uppenkamp und partner
Sachverständige für Immissionsschutz

Immissionsschutz-Gutachten

Schalltechnische Beurteilung zum Bebauungsplan "Im Polderbusche" in Emmerich

Der vorliegende Bericht Nr. 05 0335 16-3 ersetzt die Vorgängerversion Nr. 05 0335 16-2 vom 1. Dez. 2016 vollständig.

Auftraggeber	Appenzeller Bauträger GmbH Lindenallee 2 46459 Rees
Schallimmissionsprognose	Nr. 05 0335 16-3 vom 9. Dez. 2016
Verfasser	B.Eng. Stefanie Fleischmann
Umfang	Textteil 36 Seiten Anhang 29 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14607-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Ermittlung von Emissionen/ Immissionen von Geräuschen und Gerüchen (Messungen) an den Standorten Ahaus und Berlin

Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche und Gerüche

www.uppenkamp-partner.de
info@uppenkamp-partner.de

Hauptsitz Ahaus Kapellenweg 8
Fon +49 2561 44915-0 48683 Ahaus

Niederlassung Berlin Zeughofstraße 21
Fon +49 30 6953999-60 10997 Berlin

Niederlassung Hamburg Kampstraße 9
Fon +49 40 43910762-0 20357 Hamburg

Niederlassung Rheinland Moltkestr. 25
Fon +49 2175 89576-0 42799 Leichlingen

Inhalt Textteil

Zusammenfassung **4**

1 **Grundlagen** **6**

2 **Veranlassung und Aufgabenstellung** **9**

3 **Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen** **10**
3.1 Schallschutz im Städtebau 10
3.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung 11
3.2.1 Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 11
3.3 Schallschutz in Wohnungen 12
3.4 Schallschutz in der Genehmigungsplanung 12
3.4.1 Gewerbelärm 13

4 **Gewerbelärm** **17**
4.1 Beschreibung des Vereinsheims 17
4.2 Beschreibung der Emissionsansätze 18
4.3 Parkplatzgeräusche 18
4.4 Schallübertragung von Räumen ins Freie 20
4.5 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse 22
4.6 Untersuchte Immissionsorte 22
4.7 Beschreibung des Berechnungsverfahrens 23
4.8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen 25
4.9 Angaben zur Qualität der Prognose 26

5 **Verkehrslärmeinwirkungen** **28**
5.1 Beschreibung des Vorhabens 28
5.2 Beschreibung der Emissionsansätze 28
5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse 29
5.4 Beschreibung des Berechnungsverfahrens 29
5.5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen 30
5.5.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet 30
5.6 Maßnahmen zur Lärmminderung 31
5.7 Diskussion möglicher aktiver Lärmminderungsmaßnahmen 31
5.8 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen 32
5.9 Schalldämmlüfter 34
5.10 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan 35

Inhalt Anhang

A	**Tabellarische Emissionskataster**
B	**Grafische Emissionskataster**
C	**Dokumentation der Immissionsberechnungen**
D	**Immissionspläne**
E	**Lärmpegelbereiche nach DIN4109**
F	**Lagepläne**
G	**Windstatistik**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte 22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 10
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 12
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden 13
Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm 14
Tabelle 5: Beschreibung der relevanten Vorgänge des Vereinsheims im Tages- und Nachtzeitraum 17
Tabelle 6: Geräuschspitzen 17
Tabelle 7: Frequentierung des Parkplatzes 19
Tabelle 8: Schallemission des Parkplatzes 19
Tabelle 9: Rauminnenpegel für den Veranstaltungsraum 21
Tabelle 10: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Vereinsheims 21
Tabelle 11: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit. 23
Tabelle 12: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum 25
Tabelle 13: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 33

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens sind Verkehrslärmuntersuchungen zum Bebauungsplan „Im Polderbusche" der Stadt Emmerich. Der Bebauungsplan stellt die planungsrechtliche Grundlage für die Neubebauung mit Wohngebäuden in einem Allgemeinen Wohngebiet dar. Das Plangebiet befindet sich in westlicher Ortslage von Emmerich, östlich der B220 und nördlich der B8.

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt und auf der Grundlage der Norm DIN 18005[1] beurteilt worden. Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die mit der Eigenart der geplanten Baugebiete verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen in Teilbereichen des Plangebietes nicht erfüllt werden. Die im Rahmen der Abwägung häufig herangezogenen Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung[2], welche als Grenze zur erheblichen Belästigung durch Verkehrsgeräusche betrachtet werden können, werden teilweise ebenfalls noch überschritten. Die im Rahmen der städtebaulichen Planung als absolute Schwelle der Zumutbarkeit geltenden Sanierungsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzrichtlinien[3] werden im südlichen Plangebiet eingehalten. Im nördlichen Bereich werden diese allerdings auch noch überschritten.

Aufgrund der festgestellten Immissionssituation im Plangebiet sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen planungsrechtlich abgesichert werden und in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben werden. Geeignete Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes werden in Abschnitt 5.6 dieses Gutachtens beschrieben.

Des Weiteren wurde im Sinne des Gebots der gegenseitigen Rücksichtnahme ermittelt, ob die Verträglichkeit bezüglich des Schießstandes und Vereinsheim des Schützenvereins St. Michael mit der heranrückenden Wohnbebauung gegeben ist.

1 DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1, in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005
2 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
3 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 –, Bundesministerium für Verkehr

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

- Die geltenden Immissionsrichtwerte werden zur Tageszeit und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen am Tag mindestens 15 dB. In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 2 dB
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte für Mischgebiete (MI) am Tag um mehr als 30 dB und mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der TA Lärm werden somit ebenfalls eingehalten.
- Eine Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nicht vorhanden. Dahingehend wurde auf eine weitere Untersuchung verzichtet.

1 Grundlagen

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
DIN 18005-1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 18005-2	Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten; Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der aktuellen Fassung
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR97 –, Bundesministerium für Verkehr, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz. Verkehrsblatt 12/1997, S. 434
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn), Bundesbahn-Zentralamt München, Ausgabe 1990
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Bonn, den 22. Mai 1990, berichtigter Nachdruck Februar 1992
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
Einführung DIN 4109 NRW	Einführung technischer Baubestimmungen nach § 3, Abs. 3 BauO NRW; DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989, Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 10.07.2002; II B 2 – 408 (MBl. NRW. 2002 S. 916 / SMBl.NRW.2323)
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2001, Fassung 2005

Rundschreiben BASt 96	Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr vom 18.07.1996 zur Anhebung der Grenze zwischen leichten und schweren Lkw von 2,8 t auf 3,5 t - Umrechnungsfaktoren (Geschäftszeichen StB 13/20.40.50/67 BASt 96)
Rundschreiben BMV	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 vom 25.04.1991 zu Korrekturwerten für unterschiedliche Straßenoberflächen als Ergänzung zur Tabelle 4 der RLS 90, Bundesministerium für Verkehr (StB 11/26/14.86.22-01/27 Va 91)
Rundschreiben OPA	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 5/2002 vom 26. März 2002 zu Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 – Fahrbahnoberflächen-Korrekturwerte D_{StrO} für offenporigen Asphalt (OPA) mit Anlage: Statuspapier „Offenporige Asphaltdeckschichten" der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) vom 18.10.2001, (S 13/14.86 22-11/57 Va 01 I, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen)BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
4. BImSchV	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) in der aktuellen Fassung
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
DIN EN ISO 3740	Akustik - Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen. Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen, März 2001
DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; April 2001
Parkplatzlärmstudie	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. überarbeitete Auflage August 2007

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- Hr. Appenzeller, Appenzeller Bauträger GmbH
- Hr. Roosendahl, Architekt KDRoosendahl
- Fr. Reinartz, Stadt Emmerich
- Hr. Spiertz, Schützenverein St. Michael e.V.
- Hr. Vieten, IGS Ingenieurgesellschaft Stolz GmbH

Ein Ortstermin wurde am 07.04.2016 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens sind Verkehrslärmuntersuchungen zum Bebauungsplan „Im Polderbusche" der Stadt Emmerich. Der Bebauungsplan stellt die planungsrechtliche Grundlage für die Neubebauung mit Wohngebäuden in einem Allgemeinen Wohngebiet dar. Das Plangebiet befindet sich in westlicher Ortslage von Emmerich, östlich der B220 und nördlich der B8.

Das Vorhaben umfasst die Aufstellung des Bebauungsplans „Im Polderbusche" zur Entwicklung von Bauflächen für ein Mehrfamilienhaus, ein Einfamilienhaus sowie sieben Reihenhäuser mit zugehörigen Garagen.

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzustellen. Kriterien zur Ermittlung der Geräuschimmissionen und zur Beurteilung, ob die mit der Eigenart des geplanten Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen erfüllt ist, sind in der Norm DIN 18005[4] definiert. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärmminderung aufzuzeigen.

Des Weiteren wird im Sinne des Gebots der gegenseitigen Rücksichtnahme ermittelt, ob die Verträglichkeit bezüglich des Schießstandes und Vereinsheim des Schützenvereins St. Michael mit der heranrückenden Wohnbebauung gegeben ist.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

[4] DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005[5] gegeben. Im Beiblatt 1[6] zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

5 DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
6 DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

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 in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) zur Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719[7] in Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die im Beiblatt 1 der DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert" aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

3.2.1 Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung[8] angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.

7 VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
8 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

In der Verkehrslärmschutzverordnung (hier: § 2, Abs. 1) werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle liegt nach stehender Rechtsprechung im Rahmen der städtebaulichen Planung in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum[9].

3.3 Schallschutz in Wohnungen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohnqualität im Allgemeinen und beim Aufenthalt im Freien im Besonderen der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Schutzziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und somit bei Einhaltung von Schalldruckpegeln in Aufenthaltsräumen von 40 dB(A) am Tag und 30 dB(A) nachts ist gesundheitsverträgliches Wohnen möglich. Diese Werte beruhen auf den Empfehlungen der DIN 4109[10].

