ACCON-Bericht-Nr.:	**ACB 0718 - 408358 – 123 – A**
Titel:	**Schalltechnische Stellungnahme im Rahmen einer Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung zu der Geräuschsituation im Geltungsbereich des Bebauungsplans Vogelsanger Weg / Münsterstraße in Düsseldorf**
Verfasser:	**Dipl. -Ing. Jan Meuleman**
Berichtsumfang:	**46 Seiten**
Datum:	**26.07.2018**

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 Stellungnahme im Rahmen einer Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung zu der Geräuschsituation im Geltungsbereich des Bebauungsplans Vogelsanger Weg / Münsterstraße in Düsseldorf
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Düsseldorf Brinckmannstraße 5 40225 Düsseldorf
Auftrag vom:	14.05.2018
Berichtsnummer:	ACB 0718 - 408358 – 123 – A
Datum:	26.07.2018
Verfasser:	Dipl. -Ing. Jan Meuleman

Zusammenfassung:

Die Landehauptstadt Düsseldorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Vogelsanger Weg / Münsterstraße. Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes soll im Geltungsbereich ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Im Zuge einer Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung wurde die im Plangebiet vorliegende Geräuschsituation durch gewerbliche Nutzungen, die Nutzung von Sportanlagen sowie den Straßen und Schienenverkehr untersucht. Für die Machbarkeitsstudie wurden von Seiten der Landehauptstadt Düsseldorf vier Betriebe ausgewählt deren Geräuschimmissionen zunächst berücksichtigt werden sollen. Die Ansätze zur Ermittlung der Emissionsparameter aller Nutzungen wurden anhand einer Ortsbesichtigung von außen sowie auf der Grundlage von aktuellen Normen, Regelwerken und Studien erarbeitet.

Die Untersuchung der Verkehrsgeräusche zeigt, dass im Bereich des Nördlichen Zubringers tags teilweise Geräuschimmissionen ≥ 70 dB(A) zu erwarten sind. Entlang der Münsterstraße sowie des Vogelsanger Wegs liegen Geräuschimmissionen ≥ 65 dB(A) im Beurteilungszeitraum tags vor. Im Beurteilungszeitraum nachts sind entlang des Nördlichen Zubringers Immissionspegel ≥ 65 dB(A) zu erwarten. Entlang der Münsterstraße und des Vogelsanger Wegs liegt die Geräuschbelastung bei ≥ 55 dB(A).

Es ist zu beachten, dass bei Dauerschalldruckpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in den aktuellen Regelwerken zur Bauleitplanung von der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gesprochen wird. Sind an den Fassaden diese Pegel zu erwarten, ist der Schallschutz über ausreichende Maßnahmen (passiver Schallschutz, Grundrissgestaltung) sicherzustellen.

Die Untersuchung der Gewerbegeräuschimmissionen und der Geräuschimmissionen der Sportanlagen zeigen, dass für eine ggf. geplante Bebauung angrenzend an die Betriebe der Schallschutz über eine geeignete Grundrissgestaltung bzw. passive Lärmschutzmaßnahmen sicherzustellen ist.

Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	**Aufgabenstellung**	**4**
2	**Grundlagen der Beurteilung**	**5**
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	7
2.4	Richtwerte für gewerbliche Nutzungen gemäß TA Lärm	8
2.5	Beurteilungsgrundlagen für Sportanlagen	9
3	**Geräuschsituation**	**11**
3.1	Örtliche Gegebenheiten	11
3.2	Verkehrsgeräuschsituation	12
3.3	Gewerbegeräuschsituation	16
3.4	Geräuschsituation der Sportanlagen	29
4	**Berechnung der Geräuschimmissionen**	**32**
4.1	Allgemeines	32
4.2	Berechnungsergebnisse Verkehrs-, Gewerbe- und Sportanlagengeräusche	33
4.3	Beurteilung der Geräuschimmissionen	40
5	**Zusammenfassung**	**43**
Anhang		**44**
A1	Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole	44
A2	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109	45
A 3	Ausbreitungsberechnungen	46

1 Aufgabenstellung

Die Landehauptstadt Düsseldorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Vogelsanger Weg / Münsterstraße. Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes soll im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Der vorgesehene Geltungsbereich besteht aus zwei Teilbereichen (Großer Bereich und Teilbereich I).

Es soll zunächst eine Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung der im Plangebiet vorliegenden Geräuschsituation durch gewerbliche Nutzungen durchgeführt werden. Dazu soll eine Ortsbesichtigung durchgeführt werden. Für die Machbarkeitsstudie wurden von Seiten der Landehauptstadt Düsseldorf vier Betriebe ausgewählt deren Geräuschimmissionen zunächst untersucht werden sollen. Die Ansätze zur Ermittlung der Emissionsparameter sind anhand einer Ortsbesichtigung von außen sowie auf der Grundlage von aktuellen Normen, Regelwerken und Studien zu erarbeiten.

Der gesamte Bereich (großer Bereich und Teilbereich I) grenzt im Westen an den Nördlichen Zubringer und im Osten an die Münsterstraße. Auf der Münsterstraße verkehren zwei Straßenbahnlinien der Rheinbahn.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung sollen die Geräuschimmissionen innerhalb des Geltungsbereiches durch den Verkehrslärm ermittelt und beurteilt werden.

Hierzu wird auf Basis der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und aus den Daten aus dem Geodatenserver NRW zunächst ein digitales Geländemodell erstellt. In diesem Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

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), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist

[2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748) geändert worden ist

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBl. 1998 S. 503

[4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) vom 12.Juni 1990 (BGBl. I. S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist

[5] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist.

[6] DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018

[7] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

[8] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Mai 1987

[9] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991

[10] DIN 1946-6, Raumlufttechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998

[11] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden EnEG - Energieeinsparungsgesetz vom 22. Juli 1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684)

[12] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV), vom 24. Juli 2007, zuletzt geändert am 29. April 2009

[13] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6., überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[14] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr

[15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Fachzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005

[16] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 275, 1999

2.2 Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

[17] Auszug des Geltungsbereiches zum Bebauungsplan der Landeshauptstadt Düsseldorf

[18] Angaben zum Verkehrsaufkommen auf dem umliegenden Straßen (Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf)

[19] Angaben zum Verkehrsaufkommen der Linien U 71 und 701 aus den aktuellen Fahrplänen der Rheinbahn

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

[20] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1

[21] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1

[22] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI):https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 [7] selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräuschsituation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1 [7], [8], dass jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden[1].

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

> *In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. (...)*
>
> *Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.*

Gemäß Auskunft der Landeshauptstadt Düsseldorf soll ein Urbanes Gebiet (MU) entwickelt werden. Mit Inkrafttreten der Städtebaurechtsnovelle 2017 (Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt) wurde mit dem Urbanen Gebiet (MU) eine neue Baugebietskategorie in die Baunutzungsverordnung unter §6a BauNVO eingeführt. Gemäß ihrer Zweckbestimmung dienen Urbane Gebiete dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören.

Diese Baugebietskategorie ist noch nicht in allen relevanten Normen sowie Richtlinien berücksichtigt, die im Rahmen der Bauleitplanung heranzuziehen sind. Somit sind Urbane Gebiete im Beiblatt 1 zur DIN 18005 noch nicht aufgeführt. Die TA Lärm wurde dahingehend schon geändert.

---

[1] vergl. hierzu Oberverwaltungsgericht NRW, 7 D 48/04.NE, vom 16.12.2005

Aufgrund der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 noch fehlenden Orientierungswerte für Urbane Gebiete werden für die Beurteilung der Geräuschimmissionen die Orientierungswerte für Mischgebiete (MI) berücksichtigt. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 [7] sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 [8] angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden. Für Mischgebiete werden die folgenden Orientierungswerte genannt.

Mischgebiete (MI):

tags	60 dB(A)	und
nachts	50 / 45 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert ist für die Bewertung von Verkehrsgeräuschen heranzuziehen. Die Lärmvorbelastung wird im vorliegenden Fall durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm hervorgerufen.

2.4 Richtwerte für gewerbliche Nutzungen gemäß TA Lärm

Bezüglich der gewerblichen Nutzungen sind die Richtwerte nach der TA Lärm [3] maßgebend. Gemäß TA Lärm gelten für Urbane Gebiete (MU) im Beurteilungszeitraum tags um 3 dB(A) höhere Richtwerte als für Mischgebiete (MI). Im Beurteilungszeitraum nachts sind die Richtwerte für MU und MI gleich. Es gelten die folgenden Richtwerte:

Urbane Gebiete (MU):

tags	63 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Richtwerte gelten gemäß TA Lärm Nummer 6.1 ferner als überschritten, wenn ein einzelnes Geräuschereignis den Tagesrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreitet.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe erfolgt auf Grundlage von Maximalansätzen sowie unter Berücksichtigung der Erkenntnisse einer Ortsbegehung (Äußere Inaugenscheinnahme) durch den Unterzeichner.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen werden diese in Form von Lärmkarten (Isophonen) dargestellt. Dies entspricht nicht exakt einer Beurteilung gemäß TA Lärm. Die Lärmkarten sollen dem Planer zunächst dienen, die Gewerbegeräuschsituation besser beurteilen zu können.

2.5 Beurteilungsgrundlagen für Sportanlagen

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen, die durch die Nutzung von Sportanlagen (Fitnessstudio, Badmintonhalle) hervorgerufen werden, wird die 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung, kurz SALVO) herangezogen.

Die 18. BImSchV unterscheidet vier Richtwerte, wobei die Tageszeit nach ruhebedürftigen Zeiträumen am Morgen und im Übrigen bzw. nicht ruhebedürftigen Zeiträumen unterteilt wird. Im Einzelnen gelten nach § 2 (2) folgende Richtwerte für Urbane Gebiete:

Urbane Gebiete:

tags außerhalb der Ruhezeiten	63 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	
am Morgen	58 dB(A)
im Übrigen	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Zur Beurteilung sind die ermittelten Immissionspegel mit den Richtwerten nach § 2 der 18. BImSchV zu vergleichen. Diese Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

Tabelle 2.5.1 Beurteilungszeiträume und Bezugszeiten nach der 18. BImSchV

lfd. Nr.	Beurteilungszeit-raum	Bezugszeit	Bemerkung
Werktage			
1	6.00 - 8.00 Uhr	2 Stunden	Ruhezeit am Morgen
2	8.00 - 20.00 Uhr	12 Stunden	außerhalb der Ruhezeit
3	20.00 - 22.00 Uhr	2 Stunden	Ruhezeit im Übrigen
4	22.00 - 6.00 Uhr	lauteste Stunde	Nachtzeit
Sonn- und Feiertage			
5	7.00 - 9.00 Uhr	2 Stunden	Ruhezeit am Morgen
6	9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr	9 Stunden	außerhalb der Ruhezeit
7	13.00 - 15.00 Uhr	2 Stunden	Ruhezeit im Übrigen
8	20.00 - 22.00 Uhr	2 Stunden	Ruhezeit im Übrigen
9	22.00 - 7.00 Uhr	lauteste Stunde	Nachtzeit

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Stadtteil Düsseldorf-Mörsenbroich und grenzt im Westen an den Nördlichen Zubringer und im Osten an die Münsterstraße (siehe Lageplan Abb. 3.1.1). Der Vogelsanger Weg teilt das Plangebiet in zwei Teilbereiche und verbindet den Nördlichen Zubringer mit der Münsterstraße.

