenanlage Bahndamm (Südgrenze)	66,8	63,8	1 dB	1 dB
IO 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	67,4	57,6	1 dB	1 dB
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	68,6	58,5	0 dB	0 dB
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	66,9	57,2	3 dB	2 dB
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	66,1	56,9	1 dB	1 dB
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	66,4	57,3	1 dB	1 dB
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	66,3	57,4	1 dB	1 dB
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	67,6	58,3	2 dB	1 dB
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	66,9	58,3	1 dB	1 dB
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	66,3	58,7	1 dB	1 dB
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	65,9	62,6	1 dB	1 dB
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	65,6	62,3	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 (nächstgelegenen schutzbedürftige Bebauung) der Nachbarbebauung bei Berücksichtigung aller auftretenden Geräuschabstrahlungen gemäß der aktuellen Planungsvorgaben einschließlich Vorbelastung eingehalten werden.

5.1.1. Schallschutzmaßnahmen Gewerbelärm

- Die Fassadenflächen des Parkhauses sind zur Minderung der Schallabstrahlung der einzelnen Parkgaragen mit einem resultierenden Mindest-Schalldämm-Maß von $R'_W = 5 \text{ dB}$ für die Gesamtheit der Begrenzungsflächen inklusive Öffnungen auszuführen.
- Der Betrieb des geplanten Backshops im Sinne einer Schnellgaststätte mit Drive-In-Schalter ist hinsichtlich der zu erwartenden Parkfrequenz ausschließlich innerhalb des Tageszeitraums von 06:00 bis 22:00 zulässig.
- Der Betrieb der Freisitzflächen des Restaurants am Wasserturm ist ohne weitere Schallschutzmaßnahmen ausschließlich im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 zulässig. Für eine Nutzung des Außenbereiches im Nachtzeitraum sind weitere betriebliche oder bauliche Maßnahmen zu treffen, welche die Schallemission in ausreichendem Maße verringern.
- Für die zu erwartenden gebäudetechnischen Anlagen der Gewerbebetriebe in Haus 2 bis 5 sind die zur Berechnung angesetzten maximal zulässigen Schallleistungspegel für die relevanten Dachflächen im Zuge der Bauausführung zu beachten.



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 teils geringfügig überschritten. Der Immissionsgrenzwert nach 16.BImSchV wird durch die Zusatzbelastung eingehalten.

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 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 23: maßgeblicher Außenlärmpegel im Tages- und Nachtzeitraum,

IO-Nr.	Bezeichnung	Außenlärmpegel		Lärmpegelbereich	
		L _{a,Tag} dB(A)	L _{a,Nacht} dB(A)		
IO 21	Spartenheim (Haus 5) Nord	70,4	60,6	V	V
IO 22	Spartenheim (Haus 5) West	71,6	61,5	V	V
IO 23	Spartenheim (Haus 5) Ost	69,9	60,2	IV	V
IO 24	Gewerbe (Haus 4) Süd	69,1	59,9	IV	IV
IO 25	Gewerbe (Haus 4) Nord	69,4	60,3	IV	V
IO 26	Gewerbe (Haus 3) Süd	69,3	60,4	IV	V
IO 27	Gewerbe (Haus 3) Nord	70,6	61,3	V	V
IO 28	Gewerbe (Haus 2) Süd	69,9	61,3	IV	V
IO 29	Gewerbe (Haus 2) Nord	69,3	61,7	IV	V
IO 30	Wasserturm (Hotel) West	68,9	65,6	IV	VI
IO 31	Wasserturm (Hotel) Ost	68,6	65,3	IV	VI

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 „Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 48 „Sondergebiet - Am Wasserturm“ in Delitzsch unter Anwendung der in 5.1.1 genannten Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden.

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, 20.05.2022

Dipl. Ing. Holger Kunstmann,
- Geschäftsführer -

Vinzenz Steiniger
- Bearbeiter -

Anlagen (1 - 5)



7. Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Auszug Stadtplan

Anlage 2: Positionsplan der Emissionsquellen / Immissionsorte

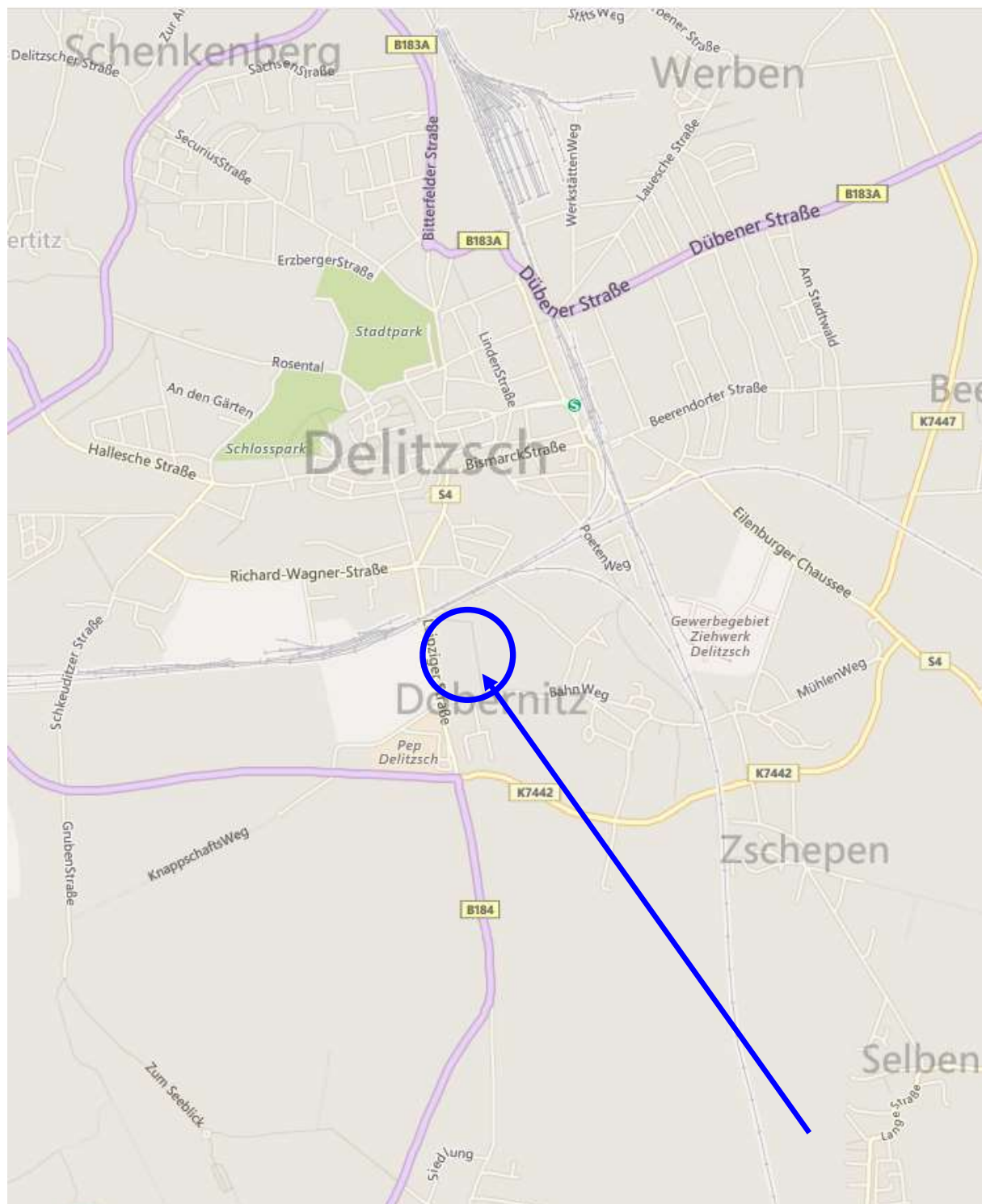
Anlage 3: Lärmkarten

Anlage 4: Berechnungstabellen (Auszug)

