

Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung über die zu erwartenden Geräuschimmissionen aus öffentlichem Straßenverkehr, aus Sportlärm sowie aus Gewerbelärm innerhalb des B-Plan-Gebietes Nr. IX-4 „St.-Maternus-Straße“ in Wegberg, Ortsteil Merbeck

Auftraggeber: ROS Baulandentwicklung GmbH
Dorfstraße 40
21272 Egestorf

Erstellt am: 31.03.2019

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans Schlömer
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

Büro Grevenbroich
Heinrich-Hertz-Straße 3
41516 Grevenbroich
☎ 02182 - 83221-0
📠 02182 - 83221-99

Büro Braunschweig
Ölschlägern 6
38100 Braunschweig
☎ 0531 - 44626
📠 0531 - 18580

Ihr Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Hans Schlömer
☎ 02182 - 83221-15
✉ Schlömer@tac-akustik.de

🌐 tac-akustik.de

Leistungen
Raumakustik
Bauakustik
Elektroakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik
Beratung
Messung
Schulung
Sachverständigengutachten

Qualifikationen
Von der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für Bau-, Raum- und Elektroakustik
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte
Güteprüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG für Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

Bankverbindung
Sparkasse Aachen
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	4
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen	5
2.1	Pläne	5
2.2	Normen und Richtlinien	5
2.3	Sonstiges.....	6
3	Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte	7
3.1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005	8
3.2	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für Verkehrslärm.....	9
3.3	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm (nur Gewerbe)	9
3.4	18. BImSchV mit der zweiten Änderung vom Juni 2017	11
3.5	Gebietseinstufung.....	12
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	13
5	Bestimmung der Geräuschemissionen	15
5.1	Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	15
5.2	Geräuschemissionen der Sportanlage gemäß 18. BImSchV.....	17
5.2.1	Sportplatz.....	17
5.2.2	Pkw-Stellplätze.....	18
5.2.3	Kommunikation	19
5.2.4	Spitzenpegel	21
5.3	Berechnung Geräuschemissionen aus dem Betrieb der Feuerwehr	22
5.3.1	Parkplatz	22
5.3.2	Fahrten.....	25
5.3.3	Martinshorn	25
5.3.4	Spitzenpegel	26
6	Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)	27
6.1	Grundlagen.....	27
6.2	Darstellung der Ergebnisse	28
7	Ergebnisse	30
7.1	Straßenverkehr.....	30
7.2	Ergebnisse Sportlärm	30
7.3	Gewerbe	31
8	Maßnahmen.....	32
8.1	Schutz vor Verkehrsgeräuschen.....	32
8.2	Passive Maßnahmen	32
8.3	Darstellung im Bebauungsplan.....	32
8.4	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018.....	33
8.5	Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen.....	34
8.6	Weitere Hinweise.....	35

8.7	Schutz vor Geräuschen aus Sportlärm	36
8.8	Schutz vor Gewerbergeräuschen	36
9	Zusammenfassung der Ergebnisse und weitere Hinweise.....	38
Anhang A:	Lage des Plangebietes mit der Umgebung und Quellen.....	41
Anhang B:	Bebauungsplan-Entwurf.....	42
Anhang C:	Gestaltungsplan-Entwurf des Plangebietes	43
Anhang D:	Rechenlauf-Informationen	44
Anhang D 1:	Straßenverkehr	44
Anhang D 2:	Sport.....	45
Anhang D 3:	Gewerbe.....	47
Anhang E:	Farbkarten Geräuschmissionen	49
Anhang E 1:	Öffentlicher Verkehr, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m	49
Anhang E 2:	Öffentlicher Verkehr, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m	50
Anhang E 3:	Sport Spiel Sonntag, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m	51
Anhang E 4:	Sport Training Werktag, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m	52
Anhang E 5:	Sport Training Werktag, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m	53
Anhang E 6:	Feuerwehr ohne Martinshorn, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m	54
Anhang E 7:	Feuerwehr ohne Martinshorn, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m	55
Anhang E 8:	Feuerwehr mit Martinshorn, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m	56
Anhang E 9:	Feuerwehr mit Martinshorn, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m	57
Anhang E 10:	öffentl. Verkehr + Sport + Gewerbe mit Planbebauung, Tag, 2 m	58
Anhang F:	Rasterlärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018	59
Anhang G:	Gebäudelärnkarten.....	60
Anhang G 1:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, EG	60
Anhang G 2:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 1.OG.....	61
Anhang G 3:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 2.OG.....	62
Anhang G 4:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, EG	63
Anhang G 5:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 1.OG.....	64
Anhang G 6:	Gebäudelärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 2.OG.....	65

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Wegberg plant, mit dem Bebauungsplan IX-4 „Merbeck - St.-Maternus-Straße“ für diesen Bereich Planungsrecht für eine Wohnbebauung als Allgemeines Wohngebiet zu schaffen.