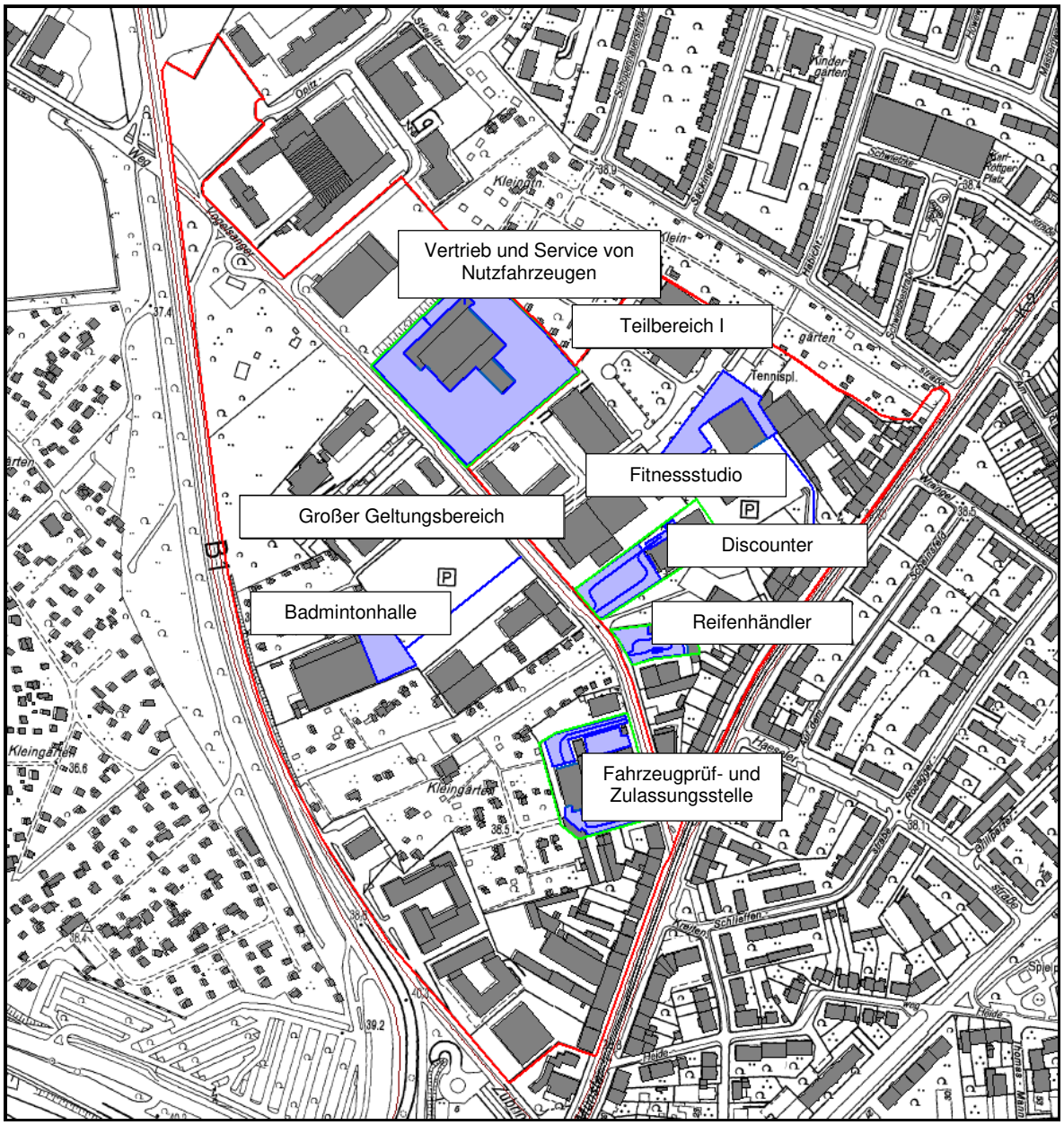

Abb. 3.1.1 Lage des Plangebietes

3.2 Verkehrsgeräuschsituation

3.2.1 Straßenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Verkehrslärmimmissionen werden im Allgemeinen nach den RLS-90 (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.

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die unter standardisierten Bedingungen die Geräuschsituation in 25 m Abstand zu einem Fahrstreifen beschreiben. Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Für die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ für die Tages- und Nachtzeit wird auf den zu untersuchenden Straßen von den maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen sowie den zugehörigen Lkw-Anteilen ausgegangen.

Das Amt für Verkehrsmanagement hat für die zu betrachtenden Straßenabschnitte Angaben zum Verkehrsaufkommen im Zeitraum tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) zur Verfügung gestellt. Aus den Angaben lassen sich die stündlichen Verkehrsstärken tags und nachts (m in Kfz/h) sowie die prozentualen Anteile des Schwerlastverkehrs tags und nachts (p in %) berechnen. Die Emissionsparameter der jeweiligen Straßenabschnitte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Aufgrund der Straßenbreite werden die Verkehrsmengen auf der Münsterstraße und dem Nördlichen Zubringer gemäß den RLS-90 gleichmäßig auf die zwei Richtungsfahrbahnen der jeweiligen Straßen aufgeteilt. Die Verkehrsmengen auf dem Vogelsanger Weg werden im Berechnungsmodell auf einer Richtungsfahrbahn zusammengefasst berücksichtigt. Für die Berechnungen wird berücksichtigt, dass die Straßenoberfläche asphaltiert ist.

Tabelle 3.2.1 Verkehrsaufkommen auf den Straßenabschnitte gemäß den Angaben des Amtes für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf

Bezeichnung	DTV Kfz tags	DTV Kfz nachts	DTV SV tags	DTV SV nachts	m_t Kfz/h	m_n Kfz/h	p_t %	p_n %
Vogelsanger Weg	7447	560	265	8	465	70	3,6	1,4
Münsterstraße	20824	1567	491	15	1302	196	2,4	1,0
Nördlicher Zubringer	52827	3976	2530	345	3302	497	4,8	8,7

Tabelle 3.2.2 Emissionsparameter der Straßenabschnitte

Bezeichnung	ID	m_t Kfz/h	m_n Kfz/h	p_t %	p_n %	v_{max} in km / h	Lm,E	
							tags	nachts
Vogelsanger Weg	STR001	465	70	3,6	1,4	50	59,9	50,3
Münsterstraße Fahrtrichtung Süden	STR002	651	98	2,4	1,0	50	60,7	51,5
Münsterstraße Fahrtrichtung Norden	STR003	651	98	2,4	1,0	50	60,7	51,5
Nördlicher Zubringer Fahrtrichtung Norden	STR004	1651	249	4,8	8,7	70	68,3	61,4
Nördlicher Zubringer Fahrtrichtung Süden	STR005	1651	249	4,8	8,7	70	68,3	61,4

3.2.2 Schienenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Die Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden nach der Schall 03, Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm CADNA/A, Version 2018 der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

In der Schall 03 ist das Berechnungsverfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Bei der Berechnung erfolgt eine Aufteilung der Geräusche in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche, aerodynamische Geräusche und eine Zuordnung auf 3 Quellhöhen (Höhenbereiche) in Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante (SO).

Der Beurteilungspegel L_r von Schienenwegen wird getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) berechnet. Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels sind die Anzahl der Züge der jeweiligen Zugart sowie die Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke. Dabei erfolgt die Berechnung spektral in Oktavbändern.

Ausgangsgröße für die Berechnung von Bahnstrecken nach dem Verfahren der Schall 03 ist der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$. Der Emissionspegel berechnet sich für jede Zugklasse i nach folgender Beziehung:

$$L_{W',f,h,m,Fz,l} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10\lg\frac{n_Q}{n_{Q,0}}\,dB + b_{f,h,m}\lg\frac{v_{Fz}}{v_0}\,dB + \sum_c\left(c1_{f,h,m,c}\,c2_{f,h,m,c}\right) + \sum_k K_k$$

mit

$a_{A,h,m,Fz}$:	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit v_0=100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$:	Pegeldifferenz im Oktavband f in dB
n_Q:	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$:	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$:	Geschwindigkeitsfaktor
v_{Fz}:	Geschwindigkeit in km/h
v_0:	Bezugsgeschwindigkeit (=100 km/h)
$\sum(c1_{f,h,m} + c2_{f,h,m})$:	Summe Pegelkorrekturen für Fahrbahnart und Fahrfläche in dB
$\sum K$:	Summe Pegelkorrekturen für Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen in dB

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der längenbezogene Schallleistungspegel im Oktavband f und Höhenbereich h berechnet nach:

$$L_{W'A,f,h} = 10\lg\left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1\,L_{W',f,h,m,Fz,1}}\right) dB$$

Des Weiteren sind die Berechnungen nach der Schall 03 unter Berücksichtigung der mittleren Verkehrsstärke auf den Schienenabschnitten durchzuführen. Auf Grund der unterschiedlichen Anzahl an Fahrten an Werktagen, Samstagen sowie Sonn- und Feiertagen wird zur Ermittlung der gemäß Schall 03 zu berücksichtigenden stündlichen Mengen der Fahrzeugeinheiten tags und nachts anhand der Anzahl an Samstagen sowie an Sonn- und Feiertagen des Bezugsjahres 2018 das durchschnittliche Verkehrsaufkommen berechnet.

Tabelle 3.2.3 Anzahl der Kalendertage 2018

Bezeichnung	Anzahl Tage	Anteil des Jahres
Wochentage (Montag bis Freitag)	261	71,6 %
Samstage	52	14,2 %
Sonn- und Feiertage	52	14,2 %

Auf dem Straßenabschnitt Münsterstraße zwischen den Haltestellen der Heinrichstraße im Süden und der Haltestelle Düsseldorf Rath verkehren die Linie U 71 und die Linie 701. Die Angaben zum Verkehrsaufkommen wurden den aktuellen Fahrplänen der Rheinbahn entnommen.