3.4 Schallschutz in der Genehmigungsplanung

Im Sinne des Gebots der gegenseitigen Rücksichtnahme wird ermittelt, ob die Verträglichkeit bezüglich des Schießstandes mit Vereinsheim des Schützenvereins St. Michael mit der heranrückenden Wohnbebauung gegeben ist.

[9] Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.
[10] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2

3.4.1 Gewerbelärm

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 heranzuziehen. Die TA Lärm beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	**Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)**	
	Beurteilungszeitraum Tag	**Beurteilungszeitraum Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

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

In Tabelle 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	Beurteilungszeitraum	Beurteilungszeit
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 – 6:00 Uhr)

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten[11] auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) wird die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

[11] Definierter Zeitraum: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen."[12]

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der TA Lärm unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr;	20:00 – 22:00 Uhr;	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr;	13:00 – 15:00 Uhr;	20:00 – 22:00 Uhr.

Für die aufgeführten Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f), d. h. für

- Reine und Allgemeine Wohngebiete,
- Kleinsiedlungsgebiete,
- in Kurgebieten sowie für
- Krankenhäuser und Pflegeanstalten,

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.[13]

[12] siehe TA Lärm Ziffer 6.7
[13] siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.[14]

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

[14] siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

4 Gewerbelärm

4.1 Beschreibung des Vereinsheims

Nördlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich das Vereinsheim des Schützenvereins St. Michael e.V., welches über einen Veranstaltungsraum mit ca. 70 m² und über einen Schießstand verfügt. Zum derzeitigen Zeitpunkt parken die Gäste des Vereinsheims auf der Schotterfläche, welche im Zuge des Vorhabens überplant werden soll. Hier sollen 5 Stellflächen und mehrere Einstellplätze für Fahrräder entstehen. Vier weitere Stellflächen werden auf das nördlich angrenzende Flurstück 174 verlagert werden.

Im Rahmen der schalltechnischen Beurteilung wird der Schießstand nicht betrachtet, da hier lediglich mit kleinkalibrigen Waffen oder Luftgewehren bzw. Luftpistolen geschossen wird. Weiterhin ist der Schießstand im Untergeschoss eingerichtet, sodass hier keine relevante Geräuschentwicklung zu erwarten ist.

Der Veranstaltungsraum mit ca. 70 m² Fläche wird in seltenen Fällen neben dem Vereinsleben auch für Veranstaltungen vermietet. Dahingehend wird dieser mit den angeschlossenen 9 Stellflächen in die schalltechnische Bewertung aufgenommen und beurteilt.

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Vorgänge tabellarisch dargestellt

Tabelle 5: Beschreibung der relevanten Vorgänge des Vereinsheims im Tages- und Nachtzeitraum

Betriebsvorgang	Beschreibung	Emissionsansatz
Fassadenabstrahlungen		
Veranstaltungsraum	Dach	gesamte Fläche
	Fassaden	alle Fassaden
	Fenster	durchgehend geschlossen
	Türen	durchgehend geschlossen

Tabelle 6: Geräuschspitzen

Betriebsvorgang	Tageszeitraum 6-22 Uhr	Nachtzeitraum Lauteste Nachtstunde
Türen schließen	x	x

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.3 Parkplatzgeräusche

Auf Parkplätzen werden durch Fahrbewegungen, Ein- und Ausparkvorgänge sowie je nach Nutzung noch durch weitere Vorgänge Geräuschimmissionen verursacht. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen werden in der Parkplatzlärmstudie[15] genannt.

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Zur Ermittlung der von ebenerdigen Parkplätzen abgestrahlten Schallemissionen werden zwei Berechnungsverfahren beschrieben. Für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen einigermaßen genau bzw. flächenproportional abschätzen lässt, können die Geräuschemissionen nach dem sog. getrennten Verfahren bestimmt werden. Hierbei werden die Schallanteile des Ein- und Ausparkverkehrs und die des Fahrverkehrs getrennt berechnet und zu einem Gesamt-Emissionspegel zusammengefasst. Lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen nicht ausreichend genau abschätzen, so werden die Geräuschemissionen mit dem vereinfachten, sogenannten zusammengefassten Verfahren berechnet. Die hiermit berechneten Schallleistungspegel liegen „auf der sicheren Seite", da der pauschal angesetzte Schallanteil der durchfahrenden Kfz eher überschätzt wird.

Im vorliegenden Fall lässt sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen ausreichend genau abschätzen, sodass das getrennte Verfahren angewandt wird. Der Schallleistungspegel des Parkplatzes wird auf der Grundlage folgender Beziehung berechnet:

$$L_{WATm} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N) \qquad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist:

L_{W0}= 63 dB(A)	der Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
K_{PA}	der Zuschlag für Parkplatzart
K_I	der Zuschlag für die Impulshaltigkeit
N	die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
B	die Bezugsgröße (z. B. Nettoverkaufsfläche in m², Anzahl der Stellplätze, Netto-Gastraumfläche in m² oder Anzahl der Betten)

[15] Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage August 2007

Die Anzahl **f** der Stellplätze je Bezugsgröße ist in der Parkplatzlärmstudie für die jeweilige Parkplatzart vorgegeben. Im vorliegenden Fall einer Gaststätte ist der Wert für **f** mit 1 Stellplatz anzusetzen.

Bei der Berechnung des Schallleistungspegels wurden weiterhin folgende Annahmen und Voraussetzungen berücksichtigt:

- Die Fahrbahnoberflächen in den Fahrgassen des Parkplatzes werden asphaltiert bzw. mit einer ebenen Pflasterung aus Betonsteinen ohne Fase und Fugen ≤ 3 mm hergestellt.

Frequentierung des Parkplatzes

Die im Rahmen der Prognose angesetzte Frequentierung des Parkplatzes durch Gäste und Vereinsmitglieder beruht auf einer Schätzung. Die Frequentierungsdaten sind in Abschnitt 4 angegeben.

Tabelle 7: Frequentierung des Parkplatzes

Parkplatzart	**Einheit B_0 der Bezugsgröße B**	**N = Bewegungen/(B_0·h)**	
		Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	**ungünstigste Nachtstunde**
Stellflächen des Vereinsheims	1 Stellplatz	0,5	0,5

Schallemission des Parkplatzes

Nach der Parkplatzlärmstudie berechnet sich unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten folgender Schallleistungspegel L_{WATm} in dB(A).

Tabelle 8: Schallemission des Parkplatzes

Bez.	**Bezugsgröße B**	**Wert für B in m² bzw. Anzahl**	**N Tag**	**N Nacht**	**K_{PA}**	**K_I**	**K_D**	**K_{StrO}**	**L_{WATm} Tag**	**L_{WATm} Nacht**
			[h^{-1}]	**[h^{-1}]**	**[dB]**	**[dB]**	**[dB]**	**[dB]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**
P_{1-4}	1 Stellplatz	4	0,5	0,5	0	4	-	0	70,0	70,0
P_{5-9}	1 Stellplatz	5	0,5	0,5	0	4	-	0	70,9	70,9

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Als Spitzenpegel eines Einzelereignisses wird für die Tageszeit das Schlagen von Türen mit einem Schallleistungspegel von L_{WAmax} = 97,5 dB(A) in Ansatz gebracht.

4.4 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der DIN EN 12354-4[16] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:

L_W	der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
$L_{p,in}$	der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
R'	das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
C_d	der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
S	die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,
S_0	die Bezugsfläche (1 m²).

Das Bau-Schalldämm-Maß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot log\left[\sum_{i=1}^{m} \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10}\right] \quad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:

R_i	das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
S_i	die Fläche des Bauteils i in m²,
$D_{n,e,i}$	die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
A_0	die Bezugsabsorptionsfläche in m² (A_0 = 10 m²),
m	die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
n	die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätsterms C_d ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -6 dB an.

[16] DIN EN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von vergleichbaren Anlagen (Gaststätte G-II nach VDI 3726) wie folgt angesetzt:

Tabelle 9: Rauminnenpegel für den Veranstaltungsraum

Raumbezeichnung	**$L_{pA,In}$ in dB(A)**
Vereinsheim	80

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt.

Tabelle 10: Schalldämm-Maße der Außenbauteile des Vereinsheims

Bauteil	**Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB**							**$R_{w,I}$ in dB**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	
Wandkonstruktionen								
Ziegelmauerwerk mit Innendämmung	32	35	43	50	57	56	56	54
Dachkonstruktionen								
Sparrendach mit Betondachsteinen	16	22	23	33	37	43	52	32
Fenster und Belichtungsflächen								
Isolierverglasung (4/8/4 mm)	15	18	17	24	34	41	35	29
Türen/Tore								
Tür mit einer allseitig umlaufenden Dichtung	2	4	13	15	16	14	12	16

Die Schallabstrahlung von hochschalldämmenden Dach- oder Fassadenbauteilen mit einem Schalldämm-Maß > 50 dB ist gegenüber den leichten Umfassungsbauteilen und Öffnungsflächen nicht immissionsrelevant und bleibt deswegen unberücksichtigt.

Für die Fenster wird der durchgehend geschlossene Zustand angenommen.

4.5 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

4.6 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 07.04.2016 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Die Immissionsorte liegen im Geltungsbereich des aufzustellenden Bebauungsplangebietes „Im Polderbusche" der eine Gebietsnutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) festsetzten wird.

Hierfür gelten die in Tabelle 11 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm[17] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 11: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit.

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**Gebiets-nutzung**	**Immissionsrichtwerte [IRW] in dB(A)**	
		Tag	**Nacht**
IP1/geplantes Whs., Nordost-F, 1.OG IP2/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG IP3/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG	WA	55	40

4.7 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2[18]. Hierzu wird das qualitätsgesicherte Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.3) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4.000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant - berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt.

