



Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §26, §28 BImSchG
(Geräuschmessungen)

Schallimmissionsprognose für den Neubau eines Parkhauses auf dem Gelände nordöstlich der Oststraße in Velbert

Projektnummer: 11073

16. Mai 2011

Im Auftrag von:
HBB Hanseatische Betreuungs- und
Beteiligungsgesellschaft mbH

Brooktorkai 22
20457 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Beurteilungsgrundlagen	3
4.	Gewerbelärm	5
4.1.	Betriebsbeschreibung	5
4.2.	Emissionen	6
4.3.	Immissionen	6
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	6
4.3.2.	Quellenmodellierung	7
4.3.3.	Immissionsorte	7
4.3.4.	Beurteilungspegel	7
4.3.5.	Spitzenpegel	9
4.3.6.	Qualität der Prognose	10
5.	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	10
5.1.	Verkehrsmengen	10
5.2.	Emissionen	11
5.3.	Immissionen	11
5.3.1.	Allgemeines	11
5.3.2.	Beurteilungspegel	11
6.	Zusammenfassung	13
7.	Quellenverzeichnis	15
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die HBB Betreuungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH plant auf dem Gelände nordöstlich der Oststraße in Velbert, das derzeit dort stehende öffentliche Parkhaus abzureißen und neu zu erbauen. Das neue Parkhaus wird mindestens 5 Parkebenen mit insgesamt bis zu 392 Stellplätzen umfassen. Für den Neubau ist ebenfalls eine öffentliche Widmung vorgesehen. Darüber hinaus soll das Parkhaus als Zu- und Abfahrtsmöglichkeit zu bzw. von einer geplanten gewerblichen Nutzung westlich der Oststraße dienen. Die Anbindung des Parkhauses an die geplante gewerbliche Nutzung ist über eine Brücke im obersten Geschoss des Parkhauses geplant, so dass die Kundenverkehre über alle Ebenen des Parkhauses verlaufen.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist der Schutz der Nachbarschaft vor Lärmimmissionen sicherzustellen. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt eine Beurteilung des Gewerbelärms auf Grundlage der TA Lärm [3], die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. Die öffentliche Nutzung des Parkhauses ist demgegenüber nicht dem Gewerbelärm zuzurechnen. Hier wäre eine Beurteilung als Verkehrslärm angezeigt. Im vorliegenden Fall des Ersatzes eines vorhandenen Parkhauses ist jedoch davon auszugehen, dass keine relevanten Veränderungen zu erwarten sind. Auf eine Beurteilung der öffentlichen Nutzung kann daher verzichtet werden.

Die schalltechnische Berechnung und die Beurteilung der Durchfahrten erfolgen dementsprechend gemäß der TA Lärm. Grundsätzlich ist bei einer Beurteilung gemäß TA Lärm die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall sind jedoch derzeit keine relevanten Vorbelastungen aus Gewerbelärm im Bereich der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden.

Des Weiteren ist gemäß TA Lärm, Abschnitt 7.4 die Veränderung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrsflächen durch den anlagenbezogenen Verkehr vom/zum Grundstück zu beurteilen.

Sofern erforderlich, werden Maßnahmen zum Lärmschutz erarbeitet.

2. Örtliche Situation

Das Plangebiet befindet sich nordöstlich der Oststraße Ecke Kolpingstraße innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 623.01 der Stadt Velbert.

Die nächstgelegene maßgebende schützenswürdige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung nordöstlich des Plangebietes (IO 01 und IO 02): Einstufung gemäß Bebauungsplan 623.01 der Stadt Velbert als allgemeines Wohngebiet (WA);

- Bebauung nordwestlich des Plangebietes, nordwestlich der Kolpingstraße (IO 03): Für diesen Bereich existiert kein festgesetzter Bebauungsplan. Demnach wird der tatsächlichen Nutzung entsprechend von einer Schutzbedürftigkeit vergleichbar dem eines Mischgebietes (MI) ausgegangen;
- Bebauung südwestlich der Oststraße (IO 04): Einstufung gemäß Bebauungsplan 616.03 der Stadt Velbert als Kerngebiet (MK).

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plan der Anlage A 1.1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [3]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungs- pegel		Kurzzeitige Geräusch- spitzen		Beurteilungs- pegel		Kurzzeitige Geräusch- spitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

¹ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 2 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB (A) beträgt.

Tabelle 2: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr		22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	
	—	13 bis 15 Uhr			
	20 bis 22 Uhr	20 bis 22 Uhr			
^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“					

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

4. Gewerbelärm

4.1. Betriebsbeschreibung

Das geplante Parkhaus soll öffentlich gewidmet werden und zusätzlich als Erschließung einer geplanten gewerblichen Nutzung dienen. Die Nutzung durch Kunden- und Mitarbeiter dieser geplanten gewerblichen Nutzung begrenzt sich damit auf die Durchfahrten über die einzelnen Ebenen. Auf der obersten Ebene werden die Zu- und Abfahrten der Kunden und Mitarbeiter über eine Brücke (Brüstungshöhe 1,20 m) zu der geplanten gewerblichen Nutzung geführt.

Im Rahmen einer Beurteilung gemäß TA Lärm ist ein mittlerer Spitzentag zu beurteilen (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht). Für die schalltechnische Beurteilung wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung die Verkehrserzeugung durch Kunden- und Mitarbeiterverkehre, die durch das Parkhaus fahren, abgeschätzt [14]. Dieser Ansatz führt zu einer Verkehrserzeugung von etwa 4.362 Pkw-Bewegungen pro Tag, davon 75 Pkw-Bewegungen in der lautesten Stunde nachts (zwischen 22.00 Uhr bis 06.00). Des Weiteren wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass je 10 % der Zu- und Abfahrten von Kunden und Mitarbeitern innerhalb der Ruhezeiten tags stattfinden.

4.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Schallabstrahlung der Durchfahrten aus dem Parkhaus.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [6]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Schallabstrahlung aus dem Parkhaus erfolgt gemäß einem Ansatz von Probst [8] auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3760 [11]. Im Modell werden die Öffnungen durch vertikale Flächenquellen an den Fassaden abgebildet.

Die Belastungen sind in der Anlage A 2 zusammengestellt. Die Schallleistungspegel und die sich ergebenden Schallleistungs-Beurteilungspegel sind in der Anlage A 3.1 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Plan der Anlage A 1.2 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [12] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Schallquellen und Immissionsorte sind aus dem Lageplan in Anhang A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [15] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3.

Das maßgebende Umfeld des Plangebietes ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [9] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wittersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [9] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mit-

windsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittlungspegel darstellt. Im Folgenden wird auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet, da diese aufgrund der vorliegenden Abstände gering ausfällt.

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Fahrstrecken der Pkw werden als Linienquellen modelliert. Die Schallabstrahlung des Parkhauses wird als vertikale Flächenquellen betrachtet. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände bzw. Brücke;
- Schallabstrahlung der Parkebenen: 0,0 m bis 2,0 m unter Decke.

4.3.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in dem Lageplan der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen ca. 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils ca. 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

4.3.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an einigen maßgebenden Immissionsorten der angrenzenden Bebauung sowohl tags als auch nachts ermittelt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 und den Abbildung 1 und 2 zusammengestellt. Eine detaillierte Teilpegelanalyse findet sich in der Anlage A 4.