Tabelle 3.2.4 Anzahl der Fahrten der Linien U 71 und 701 in die Richtung Düsseldorf Rath bzw. DOME/Am Hülsenhof (Fahrtrichtung Norden)

Zeitraum		Fahrten Richtung Frechen - Benzelrath	Mittelwert (über alle Tage des Jahres)
tags 6.00 – 22.00 Uhr	montags - freitags	88	81
	samstags	82	
	sonn- und feiertags	46	
nachts 22.00 – 6.00 Uhr	montags - freitags	10	9
	samstags	9	
	sonn- und feiertags	4	

Tabelle 3.2.5 Anzahl der Fahrten der Linien U 71 und 701 in die Richtung Düsseldorf Benrath bzw. Düsseldorf Steinberg (Fahrtrichtung Süden)

Zeitraum		Fahrten Richtung Zündorf	Mittelwert (über alle Tage des Jahres)
tags 6.00 – 22.00 Uhr	montags - freitags	88	82
	samstags	82	
	sonn- und feiertags	48	
nachts 22.00 – 6.00 Uhr	montags - freitags	10	9
	samstags	10	
	sonn- und feiertags	6	

Auf dem Streckenabschnitt wird den Berechnungen eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für die Straßenbahnen zugrunde gelegt. Des Weiteren sind Pegelkorrekturen für Streckenabschnitte mit unterschiedlichen Fahrbahnarten zu berücksichtigen. Auf der Grundlage der durchgeführten Ortsbesichtigung liegen die Gleise bündig im Straßenbett. In der Untersuchung wurde daher die gesamte Strecke als straßenbündiger Fahrbahnkörper zum Ansatz gebracht. Weiterhin wurde pessimal angnommen, dass die eingestzeten Fahrzeuge mit Klimaanlage betrieben werden.

Tabelle 3.2.6 Emissionsparameter der Schienenstrecke

Streckenbezeichnung	Fahrbahnart	Längen-bezogener Schallleistungs-pegel Lw'	
		Tag	Nacht
		(dBA)	(dBA)
Straßenbahn Fahrtrichtung Süden	Straßenbündiger Bahnkörper	74,8	68,3
Straßenbahn Fahrtrichtung Süden	Straßenbündiger Bahnkörper	74,8	68,3

3.3 Gewerbegeräuschsituation

Innerhalb des Plangebiets sowie angrenzend an das Plangebiet befinden sich mehrere gewerbliche Nutzungen. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden von der Lan-

deshauptstadt Düsseldorf die folgenden vier Betriebe ausgewählt, die aus schalltechnischer Sicht an dieser Stelle zunächst berücksichtigt werden sollen:

- Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle
- Reifenhändler
- Discounter
- Vertrieb und Service von Nutzfahrzeugen

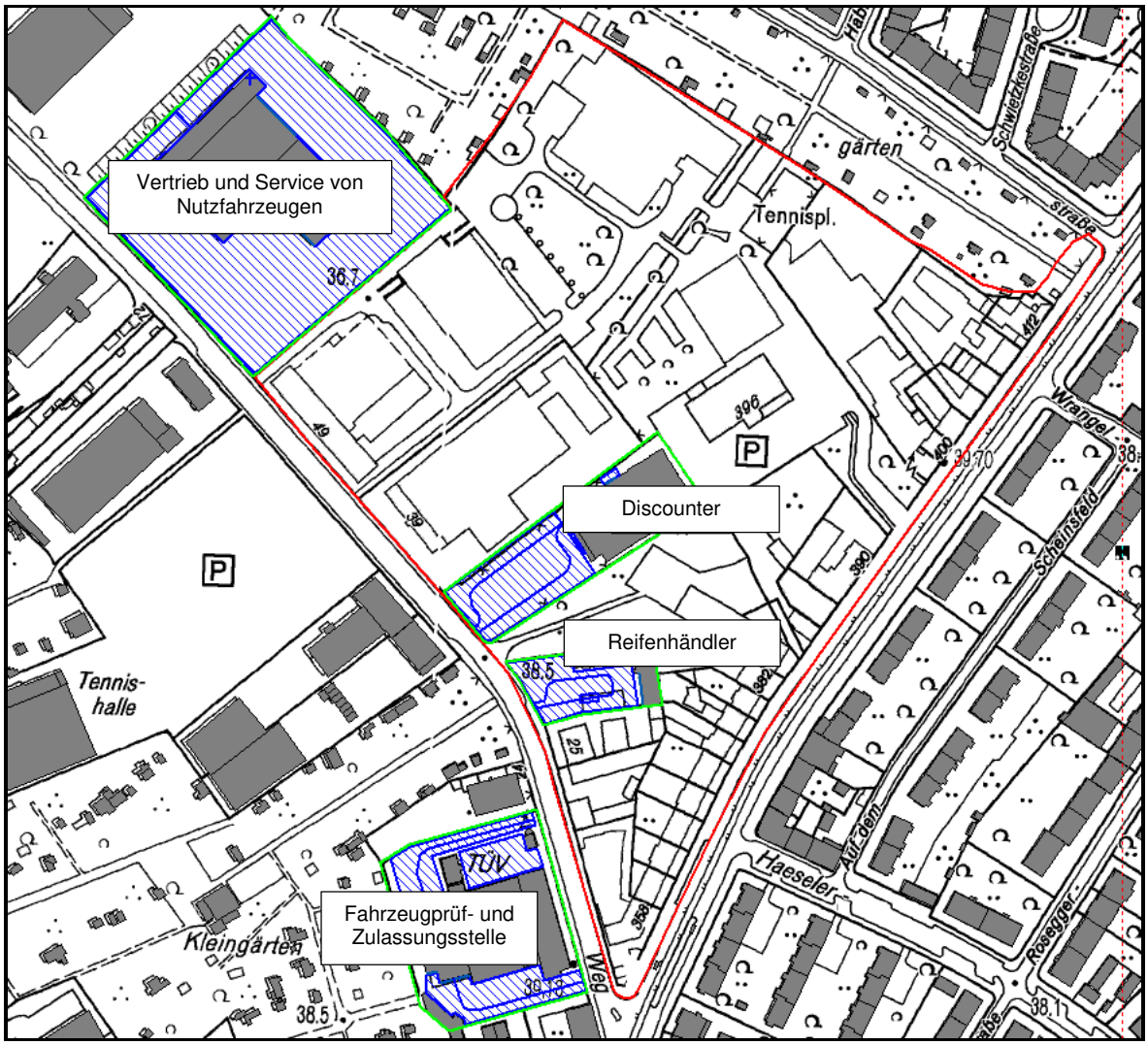

Abb. 3.3.1 Lage der zu berücksichtigenden gewerblichen Nutzungen

Für eine detaillierte Untersuchung der Geräuschimmissionen der jeweiligen Gewerbe- und Einzelhandelsbetriebe werden in der Regel Angaben zu Tätigkeiten und zum Fahrzeugverkehr auf dem Betriebsgelände sowie zum Emissionsverhalten und den Betriebszeiten von haustechnischen Anlagen benötigt. Diese liegen im vorliegenden Fall nicht vor. Auch eine Begehung der Betriebe wurde auftragsgemäß nicht durchgeführt. Es wurde lediglich

eine Inaugenscheinnahme von den öffentlich zugänglichen Verkehrsflächen aus im Rahmen einer Ortsbesichtigung am 11.07.2018 durchgeführt.

Hilfsweise könnten an dieser Stelle die in der DIN 18005-1 genannten flächenbezogenen Schallleistungspegel angesetzt werden, die für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes zu erwartenden Beurteilungspegel pessimal zum Ansatz gebracht werden können, wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist. Im vorliegenden Fall liegen jedoch die Art des Betriebes sowie Angaben zu Öffnungszeiten und die Lage schalltechnisch relevanter Quellen gemäß der Homepage des Betriebs und der Inaugenscheinnahme vor. Folglich kann ein detaillierterer Ansatz getroffen werden.

Die Ansätze für das Emissionsverhalten der vier genannten gewerblichen Nutzungen werden anhand von Studien und aktuell gängigen Regelwerken sowie Erfahrungswerten der ACCON Köln GmbH von vergleichbaren Nutzungen zur Absicherung der Prognose pessimal getroffen.

3.3.1 Ermittlung der Emissionsparameter des Discounters

Für den Discounter wurde aufgrund der Gebäudegröße eine Netto-Verkaufsfläche von ≤ 5000 m^2 berücksichtigt. Die Emissionsparameter der Parkplatzbewegungen auf dem Parkplatz des Marktes werden gemäß Parkplatzlärmstudie ermittelt und sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.3.1 Emissionsparameter der Parkplatzbewegungen des Discounters

ID / Bezeichnung:	Parkplatz			
Berechnungsverfahren	zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		EKZ Standard-Einkaufswagen Discounter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	**K_{PA}**	3,0 dB(A)
1500	m² Netto-Verkaufsfläche	Zuschlag für Impulshaltigkeit	**K_I**	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	**K_{StrO}**	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze:	100	**f** (Stpl. pro Bezgröße): 0,11	**K_D**	5,5 dB(A)

Bewegungen		**N**	**L_{Wi}**	**L_W**
tags gesamt	2500 /d	0,10 /h	97,4 dB(A)	**97,4 dB(A)**
tags außerh. Ruhez.	2500 /d	0,10 /h	97,4 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.				
ung. Nachtstunde				

Im Eingangsbereich des Discounters werden die Einkaufswagen eingestellt. Die Geräuschemissionen die durch das Einstellen und Herausnehmen der Wagen entstehen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.3.2 Emissionsparameter der Einkaufswageneinstellbereichs des Discounters

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)	
Einstellbereich Einkaufswagen							$L_{W0,1h}$	72,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2500	156,25	21,9	100,0 %			93,9	93,9
außerh. d. Ruhezeiten	2500	156,25	21,9	100,0 %			93,9	
innerh. d. Ruhezeiten								
lauteste Nachtstunde								

Im Rahmen der Anlieferung und Entsorgung sind die Geräuschimmissionen der An- und Abfahrten der Lkw, das Rangieren der Lkw, die Entladetätigkeiten sowie das Aufnehmen und Abstellen der Müllcontainer zu berücksichtigen. In der folgenden Tabelle ist das Liefer- und das Entsorgungsverkehrsaufkommen dargestellt, welches an dieser Stelle berücksichtigt wurde. Weiterhin sind die zum Ansatz gebrachten Liefermengen angegeben.