Nach dem o. g. Berechnungsverfahren wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen[19] berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \qquad \text{in dB(A)}[20]$$

Hierbei ist:

$L_{AT}(DW)$ der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
L_W der Schallleistungspegel der Geräuschquelle

17 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998
18 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997
19 Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt
20 Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2

D_C	die Richtwirkungskorrektur
A	$= A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$
A_{div}	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Ebenfalls berechnet wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \qquad \text{in dB(A)}^{21}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt[22]:

$$C_{met} = C_0 \left[1 - 10 \times \frac{(h_s + h_r)}{d_p}\right] \qquad \text{wenn } d_p > 10 \times (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \qquad \text{wenn } d_p \leq 10 \times (h_s + h_r)$$

Hierbei ist:

h_s	die Höhe der Quelle in Meter
h_r	die Höhe des Aufpunktes in Meter
d_p	der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter
C_0	ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und –richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Der Faktor C_0 ist eine insbesondere von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und –richtung abhängige Größe. Soweit über die örtlichen Windverteilungen nichts Genaueres bekannt ist, ist der Faktor C_0 zu 2 dB zu setzen, d. h. für alle Windrichtungen dieselbe Häufigkeit zu berücksichtigen.

Wenn für den Bereich der fraglichen Anlage repräsentative Wetterstatistiken bekannt sind, berechnet sich der meteorologische Faktor C_0 wie folgt:

$$C_0 = -10 \times \log\left(\sum \frac{p_i}{100} * 10^{-0{,}1 \times \Delta L_i}\right) \qquad \text{in dB}$$

Hierbei ist:

p_i	die Häufigkeit der Windverteilung in %
ΔL_i	die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors

21 Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2
22 Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

Die Häufigkeit der Kalmen (Windstille) p_c in % wird zu gleichen Teilen auf alle gleichmäßigen Windsektoren verteilt. Die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung ΔL_i bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors, dessen Winkel α_i um den Winkel ε_i von der Mitwindrichtung β abweicht, berechnet sich nach:

$$\Delta L_i = 5 - 5 \times \cos(\varepsilon - 45° \times \sin(\varepsilon)) \qquad \text{in dB}$$

Dies bedeutet, dass in großer Entfernung im langjährigen Mittel bei Querwind (ε = 90°/270°) eine Dämpfung um 1,5 dB und bei Gegenwind (ε = 180°) eine Dämpfung von 10 dB angesetzt wird. Die Windrichtungsverteilung wurde den Daten der Wetterstation Bocholt entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden. Die von den einzelnen Emittenten verursachten Schalldruckpegel an den untersuchten Immissionsorten werden in der Spalte L_{AT} in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zeiteinwirkungen (Spalte Einw.-T) jedes einzelnen Emittenten wiedergegeben.

4.8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln L_r für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 12: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**IRW_T in dB(A)**	**$L_{r,T}$ in dB(A)**	**IRW_N in dB(A)**	**$L_{r,N}$ in dB(A)**
IP1/geplantes Whs., Nordost-F, 1.OG	55	39	40	37
IP2/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG		40		38
IP3/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG		39		37

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Die Unterschreitungen betragen dabei mindestens 15 dB.
In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IP1 bis IP3 ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten. Die Unterschreitungen betragen mindestens 2 dB.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen in Mischgebieten(tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten eingehalten.

Betrachtung der Vorbelastung

Von einer relevanten Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine nähere Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

4.9 Angaben zur Qualität der Prognose

Allgemein

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2[23] festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $L_{AT}(DW)$ unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 0 < d < 100 m in dB	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 100 m < d < 1000 m in dB
0 < h < 5	± 3	± 3
5 < h < 30	± 1	± 3

[23] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung $\sigma_{Prognose}$ von max. 1,5 dB.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallpegel basieren auf Angaben der einschlägigen Fachliteratur bzw. eigenen Messungen. Im Sinne der schutzbedürftigen Nutzungen werden in der Regel konservative Ansätze gewählt.

Bauschalldämmmaße

Die eingesetzten bewerteten Bauschalldämmmaße auf der Basis eines möglichen Aufbaus wurden der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden vom Betreiber genannt. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden bspw. die Fahrzeugbewegungen relativ hoch angesetzt. Die Angaben über die Betriebsbedingungen wurden unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit +1 dB/-3 dB(A) abgeschätzt.

5 Verkehrslärmeinwirkungen

5.1 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst die Aufstellung eines Bebauungsplans „Im Polderbusche" zur Entwicklung von Bauflächen für ein Mehrfamilienhaus, ein Einfamilienhaus sowie sieben Reihenhäuser mit zugehörigen Garagen in einem Allgemeinen Wohngebiet. Betrachtet wird das Grundstück im Polderbusch 27 in Emmerich. Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, werden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen durch den Verkehr auf der B220 ermittelt.

5.2 Beschreibung der Emissionsansätze

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen wird durch die Verkehrslärmschutzverordnung[24] vorgegeben und in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90[25] näher beschrieben.

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße wird nach den RLS 90 aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, dem Lkw-Anteil **p** in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen >5 % berechnet.

Grundlage für die Ermittlung der Schallemissionen sind Angaben zu Verkehrsstärken sowie zu den Anteilen des Schwerverkehrs und zur prozentualen Aufteilung des Verkehrs auf den Tages- und den Nachtzeitraum aus einer verkehrstechnischen Untersuchung der IGS aus dem Jahr 2016. Die Verkehrsdaten beziehen sich auf den Prognosefall 1.

Straßenbezeichnung und Abschnitt	DTV	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke M in Kfz/h		Lkw-Anteil p in %		v	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	Kfz/24 h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	in km/h	Tag	Nacht
Klever Str. (B220) südl. Borgheeser Weg	15520	893	155	7,3	10,7	70	66,5	60
Klever Str. (B220) südl. Nollenburger Weg	15520	893	155	7,3	10,7	100	68,8	61,9
Klever Str. (B220) nördl. Nollenburger Weg	17780	1022	178	8,0	12,3	70	67,4	61

[24] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
[25] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr, Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992

Hierbei ist

DTV	die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
M	die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
p	der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommens in %
v	die für den betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h für Pkw und Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h für Lkw und 130 km/h für Pkw
$L_{m,E}$	der Mittelungspegel nach den RLS 90

5.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.4 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf dem Neubauabschnitt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5.2 genannten Berechnungsgrundsätze. Hierzu wird das Programmsystem MAPANDGIS der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (1.1.3.3) verwendet.

Zur Berechnung wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in ein Rechenmodell eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall Straßen, Abschirmkanten, Höhenlinien, Böschungskanten und bestehende Gebäude. Letztere werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB). Das Berechnungsprogramm unterteilt die Schallquellen in Teilstrecken, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen zu den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmung erfasst. Im Rahmen des Geltungsbereiches der 16. BImSchV (Neubau und wesentliche Änderung von Verkehrswegen) wird die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden nur für Straßenverkehrsgeräusche und nur für die erste Reflexion berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in Form von Schallimmissionsplänen erfolgt flächenmäßig in einem festgelegten Raster, wobei für jede Rasterfläche im Untersuchungsgebiet ein Immissionspunkt gesetzt wird.

Der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von tagsüber 55 dB(A) ist durch den Farbwechsel braun/orange und der Orientierungswert von nachts 45 dB(A) durch den Farbwechsel dunkelgrün/gelb gekennzeichnet.

5.5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

5.5.1 Verkehrslärmbelastung im Bebauungsplangebiet

Um die Wohnqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen ermittelt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang D in Form von Schallimmissionsplänen wie folgt dokumentiert:

Seite 18: Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tageszeitraum[26] im Bereich der Freiflächen (Immissionshöhe 1,6 m über Grund)

Seite 19/20: Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tages- bzw. Nachtzeitraum im Bereich der Erdgeschosse

Seite 21/22: Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr im Tages- bzw. Nachtzeitraum im Bereich der Obergeschosse

Untersuchungsergebnisse für die Freiflächen/Außenwohnbereiche

Wie aus den Schallimmissionsplänen zu ersehen ist, wird der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete (WA) zur Tageszeit im Bereich der Außenwohnbereiche im südlichen Bereich des Plangebiets eingehalten. Für alle weiteren Freiflächen wird der Orientierungswert für Mischgebiete (MI) eingehalten, wobei auch noch von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen ist. Lediglich im Bereich der nördlichen Grundstücksgrenze wird der Orientierungswert für Mischgebiete überschritten. Hier sind keine Außenwohnbereiche geplant.

Untersuchungsergebnisse für die geplanten Gebäude

An den geplanten Gebäuden liegen Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche von tagsüber 42 bis 68 dB(A) und nachts 36 bis 61 dB(A) vor. Die schalltechnischen Orientierungswerte werden somit um bis zu 13 dB am Tag und um bis zu 21 dB nachts überschritten.

Die gemäß Umwelt-Sachverständigenrat und WHO für die Gesundheit unbedenklichen Außenlärm-Grenzen von tags 65 dB(A) und nachts 55 dB(A) werden ebenso wie die sog. enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwellen von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) nachts im gesamten südlichen Plangebiet eingehalten. Im nördlichen Bereich werden diese mit Ausnahme der sog. enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle am Tag von 70 dB (A) jedoch überschritten.

[26] Die Darstellung und Diskussion der Geräuschimmissionen im Bereich der Freiflächen beschränkt sich auf den Tageszeitraum, da die sog. Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone oder andere zum Aufenthalt im Freien nutzbare und entsprechend gestaltete Freibereiche nachts keinen höheren Schutzanspruch haben als am Tag.