Tabelle 4: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort			Immissions- richtwert		Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	
						Prognose-Planfall	
	Nr.	Ge- schoss	Gebiet	tags	nachts	tags	nachts
				dB(A)		dB(A)	
1	IO 01	EG	WA	55	40	41,9	32,7
2	IO 01	1.OG	WA	55	40	42,6	33,3
3	IO 01	2.OG	WA	55	40	43,4	34,4
4	IO 02	EG	WA	55	40	47,3	37,6
5	IO 02	1.OG	WA	55	40	48,5	38,9
6	IO 02	2.OG	WA	55	40	48,6	39,1
7	IO 02	3.OG	WA	55	40	48,6	39,1
8	IO 03	1.OG	MI	60	45	48,9	40,6
9	IO 03	2.OG	MI	60	45	48,8	40,6
10	IO 04	EG	MK	60	45	44,0	36,4
11	IO 04	1.OG	MK	60	45	44,5	37,1

Abbildung 1: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm tags

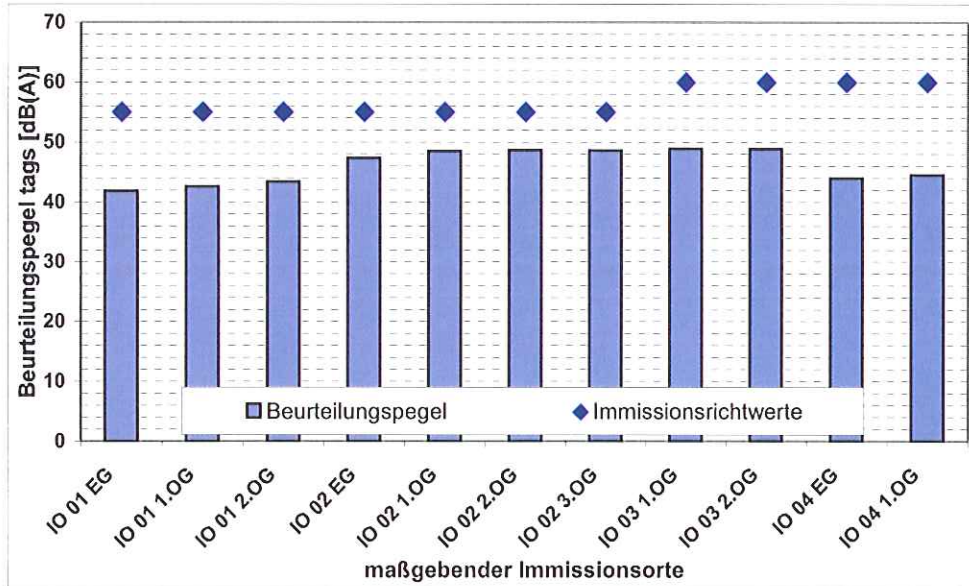
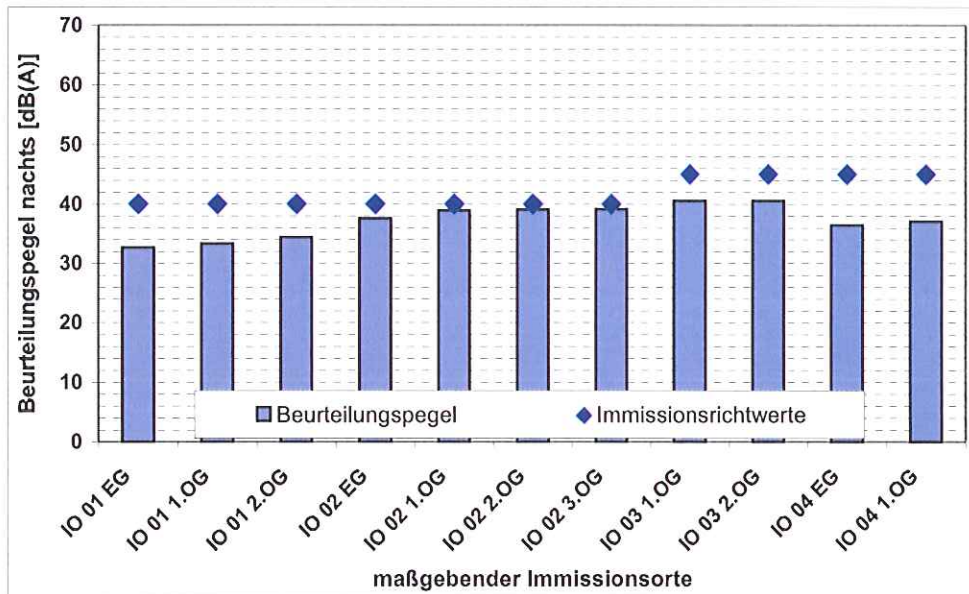


Abbildung 2: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm nachts



Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- Im Tagesabschnitt (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) werden die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und für Kern- und Mischgebiete von 60 dB(A) tags an allen maßgebenden Immissionsorten eingehalten. An den

Immissionsorten wird sogar das Relevanzkriterium der TA Lärm (mindestens 6 dB(A) unterhalb des geltenden Immissionsrichtwertes) eingehalten.

Eine Berücksichtigung von gewerblichen Vorbelastungen, auch von der geplanten gewerblichen Nutzung, ist somit nicht erforderlich.

- Im Nachtabschnitt (lauteste Stunde zwischen 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) wird an der Wohnbebauung nordöstlich des Parkhauses (Immissionsorte IO 01 und IO 02) der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts eingehalten. Das Relevanzkriterium wird jedoch überwiegend überschritten. Aufgrund der abschirmenden Wirkung des Parkhauses ist zu erwarten, dass der Betrieb der geplanten gewerblichen Nutzung an der Wohnbebauung nordöstlich des Parkhauses das Relevanzkriterium der TA Lärm einhalten kann, so dass die Gesamtbelastung den Anforderungen der TA Lärm genügt.

An der Bebauung nordwestlich des Plangebietes an der Ecke Oststraße / Kolpingstraße (IO 03) wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts eingehalten. Das Relevanzkriterium wird jedoch überschritten. Falls der Betrieb der geplanten gewerblichen Nutzung das Relevanzkriterium ebenfalls nicht erfüllen kann, so ist im Baugenehmigungsverfahren der geplanten gewerblichen Nutzung sicherzustellen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte aus der Gesamtbelastung eingehalten werden. Andernfalls wäre die geplante gewerbliche Nutzung entsprechend einzuschränken.

Für die Bebauung südwestlich des Plangebietes (IO 04) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 37 dB(A). Der Immissionsrichtwert für Kerngebiete von 45 dB(A) nachts und das Relevanzkriterium werden eingehalten. Dementsprechend ist für die geplante gewerbliche Nutzung das Parkhaus als Vorbelastung nicht relevant.

Der Betrieb des geplanten Parkhauses ist somit mit der bestehenden Wohnbebauung, auch unter Berücksichtigung einer zusätzlichen gewerblichen Nutzung, aus schallschutzrechtlicher Sicht grundsätzlich verträglich.

4.3.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [3] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel von dem nächstgelegenen Gewerbebetrieb erforderlich sind. Abschirmungen wurden entsprechend der Planung berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Pkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels tags sind in der Tabelle 5 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zu allen betrachteten Immissionsorten eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

Tabelle 5: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungs- pegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]		Mindestabstand [m]	
		WA ¹⁾		MI ¹⁾	
		tags	nachts	tags	nachts
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ²⁾	1	17	1	9

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel: MI - 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts, WA - 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts;

²⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [7].

4.3.6. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 3.1.4. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1,3 bis 2,6 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

5. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

5.1. Verkehrsmengen

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen erfolgt gemäß TA Lärm in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [2]).

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Oststraße;
- Kolpingstraße;
- Schwanenstraße;
- Hohenzollernstraße;

- Sternbergstraße;
- Höferstraße;
- An der Mähre;
- Friedensstraße.

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) auf den öffentlichen Straßen wurden im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [14] ermittelt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 5.1.

5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [6] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 5.3. Die Zunahmen der Emissionspegel sind in der Anlage A 5.4 dargestellt.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [12] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [6].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen betragen für das Erdgeschoss 2,5 m über Gelände sowie jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

5.3.2. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für exemplarische Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet.

Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 3 und 4 grafisch dargestellt. Eine entsprechende Zusammenfassung der Beurteilungspegel zeigt die Tabelle 6. Die Lage der einzelnen Aufpunkte ist der Anlage A 1 zu entnehmen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zunahmen mit bis zu 0,7 dB(A) deutlich unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) und sogar unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) liegen.

