

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0425 - 410070 - 1674**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zur
2.Änderung des Bebauungsplans Nr. 2/8.2 der
Gemeinde Windeck**

Verfasser: **B.Sc. Klaus Wunder**

Berichtsumfang: **58 Seiten**

Datum: **05.05.2025**

ACCON Köln GmbH
Ingenieurbüro für Schall-
und Schwingungstechnik
Rolshover Straße 45
51105 Köln
Tel.: +49 (0)221 80 19 17 0

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Norbert Sökeland
Dipl.-Ing. Jan Meuleman
B.Sc. Aljoscha Weigand
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 17

Handelsregister
Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608
koeln@accon.de

Bankverbindung
Sparkasse KölnBonn
SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73 3705 0198 0001 3021 99

Titel:	Schalltechnische Untersuchung zur 2.Änderung des Bebauungsplans Nr. 2/8.2 der Gemeinde Windeck
Auftraggeber:	Gemeinde Windeck Fachbereich 5 Rathausstraße 12 51570 Windeck
Auftrag vom:	13.03.2024
Berichtsnummer:	ACB 0425 - 410070 - 1674
Datum:	05.05.2025
Projektleiter:	B.Sc. Klaus Wunder

Die Vervielfältigung, Konvertierung bzw. die Weitergabe an nicht am Projekt beteiligte Personen und Unternehmen oder die über die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens hinausgehende Veröffentlichung dieses Berichts bedarf der ausdrücklichen Einwilligung durch die
ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Grundlagen zur Berechnung der Geräuschemissionen	7
2.3	Örtliche Gegebenheiten und Planung	8
3	Orientierungs- und Richtwerte	12
3.1	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	12
3.2	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und Immissionsorte	13
4	Berechnung der Geräuschemissionen	17
4.1	Straßenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter	17
4.2	Geräuschemissionen der Feuerwehr	21
4.2.1	Emissionsparameter beim Einsatzbetrieb	22
4.2.2	Emissionsparameter beim Übungsbetrieb	26
4.3	Emissionsparameter der technischen Anlagen	29
4.4	Emissionsparameter bei Einsatzfahrten mit Martin-Horn	30
5	Berechnung der Geräuschemissionen	31
5.1	Verkehrsgeräuschemissionen	31
5.1.1	Geräuschsituation ohne die geplante Bebauung	31
5.1.2	Geräuschsituation mit Bebauung	36
6	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation	41
6.1	Darstellung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschemissionen	41
6.2	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	43
6.3	Beurteilung der Geräuschemissionen durch die Nutzung des Martin-Horns	44
7	Anforderungen an den baulichen Schallschutz	45
7.1	Allgemeines zu den schalltechnischen Anforderungen	45
7.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen	45
7.3	Anforderungen an den passiven Schallschutz in Form von Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109	46
7.4	Weitere Empfehlungen zum Schallschutz vor Verkehrslärm	50

8	Qualität der Prognose	51
9	Zusammenfassung	52
Anhang		54

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Windeck plant die Errichtung eines neuen Feuerwehrgerätehauses am östlichen Ortsrand im Ortsteil Dattenfeld der Gemeinde Windeck. Um das erforderliche Planrecht zu schaffen, soll die 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 2/8.2 aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll eine schalltechnische Untersuchung zu den zu erwartenden Geräuschemissionen der Nutzung der Feuerwehr durchgeführt werden.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zu den zu erwartenden Geräuschemissionen der Nutzung der Feuerwehr soll ermittelt werden, ob der geplante Betrieb der Feuerwehr aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei mit den benachbarten bestehenden und geplanten Nutzungen durchgeführt werden kann.

Zudem sind die Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr zu ermitteln und gemäß DIN 18005 zu beurteilen sowie die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz (maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109) zu ermitteln.

Die ACCON Köln GmbH wurde von der Gemeinde Windeck beauftragt, eine entsprechende Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens durchzuführen.

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] 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. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist
- [2] BauGB, Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- [3] BauNVO, Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [4] TA Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBL. 1998 S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [5] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [6] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln, Ausgabe 2019
- [7] DIN 18005-1:2023-07, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
- [8] DIN 18005-1 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
- [9] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [10] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [11] DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999
- [12] Parkplatzlärmstudie – 6. Überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007

- [13] Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Februar 2025
- [14] Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024

Folgende Unterlagen und Daten standen zur Verfügung:

- [15] Unterlagen und Angaben zum Betriebsgeschehen (übermittelt von der Feuerwehr Windeck) vom 09.08.2024
- [16] Lageplan, Dachaufsicht und Ansichten des Feuerwehrgerätehauses (Stand: 19.02.2025)
- [17] Entwurf des Bebauungsplan Nr. 2/8.2 2. Änderung (Stand: 15.04.2025)
- [18] Lageplan Alarmparkplatz (westlicher Parkplatz) (Stand: 24.03.2025)
- [19] Bebauungsplan Nr. 2/8.2 „Dattenfeld - Pappelstraße“, 1. Änderung der Gemeinde Windeck
- [20] Bebauungsplan Nr. 2/9.1 „Lindenweg“ der Gemeinde Windeck

2.2 Grundlagen zur Berechnung der Geräuschemissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2025 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgt 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 (Straße, Fahrtstrecke etc.) sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen (Parkplätze etc.)

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.1 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 DIN ISO 9613-2 und TA Lärm durchgeführt. Die Schallausbreitungsberechnungen liefern die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen.

2.3 Örtliche Gegebenheiten und Planung

Das Plangebiet befindet sich im Osten des Ortsteils Dattenfeld der Gemeinde Windeck. Südlich und westlich grenzt es an Wohnbebauung, nördlich befindet sich Grünfläche (gemäß Bebauungsplan ein Biotop) und daran anschließend Gewerbebetriebe und östlich ebenfalls Grünfläche. Die Abb. 2.3.1 stellt die Lage des Plangebiets dar.

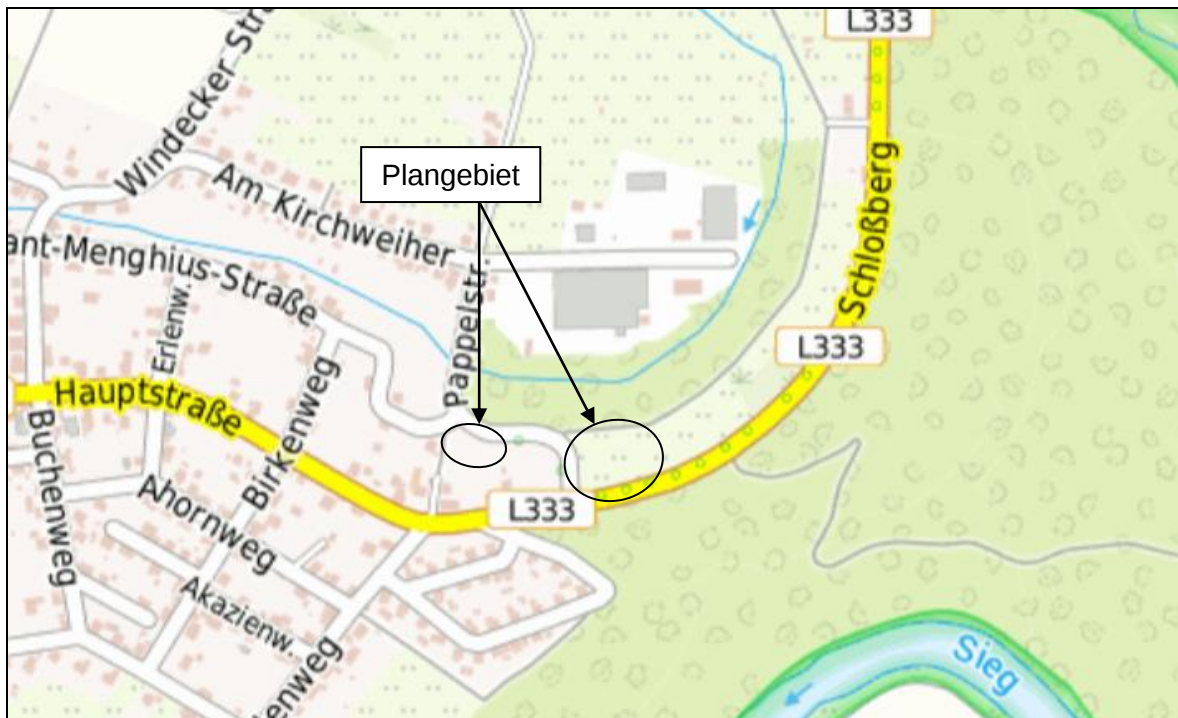


Abb. 2.3.1 Lage des Plangebiets (Quelle: www.geoportal.nrw)

Der Bebauungsplan ist in zwei nicht zusammenhängende Teilflächen aufgeteilt. Auf der größeren östlich gelegenen Teilfläche sollen die Gebäude (Sozialtrakt und Werkstätten sowie die Fahrzeughalle) errichtet werden und 21 Stellplätze. Da weitere Stellplätze benötigt werden, sind auf der westlichen Teilfläche weitere 29 Stellplätze geplant.

Die Erschließung soll über getrennte Ein- und Ausfahrten für die Feuerwehrfahrzeuge und die Pkw von Einsatzkräften erfolgen. Die Anbindung für die Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr erfolgt südlich über die Hauptstraße (L 333) während die Zufahrt und Ausfahrt für die Pkw-Stellplätze westlich über die Pappelstraße geplant ist. Der westliche Parkplatz soll ebenfalls über die Pappelstraße erschlossen werden. Die Abb. 2.3.2 zeigt den Entwurf der Planzeichnung des Bebauungsplans. Die Abb. 2.3.3 zeigt die Dachaufsicht der östlichen Teilfläche, die Abb. 2.3.4 den Plan des Parkplatzes innerhalb der westlichen Teilfläche.



Abb. 2.3.2 Entwurf der Planzeichnung des Bebauungsplans [17]

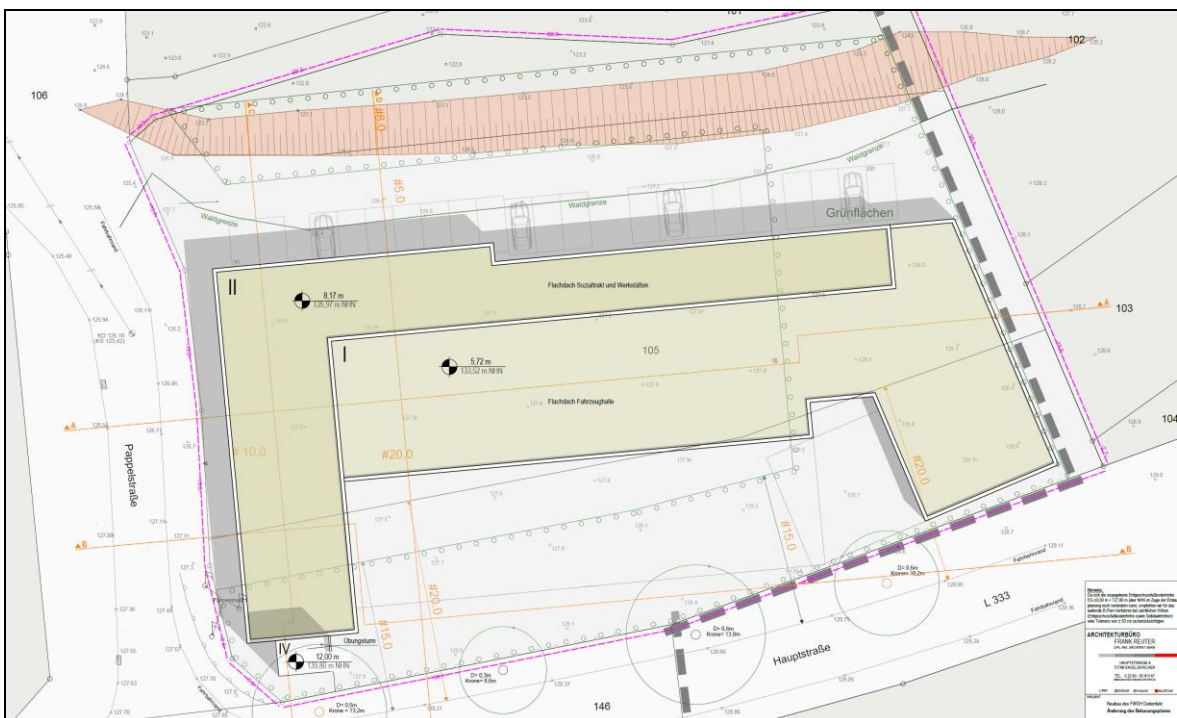


Abb. 2.3.3 Feuerwehrgebäude Windeck, Dachaufsicht [16]

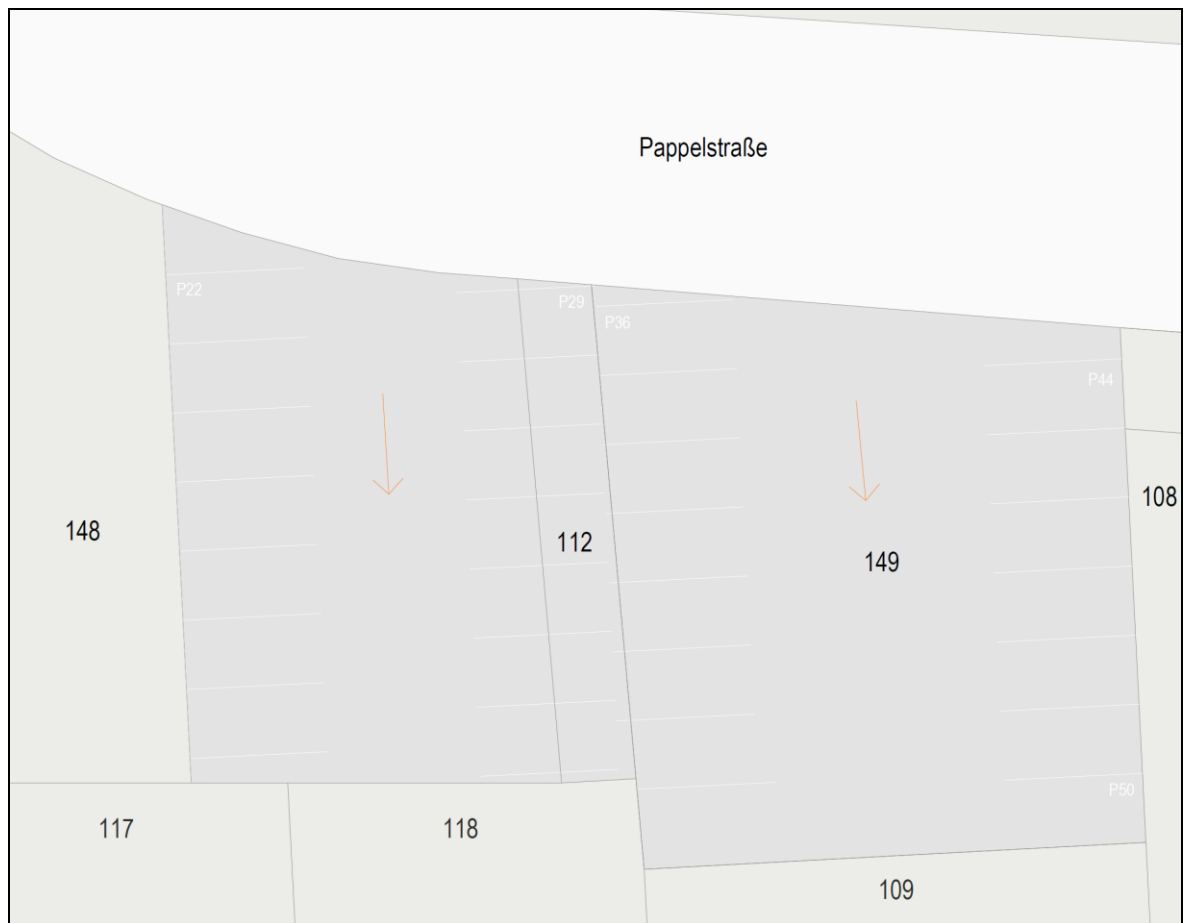


Abb. 2.3.4 Lageplan Alarmparkplatz (Parkplatz West) [18]

3 Orientierungs- und Richtwerte

3.1 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 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, das 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 werden¹.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, 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.