5.6 Maßnahmen zur Lärmminderung

Dass die mit der Eigenart eines Baugebietes oder einer Baufläche verbundenen Erwartungen an den Schallschutz erfüllt sind, wird durch die Einhaltung der Orientierungswerte in der Norm DIN 18005[27] ausgedrückt. In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sind Überschreitungen der Orientierungswerte festzustellen, sollte möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen planungsrechtlich abgesichert werden und in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben werden. Geeignete Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes werden nachfolgend beschrieben.

5.7 Diskussion möglicher aktiver Lärmminderungsmaßnahmen

Abschirmeinrichtungen

Untersuchungen zur Lärmminderung der Verkehrsgeräusche durch eine Abschirmeinrichtung (Schallschutzwand/-wall) entlang der nördlichen Plangebietsgrenze haben gezeigt, dass ein derartiger aktiver Schallschutz immissionsschutztechnisch und städtebaulich nicht geeignet ist.

Baukörperanordnung und Grundrissgestaltung

Eine geeignete Schallschutzmaßnahme stellen schalltechnisch günstige Baukörperanordnungen und eine schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung dar. Hierbei sollen schutzbedürftige Aufenthaltsräume so angeordnet werden, dass die Belüftung der Räume über ein Fenster an einer Fassade ohne bzw. nur mit geringer Überschreitung der Orientierungswerte möglich ist. Insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer sollten nach Möglichkeit an Fassaden liegen, an denen in der Nachtzeit ein Beurteilungspegel L_r von nicht mehr als 50 dB(A) vorliegt. Zusätzliche Fenster dieser Räume sind dann auch in Fassaden mit höherer Lärmbelastung möglich.

Zum Schutz von Aufenthaltsräumen in den Dachgeschossen können Festsetzungen in der Art getroffen werden, dass bei Satteldächern eine Ausrichtung der Firstrichtung von Osten nach Westen (d. h. parallel zum Emittenten) vorgenommen wird. Hierdurch ergibt sich aufgrund der Eigenabschirmung des Gebäudes auf der lärmabgewandten Seite ein Bereich, in dem die schalltechnischen Anforderungen eingehalten werden. Auf dieser Seite können dann Fenster von Aufenthaltsräumen angeordnet werden.

[27] DIN 18005-1, Beiblatt 1 : Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

5.8 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

In der Einführungsbekanntmachung zur Norm DIN 4109[28] sind „maßgebliche Außenlärmpegel" genannt, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten der Nachweis ausreichender Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich ist. Sie betragen in der Tageszeit:

56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien,
61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen etc.,
66 dB(A) bei Büroräumen etc.

Im Anhang E sind die „maßgeblichen Außenlärmpegel" in Form von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 dargestellt. Hiernach wird der für Aufenthaltsräume in Wohnungen maßgebliche Außenlärmpegel an allen überbaubaren Flächen im Plangebiet, mit Ausnahme des südlichen Bereichs, erreicht.

Die nachfolgende Tabelle entspricht mit den in Klammern gesetzten Werten für $\mathbf{R}'_{w,res}$ der Tabelle 8 der DIN 4109. Darin ist für verschiedene Lärmpegelbereiche das erforderliche resultierende Schalldämmmaß der Gesamtaußenfläche (erf. $\mathbf{R}'_{w,res}$) für Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie für Büroräume angegeben. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Berechnungsergebnissen sind in der Tabelle auch die den Lärmpegelbereichen entsprechenden Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche angegeben. Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels $\mathbf{L_a}$ erfolgt gemäß DIN 4109, Abschnitt 5.5, für den Tageszeitraum. Hierbei wird unterstellt, dass die Geräuschbelastung im Nachtzeitraum so deutlich absinkt, dass auch die Anforderungen an Schlafräume nachts mit i. d. R. um 10 dB niedrigeren zulässigen Rauminnenpegeln (s. z.B. VDI 2719) eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall haben die Berechnungen zum Straßenverkehrslärm allerdings gezeigt, dass die Geräuschbelastung im Nachtzeitraum z. T. nur 7 dB unter dem Tageswert liegt. Um somit einen ausreichenden Schallschutz auch für den Nachtzeitraum gewährleisten zu können, müssen die in der Tabelle 8 der DIN 4109 aufgeführten resultierenden Schalldämmmaße erf. $R'_{w,res}$ um 3 dB angehoben werden (nicht geklammerte Werte in obiger Tabelle).

[28] Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 10.07.2002; II B 2 – 408 (MBl. NRW. 2002 S. 916 / SMBl.NRW.2323)

Tabelle 13: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Lärmpegel-bereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel (siehe Anhang E)	Beurteilungspegel Tag	erforderliches Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
			Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	bis 52 dB(A)	33 (30)	-
II	56 - 60 dB(A)	53 - 57 dB(A)	33 (30)	33 (30)
III	61 - 65 dB(A)	58 - 62 dB(A)	38 (35)	33 (30)
IV	66 - 70 dB(A)	63 - 67 dB(A)	(40)	38 (35)
V	71 - 75 dB(A)	68 - 72 dB(A)	(45)	(40)
VI	76 - 80 dB(A)	73 - 77 dB(A)	(50)	(45)
VII	> 80 dB(A)	> 77 dB(A)	[29]	(50)

Die angegebenen Schalldämmmaße erf. $R'_{w,res}$ gelten für die gesamte Außenfassade eines Raumes, d. h. einschließlich Wandkonstruktion, Fenster, Rollladenkästen und ggf. weiterer Bauteile. Das erforderliche Schalldämmmaß der Fensterkonstruktionen lässt sich erst bei detaillierter Kenntnis der weiteren Aufbauten ermitteln. Einen Überblick über die möglichen Ausführungen erhält man durch das Heranziehen der Tabellen 9 und 10 der DIN 4109, die unten aufgeführt sind.

[29] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9. **Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}/S_G$**

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	−1	−2	−3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m^2
$S_{(G)}$: Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m^2.

Tabelle 10. **Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern**

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ... dB/... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
		10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
1	30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
2	35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
3	40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
4	45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
5	50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	–

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von −2 dB nach Tabelle 9, Zeile 2.

5.9 Schalldämmlüfter

Da die Schalldämmung von Außenbauteilen nur voll wirksam ist, solange Fenster geschlossen sind, sollte der Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei A-bewerteten Außengeräuschpegeln L_m von mehr als 50 dB(A) ist eine Raumlüftung über Fenster in Spaltlüftungsstellung in Hinblick auf den Schallschutz ungeeignet, sodass dann schalldämmende, ggf. fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig sind[30].

In der DIN 18005[31] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) bei teilweise geöffnetem Fenster ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Daher ist u. E. zu empfehlen, die Forderung von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen für die Bereiche des

30 Quelle: VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Abschnitt 10.2
31 DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau

Plangebietes, in denen nachts höhere Außengeräuschpegel als 45 dB(A) vorliegen, in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan aufzunehmen.

5.10 Vorschlag für Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan

„Zum Schutz vor Lärmeinwirkungen durch den Straßenverkehr werden bei einer baulichen Errichtung oder baulichen Änderung von Räumen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, unterschiedliche Anforderungen an das Schalldämmmaß von Außenbauteilen gestellt.

Zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden in der DIN 4109 verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen sind. Entsprechend den Empfehlungen des Schallgutachtens werden die in der Tabelle 8 der DIN 4109 aufgeführten resultierenden Schalldämmmaße erf. $R'_{w,res}$ um 3 dB erhöht, um einen ausreichenden Schallschutz für den Nachtzeitraum gewährleisten zu können. Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen von Wohnungen (mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen) sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel (siehe Anhang E)	erforderliches Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ in dB	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume und Ähnliches
I	bis 55 dB(A)	33 (30)	-
II	56 - 60 dB(A)	33 (30)	33 (30)
III	61 - 65 dB(A)	38 (35)	33 (30)
IV	66 - 70 dB(A)	(40)	38 (35)
V	71 - 75 dB(A)	(45)	(40)
VI	76 - 80 dB(A)	(50)	(45)
VII	> 80 dB(A)	[32]	(50)

Die Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes $\mathbf{R'_{w,res}}$ hat nach DIN 4109 zu erfolgen."

[32] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Bericht verfasst durch:

B.Eng. Stefanie Fleischmann
Projektleiterin

Geprüft und freigegeben durch:

Dipl.-Ing. Matthias Brun
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

A	Tabellarische Emissionskataster
B	Grafische Emissionskataster
C	Dokumentation der Immissionsberechnungen
D	Immissionspläne
E	Lärmpegelbereiche nach DIN4109
F	Lagepläne
G	Windstatistik

A Tabellarische Emissionskataster

Legende Emissionsberechnung TA Lärm/Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Quellenortskennzahl Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Textliche Beschreibung der Quelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Quellengruppe
RW/HW	m	Koordinatenangabe
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle Index D = Quelle über Dach
DO	dB	Raumwinkelmaß
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Quelle
num.Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (bereits in Lw/LmE enthalten)
Bez.Abst.	m	Messabstand zur Quelle Die Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet.
Messfl./Anz.	m²/-	Eintragung der Messfläche bzw. der Fläche des schallabstrahlenden Bauteils. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
Anz.	-	Eintragung der Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke, getrennt nach Beurteilungszeiträumen Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet.
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme bei der Berechnung unberücksichtigt.
Einw.T	min	Einwirkzeit der Emissionsquelle
RwID	-	Bezug zum verwendeten Schalldämmspektrum nach Bedarf
ST	-	Wenn Eintragung = 1, dann handelt es sich um die Berechnung kurzzeitiger Geräuschspitzen. Bei Eintragung = -1 ist die Quelle nicht in den Berechnungen berücksichtigt.
Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt und entsprechend dokumentiert werden.		