Insgesamt ist daher der anlagenbezogene Verkehr gemäß TA Lärm nicht beurteilungsrelevant. Organisatorische Maßnahmen zu Verringerung des anlagenbezogenen Verkehrs sind nicht erforderlich.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort			Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm				Differenz	
	Nr.	Ge- schoss	Gebiet			Prognose- Nullfall		Prognose- Planfall			
				tags	nachts	tags	nacht	tags	nacht	tags	nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO 01	EG	WA	59	49	50,1	40,8	50,7	41,3	0,6	0,5
2	IO 01	1.OG	WA	59	49	50,7	41,4	51,2	41,9	0,5	0,5
3	IO 01	2.OG	WA	59	49	51,0	41,7	51,5	42,2	0,5	0,5
4	IO 02	EG	WA	59	49	54,8	45,5	55,5	46,2	0,7	0,7
5	IO 02	1.OG	WA	59	49	55,7	46,4	56,4	47,1	0,7	0,7
6	IO 02	2.OG	WA	59	49	56,7	47,3	57,3	48,0	0,6	0,7
7	IO 02	3.OG	WA	59	49	57,6	48,2	58,2	48,9	0,6	0,7
8	IO 03	1.OG	MI	64	54	65,7	56,5	66,3	57,1	0,6	0,6
9	IO 03	2.OG	MI	64	54	65,3	56,1	65,9	56,7	0,6	0,6
10	IO 04	EG	MK	64	54	60,9	51,7	61,5	52,2	0,6	0,5
11	IO 04	1.OG	MK	64	54	62,2	53,0	62,8	53,5	0,6	0,5

Abbildung 3: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags

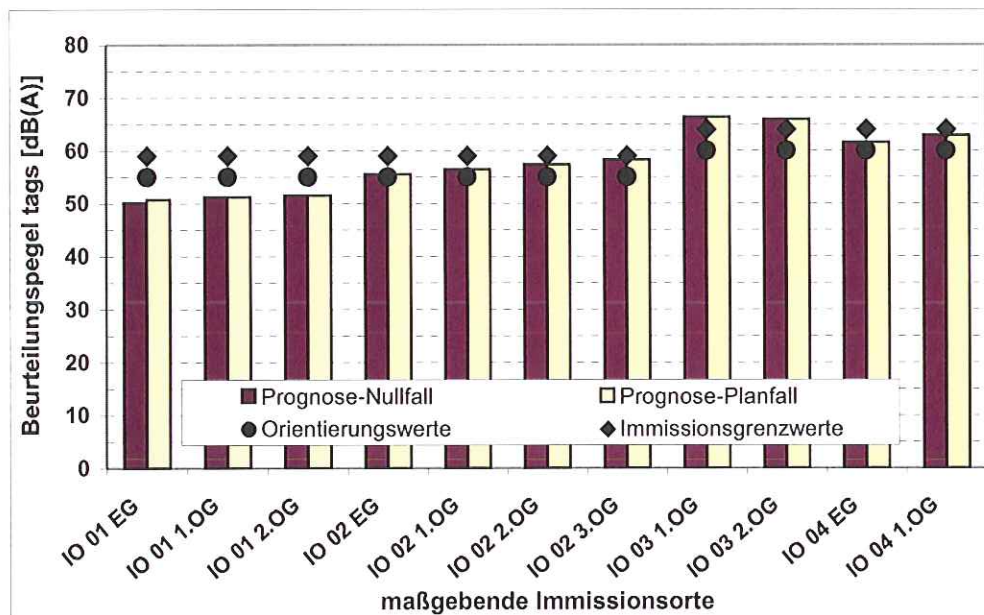
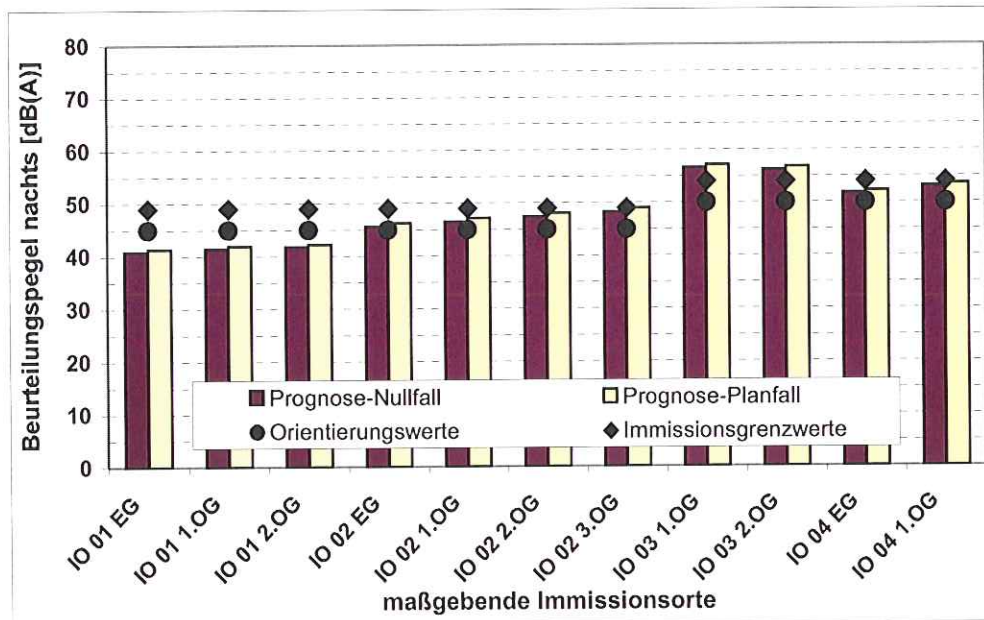


Abbildung 4: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm nachts



6. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Geräuschimmissionen durch den geplanten Neubau eines Parkhauses in Velbert für alle maßgebenden Immissionsorte prognostiziert.

Der lärmtechnischen Berechnung liegt für die geplante Nutzungen ein Betriebsszenario zugrunde, das einen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) beschreibt.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in direkter Nachbarschaft nordöstlich, nordwestlich und südwestlich des geplanten Parkhauses.

Für den Tagesabschnitt ist festzuhalten, dass die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte und das Relevanzkriterium (mindestens 6 dB(A) unterhalb der geltenden Immissionsrichtwerte) überall eingehalten werden. Eine Berücksichtigung von gewerblichen Vorbelastungen, auch von der geplanten gewerblichen Nutzung, ist somit nicht erforderlich.

Für den Nachtabschnitt ergibt sich, dass die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte durch die gewerbliche Nutzung des Parkhauses eingehalten werden. In den Bereichen, wo das Relevanzkriterium durch den betrieb des Parkhauses nicht eingehalten wird, ist zu erwarten, dass die geplante gewerbliche Nutzung ihrerseits das Relevanzkriterium an den maßgebenden Immissionsorten einhalten kann, ggf. durch entsprechende Auflagen für den Nachtbetrieb der zukünftigen gewerblichen Nutzung.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

In Bezug auf den anlagenbezogenen Verkehr auf den öffentlichen Straßen werden die Kriterien der TA Lärm zur Prüfung organisatorischer Maßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms nicht erreicht, so dass keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind.

Insgesamt ist die Nutzung des Parkhauses, auch unter Berücksichtigung einer weiteren gewerblichen Nutzung, mit dem Schutz der benachbarten Bebauung grundsätzlich verträglich und somit aus schalltechnischer Sicht genehmigungsfähig.

Hammoor, den 16. Mai 2011

(Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer)

(Dipl.-Ing. Björn Heichen)

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 1. März 2011 durch Artikel 3 des Gesetzes zur Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes (BGBl. I Nr. 8 vom 08.03.2011 S. 282);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036) zuletzt geändert am 19. September 2006 durch Artikel 3 des Ersten Gesetzes über die Bereinigung von Bundesrecht im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BGBl. I Nr. 44 vom 30.09.2006 S. 2146);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503);
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [5] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [7] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [8] Wolfgang Probst, Bernd Huber, Die Berechnung der Schallemission von Parkhäusern, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 47 Nr. 5, September 2000, S.175-179;
- [9] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [10] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:1996), Deutsche Fassung EN ISO 717-1:1996, Januar 1997;
- [11] VDI-Richtlinie 3760, Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen, Februar 1996;

- [12] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.1.137 (32-Bit), Dezember 2010;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