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 soll die Einhaltung der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Innerhalb des Plangebiets soll eine Fläche für den Gemeinbedarf festgesetzt werden. In Absprache mit dem Planungsbüro wird für die geplante Nutzung ein Schutzanspruch entsprechend einem Gewerbegebiet berücksichtigt. Mit dieser Einstufung ist gewährleistet, dass durch das Vorhaben die umliegenden Gewerbebetriebe nicht eingeschränkt werden.

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

Für Gewerbegebiete (GE) werden in [8] die folgenden Orientierungswerte genannt:

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 / 50 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und Immissionsorte

Geräuschemissionen gewerblicher Anlagen sind gemäß der TA Lärm zu beurteilen. Standorte von Feuerwehren fallen unter diesen Anlagenbegriff.

Bezüglich der Beurteilung von gewerblichen Nutzungen sind die Richtwerte nach der TA Lärm maßgebend. Zur Beurteilung der Geräuschemissionen werden im vorliegenden Fall aufgrund der gebietsplanerischen Ausweisungen in der Nachbarschaft die Richtwerte für Reine Wohngebiete (WR) und Allgemeine Wohngebiete (WA) herangezogen. Die Richtwerte sind wie folgt:

in Reinen Wohngebieten (WR):

tags	50 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

in Allgemeinen Wohngebieten (WA):

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 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. Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Reine und Allgemeine Wohngebiete an Werktagen für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen für Zeiten von 6.00 Uhr bis 9.00 Uhr, von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung der Geräusche in diesen Zeiten Rechnung zu tragen. Die Richtwerte gelten gemäß TA Lärm Nummer 6.1 ferner als überschritten, wenn ein einzelnes Geräuscheignis den Tagesrichtwert um

mehr als 30 dB(A) oder den Nachrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreitet.

Für eine vollumfängliche Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen, auch im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens, ist zudem an den maßgeblichen Immissionsorten die Nutzung des Martin-Horns beim Ausrückvorgang der Einsatzfahrzeuge zu untersuchen. Das Martin-Horn kann bei der Ausfahrt erforderlich werden, um bei der Ausfahrt als Warnsignal zum Schutz von Menschenleben zu dienen. In der Rechtsprechung ist anerkannt, dass der Einsatz des Martin-Horns nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß der TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm beim Einsatz des Martin-Horns die Immissionsrichtwerte auch überschritten werden dürfen. (s. VG Münster Az.: 2 K 1345/15), sofern alle Möglichkeiten zur Lärminderung bzw. Vermeidung betrachtet und ausgeschöpft wurden. In diesem Fall ist eine Bedarfsampel vorgesehen, um den Einsatz des Martin-Horns möglichst zu vermeiden.

Es werden insgesamt fünf maßgebliche Immissionsorte betrachtet. Die Schutzansprüche sind den jeweiligen Bebauungsplänen entnommen ([19] und [20]). In der folgenden Auflistung sind die Immissionsorte mit Schutzanspruch und dem zugehörigen Bebauungsplan dargestellt:

IO 1	WR	(Bebauungsplan Nr. 2/9.1 „Lindenweg“) [20]
IO 2	WR	(Bebauungsplan Nr. 2/9.1 „Lindenweg“) [20]
IO 3	WA	(Bebauungsplan Nr. 2/8.2, 1. Änderung) [19]
IO 3a	WA	(Bebauungsplan Nr. 2/8.2, 1. Änderung) [19]
IO 4	WA	(Bebauungsplan Nr. 2/8.2, 1. Änderung) [19]

Diese Immissionsorte sind für die jeweilige Umgebung repräsentativ, d. h. an keinem der umliegenden Gebäude sind höhere Pegel zu erwarten, als an den ausgewählten Orten. Betrachtet werden jeweils die ungünstigsten Geschosse der Gebäude. Die Immissionsorte IO 3 und IO 3a befinden sich auf einem Baufeld. Die Orte wurden so gewählt, dass sie den geringstmöglichen Abstand zu den beiden Teilflächen des Bebauungsplans Nr. 2/8.2, 2. Änderung aufweisen.

Nach dem Prinzip der Akzeptorbezogenheit der TA Lärm sind stets alle auf eine schutzbedürftige Nutzung einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen zu berücksichtigen.

Nördlich des Plangebiets befinden sich Gewerbebetriebe. Daher ist davon auszugehen, dass an den Immissionsorten eine schalltechnische Vorbelastung besteht. Daher dürfen die Richtwerte an den Immissionsorten gemäß TA Lärm durch das Vorhaben nicht ausgeschöpft werden. Gemäß der Prüfung im Regelfall nach Nummer 3.2.1 der TA Lärm werden als Zielwerte um 6 dB(A) verminderte Richtwerte berücksichtigt.

Gemäß Angaben der Gemeinde Windeck beschränkt sich der Betrieb dieser Gewerbebetriebe auf den Beurteilungszeitraum tags. Daher kann, in Absprache mit der Gemeinde Windeck, im Beurteilungszeitraum nachts der jeweilige Richtwert durch die Geräuschimmissionen der Feuerwehr an den Immissionsorten ausgeschöpft werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Immissionsorte, Richtwerte sowie Zielwerte aufgeführt.

Die Lage der Immissionspunkte kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

Tabelle 3.2.1 Lage und Bezeichnung der Immissionsorte und Richtwerte

Immissionsorte	Höhe Immissionsort (rel. ü. Gelände)	Richtwerte		Zielwerte	
		tags in dB(A)	nachts in dB(A)	tags in dB(A)	nachts in dB(A)
IO 1	5 m	50	35	44	35
IO 2	5 m	50	35	44	35
IO 3	6 m	55	40	49	40
IO 3a	6 m	55	40	49	40
IO 4	4 m	55	40	49	40

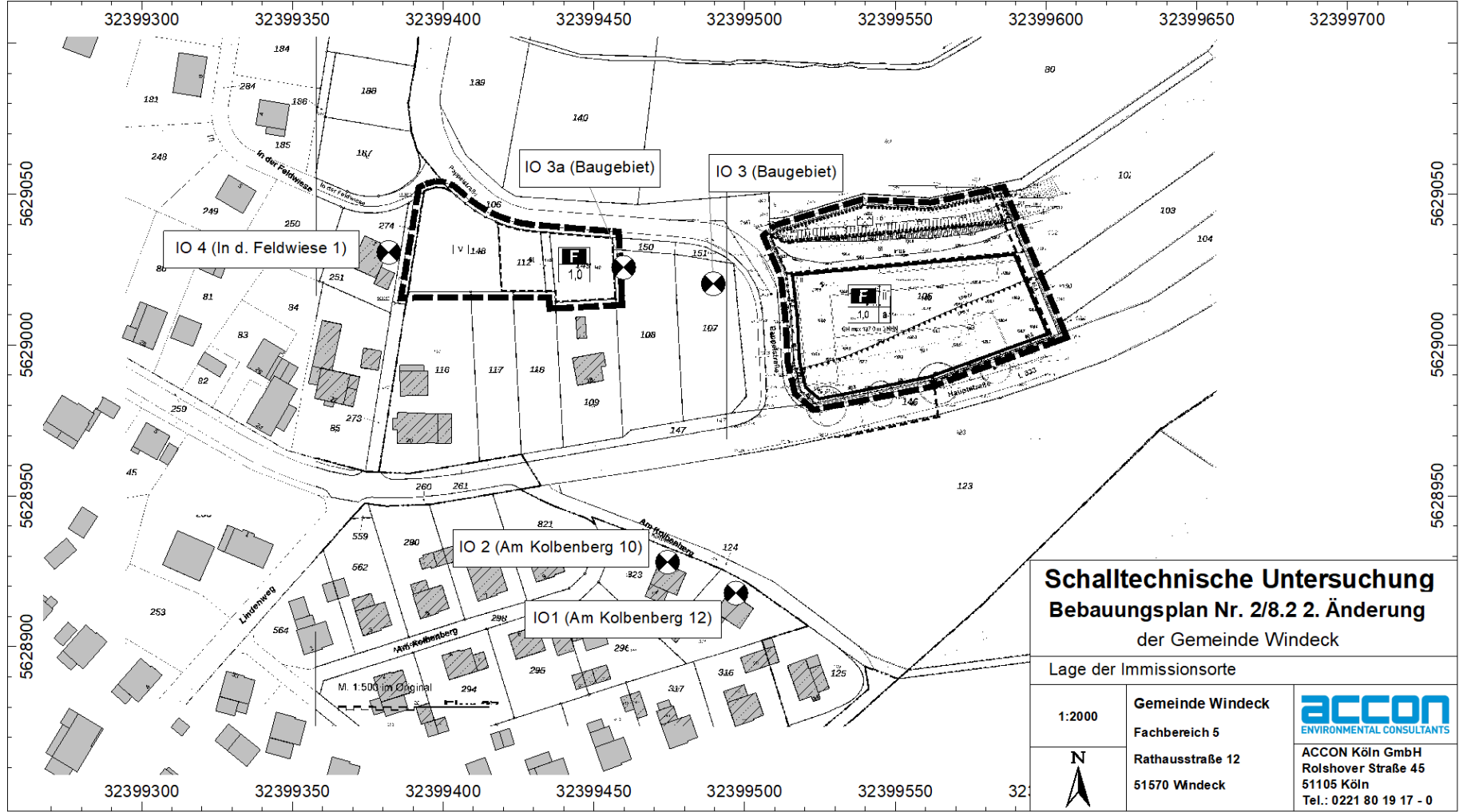


Abb. 3.2.1 Lage der Immissionsorte

4 Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Straßenverkehrsaufkommen und Emissionsparameter

Die Straßen-Verkehrslärmimmissionen werden nach den RLS-19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) [6] 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 der durchschnittlichen stündlichen Verkehrsstärke M und den prozentualen Lkw-Anteilen $p1$ (leichte Lkw) und $p2$ (schwere Lkw) berechnen sich die längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' .

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).

Weiterhin werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die Art der Straßendeckschichten, Steigungen oder Gefälle sowie Mehrfachreflexionen bei beidseitig bebauten Straßen durch entsprechende Korrekturfaktoren bei der Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' berücksichtigt.

Als Emissionsquelle für die Beurteilung der Verkehrsgeräuscheinwirkungen wird die Hauptstraße (L 333) berücksichtigt. Zur Ermittlung der Emissionsparameter wird auf die Straßenverkehrszählung vom Bundesamt für Straßenwesen aus den Jahr 2021 zurückgegriffen. Auf dem Straßenabschnitt sind verschiedene zulässige Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt (30km/h, 50 km/h und 70 km/h). Als Straßendeckschichttyp wird nicht geriffelter Gussasphalt berücksichtigt ($D_{SD,SDT,FZG}(v) = 0 \text{ dB(A)}$). In Tabelle 4.1.1 sind die Emissionsparameter der Straße nach RLS-19 aufgeführt, Abb. 4.1.1 zeigt die Lage der Straße.

Tabelle 4.1.1 Emissionsparameter der L 333

Bezeichnung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				zul. Geschw.	L _w '	
	M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			Tag	Nacht
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	km/h	dB(A)/m	dB(A)/m
L333 - zwischen Dattenfeld und Schladern -beide Fahrtrichtungen	222.0	28.0	0,0	0,0	3,1	4,5	50	78.3	69.3
L333 - zwischen Dattenfeld und Schladern -beide Fahrtrichtungen	222.0	28.0	0,0	0,0	3,1	4,5	70	81.3	72.3
L333 - zwischen Dattenfeld und Schladern -beide Fahrtrichtungen	222.0	28.0	0,0	0,0	3,1	4,5	30	75.9	66.9

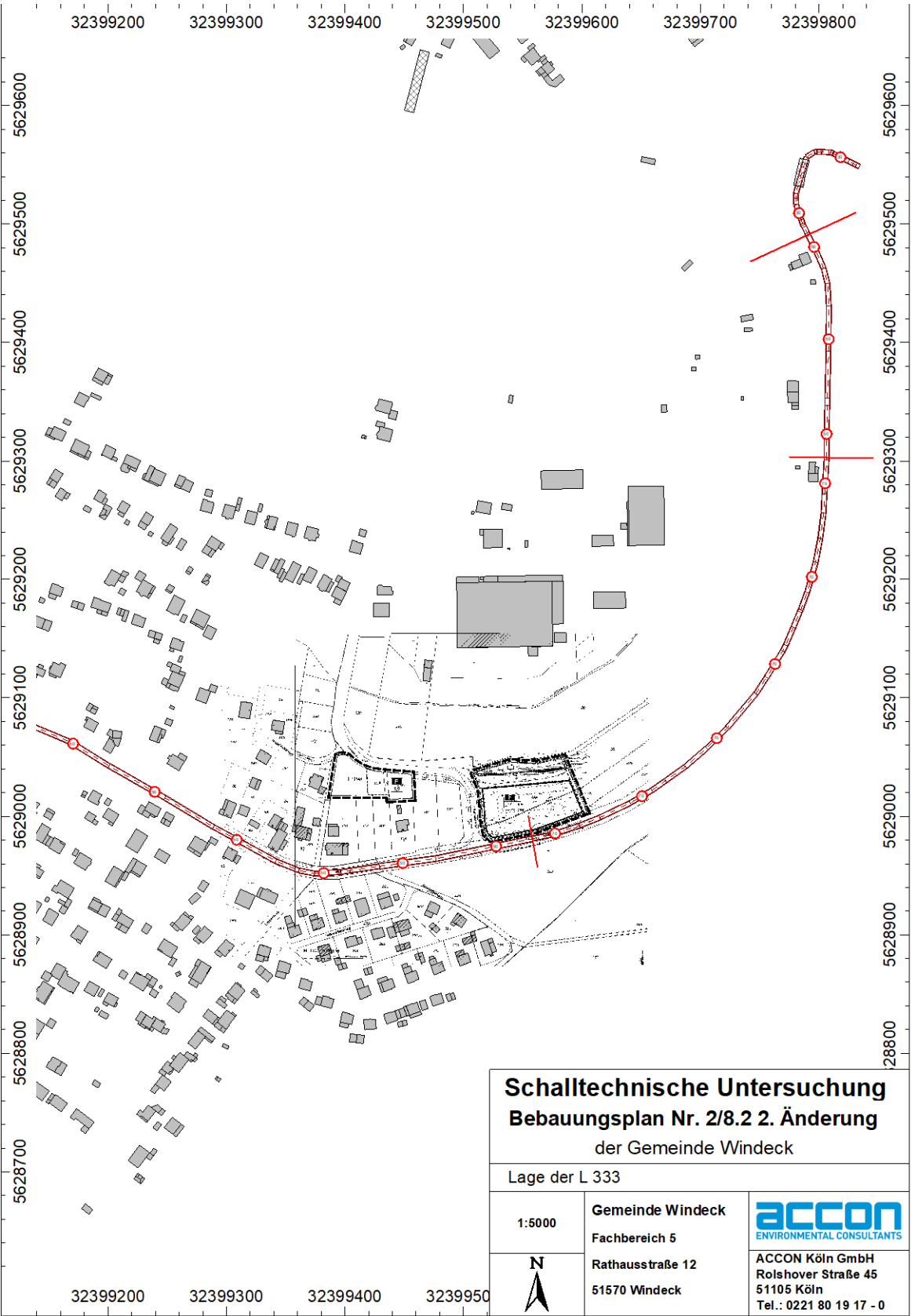


Abb. 4.1.1 Lage der L 333

4.2 Geräuschemissionen der Feuerwehr

Bei der Ermittlung der Geräuschemissionen des geplanten Feuerwehrgerätehauses mit allen zugehörigen Betriebsmodalitäten, Vorgängen und Tätigkeiten, wurden die wesentlichen und relevanten Informationen zu diesen Vorgängen schriftlich mit der Gemeinde Windeck und den Verantwortlichen der Feuerwehr abgestimmt. Der ACCON Köln GmbH wurden die Angaben zum Fahrzeugaufkommen sowie zu sonstigen Vorgängen schriftlich übermittelt bzw. im Zuge von Besprechungsterminen während des Projektes mitgeteilt.