Tabelle 3.3.3 Ansätze zu den Anlieferungen und Entsorgungsfahrten des Discounters

Lieferzeiten	Lieferverkehr	Entsorgungsverkehr	Anzahl an Paletten
Mo. – Sa. 6.00 – 18.00 Uhr	6	1	40
Mo. – Sa. 5.00 – 6.00 Uhr	1	0	4

Für die Fahrtstrecken sind in der Regel die Motorengeräusche der Lkw und die Geräusche der bordeigenen Kühlaggregate, die ggf. bei der Fahrt über das Betriebsgelände in Betrieb sind, zu beachten. Weitere Geräusche entstehen beim Rangieren der Lkw. Mittlerweile sind jedoch die meisten Lkw mit Rückwärtsfahrkameras ausgestattet und benötigen keinen Rückfahrwarner mehr. Dies kann jedoch seitens des Betreibers oft nicht geregelt werden und sollte somit zur Absicherung der Prognose pessimal zum Ansatz gebracht werden.

Weitere Geräusche werden beim Entladen verursacht. Dabei entstehen Rollgeräusche durch das Ziehen und Schieben des Hubwagens innerhalb des Lkw. Zusätzlich sind die Geräusche zu berücksichtigen, die entstehen, wenn die Ware über die bordeigene Ladebordwand in den Lagerbereich transportiert wird.

Tabelle 3.3.4 Emissionsparameter der Fahrtstrecken der Liefer- und Entsorgungsfahrzeuge des Discounters

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}	105,0		$L_{W0}'_{,1h}$	65,0
gesamter Tag (T_B=16h)	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	61,4	61,4
außerh. d. Ruhezeiten	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	61,4	61,4
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				65,0	

Tabelle 3.3.5 Emissionsparameter der Liefervorgänge des Discounters

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)	40	2,50	4,0	100,0 %	0,0	0,0	86,0	86,0
außerh. d. Ruhezeiten	40	2,50	4,0	100,0 %	0,0	0,0	86,0	86,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	4	4,00	6,0				88,0	
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							$L_{W0,1h}$	87,0
gesamter Tag (T_B=16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	82,7	82,7
außerh. d. Ruhezeiten	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	82,7	82,7
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				87,0	
Rückfahrwarner (Dauer ca. 3 min)					Lw	108	$L_{W0,1h}$	85,0
gesamter Tag (T_B=16h)	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	80,7	80,7
außerh. d. Ruhezeiten	6	0,38	-4,3	100,0 %	0,0	0,0	80,7	80,7
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				85,0	
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							$L_{W0,1h}$	78,0
gesamter Tag (T_B=16h)	40	2,50	4,0	100,0 %	0,0	0,0	82,0	82,0
außerh. d. Ruhezeiten	40	2,50	4,0	100,0 %	0,0	0,0	82,0	82,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	4	4,00	6,0				84,0	
Kühlaggregat ("Thermo-King" aus Parkplatzlärmstudie beim Betrieb)							$L_{W0,1h}$	97,0
gesamter Tag (T_B=16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	89,7	89,7
außerh. d. Ruhezeiten	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	0,0	89,7	89,7
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				97,0	
resultierender Schallleistungspegel tags $L_{W,res}$								92,5
resultierender Schallleistungspegel nachts $L_{W,res}$								92,6

Geräusche, die durch den Betrieb der Papierpressen sowie Folienpressen entstehen, sind ebenfalls zum Ansatz zu bringen. Derartige Pressen werden jedoch zeitlich nur begrenzt in Betrieb genommen. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Container der Pressen einmal wöchentlich gewechselt werden müssen. Zur schalltechnischen Beurteilung der Containerwechsel sind die Lkw-Bewegungen sowie der eigentlichen Containerwechsel zu berücksichtigen.

Tabelle 3.3.6 Emissionsparameter der Entsorgungsvorgänge (Müllpresse, Containerwechsel) des Discounters

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)	
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							$L_{W0,1h}$	87,0
gesamter Tag (T_B=16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	74,9	74,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	74,9	74,9
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rückfahrwarner (Dauer ca. 3 min)					Lw	108	$L_{W0,1h}$	85,0
gesamter Tag (T_B=16h)	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	72,9	72,9
außerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	100,0 %	0,0	0,0	72,9	72,9
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Abstellen Abrollcontainer (Lw = 116 dB(A), Dauer 1 min)							$L_{W0,1h}$	98,2
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	89,2	89,2
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	89,2	89,2
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Aufnehmen Abrollcontainer (Lw = 111 dB(A), Dauer 1 min)							$L_{W0,1h}$	93,2
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	84,2	
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,00		0,0 %		0,0		
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
resultierender Schallleistungspegel tags $L_{W,res}$								89,5

Für die Rückkühlsysteme und raumlufttechnischen Anlagen aller Einzelhandelsbetriebe werden auf der Grundlage von vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH Schallleistungspegel von L_{wA} = 75 dB(A) tags angesetzt. Weiterhin wird berücksichtigt, dass die raumlufttechnischen Anlagen sowie die Kälteanlagen nachts mit einer geringeren Leistung betrieben werden. Aus diesem Grund wird für den Zeitraum nachts für die jeweiligen Anlagen einen Gesamtschallleistungspegel von jeweils 70 dB(A) angesetzt.

3.3.2 Ermittlung der Emissionsparameter der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle

Gemäß der Homepage der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle werden an dem Standort Hauptuntersuchungen und weitere Prüfungen von Pkw und Lkw durchgeführt. In dem von der Straße aus gesehen vor der Prüfstelle gelegenen Büro sind weitere Geschäftsstellen der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle untergebracht. Im Einfahrtsbereich zur Prüfstelle befindet sich ein Parkplatz.

Die Öffnungszeiten der Prüfstelle lauten gemäß Homepage der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle wie folgt:

Montag - Donnerstag	8.00 Uhr bis 12.30 Uhr 13.00 Uhr bis 17.00 Uhr
Freitag	8.00 Uhr bis 12.30 Uhr 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr
Samstag	8.00 Uhr bis 12.00 Uhr

Der Parkplatz wird augenscheinlich u.a. von Fahrschulen genutzt. In einem Anbau angrenzend an den Parkplatz kann die theoretische Führerscheinprüfung absolviert werden. Die Öffnungszeiten für die theoretische Führerscheinprüfung sind wie folgt.

Montag	7.30 Uhr bis 10.00 Uhr
Donnerstag	13.00 Uhr bis 18.00 Uhr

Es wird davon ausgegangen, dass Fahrschulen mit Prüflingen der praktischen Führerscheinprüfung den Parkplatz anfahren um die Prüfer abzuholen. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass der Parkplatz auch von Mitarbeitern genutzt werden kann. Der Parkplatz besteht aus ca. 24 Stellplätzen. Es wird pessimal zum Ansatz gebracht, dass im Beurteilungszeitraum tags 200 Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz stattfinden. Dies entspricht ca. vier kompletten Wechseln. Aufgrund der Betriebszeiten werden im Beurteilungszeitraum nachts keine Fahrzeugbewegungen zum Ansatz gebracht. In der folgenden Tabelle sind die Emissionsparameter der Parkplatzbewegungen dargestellt.

Tabelle 3.3.7 Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle

ID / Bezeichnung:		Parkplatz			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes 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)
24	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{StrO}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze:	24	**f** (Stpl. pro Bezgröße):	1	K_D	2,9 dB(A)

Bewegungen		**N**	**L_{Wi}**	**L_W**
tags gesamt	200 /d	0,52 /h	80,9 dB(A)	
tags außerh. Ruhez.	200 /d	0,52 /h	80,9 dB(A)	**80,9 dB(A)**
tags innerh. Ruhez.				
ung. Nachtstunde				

Zur Berücksichtigung der Geräuschimmissionen, die durch den Fahrzeugverkehr entstehen, die die Prüfstelle anfahren, wird die Tankstellenlärmstudie herangezogen. Im Rahmen dieser Studie wurden die Geräuschemissionen ermittelt, die durch das An- und Abfahren, das Schließen von Türen, durch Kommunikationsgeräusche und dem Tankvorgang entstehen. Zusätzlich wurden auch Geräuschspitzen durch beschleunigtes Abfahren bzw. das Schließen von Kofferraumdeckeln berücksichtigt. Im Vergleich zu einem Ansatz auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie, die ebenfalls An- und Abfahrten, Kommunikationsgeräusche, Türenschließen etc. berücksichtigt sind über den Ansatz der Tankstellenlärmstudie höhere Geräuschimmission zu erwarten. Im Rahmen der an dieser Stelle zunächst durchgeführten Machbarkeitsstudie werden aufgrund einer pessimalen Betrachtung die Ansätze für den Ein- und Ausfahrtbereich gemäß Tankstellenlärmstudie für die Zu- und Ausfahrt der Prüfstelle wie folgt berücksichtigt.

$$L_{WAr,1h} = 70{,}3\ \mathrm{dB(A)} + 10\ \log(N)$$

Gemäß einer Terminliste ist zu erkennen, dass alle fünfzehn Minuten ein Termin vereinbart werden kann. Es wird jedoch angenommen, dass auch Prüfungen ohne vorherige Terminvereinbarung durchgeführt werden können. Anhand aktueller Luftbilder sowie auf der Grundlage der Ortsbesichtigung sind im Einfahrtsbereich vier Werkstatttore mit jeweils einer separaten Spur vorhanden. Es wird pessimal zum Ansatz gebracht, dass pro Stunde auf jeder Spur vier Fahrzeuge alle fünfzehn Minuten abgewickelt werden können. Folglich sind das 16 Fahrzeuge pro Stunde. Es ist zu erwarten, dass nicht alle Fahrzeuge unmit-

telbar nach ihrem Eintreffen in die Werkstatt fahren können und folglich vor den Toren warten müssen. Anhand der Öffnungszeiten ist zu erkennen, dass eine maximale Betriebszeit von 8,5 Stunden vorliegt. Somit ergeben sich im Beurteilungszeitraum tags 136 An- und Abfahrten. Für den Ein- und Ausfahrtberiech ergibt sich gemäß Tankstellenlärmstudie ein zeitkorrigierter Schallleistungspegel von L_{WA} = 80 dB(A). 5 % der Fahrzeuge werden als Lkw mit einem Schallleistungspegel von L_{W0} = 105 dB(A) auf einer separaten Fahrtstrecke im Modell berücksichtigt. Die Emissionsparameter für die Lkw-Fahrtstrecke sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3.3.8 Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz der Fahrzeugprüf- und Zulassungsstelle

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}	105,0		$L_{W0}'_{,1h}$	65,0
gesamter Tag (T_B=16h)	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	61,4	61,4
außerh. d. Ruhezeiten	7	0,44	-3,6	100,0 %	0,0	0,0	61,4	61,4
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Die Werkstatttore zur Prüfstelle werden im Bereich der Ein- und Ausfahrt als geöffnet berücksichtigt. Über eine Betriebszeit von 8,5 Stunden wird für die Werkstatt / Prüfbereich ein mittlerer Innenpegel von L_I = 80 dB(A) berücksichtigt. Über die Zeitkorrektur ergibt sich ein mittlerer Innenpegel von L_I = 77 dB(A).

