

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1121 - 409295 - 278**
Titel: **Schalltechnische Untersuchung im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens Nr. 53 an der
Hagener Straße in Halver**
Verfasser: **B.Eng. Robin Philippe**
Berichtsumfang: **50 Seiten**
Datum: **15.11.2021**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 53 an der Hagener Straße in Halver

Auftraggeber:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Auftrag vom: 25.05.2021

Berichtsnummer: ACB 1121 - 409295 - 278

Datum: 15.11.2021

Projektleiter: B.Eng. Robin Philippe

Zusammenfassung: Die Berechnungsergebnisse der Gewerbe Geräusche haben ergeben, dass im Beurteilungszeitraum nachts keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten sind. Jedoch treten im Beurteilungszeitraum tags, an den nächstgelegenen Immissionsorten IP 1 und IP 2 Überschreitungen der Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) auf. Zur Lösung dieses Lärmkonflikts müssten entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan getroffen werden, die zu einer Konfliktbewältigung beitragen. Beispielsweise wäre die Anbringung von nichtöffnbaren Fenstern zielführend, sofern hierdurch keine maßgeblichen Immissionsorte mehr an den nächstgelegenen Fassaden der geplanten Gebäude liegen. Alternativ wäre eine Grundrissorientierung vorzunehmen, bei der keine schutzbedürftigen Räume zum Sanitärbetrieb orientiert sind.

Die Berechnungen der Verkehrsgeräusche haben ergeben, dass vorwiegend der nördliche Bereich stark durch Verkehrsgeräusche vorbelastet ist. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum tags Pegel zwischen 53 dB(A) bis ca. 72 dB(A) auftreten. Hierbei treten die höchsten Pegel in den nördlichsten Bereichen des Plangebietes auf. Diese hohen Pegel von mehr als 70 dB(A) treten nicht in den Grundstücksflächen auf, in denen die Wohngebäude geplant sind. Hier sind maximale Beurteilungspegel von ca. 68 dB(A) am Tag zu erwarten. Im Beurteilungszeitraum nachts treten Pegel zwischen 45 dB(A) und 66 dB(A) auf. Hierbei treten die höchsten Pegel ebenfalls im Norden des Plangebietes auf. Innerhalb der Baufenster treten Pegel von maximal 62 dB(A) in der Nacht auf. Hier ist anzumerken, dass in einem Teilbereich im Nordwesten des geplanten WA2 der Schwellwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts überschritten wird. Hier ist zwingend darauf zu achten, dass bei der weiteren Planung schutzbedürftige Nutzungen (Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume) nicht in den nach Norden orientierten Fassaden liegen, sofern ein Gebäude in diesem hochbelasteten Bereich errichtet werden soll.

Inhaltsverzeichnis

1	Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	5
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Beurteilungsmodalitäten und Immissionsrichtwerte	6
3	Geräuschsituation und Planung	10
3.1	Vorgehensweise	10
3.2	Örtliche Gegebenheiten und Planung	10
4	Berechnung der Geräuschemissionen	13
4.1	Allgemeines	13
4.2	Emissionsparameter des Sanitärbetriebs	13
4.3	Emissionsparameter des Autohauses	23
4.4	Emissionsparameter des Straßenverkehrs	26
5	Berechnung der Geräuschimmissionen	30
5.1	Allgemeines	30
5.2	Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschsituation	30
5.3	Beurteilungspegel möglicher Spitzenpegel	35
5.4	Berechnungsergebnisse der Verkehrsgeräuschsituation	36
5.5	Anforderungen an den passiven Schallschutz	44
5.6	Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719	47
6	Qualität der Prognose	48
7	Beurteilung und Zusammenfassung	49
	Anhang	51

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Stadt Halver plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 53 östlich der Hagener Straße in Halver. Geplant ist ein teilweise bebautes, aktuell noch für gewerbliche Zwecke genutztes Grundstück einer neuen Nutzung zuzuordnen. Zukünftig sollen auf den Grundstücksflächen Wohngebäude errichtet werden. Der aktuelle Gewerbebetrieb innerhalb des Plangebietes soll jedoch vorerst erhalten bleiben und im Rahmen seiner bestehend geschützten Nutzungen weiterbetrieben werden. Südlich des Plangebietes befindet sich zudem ein weiterer Gewerbebetrieb. Aufgrund der Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Gewerbebetrieben, sowie der nördlich verlaufenden B229 ist der Bereich sowohl durch Gewerbegeräusche als auch durch Verkehrsgeräusche vorbelastet. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte daher eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

In der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme werden die durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen dokumentiert.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999, inhaltlich identisch mit der Entwurfsfassung aus dem Jahr 1997
- [4] VDI 2720, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997
- [5] DIN 45641 „Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge, Juni 1990
- [6] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [8] Emissionsdatenkatalog, forum Schall (Stand: 2021)

Folgende Unterlagen standen zudem zur Verfügung:

- [9] Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 53 "Sternbergerland"
- [10] Angaben zu der Höhe der Lärmschutzwand entlang der B229
- [11] Angaben zu den Betriebsmodalitäten der Firmen [REDACTED] und [REDACTED]
- [12] Verkehrsdaten für die B229 im Bereich des Plangebietes

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [13] Digitales Geländemodell (DGM1) „Datenlizenz Deutschland – Zero“
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [14] Digitales Gebäudemodell (LOD1) „Datenlizenz Deutschland – Zero“
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [15] Deutsche Grundkarte (DGK5) "Datenlizenz Deutschland – Zero"
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
- [16] Digitale Orthofotos (DOP20) „Datenlizenz Deutschland – Zero“
(<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)

2.2 Beurteilungsmodalitäten und Immissionsrichtwerte

Die Planung sieht die weitergehende Entwicklung eines Grundstücks östlich der Hagener Straße in Halver vor. Angrenzend an die Hagener Straße befindet sich ein bestehendes Autohaus, welches zukünftig auch vorerst bestehen bleiben soll. Zukünftig soll der Bereich in dem das Autohaus aktuell besteht, als Allgemeines Wohngebiet (WA1) festgesetzt werden. Östlich des Autohauses soll das derzeit teilweise ungenutzte Grundstück als Allgemeines Wohngebiet (WA2) festgesetzt werden. Südlich des Grundstückes befindet sich ein weiterer Gewerbebetrieb (Sanitärbetrieb) östlich der Hagener Straße. Aufgrund der bestehenden Gewerbebetriebe sind im vorliegenden Projekt sowohl die Gewerbegeräuscheinwirkungen des außerhalb des Plangebietes gelegenen Betriebs, als auch die Geräusche des innerhalb des Plangebietes gelegenen Autohauses zu betrachten. Es werden daher Immissionsorte innerhalb des WA1 und des WA2 berücksichtigt. Die maßgeblichen Immissionsorte innerhalb des WA1 sind jedoch erst nach dem Weggang des bestehenden Autohauses rechtlich relevant. Ein Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.



Abb. 2.2.1 Auszug aus dem Bebauungsplanentwurf der Stadt Halver [9]

In der TA Lärm [2] heißt es unter A.1.3 "Maßgeblicher Immissionsort", dass "bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen" ein maßgeblicher Immissionsort zu berücksichtigen ist. Gemäß der Planzeichnung ist die Baugrenze im aktuellen Projekt vergleichsweise groß gefasst. Hierdurch liegen die maßgeblichen Immissionsorte entlang der äußersten, den Gewerbebetrieben nächstgelegenen Baugrenzen.

Die Lage der Immissionsorte sowie die Bezeichnungen können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

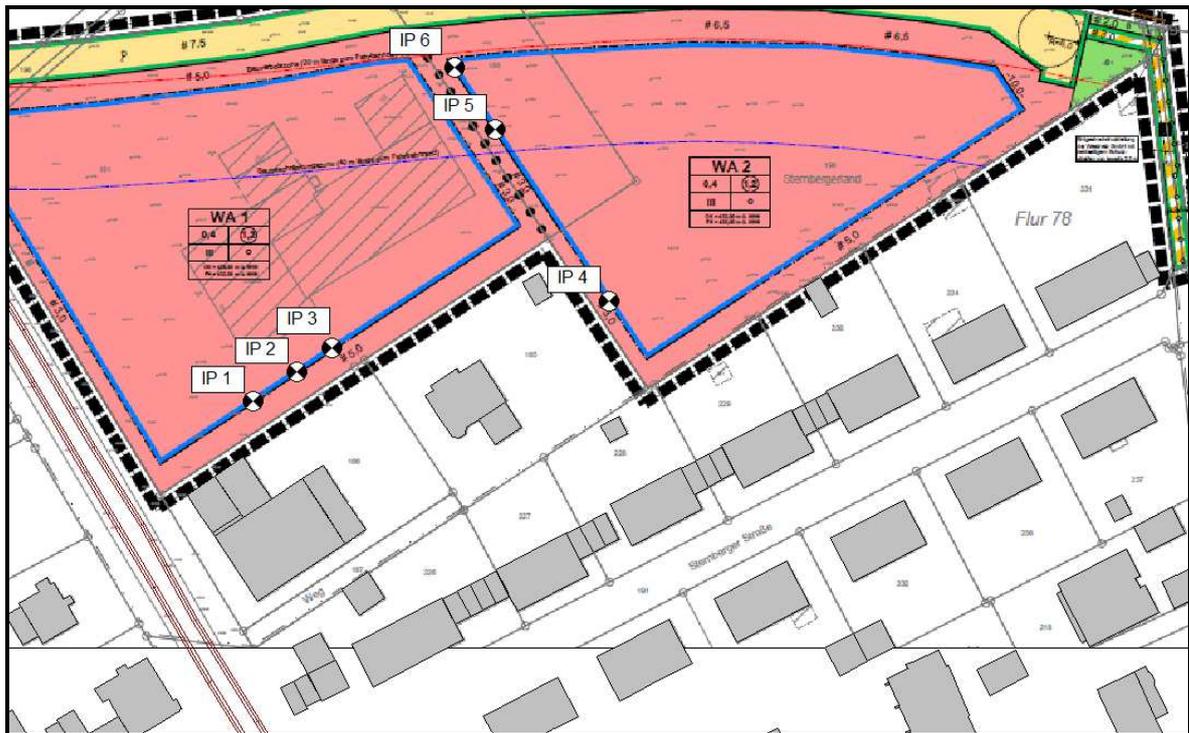


Abb. 2.2.2 Lage und Kennzeichnung der Immissionsorte

Tabelle 2.2.1 Bezeichnung und Richtwerte der Immissionsorte

Bezeichnung	Lage	Höhe ü. Gelände	Richtwert in dB(A)	
			tags	nachts
IP 1	Plangrundstück WA 1	6,0 m	55	40
IP 2	Plangrundstück WA 1	6,0 m	55	40
IP 3	Plangrundstück WA 1	6,0 m	55	40
IP 4	Plangrundstück WA 2	6,0 m	55	40
IP 5	Plangrundstück WA 2	6,0 m	55	40
IP 6	Plangrundstück WA 2	6,0 m	55	40

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Im Beurteilungszeitraum nachts ist die lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Innerhalb der Zeiträume zwischen 06.00 Uhr - 07.00 Uhr und 20.00 Uhr - 22.00 Uhr an Werktagen sowie zwischen 06.00 Uhr - 09.00 Uhr, 13.00 Uhr - 15.00 Uhr und 20.00 Uhr - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist in Allgemeinen Wohngebieten bei der Ermittlung

des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkungen von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Außerdem gilt gemäß TA Lärm Nummer 6.1 der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes kurzzeitiges Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt Allgemeinen Wohngebieten z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

3 Geräuschsituation und Planung

3.1 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch den bestehenden Sanitärbetrieb außerhalb des Plangebietes sowie des Autohauses innerhalb des Bereiches des WA 1 wurden der ACCON Köln GmbH Angaben zu den Betriebsmodalitäten übermittelt. Des Weiteren fand am 28.10.2021 seitens des Unterzeichners ein Ortstermin beim ansässigen Sanitärbetrieb statt. Eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens beim Ortstermin erfolgt nachfolgend im Gutachten. Die ermittelten schalltechnisch relevanten Vorgänge werden entsprechend durch Schallemissionsquellen im digitalen Berechnungsmodell modelliert und berücksichtigt. Die Herleitung der Emissionsparameter und der Berechnungsgrundlagen erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten.

3.2 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Das Plangebiet liegt östlich der Hagener Straße und südlich der Bundesstraße 229 in Halver und umfasst eine Fläche von ca. 1.4 ha. Im Westen sowie im Süden ist das Plangebiet teilweise von bestehender Wohnbebauung umgeben. Südlich des Plangebietes befindet sich zudem ein bestehender Sanitärbetrieb. Nördlich des Plangebietes verläuft die Bundesstraße 229 von Osten nach Westen. Parallel zur Straße verläuft eine bestehende Lärmschutzwand (vergl. nachstehende Abbildungen). Die Höhe der Lärmschutzwand wird entsprechend den übermittelten Angaben mit einer mittleren Höhe von ca. 2,5 m über dem Geländeniveau berücksichtigt und im Berechnungsmodell modelliert.