Bei Feuerwehrgerätehäusern sind grundsätzlich der Einsatzbetrieb sowie der Übungsbetrieb als unterschiedliche Betriebsszenarien zu unterscheiden. Die Betriebsmodalitäten beim Einsatzbetrieb umfassen alle Vorgänge, die im unmittelbaren Zusammenhang mit einem Feuerwehreinsatz stehen. Hierzu gehören die Anfahrt und Abfahrt der Einsatzkräfte mit dem privaten Pkw, das Ausrücken der Einsatzfahrzeuge über den Alarmhof sowie die Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft nach der Rückkehr. Der Übungsbetrieb beinhaltet die Tätigkeiten, die vorwiegend im Zusammenhang mit Lehrgängen stehen. Hierbei sind ggf. Anlernübungen an Geräten und Fahrzeugen sowie der Betrieb der für den Einsatz relevanten Geräten zu berücksichtigen. Nach Angaben der Feuerwehr Windeck sollen die Übungen in der Regel nicht auf dem Gelände stattfinden. Falls doch, sollen die Übungen auf der Hoffläche südlich der Fahrzeughalle stattfinden.

Die Herleitung der Fahrzeugbewegungen und der eingesetzten Aggregate bei Einsätzen bzw. Übungen ist je nach Einsatz- und Übungsart sehr komplex, da die Aufstellorte der Anlagen und die Häufigkeit der Fahrbewegungen der Einsatzfahrzeuge je nach Übung variieren können. Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens berücksichtigten Ansätze zu den Übungen, wurden mit der Gemeinde Windeck bzw. den Verantwortlichen der Feuerwehr abgestimmt und sind daher als repräsentativ anzusehen.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass an einem Tag sowohl Einsätze als auch der Übungsbetrieb stattfinden, werden die Geräuschemissionen zusammen berücksichtigt. Das gilt für beide Beurteilungszeiträume (tags und nachts).

4.2.1 Emissionsparameter beim Einsatzbetrieb

Gemäß den übermittelten Angaben sind insgesamt durchschnittlich ca. 110 Einsätze pro Jahr zu erwarten. Im Sinne einer konservativen Betrachtung der zu erwartenden Geräusche wird angesetzt, dass bei einem Einsatz tags insgesamt 4 Fahrzeuge maximal ausrücken können. Dabei handelt es sich um zwei Lkw > 7,5 t, einen Lkw < 7,5 t und einen Sprinter o.ä.

Es werden pessimal zwei Einsätze tags berücksichtigt, daraus ergeben sich 16 Fahrten. Dabei erfolgen 8 Fahrten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (4 Fahrten zwischen 6.00 Uhr und 7.00 Uhr sowie 4 Fahrten zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr). Bei den Rückkehrvorgängen werden die Geräusche durch die Fahrtstrecken und die Rangiergeräusche der Einsatzfahrzeuge mit Rückwärtsfahrwarneinrichtung, die Pkw-Fahrten und Parkvorgänge berücksichtigt. Es wird auch ein Einsatz nachts berücksichtigt. Für die lauteste Nachtstunde wird einmal die Fahrstrecke der vier Fahrzeuge berücksichtigt, da Aus- und Rückfahrt in unterschiedlichen vollen Nachtstunden erfolgen. Um auch die Rangiervorgänge der Großfahrzeuge > 7,5 t zul. Ges.gew., die zu zusätzlichen Geräuschemissionen führen, zu berücksichtigen wird die Rückfahrt beurteilt. Gemäß den Angaben der Feuerwehr kommen pro 10 Einsatzkräfte mit dem Pkw.

Somit ergeben sich auf dem Parkplatz für den Beurteilungszeitraum tags 40 Pkw-Bewegungen, von denen 20 Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt werden. In der lautesten Nachtstunde werden 10 Pkw-Bewegungen berücksichtigt. Die Pkw-Bewegungen der Einsatzkräfte werden ausschließlich auf dem Parkplatz Ost, der nördlich der Fahrzeughalle liegt, berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass im Einsatzfall ein Fußweg von über 50 m vermieden wird.

Folgende Emissionsparameter für den Fahrzeugverkehr werden beim Einsatzbetrieb berücksichtigt:

Tabelle 4.2.1.1 Emissionsparameter der Rangiervorgänge

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. 2 min)							L _{w0,1h}	85,2
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	79,2	83,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	-3,0	0,0	76,2	76,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	3,0	6,0	76,2	82,2
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				88,2	
Rückfahrwärner (Dauer ca. 30 s)							L _w	103
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	76,2	80,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	-3,0	0,0	73,2	73,2
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	3,0	6,0	73,2	79,2
lauteste Nachtstunde	2	2,00	3,0				85,2	
Rangiervorgänge und Rückfahrwärner resultierender Schallleistungspegel L _{WA,gesamt}							81,0	85,0

Tabelle 4.2.1.2 Emissionsparameter der Fahrstrecken beim Einsatz

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)	8	0,50	-3,0	100,0 %	0,0	0,0	60,0	64,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	50,0 %	-3,0	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	50,0 %	3,0	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)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	57,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	-3,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	3,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				60,0	
Sprinter-Fahrstrecke		v	10	km/h	L _{w0}	100,0	L _{w0',1h}	60,0
gesamter Tag (T _B =16h)	4	0,25	-6,0	100,0 %	0,0	0,0	54,0	57,9
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	-3,0	0,0	51,0	51,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	2	0,13	-9,0	50,0 %	3,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	1	1,00	0,0				60,0	

Tabelle 4.2.1.3 Emissionsparameter des Parkplatzes (Einsatz)

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		
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)
21	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 2,7 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}	L _W
tags gesamt	40 /d	0,12 /h	73,7 dB(A)	77,6 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Em	20 /d	0,06 /h	70,7 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Emp	20 /d	0,06 /h	76,7 dB(A)	
ung. Nachtstunde	10 /h	0,48 /h	79,7 dB(A)	79,7 dB(A)

Neben den Geräuschen durch die Fahrzeuge und die Parkplatznutzung bei den Einsätzen sind auch Geräusche durch die Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle zu erwarten. Nach der Rückkehr der Einsatzkräfte zurück zum Standort, werden die verwendeten Geräte und Materialien erfahrungsgemäß gewartet bzw. wieder aufgefüllt. Diese Vorgänge erfolgen im Rahmen der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft dabei lediglich im Beurteilungszeitraum tags.

Es kann unter anderem erforderlich sein, die beim Einsatz verwendeten Geräte in Betrieb zu nehmen und zu testen. Je nach Umfang und Dauer des Einsatzes sind ggf. verschiedene Geräte zu warten. Die Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft beschränkt sich im vorliegenden Fall auf das bedarfsweise Desinfizieren der Fahrzeuge sowie das Auffüllen von Einsatzmaterialien. Sollten doch intensive Reinigungsarbeiten nach einem Einsatz erforderlich sein, werden die Arbeiten am darauffolgenden Tag durchgeführt.

Tabelle 4.2.1.4 Schallleistungspegel der Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle

Tätigkeit	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Dauer des Vorgangs in Minuten	resultierender Schallleistungspegel $L_{WA,res}$ in dB(A)
Leerlauf (2 Einsatzfahrzeuge)	97	30	82,0
Betrieb Stromaggregat	95	30	80,0
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	20	91,2
Betrieb Motorsäge	105	5	82,2
Gesamtschallleistungspegel aller Geräte in dB(A)			92,4

Zur Ermittlung der Schallimmissionen durch die Schallabstrahlung des Gebäudekörpers sind in der Regel nur die akustischen Schwachstellen eines Körpers wie Fenster, Türen, Tore, Fassaden und Dächer in Leichtbauweise sowie sonstige Öffnungen zu betrachten.

Im vorliegenden Fall wird die Schallabstrahlung über die relevanten Ausfahrtstore sowie die Dachfläche der Fahrzeughalle berücksichtigt. Eine Abschätzung des, durch die Tätigkeiten innerhalb der Fahrzeughalle verursachten, mittleren Innenpegels zur sicheren Seite liefert gemäß der VDI 2571 die folgende Beziehung:

$$L_i = \sum L_w + 6 - 10 \log A$$

mit

L_i = mittlerer Innenpegel

L_w = Gesamt-Schallleistungspegel und

A = äquivalente Absorptionsfläche ($\sum \alpha S$)

mit

α = Absorptionsvermögen einer Teilfläche

S = Innenoberfläche des Baukörpers

Nach dieser Beziehung und zur sicheren Seite angesetzten mittleren Absorptionsgrad von $\alpha = 0,15$ ergibt sich innerhalb der Fahrzeughalle ein mittlerer Innenpegel von ca.

$$L_i = 73,2 \text{ dB(A) tags.}$$

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Tore während der Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft geöffnet sind, daher wird für die Tore kein Bauschalldämmmaß berücksichtigt. Für die Dachfläche des Feuerwehrgerätehauses wird ein resultierendes Bauschalldämmmaß von $R_{w,ges} = 20 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

In Abb. 4.2.1.1 werden die Schallquellen, die durch Einsätze entstehen, dargestellt.

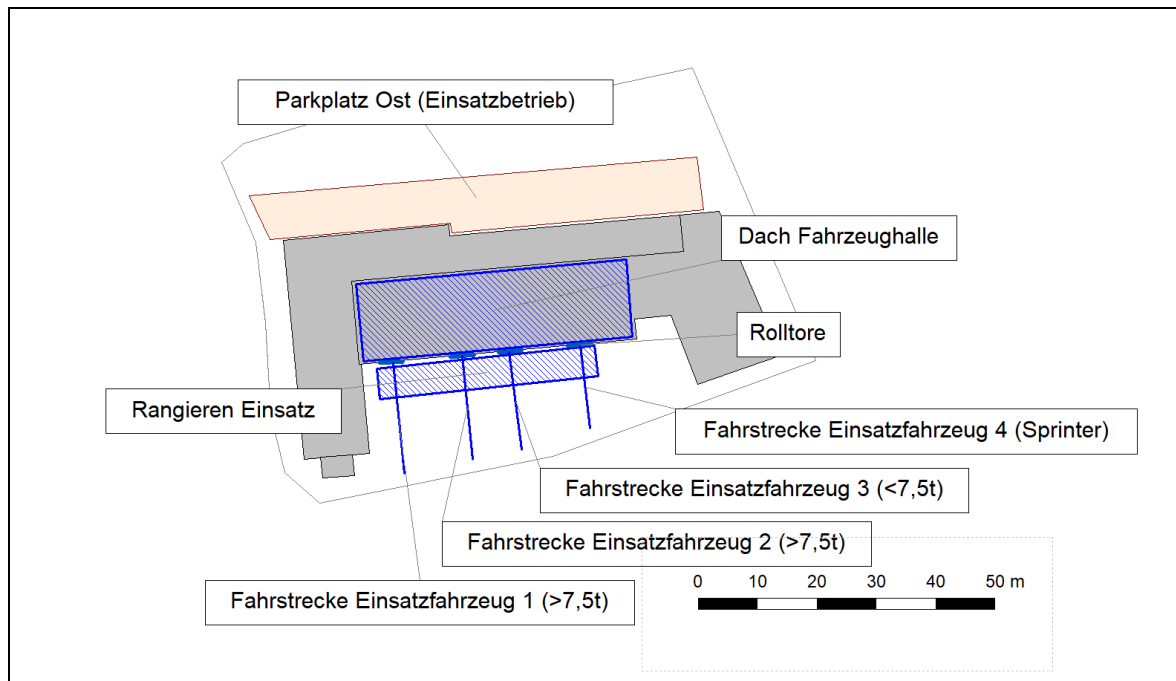


Abb. 4.2.1.1 Lage der berücksichtigten Quellen (Einsatz)

4.2.2 Emissionsparameter beim Übungsbetrieb

Neben den Geräuschen durch den Einsatzbetrieb sind ebenfalls auch die zu erwartenden Geräusche durch den Übungsbetrieb zu berücksichtigen. Aus den von der Feuerwehr Windeck zur Verfügung gestellten Unterlagen geht hervor, dass unter der Woche an Werktagen sowie an Sonntagen Übungen bzw. Lehrgänge stattfinden. Seitens der Feuerwehr Windeck wurde der ACCON Köln GmbH eine tabellarische Auflistung der zu erwartenden Tätigkeiten bei Übungen übermittelt. Aus den Angaben geht hervor, dass verschiedene Geräte getestet bzw. geprüft werden.

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Umgebung des Plangrundstückes bei Übungen hängt maßgeblich von den verwendeten Geräten und Fahrzeugen ab. Bei theo-

retischen Lehrgängen treten deutlich geringere Geräusche in der Nachbarschaft auf, da hierbei wenige bis keine Geräte und Fahrzeuge betrieben werden. Im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes wird daher ein Übungsbetrieb berücksichtigt, bei dem sowohl die angegebenen Geräte (Stromerzeuger, Motorsäge, Lüfter etc.) sowie die relevanten Einsatzfahrzeuge (z.B. Drehleiterfahrzeug) zum Einsatz kommen. Dabei wird bei den Berechnungen angesetzt, dass alle übungsrelevanten Tätigkeiten im Bereich des Übungshofes vor der Fahrzeughalle stattfinden. Gemäß Angaben der Feuerwehr Windeck finden die Übungen im Regelfall jedoch nicht auf dem Gelände statt.

Auf dem Übungshof werden die nachfolgend aufgeführten Tätigkeiten je Übung berücksichtigt.

Tabelle 4.2.2.1 Schallleistungspegel der Tätigkeiten beim Übungsbetrieb

Tätigkeit	Schallleistungs- pegel L_{WA} in dB(A)	Dauer des Vor- gangs in Minu- ten	resultierender Schall- leistungspegel $L_{WA,res}$ in dB(A)
Betriebszustand (Einsatzfahrzeug)	103	30	87,9
Leerlauf (Einsatzfahr- zeug)	94	60	82,0
Betrieb Stromaggregat	95	60	82,9
Funktionstest diverser Maschinen (Flex, Schneidmaschine)	108	30	92,9
Betrieb Motorsäge	105	30	89,9
Gesamtschallleistungspegel aller Geräte in dB(A)			95,9

Neben den Tätigkeiten auf dem Übungshof werden die Pkw-Fahrten und die Nutzung der Parkplätze von Einsatzkräften bei Übungen berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Emissionsparameter der Fahrstrecken des Einsatzfahrzeuges sowie der Pkw und der Parkplatz dargestellt. Die Pkw-Bewegungen werden auf die beiden Parkplätze verteilt. Es werden 60 Fahrbewegungen berücksichtigt (zwei Übungseinheiten mit 20 Personen von denen 15 Personen mit dem Pkw kommen), 15 Fahrten im Zeitraum mit erhöhter Empfindlichkeit. Dabei sind immer 10 Stellplätze des Parkplatzes Ost frei für den Fall

eines Einsatzes. Da der Übungsbetrieb um 21.00 Uhr endet, finden weder Übungen noch dem Übungsbetrieb zuzurechnende Fahrbewegungen von Pkw im Beurteilungszeitraum nachts statt.