3.3.3 Ermittlung der Emissionsparameter des Reifenhändlers

Der Reifenhändler besteht aus einem Betriebshof, einem Werksattbereich mit vier Werkstattoren und einem geschlossenem Gebäudeteil, das evtl. als Lager, Shop oder Büro genutzt wird. Gemäß der Homepage des Betreibers sind die Öffnungszeiten des Reifenhändlers wie folgt:

Montag bis Freitag 9.00 Uhr bis 18.00 Uhr

Samstag 9.00 Uhr bis 13.00 Uhr

Zur Ermittlung der Emissionsparameter der Vorgänge auf dem Hof wird ebenfalls die Tankstellenlärmstudie herangezogen. Für die Vorgänge auf dem Hof wie z.B Türenschlagen, Kommunikationsgeräusche, Kofferraumzuschlagen, Motorhaube zuschlagen und ggf. Geräusche, die durch kleinere Reparaturen entstehen, sollten durch den Ansatz, der für den Bereich der Zapfsäulen berücksichtigt wird, pessimal beschrieben werden.

$$L_{WAr,1h} = 74{,}7\ \mathrm{dB(A)} + 10\ \log(N)$$

Es wird angenommen, dass in einer Stunde ca. 5 Bewegungen auf dem Betriebshof stattfinden. Mit einer Betriebszeit von maximal neun Stunden ergibt sich ein resultierender Schalleistungspegel von L_{WA} = 79 dB(A).

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen des Werkstattbereichs wird anhand Erfahrungswerten aus Untersuchung zu vergleichbaren Werkstätten ein mittlerer Innenpegel von L_I = 80 dB(A) zum Ansatz gebracht. Unter Berücksichtigung einer neunstündigen Betriebszeit ergibt sich ein zeitkorrigierter mittlerer Innenpegel von L_I = 78 dB(A). Während des Ortstermins waren die Werkstatttore alle geöffnet, folglich werden die Werkstatttore auch als geöffnet berücksichtigt.

Auf der Hoffläche wird ebenfalls der Lieferverkehr berücksichtigt. Es werden zwei Lieferungen mit einem Lkw ≥ 7,5 t zum Ansatz gebracht. Es wird davon ausgegangen, dass die Reifen teils händisch teils mit Hubwagen über die bordeigene Ladebordwand abgeladen werden. Auch eine Beladung mit alten Autoreifen wird zum Ansatz gebracht. Zusätzlich werden die Emissionsparameter der Lkw Fahrtstrecke berücksichtigt. Die Emissionsparameter der Liefermodalitäten sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 3.3.9 Emissionsparameter der Lkw-Fahrtstrecke

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}	105,0		L_{W0}',1h	65,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	56,0	56,0
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	56,0	56,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

Tabelle 3.3.10 Emissionsparameter der Be- und Entladung

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)	
Palettenbeladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							$L_{W0,1h}$	84,0
gesamter Tag (T_B=16h)	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	75,0	75,0
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	100,0 %	0,0	0,0	75,0	75,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Palettenentladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							$L_{W0,1h}$	82,0
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	76,0	76,0
außerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	76,0	76,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rangiervorgänge (Dauer ca. 3 min)							$L_{W0,1h}$	87,0
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0
außerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	81,0	81,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rückfahrwarner (Dauer ca. 3 min)					Lw	108	$L_{W0,1h}$	85,0
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	79,0	79,0
außerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	79,0	79,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette)							$L_{W0,1h}$	78,0
gesamter Tag (T_B=16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	72,0	72,0
außerh. d. Ruhezeiten	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	72,0	72,0
innerh. d. Ruhezeiten	0	0,00		0,0 %		6,0		
lauteste Nachtstunde	0	0,00						
resultierender Schallleistungspegel tags $L_{W,res}$								84,7

3.3.4 Ermittlung der Emissionsparameter des Vertriebs und Services von Nutzfahrzeugen

Die Öffnungszeiten des Standortes des Vertriebs und Services von Nutzfahrzeugen sind wie folgt:

Montag – Freitag	7.30 Uhr bis 18.00 Uhr
Samstag	7.00 Uhr bis 13.00 Uhr

Zusätzlich bieten der Vertrieb und Service von Nutzfahrzeugen einen Notfallservice an. Es wird angenommen, dass dieser auch im Beurteilungszeitraum nachts genutzt werden kann.

Das Betriebsgelände besteht aus einer großen freien Fläche auf der Nutzfahrzeuge jeglicher Art abgestellt sind. Weiterhin befindet sich auf dem Betriebsgelände ein Gebäude mit mehreren Toren. Im Norden befindet sich auf dem Betriebsgebäude ein Abluftkamin. Die Tore waren während der Ortsbesichtigung teilweise geöffnet. Es wird davon ausgegangen, dass innerhalb der Halle hauptsächlich Reparaturen stattfinden. Aufgrund der Größe der Werkstätten wird auf der Grundlage von Erfahrungswerten aus Untersuchung zu vergleichbaren Werkstätten ein mittlerer Innenpegel von $L_I = 85$ dB(A) ohne Zeitkorrektur berücksichtigt. Die Tore die anhand der Ortsbesichtigung sowie auf der Grundlage von aktuell zugänglichen Luftbildern erkennbar sind, werden alle im geöffneten Zustand berücksichtigt. Es wird angenommen, dass der Kamin an eine Absaugung zu einer Lackierstraße angeschlossen ist. Ohne entsprechende Schalldämpfer können diese sehr hohe Geräuschemissionen abstrahlen. An dieser Stelle wird der Kamin als Punktquelle im Modell mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 95$ dB(A) pessimal ohne Zeitkorrektur berücksichtigt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Lackiererei nicht durchgehend in Betrieb ist.

Zur Ermittlung der Emissionsparameter des Betriebshofes wird die Parkplatzlärmstudie herangezogen. Der Betriebshof wird zur Berechnung der Geräuschemissionen als Lkw-Autohof berücksichtigt. Über diesen Ansatz werden gemäß Parkplatzlärmstudie Vorbeifahrten, beschleunigte Abfahrten, Türenschließen, Scheppern von leeren Anhängern, Rangieren usw. berücksichtigt. Somit sollten die Geräusche, die auf dem Betriebshof entstehen, über diesen Ansatz abgedeckt werden. Anhand aktueller Luftbilder wird der Parkplatz mit ca. 120 Stellplätzen zum Ansatz gebracht. Es wird pessimal berücksichtigt, dass tags ein kompletter Wechsel aller Fahrzeuge auf dem Betriebshof stattfindet. Darüber sollten Fahrten interne Fahrten (Fahrten in die Werkstätte, Probefahrten auf dem Hof)

ebenfalls mit berücksichtigt sein. Im Beurteilungszeitraum nachts wird angenommen, dass im Rahmen des Notfalldienstes Fahrzeuge auf den Hof geschleppt werden können und abgestellt werden. Es wird nicht davon ausgegangen, dass nachts auf dem Hof bzw. innerhalb der Werkstätten Reparaturen stattfinden. Folglich werden nachts maximal vier Fahrzeugbewegungen auf dem Hof zum Ansatz gebracht. In der folgenden Tabelle sind die Emissionsparameter für den Betriebshof dargestellt.

Tabelle 3.3.11 Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebshof des Vertriebs und Services von Nutzfahrzeugen

ID / Bezeichnung:	Parkplatz			
Berechnungsverfahren	zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		Autohof für Lkw		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	14,0 dB(A)
120	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
Anzahl Stellplätze:	120	**f** (Stpl. pro Bezgröße): 1	K_D	5,1 dB(A)

Bewegungen		**N**	**L_{Wi}**	**L_W**
tags gesamt	240 /d	0,13 /h	96,9 dB(A)	**96,9 dB(A)**
tags außerh. Ruhez.	240 /d	0,13 /h	96,9 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.				
ung. Nachtstunde	4 /h	0,03 /h	91,1 dB(A)	

3.4 Geräuschsituation der Sportanlagen

Innerhalb des Plangebietes befinden sich eine Badmintonhalle und ein Fitnessstudio (siehe Abb. 3.1.1). Die Öffnungszeiten des Fitnessstudios sind gemäß Homepage wie folgt:

Montag – Freitag	7.00 Uhr bis 23.00 Uhr
Samstag – Sonntag	8.00 Uhr bis 22.00 Uhr

Die Öffnungszeiten der Badmintonhalle sind gemäß Homepage die Folgenden:

Montag – Donnerstag	10.00 Uhr bis 22.30 Uhr
Freitag	10.00 Uhr bis 21.30 Uhr
Samstag – Sonntag	10.00 Uhr bis 20.00 Uhr

In der Regel sind bei Fitnessstudios und Badmintonhallen aus schalltechnischer Sicht die Parkplatzbewegungen und die Haustechnischen Anlagen zur Belüftung der Räume zu berücksichtigen. In Fitnessstudios werden auch Kurse angeboten, in denen Musik über Lautsprecheranlagen abgespielt wird. Aufgrund dessen müssen teilweise auch die baulichen Eigenschaften (Schalldämm-Maß, Öffnungsanteile der Fenster etc.) des Gebäudes aus schalltechnischer Sicht betrachtet werden. Diese Geräuschimmission die über das Gebäude abgestrahlt werden sind in der Regel jedoch nicht als prägend anzunehmen und werden im Rahmen der Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung zunächst vernachlässigt.

Im Rahmen der Ortsbesichtigung sowie anhand von aktuellen Luftbildern ist zu erkennen, dass auf der Gebäudeseite des Fitnessstudios, die Richtung Nettomarkt orientiert ist, eine Lüftungsanlage installiert ist. Für die Lüftungsanlage wird ein Schallleistungspegel L_{WA} = 80 dB(A) ohne Zeitkorrektur tags und in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Der Parkplatz befindet sich unmittelbar angrenzend an das Gebäude. In der folgenden Tabelle werden die Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen dargestellt. Die Ansätze zu der Anzahl der Fahrzeuge wurden vergleichbaren Projekten der ACCON Köln GmbH entnommen.