Abb. 3.2.1 Darstellung der Lärmschutzwand im Brückenbereich aus Richtung Süden (eigenes Foto vom 28.10.2021)



Abb. 3.2.2 Darstellung der Lärmschutzwand im aus Richtung Südosten (eigenes Foto vom 28.10.2021)

Geplant ist, insgesamt zwei Allgemeine Wohngebiete (WA1 und WA2) festzusetzen. Eine genaue Planung bzw. ein städtebauliches Konzept liegt der ACCON Köln aktuell nicht vor. In Abstimmung mit der H+B Stadtplanung wird in der vorliegenden Untersuchung daher kein städtebauliches Konzept in den Berechnungen berücksichtigt. Ein Auszug aus dem Untersuchungsbereich kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.



Abb. 3.2.3 Darstellung des Untersuchungsbereiches (Quelle: [16])

4 Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines

Zunächst wird ein dreidimensionales, digitales Berechnungsmodell des relevanten Umgebungsgebietes erstellt. In dieses Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren Schallleistungspegeln nachgebildet.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab.

4.2 Emissionsparameter des Sanitärbetriebs

4.2.1 Allgemeine und messtechnische Grundlagen

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Emissionsparameter des südlich des Plangebietes ansässigen Gewerbebetriebes (Sanitärbetrieb) dargestellt. Der Sanitärbetrieb bietet Leistungen im Bereich der Heizungsinstallation, Sanitärinstallationen sowie Dienstleistungen im Bereich der Klempnerei an. In der Untersuchung werden die Emissionsparameter des Fahrzeugverkehrs, der betriebenen Maschinen und Anlagen innerhalb und außerhalb der Firmenhallen sowie weitere Tätigkeiten auf den Außenflächen des Betriebsgeländes unterschieden. Die Inaugenscheinnahme der örtlichen Gegebenheiten sowie die Durchführung von Messungen an den relevanten Geräuschquellen und die Ermittlung der Innenpegelsituation beim Betrieb relevanter Aggregate oder Maschinen erfolgten dabei im Rahmen eines Ortstermins am 28.10.2021.

Zur Bestimmung der Schalleistungspegel der Baukörper sowie der außenliegenden Schallquellen wurden folgende Messungen durchgeführt:

- Messung der mittleren Innenpegel innerhalb der relevanten Gebäudebereiche, vornehmlich im Bereich der Raumbegrenzungsflächen
- Messung der Hüllflächenpegel um außenliegende Quellen und Vorgänge in enger Anlehnung an die DIN EN ISO 3744. Die Schalleistungspegel der Außenquellen werden rechnerisch nach dem Hüllflächenverfahren bestimmt

Mit den Bauteilquellen wird die Schallabstrahlung der Gebäudeflächen erfasst. Maßgebend sind hierbei der vorherrschende Innenpegel, die schalltechnische Qualität der jeweiligen Gebäudeflächen sowie deren Größe. Stationäre Außenquellen, wie beispielsweise Lüfter oder Klimageräte sind am Standort nicht vorhanden. Die Details zur Berechnung von Schalleistungspegeln aus Innenpegelmessungen und Messungen nach dem Hüllflächenverfahren werden im Anhang erläutert.

Sämtliche Schallquellen wurden lagerichtig als Punkt-, Linien- oder Flächenquelle in das digitale Berechnungsmodell eingefügt.

Für die Messungen wurde ein geeichter Schallpegelmesser der Firma Norsonic, Typ 140 mit entsprechendem Zubehör verwendet. Hierbei handelt es sich um ein Gerät der Klasse 1 gemäß DIN IEC 804. Im Rahmen der Messungen erfolgte zudem eine Kalibrierung über die gesamte Messanordnung mit Hilfe des Kalibrators Norsonic Typ 1251.

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Pegel beruhen auf Messungen der ACCON Köln GmbH im bestehenden Betrieb. Bei den herangezogenen Pegelmessungen wurden die L_{AFm} und die L_{AIm} Werte bestimmt. Hierbei steht:

„A“	für Frequenzbewertung nach der A-Kurve
„F“	für die Zeitbewertung „fast“
„I“	für die Zeitbewertung „Impuls“
„m“	für Mittelungspegel

Bei den Messungen hat sich gezeigt, dass beim Vergleich der jeweils parallel gemessenen Pegel mit der Zeitbewertung „Fast“ bzw. „Impuls“ teilweise nur geringe Pegelunterschiede auftraten. Von einer dauerhaften ausgeprägten Impulshaltigkeit der Pegel, welche im Sinne des 5-Sekunden-Takt-Maximalpegelmessverfahrens an den Immissionsorten zu gravierenden Pegelerhöhungen führen würde, kann somit nicht ausgegangen werden. Die Quellen werden mit einer normierten Frequenz von 500 Hz angesetzt.

4.2.2 Emissionsparameter des Fahrzeugverkehrs und der Verladungen

Gemäß den übermittelten Angaben und Beschreibungen [11] ist am Standort des Sanitärbetriebs mit verschiedenem Fahrzeugverkehr durch Mitarbeiter sowie durch anliefernde Fahrzeuge zu rechnen. Am Standort sind ca. 5 Mitarbeiter beschäftigt. Gemäß den Angaben sind pro Tag ca. 30 Pkw-An- und Abfahrten auf dem Betriebsgelände zu erwarten, wovon 50 % der Fahrten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt werden. Die Mitarbeiter parken ihre Fahrzeuge auf dem östlich der Betriebshalle vorhandenen Parkplatz. Die Zufahrt auf das Gelände erfolgt westlich von der Hagener Straße. Ausgehend der Angaben ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Emissionsparameter des Pkw-Verkehrs.

Tabelle 4.2.2.1 Emissionsparameter des Parkplatzes

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Sanitärbetrieb			
Berechnungsverfahren		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	0,0 dB(A)
10	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Stro}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K_D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_W	
tags gesamt	30 /d	0,19 /h	69,7 dB(A)	73,7 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0,09 /h	66,7 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0,09 /h	72,7 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Tabelle 4.2.2.2 Emissionsparameter der Parkplatzfahrstrecken

ID / Bezeichnung:		Zufahrt Stellplätze					
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		K_{Stro}^*	0,0 dB(A)		
Bewegungen							
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	$L_{m,Ei}$
tags gesamt	30 /d	0 /d	30 /d	1,88 /h	0,0%	-8,8	31,2 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0 /d	15 /d	0,94 /h	0,0%	-8,8	28,2 dB(A)
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	15 /d	0 /d	15 /d	0,94 /h	0,0%	-8,8	34,2 dB(A)
ung. Nachtstunde	0 /h	0 /h	0 /h		0,0%		
Emissionspegel		$L_{m,E,t}$ 35,2 dB(A)			$L_{W,t}'$ 54,4 dB(A) /m		
		$L_{m,E,n}$			$L_{W,n}'$		

Neben den Pkw-Fahrten sind auch Fahrten durch anliefernde Lkw zu berücksichtigen. Insgesamt kommen in unregelmäßigen Abständen ca. fünf Lkw < 7,5 t zul. Gesamtgewicht und zwei Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht. Die Waren werden östlich des Betriebsgebäudes unter einem Vordach angeliefert. Dabei werden insgesamt maximal ca. 10 Paletten angeliefert. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Lkw-Fahrten und der Verladungen dargestellt.

Tabelle 4.2.2.3 Emissionsparameter der Lkw-Fahrstrecken

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	5	0,31	-5,1	100,0 %	0,0	0,0	57,9	61,4
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	3	0,19	-7,3	60,0 %	-2,2	0,0	55,7	55,7
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	40,0 %	2,0	6,0	54,0	60,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	100,0		L _{w0',1h}	60,0
gesamter Tag (T _B =16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	54,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	-3,0	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	50,0 %	3,0	6,0	48,0	54,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.2.2.4 Emissionsparameter der Palettenverladungen

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Palettenentladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L _{w0,1h}	82,0
gesamter Tag (T _B =16h)	10	0,63	-2,0	100,0 %	0,0	0,0	80,0	83,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5	0,31	-5,1	50,0 %	-3,0	0,0	76,9	76,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5	0,31	-5,1	50,0 %	3,0	6,0	76,9	82,9
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Neben den vorgenannten Vorgängen ist gemäß den Betreiberangaben auch die Abholung des nördlich im Grundstück aufgestellten Abfallcontainers zu berücksichtigen. Im Sinne einer konservativen Betrachtung der zu erwartenden Geräusche wird angesetzt, dass neben den Warenlieferungen auch der Wechsel des Containers erfolgt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter des Wechsels des Absatzcontainers sowie die Fahrstrecke des Lkw-Containerdienstes aufgeführt.

Tabelle 4.2.2.5 Emissionsparameter der Fahrstrecke (Containerdienst)

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.2.2.6 Emissionsparameter der Containerwechsel

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Abstellen Absetzcontainer (L _w = 102 dB(A), Dauer 1,5 min)							L _{w0,1h}	86,0
gesamter Tag (TB=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	76,9	76,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	76,9	76,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Aufnehmen Absetzcontainer (L _w = 105 dB(A), Dauer 1,5 min)							L _{w0,1h}	89,0
gesamter Tag (TB=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	79,9	79,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	79,9	79,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

4.2.3 Innenpegelsituation

Für die Schallabstrahlung des Gebäudekörpers sind vorrangig die akustischen Schwachstellen des Baukörpers wie Fenster, Türen, Tore, Fassaden und Dächer in Leichtbauweise sowie sonstige Öffnungen oder Fehlstellen im Mauerwerk bzw. den Dachflächen zu betrachten. Die jeweiligen akustischen Schwachstellen wurden im Rahmen des Ortstermins begutachtet. Nach Betreiberangaben sind die Fensterbereiche der Produktionshallen überwiegend geschlossen. Lediglich die zum Plangebiet orientierten Tore sind meistens geöffnet. Gemäß den Betreiberangaben können die jeweiligen Tore den ganzen Arbeitstag, beispielsweise bei der Montage oder Anfertigung von Baugruppen

offenstehen. Das Betriebsgebäude besteht teilweise aus einem älteren Gebäude, welches überwiegend aus massiven Fassaden sowie einer ausgebauten Holzdachkonstruktion besteht sowie einem Anbau. Die Fassaden des Anbaus sind aus einem gedämmten Isopanel mit einer Dicke von ca. 80 bis 100 mm errichtet. Aus schalltechnischer Sicht, stellen die geöffneten Tore sowie der Fassadenbereich des Anbaus die akustischen Schwachstellen dar. In den Berechnungen wird hierbei die Fassade des Anbaus mit einem resultierenden Schalldämm-Maß von $R_{w,ges} = 25 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Der mehrlagige Dachaufbau wird in den Berechnungen ebenfalls mit einem Schalldämm-Maß von $R_{w,ges} = 25 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Die Geräusche innerhalb der relevanten Bereiche des Betriebsgebäudes sind stark von der Auftragslage sowie der ausgeführten Tätigkeiten abhängig. Relevante Tätigkeiten, die sowohl innerhalb des östlichen Bereiches des Betriebsgebäudes als auch östlich unter dem überdachten Lagerbereich durchgeführt werden sind hierbei beispielsweise Sägearbeiten, die Bearbeitung mittels Flex sowie Bohr- und Richtarbeiten. Gemäß den Betreiberangaben werden die Geräte nicht kontinuierlich genutzt. Im Rahmen des Ortstermins wurde seitens des Betreibers jedoch mitgeteilt, dass die Arbeiten auch mehrere Stunden dauern können, sodass in den Berechnungen eine Einsatz- bzw. Nutzungszeit von 4 Stunden berücksichtigt wird. Ein typischer Innenpegel, der während eines Sägevorgangs auftritt, kann dem nachfolgenden Messschrieb entnommen werden.