Die Erschließung des Plangebietes soll über eine neu zu erstellende Stichstraße von der St.-Maternus-Straße bzw. von der Straße „Am Sportplatz“ aus erfolgen. Diese Stichstraße endet in einem lang gestreckten Wendehammer. Die Unterbringung des ruhenden Verkehrs wird in Garagen erfolgen.

Innerhalb des Plangebietes sollen künftig 13 Wohnhäuser in offener Bauweise errichtet werden.

Im Rahmen der baulichen Planung wurde TAC - Technische Akustik von der ROS Baulandentwicklung GmbH beauftragt, die auf die Wohnhäuser im Plangebiet einwirkenden Lärmimmissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr unter Berücksichtigung des mit der Bebauung verbundenen zusätzlichen Verkehrsaufkommen, dem angrenzenden Sportplatz einschließlich der zuzuordnenden Stellplatzanlage sowie einem benachbarten Feuerwehr-Gerätehaus zu berechnen und zu bewerten.

Weiterhin soll die Möglichkeit aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen betrachtet werden.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

- [1] Liegenschaftsplan der Umgebung von www.tim-online.nrw.de, Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2019
- [2] Entwurf des Bebauungsplanes IX-4 „Merbeck – St.-Maternusstraße“, Stand 26.03.2019 im Maßstab 1:500 als pdf Datei
- [3] Gestaltungsplan B-Plan-Gebiet IX-4 „Merbeck – St.-Maternusstraße“ der VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz, Stand 22.01.2019 im Maßstab 1:500 als pdf Datei

2.2 Normen und Richtlinien

- [4] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [5] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808) m. W. v. 29.07.2017
- [6] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [8] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [9] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989
- [10] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018, Teil 4: Bauakustische Prüfungen, Juli 2016.
- [11] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- [12] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [13] VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [14] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [15] RLS-90 - Richtlinie für den Schallschutz an Straßen, April 1990
- [16] 18. BImSchV - 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom Juli 1991 mit der ersten Änderung vom Februar 2006 sowie der zweiten Änderung vom Juni 2017
- [17] Leitfaden Wohnumfeld- und Freizeitlärm, Untersuchung im Auftrag der Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG), 25. Juni 2010

- [18] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage, August 2007
- [19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005 Autohöfe
- [20] VDI 3770 - Emissionswerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, vom September 2012
- [21] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [22] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

2.3 Sonstiges

- [23] Ortstermin Herr Schlömer am 08.02.2019
- [24] Fotos der Umgebung, erstellt im Rahmen des Ortstermins Ortstermin am 08.02.2019
- [25] Stellungnahme des Kreises Heinsberg zum B-Plan IX-4 „Merbeck – St.-Maternusstraße“, bezüglich der Emissionsansätze des Vorgutachtens vom 17.01.2019
- [26] Telefonat mit dem Kreis Heinsberg bezüglich der Nutzung des Stellplätze durch den Sportvereine Merbeck 1912 e.V. am 26.03.2019
- [27] Angabe des Landesbetriebes Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Straßen NRW, über die Verkehrsbelastung der L126, St.-Maternus-Straße, und der Krefelder Straße
- [28] Gutachten TAC 794-09 vom 20.03.2009 „Schalltechnische Untersuchung über die zu erwartenden Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr, aus Sportlärm sowie aus Gewerbelärm innerhalb des B-Plan-Gebietes Nr. IX-4 „St.-Maternus-Straße“ in Wegberg, Ortsteil Merbeck
- [29] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.08.2018 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.1, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde.

3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau [6]) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden (Teil 1 ersetzt durch DIN 18005-1 vom Juli 2002).

Die DIN 18005 weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus. Sie unterscheidet die Emittentenarten:

Verkehr

Industrie, Gewerbe

Sport/Freizeit

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Für den öffentlichen Straßenverkehr entsprechen die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den Orientierungswerten unmittelbar möglich.

Beim gewerblichen Lärm sowie beim Sportlärm gehen außer den Mittelungspegeln noch weitere Größen wie Ruhezeiten, Impuls-, Ton- und Informationszuschläge etc. in die Beurteilung ein.