Die folgenden Tabellen zeigen die Emissionsparameter der Parkplätze (Übungsbetrieb).

Tabelle 4.2.2.2 Emissionsparameter des Parkplatzes Ost (Übungsbetrieb)

ID / Bezeichnung:		Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)			
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)
21	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	2,7 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	22 /d	0,07 /h	71,1 dB(A)		74,0 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Em	15 /d	0,04 /h	69,4 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Emp	7 /d	0,02 /h	72,1 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Tabelle 4.2.2.3 Emissionsparameter des Parkplatzes West (Übungsbetrieb)

ID / Bezeichnung:		Parkplatz West (Übungsbetrieb)			
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)
29	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	3,3 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	38 /d	0,08 /h	74,0 dB(A)		76,1 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Emp	30 /d	0,06 /h	73,0 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Emp	8 /d	0,02 /h	73,2 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

In der Abb. 4.2.2.1 werden die Schallquellen des Übungsbetriebs dargestellt.

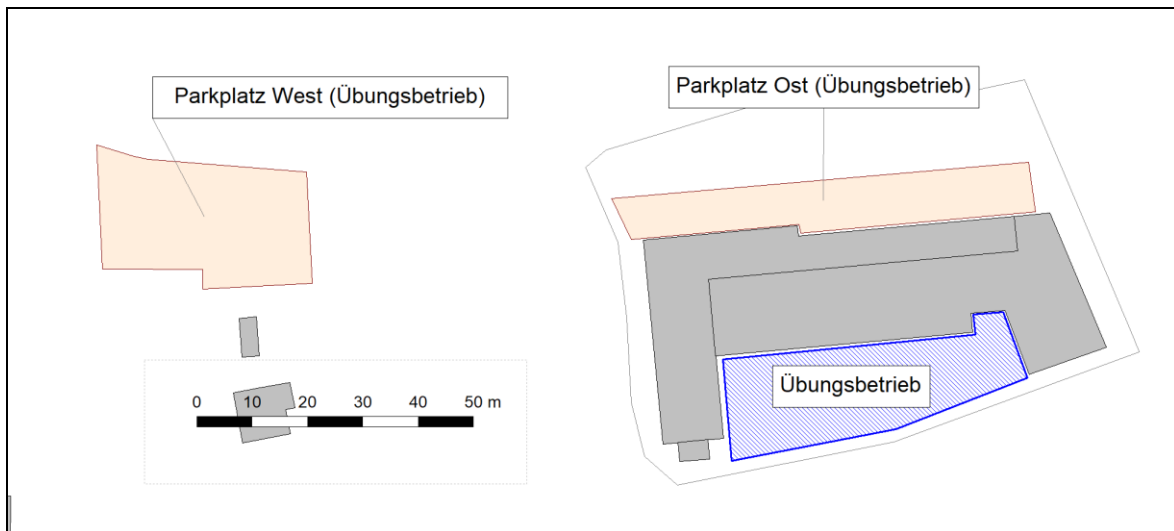


Abb. 4.2.2.1 Lage der berücksichtigten Quellen (Übungsbetrieb)

4.3 Emissionsparameter der technischen Anlagen

Derzeit liegt noch keine detaillierte Planung vor. Das Gebäude wird mit einer Lüftung geplant. Zudem ist eine Absauganlagen für alle Fahrzeugstellplätze geplant. Die Lage der Abgasabsaugung sowie der möglichen Anlagen der Lüftungstechnik wird in den Berechnungen an beispielhaften Positionen berücksichtigt. Für die Anlagen wird ein durchgängiger Betrieb berücksichtigt. Sofern sich die Lage der technischen Anlagen oder die zu berücksichtigenden Schallleistungspegel ändern, sind erneute schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchzuführen, um die zu erwartenden Beurteilungspegel im Umfeld zu ermitteln und die Unbedenklichkeit bestätigen zu können. Die Quellen werden mit einer Höhe von 0,5 m über Gebäudedach und tags und nachts durchgehend berücksichtigt. Die Tabelle 4.3.1 stellt die Emissionsparameter der technischen Anlagen dar.

Tabelle 4.3.1 Emissionsparameter der technischen Anlagen

Bezeichnung der Schallquellen	Berücksichtigter Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Bemerkung
Abgasabsaugung	75	Lage wie gekennzeichnet
Lüftungs-/ Klimatechnik	75	Lage wie gekennzeichnet

In der Abb. 4.3.1 sind die berücksichtigten Emissionsquellen dargestellt.

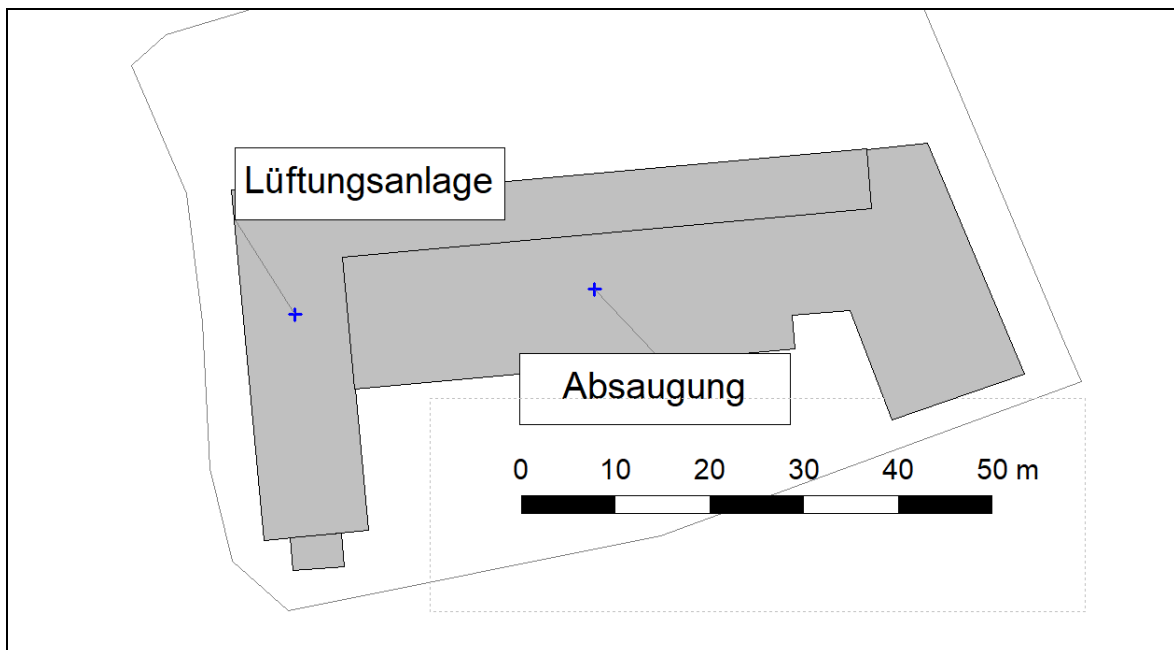


Abb. 4.3.1 Lage der berücksichtigten Quellen (technische Anlage)

4.4 Emissionsparameter bei Einsatzfahrten mit Martin-Horn

Auch wenn das Martin-Horn durch eine Bedarfsampel (siehe Kapitel 3.2) nur in Ausnahmefällen eingesetzt wird, so kann der Einsatz nicht ganz ausgeschlossen werden. Bei den Berechnungen werden die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Martin-Horns separat betrachtet. Dabei wird ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{w,max} = 135 \text{ dB(A)}$ tags und nachts berücksichtigt. Der Betrieb des Martin-Horns wird im Berechnungsmodell als Ersatzschallquelle (Punktquelle Höhe 3,0 m über Geländenniveau) im Bereich der Alarmausfahrt berücksichtigt.

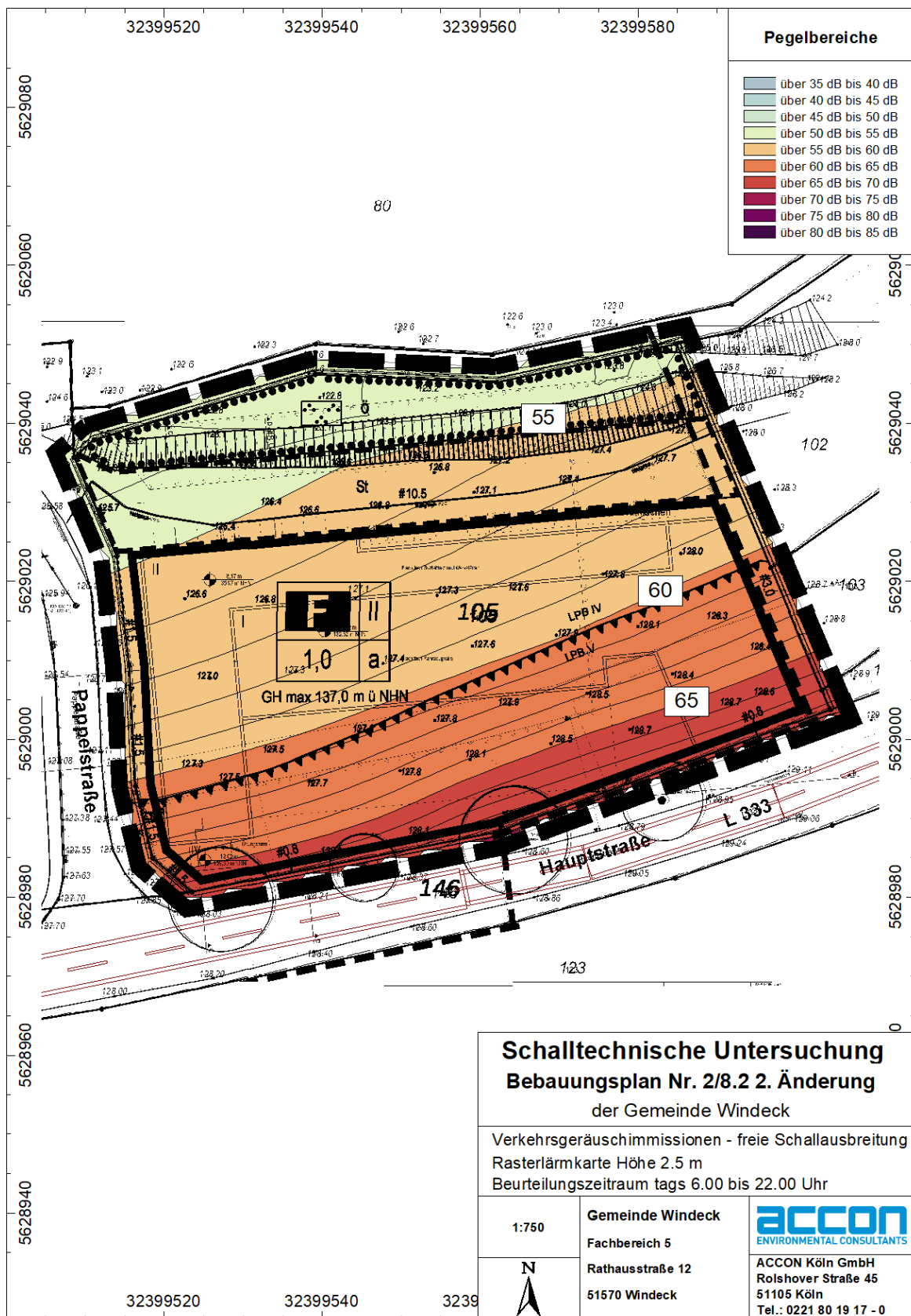
5 Berechnung der Geräuschemissionen

5.1 Verkehrsgeräuschemissionen

5.1.1 Geräuschsituation ohne die geplante Bebauung

Die folgenden Lärmkarten zeigen die Verkehrslärmsituation exemplarisch für die Höhen des EG und dem 1.OG (2,5 m und 5,3 m). Hierbei wird innerhalb des Plangebietes von einer freien Schallausbreitung ausgegangen. Dies bedeutet, dass die Eigen- und gegenseitigen Abschirmungen der zukünftigen und der Bestandsgebäude 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 für die Festsetzung im Bebauungsplan.

Die Verkehrsgeräuschemissionen sind nur für die östliche Teilfläche dargestellt. Auf der westlichen Teilfläche befindet sich keine Baufläche für die Anforderungen an den baulichen Schallschutz festgesetzt werden müsste.



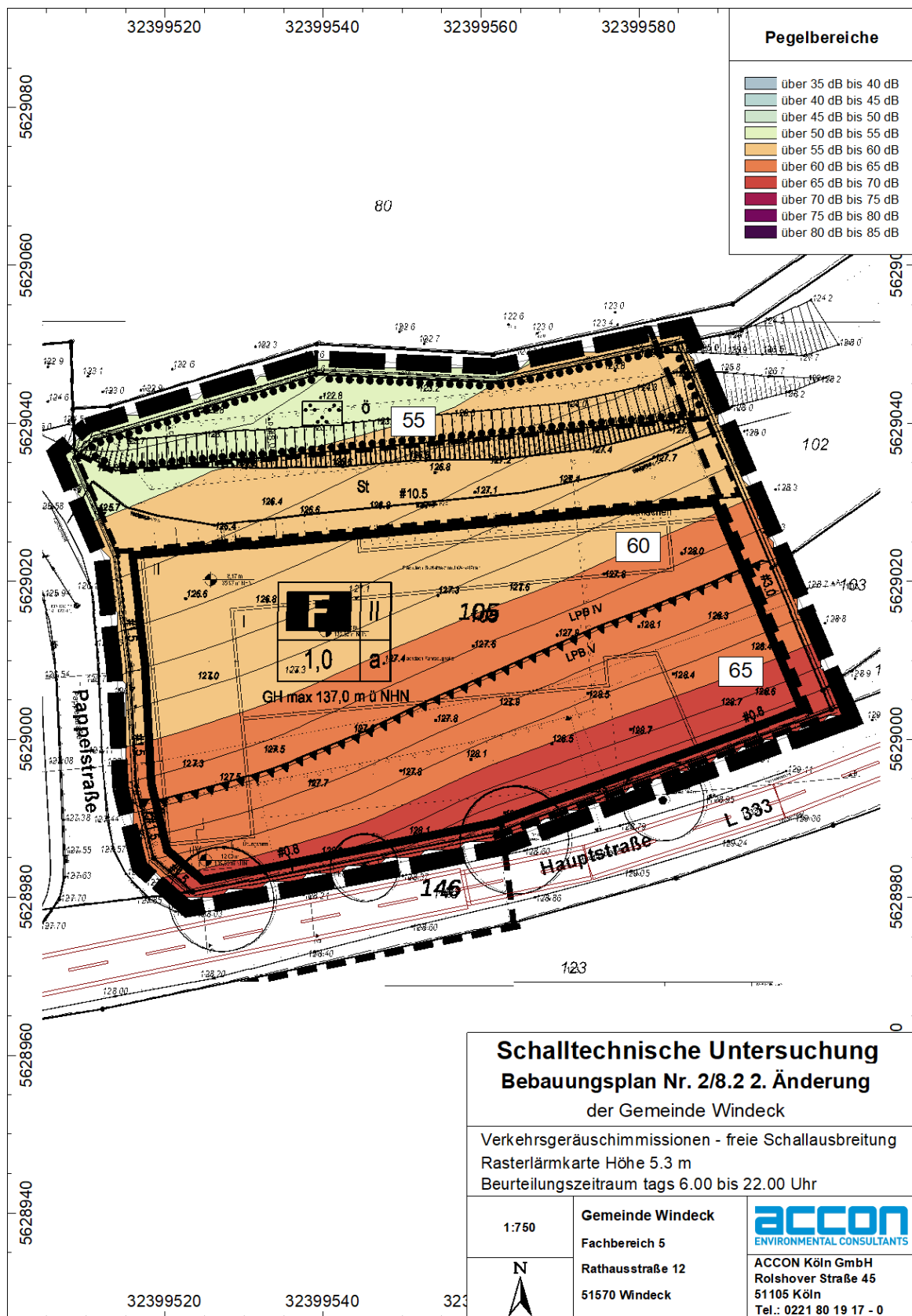


Abb. 5.1.1.2 Verkehrsgeräuschimmissionen bei einer freien Schallausbreitung für eine Höhe von 5,3 m (1. OG) tags