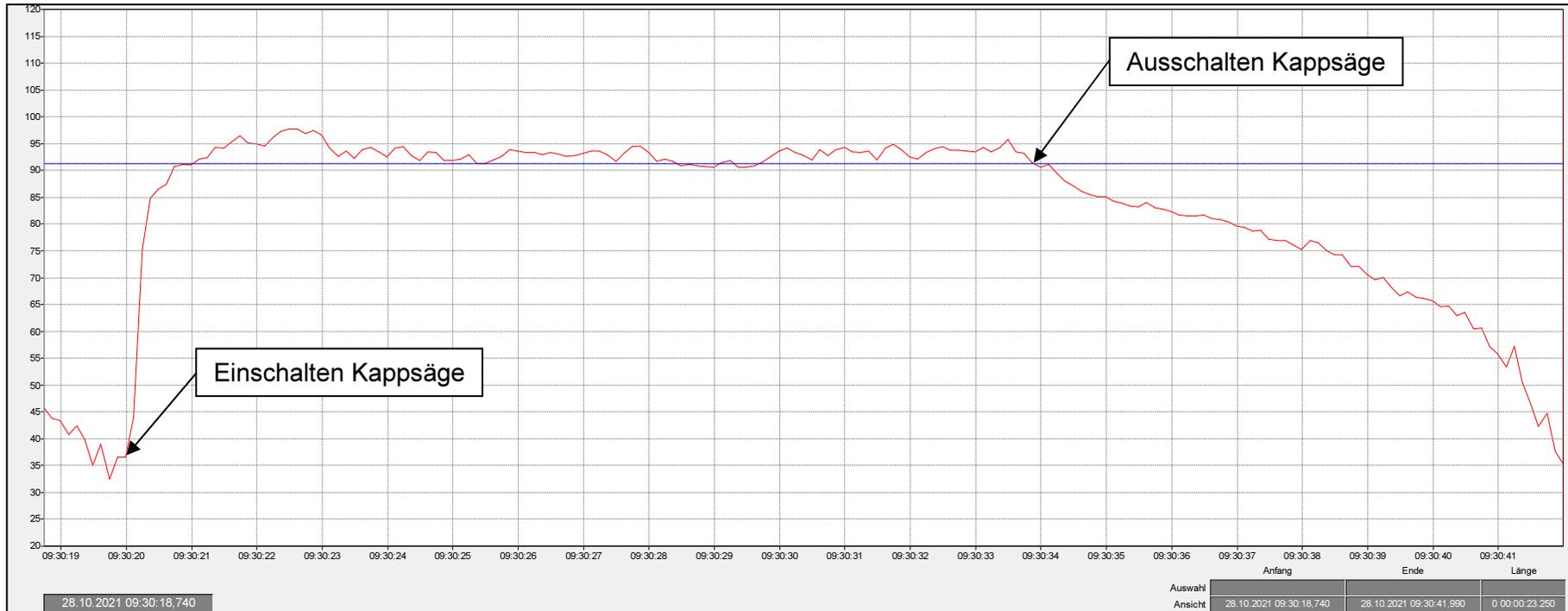


Abb. 4.2.3.1 Projekt: Bebauungsplanverfahren an der Hagener Straße in Halver, Messung vom 28.10.2021 Pegel-Zeitverlauf, mittlerer Innenpegel innerhalb der Werkstatt des Sanitärbetriebs bei einem typischen Arbeitszyklus mit einer Kappsäge, rot = Pegel-Zeit-Verlauf, blau = $L_{Aeq} = 91,3 \text{ dB(A)}$; Energie-äquivalenter Dauerschallpegel (A-bewertet)

Während des Vorgangs ergibt sich ein mittlerer Innenpegel von ca. $L_1 = 91 \text{ dB(A)}$. Die Nutzung der Kappsäge bzw. einer Flex stellt aus schalltechnischer Sicht die relevanten und geräuschintensivsten Tätigkeiten dar. Mit dem aufgeführten mittleren Innenpegel ergibt sich für die in Summe resultierende 4-stündige Nutzung der geräuschintensiven Geräte unter Beachtung der erforderlichen Zeitkorrektur ein resultierender mittlerer Innenpegel von

$$L_1 = 85 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Pegel wird für alle Bereiche innerhalb der Werkstatt und des nördlichen Bereiches der Betriebshalle berücksichtigt und stellt die vor Ort aufgenommene Geräuschsituation repräsentativ dar.

4.2.4 Weitere Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände

Neben den vorgenannten Tätigkeiten sind auch Vorgänge auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen, die während eines regulären Arbeitstages durchgeführt werden. In den Wintermonaten ist es, gemäß den Betreiberangaben erforderlich, das Betriebsgelände mittels einer Schneekehrmaschine zu räumen. Hierfür stehen am Standort verschiedene Geräte bereit. In den Frühlings- bzw. Herbstmonaten hingegen ist die Beseitigung von Laub und Blütenresten auf dem Boden sowie den Fassadenbereichen teilweise erforderlich. Zwar sind diese Arbeiten nicht kontinuierlich durchzuführen, können jedoch auch im "Worst-Case" mit allen anderen vorgenannten Vorgängen auftreten. Im Sinne einer konservativen Betrachtung der zu erwartenden Geräusche wird daher eine einstündige Reinigung der Außenflächen im Norden des Grundstücks berücksichtigt. Hierfür kommt ein mobiler Hochdruckreiniger zum Einsatz. Dieser Hochdruckreiniger wurde im Rahmen des Ortstermins während des Einsatzes schalltechnisch vermessen. Ein Messschrieb kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

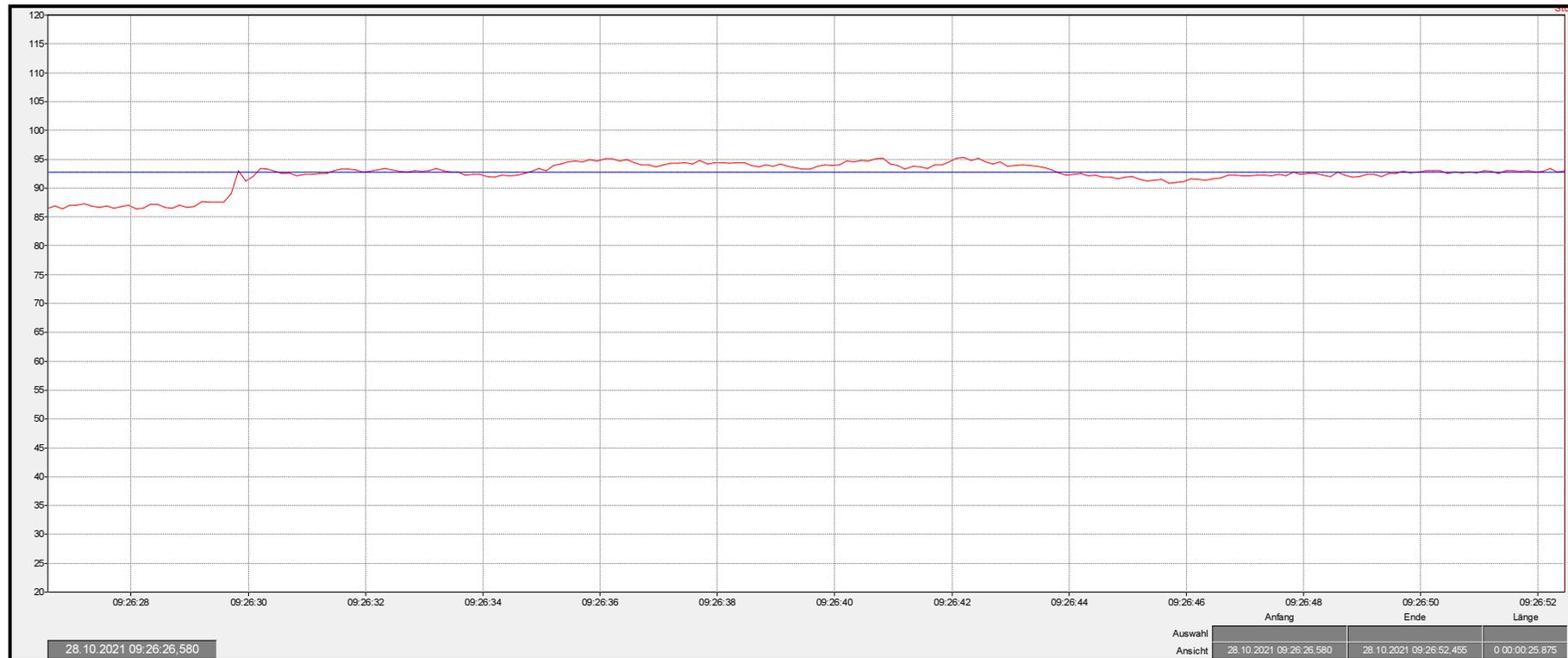


Abb. 4.2.4.1 Projekt: Bebauungsplanverfahren an der Hagener Straße in Halver, Messung vom 28.10.2021 Pegel-Zeitverlauf, Aggregat Hochdruckreiniger im Abstand 0,2 m, rot = Pegel-Zeit-Verlauf, blau = $L_{Aeq} = 92,8 \text{ dB(A)}$; Energie-äquivalenter Dauerschallpegel (A-bewertet)

Unter Berücksichtigung des vorgenannten Messwertes ergibt sich ein Ausgangsschalleistungspegel von $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$. Mit dem einstündigen Betrieb des Hochdruckreinigers ergibt sich, unter Berücksichtigung der erforderlichen Zeitkorrektur, ein resultierender Schalleistungspegel von $L_{WA, \text{res}} = 84 \text{ dB(A)}$. Die potentiellen Geräusche werden im digitalen Berechnungsmodell in Form einer horizontaler Flächenquelle modelliert.

4.2.5 Darstellung der Schallemissionsquellen des Sanitärbetriebs

In der nachfolgenden Abbildung sind die berücksichtigten Schallemissionsquellen des Sanitärbetriebs dargestellt.

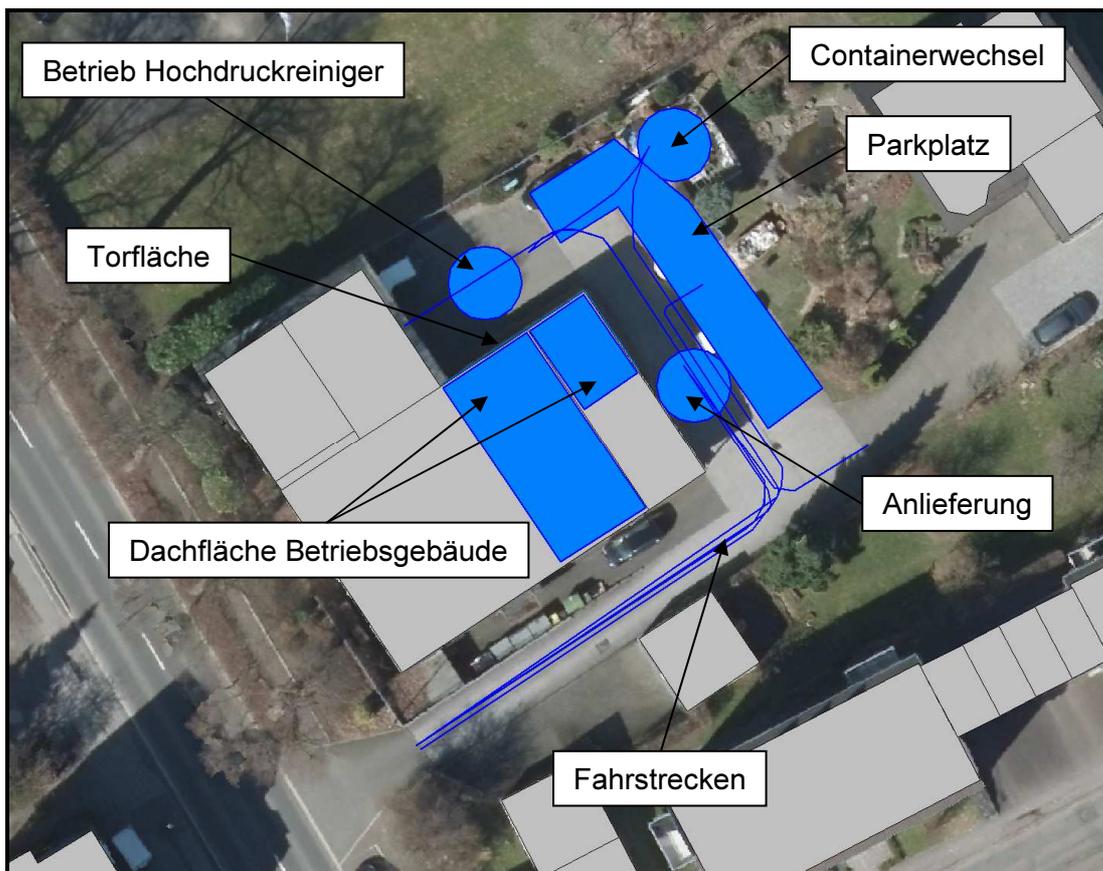


Abb. 4.2.5.1 Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen des Sanitärbetriebs

4.3 Emissionsparameter des Autohauses

Aufgrund der Planungsabsichten, dass das bestehende Autohaus innerhalb des Plangebietes vorerst weiter bestehen bleiben soll, sind auch die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen innerhalb des östlich geplanten Baufensters des WA 2 zu berücksichtigen. Hierbei sind sowohl die vorgenannten Emissionsparameter des Sanitärbetriebes als auch die Emissionsparameter des Autohauses zu berücksichtigen. Aufgrund der zukünftigen Festsetzungen innerhalb des Plangebietes liegen Teilbereiche des östlichen Grundstückes des Autohauses, wie Bereiche des Parkplatzes sowie der Lagerbereiche innerhalb der zukünftigen Flächen des WA2. Im Rahmen des Projektes wird angesetzt, dass diese Flächen zukünftig nicht mehr genutzt werden.

Nachfolgend werden die zu erwartenden Tätigkeiten, die am Standort des Autohauses durchgeführt werden erläutert und die sich ergebenden Emissionsparameter hergeleitet.

4.3.1 Emissionsparameter des Fahrzeugverkehrs und der Anlieferungen

Gemäß den übermittelten Angaben [11] sind am Standort des Autohauses sowohl Pkw-Fahrten sowie Lkw-Fahrten, beispielsweise bei Anlieferungen zu erwarten. Dabei finden Anlieferungen von Pkws sowie die Abholung von Abfallcontainern statt. Die Anlieferung von Pkws findet dabei voraussichtlich im nördlichen bzw. westlichen Bereich des Grundstückes statt. Die Containerverladungen werden südlich des bestehenden Gebäudekörpers berücksichtigt. Anzumerken ist hierbei, dass Containerverladungen sowie Anlieferungen von Pkws direkt im Bereich der östlichen Grundstücksgrenze zukünftig aus schalltechnischer Sicht nicht möglich sind, da ansonsten die Richtwerte an den Immissionsorten innerhalb des neugeplanten Allgemeinen Wohngebietes (WA2) überschritten werden würden.