Anlage 5: Verwendete Abkürzungen und Symbole



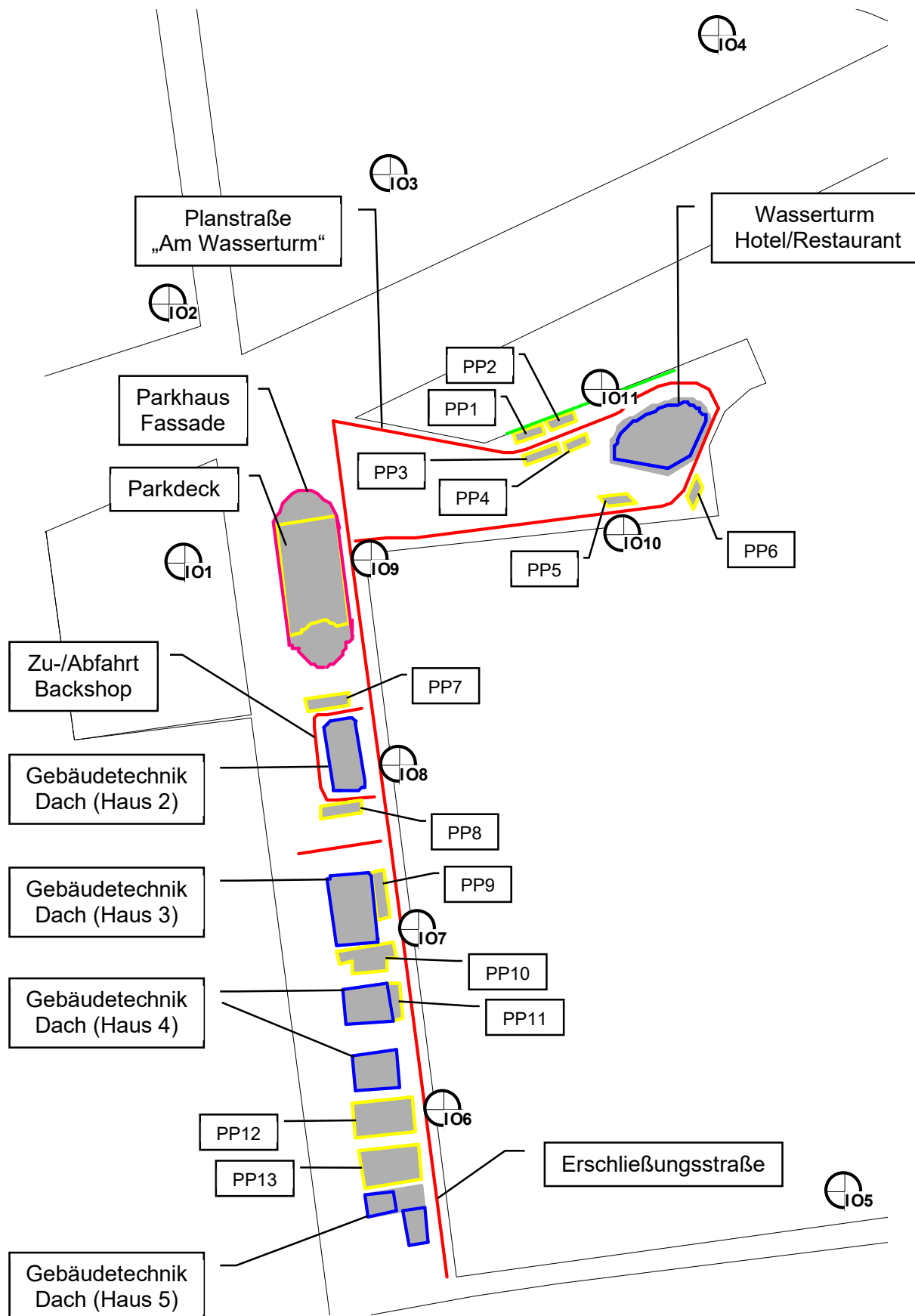
Anlage 1: Auszug Stadtplan



Quelle: BING-Maps © 2018 HERE



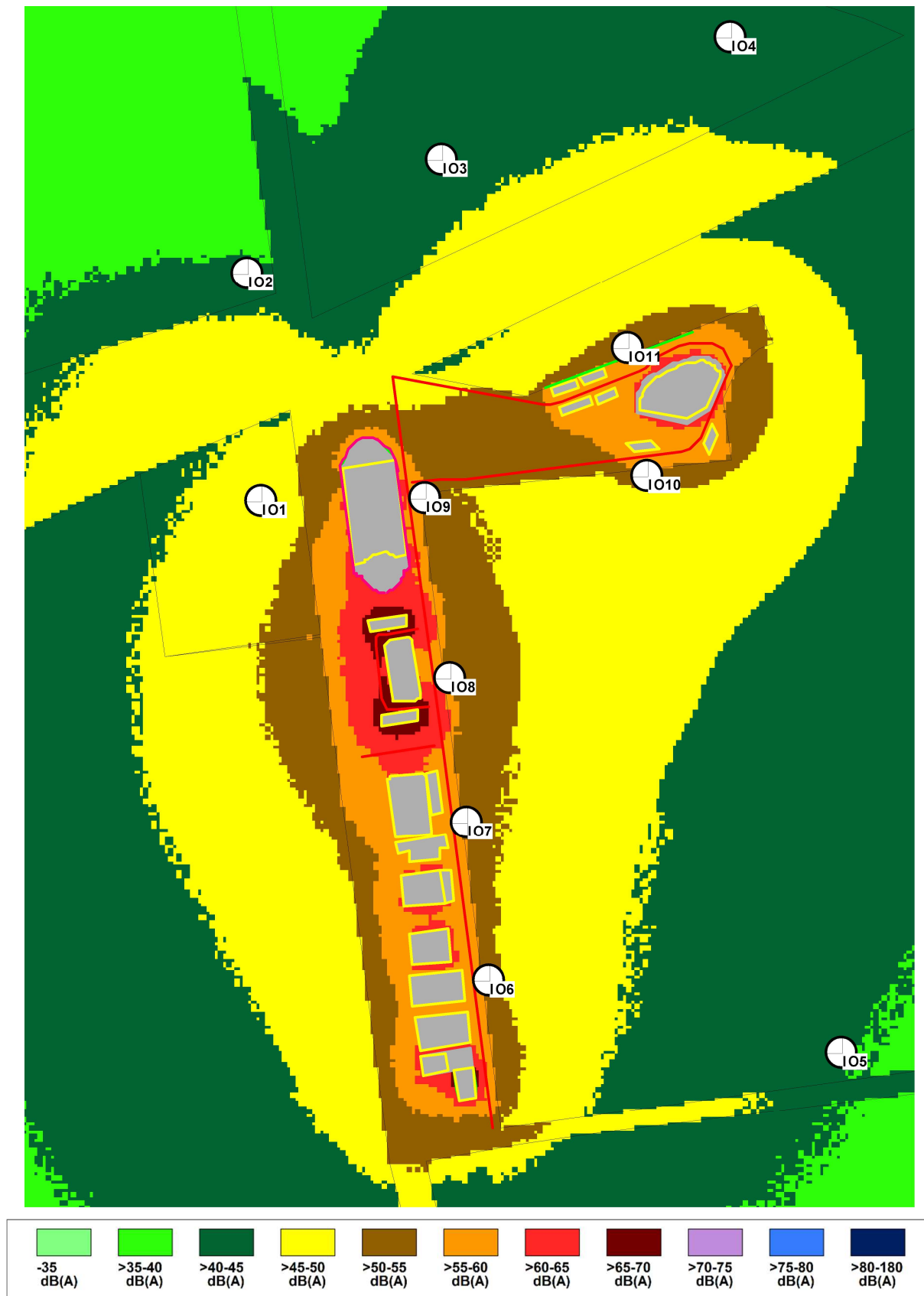
Anlage 2: Positionsplan der Emissionsquellen / Immissionsorte