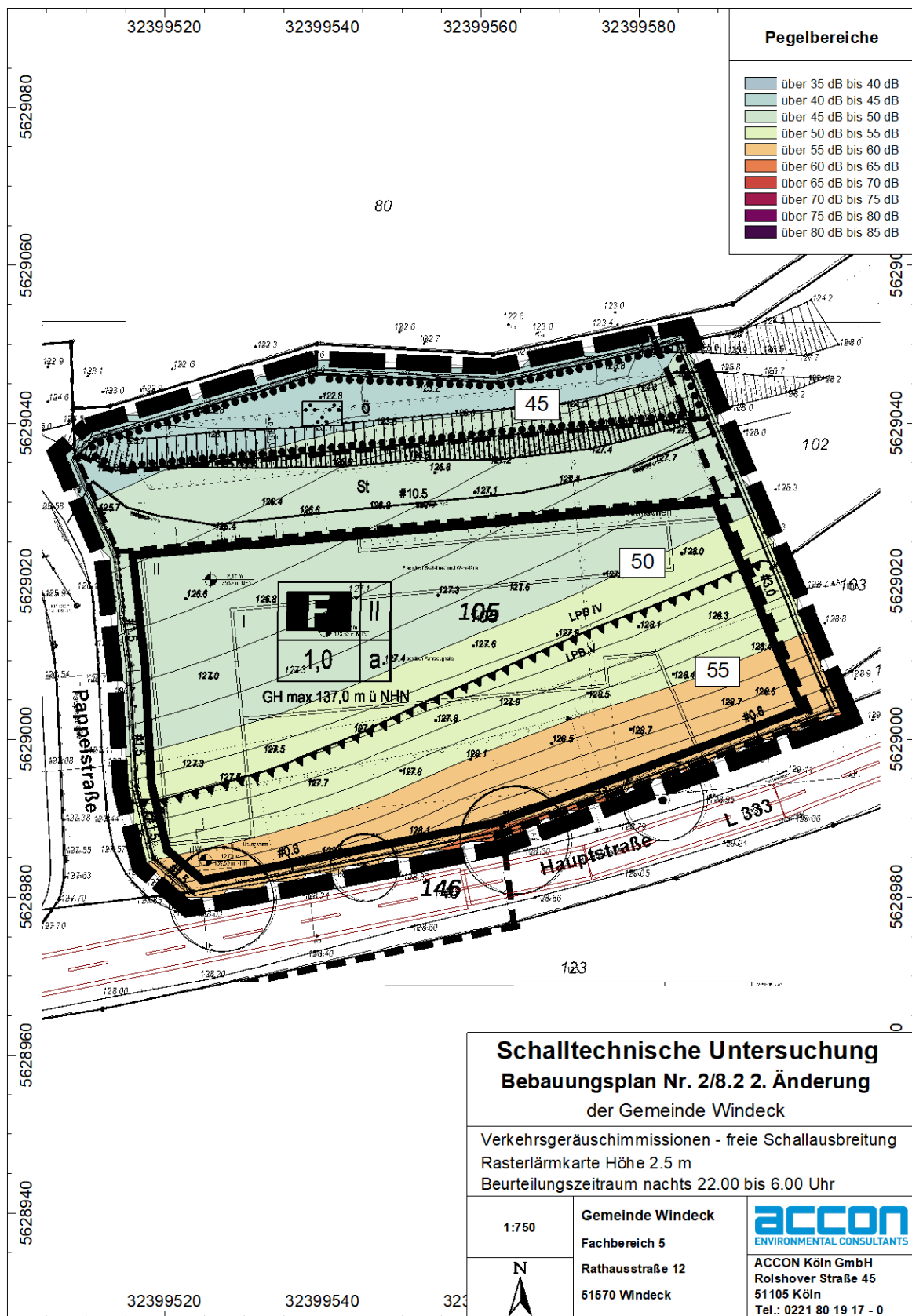


Abb. 5.1.1.3 Verkehrsgeräuschimmissionen bei einer freien Schallausbreitung für eine Höhe von 2,5 m (EG) nachts

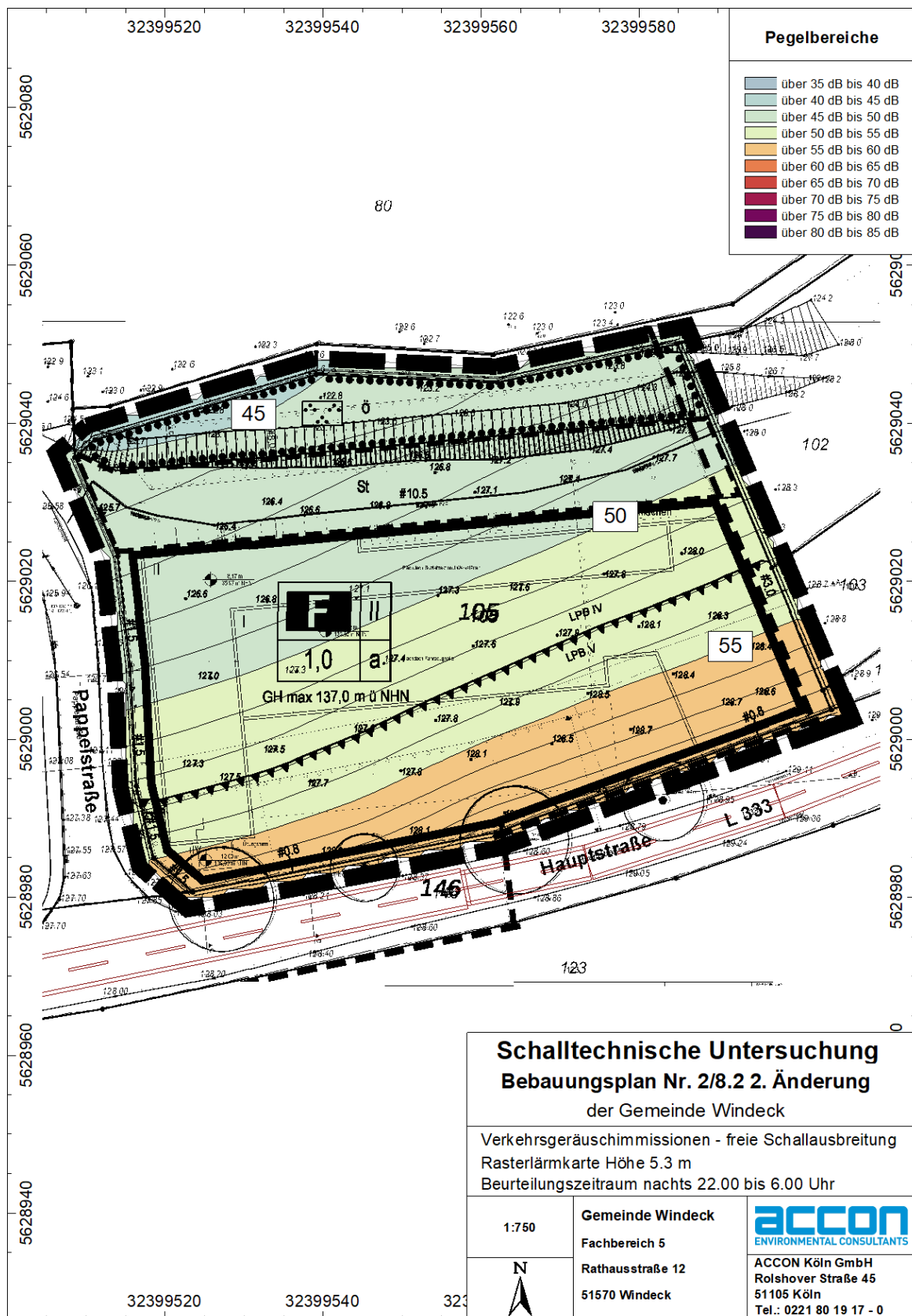


Abb. 5.1.1.4 Verkehrsgeräuschimmissionen bei einer freien Schallausbreitung für eine Höhe von 5,3 m (1. OG) nachts

5.1.2 Geräuschsituation mit Bebauung

Die folgenden Gebäudelärmkarten zeigen die Verkehrsgeräuschsituation geschossweise als Gebäudelärmkarten für die Fassaden der Gebäude innerhalb des Plangebietes gemäß dem vorliegenden städtebaulichen Entwurf. Gegenüber der, die Situation überbewertenden Freifeldberechnung zeigt sich, dass an vielen Fassaden günstigere Verhältnisse zu erwarten sind, da bei diesen Berechnungen auch die Eigen- und die gegenseitige Abschirmung der Gebäude realistisch berücksichtigt wird.

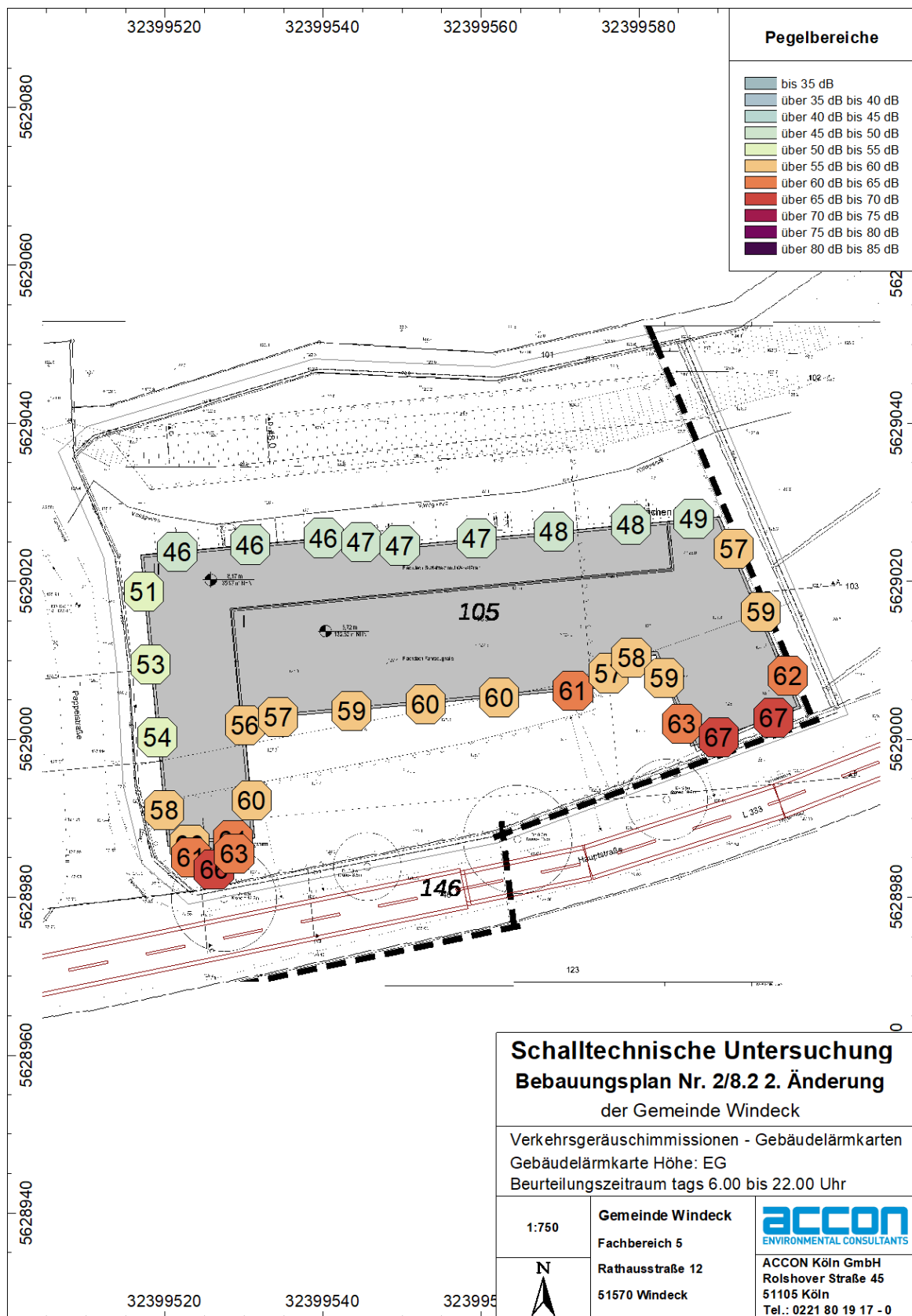


Abb. 5.1.2.1 Verkehrsgeräuschimmissionen in Form einer Gebäudelärmkarte für die Höhe des EG tags