Tabellarisches Emissionskataster für den Beurteilungszeitraum Tag

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ [m]	DO [dB]	KT [dB]	KI [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]	num. Add. [dB]	num. Add. RZ [dB]	Bez. Abst. [m]	Messfl. [m²] Anz.	Anz. T	Anz. RZ	MM [dB]	Einw.T T [min]	Einw.T RZ [min]	Rw ID	ST
#001	Parkplätze 1-4 Vereinsheim	Anlagengeräusche	0.5	0	0	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		0
#002	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	5.0	0	0	0.0	61.6	61.6	0.0	0.0		116.0			0	780.0	180.0	1	0
#003	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	5.0 A	0	0	0.0	60.9	60.9	0.0	0.0		97.0			0	780.0	180.0	1	0
#004	Parkplätze 5-6 Vereinsheim	Anlagengeräusche	0.5	0	0	0.0	71.0	71.0	0.0	0.0					0	780.0	180.0		0
#005	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	37.4	37.4	0.0	0.0		35.0			0	780.0	180.0	2	0
#006	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	37.4	37.4	0.0	0.0		35.0			0	780.0	180.0	2	0
#007	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	33.8	0.0	0.0		15.0			0	780.0	180.0	2	0
#008	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	33.8	0.0	0.0		15.0			0	780.0	180.0	2	0
#009	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	32.0	32.0	0.0	0.0		10.0			0	780.0	180.0	2	0
#010	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.8	36.8	0.0	0.0		30.0			0	780.0	180.0	2	0
#011	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.5	36.5	0.0	0.0		28.0			0	780.0	180.0	2	0
#012	Wand nordwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	41.8	41.8	0.0	0.0		95.0			0	780.0	180.0	2	0
#013	Wand westlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.8	36.8	0.0	0.0		30.0			0	780.0	180.0	2	0
#014	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	35.0	35.0	0.0	0.0		20.0			0	780.0	180.0	2	0
#015	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.1	33.1	0.0	0.0		13.0			0	780.0	180.0	2	0
#016	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	33.8	0.0	0.0		15.0			0	780.0	180.0	2	0
#017	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	33.8	0.0	0.0		15.0			0	780.0	180.0	2	0
#018	Tür nordöstlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	63.0	63.0	0.0	0.0		2.5			0	780.0	180.0	3	0
#019	Tür südlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	63.0	63.0	0.0	0.0		2.5			0	780.0	180.0	3	0
#020	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	1.5	3	0	0.0	44.0	44.0	0.0	0.0		0.3			0	780.0	180.0	4	0
#021	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	1.5	3	0	0.0	44.0	44.0	0.0	0.0		0.3			0	780.0	180.0	4	0
#022	Fenster nördlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	54.8	54.8	0.0	0.0		3.0			0	780.0	180.0	4	0
#023	Fenster Nördlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	54.8	54.8	0.0	0.0		3.0			0	780.0	180.0	4	0
#024	Türen schließen	Spitzenpegel	1.0	0	0	0.0	97.5	97.5	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1
#025	Türen schließen	Spitzenpegel	0.5	0	0	0.0	97.5	97.5	0.0	0.0					0	780.0	180.0		1

Tabellarisches Emissionskataster für den Beurteilungszeitraum Nacht

Nr.	Kommentar	Gruppe	hQ [m]	DO [dB]	KT [dB]	KI [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]	num. Add. [dB]	Bez. Abst. [m]	Messfl. [m²] Anz.	Anz. N	MM [dB]	Einw.T N [min]	Rw ID	ST
#001	Parkplätze 1-4 Vereinsheim	Anlagengeräusche	0.5	0	0	0.0	70.0	0.0				0	60		0
#002	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	5.0	0	0	0.0	61.6	0.0		116.0		0	60	1	0
#003	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	5.0 A	0	0	0.0	60.9	0.0		97.0		0	60	1	0
#004	Parkplätze 5-6 Vereinsheim	Anlagengeräusche	0.5	0	0	0.0	71.0	0.0				0	60		0
#005	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	37.4	0.0		35.0		0	60	2	0
#006	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	37.4	0.0		35.0		0	60	2	0
#007	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	0.0		15.0		0	60	2	0
#008	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	0.0		15.0		0	60	2	0
#009	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	32.0	0.0		10.0		0	60	2	0
#010	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.8	0.0		30.0		0	60	2	0
#011	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.5	0.0		28.0		0	60	2	0
#012	Wand nordwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	41.8	0.0		95.0		0	60	2	0
#013	Wand westlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	36.8	0.0		30.0		0	60	2	0
#014	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	35.0	0.0		20.0		0	60	2	0
#015	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.1	0.0		13.0		0	60	2	0
#016	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	0.0		15.0		0	60	2	0
#017	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	5.0	3	0	0.0	33.8	0.0		15.0		0	60	2	0
#018	Tür nordöstlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	63.0	0.0		2.5		0	60	3	0
#019	Tür südlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	63.0	0.0		2.5		0	60	3	0
#020	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	1.5	3	0	0.0	44.0	0.0		0.3		0	60	4	0
#021	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	1.5	3	0	0.0	44.0	0.0		0.3		0	60	4	0
#022	Fenster nördlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	54.8	0.0		3.0		0	60	4	0
#023	Fenster Nördlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	3	0	0.0	54.8	0.0		3.0		0	60	4	0
#024	Türen schließen	Spitzenpegel	1.0	0	0	0.0	97.5	0.0				0	60		1
#025	Türen schließen	Spitzenpegel	0.5	0	0	0.0	97.5	0.0				0	60		1

Tabellarisches Emissionskataster für den Beurteilungszeitraum Tag

Nr.	Name	Achs. Abst. [m]	LME T [dB(A)]	DTV [Kfz/24h]	Str. Gatt.	M T [Kfz/h]	P T [%]	V Pkw T [km/h]	V Lkw T [km/h]	DStrO [dB]	Stg. [%]	MFrefl. [dB]
#001	B220 Abschnitt nördlich Nollenburger Weg	0	67.4	17780	2	1022.00	8.00	70	70	0.0	0.0	0.0
#002	B220 Abschnitt südlich Borgheeser Weg	0	66.5	15520	2	893.00	7.30	70	70	0.0	0.0	0.0
#003	B220 Abschnitt südlich Nollenburger Weg	0	67.8	15520	2	893.00	7.30	100	80	0.0	0.0	0.0

Tabellarisches Emissionskataster für den Beurteilungszeitraum Nacht

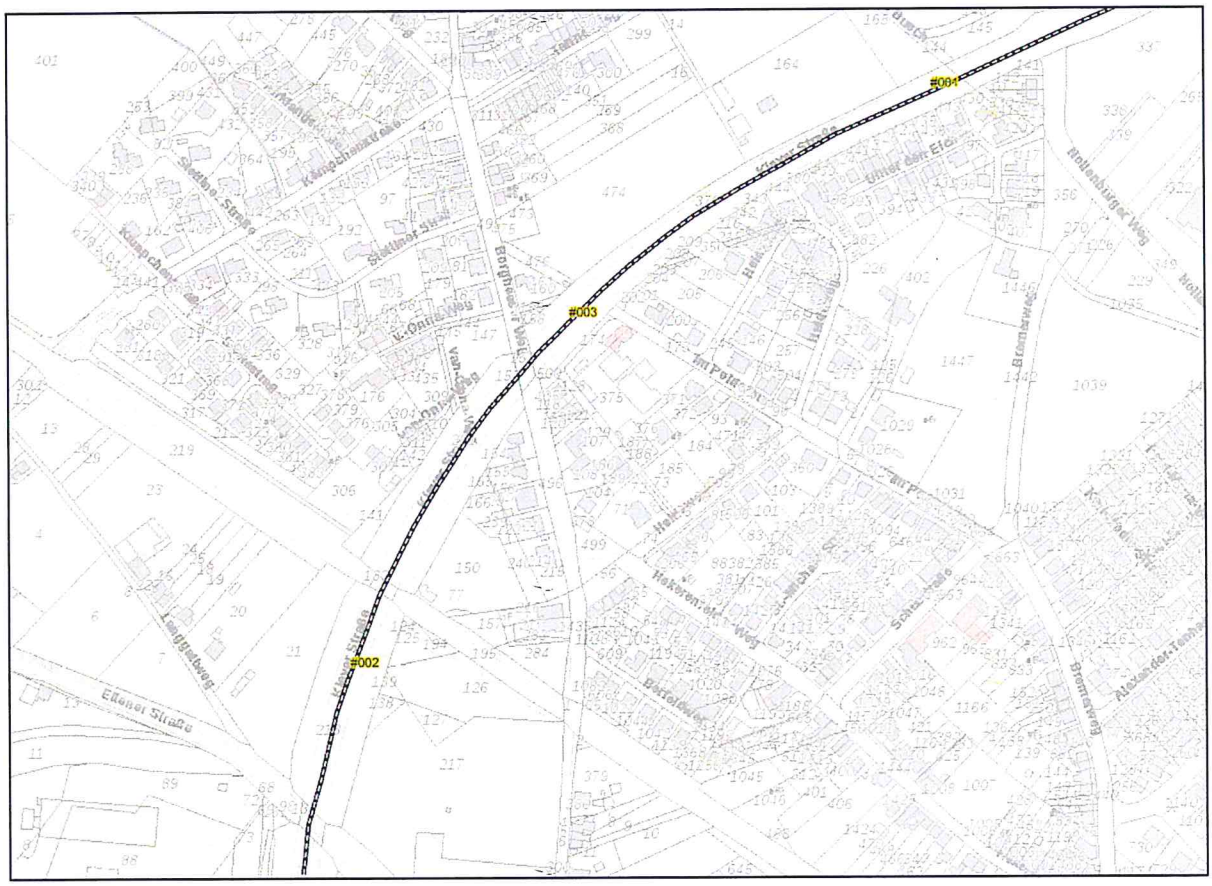
Nr.	Name	Achs. Abst. [m]	LME N [dB(A)]	DTV [Kfz/24h]	Str. Gatt.	M N [Kfz/h]	P N [%]	V Pkw N [km/h]	V Lkw N [km/h]	DStrO [dB]	Stg. [%]	MFrefl. [dB]
#001	B220 Abschnitt nördlich Nollenburger Weg	0	61	17780	2	178.00	12.30	70	70	0.0	0.0	0.0
#002	B220 Abschnitt südlich Borgheeser Weg	0	60	15520	2	155.00	10.70	70	70	0.0	0.0	0.0
#003	B220 Abschnitt südlich Nollenburger Weg	0	61.9	15520	2	155.00	10.70	100	80	0.0	0.0	0.0

uppenkamp und partner

Sachverständige für Immissionsschutz

B Grafische Emissionskataster

Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster Gewerbe	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster Verkehr	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		