Bei der Nutzung der Badmintonhalle ist aus schalltechnischer Sicht ausschließlich der Parkplatz relevant. Die Parkplatzbewegungen werden in deutlich geringerem Umfang zum Ansatz gebracht als für ein Fitnessstudio.

Tabelle 3.4.1 Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz des Fitnessstudios

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Sportanlage Fitnessstudio		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Kies		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
40	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	2,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1	K_D	3,7 dB(A)

Bewegungen	T_B	Bew./T_B	N	L_{wi}
werktags außerh. Ruhez.	12	200	0,42 /h	85,4 dB(A)
werktags innerh. Ruhez. am Morgen	2	40	0,50 /h	86,2 dB(A)
werktags innerh. Ruhez. im Übrigen	2	60	0,75 /h	88,0 dB(A)
sonntags außerh. Ruhez.	9	160	0,44 /h	85,7 dB(A)
sonntags innerh. Ruhez. am Morgen	2	10	0,13 /h	80,2 dB(A)
sonntags innerh. Ruhez. im Übrigen	2	60	0,75 /h	88,0 dB(A)
ung. Nachtstunde	1	20	0,50 /h	86,2 dB(A)

Tabelle 3.4.2 Emissionsparameter der Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz der Badmintonhalle

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Sportanlage Badmintonhalle		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Kies		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
40	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	2,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1	K_D	3,7 dB(A)

Bewegungen	T_B	Bew./T_B	N	L_{wi}
werktags außerh. Ruhez.	12	50	0,10 /h	79,4 dB(A)
werktags innerh. Ruhez. im Übrigen	2	20	0,25 /h	83,2 dB(A)
sonntags außerh. Ruhez.	9	40	0,11 /h	79,7 dB(A)
sonntags innerh. Ruhez. im Übrigen	2	20	0,25 /h	83,2 dB(A)
ung. Nachtstunde	1	10	0,25 /h	83,2 dB(A)

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 2018 (build: 161.4801) eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen konform nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend auf der Basis der vorliegenden Pläne und dem Import der Datensätze aus dem Geodatenserver NRW. Die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen werden unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage 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 genannten Normen und Richtlinien ab.

Reflexionen an Gebäuden wurden 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 Ausbreitungsberechnungen wurden streng richtlinienkonform nach den Richtlinien RLS-90 sowie Schall 03 und TA Lärm durchgeführt. Die Schallausbreitungsberechnungen liefern die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen.

4.2 Berechnungsergebnisse Verkehrs-, Gewerbe- und Sportanlagengeräusche

Die Berechnungen erfolgen für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes Vogelsanger Weg / Münsterstraße. Auf Grundlage der im Abschnitt 3 aufgeführten Emissionsparameter für die angrenzenden Straßen, die Straßenbahnstrecke und die gewerblichen Nutzungen wurden die Geräuschimmissionen berechnet.

Die Darstellung der zu erwartenden Verkehrsgeräuschsituation (Summe aus Straßen- und Schienenverkehr) erfolgt in Form von flächenhaften Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung im Plangebiet). Die Darstellung der zu erwartenden Gewerbegeräuschsituation erfolgt ebenfalls in Form von Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung. In dieser Darstellung bleien jedoch die Gebäude der gewerblichen Nutzungen bestehen.

Die Darstellung der Lärmkarten für eine freie Schallausbreitung zeigen die Pegel jeweils für die ersten Fassaden, Auswirkungen der Schallausbreitung aufgrund von Eigenabschirmungen bzw. Reflektionen der derzeitigen sowie ggf. geplanten Bebauung können so nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise entspricht der aktuellen Rechtsprechung für einen Angebotsbebauungsplan und erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz. Durch entsprechendes farbliches Anlegen ergeben sich so innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien).

Die Lärmkarten zur Darstellung der Verkehrs- und Gewerbegeräuschsituation erfolgt für Beurteilungszeiträume tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) für eine Berechnungshöhe von 4 m. Die Lärmkarten zur Darstellung der Sportanlagengeräuschsituation erfolgt für sonntags innerhalb der Ruhezeiten im Übrigen, da auf Basis der Emissionsparameter für die Parkplatznutzung zu erkennen ist, dass in diesem Zeitraum die höchsten Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

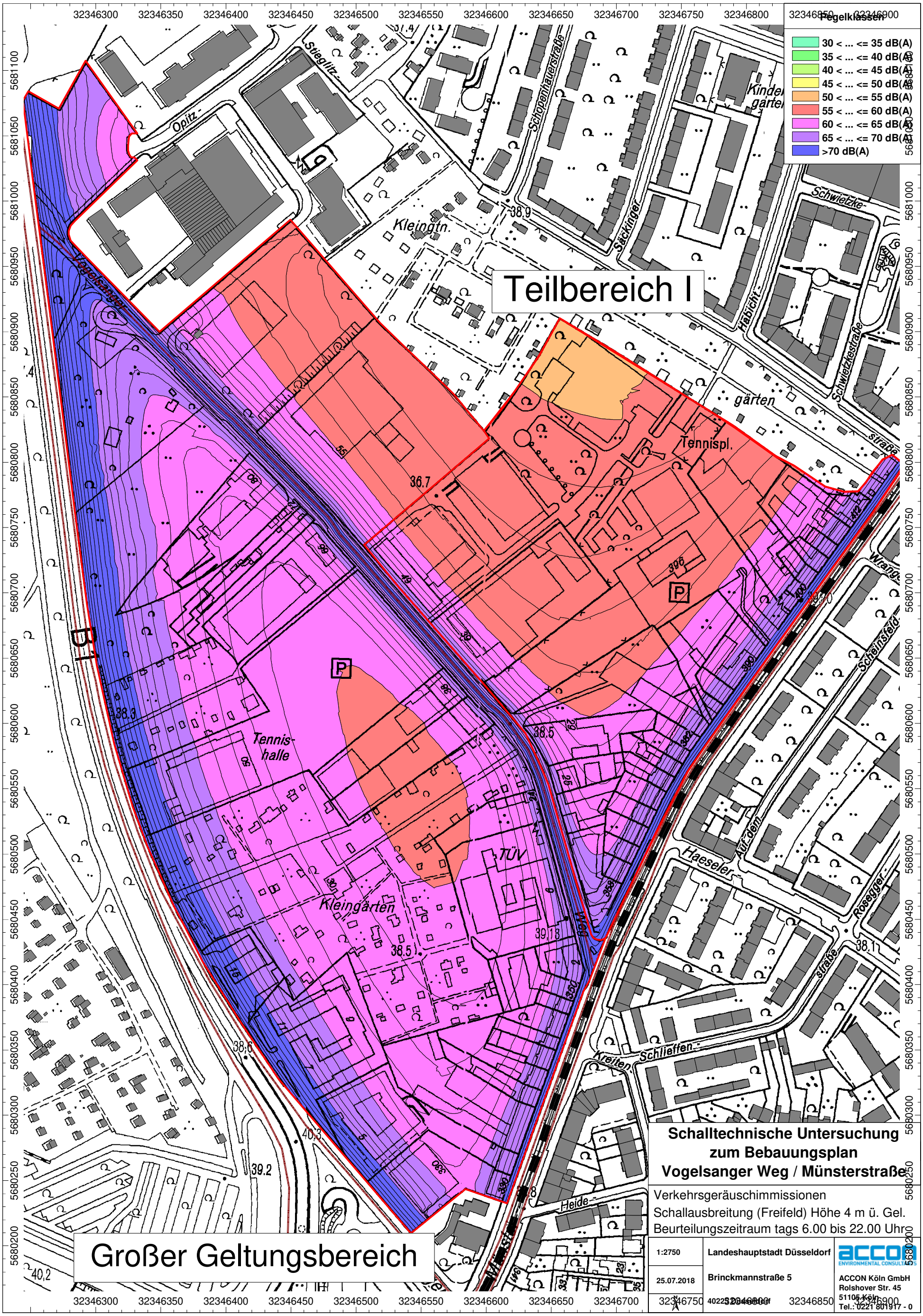

Abb. 4.2.1 Verkehrsgeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m im Beurteilungszeitraum tags

Pegelklassen
30 < ... <= 35 dB(A)
35 < ... <= 40 dB(A)
40 < ... <= 45 dB(A)
45 < ... <= 50 dB(A)
50 < ... <= 55 dB(A)
55 < ... <= 60 dB(A)
60 < ... <= 65 dB(A)
65 < ... <= 70 dB(A)
>70 dB(A)

Teilbereich I

Großer Geltungsbereich

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Vogelsanger Weg / Münsterstraße

Verkehrsgeräuschimmissionen
Schallausbreitung (Freifeld) Höhe 4 m ü. Gel.
Beurteilungszeitraum nachts 22.00 bis 6.00 Uhr

1:2750	Landeshauptstadt Düsseldorf	ACCON Köln GmbH
25.07.2018	Brinckmannstraße 5	Rolshover Str. 45
4022520446000f		51105 Köln
		Tel.: 0221 801917 - 0

Abb. 4.2.2 Verkehrsgeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m im Beurteilungszeitraum nachts