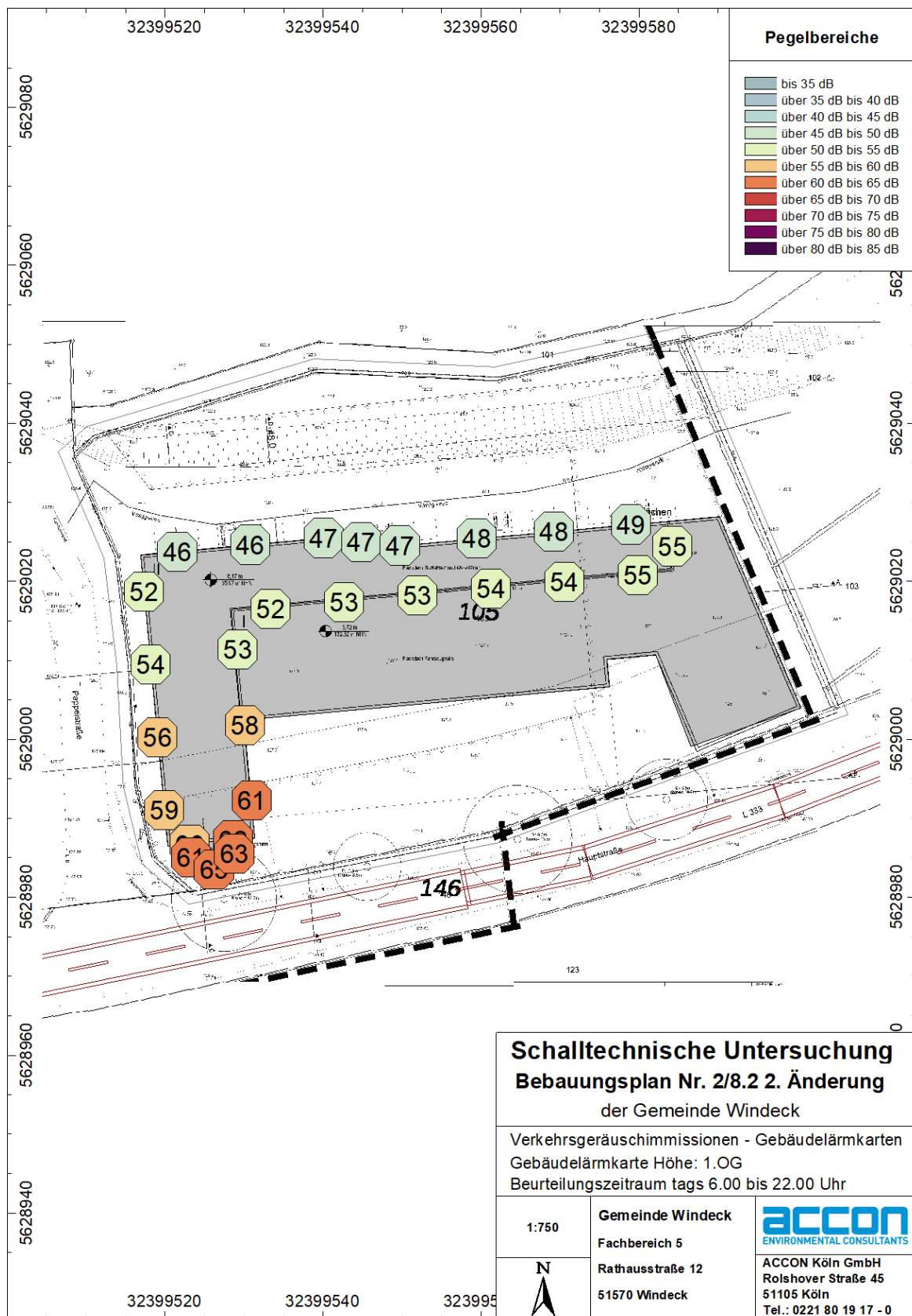


Abb. 5.1.2.2 Verkehrsgeräuschimmissionen in Form einer Gebäudelärmkarte für die Höhe des 1. OG tags

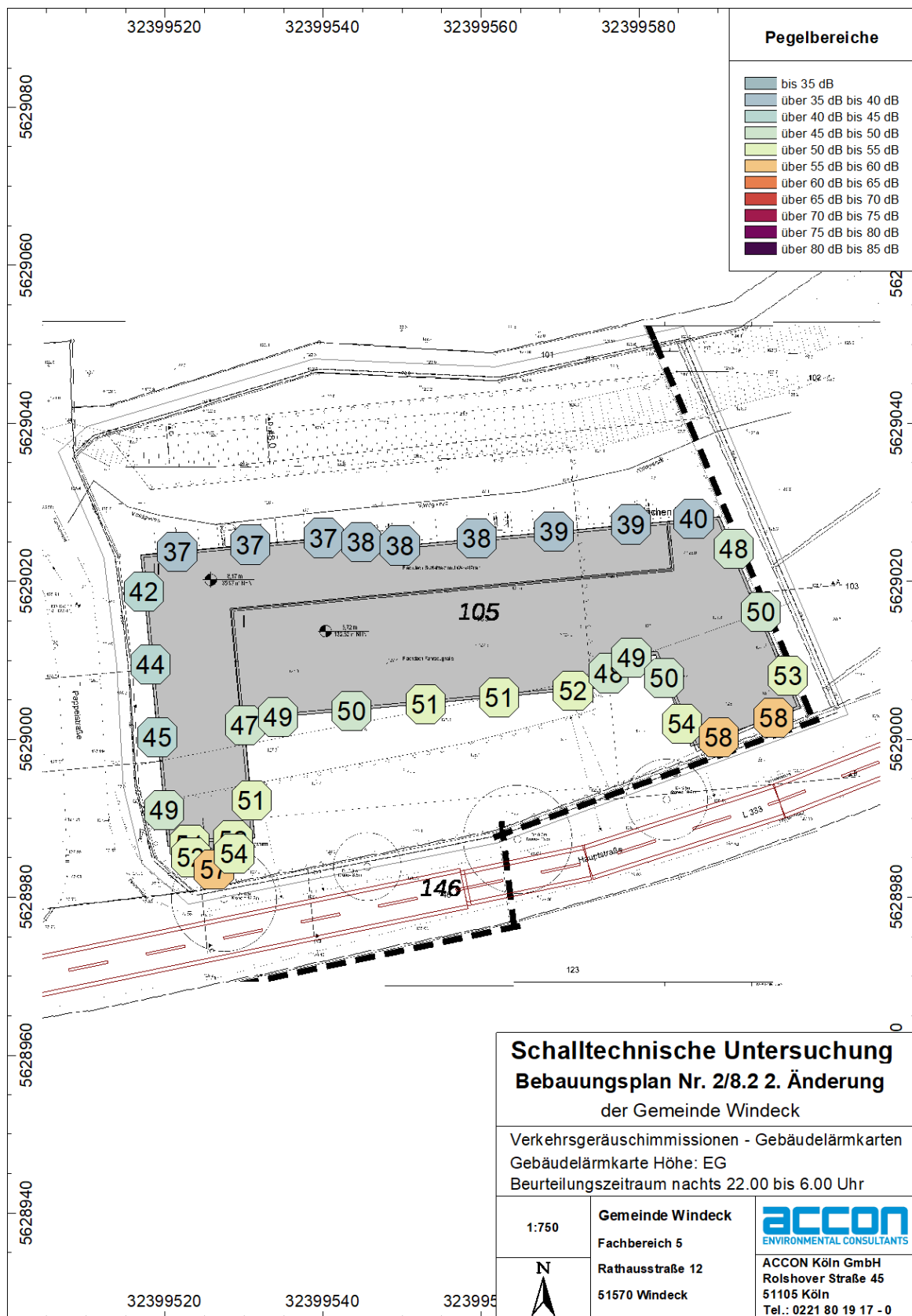


Abb. 5.1.2.3 Verkehrsgeräuschimmissionen in Form einer Gebäudelärmkarte für die Höhe des EG nachts

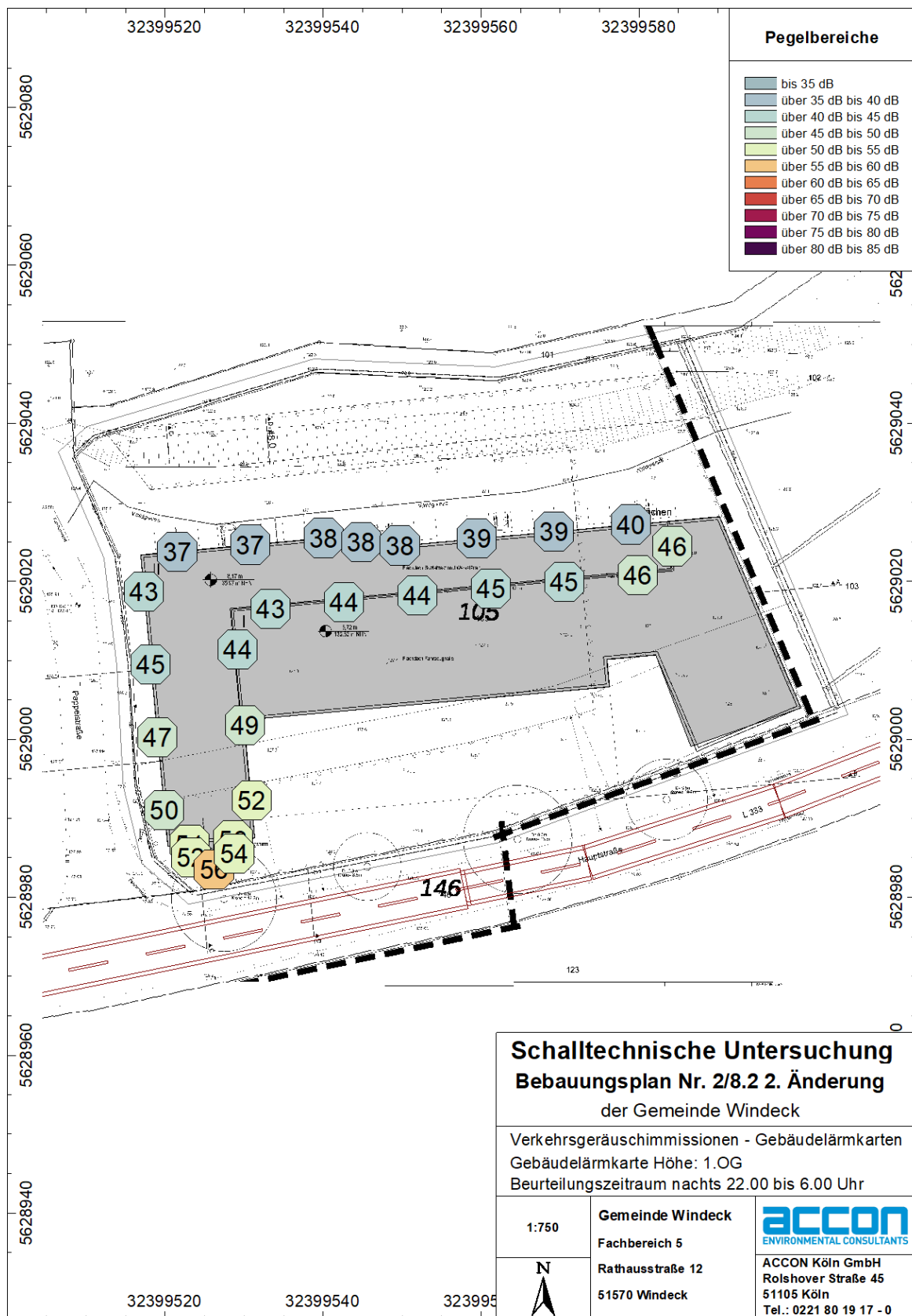


Abb. 5.1.2.4 Verkehrsgeräuschimmissionen in Form einer Gebäudelärmkarte für die Höhe des 1. OG nachts

6 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation

Anhand der dargestellten Rasterlärmkarten (Abb. 5.1.1.1 bis Abb. 5.1.1.4) ist zu erkennen, dass im Westen des Plangebiets, angrenzend an die Hauptstraße, mit Beurteilungspegeln von bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind.

Anhand der Gebäudelärmkarten (Abb. 5.1.2.1 bis Abb. 5.1.2.4) ist zu erkennen, dass an den Fassaden der Gebäude innerhalb des Plangebiets Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts zu erwarten sind. Dies gilt für die Südfassaden zur Hauptstraße. An den Nordfassaden sind Pegel von bis zu 49 dB(A) und 40 dB(A) nachts zu erwarten.

Gemäß der Orientierungswerte im Beiblatt 1 der DIN 18005 sind an der Südfassade Überschreitungen von bis zu 2 dB(A) tags und bis zu 3 dB(A) nachts zu erwarten. An den übrigen Fassaden werden die Orientierungswerte eingehalten oder unterschritten

6.1 Darstellung und Beurteilung der gewerblichen Geräuschimmissionen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Berechnungsergebnisse für die berücksichtigten Immissionspunkte getrennt für den Beurteilungszeitraum tags und nachts dargestellt. Die Teilpegel und Gesamtpegel für den Übungs- und Einsatzbetrieb werden dabei gesondert aufgeführt.

Wie den folgenden Tabellen zu entnehmen ist, werden die Zielwerte an allen Immissionsorten tags und nachts um mindestens 2 dB(A) unterschritten.

Tabelle 6.1.1 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten tags

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) tags am				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3a	IO 4
Einsatzbetrieb	34,1	32,2	33,9	27,9	21,4
Übungsbetrieb	37,2	35,8	35,3	43,5	31,7
Technische Anlagen *	29,1	26,6	31,6	26,8	21,4
Summe (gesamt)	39	38	39	44	32
Richtwerte bzw. Zielwerte gem. TA Lärm	44	44	49	49	49

* inkl. Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Sonn- und Feiertage (3,6 dB(A))

Tabelle 6.1.2 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten nachts

Bezeichnung	Beurteilungspegel in dB(A) tags am				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3a	IO 4
Einsatzbetrieb	32,5	30,3	36,0	30,2	23,4
Übungsbetrieb	-	-	-	-	-
Technische Anlagen	25,5	23,0	28,0	23,2	17,8
Summe (gesamt)	33	31	37	31	25
Richtwerte bzw. Zielwerte gem. TA Lärm	35	35	40	40	40

6.2 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

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

Die Abläufe bei Einsätzen Feuerwehr unterscheiden sich im Beurteilungszeitraum tags und nachts nicht wesentlich. Daher sind tags und nachts identische maximale Beurteilungspegel zu erwarten. Es sind kurzzeitige Geräuschspitzen z.B. durch das Entlüftungsgeschall der Betriebsbremse der Einsatzfahrzeuge zu erwarten. Für das Entlüftungsgeschall wird ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{wA,max} = 108$ dB(A) gemäß [12] berücksichtigt. Im Bereich der Pkw-Zufahrt können kurzzeitige Geräuschspitzen durch die beschleunigte Abfahrt ($L_w = 94$ dB(A)) auftreten. Auf dem Parkplatz sind maximale Spitzenpegel durch das Schließen von einem Pkw-Kofferraum ($L_w = 95,5$ dB(A), gemäß [12]) zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zu erwartenden Immissionspegel an den Immissionsorten dargestellt.

Tabelle 6.2.1 Maximale Immissionspegel

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3a	IO 4
Spitzenpegel durch Bremsvorgänge bei Lkw, beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. Türeenschließen tags	52	51	52	68	49
Spitzenpegel durch Bremsvorgänge bei Lkw, beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. Türeenschließen nachts	52	51	52	45	36
max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)	80	80	85	85	85
max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)	55	55	60	60	60

Wie den Berechnungsergebnissen zu entnehmen ist, werden an allen nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten die jeweiligen Richtwerte zur Beurteilung von Spitzenpegeln um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Schalltechnische Konflikte sind damit sowohl an der bestehenden als auch an der zukünftigen Wohnbebauung nicht zu erwarten.

6.3 Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung des Martin-Horns

In der nachfolgenden Tabelle werden die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Einsatz des Martin-Horns dargestellt.

Tabelle 6.3.1 Immissionspegel durch den Einsatz des Martin-Horns

Bezeichnung	Maximalpegel in dB(A) am				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 3a	IO 4
Spitzenpegel durch das Martin-Horn	86	85	68	66	63
max. zulässiger Spitzenpegel tags in dB(A)	80	80	85	85	85
max. zulässiger Spitzenpegel nachts in dB(A)	55	55	60	60	60

Wie die Berechnungsergebnisse zu den Immissionspegeln bei Einsatz des Martin-Horns an der Ausfahrt zeigen, werden die in der TA Lärm aufgeführten Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel und den Spitzenpegel tags an IO 1 und IO 2 und nachts an allen Immissionsorten überschritten. Wie in Kapitel 3.2 beschrieben, dürfen gemäß Nummer 7.1 TA Lärm beim Einsatz des Martin-Horns die Immissionsrichtwerte auch überschritten werden. Da eine Bedarfsampel geplant ist, sollte der Einsatz des Martin-Horns die Ausnahme sein.