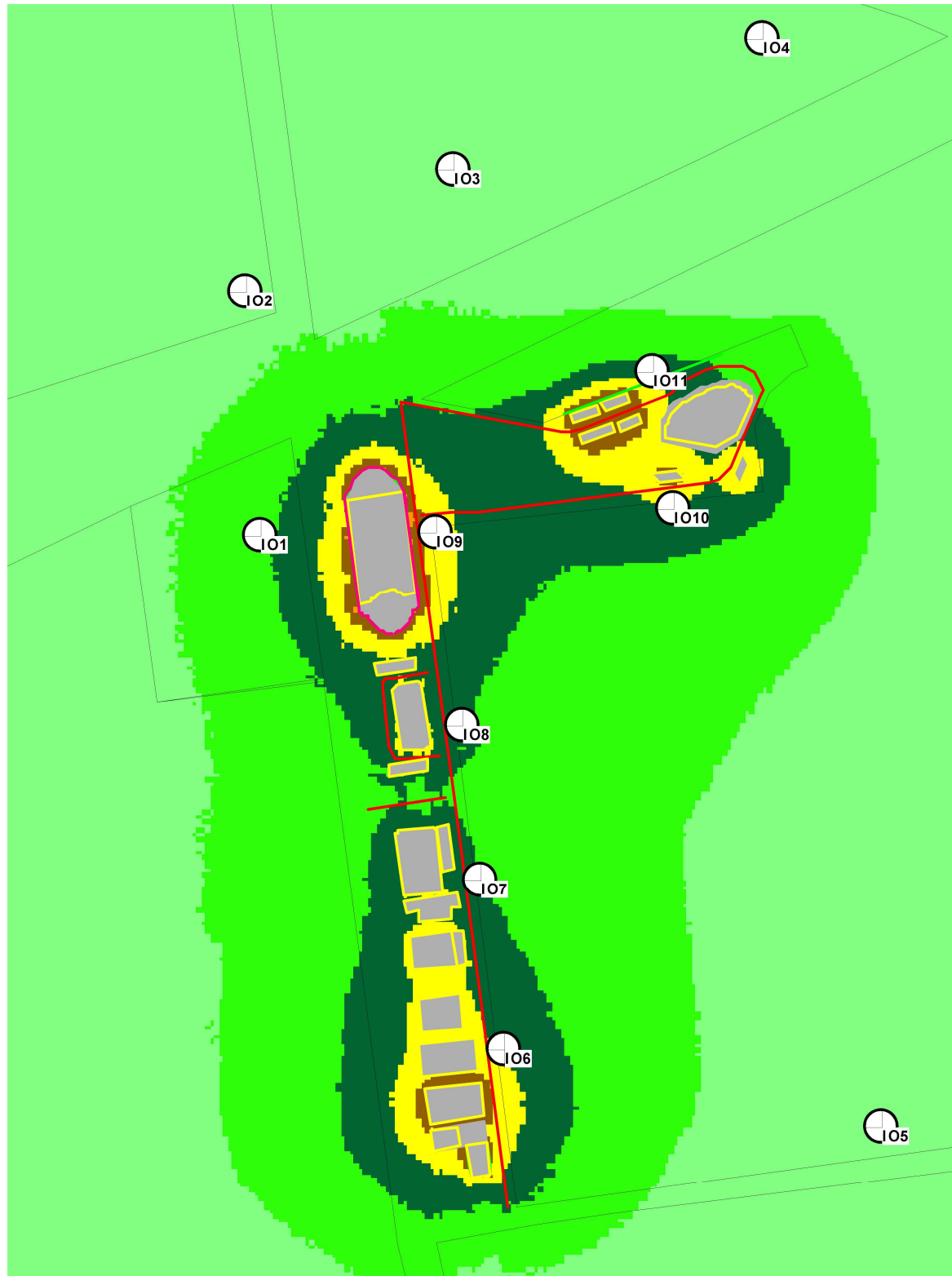
Anlage 3: Lärmkarten

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



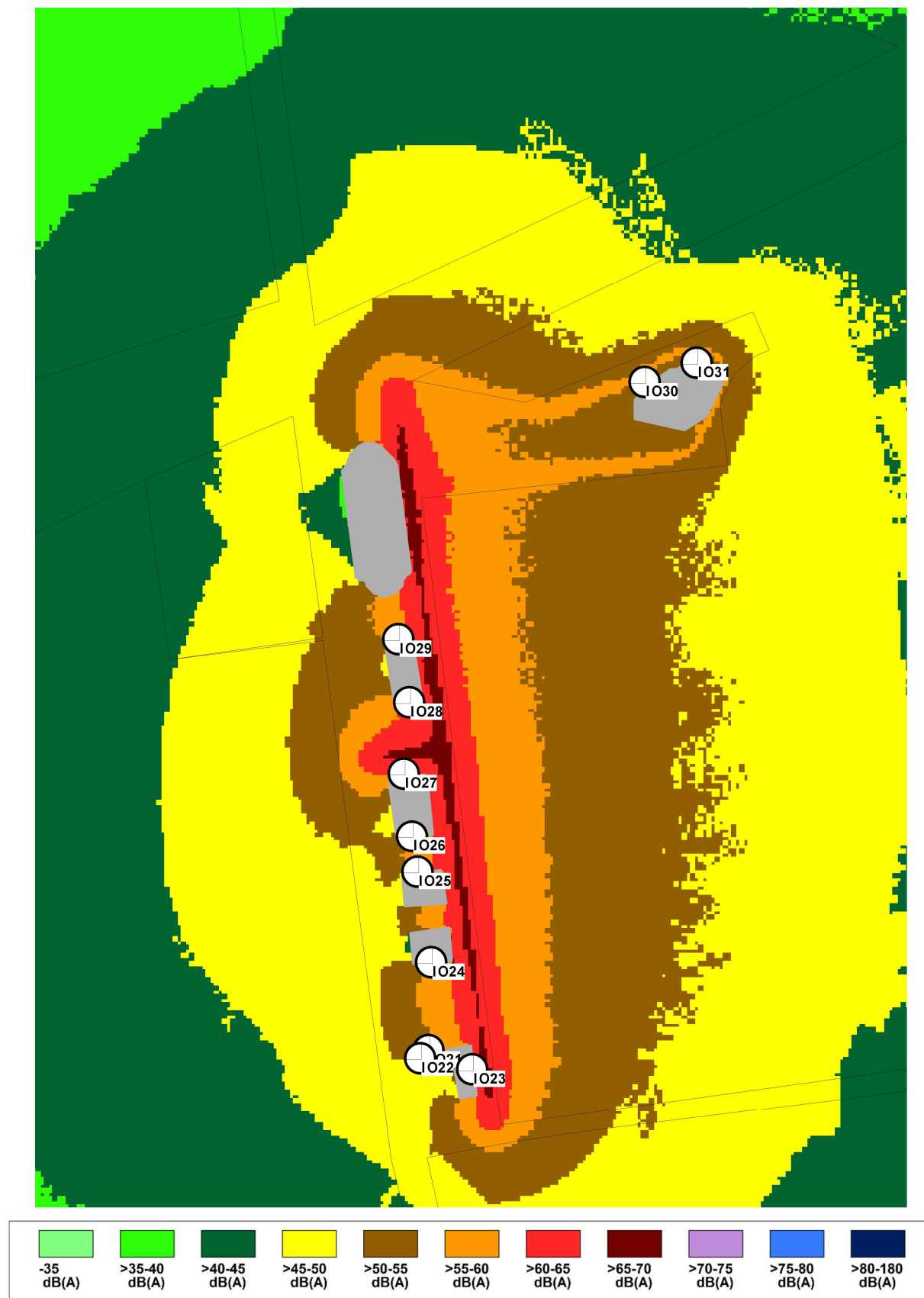


Lärmkarte TA Lärm (Zusatzbelastung) Nacht, $h = 4,5 \text{ m}$



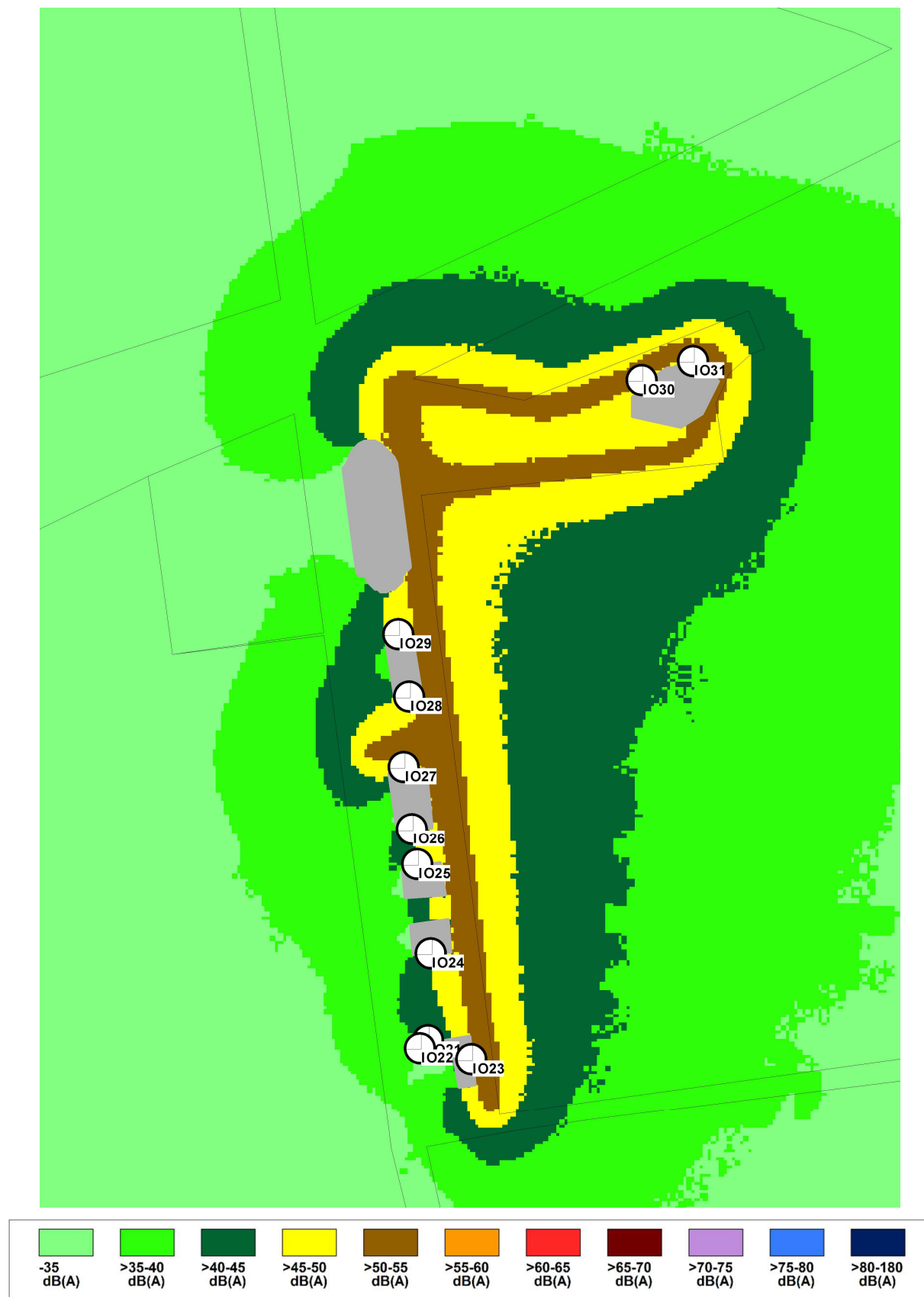


Lärmkarte Verkehr (Zusatzbelastung) Tag, $h = 4,5 \text{ m}$





Lärmkarte Verkehr (Zusatzbelastung) Nacht, $h = 4,5\text{ m}$





Anlage 4: Berechnungstabellen (Auszug)

Schallausbreitungsrechnung TA Lärm (Zusatzbelastung) IO 30, 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Drive-In (PP8/9) T/N	90						177,7		2,8	56			12,1	31,2
ZS															31,2
	PARKPLÄTZE														
	PP 1 (Wasserturm)	77,5						40,3			43,1				34,4
	PP 2 (Wasserturm)	77,5						25,8			39,2				38,3
	PP 3 (Wasserturm)	78,2						36,7			42,3				35,9
	PP 4 (Wasserturm)	76,5						21,8			37,8				38,7
	PP 5 (Wasserturm)	76,5						33,1			41,4				35,1
	PP 6 (Wasserturm)	75,2						41,7			43,4				31,8
	PP 8 (Haus 2)	91,8						170,9			55,7			33,6	38,1
	PP 9 (Haus 2)	91,8						198,3		2,8	56,9			-13,2	32
	PP 10 (Haus 3)	70,8						222,4			57,9			8,7	14,3
	PP 11 (Haus 3)	69,6						246,3		2,9	58,8			6	10
	PP 12 (Haus 4)	69,6						260,6			59,3			5,2	11,5
	PP 13 (Haus 4)	77,1						305,6		3,3	60,7				13,1
	PP 14 (Haus 5)	83						325,7		1,2	61,3			16	21,8
ZS															45,3

	HOTEL (Wasserturm)														
	Belieferung (EG) T	90						13,2			33,4				56,6
	Restaurant (DG) T/N	90,9						31,5			41				49,9
ZS															57,4
	GEWERBE														
	Haustechnik Haus 2 T	87						178,4		1,9	56			21,3	29,7
	Haustechnik Haus 3 T	87						230,3		1,3	58,2				27,5
	Haustechnik Haus 4 T	87						264,8		1,4	59,5				26,2
	Haustechnik Haus 4 T	87						289,3		2,1	60,2				24,7
	Haustechnik Haus 5 T	87						347,3		1,2	61,8			18	25
	Haustechnik Haus 5 T	87						341,9			61,7				25
ZS															34,5



	PARKHAUS														
	Fassade T	62,8			3			137,6			53,8			8,9	13,8
	Fassade T	66,2			3			136			53,7			15,7	18,6
	Fassade T	66,3			3			133,6			53,5			13,4	17,8
	Fassade T	67,3			3			131,4			53,4			16,8	19,9
	Fassade T	66,9			3			129,5			53,2			1,4	16,8