C Dokumentation der Immissionsberechnungen

Legende Immissionsberechnung TA Lärm/Berechnungen gemäß DIN ISO 9613-2		
Zeichen	**Einheit**	**Bedeutung**
Nr.	-	Laufende Quellenortskennzahl Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern.
Kommentar	-	Textliche Beschreibung der Quelle
Gruppe	-	Bezeichnung der Quellengruppe
LAT	dB(A)	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart ist LAT mit oder ohne Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen angegeben.
DC	dB	Richtwirkungskorrektur(DI wird separat ausgewiesen)
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum
+RT	dB	Zuschlag für Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit
MM	dB	Minderungsmaßnahme an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme bei der Berechnung unberücksichtigt.
KT/KI	dB	Zuschlag für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit
Cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet.
d(p)	m	Horizontaler (projizierter) Abstand der Emissionsquelle zum Emissionsort. Bei Berechnungen mit Geländeberücksichtigung = Strecke zwischen Emissionsquelle und Immissionsort.
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (z. B. Schallschirm)
Adiv	dB	Die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung Hinweis: die Berechnung erfolgt softwareintern und ist u. U. nicht händisch überprüfbar.
Aatm	dB	Die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr	dB	Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Refl.Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Wänden
Lw/LmE	dB(A)	Schallleistungspegel der Quelle bzw. Mittelungspegel (RLS-90) der Quelle
Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnungen genutzt und entsprechend dokumentiert werden		

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/geplantes Whs., Nordost-F, 1.OG	39	5
IP2/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG	40	5
IP3/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG	39	5

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP2, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT T [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	+RT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Refl. Ant. [dB]	Lw/LmE T [dB(A)]	Lw/LmE RZ [dB(A)]
#001	Parkplätze 1-4 Vereinsheim	Anlagengeräusche	13.3	3.0	0.0	1.9	0	0.0	0	44.1	0	15.6	43.9	0.1	2.6	4.5	70.0	70.0
#002	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	21.1	2.7	0.0	1.9	0	0.0	0	29.4	0	4.8	40.4	0.1	0.0	-31.8	61.6	61.6
#003	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	14.0	2.8	0.0	1.9	0	0.0	0	35.1	0	12.0	41.9	0.1	0.0	10.1	60.9	60.9
#004	Parkplätze 5-6 Vereinsheim	Anlagengeräusche	38.5	2.9	0.0	1.9	0	0.0	0	20.4	0	0.0	37.2	0.1	0.0	3.6	71.0	71.0
#005	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	6.2	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	27.2	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-2.0	37.4	37.4
#006	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	5.1	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	30.9	0	0.0	40.8	0.1	0.0	-3.3	37.4	37.4
#007	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	3.3	5.7	0.0	1.9	0	0.0	0	25.8	0	0.0	39.2	0.0	0.0	-3.5	33.8	33.8
#008	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	2.5	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	27.1	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-6.2	33.8	33.8
#009	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	1.2	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	27.3	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-5.2	32.0	32.0
#010	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	-16.6	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	38.1	0	17.5	42.6	0.1	0.8	-	36.8	36.8
#011	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	-8.7	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	34.5	0	14.0	41.7	0.1	0.6	-11.4	36.5	36.5
#012	Wand nordwestlich	Gebäudeabstrahlung	-10.4	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	37.5	0	17.4	42.5	0.1	0.7	-17.6	41.8	41.8
#013	Wand westlich	Gebäudeabstrahlung	1.4	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	34.0	0	4.9	41.6	0.1	0.6	-0.7	36.8	36.8
#014	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	-3.6	5.8	0.0	1.9	0	0.0	0	27.1	0	6.4	39.7	0.1	0.0	-38.0	35.0	35.0
#015	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	2.2	5.7	0.0	1.9	0	0.0	0	24.2	0	0.0	38.7	0.0	0.0	-	33.1	33.1
#016	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	4.0	5.7	0.0	1.9	0	0.0	0	22.7	0	0.0	38.1	0.0	0.0	-4.8	33.8	33.8
#017	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	-10.2	5.7	0.0	1.9	0	0.0	0	24.3	0	12.9	38.7	0.0	0.0	-41.7	33.8	33.8
#018	Tür nordöstlich	Gebäudeabstrahlung	30.0	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	31.7	0	0.0	41.0	0.1	0.1	18.9	63.0	63.0
#019	Tür südlich	Gebäudeabstrahlung	32.1	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	24.2	0	0.0	38.7	0.0	0.0	-23.3	63.0	63.0
#020	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	12.0	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	27.6	0	0.0	39.8	0.1	0.0	-11.8	44.0	44.0
#021	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	12.2	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	26.8	0	0.0	39.6	0.1	0.0	-10.5	44.0	44.0
#022	Fenster nördlich	Gebäudeabstrahlung	-1.7	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	39.1	0	19.9	42.9	0.1	1.4	-	54.8	54.8
#023	Fenster Nördlich	Gebäudeabstrahlung	-0.1	5.9	0.0	1.9	0	0.0	0	37.0	0	19.2	42.4	0.1	1.2	-	54.8	54.8
		Sum	40.0															
#024	Türen schließen	Spitzenpegel	64.1	2.9	0.0	0.0	0	0.0	0	20.6	0	0.0	37.3	0.0	0.0	57.1	97.5	97.5
#025	Türen schließen	Spitzenpegel	40.2	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0	43.8	0	15.8	43.8	0.1	2.4	35.6	97.5	97.5

Gewerbelärm

Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/geplantes Whs., Nordost-F, 1.OG	37	5
IP2/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG	38	5
IP3/geplantes Whs., Nordwest-F., 1.OG	37	5

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP2, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

Nr.	Kommentar	Gruppe	LAT N [dB(A)]	DC [dB]	DT [dB]	MM [dB]	KT/KI [dB]	Cmet [dB]	d(p) [m]	DI [dB]	Abar [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Refl. Ant. [dB]	Lw/LmE N [dB(A)]
#001	Parkplätze 1-4 Vereinsheim	Anlagengeräusche	11.4	3.0	0.0	0	0.0	0	44.1	0	15.6	43.9	0.1	2.6	2.5	70.0
#002	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	19.2	2.7	0.0	0	0.0	0	29.4	0	4.8	40.4	0.1	0.0	-33.7	61.6
#003	Dach Vereinsheim	Gebäudeabstrahlung	12.1	2.8	0.0	0	0.0	0	35.1	0	12.0	41.9	0.1	0.0	8.2	60.9
#004	Parkplätze 5-6 Vereinsheim	Anlagengeräusche	36.6	2.9	0.0	0	0.0	0	20.4	0	0.0	37.2	0.1	0.0	1.7	71.0
#005	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	4.3	5.8	0.0	0	0.0	0	27.2	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-3.9	37.4
#006	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	3.1	5.8	0.0	0	0.0	0	30.9	0	0.0	40.8	0.1	0.0	-5.2	37.4
#007	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	1.3	5.7	0.0	0	0.0	0	25.8	0	0.0	39.2	0.0	0.0	-5.5	33.8
#008	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	0.6	5.8	0.0	0	0.0	0	27.1	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-8.1	33.8
#009	Wand östlich	Gebäudeabstrahlung	-0.8	5.8	0.0	0	0.0	0	27.3	0	0.0	39.7	0.1	0.0	-7.1	32.0
#010	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	-18.5	5.9	0.0	0	0.0	0	38.1	0	17.5	42.6	0.1	0.8	-	36.8
#011	Wand nördlich	Gebäudeabstrahlung	-10.6	5.9	0.0	0	0.0	0	34.5	0	14.0	41.7	0.1	0.6	-13.3	36.5
#012	Wand nordwestlich	Gebäudeabstrahlung	-12.4	5.9	0.0	0	0.0	0	37.5	0	17.4	42.5	0.1	0.7	-19.5	41.8
#013	Wand westlich	Gebäudeabstrahlung	-0.6	5.8	0.0	0	0.0	0	34.0	0	4.9	41.6	0.1	0.6	-2.7	36.8
#014	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	-5.6	5.8	0.0	0	0.0	0	27.1	0	6.4	39.7	0.1	0.0	-39.9	35.0
#015	Wand südöstlich	Gebäudeabstrahlung	0.3	5.7	0.0	0	0.0	0	24.2	0	0.0	38.7	0.0	0.0	-	33.1
#016	Wand südlich	Gebäudeabstrahlung	2.0	5.7	0.0	0	0.0	0	22.7	0	0.0	38.1	0.0	0.0	-6.7	33.8
#017	Wand südwestlich	Gebäudeabstrahlung	-12.1	5.7	0.0	0	0.0	0	24.3	0	12.9	38.7	0.0	0.0	-43.6	33.8
#018	Tür nordöstlich	Gebäudeabstrahlung	28.1	5.9	0.0	0	0.0	0	31.7	0	0.0	41.0	0.1	0.1	17.0	63.0
#019	Tür südlich	Gebäudeabstrahlung	30.2	5.9	0.0	0	0.0	0	24.2	0	0.0	38.7	0.0	0.0	-25.2	63.0
#020	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	10.0	5.9	0.0	0	0.0	0	27.6	0	0.0	39.8	0.1	0.0	-13.7	44.0
#021	Fenster südlich	Gebäudeabstrahlung	10.3	5.9	0.0	0	0.0	0	26.8	0	0.0	39.6	0.1	0.0	-12.4	44.0
#022	Fenster nördlich	Gebäudeabstrahlung	-3.6	5.9	0.0	0	0.0	0	39.1	0	19.9	42.9	0.1	1.4	-	54.8
#023	Fenster Nördlich	Gebäudeabstrahlung	-2.0	5.9	0.0	0	0.0	0	37.0	0	19.2	42.4	0.1	1.2	-	54.8
		Sum	38.1													
#024	Türen schließen	Spitzenpegel	64.1	2.9	0.0	0	0.0	0	20.6	0	0.0	37.3	0.0	0.0	57.1	97.5
#025	Türen schließen	Spitzenpegel	40.2	3.0	0.0	0	0.0	0	43.8	0	15.8	43.8	0.1	2.4	35.6	97.5

D Immissionspläne

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.