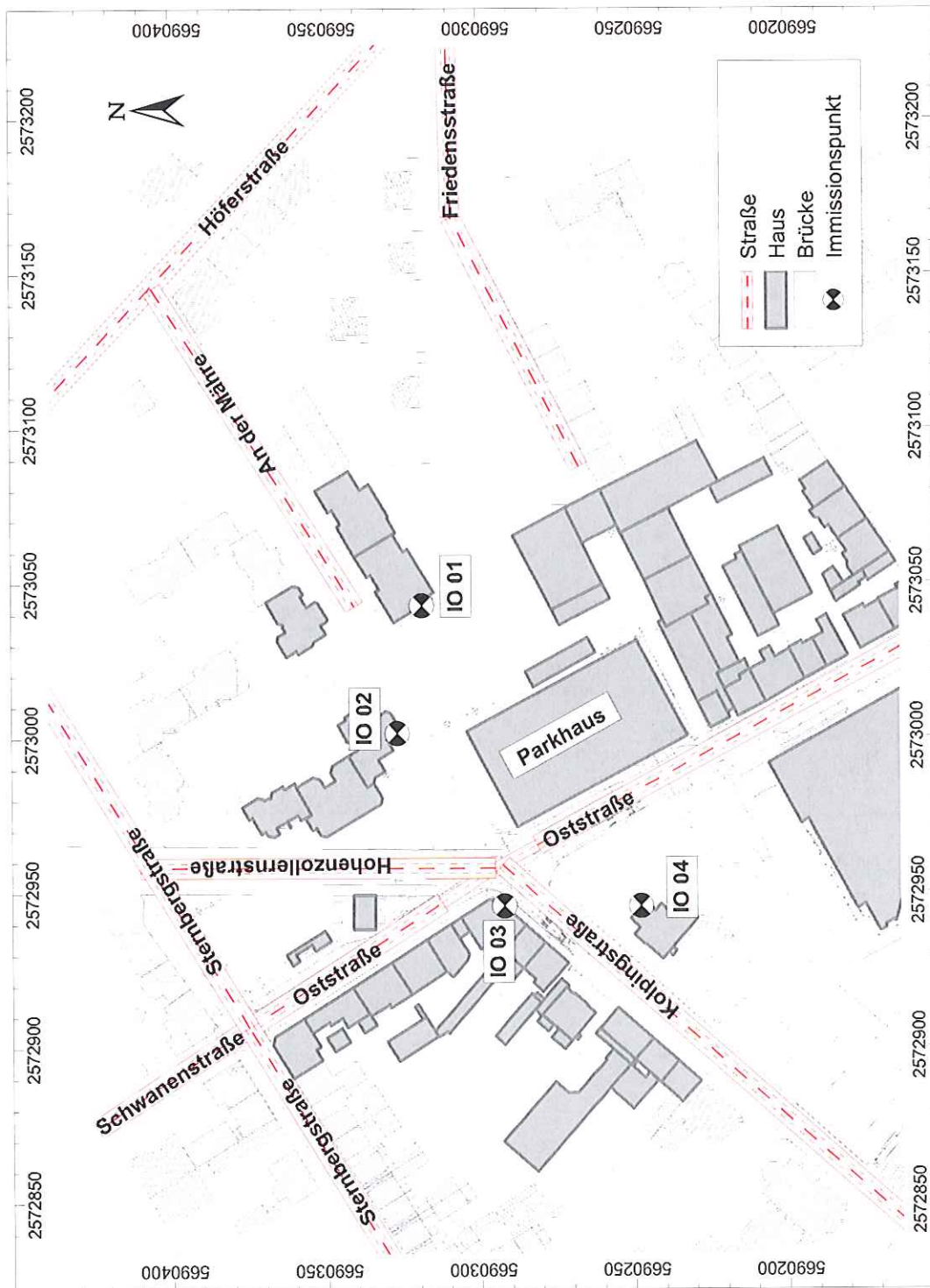
- [13] Planzeichnungen zum Parkhaus übermittelt von Masuch + Olbrisch, Oststeinbek, Stand 14. April 2011;
- [14] Verkehrsdaten von Masuch + Olbrisch, Oststeinbek, Stand 05. Mai. 2011;
- [15] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 03. Mai 2011;

8. Anlagenverzeichnis

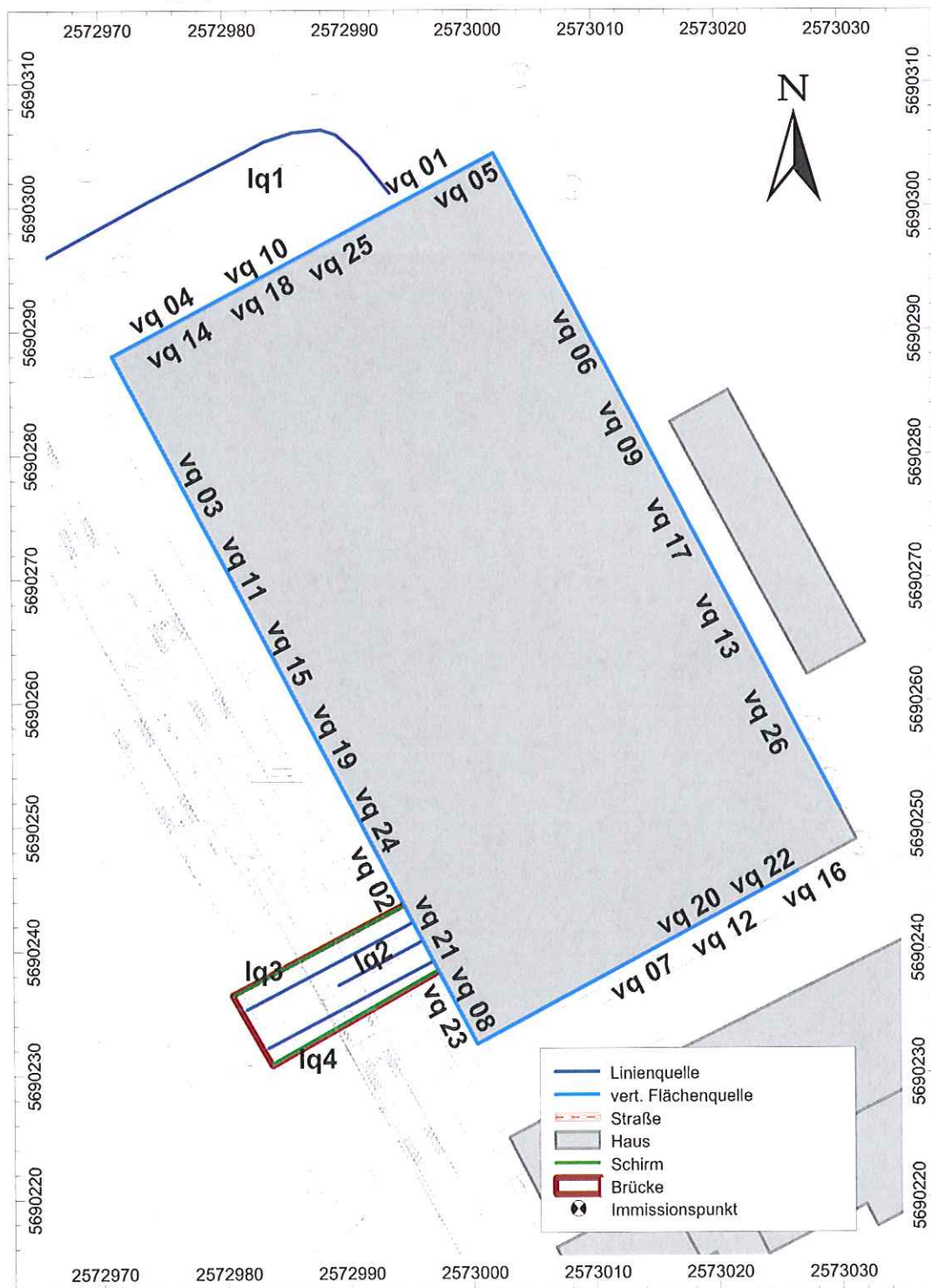
A 1	Lagepläne.....	II
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1:2.000	II
A 1.2	Lageplan, Maßstab 1:500	III
A 2	Betriebsbeschreibung	IV
A 3	Emissionen aus Gewerbelärm	IV
A 3.1	Basisschallleistungen der einzelnen Quellen	IV
A 3.1.1	Fahrbewegungen Pkw	IV
A 3.1.2	Schallabstrahlung aus dem Parkhaus	V
A 3.1.2.1	Standardtypen.....	VI
A 3.1.2.2	Ansätze für das Parkhaus im vorliegenden Fall.....	VII
A 3.1.3	Oktavspektren Schallleistungspegel.....	VIII
A 3.1.4	Abschätzung der Standardabweichungen	VIII
A 3.2	Schallleistungspegel für die Quellbereiche	IX
A 3.3	Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel	XIII
A 4	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XIV
A 4.1	Teilpegelanalyse tags	XIV
A 4.2	Teilpegelanalyse nachts	XV
A 5	Straßenverkehrslärm (anlagenbezogener Verkehr)	XVI
A 5.1	Straßenverkehrsbelastungen	XVI
A 5.2	Basis-Emissionspegel.....	XVI
A 5.3	Emissionspegel	XVII
A 5.4	Zunahmen der Emissionspegel	XVIII