Gemäß den übermittelten Angaben und Unterlagen sind am Standort 38 Pkw-Bewegungen tags sowie 20 Pkw-Bewegungen nachts zu erwarten. Hierbei ergeben sich ca. 30 Pkw-Bewegungen tags innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Des Weiteren sind am Standort verschiedene An- und Abfahrten von Lkw zu erwarten. Hierbei erfolgen die Fahrten aufgrund von Pkw-Anlieferungen sowie die Verladung bzw. Abholung von Abfallcontainern. In den Berechnungen werden 6 Fahrten von Lkw > 7,5 t zul. Gesamtgewicht sowie 3 Lkw-Fahrten < 7,5 t zul. Gesamtgewicht berücksichtigt.

Zudem wird eine Fahrt eines Containerdienstes sowie die Abholung und Aufstellung eines Absetzcontainers berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen werden die Emissionsparameter des Parkplatzes, des Fahrzeugverkehrs und der Anlieferungen dargestellt.

Tabelle 4.3.1.1 Emissionsparameter des Parkplatzes des Autohauses

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Autohaus			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Betonsteinpfl. Fug.<=3mm			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	0,0 dB(A)
50	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Stro}	0,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K_D	4,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{wi}	L_w	
tags gesamt	38 /d	0,05 /h	75,3 dB(A)	80,5 dB(A)	
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	8 /d	0,01 /h	68,5 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0,04 /h	80,3 dB(A)		
ung. Nachtstunde	20 /h	0,40 /h	84,5 dB(A)	84,5 dB(A)	

Tabelle 4.3.1.2 Emissionsparameter der Lkw-Fahrstrecken

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	58,7	63,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,13	-9,0	33,3 %	-4,8	0,0		
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	66,7 %	4,2	6,0	57,0	63,0
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				66,0	
Lkw-Fahrstrecke < 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	100,0		L _{w0',1h}	60,0
gesamter Tag (T _B =16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	52,7	57,5
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	33,3 %	-4,8	0,0	48,0	48,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	66,7 %	4,2	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				60,0	

Tabelle 4.3.1.3 Emissionsparameter der Lkw-Fahrstrecken (Containerverladung)

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	51,0	57,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	100,0 %	6,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 4.3.1.4 Emissionsparameter der Containerwechselfvorgänge

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Abstellen Absetzcontainer (L _w = 102 dB(A), Dauer 1,5 min)							L _{w0,1h}	86,0
gesamter Tag (TB=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	76,9	82,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	6,0	6,0	76,9	82,9
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Aufnehmen Absetzcontainer (L _w = 105 dB(A), Dauer 1,5 min)							L _{w0,1h}	89,0
gesamter Tag (TB=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	79,9	85,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	0	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	100,0 %	6,0	6,0	79,9	85,9
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0,1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
gemäß dem Technischen Bericht zur Untersuchung der
Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung
und -verwertung, HLUg Lärmschutz in Hessen, Heft 1

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb
der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
bezogen auf den gesamten Tag

L_w: Schalleistungspegel

4.3.2 Darstellung der Schallemissionsquellen des Autohauses

In der nachfolgenden Abbildung sind die berücksichtigten Schallemissionsquellen des Autohauses dargestellt.

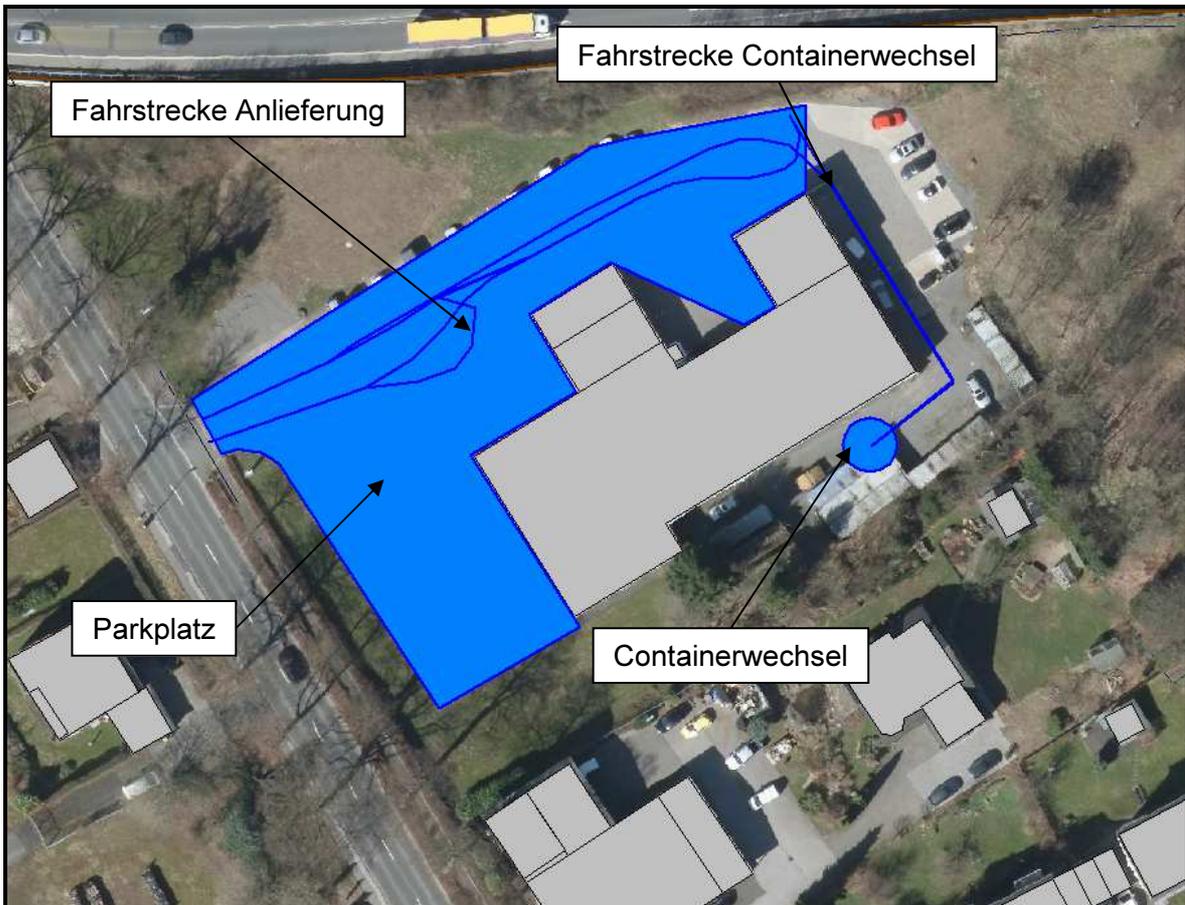


Abb. 4.3.2.1 Auszug aus dem Berechnungsmodell mit Kennzeichnung der Schallemissionsquellen des Autohauses

4.4 Emissionsparameter des Straßenverkehrs

Verkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS-19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen sowie

Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Die Schallemissionen der einzelnen Fahrstreifen werden durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' beschrieben.

Dabei werden drei Fahrzeuggruppen FzG unterschieden:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)

Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t sowie Motorräder

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und den prozentualen Lkw-Anteilen p_1 (leichte Lkw) und p_2 (schwere Lkw) und der Motorräder berechnen sich die längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' für die beiden äußeren Fahrstreifen, auf die das Gesamtverkehrsaufkommen hälftig aufgeteilt wird.

Die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h beschreibt den Mittelwert der Anzahl der über alle Tage des Jahres einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Die Berechnungen erfolgen getrennt nach der Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Verkehrsbelastungen auf der Remscheider Straße (B229) gemäß den übermittelten Angaben aus einer Verkehrsuntersuchung [12] berücksichtigt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit in diesem Abschnitt beträgt 70 km/h. Für weitere umliegende Straßen liegen keine Verkehrsdaten vor, sodass diese auch nicht in der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt werden können.

Folgende Emissionsparameter wurden für die umliegenden Straßenabschnitte berücksichtigt:

Tabelle 4.4.1 Emissionsparameter auf dem Straßenabschnitt gemäß [12]

Straßenabschnitt	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_{1t} %	p_{2t} %	p_{1n} %	p_{2n} %	pKrad_t %	pKrad_n %	V_{zul} km/h	Lw' dB(A)/m	Lw' dB(A)/m
B229 (Q1)	245	45	4,7	5,9	2,2	4,5	0,2	0,0	70	82,0	74,1
B229 (Q2)	323	56	4,7	4,7	1,8	4,5	0,3	0,0	70	83,1	75,0

Die Lage der betrachteten Querschnitte kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

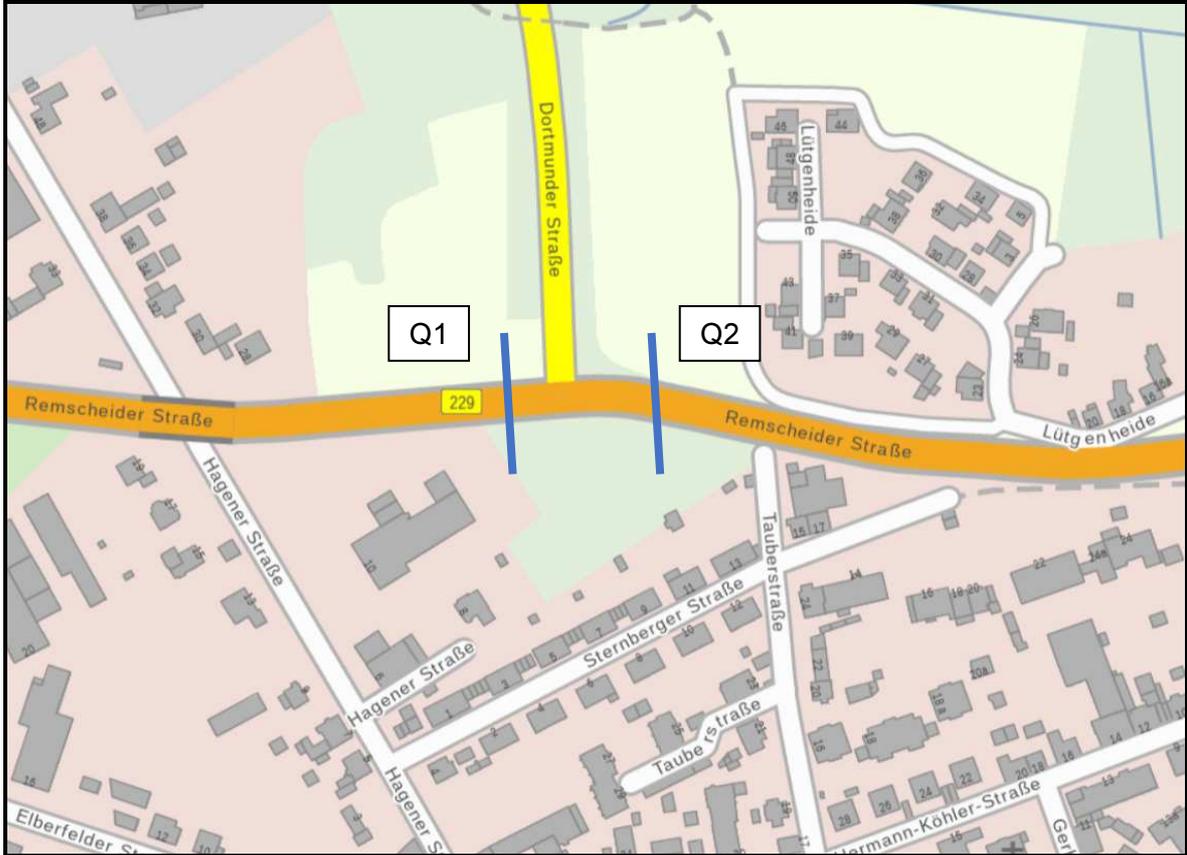


Abb. 4.3.2.1 Darstellung der Verkehrsabschnitte

5 Berechnung der Geräuschemissionen

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm CadnaA 2021 MR 2 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen konform nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften.

Reflexionen an Gebäuden werden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Schallausbreitungsberechnungen liefern die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen. Im Anhang sind die Berechnungen der Emissionspegel der einzelnen Quellengruppen detaillierter erläutert.

5.2 Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräuschsituation

In den nachfolgenden Tabellen sind die zu erwartenden Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Betriebsmodalitäten sowie dem Fahrzeugverkehr und dem Betrieb der sonstigen Anlagen bzw. Aggregate auf den Betriebsgeländen dargestellt.

Tabelle 5.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel an den jeweiligen Immissionsorten im Beurteilungszeitraum tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel tags in dB(A) am					
	IP 1 ¹⁾	IP 2 ¹⁾	IP 3 ¹⁾	IP 4	IP 5	IP 6
Sanitärbetrieb	58,3	56,4	54,3	36,1	41,6	40,7
<i>Parkplatz</i>	38,0	38,0	36,2	23,6	22,4	21,3
<i>Anlieferungen und Container</i>	42,5	45,8	46,2	31,7	30,5	29,5
<i>Bauteilquellen</i>	57,7	55,4	53,1	32,8	41,0	40,1
<i>Außentätigkeiten</i>	48,1	46,2	42,9	26,3	27,6	27,9
Autohaus	-	-	-	41,7	44,4	43,4
<i>Parkplatz</i>	-	-	-	19,6	26,1	31,6
<i>Anlieferungen und Container</i>	-	-	-	41,7	44,3	43,1
Gesamtpegel (gerundet)	58	56	54	43	46	45
Richtwerte gemäß TA Lärm	55	55	55	55	55	55

¹⁾ die Immissionsorte IP 1 bis IP 3 liegen innerhalb des Grundstücks des Autohauses und sind dementsprechend nicht zu berücksichtigen bei der Beurteilung der Geräusche des Autohauses

Tabelle 5.2.2 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel nachts in dB(A) am					
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6
Sanitärbetrieb	-	-	-	-	-	-
<i>Parkplatz</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Anlieferungen und Container</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Bauteilquellen</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Außentätigkeiten</i>	-	-	-	-	-	-
Autohaus	-	-	-	27,3	32,6	36,9
<i>Parkplatz</i>	-	-	-	23,6	30,1	35,6
<i>Anlieferungen und Container</i>	-	-	-	24,8	29,1	30,8
Gesamtpegel (gerundet)	-	-	-	27	33	37
Richtwerte gemäß TA Lärm	40	40	40	40	40	40

¹⁾ die Immissionsorte IP 1 bis IP 3 liegen innerhalb des Grundstücks des Autohauses und sind dementsprechend nicht zu berücksichtigen bei der Beurteilung der Geräusche des Autohauses

Wie den Berechnungsergebnissen zu entnehmen ist, werden im beurteilungszeitraum nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten die Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) unterschritten.