-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)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Gewerbelärms für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)

NORDEN

-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)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Gewerbelärms für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)

NORDEN

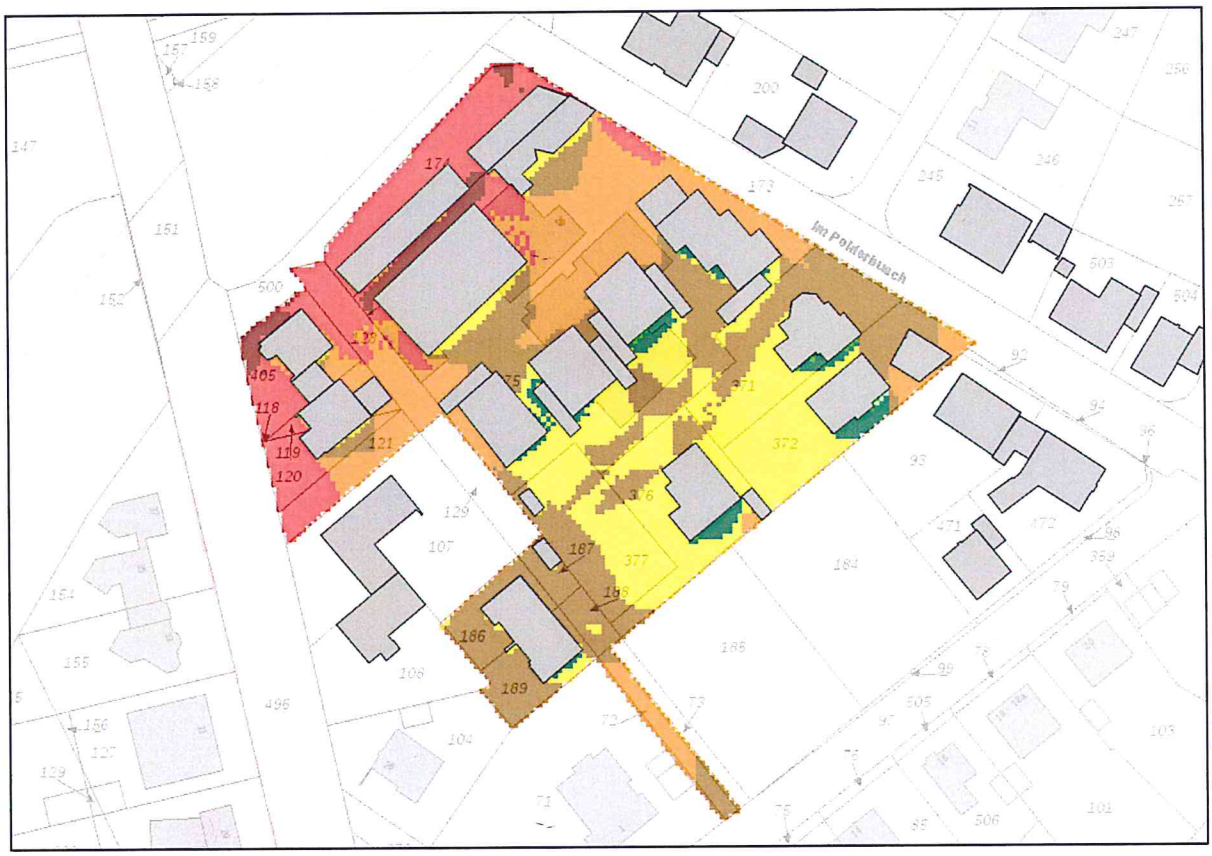
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Verkehrslärms für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) im Bereich der Freiflächen bzw. Außenwohnbereiche (1,6 m ü. GOK)

NORDEN



-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)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Verkehrslärms für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) im Bereich der Erdgeschosse (2,8 m ü. GOK)

NORDEN

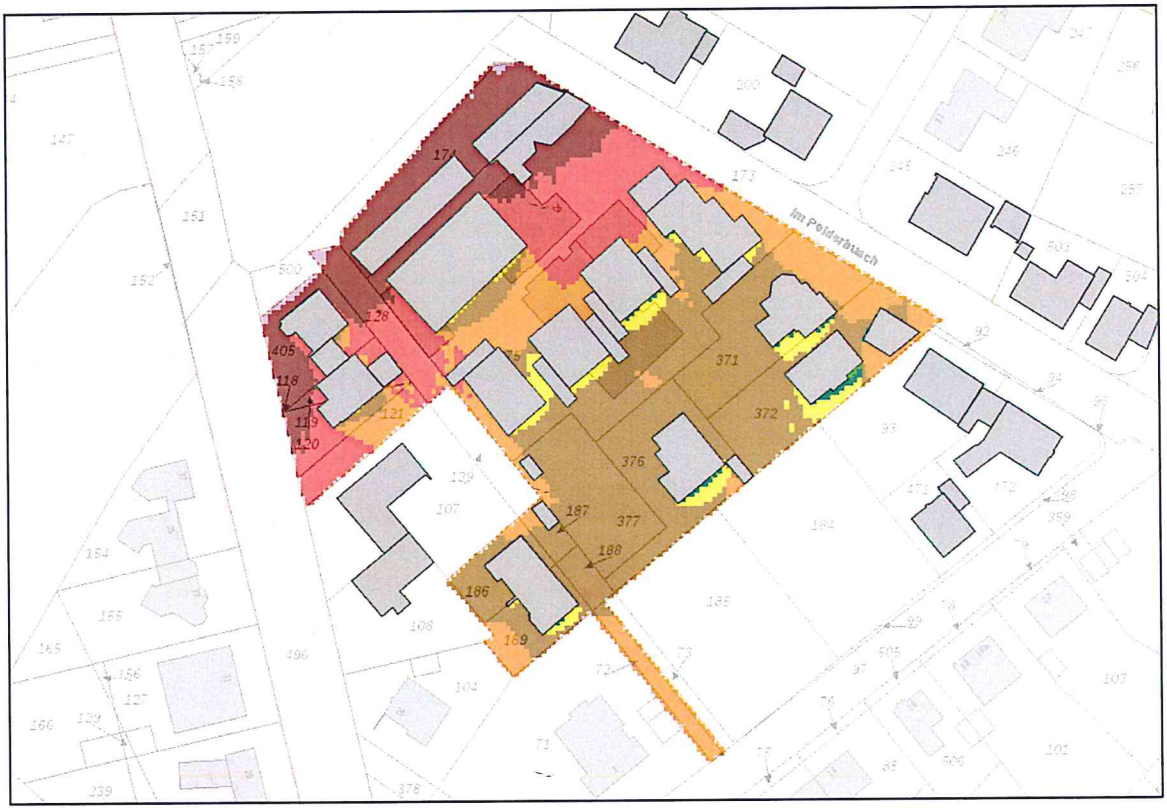
-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Verkehrslärms für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) im Bereich der Erdgeschosse (2,8 m ü. GOK)

NORDEN



-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)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Verkehrslärms für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) im Bereich der Obergeschosse (5,6 m ü. GOK)

NORDEN

-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)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