A 1 Lagepläne

A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:2.000



A 1.2 Lageplan, Maßstab 1:500



A 2 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Rich- tung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Pkw-Verkehre (mittlerer Spitzentag)									
1	Parkhaus gesamt	392	100 %	pkzu	zu	1.965	217		18
2				pkab	ab	1.965	217		57

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1}: ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T_{r2}: ... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T_{r3}: ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms
gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T_{r4}: ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

A 3 Emissionen aus Gewerbelärm

A 3.1 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 3.1.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [7] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [6]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	I _L	D _h	g	D _{Stg}	K _{Stro} [*]	L _{W,r,1}
			km / h	dB(A)	m		%	dB(A)		
Pkw-Fahrwege im Bereich der Zufahrt (bezogen auf eine Bewegung)										
1	f1	Pkw-Zufahrt Parkhaus	30	-8,8	40	0,0	0,0	0,0	0,0	63,8
2	f2	Pkw-Abfahrt Parkhaus	30	-8,8	8	0,0	0,0	0,0	0,0	56,8
3	f3	Pkw-Zufahrt	30	-8,8	15	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5
4	f4	Pkw-Abfahrt	30	-8,8	15	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5
5	f5	Pkw-Fahrten im Parkhaus	30	-8,8	105	0,0	0,0	0,0	0,0	68,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit v = 30 km / h zu rechnen.

Spalte 4Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90;

Spalte 10Der Schallleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10 \lg(I) + 19,2 \text{ dB(A)}.$$

Dabei ist I die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse $\Leftrightarrow L_{W,r,1}$: Schallleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 3.1.2 Schallabstrahlung aus dem Parkhaus

Die Ermittlung der Schallabstrahlung aus dem Parkhaus erfolgt gemäß einem Ansatz von Probst [8], der auf Modellrechnungen für Parkhäuser gemäß der VDI-Richtlinie 3760 [11] beruht. Dementsprechend ergeben sich für verschiedene typisierte Parkhäuser die in der

folgenden Tabelle dargestellten Übertragungsmaße zwischen der Schallleistung innerhalb des Parkhauses auf die außen über die Öffnung abgestrahlte Schallleistung.

Weiterhin ist für die jeweilige Teilquelle eine Minderung für den entsprechenden Öffnungsflächenanteil einzurechnen, da sich die gesamte Schallleistung auf alle Öffnungen verteilt. Diese Korrektur ist in den dargestellten Übertragungsmaßen der folgenden Tabelle enthalten.

Im vorliegenden Fall wird exemplarisch von Typ 2b ausgegangen (Abmessungen 50 m x 50 m, Höhe der Öffnungen 1,5 m). Dies entspricht etwa den Abmessungen des geplanten Parkhauses.

A 3.1.2.1 Standardtypen

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Gebäude- öffnung		Raumeigenschaften				Öffnungen			
			Länge	Breite	Höhe	S _{Grund}	Höhe	Länge	S _{öffnung}	ΔL
			m			m ²	m	m	m ²	dB(A)
Standardtypen										
1	Typ 1a	Decke reflektierend	25	25	3	625	0,50	100	50	-2,3
2	Typ 2a		50	50	3	2.500	0,50	200	100	-4,3
3	Typ 3a		75	75	3	5.625	0,50	300	150	-5,5
4	Typ 4a		100	100	3	10.000	0,50	400	200	-10,4
5	Typ 1b	Decke reflektierend	25	25	3	625	1,50	100	150	0,0
6	Typ 2b		50	50	3	2.500	1,50	200	300	-1,0
7	Typ 3b		75	75	3	5.625	1,50	300	450	-2,3
8	Typ 4b		100	100	3	10.000	1,50	400	600	-5,8
9	Typ 1c	Decke reflektierend	25	25	3	625	3,00	100	300	0,0
10	Typ 2c		50	50	3	2.500	3,00	200	600	-0,9
11	Typ 3c		75	75	3	5.625	3,00	300	900	-2,1
12	Typ 4c		100	100	3	10.000	3,00	400	1200	-3,1
13	Typ 1ah	Decke hochabsorbierend	25	25	3	625	0,50	100	50	-11,4
14	Typ 2ah		50	50	3	2.500	0,50	200	100	-11,9
15	Typ 3ah		75	75	3	5.625	0,50	300	150	-13,6
16	Typ 4ah		100	100	3	10.000	0,50	400	200	-17,8
17	Typ 1bh	Decke hochabsorbierend	25	25	3	625	1,50	100	150	-8,4
18	Typ 2bh		50	50	3	2.500	1,50	200	300	-8,5
19	Typ 3bh		75	75	3	5.625	1,50	300	450	-10,2
20	Typ 4bh		100	100	3	10.000	1,50	400	600	-13,2
21	Typ 1ch	Decke hochabsorbierend	25	25	3	625	3,00	100	300	-7,1
22	Typ 2ch		50	50	3	2.500	3,00	200	600	-7,2
23	Typ 3ch		75	75	3	5.625	3,00	300	900	-9,0
24	Typ 4ch		100	100	3	10.000	3,00	400	1200	-10,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 2 - 4..Abmessungen des Parkdecks;

Spalte 5..... Grundfläche;

Spalten 6 - 7 ..Abmessungen der Öffnungen der Parkdeckfassade;

Spalte 8..... Öffnungsfläche;

Spalte 9Übertragungsmaß zwischen der Schallleistung innerhalb des Parkdecks auf die über die Öffnung abgestrahlte Schallleistung;

A 3.1.2.2 Ansätze für das Parkhaus im vorliegenden Fall

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Gebäude- öffnung		Raumeigenschaften				Öffnungen			
			Länge	Breite	Höhe	S _{Grund}	Höhe	Länge	S _{Öffnung}	ΔL
			m			m ²	m	m	m ²	dB(A)
Parkhaus										
1	p1	Einfahrt	65	34	2,5	2.193	2,50	6,0	15	-22,0
2	p2	Ausfahrt					2,50	7,0	18	-21,3
3	p3	EG Südwest					2,00	50,0	100	-13,8
4	p4	EG Nordwest					2,00	23,0	46	-17,1
5	p5	EG Nordwest					2,00	6,0	12	-23,0
6	p6	EG Nordost					2,00	60,0	120	-13,0
7	p7	EG Südost					2,00	30,0	60	-16,0
8	p8	EG Südwest					2,00	6,0	12	-23,0
9	p9	1.OG Nordost					2,00	60,0	120	-13,0
10	p10	1.OG Nordwest					2,00	35,0	70	-15,3
11	p11	1.OG Südwest					2,00	63,0	126	-12,8
12	p12	1.OG Südost					2,00	30,0	60	-16,0
13	p13	2.OG Nordost					2,00	60,0	120	-13,0
14	p14	2.OG Nordwest					2,00	35,0	70	-15,3
15	p15	2.OG Südwest					2,00	63,0	126	-12,8
16	p16	2.OG Südost					2,00	30,0	60	-16,0
17	p17	3.OG Nordost					2,00	60,0	120	-13,0
18	p18	3.OG Nordwest					2,00	35,0	70	-15,3
19	p19	3.OG Südwest					2,00	63,0	126	-12,8
20	p20	3.OG Südost					2,00	30,0	60	-16,0
21	p21	Ein-/Ausfahrt 4.OG					2,50	7,0	18	-21,3
22	p22	4.OG Südost					2,00	30,0	60	-16,0
23	p23	4.OG Südwest					2,00	6,0	12	-23,0
24	p24	4.OG Südwest					2,00	50,0	100	-13,8
25	p25	4.OG Nordwest					2,00	35,0	70	-15,3
26	p26	4.OG Nordost					2,00	60,0	120	-13,0
27	Summe	Parkdeck gesamt						940	1.890	-1,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 2 - 4 ..Abmessungen des Parkdecks;

Spalte 5Grundfläche;

Spalten 6 - 7 ..Abmessungen der Öffnungen der Parkdeckfassade;

Spalte 8Öffnungsfläche;

Spalte 9Übertragungsmaß zwischen der Schallleistung innerhalb des Parkdecks auf die über die Öffnung abgestrahlte Schallleistung;

A 3.1.3 Oktavspektren Schallleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [10] und Herstellerangaben).