7 Anforderungen an den baulichen Schallschutz

7.1 Allgemeines zu den schalltechnischen Anforderungen

Zur Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18005 herangezogen. Mit maximalen Beurteilungspegeln an den Fassaden von 62 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts werden die Orientierungswerte um bis zu 2 dB(A) tags und bis zu 3 dB(A) nachts überschritten. Die Überschreitungen treten jedoch ausschließlich an den Südfassaden der Gebäude im Plangebiets auf.

Liegen Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 vor, muss, bei Neu- und Umbauten für ausreichenden Schallschutz für schutzbedürftige Räume gemäß der DIN 4109 gesorgt werden.

Entsprechende Maßnahmen zum Schallschutz können durch aktive Maßnahmen (Lärmschutzwände, -wälle, lärmindernde Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung), passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) oder über eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung von Räumen) realisiert werden.

Im Rahmen eines Bauleitplanverfahrens sollte zunächst die Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen geprüft werden. In einem weiteren Schritt ist die Umsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

7.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind z.B. die Umsetzung von Geschwindigkeitsbegrenzungen bzw. einer geräuschkindernden Fahrbahnoberfläche. Diese Maßnahmen obliegen jedoch dem Baulastträger des Verkehrsweges. Aufgrund dessen kann im Rahmen der Planung des Feuerwehrgerätehauses, das an einen bestehenden Verkehrsweg heranrückt, auf diese Maßnahmen in der Regel nicht zurückgegriffen werden.

Weitere aktive Maßnahmen sind die Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen. Eine Lärmschutzwand bzw. ein Lärmschutzwall führt nur zu einer Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005, wenn diese Maßnahme mit einer ausreichenden Höhe vorgesehen wird. Eine ausreichende Höhe bedeutet, dass mindestens die Sichtverbindung zwischen dem schutzbedürftigen Raum und der Quelle (Straße), unterbrochen

ist. Aufgrund der Nähe der Bebauung zur Straße ist diese Maßnahme jedoch nicht sinnvoll umsetzbar.

7.3 Anforderungen an den passiven Schallschutz in Form von Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109

Mit dem Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung - 614 - 408 vom 7. Dezember 2018 wurde die DIN 4109 in NRW als technische Baubestimmung zum 02.01.2019 eingeführt. Zur Darstellung, ob an die Außenfassaden einer möglichen Bebauung erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung zu stellen sind, dient die Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (Januar 2018). Die Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann dabei auf zweierlei Weise erfolgen:

- a) über den maßgeblichen Außenlärmpegel
- b) über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen

Werden die Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend der maßgeblichen Außenlärmpegel berücksichtigt, so erfolgt die Bemessung der bauakustischen Eigenschaften der Außenbauteile nach der Gleichung (6) der DIN 4109-1.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Werden die Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend der Lärmpegelbereiche berücksichtigt, so sind die in Tabelle 7 der DIN 4109-1 aufgeführten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ an der oberen Grenze des jeweiligen Lärmpegelbereiches zum Ansatz zu bringen. Diese sind in 5 dB(A)-Schritte unterteilt.

Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß der Nummer 4.4.5.1 der DIN 4109-[10] ergeben sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr erfolgt im vorliegenden Fall nach der Richtlinie RLS-19.

Im Rahmen des Bebauungsplanes sind die maximalen Anforderungen zum Schallschutz festzusetzen. Gemäß der DIN 4109-2 ist zur Festlegung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, die die höheren Anforderungen ergibt. Diese Anforderungen sind in die Planzeichnung zum Bebauungsplan zu übernehmen (siehe Abb. 7.3.1). Die innerhalb des Plangebietes farblich dargestellten Flächen stellen die Lärmpegelbereiche dar (5 dB(A)-Schritte). Die Flächen zwischen den einzelnen Isophonen entsprechen den „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ in 1 dB(A)-Schritten, die zwischen den einzelnen Isophonen aufgespannt werden.

Zur Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109 innerhalb eines Plangebiets, auf das gewerbliche Geräuschemissionen einwirken können, soll der Tagesimmissionsrichtwert für den im Plangebiet festgesetzte Art der baulichen Nutzung (hier Fläche für den Gemeinbedarf, Schutzanspruch entsprechend GE) der TA Lärm herangezogen werden. Da im vorliegenden Fall Geräuscheinwirkungen durch die gewerblichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets zu erwarten sind, muss im vorliegenden Fall der Tagesimmissionsrichtwert für ein GE nach TA Lärm von 65 dB(A) zur Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall ergeben sich für die Nacht die maximalen Anforderungen an den baulichen Schallschutz. Im Folgenden werden die Lärmpegelbereiche und die maßgeblichen Außenlärmpegel sowohl als Rasterlärmkarten mit freier Schallausbreitung dargestellt, als auch als Gebäudelärmkarten mit den Lärmpegelbereichen an den Fassaden der vorhandenen, bzw. geplanten Bebauung.

Bei Bebauung nahe an Straßen kann es vorkommen, dass nahe der Straße die Geräuschbelastung in den unteren Geschossen am Höchsten ist, weiter von der Straße entfernt jedoch die Belastung in den oberen Geschossen. In den folgenden Karten werden geschossunabhängig die Maximalanforderungen dargestellt.

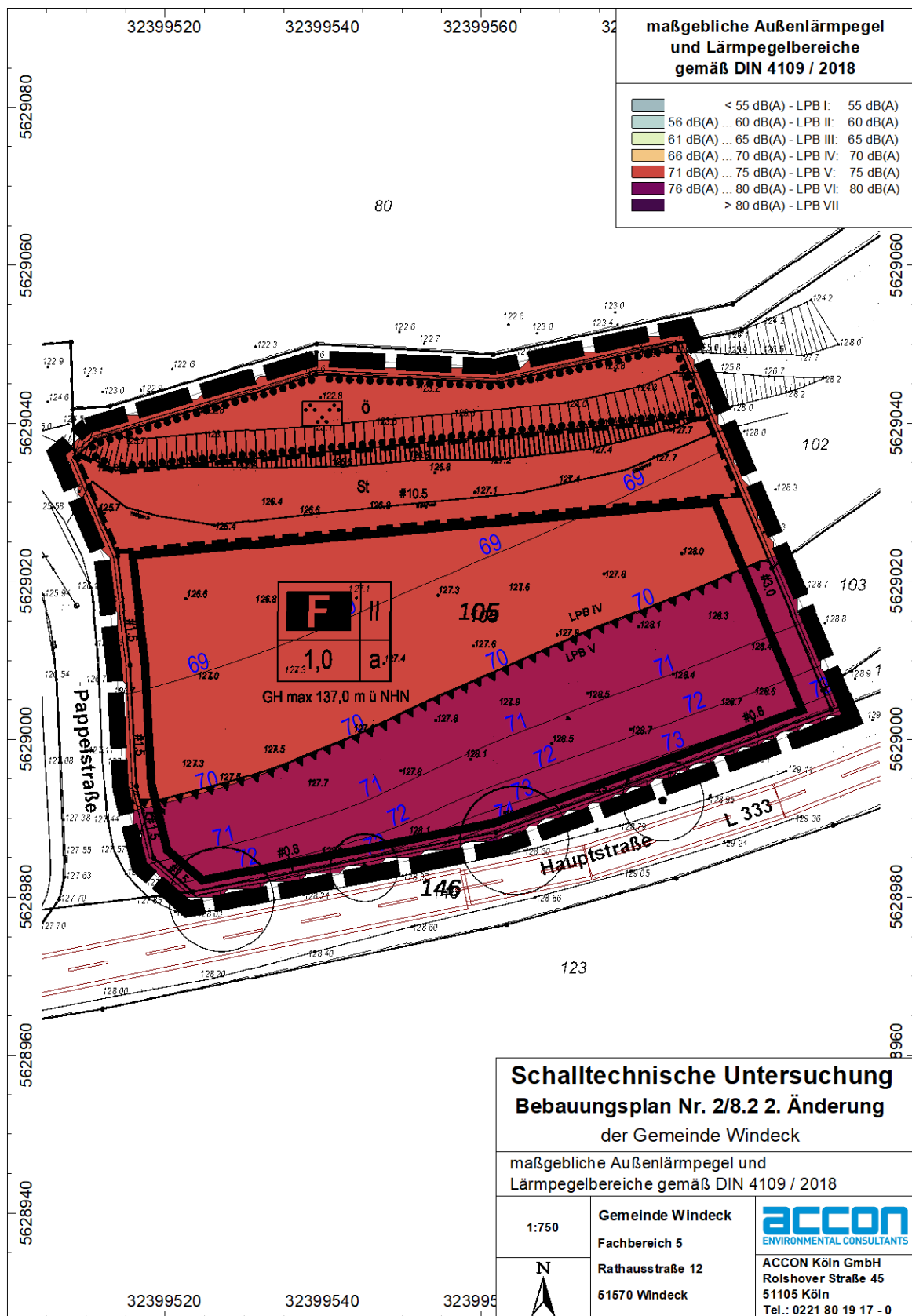


Abb. 7.3.1 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 / 2018 bei einer freien Schallausbreitung

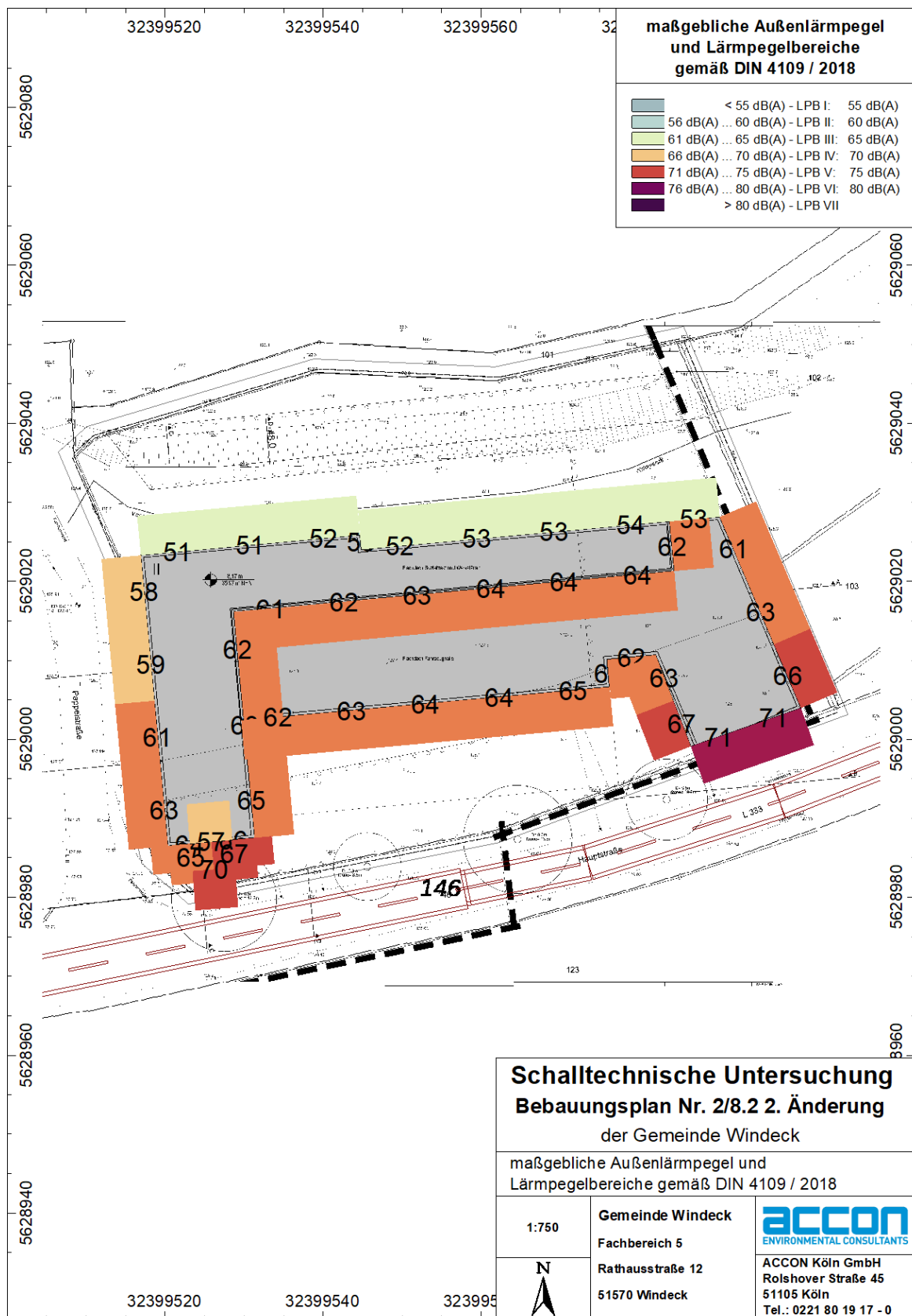


Abb. 7.3.2 maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 / 2018 an den Fassaden

7.4 Weitere Empfehlungen zum Schallschutz vor Verkehrslärm

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II und 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 geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Gekippte Fenster bewirken nur eine Pegelminderung von ca. 10 dB(A).

Gemäß der VDI-Richtlinie 2719 werden für Schlafräume nachts anzustrebende Anhaltswerte für Innenpegel von 30 bis 35 dB genannt. Für Wohnräume tagsüber werden anzustrebende Anhaltswerte für Innenpegel von 35 bis 40 dB genannt. Sollten diese Innenpegel in den jeweiligen Räumen angestrebt werden, dürfen bei geöffnetem Fenster nachts Pegel vor dem betroffenen Fenster von maximal 45 dB(A) vorliegen.

Im vorliegenden Fall sind an den Fassaden jedoch teilweise tags Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) und nachts von bis zu 58 dB(A) zu erwarten. Dies bedeutet, dass tags und nachts bei geöffnetem Fenstern nicht an allen Fassaden der Gebäude die genannten Innenpegel eingehalten werden können.

Um bei einem Neu- oder Umbau in solchen belasteten Bereichen einen ausreichenden Schallschutz und gesunde Arbeitsverhältnisse zu ermöglichen, sollten daher geeignete Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Zur Berücksichtigung eines ausreichenden Schallschutzes im Rahmen des Bebauungsplanes bzw. der Baugenehmigung kann festgelegt werden, dass Schlafräume, deren Fenster ausschließlich in Fassadenabschnitten liegen, in denen maßgebliche Außenlärmpegel von ≥ 58 dB(A) vorliegen, mit schalldämpfenden Lüftungssystemen auszustatten sind, um die nach DIN 1946 anzustrebende Belüftung in der Nachtzeit auch bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen. Tagsüber kann durch Stoßlüftungen ein ausreichender Luftaustausch hergestellt werden.

8 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.

Alle Berechnungen wurden ohne Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur durchgeführt.

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Windeck plant die Errichtung eines neuen Feuerwehrgerätehauses am östlichen Ortsrand im Ortsteil Dattenfeld der Gemeinde Windeck. Um das erforderliche Planrecht zu schaffen, soll die 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 2/8.2 aufgestellt werden. Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens soll eine schalltechnische Untersuchung zu den zu erwartenden Geräuschimmissionen der Nutzung der Feuerwehr durchgeführt werden. Es wurden die Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet berechnet und beurteilt und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz ermittelt. Zudem wurden die Gewerbegeräuschimmissionen, die durch die Nutzung der Feuerwehr an der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung entsteht, berechnet und beurteilt.

Es werden an den Grenzen des Plangebietes Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche von bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts berechnet. An den Fassaden der Bebauung wurden Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche von bis zu 67 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts berechnet. Folglich werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 für ein Gewerbegebiet (GE) (abgestimmter Schutzanspruch) um maximal 2 dB(A) tags und maximal 3 dB(A) nachts überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 sind Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der DIN 4109 festzusetzen. Für die Dimensionierung der Außenbauteile von Fassaden sind maximal die Anforderungen an den baulichen Schallschutz entsprechend dem Lärmpegelbereich LPB V bzw. einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 71 dB(A) zu stellen.