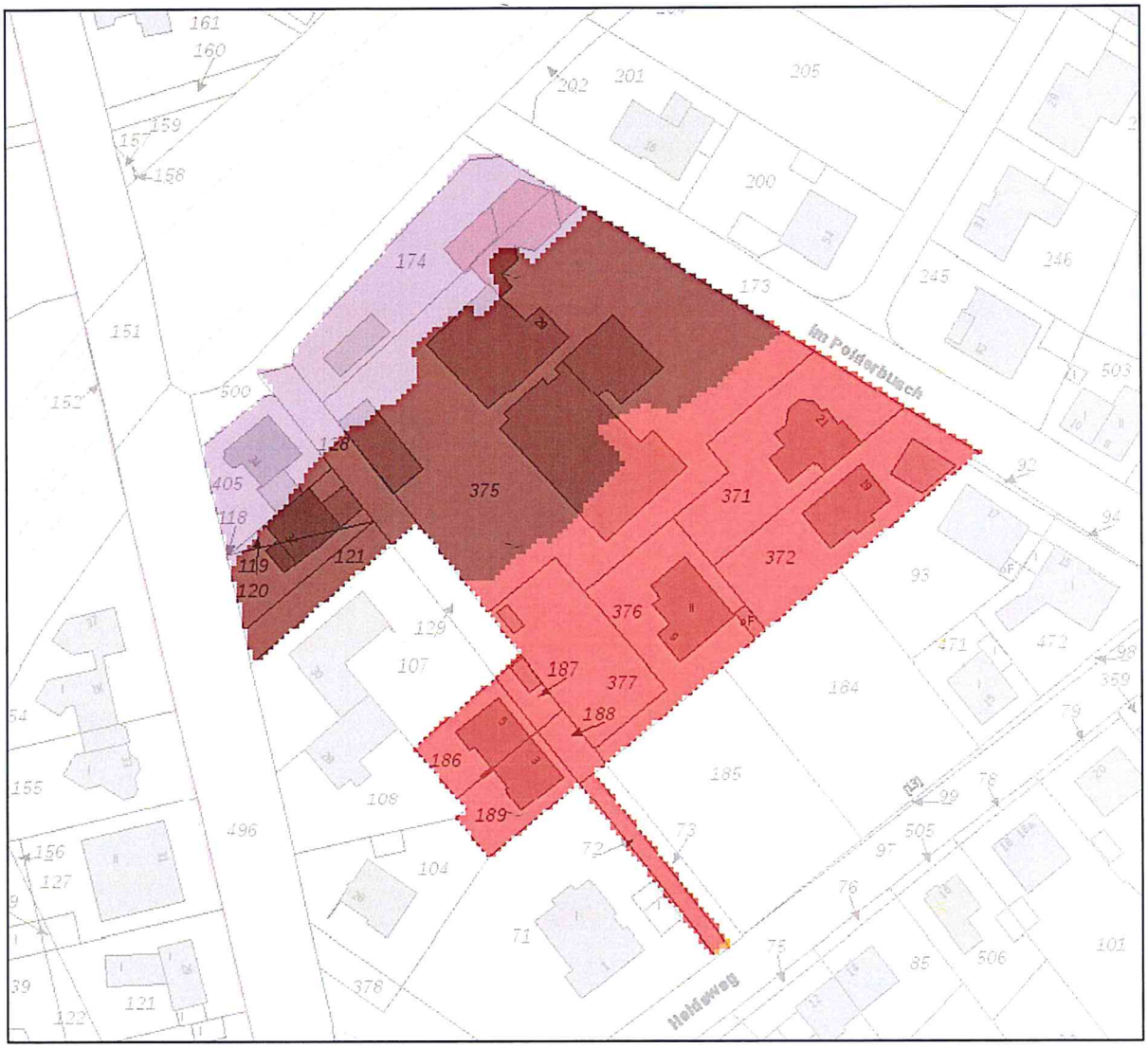
Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Schallimmissionsplan des Verkehrslärms für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) im Bereich der Obergeschosse (5,6 m ü. GOK)

NORDEN

E Lärmpegelbereiche nach DIN4109



I	II	III	IV	V	VI	VII

Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 ohne Gebäudeberücksichtigung	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		

I	II	III	IV	V	VI	VII

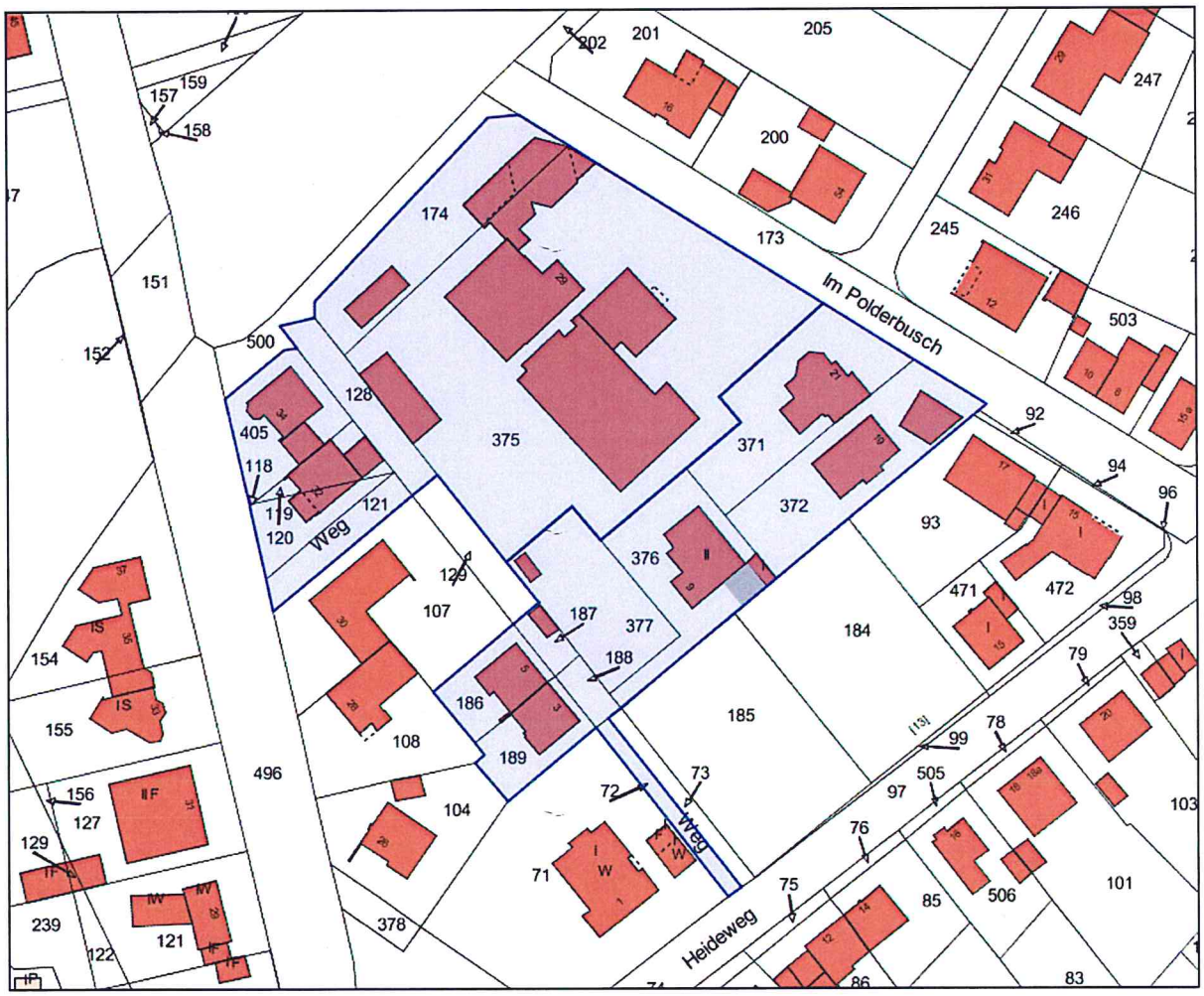
Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
keine Angabe

Kommentar:
Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 für die geplanten Gebäude

NORDEN

F Lagepläne

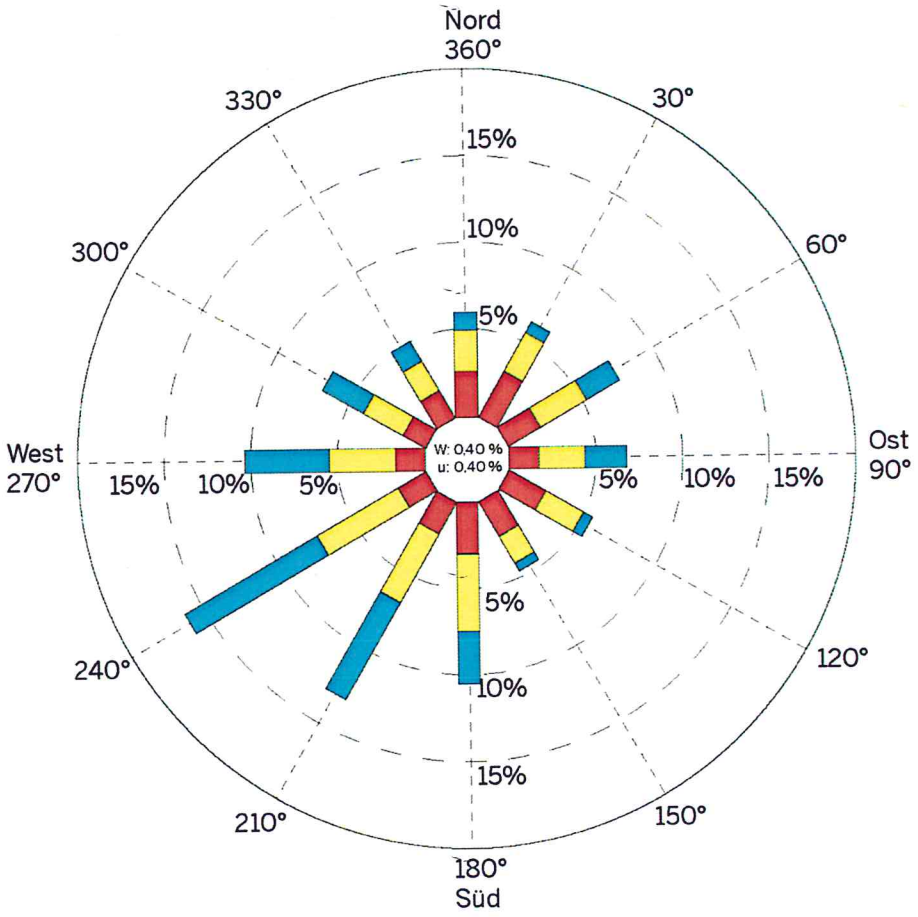


Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Übersichtslageplan mit Darstellung des Vorhabens	NORDEN
Maßstab: keine Angabe		

uppenkamp und partner
Sachverständige für Immissionsschutz

G Windstatistik

Bocholt
01.1975 – 12.2004



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Datengrundlage:

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

m/s
0,1 – 2,0
2,1 – 4,0
≥ 4,1

W = Windstille
u = umlaufend