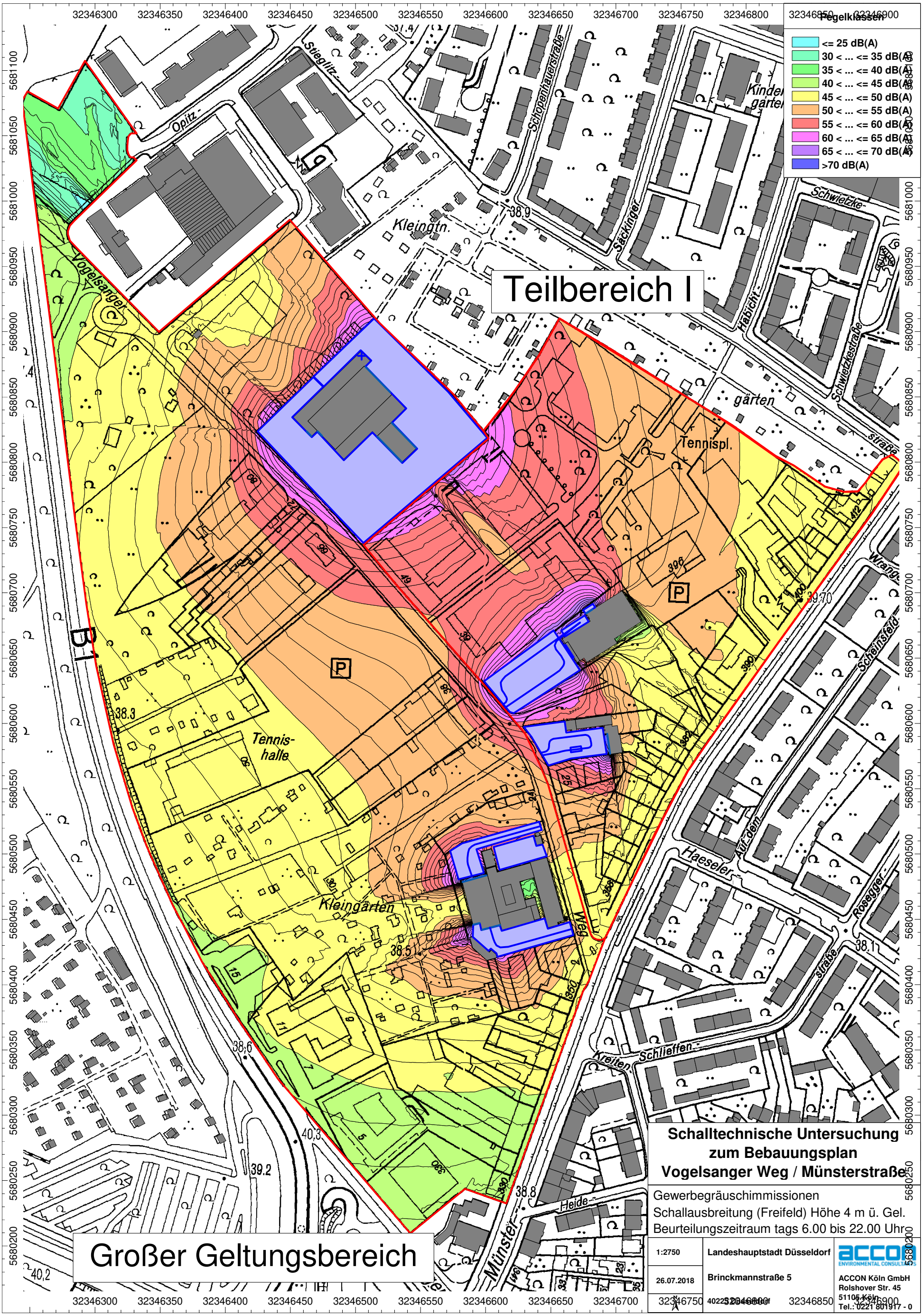

Abb. 4.2.3 Gewerbegeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m im Beurteilungszeitraum tags

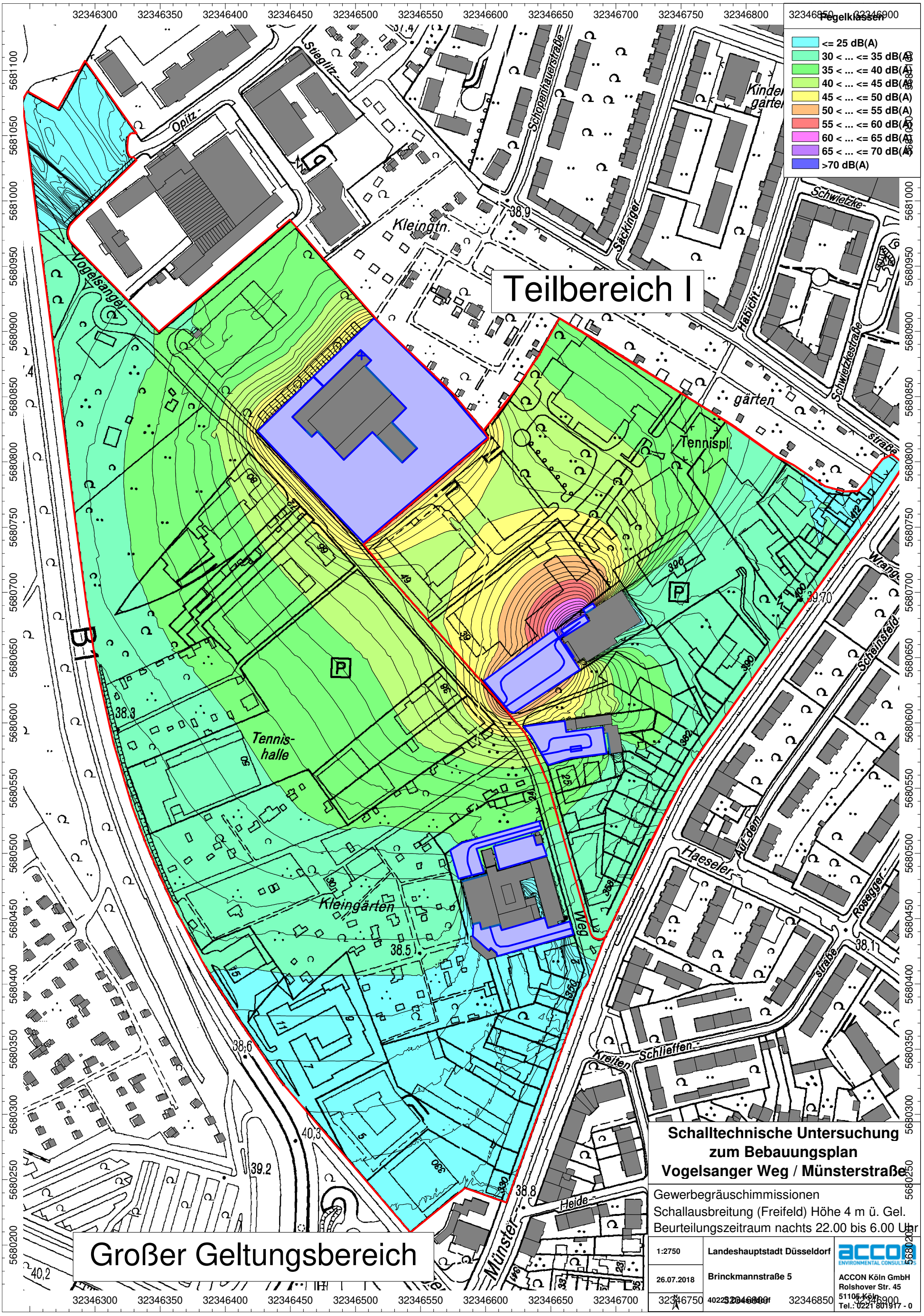

Abb. 4.2.4 Gewerbegeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m im Beurteilungszeitraum nachts

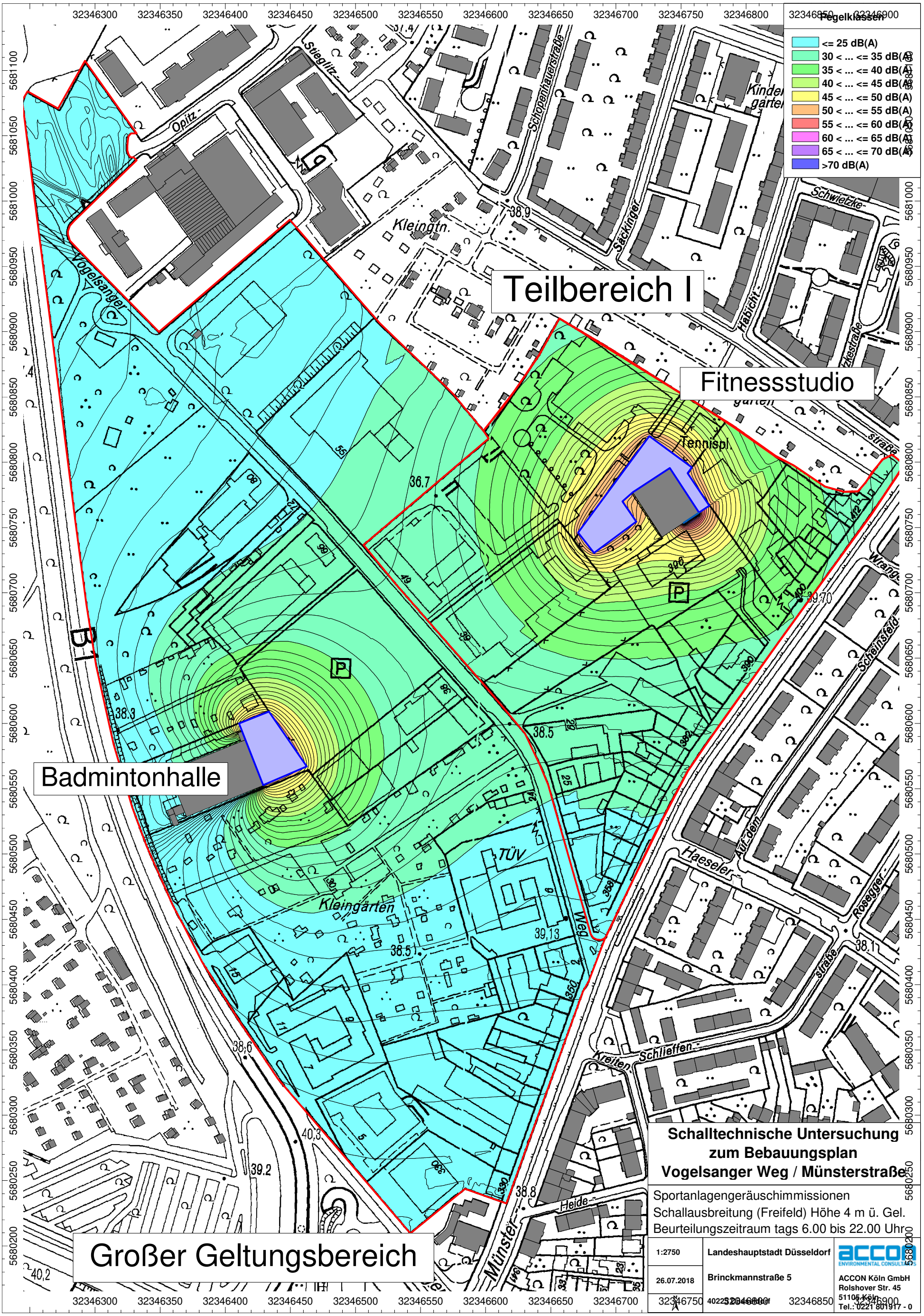

Abb. 4.2.5 Sportanlagengeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m im Beurteilungszeitraum sonntags innerhalb der Ruhezeiten im Übrigen

Pegelklassen
<= 25 dB(A)
30 < ... <= 35 dB(A)
35 < ... <= 40 dB(A)
40 < ... <= 45 dB(A)
45 < ... <= 50 dB(A)
50 < ... <= 55 dB(A)
55 < ... <= 60 dB(A)
60 < ... <= 65 dB(A)
65 < ... <= 70 dB(A)
>70 dB(A)

Teilbereich I

Fitnessstudio

Badmintonhalle

Großer Geltungsbereich

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Vogelsanger Weg / Münsterstraße

Sportanlagengeräuschimmissionen
Schallausbreitung (Freifeld) Höhe 4 m ü. Gel.
Beurteilungszeitraum nachts 22.00 bis 6.00 Uhr

1:2750	Landeshauptstadt Düsseldorf	ACCON Köln GmbH Rolshover Str. 45 51105 Köln Tel.: 0221 801917 - 0
26.07.2018	Brinckmannstraße 5	

Abb. 4.2.6 Sportanlagengeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung (ohne Bebauung) in einer Höhe von 4 m in der lautesten Nachtstunde

4.3 Beurteilung der Geräuschimmissionen

4.3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen

In den Abb. 4.2.1 und Abb. 4.2.2 sind die Verkehrsgeräuschimmissionen für eine freie Schallausbreitung dargestellt. Anhand der Lärmkarten ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte für Mischgebiete (hier für MU-Gebiete berücksichtigt) im Beurteilungszeitraum tags im südlich des Vogelsanger Wegs gelegenen Bereich des Plangebiets zum großen Teil überschritten werden. Im nördlich des Vogelsanger Wegs gelegen Teil des Plangebiets liegen ebenfalls Überschreitungen der Orientierungswerte tags im Bereich der Verkehrswege vor. Innerhalb des Plangebiets werden die Orientierungswerte für Mischgebiete auch teilweise unterschritten.