Die Berechnungsergebnisse zeigen jedoch auch, dass an den Immissionsorten IP 3 bis IP 6 die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten werden können. An den Immissionsorten IP 1 und IP 2, welche in unmittelbarer Nähe zum südlich bestehenden Sanitärbetrieb gelegen sind, sind Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Maßgeblich relevant für die Überschreitung der Richtwerte sind die Tätigkeiten innerhalb der Betriebshalle. Aus schalltechnischer Sicht würde die heranrückende Wohnbebauung mit maßgeblichen Immissionsorten an der südlichen Baugrenze den Gewerbebetrieb in seinen Tätigkeiten einschränken. Zur Lösung dieses Lärmkonflikts müssten entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan getroffen werden, die zu einer Konfliktbewältigung beitragen. Beispielsweise wäre die Anbringung von nichtöffnbaren Fenstern zielführend, sofern hierdurch keine maßgeblichen Immissionsorte mehr an den nächstgelegenen Fassaden der geplanten Gebäude liegen. Alternativ wäre eine Grundrissorientierung vorzunehmen, bei der keine schutzbedürftigen Räume zum Sanitärbetrieb orientiert sind.

Im vorliegenden Projekt wurde das Abrücken der geplanten Wohnbebauung bzw. der Ausschluss von maßgeblichen Immissionsorten in den betroffenen Bereichen diskutiert. Um einen einheitlichen Überblick über die Bereiche zu erhalten, in denen Beurteilungspegel von über 55 dB(A) auftreten, wurde eine zusätzliche Lärmkarte unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung für eine mittlere Höhe von 5,0 m über dem Geländeniveau berechnet. In der Lärmkarte ist der Bereich rot gekennzeichnet in dem schalltechnische Konflikte in Form von Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind.

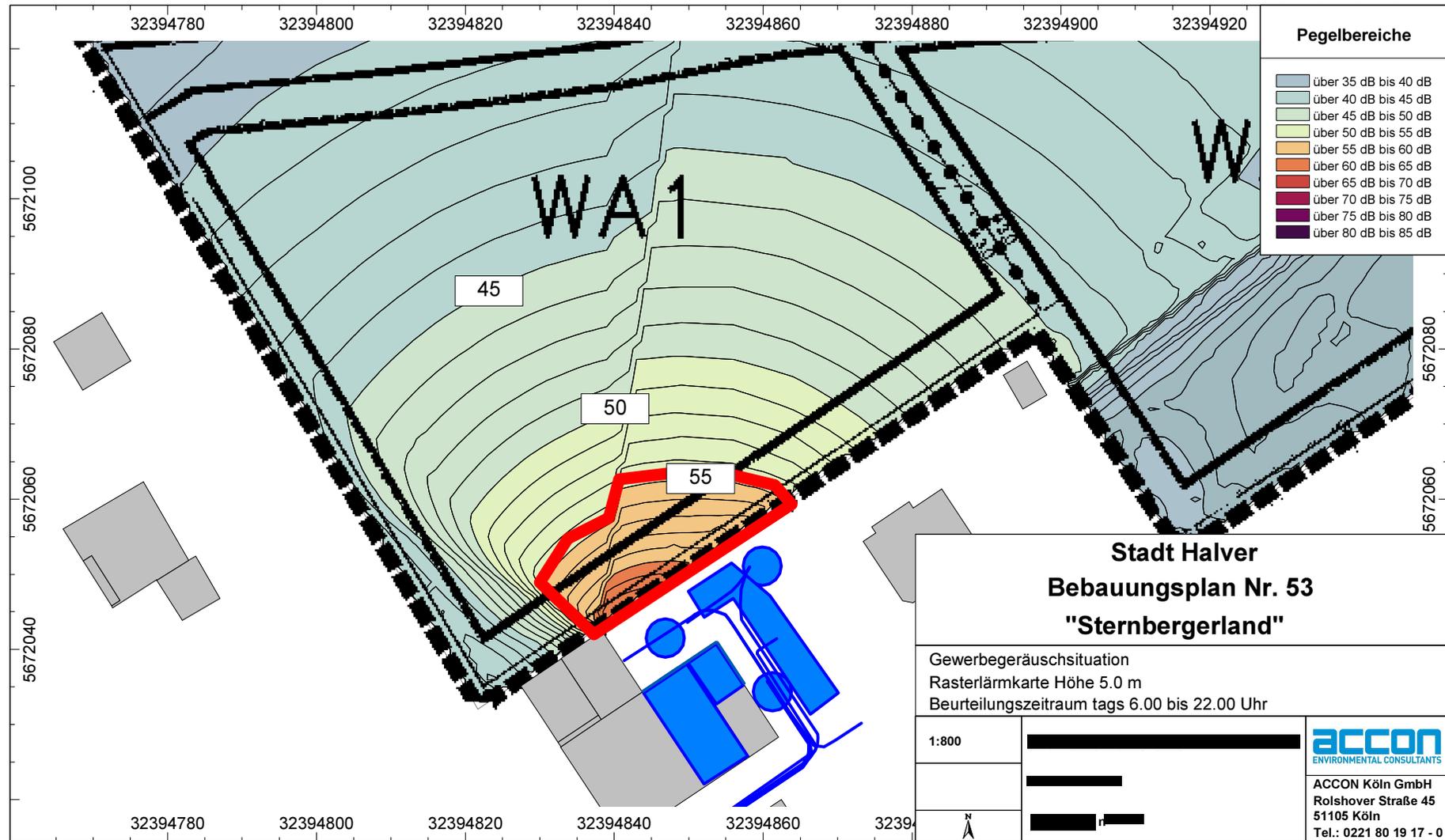


Abb. 5.2.1 Darstellung der Gewerbegeräusche des Sanitärbetrieb und Kennzeichnung der Bereiche mit Richtwertüberschreitungen

5.3 Beurteilungspegel möglicher Spitzenpegel

Grundsätzlich sind nach Nummer 6.1 TA Lärm [2] auch Einzelereignisse zu beurteilen. Dabei dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Spitzenpegel können im Regelbetrieb dabei durch das Entlüftungsgeräusch der Druckluftbetriebsbremse der Lkw sowie durch das Schließen der Pkw-Türen im Bereich der Parkplatzflächen auftreten. Gemäß dem technischen Bericht [7] Tabelle 4 ist für das Entspannungsgeschall des Bremsluftsystems ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 108$ dB(A) zu berücksichtigen. Für das Schließen von Pkw-Türen ist gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] ein Schalleistungspegel von 97,5 dB(A) zu berücksichtigen. Zudem können im Bereich der Containeraufstellflächen Spitzenpegel von $L_{WA,max} = 109$ dB(A) auftreten (vergl. HLUG Bericht 49 "Anlagen zur Abfallbehandlung"). Diese Pegel treten jedoch nur tags auf.

In der nachfolgenden Tabelle sind die zu erwartenden Spitzenpegel sowie Richtwerte gemäß der TA Lärm dargestellt.

Tabelle 5.3.1 Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am					
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6
Spitzenpegel durch Lkw-Betriebsbremse	72	72	72	66	78 / 54 ¹⁾	78 / 56 ¹⁾
Spitzenpegel durch Türenschließen (Pkw)	62	62	61	44	54	61
Spitzenpegel Containerverladung	72	75	76	64	59	57
Spitzenpegel tags gem. TA Lärm in dB(A)	85	85	85	85	85	85
Spitzenpegel nachts gem. TA Lärm in dB(A)	60	60	60	60	60	60

¹⁾ der Spitzenpegel von 56 dB(A) tritt bei Anlieferungen im westlichen Grundstücksbereich nachts auf

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, werden an allen Immissionsorten die jeweiligen Richtwerte zur Beurteilung der Spitzenpegel eingehalten bzw. unterschritten. Der berücksichtigte Betrieb sowie die potentiell auftretenden Spitzenpegel führen zu keinen Konflikten an den zukünftigen maßgeblichen Immissionsorten.

Anzumerken bleibt jedoch, dass intensive Nachtanlieferungen sowie Containerverladungen an der östlichen Grundstücksgrenze beim aktuell bestehenden Autohaus zukünftig nicht möglich sind, da ansonsten die zulässigen Richtwerte an den Immissionsorten überschritten werden würden.

5.4 Berechnungsergebnisse der Verkehrsgeräuschsituation

Neben den zuvor aufgeführten Berechnungsergebnissen der Gewerbegeräusche sind nachfolgend die zu erwartenden Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes unter Berücksichtigung des Straßenverkehrs dargestellt. Die genauen Erläuterungen zum Vorgehen und der Art der Darstellung erfolgt im nachfolgenden Abschnitt.

5.4.1 Berechnung und Darstellung in Lärmkarten

Innerhalb des Plangebietes wird zur Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die dargestellten Pegel jeweils für die ersten Fassaden der künftigen Baukörper gelten, die innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden können. Eigenabschirmungen der geplanten Bebauung werden somit nicht erfasst. Die Darstellung der Isophonen für eine freie Schallausbreitung dient im Weiteren der Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 (Stand: Januar 2018). Ferner sind in die zu erwartenden Geräuschemissionen in den Außenwohnbereichen in einer separaten Lärmkarte dargestellt. Hierfür wird eine freiflächige Ausbreitungsberechnung in einer mittleren Höhe von 2,0 m über dem Geländeniveau durchgeführt, da aktuell kein städtebauliches Konzept vorliegt, welches in den Berechnungen zusätzlich berücksichtigt werden könnte.