	Fassade T	66,1			3			128,2			53,2			10,9	17,1
	Fassade T	66,7			3			127			53,1			-8	16,6
	Fassade T	78,9			3			134,9			53,6			26,3	30,4
	Fassade T	62,5			3			144,4			54,2			3,8	12
	Fassade T	62,1			3			145,3			54,2			11,9	14,4
	Fassade T	62,6			3			146,4			54,3			-17,1	11,2
	Fassade T	62,3			3			147,5			54,4			2,9	11,6
	Fassade T	59,8			3			148,5			54,4			6,3	10,5
	Fassade T	61,3			3			149			54,5			1,8	10,5
	Fassade T	63,8			3			149,7			54,5			13,8	16,1
	Fassade T	64,4			3			150,8			54,6			13,9	16,4
	Fassade T	64,1			3			152,3			54,7			-4,6	12,5
	Fassade T	64,1			3			153,9			54,7			-16,4	12,4
	Fassade T	63,9			3			155,5			54,8				12,1
	Fassade T	64,4			3			157,1			54,9				12,4
	Fassade T	63,8			3			158,9			55				11,7
	Fassade T	64,2			3			160,1			55,1				11,3
	Fassade T	63,6			3			162	9,3		55,2				2,1
	Fassade T	64,3			3			163,2	11,8		55,3				0,2
	Fassade T	64,4			3			164,4	14,3		55,3				-2,2
	Fassade T	63,8			3			165,4	16,3		55,4				-4,9
	Fassade T	64,1			3			166,1	17,7		55,4				-6
	Fassade T	64			3			166,5	18,9		55,4				-7,3
	Fassade T	64,5			3			166,7	19,9		55,4				-7,8
	Fassade T	63,9			3			166,6	20,8		55,4				-9,3
	Fassade T	62,9			3			166,2	21,3		55,4				-10,9
	Fassade T	59,6			3			165,9	21,7		55,4				-14,4
	Fassade T	61,8			3			166,5	21,7		55,4				-12,2
	Fassade T	61,1			3			167,3	21,6		55,5				-13
	Fassade T	62,6			3			167,8	21,6		55,5				-11,6
	Fassade T	61,5			3			168,1	21,8		55,5				-12,8
	Fassade T	62,1			3			168	22		55,5				-12,3
	Fassade T	78,8			3			158,9	16,3		55				10,5
	Fassade T	66,3			3			152,4	19,2		54,7				-4,6
	Fassade T	66,3			3			150,7	18,3		54,6				-3,5
	Fassade T	66,9			3			148,6	16,7		54,4				-1,2
	Fassade T	67,4			3			146	13,8		54,3				2,3
	Fassade T	66,1			3			143,6	10,1		54,1				4,8
	Fassade T	66,4			3			140,5	4,7		54				10,7
	Fassade T	63,2			3			139,1			53,9				12,4
ZS															32,6
	Einfahrt (EG) T	68,4			3			126,7			53,1			14,4	19,8
	Ausfahrt (EG) T	68,4			3			142,1			54,1			-2,1	17,4
ZS															21,8
	Parkdeck (3.OG/DG) T	82,2						150,4	16,4		54,5			5,7	12,3
ZS															12,3