Im Beurteilungszeitraum nachts liegen ebenfalls in vielen Bereich des Plangebiets Überschreitungen der Orientierungswerte für Mischgebiete vor.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

> *In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. (...)*
>
> *Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.*

Da im Geltungsbereich des Bebauungsplans teilweise sowohl tags als auch nachts Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind, muss bei einem Neubau je nach Belastung für ausreichenden Schallschutz gesorgt werden. Entsprechende Maßnahmen zum Schallschutz können durch passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) oder über eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung von Räumen) realisiert werden. Die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen hängen u. a. von der Nutzung (Büro, Wohnen etc.) der Räume ab. Die genauen Anforderungen sollten im Rahmen der konkreten Planung von einem Sachverständigen überprüft werden, wobei die Festlegung der Anforderungen an die Bauteile die Kenntnis der detaillierten Bauausführung voraussetzt, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

Der erforderliche passive Schallschutz an Neubauten wird auf Basis einer Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (Januar 2018) ermittelt. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 aus dem um +3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Tageszeit nach der Richtlinie RLS 90 bzw. Schall 03 gebildet. Aufgrund der Frequenzumsetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr zur Bildung der Außenlärmpegel pauschal um 5 dB zu mindern. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Dies ist im vorliegenden Fall gegeben.

Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen (vgl. Gleichung 33 der DIN 4109-2 in Verbindung mit Tabelle 7 der DIN 4109-1).

Die Gesetzgebung erfordert zur Energieeinsparung (EnEG) 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. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster zur Lüftung in Kippstellung geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Gekippte Fenster bewirken nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A).

In der VDI-Richtlinie 2719 werden Anhaltswerte für Innenpegel für Schlafräume tags in Mischgebieten (MI) von 30 bis 35 dB genannt. Werden für die jeweiligen Nutzungen in den jeweiligen Zeiträumen durch das Öffnen der Fenster die in der VDI-Richtlinie 2719 genannten Anhaltswerte für Innenschallpegel überschritten, so wird empfohlen, diese Räume mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten, um eine Belüftung der Räume auch bei geschlossenen Fenstern sicherstellen zu können.

Bei Dauerschalldruckpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird in den aktuellen Regelwerken zur Bauleitplanung von der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gesprochen. Sind an den Fassaden diese Pegel zu erwarten, ist der Schallschutz über ausreichende Maßnahmen (passiver Schallschutz, Grundrissgestaltung) sicherzustellen.

4.3.2 Gewerbegeräuschimmissionen

Im Beurteilungszeitraum tags und nachts sind die höchsten Geräuschimmissionen durch den Discounter und den Vertrieb und Service von Nutzfahrzeugen zu erwarten. Aufgrund der empfindlicheren Nachtrichtwerte sowie der angenommenen betrieblichen Vorgänge für den Discounter und den Vertrieb und Service von Nutzfahrzeugen sind im Beurteilungszeitraum nachts Überschreitungen der Richtwerte in einem größeren Bereich um die jeweiligen Betriebe herum zu erwarten.

Die TA Lärm sieht grundsätzlich keine Anwendung von passiven Lärmschutzmaßnahmen vor. Schallschutzmaßnahmen die zu einer Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm führen können lediglich durch aktive Schallschutzmaßnahmen (Abschirmungen, Abstände und Abzonierungen) erreicht werden. Auch die Wahl einer geeigneten Gebäudeausrichtung bzw. einer geeigneten Grundrissgestaltung können dazu führen, dass keine Überschreitungen der Richtwerte gemäß TA Lärm auftreten.

4.3.3 Geräuschimmissionen der Sportanlagen

Im Beurteilungszeitraum sonntags innerhalb der Ruhezeiten im Übrigen werden die Richtwerte für ein Urbanes Gebiet in den Bereichen der Sportnutzungen kaum überschritten. In der lautesten Nachtstunde, die aufgrund der Öffnungszeiten zwischen 22.00 Uhr und 23.00 Uhr ist, liegen jedoch in einem größeren Umfeld um die Nutzungen herum Pegel bis zu 45 dB(A) vor.

Für Sportanlagen gilt analog zur TA Lärm, dass grundsätzlich die Anwendung von passiven Lärmschutzmaßnahmen nicht zu einer Einhaltung der Richtwerte führen. Eine Einhaltung der Richtwerte ist auch hier nur durch aktive Maßnahmen bzw. eine geeignete Gebäude- und Grundrissgestaltung zu erreichen.

5 Zusammenfassung

Die Landehauptstadt Düsseldorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Vogelsanger Weg / Münsterstraße. Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes soll im Geltungsbereich ein Urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Im Zuge einer Machbarkeitsstudie / Ersteinschätzung wurde die im Plangebiet vorliegende Geräuschsituation durch gewerbliche Nutzungen, die Nutzung von Sportanlagen sowie den Straßen und Schienenverkehr untersucht. Für die Machbarkeitsstudie wurden von Seiten der Landehauptstadt Düsseldorf vier Betriebe ausgewählt deren Geräuschimmissionen zunächst berücksichtigt werden sollen. Die An-sätze zur Ermittlung der Emissionsparameter aller Nutzungen wurden anhand einer Ortsbesichtigung von außen sowie auf der Grundlage von aktuellen Normen, Regelwerken und Studien erarbeitet.

Die Untersuchung der Verkehrsgeräusche zeigt, dass im Bereich des Nördlichen Zubringers tags teilweise Geräuschimmissionen ≥ 70 dB(A) zu erwarten sind. Entlang der Münsterstraße sowie des Vogelsanger Wegs liegen Geräuschimmissionen ≥ 65 dB(A) im Beurteilungszeitraum tags vor. Im Beurteilungszeitraum nachts sind entlang des Nördlichen Zubringers Immissionspegel ≥ 65 dB(A) zu erwarten. Entlang der Münsterstraße und des Vogelsanger Wegs liegt die Geräuschbelastung bei ≥ 55 dB(A).

Es ist zu beachten, dass bei Dauerschalldruckpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in den aktuellen Regelwerken zur Bauleitplanung von der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung gesprochen wird. Sind an den Fassaden diese Pegel zu erwarten, ist der Schallschutz über ausreichende Maßnahmen (passiver Schallschutz, Grundrissgestaltung) sicherzustellen.

Die Untersuchung der Gewerbegeräuschimmissionen und der Geräuschimmissionen der Sportanlagen zeigen, dass für eine ggf. geplante Bebauung angrenzend an die Betriebe der Schallschutz über eine geeignete Grundrissgestaltung bzw. passive Lärmschutzmaßnahmen sicherzustellen ist.

Köln, den 26.07.2018
ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Jan Meuleman

ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolshover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

Anhang

A 1 Formelzeichen der RLS 90, Erläuterungen, Abkürzungen und Symbole

Zeichen	Einheit	Bedeutung
A	m	Abstand zwischen Emissionsort und Beugungskante
a_R	m	Abstand zwischen Emissionsort und einer reflektierenden Fläche
B	m	Abstand zwischen Beugungskante und Immissionsort
C	m	Summe der Abstände zwischen mehreren Beugungskanten
DTV	Kfz/24 h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
$\Delta L_{A,\alpha,Str}$	dB	Reflexionseigenschaft von Lärmschutzwänden
D_B	dB(A)	Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen
D_{BM}	dB(A)	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
D_E	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen
D_I	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D_p	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Parkplatzarten
D_{ref}	dB(A)	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
D_s	dB(A)	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
D_{stg}	dB(A)	Korrektur für Steigungen und Gefälle
D_{StrO}	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_v	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_z	dB(A)	Abschirmmaß eines Lärmschirmes
$d_ü$	m	Überstandslänge der Abschirmeinrichtung
g	%	Längsneigung
H	m	Höhendifferenz zwischen Immissionsort und Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h	m	Höhe der Abschirmeinrichtung über Fahrstreifen- bzw. Straßenoberfläche
h_{Beb}	m	mittlere Höhe von baulichen Anlagen
h_{GE}	m	Höhe eines Emissionsortes über Grund
h_{GI}	m	Höhe des Immissionsortes über Grund
h_m	m	mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
h_R	m	Höhe einer reflektierenden Fläche
h_T	m	Hilfsgröße zur Berechnung von h_m
K	dB(A)	Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
K_w	-	Korrektur zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L_m	dB(A)	A-bewerteter Mittelungspegel
$L_{m,n}$	dB(A)	Mittelungspegel des nahen äußeren Fahrstreifens
$L_{m,f}$	dB(A)	Mittelungspegel des fernen äußeren Fahrstreifens
$L_{m,i}$	dB(A)	Mittelungspegel für ein Teilstück
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
L_{Pkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Pkw
L_{Lkw}	dB(A)	Mittelungspegel der Lkw
l	m	Abschnittslänge
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
N	Kfz/h	mittlere Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde
n	-	Anzahl der Stellplätze
p	%	maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht)
s	m	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
v	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit
w	m	Abstand der reflektierenden Flächen voneinander
z	m	Schirmwert

A 2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

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):

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

Dabei ist

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

$K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, 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 Beherbergungsstätten, 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.

Tabelle A2.1 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB(A)]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	>80[a)]

a) Für maßgebliche Außenlärmpegel La > 80 dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

A 3 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten richtlinienkonform mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.