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang	relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
		31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
		dB(A)								
1	parkfahr Pkw-Anfahrten (Tankstellenlärmstudie 1991)		-8	-6	-14	-9	-9	-9	-11	-18

A 3.1.4 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel.	$+\sigma$	$-\sigma$	σ_{Mittel}
	Fehler	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschallleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschallleistung Parkebenen	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_L	$\pm 30 \%$	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit v	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Anzahl der Parkvorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	σ_{IL}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
			dB(A)						
Pkw-Verkehre									
1	f1	Einfahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
2	f2	Ausfahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
3	f3	Pkw-Zufahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
4	f4	Pkw-Abfahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
Parkvorgänge									
5	pkzu	Parkebenen	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1

A 3.2 Schallleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
Pkw-Zufahrt Parkhaus												
1	lq1	pkzu	100,0	1.965	217	18	f1	63,8	86,2	85,1	76,3	
2		lq1							86,2	85,1	76,3	3,3
Pkw-Abfahrt Parkhaus												
3	lq2	pkab	100,0	1.965	217	57	f2	56,8	79,3	78,1	74,3	
4		lq2							79,3	78,1	74,3	3,3
Pkw-Zufahrt EKZ												
5	lq3	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
6		lq3							82,0	80,9	72,1	3,3
Pkw-Abfahrt EKZ												
7	lq4	pkab	100,0	1.965	217	57	f4	59,5	82,0	80,9	77,1	
8		lq4							82,0	80,9	77,1	3,3
Zufahrt Parkhaus (Tor Ebene 0)												
9	vq 01	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
10		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
11		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
12		vq 01	mit Raumkorrektur				p1	-22,0	60,0	58,9	50,1	3,1
Abfahrt Parkhaus (Tor Ebene 0)												
13	vq 02	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
14		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
15		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
16		vq 02	mit Raumkorrektur				p2	-21,3	60,7	59,6	50,8	3,1
Ebene 0 Südwest												
17	vq 03	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
18		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
19		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
20		vq 03	mit Raumkorrektur				p3	-13,8	68,2	67,1	58,3	3,1
Ebene 0 Nordwest												
21	vq 04	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
22		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
23		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
24		vq 04	mit Raumkorrektur				p4	-17,1	64,9	63,8	55,0	3,1
Ebene 0 Nordwest												
25	vq 05	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
26		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
27		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
28		vq 05	mit Raumkorrektur				p5	-23,0	59,0	57,9	49,1	3,1
Ebene 0 Nordost												
29	vq 06	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
30		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
31		ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
32		vq 06	mit Raumkorrektur				p6	-13,0	69,0	67,9	59,1	3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ze	Quelle	Vorgänge						Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}	
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)		
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ				
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)					
Ebene 0 Südost														
33	vq 07	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
34		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
35			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
36		vq 07	mit Raumkorrektur						p7	-16,0	66,0	64,9	56,1	3,1
Ebene 0 Südwest														
37	vq 08	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
38		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
39			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
40		vq 08	mit Raumkorrektur						p8	-23,0	59,0	57,9	49,1	3,1
Ebene 1 Nordost														
41	vq 09	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
42		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
43			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
44		vq 09	mit Raumkorrektur						p9	-13,0	69,0	67,9	59,1	3,1
Ebene 1 Nordwest														
45	vq 10	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
46		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
47			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
48		vq 10	mit Raumkorrektur						p10	-15,3	66,7	65,6	56,8	3,1
Ebene 1 Südwest														
49	vq 11	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
50		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
51			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
52		vq 11	mit Raumkorrektur						p11	-12,8	69,2	68,1	59,3	3,1
Ebene 1 Südost														
53	vq 12	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
54		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
55			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
56		vq 12	mit Raumkorrektur						p12	-16,0	66,0	64,9	56,1	3,1
Ebene 2 Nordost														
57	vq 13	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
58		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
59			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
60		vq 13	mit Raumkorrektur						p13	-13,0	69,0	67,9	59,1	3,1
Ebene 2 Nordwest														
61	vq 14	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
62		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
63			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
64		vq 14	mit Raumkorrektur						p14	-15,3	66,7	65,6	56,8	3,1
Ebene 2 Südwest														
65	vq 15	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1			
66		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1			
67			ohne Korrektur								82,0	80,9	78,3	
68		vq 15	mit Raumkorrektur						p15	-12,8	69,2	68,1	59,3	3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}	
		Kürzel	Anzahl				L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t			Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}		dB(A)	dB(A)				
Ebene 2 Südost													
69	vq 16	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
70		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
71			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
72		vq 16	mit Raumkorrektur					p16	-16,0	66,0	64,9	56,1	3,1
Ebene 3 Nordost													
73	vq 17	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
74		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
75			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
76		vq 17	mit Raumkorrektur					p17	-13,0	69,0	67,9	59,1	3,1
Ebene 3 Nordwest													
77	vq 18	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
78		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
79			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
80		vq 18	mit Raumkorrektur					p18	-15,3	66,7	65,6	56,8	3,1
Ebene 2 Südwest													
81	vq 19	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
82		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
83			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
84		vq 19	mit Raumkorrektur					p19	-12,8	69,2	68,1	59,3	3,1
Ebene 2 Südost													
85	vq 20	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
86		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
87			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
88		vq 20	mit Raumkorrektur					p20	-16,0	66,0	64,9	56,1	3,1
Ein-/Ausfahrt (Tor Ebene 4)													
89	vq 21	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
90		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
91			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
92		vq 21	mit Raumkorrektur					p21	-21,3	60,7	59,6	50,8	3,1
Ebene 4 Südost													
93	vq 22	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
94		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
95			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
96		vq 22	mit Raumkorrektur					p22	-16,0	66,0	64,9	56,1	3,1
Ebene 4 Südwest													
97	vq 23	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
98		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
99			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
100		vq 23	mit Raumkorrektur					p23	-23,0	59,0	57,9	49,1	3,1
Ebene 4 Südwest													
101	vq 24	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1		
102		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1		
103			ohne Korrektur							82,0	80,9	78,3	
104		vq 24	mit Raumkorrektur					p24	-13,8	68,2	67,1	58,3	3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
Ebene 4 Nordwest												
105	vq 25	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
106		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
107			ohne Korrektur						82,0	80,9	78,3	
108		vq 25	mit Raumkorrektur				p25	-15,3	66,7	65,6	56,8	3,1
Ebene 4 Nordost												
109	vq 26	pkzu	100,0	1.965	217	18	f3	59,5	82,0	80,9	72,1	
110		pkab	100,0			57	f3	59,5			77,1	
111			ohne Korrektur						82,0	80,9	78,3	
112		vq 26	mit Raumkorrektur				p26	-13,0	69,0	67,9	59,1	3,1

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1..... Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2..... Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2;

Spalte 3..... Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte 3 in Anlage A 2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8.. Basisschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 3.1.1 und A 3.1.2;

Spalten 9 - 11 Schallleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12..... Standardabweichung des Schallleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schallleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