Die Ausbreitungsberechnungen der Gewerbegeräuschimmissionen ergeben, dass sowohl im Beurteilungszeitraum tags als auch nachts die zulässigen Richtwerte (nachts) bzw. Zielwerte (tags) an den jeweiligen, maßgeblichen Immissionsorten unterschritten werden.

Überschreitungen der Spitzenpegel im Sinne der TA Lärm sind ferner dann lediglich bei den Alarmausfahrten mit zusätzlichem Einsatz des Martin-Horns zu erwarten. In der Rechtsprechung ist jedoch anerkannt, dass der Einsatz des Martin-Horns nicht durch eine Regelfallprüfung gemäß der TA Lärm zu beurteilen ist, sondern gemäß Nummer 7.1 TA Lärm [4] beim Einsatz des Martin-Horns die zulässigen Spitzenpegel auch überschritten werden dürfen (vergl. VG Münster Az.: 2 K 1345/15). Somit sind hierdurch auch keine unzulässigen Geräuschimmissionen zu erwarten. Um den Einsatz des Martin-Horns möglichst zu minimieren, ist die Errichtung einer Bedarfsampel vorgesehen.

Bei einer Ausführung wie in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt, ist das Vorhaben ohne weitere Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemissionen umsetzbar.

Köln, den 05.05.2025

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



B.Sc. Klaus Wunder

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

Anhang

A 1 Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstigen Gefahren im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)

Zum Schutz vor Außenlärm müssen die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten das nach Maßgabe von Kapitel 7 der DIN 4109-1:2018-01 erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w, ges}$ aufweisen. Dabei gilt nach Gleichung (6) der vorgenannten DIN-Vorschrift:

$$R'_{w, ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w, ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume muss mindestens 30 dB betragen. 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 durch die Kennzeichnung des Lärmpegelbereiches festgesetzt. Es gilt die folgende Zuordnung:

Tabelle Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (gemäß Tabelle 7 der DIN 4109)

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

Räume, die der Schlafnutzung dienen und deren Fenster in Fassadenabschnitten liegen, die einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) oder mehr ausgesetzt sind (maßgeblicher Außenlärmpegel 58 dB(A) oder darüber), sind mit integrierten schalldämpfenden Lüftungen oder mit einem fensterunabhängigen Lüftungssystem auszustatten.

Wird im Baugenehmigungsverfahren anhand einer schalltechnischen Untersuchung nachgewiesen, dass

- der maßgebliche Außenlärmpegel L_a [dB] unter Berücksichtigung vorhandener Gebäudekörper tatsächlich niedriger ist, als in der Planzeichnung dargestellt oder
- der Nachweis geführt, dass aufgrund der geplanten Raumnutzung bzw. einer geringeren Geräuschbelastung (z. B. durch die Eigenabschirmung des Gebäudes) die Erfüllung der Anforderungen eines niedrigeren maßgeblichen Außenlärmpegelbereichs ausreichend ist

ist die Verwendung von Außenbauteilen mit entsprechend reduzierten Bau-Schalldämm-Maßen $R'_{w, ges}$ zulässig und auf die Ausstattung von Schlafräumen mit Fenstern mit integrierten schalldämpfenden Lüftungen oder mit einem fensterunabhängigen Lüftungssystem kann im Einzelfall verzichtet werden.

A 2 Tabellen

Tabellen der Schallleistungspegel der einzelnen Schallquellen

Tabelle A.2.1 Schallleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw	
	Typ	Wert	Tag	Nacht		Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Absaugung	Lw	75,0	3.6	0.0	0.0	78.6	75.0
Lüftungsanlage	Lw	75,0	3.6	0.0	0.0	78.6	75.0
Entlüftung Bremse	Lw	108,0	0.0	0.0	0.0	108.0	108.0
Kofferraum Schließen	Lw	95,5	0.0	0.0	0.0	95.5	95.5
Martin-Horn	Lw	135,0	0.0	0.0	0.0	135.0	135.0

Tabelle A.2.2 Schallleistungspegel der Linienquellen

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw'	
	Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Länge		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)	Lw'	61,0	0.0	2.0		18.6	0.0	73.7	75.7	61.0	63.0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)	Lw'	61,0	0.0	2.0		17.4	0.0	73.4	75.4	61.0	63.0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)	Lw'	57,9	0.0	2.1		16.5	0.0	70.1	72.2	57.9	60.0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)	Lw'	57,9	0.0	2.1		14.1	0.0	69.4	71.5	57.9	60.0

Tabelle A.2.3 Schallleistungspegel der Flächenquellen horizontal

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
	Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Übungsbetrieb	Lw	95,9	0.0	-			0.0	95.9	-	66.8	-
Rangieren Einsatz	Lw	85,0	0.0	5.0			0.0	85.0	90.0	62.2	67.2
Dach Fahrzeughalle	Li	73,2	0.0	6.0	20	594.0	0.0	76.9	82.9	49.2	55.2
Flächenquelle Becker Ingenieure	Lw''	65,0	0.0	-15.0			0.0	106.3	91.3	65.0	50.0
Flächenquelle Barlog Plastics	Lw''	65,0	0.0	-15.0			0.0	105.6	90.6	65.0	50.0

Tabelle A.2.4 Schallleistungspegel der Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
	Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Rolltor	Li	73,2	0.0	-	0	0.0	4.5	75.2	-	69.2	-
Rolltor	Li	73,2	0.0	-	0	0.0	4.5	75.2	-	69.2	-
Rolltor	Li	73,2	0.0	-	0	0.0	4.5	75.2	-	69.2	-
Rolltor	Li	73,2	0.0	-	0	0.0	4.5	75.2	-	69.2	-

A 3 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme erfolgten 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 eine zusammenfassende Darstellung der den Berechnungen zugrunde liegenden Schallleistungspegel und der berechneten Teilimmissionspegel dokumentiert wird.

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für die effektiv wirksamen Korrekturen bzw. Dämpfungen ausgegeben. Bei ausgedehnten Quellen werden alle Strahlen sowie bei spektralen Quellen alle Frequenzanteile zusammengefasst. Die detaillierten Werte der Tabellen zeigen jeweils die Tagwerte.

Lw	Schallleistungspegel
LrA	anteiliger Immissionspegel
Di,eff	Richtwirkungsmaß
Adiv,eff	effektive Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aair,eff	effektive Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr,eff	effektive Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar,eff	effektive Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc,eff	effektive Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte nach Anhang A der DIN EN ISO 9613-2
Cmet,eff	effektive meteorologische Korrektur
Coptime	Zeitkorrektur
Crefl,eff	effektive Pegelerhöhung durch Reflexionen

Tabelle A.3.1 Immissionspegel an IO 1

Immissionsort: IO1 (Am Kolbenberg 12)														
Quelle	ID	LwA, tags	LwA, nachts	Di,eff	Adiv,eff	Aair,eff	Aggr,eff	Abar,eff	Amisc,eff	Cmet,eff	Coptime	Crefl,eff	LrA, tags	LrA,nachts
Absaugung		78,6	75,0	0,0	51,9	0,2	-0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	22,8
Lüftungsanlage		78,6	75,0	0,0	50,7	0,2	-0,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	22,2
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)		73,7	75,7	0,0	49,6	0,2	6,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	16,0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)		73,4	75,4	0,0	50,4	0,2	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	13,1
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)		70,1	72,2	0,0	50,9	0,2	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	13,5
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)		69,4	71,5	0,0	51,6	0,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	11,8
Übungsbetrieb		95,9	-	0,0	50,8	0,2	7,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	-
Rangieren Einsatz		85,0	90,0	0,0	50,9	0,2	7,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	30,8
Dach Fahrzeughalle		76,9	82,9	0,0	51,7	0,2	-0,4	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	26,2
Rolltor		75,2	-	4,5	50,4	0,2	-0,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2	-
Rolltor		75,2	-	4,5	51,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	-
Rolltor		75,2	-	4,5	51,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	-
Rolltor		75,2	-	4,5	52,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	-
Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		77,6	79,7	0,0	49,9	0,6	3,7	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	14,7
Parkplatz Ost (Übungsbetrieb)		74,0	-	0,0	49,9	0,6	3,7	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	-
Parkplatz West (Übungsbetrieb)		76,1	-	0,0	49,9	0,6	3,7	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	-

Tabelle A.3.2 Immissionspegel an IO 2

Immissionsort: IO 2 (Am Kolbenberg 10)														
Quelle	ID	LwA, tags	LwA, nachts	Di,eff	Adiv,eff	Aair,eff	Aggr,eff	Abar,eff	Amisc,eff	Cmet,eff	Coptime	Crefl,eff	LrA, tags	LrA,nachts
Absaugung		78,6	75,0	0,0	52,4	0,2	-0,4	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	17,8
Lüftungsanlage		78,6	75,0	0,0	50,6	0,2	-0,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	21,5
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)		73,7	75,7	0,0	50,1	0,2	5,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	15,0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)		73,4	75,4	0,0	51,0	0,2	12,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	12,0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)		70,1	72,2	0,0	51,5	0,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	12,7
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)		69,4	71,5	0,0	52,4	0,2	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	10,9
Übungsbetrieb		95,9	-	0,0	51,4	0,2	6,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	-
Rangieren Einsatz		85,0	90,0	0,0	51,5	0,2	6,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	28,8
Dach Fahrzeughalle		76,9	82,9	0,0	52,1	0,2	-0,5	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	23,3
Rolltor		75,2	-	4,5	50,7	0,2	-0,4	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	-
Rolltor		75,2	-	4,5	51,4	0,2	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	-
Rolltor		75,2	-	4,5	51,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	-
Rolltor		75,2	-	4,5	52,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	-
Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		77,6	79,7	0,0	50,1	0,6	3,8	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	15,8
Parkplatz Ost (Übungsbetrieb)		74,0	-	0,0	50,1	0,6	3,8	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	-
Parkplatz West (Übungsbetrieb)		76,1	-	0,0	48,5	0,5	3,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	-

Tabelle A.3.3 Immissionspegel an IO 3

Immissionsort: IO 3 (Baugebiet)														
Quelle	ID	LwA, tags	LwA, nachts	Di,eff	Adiv,eff	Aair,eff	Aggr,eff	Abar,eff	Amisc,eff	Cmet,eff	Coptime	Crefl,eff	LrA, tags	LrA,nachts
Absaugung		78,6	75,0	0,0	47,4	0,1	-1,7	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	10,2
Lüftungsanlage		78,6	75,0	0,0	42,2	0,1	-0,5	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	27,9
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)		73,7	75,7	0,0	45,6	0,1	2,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	6,2
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)		73,4	75,4	0,0	47,1	0,1	9,6	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	6,2
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)		70,1	72,2	0,0	48,0	0,1	3,2	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	4,0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)		69,4	71,5	0,0	49,2	0,2	3,7	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,1
Übungsbetrieb		95,9	-	0,0	47,6	0,1	2,1	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	-
Rangieren Einsatz		85,0	90,0	0,0	46,9	0,1	0,7	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	21,1
Dach Fahrzeughalle		76,9	82,9	0,0	46,6	0,1	-1,5	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	17,2
Rolltor		75,2	-	4,5	44,8	0,1	-1,1	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	-
Rolltor		75,2	-	4,5	46,5	0,1	-1,5	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	-
Rolltor		75,2	-	4,5	47,6	0,1	-1,7	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	-
Rolltor		75,2	-	4,5	48,9	0,2	-1,9	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	-
Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		77,6	79,7	0,0	42,1	0,2	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7	35,8
Parkplatz Ost (Übungsbetrieb)		74,0	-	0,0	42,1	0,2	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	-
Parkplatz West (Übungsbetrieb)		76,1	-	0,0	41,9	0,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	-

Tabelle A.3.4 Immissionspegel an IO 3a

Immissionsort: IO 3a (Baugebiet)														
Quelle	ID	LwA, tags	LwA, nachts	Di,eff	Adiv,eff	Aair,eff	Aggr,eff	Abar,eff	Amisc,eff	Cmet,eff	Coptime	Crefl,eff	LrA, tags	LrA,nachts
Absaugung		78,6	75,0	0,0	50,7	0,2	-1,2	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	8,6
Lüftungsanlage		78,6	75,0	0,0	47,4	0,1	-0,3	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	23,0
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)		73,7	75,7	0,0	49,4	0,2	3,2	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,6
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)		73,4	75,4	0,0	50,4	0,2	11,6	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,2
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)		70,1	72,2	0,0	51,0	0,2	4,0	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	1,7
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)		69,4	71,5	0,0	51,9	0,2	4,9	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	1,4
Übungsbetrieb		95,9	-	0,0	50,9	0,2	3,1	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	-
Rangieren Einsatz		85,0	90,0	0,0	50,4	0,2	1,5	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	18,4
Dach Fahrzeughalle		76,9	82,9	0,0	50,3	0,2	-1,1	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	14,9
Rolltor		75,2	-	4,5	48,9	0,2	-0,7	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	-
Rolltor		75,2	-	4,5	50,1	0,2	-1,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	-
Rolltor		75,2	-	4,5	50,8	0,2	-1,2	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	-
Rolltor		75,2	-	4,5	51,7	0,2	-1,4	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	-
Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		77,6	79,7	0,0	46,5	0,4	3,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	29,7
Parkplatz Ost (Übungsbetrieb)		74,0	-	0,0	46,5	0,4	3,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	-
Parkplatz West (Übungsbetrieb)		76,1	-	0,0	32,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3	-

Tabelle A.3.5 Immissionspegel an IO 4

Immissionsort: IO 4 (in d. Feldweise 1)														
Quelle	ID	LwA, tags	LwA, nachts	Di,eff	Adiv,eff	Aair,eff	Agre,eff	Abar,eff	Amisc,eff	Cmet,eff	Coptime	Crefl,eff	LrA, tags	LrA,nachts
Abseugung		78,6	75,0	0,0	55,8	0,3	-1,2	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	5,7
Lüftungsanlage		78,6	75,0	0,0	54,1	0,3	-0,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	17,6
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 1 (>7,5t)		73,7	75,7	0,0	55,0	0,3	4,3	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	-2,8
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 2 (>7,5t)		73,4	75,4	0,0	55,6	0,3	12,9	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,6	-1,6
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 3 (<7,5t)		70,1	72,2	0,0	56,0	0,3	4,6	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,5	-2,4
Fahrstrecke Einsatzfahrzeug 4 (Sprinter)		69,4	71,5	0,0	56,5	0,4	5,6	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,0	-1,9
Übungsbetrieb		95,9	-	0,0	55,9	0,3	3,9	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	-
Rangieren Einsatz		85,0	90,0	0,0	55,7	0,3	2,5	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	14,3
Dach Fahrzeughalle		76,9	82,9	0,0	55,7	0,3	-1,2	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	11,5
Rolltor		75,2	-	4,5	54,8	0,3	-1,2	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	-
Rolltor		75,2	-	4,5	55,5	0,3	-1,2	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	-
Rolltor		75,2	-	4,5	55,9	0,3	-1,2	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	-
Rolltor		75,2	-	4,5	56,4	0,4	-1,2	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	-
Parkplatz Ost (Einsatzbetrieb)		77,6	79,7	0,0	52,4	0,8	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	22,5
Parkplatz Ost (Übungsbetrieb)		74,0	-	0,0	52,4	0,8	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	-
Parkplatz West (Übungsbetrieb)		76,1	-	0,0	42,5	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	-