GS															57,7
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------



Schallausbreitungsrechnung TA Lärm (Zusatzbelastung) 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Drive-In (PP8/9) T/N	90						97			50,7			36,8	40,7
ZS		78,2													40,7
	PARKPLÄTZE														
	PP 1 (Wasserturm)	77,5						153,5		16,1	54,7				6,7
	PP 2 (Wasserturm)	77,5						168,5		15,8	55,5				6,1
	PP 3 (Wasserturm)	78,2						156,2		17,5	54,9				5,8
	PP 4 (Wasserturm)	76,5						171,2		17,1	55,7				3,7
	PP 5 (Wasserturm)	76,5						183,1		18,7	56,3				1,6
	PP 6 (Wasserturm)	75,2						215,7		18,2	57,7				- 0,6
	PP 8 (Haus 2)	91,8						83,7			49,5			16,4	42,4
	PP 9 (Haus 2)	91,8						121,6		1,8	52,7			28,7	37,8
	PP 10 (Haus 3)	70,8						158,5		2,7	55				13,1
	PP 11 (Haus 3)	69,6						179,6		8	56,1			6,1	8,8
	PP 12 (Haus 4)	69,6						202,4		13,3	57,1			- 11,3	- 0,5
	PP 13 (Haus 4)	77,1						245,8		4,9	58,8			4	13,9
	PP 14 (Haus 5)	83						266,4		3,4	59,5			15,1	21,3
ZS		71,3													43,7

	HOTEL (Wasserturm)														
	Belieferung (EG) T	90						206,1		17	57,3				15,7
	Restaurant (DG) T/N	90,9						205,3		7,3	57,2				26,4
ZS		90													26,8
	GEWERBE														
	Haustechnik Haus 2 T	87						100,9		1,8	51,1			29,9	35,5
	Haustechnik Haus 3 T	87						157,9		1,5	55				30,6
	Haustechnik Haus 4 T	87						199,4		2,4	57				27,6
	Haustechnik Haus 4 T	87						226,9		2,2	58,1				26,7
	Haustechnik Haus 5 T	87						294,1		4,5	60,4			20,5	24,4
	Haustechnik Haus 5 T	87						279,9		1,5	59,9				25,6
ZS															38
GS															47,6



	PARKHAUS														
	Fassade T	62,8			3			58,1		7,7	46,3				11,8
	Fassade T	66,2			3			59,2		9,7	46,4				13,1
	Fassade T	66,3			3			61,2		14,7	46,7				7,9
	Fassade T	67,3			3			62,8		17,6	47				5,7
	Fassade T	66,9			3			64,2		19,6	47,1				3,2
	Fassade T	66,1			3			65,2		20,6	47,3				1,2
	Fassade T	66,7			3			66,2		21,3	47,4				1
	Fassade T	78,9			3			67,2		17	47,5				17,3
	Fassade T	62,5			3			76,7		22,4	48,7				- 5,6
	Fassade T	62,1			3			76,8		22,3	48,7				- 5,9
	Fassade T	62,6			3			76,6		22,2	48,7				- 5,3
	Fassade T	62,3			3			76,1		22,1	48,6				- 5,4
	Fassade T	59,8			3			75,3		22,1	48,5				- 7,9
	Fassade T	61,3			3			75		22,1	48,5				- 6,3
	Fassade T	63,8			3			75,4		21,8	48,6				- 3,6
	Fassade T	64,4			3			76		21,3	48,6				- 2,6
	Fassade T	64,1			3			76,3		20,7	48,7				- 2,3
	Fassade T	64,1			3			76,4		20	48,7				- 1,5
	Fassade T	63,9			3			76,2		19,1	48,6				- 0,8
	Fassade T	64,4			3			75,7		17,9	48,6				0,9
	Fassade T	63,8			3			75		16,5	48,5				1,8
	Fassade T	64,2			3			74,1		14,8	48,4				4
	Fassade T	63,6			3			72,8		12,3	48,2				6
	Fassade T	64,3			3			71,5		9,8	48,1				9,4
	Fassade T	64,4			3			69,6		4,6	47,8				14,9
	Fassade T	63,8			3			68,6			47,7		- 17,1		19
	Fassade T	64,1			3			67			47,5		- 9,7		19,6
	Fassade T	64			3			65,3			47,3		- 9,8		19,7
	Fassade T	64,5			3			63,7			47,1		- 9,4		20,5
	Fassade T	63,9			3			62			46,8		15,2		21,3
	Fassade T	62,9			3			60,8		1	46,7		17,2		20,8
	Fassade T	59,6			3			59,5		6,6	46,5		1,3		10,2
	Fassade T	61,8			3			59,3			46,5		9,8		19
	Fassade T	61,1			3			58,5			46,3		- 12,8		17,8
	Fassade T	62,6			3			57,6			46,2		- 11,4		19,4
	Fassade T	61,5			3			56,5			46		- 12,5		18,5
	Fassade T	62,1			3			55,6			45,9		14,3		20,4
	Fassade T	78,8			3			45,8			44,2		35,4		39,6
	Fassade T	66,3			3			41,1			43,3		10,4		26,1
	Fassade T	66,3			3			43,2			43,7		28,7		30,4
	Fassade T	66,9			3			45,6			44,2		28,9		30,6
	Fassade T	67,4			3			48,5			44,7		28,2		30,2
	Fassade T	66,1			3			51,5			45,2		25,5		27,8
	Fassade T	66,4			3			54,2			45,7				23,7
	Fassade T	63,2			3			56,7			46,1				20,2
ZS		82,2													41,8
	Einfahrt (EG) T	68,4			3			66,6		22,1	47,5		- 5,1		2,7
	Ausfahrt (EG) T	68,4			3			74,5		23,1	48,4				- 0,1
ZS		90,9													4,5
	Parkdeck (3.OG/DG) T	82,2						55,8		15,2	45,9		14,3		21,9
ZS		90													21,9