A 3.3 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Lärmquelle			Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
					tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
1	Pkw- Verkehre	Einfahrt	lq1	parkfahr	86,2	85,1	76,3
2		Ausfahrt	lq2	parkfahr	79,3	78,1	74,3
3		Pkw-Zufahrt	lq3	parkfahr	82,0	80,9	72,1
4		Pkw-Abfahrt	lq4	parkfahr	82,0	80,9	77,1
5	Parkhaus	Einfahrt	vq 01	parkfahr	60,0	58,9	50,1
6		Ausfahrt	vq 02	parkfahr	60,7	59,6	50,8
7		EG Südwest	vq 03	parkfahr	68,2	67,1	58,3
8		EG Nordwest	vq 04	parkfahr	64,9	63,8	55,0
9		EG Nordwest	vq 05	parkfahr	59,0	57,9	49,1
10		EG Nordost	vq 06	parkfahr	69,0	67,9	59,1
11		EG Südost	vq 07	parkfahr	66,0	64,9	56,1
12		EG Südwest	vq 08	parkfahr	59,0	57,9	49,1
13		1.OG Nordost	vq 09	parkfahr	69,0	67,9	59,1
14		1.OG Nordwest	vq 10	parkfahr	66,7	65,6	56,8
15		1.OG Südwest	vq 11	parkfahr	69,2	68,1	59,3
16		1.OG Südost	vq 12	parkfahr	66,0	64,9	56,1
17		2.OG Nordost	vq 13	parkfahr	69,0	67,9	59,1
18		2.OG Nordwest	vq 14	parkfahr	66,7	65,6	56,8
19		2.OG Südwest	vq 15	parkfahr	69,2	68,1	59,3
20		2.OG Südost	vq 16	parkfahr	66,0	64,9	56,1
21		3.OG Nordost	vq 17	parkfahr	69,0	67,9	59,1
22		3.OG Nordwest	vq 18	parkfahr	66,7	65,6	56,8
23		3.OG Südwest	vq 19	parkfahr	69,2	68,1	59,3
24		3.OG Südost	vq 20	parkfahr	66,0	64,9	56,1
25		Ein-/Ausfahrt 4.OG	vq 21	parkfahr	60,7	59,6	50,8
26		4.OG Südost	vq 22	parkfahr	66,0	64,9	56,1
27		4.OG Südwest	vq 23	parkfahr	59,0	57,9	49,1
28		4.OG Südwest	vq 24	parkfahr	68,2	67,1	58,3
29		4.OG Nordwest	vq 25	parkfahr	66,7	65,6	56,8
30		4.OG Nordost	vq 26	parkfahr	69,0	67,9	59,1

A 4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 4.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)										
			IO 01	IO 01	IO 01	IO 02	IO 02	IO 02	IO 02	IO 03	IO 03	IO 04	IO 04
	Bezeichnung	Kürzel	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	3.OG	1.OG	2.OG	EG	1.OG
1	Einfahrt	lq1	37,7	38,7	39,6	45,6	47,1	47,2	47,1	47,8	47,7	37,5	38,5
2	Ausfahrt	lq2	27,2	27,8	28,3	27,8	28,4	29,0	29,7	29,6	30,4	32,9	34,2
3	Pkw-Zufahrt	lq3	31,6	32,2	32,8	32,6	33,3	33,9	34,4	35,7	35,7	39,6	39,5
4	Pkw-Abfahrt	lq4	28,8	28,8	32,6	29,4	32,9	33,5	34,1	35,1	35,2	32,9	33,9
5	Einfahrt	vq 01	17,2	18,4	19,5	24,8	25,8	25,6	25,3	18,0	19,3	12,8	13,6
6	Ausfahrt	vq 02	12,1	12,7	13,3	12,6	13,3	13,9	14,5	14,2	15,0	17,1	18,3
7	EG Südwest	vq 03	20,9	21,6	22,3	23,6	24,6	25,6	26,4	28,8	29,1	26,5	27,9
8	EG Nordwest	vq 04	19,5	20,4	21,2	25,8	27,4	27,7	27,6	27,5	27,6	20,0	21,0
9	EG Nordwest	vq 05	17,7	19,1	20,2	25,9	26,0	25,8	25,4	15,7	16,8	11,0	11,8
10	EG Nordost	vq 06	27,0	28,4	29,4	29,4	30,3	30,5	30,5	22,8	23,6	20,9	21,6
11	EG Südost	vq 07	18,2	18,9	19,5	17,8	18,4	19,0	19,6	17,6	18,2	19,3	20,1
12	EG Südwest	vq 08	10,1	10,7	11,3	10,4	11,0	11,6	12,2	11,6	12,3	14,6	15,7
13	1.OG Nordost	vq 09	28,2	29,4	29,6	30,3	30,7	30,7	30,6	23,5	24,4	21,6	22,3
14	1.OG Nordwest	vq 10	23,7	24,8	25,5	30,9	31,1	30,9	30,7	28,4	28,4	22,0	23,0
15	1.OG Südwest	vq 11	22,3	23,0	23,7	24,9	25,9	26,7	27,0	29,4	29,4	28,4	29,5
16	1.OG Südost	vq 12	18,8	19,5	20,1	18,3	19,0	19,6	20,2	18,2	18,8	20,0	20,9
17	2.OG Nordost	vq 13	29,3	29,7	29,7	30,6	30,7	30,8	30,7	24,3	25,0	22,2	22,9
18	2.OG Nordwest	vq 14	24,7	25,5	25,8	31,1	31,0	30,9	30,7	28,4	28,3	22,8	23,8
19	2.OG Südwest	vq 15	22,9	23,6	24,3	25,8	26,7	27,0	27,2	29,5	29,6	29,5	29,6
20	2.OG Südost	vq 16	19,4	20,1	20,7	18,9	19,5	20,1	20,8	18,7	19,4	20,8	21,6
21	3.OG Nordost	vq 17	29,6	29,7	29,6	30,6	30,8	30,7	30,6	25,0	25,2	22,8	23,6
22	3.OG Nordwest	vq 18	25,5	25,7	25,8	30,9	30,8	30,7	30,6	28,3	28,2	23,7	24,1
23	3.OG Südwest	vq 19	23,5	24,2	24,9	26,6	27,0	27,2	27,3	29,5	29,5	29,6	29,6
24	3.OG Südost	vq 20	20,0	20,6	21,3	19,4	20,1	20,7	21,3	19,3	20,0	21,5	22,4
25	Ein-/Ausfahrt	vq 21	14,2	14,9	15,5	14,9	15,6	16,2	16,4	16,9	16,9	19,3	19,3
26	4.OG Südost	vq 22	20,5	21,2	21,8	20,0	20,6	21,2	21,5	19,9	20,5	22,2	20,9
27	4.OG Südwest	vq 23	12,2	12,8	13,4	12,5	13,1	13,7	14,2	14,2	14,5	11,8	15,7
28	4.OG Südwest	vq 24	23,4	24,1	24,5	26,5	26,8	26,7	26,7	29,1	29,0	28,8	28,7
29	4.OG Nordwest	vq 25	25,6	25,8	25,8	30,7	30,6	30,6	30,5	28,2	28,1	24,0	24,2
30	4.OG Nordost	vq 26	29,6	29,6	29,5	30,5	30,6	30,6	30,5	25,1	25,3	23,4	24,2
31	Summe Planung		41,9	42,6	43,4	47,3	48,5	48,6	48,6	48,9	48,8	44,0	44,5