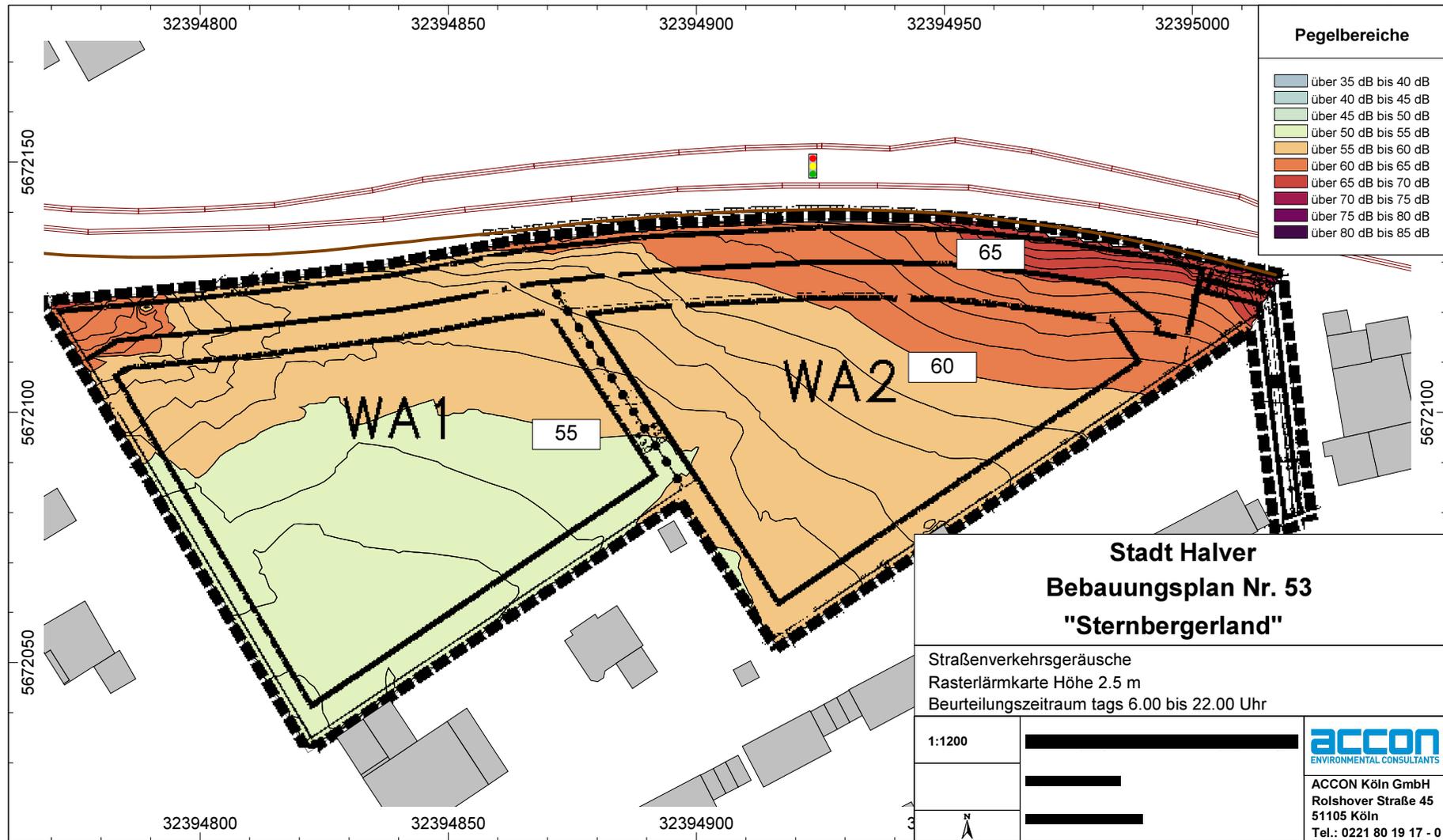


Abb. 5.4.1 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit tags

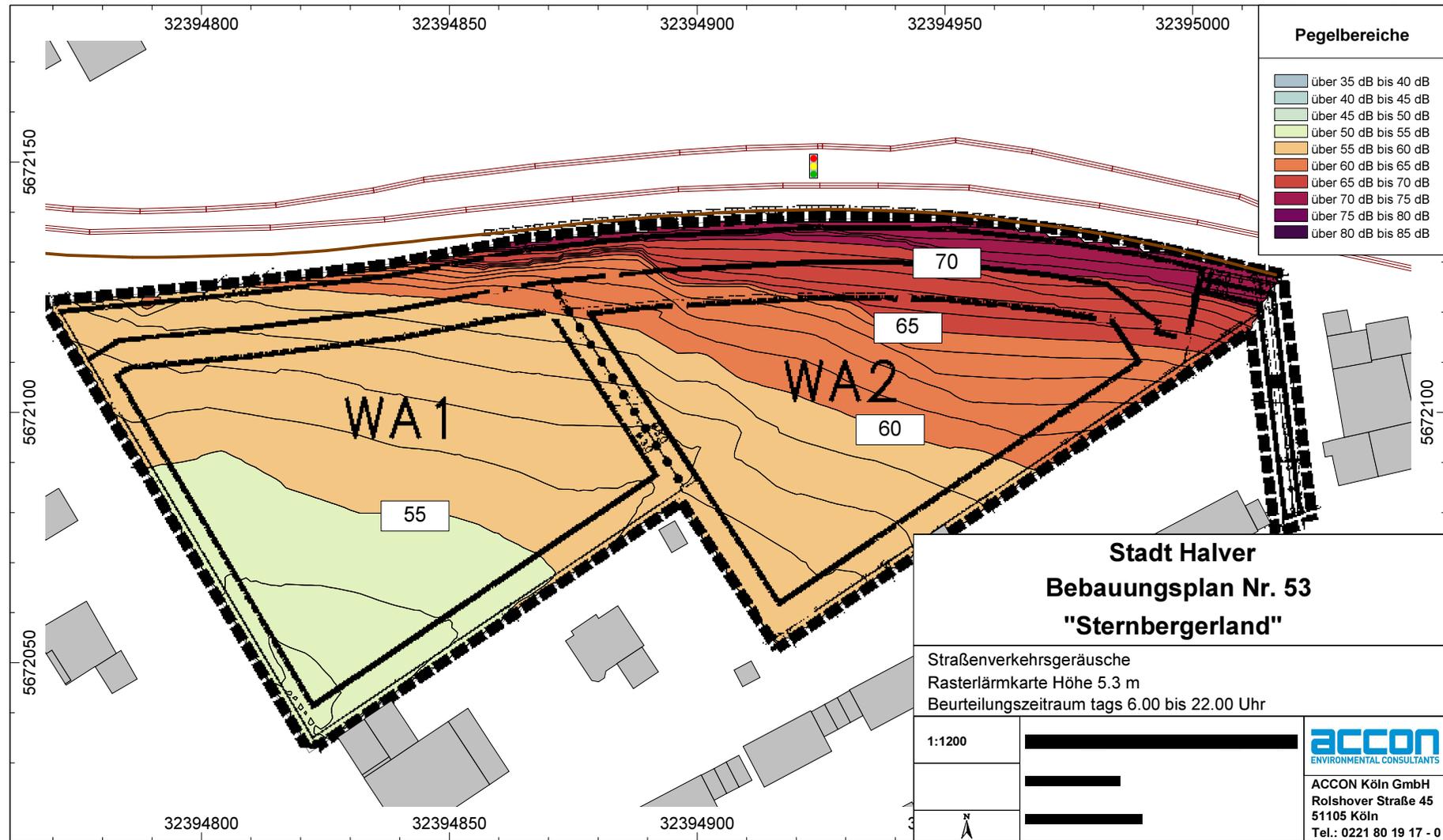


Abb. 5.4.2 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit tags

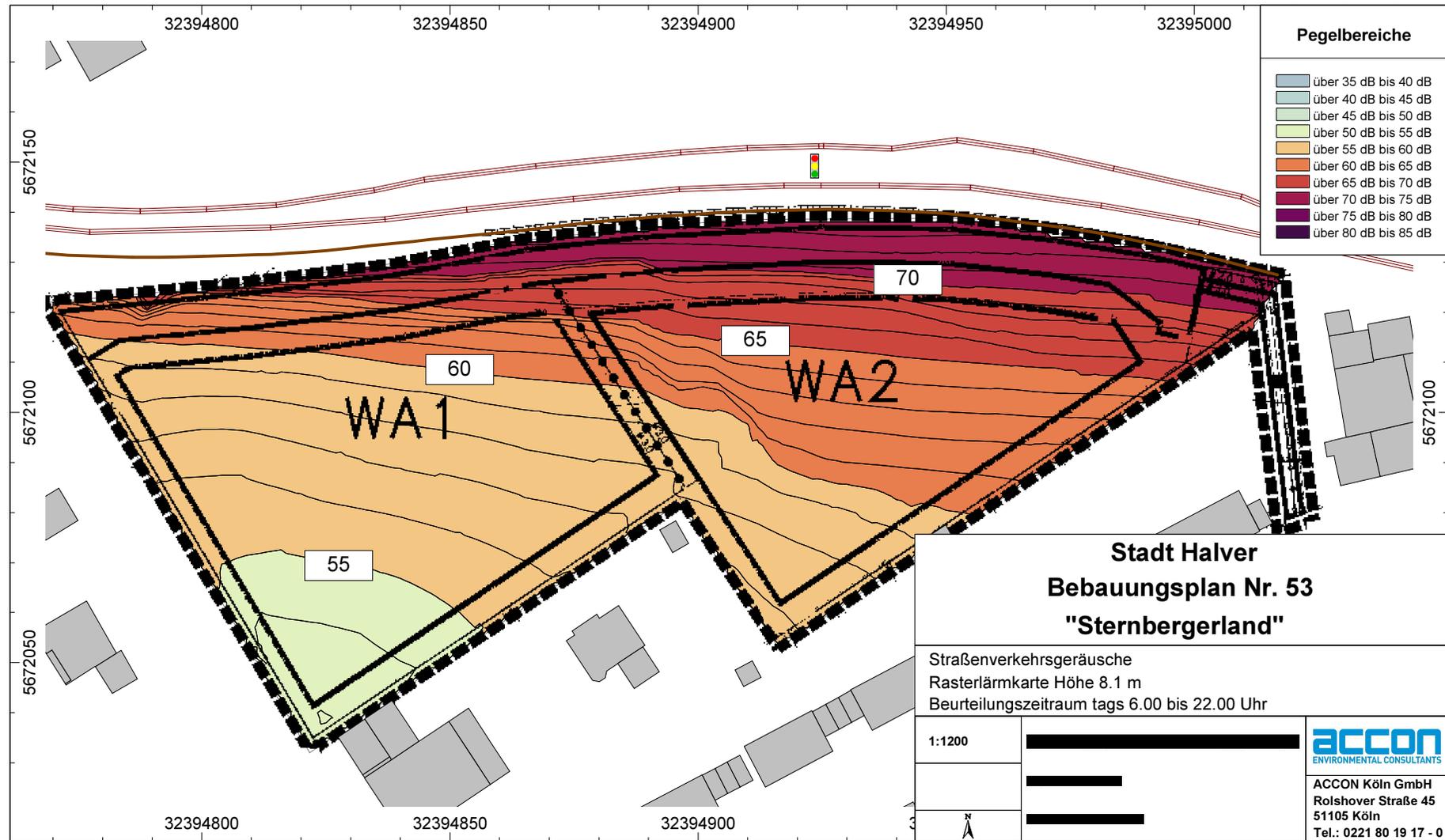


Abb. 5.4.3 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit tags

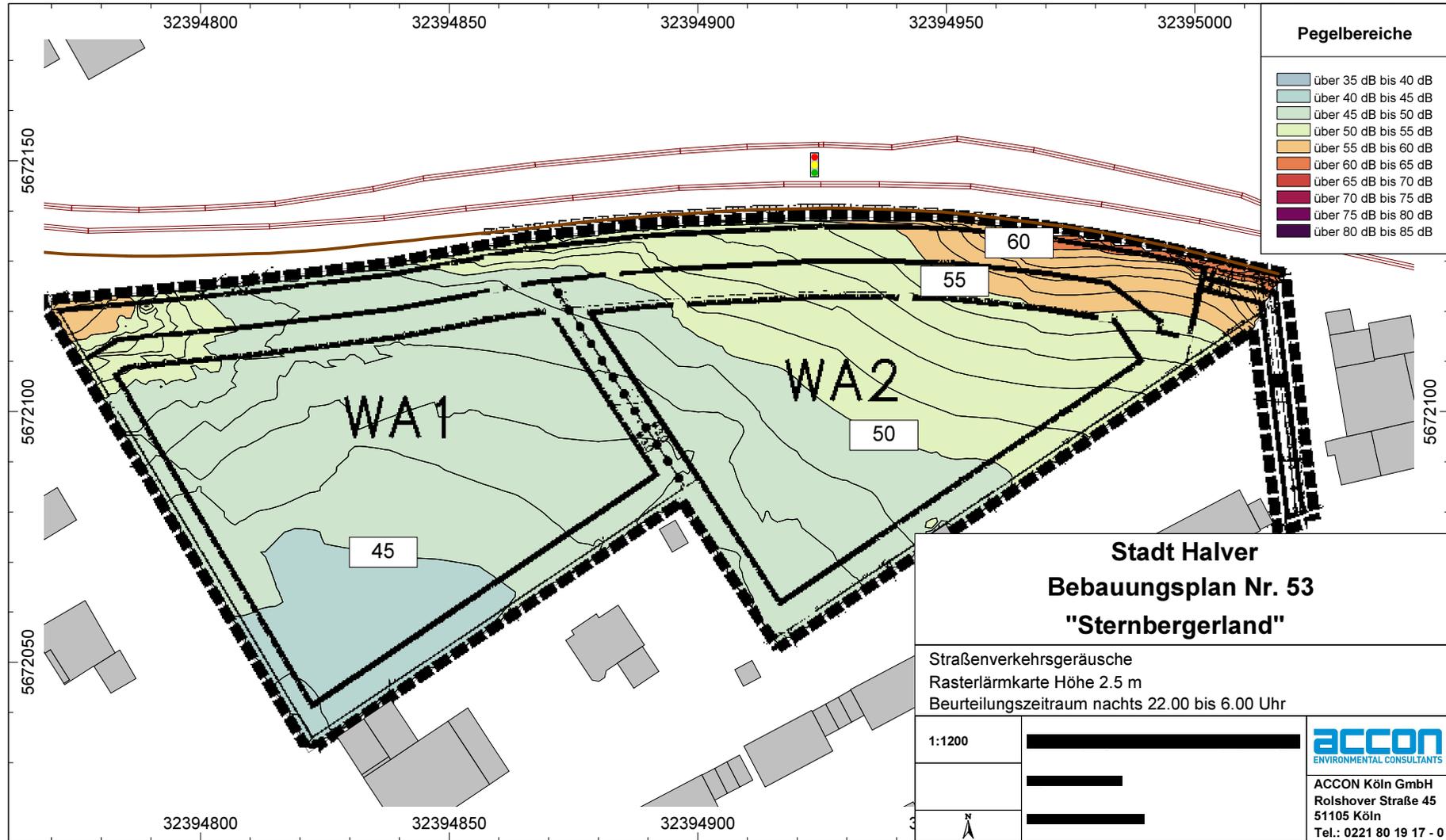


Abb. 5.4.4 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,5 m (EG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit nachts