GS															47,6
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------



Schallausbreitungsrechnung TA Lärm (Zusatzbelastung) IO 30, 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Drive-In (PP8/9) T/N	90													
ZS															0
	PARKPLÄTZE														
	PP 1 (Wasserturm)	77,5						40,3			43,1				34,4
	PP 2 (Wasserturm)	77,5						25,8			39,2				38,3
	PP 3 (Wasserturm)	78,2						36,7			42,3				35,9
	PP 4 (Wasserturm)	76,5						21,8			37,8				38,7
	PP 5 (Wasserturm)	76,5						33,1			41,4				35,1
	PP 6 (Wasserturm)	75,2						41,7			43,4				31,8
	PP 8 (Haus 2)	91,8													
	PP 9 (Haus 2)	91,8													
	PP 10 (Haus 3)	70,8													
	PP 11 (Haus 3)	69,6													
	PP 12 (Haus 4)	69,6													
	PP 13 (Haus 4)	77,1													
	PP 14 (Haus 5)	83						325,7		1,2	61,3			16	21,8
ZS															44,1

	HOTEL (Wasserturm)														
	Belieferung (EG) T	90													
	Restaurant (DG) T/N	90,9													
ZS															0
	GEWERBE														
	Haustechnik Haus 2 T	87													
	N	77						178,4		1,9	56			11,3	19,7
	Haustechnik Haus 3 T	87													
	N	77						230,3		1,3	58,2				17,5
	Haustechnik Haus 4 T	87													
	N	77						264,8		1,4	59,5				16,2
	Haustechnik Haus 4 T	87													
	N	77						289,3		2,1	60,2				14,7
	Haustechnik Haus 5 T	87													
	N	77						347,3		1,2	61,8			8	15
	Haustechnik Haus 5 T	87													
	N	77						341,9			61,7				15
ZS															24,5



	PARKHAUS														
	Fassade N	60,1			3			137,6			53,8			6,2	11,1
	Fassade N	63,5			3			136			53,7			13	15,9
	Fassade N	63,6			3			133,6			53,5			10,7	15,1
	Fassade N	64,6			3			131,4			53,4			14,1	17,2
	Fassade N	64,2			3			129,5			53,2			- 1,3	14,1
	Fassade N	63,4			3			128,2			53,2			8,2	14,4
	Fassade N	64			3			127			53,1			- 10,7	13,9
	Fassade N	76,2			3			134,9			53,6			23,6	27,7
	Fassade N	59,8			3			144,4			54,2			1,1	9,3
	Fassade N	59,4			3			145,3			54,2			9,2	11,7
	Fassade N	59,9			3			146,4			54,3			- 19,8	8,6
	Fassade N	59,6			3			147,5			54,4			0,2	8,9
	Fassade N	57,1			3			148,5			54,4			3,6	7,8
	Fassade N	58,6			3			149			54,5			- 0,9	7,7
	Fassade N	61,1			3			149,7			54,5			11,1	13,4
	Fassade N	61,7			3			150,8			54,6			11,2	13,7
	Fassade N	61,4			3			152,3			54,7			- 7,3	9,8
	Fassade N	61,4			3			153,9			54,7			- 19,1	9,7
	Fassade N	61,2			3			155,5			54,8				9,4
	Fassade N	61,7			3			157,1			54,9				9,7
	Fassade N	61,1			3			158,9			55				9
	Fassade N	61,5			3			160,1			55,1				8,6
	Fassade N	60,9			3			162	9,3	55,2				- 0,6	
	Fassade N	61,6			3			163,2	11,8	55,3				- 2,5	
	Fassade N	61,7			3			164,4	14,3	55,3				- 4,9	
	Fassade N	61,1			3			165,4	16,3	55,4				- 7,6	
	Fassade N	61,4			3			166,1	17,7	55,4				- 8,7	
	Fassade N	61,3			3			166,5	18,9	55,4				- 10	
	Fassade N	61,8			3			166,7	19,9	55,4				- 10,5	
	Fassade N	61,2			3			166,6	20,8	55,4				- 12	
	Fassade N	60,2			3			166,2	21,3	55,4				- 13,6	
	Fassade N	56,9			3			165,9	21,7	55,4				- 17,1	
	Fassade N	59,1			3			166,5	21,7	55,4				- 14,9	
	Fassade N	58,4			3			167,3	21,6	55,5				- 15,7	
	Fassade N	59,9			3			167,8	21,6	55,5				- 14,3	
	Fassade N	58,8			3			168,1	21,8	55,5				- 15,5	
	Fassade N	59,4			3			168	22	55,5				- 15	
	Fassade N	76,1			3			158,9	16,3	55				7,8	
	Fassade N	63,6			3			152,4	19,2	54,7				- 7,3	
	Fassade N	63,6			3			150,7	18,3	54,6				- 6,2	
	Fassade N	64,2			3			148,6	16,7	54,4				- 3,9	
	Fassade N	64,7			3			146	13,8	54,3				- 0,4	
	Fassade N	63,4			3			143,6	10,1	54,1				2,1	
	Fassade N	63,7			3			140,5	4,7	54				8	
	Fassade N	60,5			3			139,1		53,9				9,7	
ZS														29,9	
	Einfahrt (EG) T	68,4													
	N	65,7			3			126,7		53,1			11,7	17,1	
	Ausfahrt (EG) T	68,4													
	N	65,7			3			142,1		54,1			- 4,8	14,7	
ZS														19,1	
	Parkdeck (3.OG/DG) T	82,2													
	N	79,5													
ZS														0	
GS														44,3	