A 4.2 Teilpegelanalyse nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)										
			IO 01	IO 01	IO 01	IO 02	IO 02	IO 02	IO 02	IO 03	IO 03	IO 04	IO 04
	Bezeichnung	Kürzel	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	3.OG	1.OG	2.OG	EG	1.OG
1	Einfahrt	lq1	27,8	28,8	29,7	35,7	37,2	37,3	37,2	39,0	38,9	28,7	29,7
2	Ausfahrt	lq2	22,2	22,8	23,3	22,8	23,4	24,0	24,7	25,8	26,6	29,1	30,4
3	Pkw-Zufahrt	lq3	21,7	22,3	22,9	22,7	23,4	24,0	24,5	26,9	26,9	30,8	30,7
4	Pkw-Abfahrt	lq4	23,9	23,9	27,7	24,5	28,0	28,6	29,2	31,3	31,4	29,1	30,1
5	Einfahrt	vq 01	7,3	8,5	9,6	15,0	15,9	15,7	15,4	9,2	10,5	4,0	4,8
6	Ausfahrt	vq 02	2,2	2,8	3,4	2,7	3,4	4,0	4,7	5,4	6,2	8,3	9,5
7	EG Südwest	vq 03	11,0	11,7	12,4	13,7	14,7	15,6	16,4	20,0	20,3	17,7	19,1
8	EG Nordwest	vq 04	9,7	10,5	11,4	15,9	17,5	17,9	17,7	18,7	18,8	11,2	12,2
9	EG Nordwest	vq 05	7,8	9,2	10,3	16,0	16,1	15,8	15,5	6,9	8,0	2,2	3,0
10	EG Nordost	vq 06	17,1	18,4	19,4	19,5	20,4	20,6	20,6	14,0	14,8	12,1	12,8
11	EG Südost	vq 07	8,3	9,0	9,6	7,8	8,5	9,1	9,7	8,8	9,4	10,5	11,3
12	EG Südwest	vq 08	0,2	0,8	1,3	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	3,5	5,8	6,9
13	1.OG Nordost	vq 09	18,3	19,5	19,7	20,4	20,8	20,8	20,7	14,7	15,6	12,8	13,5
14	1.OG Nordwest	vq 10	13,9	15,0	15,7	21,0	21,2	21,1	20,8	19,6	19,6	13,2	14,2
15	1.OG Südwest	vq 11	12,4	13,0	13,7	15,0	16,0	16,8	17,1	20,6	20,6	19,6	20,7
16	1.OG Südost	vq 12	8,9	9,6	10,2	8,4	9,0	9,7	10,3	9,4	10,0	11,2	12,1
17	2.OG Nordost	vq 13	19,4	19,7	19,8	20,7	20,8	20,9	20,7	15,5	16,2	13,4	14,1
18	2.OG Nordwest	vq 14	14,8	15,6	15,9	21,2	21,1	21,0	20,8	19,6	19,5	14,0	15,0
19	2.OG Südwest	vq 15	13,0	13,7	14,3	15,8	16,7	17,1	17,2	20,7	20,8	20,7	20,8
20	2.OG Südost	vq 16	9,5	10,1	10,8	9,0	9,6	10,2	10,8	9,9	10,6	12,0	12,8
21	3.OG Nordost	vq 17	19,7	19,8	19,7	20,6	20,8	20,8	20,7	16,2	16,4	14,0	14,8
22	3.OG Nordwest	vq 18	15,6	15,8	15,9	21,0	21,0	20,9	20,7	19,5	19,4	14,9	15,3
23	3.OG Südwest	vq 19	13,6	14,3	14,9	16,6	17,1	17,2	17,3	20,7	20,7	20,8	20,8
24	3.OG Südost	vq 20	10,1	10,7	11,4	9,5	10,2	10,8	11,4	10,5	11,2	12,7	13,6
25	Ein-/Ausfahrt	vq 21	4,4	5,0	5,6	5,0	5,7	6,3	6,5	8,1	8,1	10,5	10,5
26	4.OG Südost	vq 22	10,6	11,3	11,9	10,1	10,7	11,3	11,6	11,1	11,7	13,4	12,1
27	4.OG Südwest	vq 23	2,2	2,8	3,4	2,6	3,2	3,8	4,3	5,4	5,7	3,0	6,9
28	4.OG Südwest	vq 24	13,4	14,2	14,6	16,6	16,8	16,8	16,8	20,3	20,2	20,0	19,9
29	4.OG Nordwest	vq 25	15,7	15,9	15,9	20,8	20,8	20,7	20,6	19,4	19,3	15,2	15,4
30	4.OG Nordost	vq 26	19,7	19,7	19,6	20,6	20,6	20,7	20,6	16,3	16,5	14,6	15,4
31	Summe Planung		32,7	33,3	34,4	37,6	38,9	39,1	39,1	40,6	40,6	36,4	37,1

A 5 Straßenverkehrslärm (anlagenbezogener Verkehr)

A 5.1 Straßenverkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Prognose-Nullfall			Prognose-Planfall		
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n
			Kfz/24h	%	%	Kfz/24h	%	%
Oststraße								
1	str01	nördlich Bahnhofstraße	6.700	8,3	4,0	8.959	7,0	3,9
2	str02	südlich Kolpingstraße	6.600	8,3	4,0	9.473	6,2	3,5
3	str03	nördlich Kolpingstraße	7.700	8,3	4,0	9.832	6,9	3,7
Kolpingstraße								
4	str04	westlich Oststraße	3.700	4,2	2,0	3.862	4,5	2,3
Schwanenstraße								
5	str05	nördlich Oststraße	6.500	7,3	3,5	7.321	6,7	3,4
Hohenzollernstraße								
6	str06	südlich Sternbergstraße	200	3,1	1,5	200	3,2	1,5
Sternbergstraße								
7	str07	nördlich Oststraße	7.700	7,3	3,5	8.216	7,1	3,5
8	str08	südlich Oststraße	4.500	8,3	4,0	5.415	7,3	3,8
Höferstraße								
9	str09	südlich Sternbergstraße	8.300	7,3	3,5	8.816	7,1	3,5
An der Mähre								
10	str10	westlich Höferstraße	200	2,1	1,0	200	2,1	1,0
Friedensstraße								
11	str11	westlich Höferstraße	400	2,1	1,0	400	2,1	1,0

A 5.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	$L_{m,E,1}$	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		dB(A)	
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix- asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 5.3 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- abschnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall						Prognose-Planfall 2020/25					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebl. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Oststraße														
1	str01	asph050	385,3	67,0	8,3	4,0	61,1	51,7	519,3	81,4	7,0	3,9	61,9	52,5
2	str02	asph050	379,5	66,0	8,3	4,0	61,0	51,6	549,9	84,3	6,2	3,5	61,8	52,4
3	str03	asph050	442,8	77,0	8,3	4,0	61,7	52,3	569,2	90,6	6,9	3,7	62,3	52,9
Kolpingstraße														
4	str04	asph050	212,8	37,0	4,2	2,0	56,8	48,0	222,3	38,1	4,5	2,3	57,1	48,3
Schwanenstraße														
5	str05	asph050	373,8	65,0	7,3	3,5	60,6	51,3	422,4	70,4	6,7	3,4	60,9	51,6
Hohenzollernstraße														
6	str06	asph050	11,5	2,0	3,1	1,5	43,6	34,9	11,5	2,0	3,2	1,5	43,6	34,9
Sternbergstraße														
7	str07	asph050	442,8	77,0	7,3	3,5	61,3	52,0	473,3	80,5	7,1	3,5	61,5	52,2
8	str08	asph050	258,8	45,0	8,3	4,0	59,3	50,0	313,0	50,9	7,3	3,8	59,8	50,4
Höferstraße														
9	str09	asph050	477,3	83,0	7,3	3,5	61,6	52,4	507,8	86,5	7,1	3,5	61,8	52,5
An der Mähre														
10	str10	asph050	11,5	2,0	2,1	1,0	43,0	34,6	11,5	2,0	2,1	1,0	43,0	34,6
Friedensstraße														
11	str11	asph050	23,0	4,0	2,1	1,0	46,0	37,6	23,0	4,0	2,1	1,0	46,0	37,6

A 5.4 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt		Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]					
			Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahme	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
Oststraße								
1	str01	nördlich Bahnhofstraße	61,1	51,7	61,9	52,5	0,8	0,8
2	str02	südlich Kolpingstraße	61,0	51,6	61,8	52,4	0,8	0,8
3	str03	nördlich Kolpingstraße	61,7	52,3	62,3	52,9	0,6	0,6
Kolpingstraße								
4	str04	westlich Oststraße	56,8	48,0	57,1	48,3	0,3	0,3
Schwanenstraße								
5	str05	nördlich Oststraße	60,6	51,3	60,9	51,6	0,3	0,3
Hohenzollernstraße								
6	str06	südlich Sternbergstraße	43,6	34,9	43,6	34,9	0,1	0,0
Sternbergstraße								
7	str07	nördlich Oststraße	61,3	52,0	61,5	52,2	0,2	0,2
8	str08	südlich Oststraße	59,3	50,0	59,8	50,4	0,5	0,4
Höferstraße								
9	str09	südlich Sternbergstraße	61,6	52,4	61,8	52,5	0,2	0,2
An der Mähre								
10	str10	westlich Höferstraße	43,0	34,6	43,0	34,6	0,0	0,0
Friedensstraße								
11	str11	westlich Höferstraße	46,0	37,6	46,0	37,6	0,0	0,0