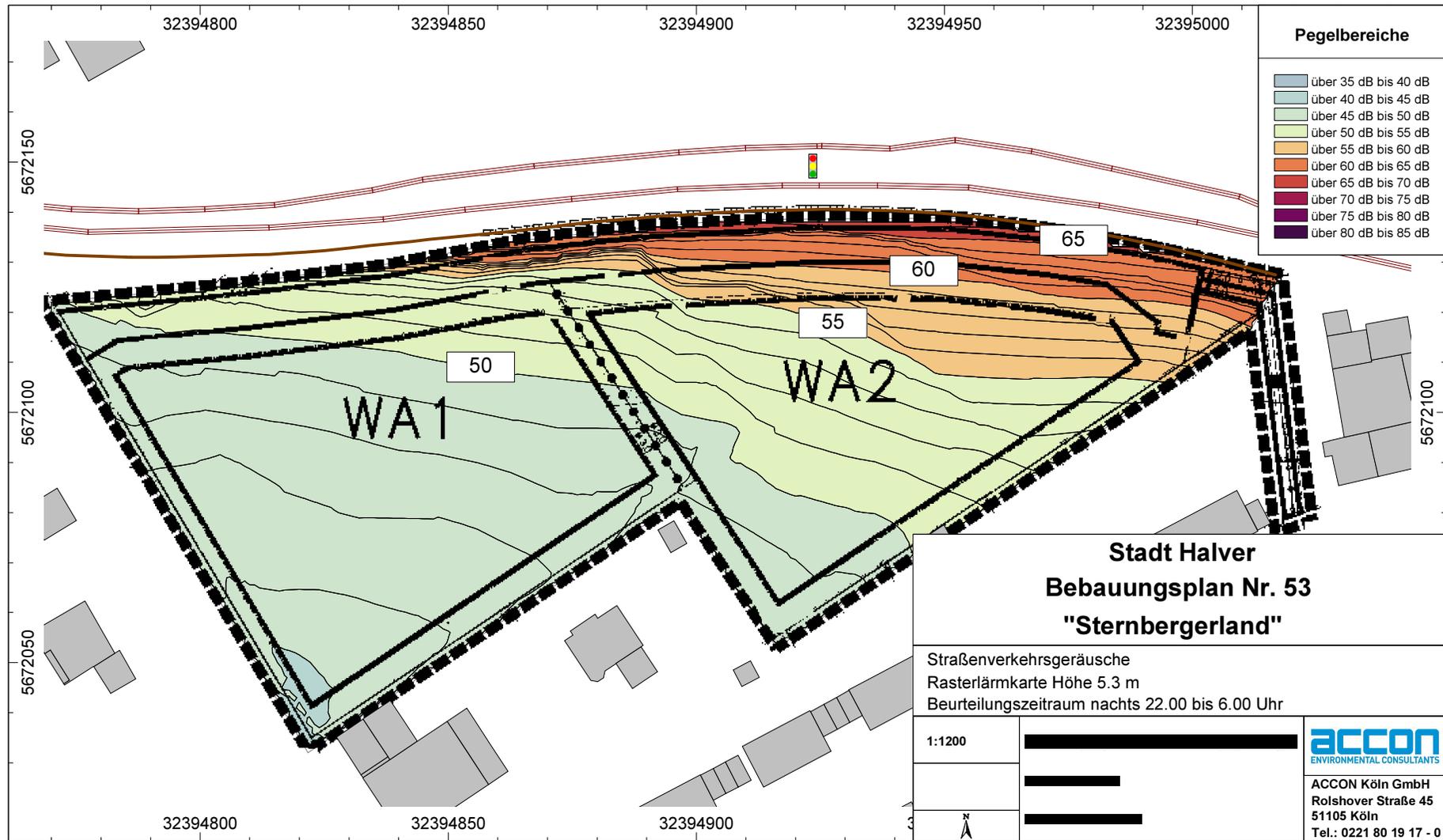


Abb. 5.4.5 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 5,3 m (1.OG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit nachts

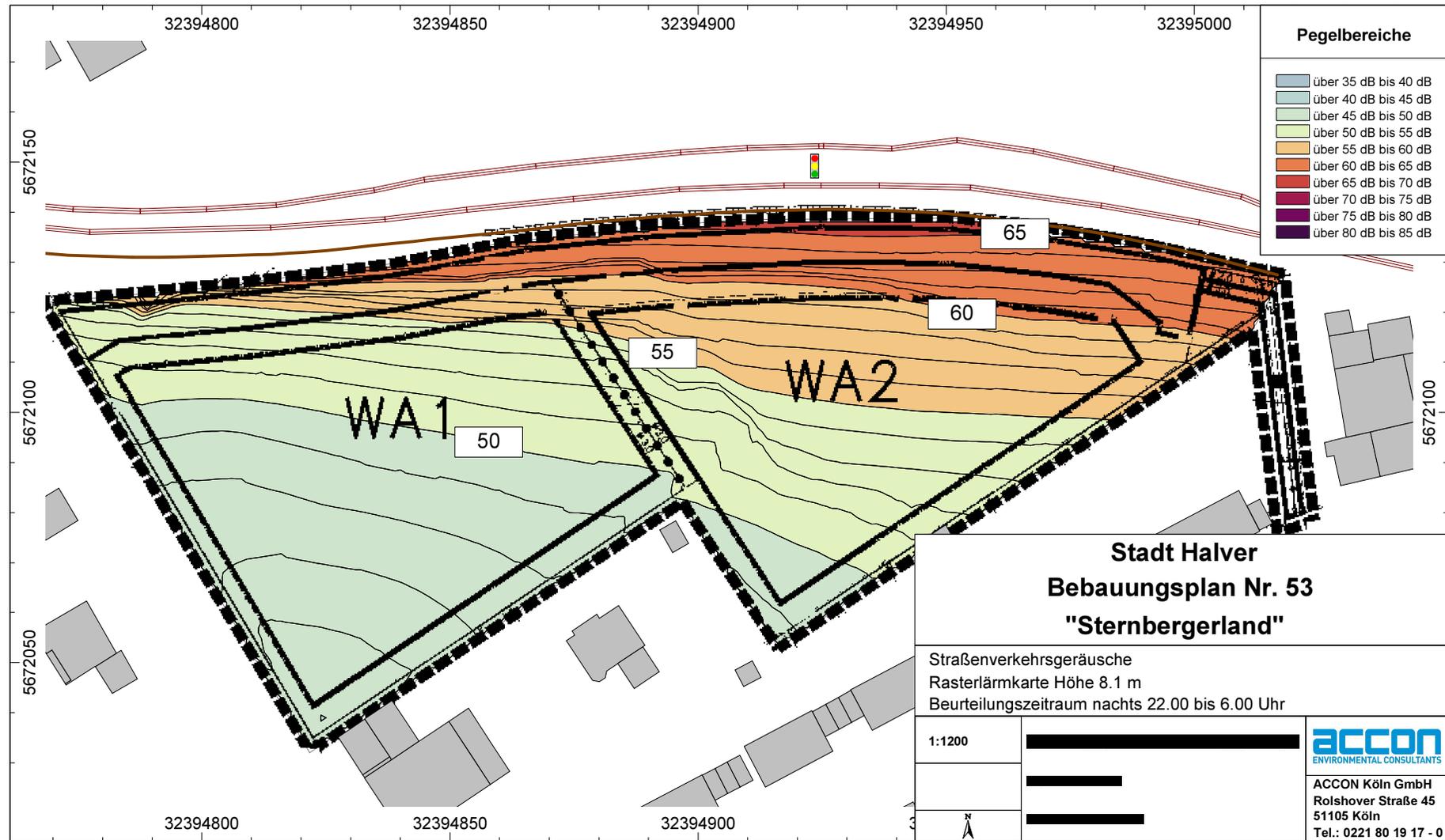


Abb. 5.4.6 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 8,1 m (2.OG) über Gelände, Betrachtung Verkehrsgeschwindigkeit nachts

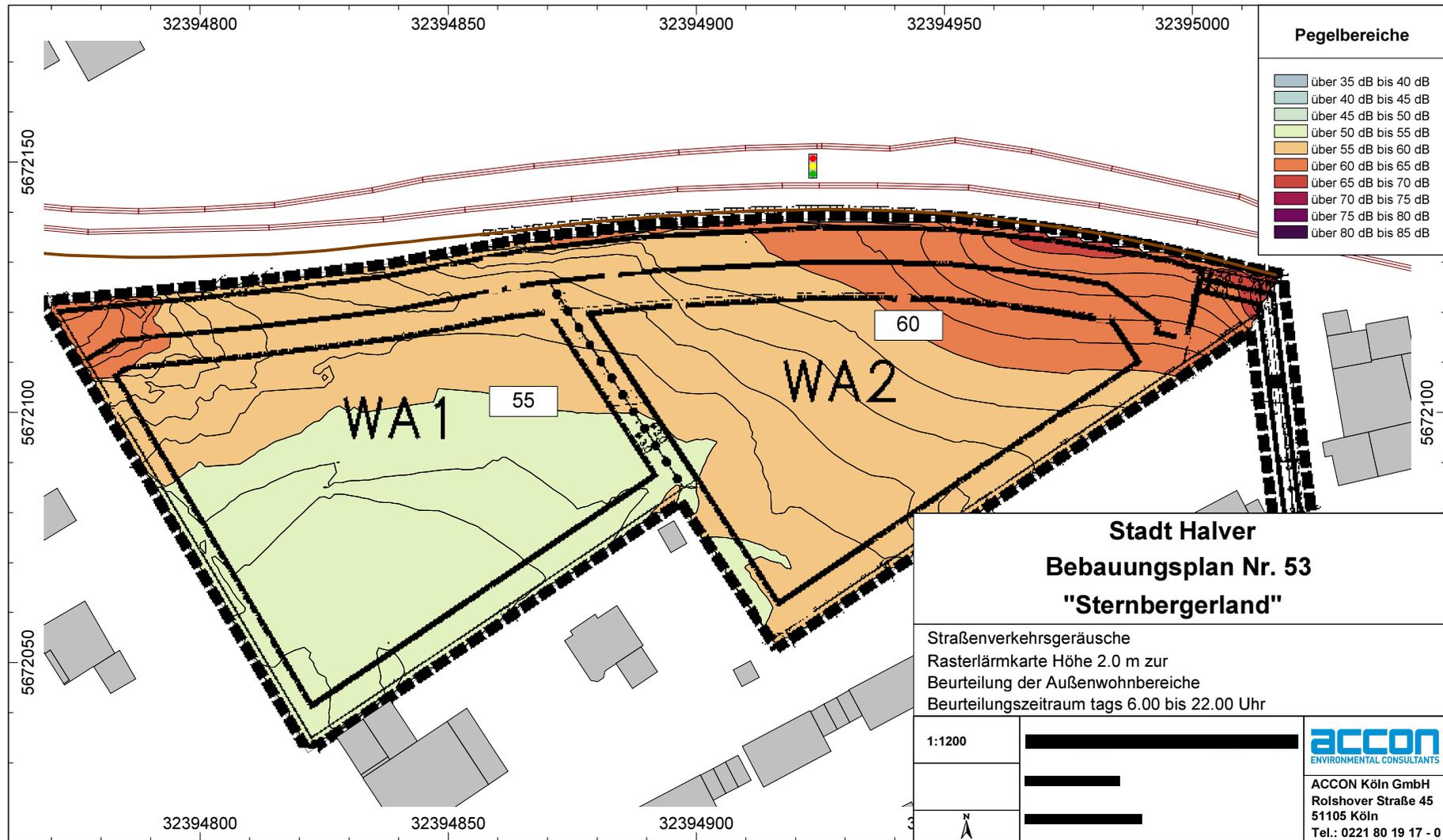


Abb. 5.4.7 Darstellung der Geräuschimmissionen (Isophonendarstellung) in Höhe 2,0 m über Geländeneiveau zur Beurteilung der Geräuschimmissionen in den Außenwohnbereichen

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum tags Pegel zwischen 53 dB(A) bis ca. 72 dB(A) auftreten. Hierbei treten die höchsten Pegel in den nördlichsten Bereichen des Plangebietes auf. Diese hohen Pegel von mehr als 70 dB(A) treten nicht in den Grundstücksflächen auf, in denen die Wohngebäude geplant sind. Hier sind maximale Beurteilungspegel von ca. 68 dB(A) am Tag zu erwarten. Im Beurteilungszeitraum nachts treten Pegel zwischen 45 dB(A) und 66 dB(A) auf. Hierbei treten die höchsten Pegel ebenfalls im Norden des Plangebietes auf. Innerhalb der Baufenster treten Pegel von maximal 62 dB(A) in der Nacht auf. Hier ist anzumerken, dass in einem Teilbereich im Nordwesten des geplanten WA2 der Schwellwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts überschritten wird. Hier ist zwingend darauf zu achten, dass bei der weiteren Planung schutzbedürftige Nutzungen (Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume) nicht in den nach Norden orientierten Fassaden liegen, sofern ein Gebäude in diesem hochbelasteten Bereich errichtet werden soll. Weitere schalltechnische Minderungsmaßnahmen, beispielsweise durch die Errichtung einer Lärmschutzwand im nördlichen Bereich, erscheint nicht Zielführend, da entlang der Straße bereits eine Lärmschutzwand besteht.

Die Berechnungen zur Beurteilung der Außenwohnbereiche haben ergeben, dass der Bereich in dem die Wohngebäude sowie die Außenwohnbereiche errichtet werden können, vorwiegend im Norden am stärksten durch die Straßenverkehrsgeräusche vorbelastet ist. Innerhalb der Baufenster treten Pegel von maximal 62 dB(A) auf. Somit wird die Schwelle, ab der unzumutbare Kommunikationsstörungen auftreten können, soeben eingehalten. Diese Schwelle wird gemäß der gängigen Rechtsprechung sowie der einschlägigen Literatur (vergl. Kuschnerus "Der sachgerechte Bebauungsplan") ab Pegel von über 62 dB(A) gesehen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird die Empfehlung ausgesprochen, dass die zukünftigen Außenwohnbereiche möglichst im Süden bzw. südlich der geplanten Gebäude errichtet werden. Durch diese Anordnung der Außenwohnbereiche wäre eine angemessene Aufenthaltsqualität gewährleistet.