Schallausbreitungsrechnung TA Lärm (Zusatzbelastung) 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Drive-In (PP8/9) T/N	90													
ZS															0
	PARKPLÄTZE														
	PP 1 (Wasserturm)	77,5						153,5		16,1	54,7				6,7
	PP 2 (Wasserturm)	77,5						168,5		15,8	55,5				6,1
	PP 3 (Wasserturm)	78,2						156,2		17,5	54,9				5,8
	PP 4 (Wasserturm)	76,5						171,2		17,1	55,7				3,7
	PP 5 (Wasserturm)	76,5						183,1		18,7	56,3				1,6
	PP 6 (Wasserturm)	75,2						215,7		18,2	57,7				- 0,6
	PP 8 (Haus 2)	91,8													
	PP 9 (Haus 2)	91,8													
	PP 10 (Haus 3)	70,8													
	PP 11 (Haus 3)	69,6													
	PP 12 (Haus 4)	69,6													
	PP 13 (Haus 4)	77,1													
	PP 14 (Haus 5)	83						266,4		3,4	59,5			15,1	21,3
ZS															21,8

	HOTEL (Wasserturm)														
	Belieferung (EG) T	90													
	Restaurant (DG) T/N	90,9													
ZS															0
	GEWERBE														
	Haustechnik Haus 2 T	87													
	N	77						100,9		1,8	51,1			19,9	25,5
	Haustechnik Haus 3 T	87													
	N	77						157,9		1,5	55				20,6
	Haustechnik Haus 4 T	87													
	N	77						199,4		2,4	57				17,6
	Haustechnik Haus 4 T	87													
	N	77						226,9		2,2	58,1				16,7
	Haustechnik Haus 5 T	87													
	N	77						294,1		4,5	60,4			10,5	14,4
	Haustechnik Haus 5 T	87													
	N	77						279,9		1,5	59,9				15,6
ZS															28
GS															39,5

	PARKHAUS													
	Fassade N	60,1			3			58,1		7,7	46,3			9,1
	Fassade N	63,5			3			59,2		9,7	46,4			10,4
	Fassade N	63,6			3			61,2		14,7	46,7			5,2
	Fassade N	64,6			3			62,8		17,6	47			3
	Fassade N	64,2			3			64,2		19,6	47,1			0,5
	Fassade N	63,4			3			65,2		20,6	47,3			-1,5
	Fassade N	64			3			66,2		21,3	47,4			-1,7
	Fassade N	76,2			3			67,2		17	47,5			14,6
	Fassade N	59,8			3			76,7		22,4	48,7			-8,3
	Fassade N	59,4			3			76,8		22,3	48,7			-8,6
	Fassade N	59,9			3			76,6		22,2	48,7			-8
	Fassade N	59,6			3			76,1		22,1	48,6			-8,1
	Fassade N	57,1			3			75,3		22,1	48,5			-10,6
	Fassade N	58,6			3			75		22,1	48,5			-9
	Fassade N	61,1			3			75,4		21,8	48,6			-6,3
	Fassade N	61,7			3			76		21,3	48,6			-5,3
	Fassade N	61,4			3			76,3		20,7	48,7			-5
	Fassade N	61,4			3			76,4		20	48,7			-4,2
	Fassade N	61,2			3			76,2		19,1	48,6			-3,5
	Fassade N	61,7			3			75,7		17,9	48,6			-1,8
	Fassade N	61,1			3			75		16,5	48,5			-0,9
	Fassade N	61,5			3			74,1		14,8	48,4			1,3
	Fassade N	60,9			3			72,8		12,3	48,2			3,3
	Fassade N	61,6			3			71,5		9,8	48,1			6,7
	Fassade N	61,7			3			69,6		4,6	47,8			12,2
	Fassade N	61,1			3			68,6			47,7		-19,8	16,3
	Fassade N	61,4			3			67			47,5		-12,4	16,9
	Fassade N	61,3			3			65,3			47,3		-12,5	17
	Fassade N	61,8			3			63,7			47,1		-12,1	17,8
	Fassade N	61,2			3			62			46,8		12,5	18,6
	Fassade N	60,2			3			60,8		1	46,7		14,5	18,1
	Fassade N	56,9			3			59,5		6,6	46,5		-1,4	7,5
	Fassade N	59,1			3			59,3			46,5		7,1	16,3
	Fassade N	58,4			3			58,5			46,3		-15,5	15,1
	Fassade N	59,9			3			57,6			46,2		-14,1	16,7
	Fassade N	58,8			3			56,5			46		-15,2	15,8
	Fassade N	59,4			3			55,6			45,9		11,6	17,7
	Fassade N	76,1			3			45,8			44,2		32,7	36,9
	Fassade N	63,6			3			41,1			43,3		7,7	23,4
	Fassade N	63,6			3			43,2			43,7		26	27,7
	Fassade N	64,2			3			45,6			44,2		26,2	27,9
	Fassade N	64,7			3			48,5			44,7		25,5	27,5
	Fassade N	63,4			3			51,5			45,2		22,8	2



Schallausbreitungsrechnung Verkehr (Zusatzbelastung) IO 30, 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Erschließungsstr. T	102,9						180,6			56,1			21,3	46,7
	N	90,6													
ZS															46,7
	Am Wasserturm T	92						24,7			38,8			28,1	52,8
	N	89,2													
ZS															52,8
	Anbindung T	92,8						212,4			57,5			30,2	35,8
	N	80,5													
ZS															35,8
GS															53,8

Schallausbreitungsrechnung Verkehr (Zusatzbelastung) 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	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Erschließungsstr. T	102,9						115		6,8	52,2			35	44,4
	N	90,6													
ZS															44,4
	Am Wasserturm T	92						100,5		10,3	51				30,6
	N	89,2													
ZS															30,6
	Anbindung T	92,8						135,9			53,7			32,9	39,7
	N	80,5													
ZS		77,5													39,7
GS															45,8



Schallausbreitungsrechnung Verkehr (Zusatzbelastung) IO 30, 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)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Erschließungsstr. T	102,9													
	N	90,6						180,6			56,1			9,1	34,4
ZS															34,4
	Am Wasserturm T	92													
	N	89,2						24,7			38,8			25,3	50
ZS															50
	Anbindung T	92,8													
	N	80,5						212,4			57,5			17,9	23,5
ZS															23,5
GS															50,1

Schallausbreitungsrechnung Verkehr (Zusatzbelastung) 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	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	SCHALLIMMISSION														
	VERKEHR (intern)														
	Erschließungsstr. T	102,9													
	N	90,6						115		6,8	52,2			22,7	32,1
ZS															32,1
	Am Wasserturm T	92													
	N	89,2						100,5		10,3	51				27,8
ZS															27,8
	Anbindung T	92,8													
	N	80,5						135,9			53,7			20,6	27,4
ZS															27,4
GS															34,4



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 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