5.5 Anforderungen an den passiven Schallschutz

Das Plangebiet ist durch den Verkehrslärm vorbelastet. Der nördliche Bereich des Grundstücks ist dabei am stärksten durch den Verkehrslärm vorbelastet.

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an den Neu- oder bei Umbauten ge-

sorgt werden. Mit dem Erlass wurde die DIN 4109 in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Beurteilung, ob an die Außenfassaden erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärm-belasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1. Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise erfolgen:

- a) über den „maßgebliche Außenlärmpegel“
- b) über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen

Die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile der Gebäude erfolgt nach der Gleichung 6 der DIN 4109-1. Werden nur die Lärmpegelbereiche festgesetzt, so sind die in der Tabelle 7 DIN 4109-1 aufgeführten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ an den oberen Grenzen des jeweiligen Lärmpegelbereiches zu berücksichtigen (5 dB(A)-Schritte). Sind auch die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ innerhalb der einzelnen Lärmpegelbereiche dargestellt, so sind diese in der Gleichung 6 der DIN 4109-1 zu berücksichtigen. Die letztere Vorgehensweise erlaubt daher eine genauere Dimensionierung (1 dB(A)-Schritte). Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 aus den um + 3dB(A) erhöhten Immissionspegeln für die Tageszeit nach den RLS-19 (Straße) gebildet. Beträgt die Differenz der zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Dabei ist zu beachten, dass der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nicht der die Lärmbelastung darstellende Beurteilungspegel ist, sondern ein Bemessungswert für den baulichen Schallschutz. Auf nicht überbaubaren Flächen haben die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ bzw. die Lärmpegelbereiche daher keine Funktion.

Im vorliegenden Fall ergeben sich die Anforderungen an den baulichen Schallschutz aus den Berechnungsergebnissen für die Nachtzeit. Bei den Berechnungen wurde eine mittlere Ausbreitungshöhe von 8,1 m über Geländeniveau berücksichtigt.

In der folgenden Abbildung sind die ermittelten Lärmpegelbereiche für die für den gesamten Planbereich farblich gekennzeichnet. Zusätzlich sind die maßgeblichen Außenlärmpegel in 1 dB(A)-Schritten dargestellt. Die Anforderungen sind entsprechend im Bebauungsplan festzusetzen. Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile sowie die Außenpegel mit in die Berechnungen eingehen.

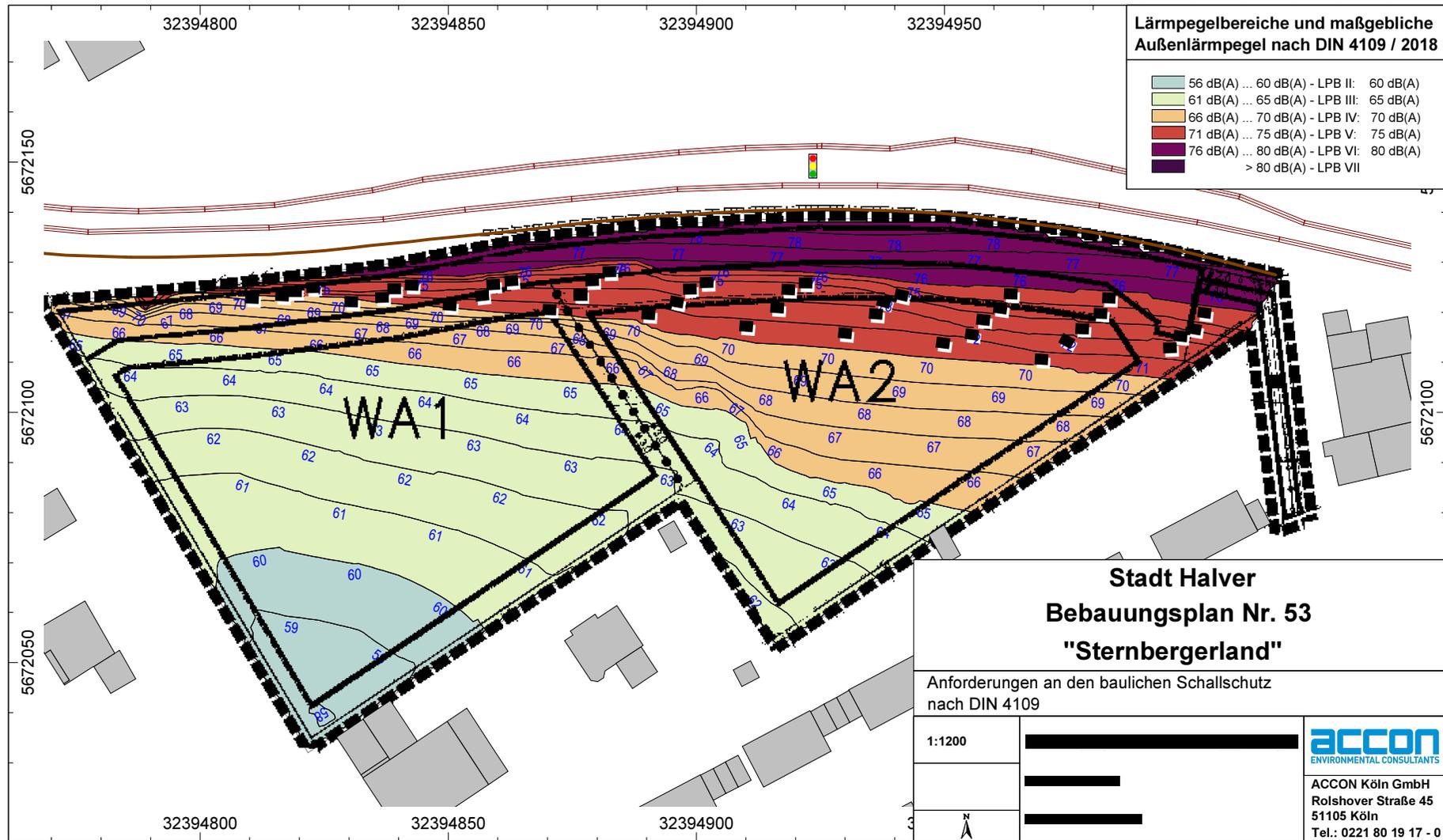


Abb. 5.5.1 Darstellung der Lärmpegelbereiche sowie der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

5.6 Zusätzliche bauliche Empfehlungen zur Einhaltung der Anhaltswerte für Schlafräume gemäß der VDI 2719

In der VDI 2719 sind Anhaltswerte für den mittleren Innenpegel von Wohn- und Schlafräumen aufgeführt, die von dem durch die Außenbauteile dringenden Außengeräusch nicht überschritten werden sollen.

Die sich ergebenden erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile, die nach DIN 4109 ermittelt werden, werden nur im geschlossenen Zustand der Fenster erreicht. Wenn Fenster zu Lüftungszwecken gekippt werden, beträgt die Pegeldifferenz zwischen dem Außenschallpegel und dem mittleren Innenraumpegel lediglich ca. 10 dB(A). Sofern die in der VDI 2719 aufgeführten Anhaltswerte für die mittleren Innenraumpegel von ca. 30 dB(A) bis 35 dB(A) nachts in Schlafräumen eingehalten werden sollen, dürfen in Fassadenabschnitten, in denen nachts Außenschallpegel von mehr als 45 dB(A) auftreten, keine Fenster dauerhaft in Kippstellung stehen.

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen, dass an einigen Bereichen der geplanten Bebauung aufgrund der Straßenverkehrsgeräuschimmissionen nachts Pegel von mehr als 45 dB(A) auftreten. Daher wird empfohlen, Räume, die der Schlafnutzung dienen und deren Fenster in Fassadenabschnitten liegen, an denen nachts Außenschallpegel von mindestens 45 dB(A) auftreten, mit Fenstern mit integrierten schallgedämpften Lüftungen oder mit einem fensterunabhängigen Lüftungssystem auszustatten. Somit sind eine ausreichende Belüftung der Schlafräume auch bei geschlossenem Fenstern und zugleich die Einhaltung der Anhaltswerte gemäß der VDI 2719 gewährleistet.

6 Qualität der Prognose

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen sind Maximalansätze zur sicheren Seite. Sie beruhen überwiegend auf Messergebnissen aus Reihenuntersuchungen.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

7 Beurteilung und Zusammenfassung

Die Stadt Halver plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 53 östlich der Hagener Straße in Halver. Geplant ist ein teilweise bebautes, aktuell noch für gewerbliche Zwecke genutztes Grundstück einer neuen Nutzung zuzuordnen. Zukünftig sollen auf den Grundstücksflächen Wohngebäude errichtet werden. Der aktuelle Gewerbebetrieb innerhalb des Plangebietes soll jedoch vorerst erhalten bleiben und im Rahmen seiner bestehend geschützten Nutzungen weiterbetrieben werden. Südlich des Plangebietes befindet sich zudem ein weiterer Gewerbebetrieb. Aufgrund der Nähe des Plangebietes zu den umliegenden Gewerbebetrieben, sowie der nördlich verlaufenden B229 ist der Bereich sowohl durch Gewerbegeräusche als auch durch Verkehrsgeräusche vorbelastet. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte daher eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden.

Die Berechnungsergebnisse der Gewerbegeräusche haben ergeben, dass im Beurteilungszeitraum nachts keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten sind. Jedoch treten im Beurteilungszeitraum tags, an den nächstgelegenen Immissionsorten IP 1 und IP 2 Überschreitungen der Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA) auf. Zur Lösung dieses Lärmkonflikts müssten entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan getroffen werden, die zu einer Konfliktbewältigung beitragen. Beispielsweise wäre die Anbringung von nichtöffnbaren Fenstern zielführend, sofern hierdurch keine maßgeblichen Immissionsorte mehr an den nächstgelegenen Fassaden der geplanten Gebäude liegen. Alternativ wäre eine Grundrissorientierung vorzunehmen, bei der keine schutzbedürftigen Räume zum Sanitärbetrieb orientiert sind.

Die Berechnungen der Verkehrsgeräusche haben ergeben, dass vorwiegend der nördliche Bereich stark durch Verkehrsgeräusche vorbelastet ist. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass innerhalb des Plangebietes im Beurteilungszeitraum tags Pegel zwischen 53 dB(A) bis ca. 72 dB(A) auftreten. Hierbei treten die höchsten Pegel in den nördlichsten Bereichen des Plangebietes auf. Diese hohen Pegel von mehr als 70 dB(A) treten nicht in den Grundstücksflächen auf, in denen die Wohngebäude geplant sind. Hier sind maximale Beurteilungspegel von ca. 68 dB(A) am Tag zu erwarten. Im Beurteilungszeitraum nachts treten Pegel zwischen 45 dB(A) und 66 dB(A) auf. Hierbei treten die höchsten Pegel ebenfalls im Norden des Plangebietes auf. Innerhalb der Baufenster treten Pegel von maximal 62 dB(A) in der Nacht auf. Hier ist anzumerken, dass in einem Teilbereich im Nordwesten des geplanten WA2 der Schwellwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts überschritten wird. Hier ist zwingend darauf zu achten, dass bei der weiteren Planung schutzbedürftige Nutzungen

(Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume) nicht in den nach Norden orientierten Fassaden liegen, sofern ein Gebäude in diesem hochbelasteten Bereich errichtet werden soll.

Köln, den 15.11.2021

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

B.Eng. Robin Philippe

A 2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 (Vorschlag zu den textlichen Festsetzungen)

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6) der DIN 4109, Teil 1:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungs-stätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungs-stätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Kapitel 3 der DIN 4109-1:2018-01. Der zur Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume nach Gleichung 6 der vorgenannten DIN-Vorschrift erforderliche maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] ist in der Planzeichnung abgebildet.

A 3 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [6] dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_w des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m² bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel L_w'' . Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{w_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_o) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{w_0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² , Netto-Gastraumfläche in m ² oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m ²)
S_o :	1 m ²

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag K_D und K_{StrO} . Stattdessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

A 4 Bestimmung des Schalleistungspegel von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

mit

L_w	=	Schalleistungspegel der Quelle
L_m	=	Messflächenschalldruckpegel
S	=	Hüllfläche (Messfläche) in m^2
S_0	=	Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schalleistungspegel kann entweder als Gesamtschalleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schalleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schalleistungspegel L_w'' in dB(A)/ m^2 . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschalleistungspegel und längenbezogenem Schalleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schalleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten wie im vorliegenden Fall oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 5 Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schalleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schalleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{it} \text{ [dB(A)]}$$

mit

$$L_{w0} = \text{Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,}$$

$$D_{it} = \text{Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.}$$

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schalleistungspegel emittiert:

$$\text{Lkw: } L_{w0} = 103 \text{ dB(A)}$$

Gesonderte Pkw-Fahrstrecken treten nicht auf da der Parkplatz unmittelbar an der Zufahrt beginnt und das eher pessimal ausgerichtete zusammengefasste Verfahren nach der Parkplatzlärmstudie angewandt wird.

Die Zeitkorrektur D_{it} für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{it} = 10 \cdot \lg(N \cdot t / T)$$

mit

$$N = \text{Anzahl der Fahrbewegungen}$$

$$t = \text{Dauer Fahrzeit in s}$$

$$T = \text{Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s}$$