Im Folgenden werden neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit die derzeit gängigen Grenzwerte aufgeführt, die im Bereich des Schallschutzes für die vorliegende Planung Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vor Fenstern von schutzbedürftigen Räumen bzw. auf den Freiflächen vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06.00 Uhr - 22.00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22.00 Uhr - 06.00 Uhr.

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:

„In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind in der Regel die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden.

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.“

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht ¹⁾
Kern- (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

¹⁾ bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

In **Außenwohnbereichen** sollte die Mindestzielsetzung die Einhaltung des Orientierungswertes für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Tage sein, da hier im Allgemeinen noch von gesunden Wohnverhältnissen ausgegangen wird. Außenwohnbereiche sind Terrassen, Balkone und Loggien.

3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für Verkehrslärm

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [11] überschreitet. Die angegebenen Werte sind hier nur zur Orientierung mit angegeben.

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A) öffentlicher Verkehr	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Der Tagzeitraum erstreckt sich ebenfalls über 16 Stunden, der Nachtzeitraum über 8 Stunden entsprechend den zuvor erwähnten Zeiträumen.

3.3 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm (nur Gewerbe)

Zur Beurteilung von Gewerbelärm in der Nachbarschaft für Genehmigungsverfahren und bei der Überwachung wird die TA Lärm herangezogen. Die DIN 18005 verweist unter Punkt 7.5 zur Berechnung und Beurteilung von Gewerbelärm auf die TA Lärm.

Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung der Gebiete folgende Richtwerte, die den Orientierungswerten der DIN 18005 Beiblatt 1 für Industrie- und Gewerbelärm entsprechen:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MK)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3.3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Für einzeln stehende Häuser in Gebieten, die außerhalb gültiger Flächennutzungs- bzw. Bebauungspläne liegen (Außengebiete) sowie für Freizeit- und Erholungsflächen (z. B. Kleingartenanlagen, Parkanlagen) werden in der TA Lärm keine Angaben gemacht. In der Regel gelten für diese Gebiete die Richtwerte von Kern-, Dorf- und Mischgebieten.

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit mit einer Dauer von 8 Stunden beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. In der Nachtzeit wird die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, der Beurteilung zugrunde gelegt.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte dürfen durch einzelne, kurzzeitige, selten auftretende Geräuscheereignisse am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Die genannten Immissionsrichtwerte sind immissionsortbezogen und sind durch die Gesamtbelastung als Summe aller Geräuschimmissionen gewerblicher Herkunft einzuhalten.

3.4 18. BImSchV mit der zweiten Änderung vom Juni 2017

Mit der 2. Änderung der 18. BImSchV vom 01.07.2017 wurden die Immissionsrichtwerte innerhalb der Ruhezeiten angepasst. Zusätzlich wurden Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete eingeführt. Im Einzelnen gilt:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A) werktags				Immissionsrichtwerte in dB(A) sonn- und feiertags			
	außerhalb Ruhezeit 8.00-20.00	Tag		Nacht ungünstigste volle Stunde 22.00-6.00	außerhalb Ruhezeit 9.00-13.00 15.00-20.00	Tag		Nacht ungünstigste volle Stunde 22.00-7.00
		innerhalb Ruhezeit				innerhalb Ruhezeit		
		06.00 - 08.00	20.00 - 22.00			07.00-09.00	13.00-15.00 20.00-22.00	
Gewerbegebiete	65	60	65	50	65	60	65	50
Urbane Gebiete	63	58	63	45	63	58	63	45
Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	55	60	45	60	55	60	45
Allgemeine Wohngebiete	55	50	55	40	55	50	55	40
Reine Wohngebiete	50	45	50	35	50	45	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35	45	45	45	35

Tabelle 3.4: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV mit der zweiten Änderung vom Juni 2017

In der 18. BImSchV heißt es weiter:

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

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in § 2 Abs. 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 genannten Immissionsorten.

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 1. die Geräuschemissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A),

nachts 55 dB(A)

und

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Der maßgebliche Immissionsort befindet sich nach 18. BImSchV „bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung“.

3.5 Gebietseinstufung

Das Plangebiet soll als **Allgemeines Wohngebiet (WA)** entwickelt werden.

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Das Plangebiet liegt nordöstlich der L126, St.-Maternus-Straße und südöstlich der Krefelder Straße im Ortsteil Merbeck der Stadt Wegberg.

Nordöstlich des Plangebietes befindet sich das Gerätehaus der Feuerwehr mit einer Halle für zwei Fahrzeuge und einem davorliegenden Stellplatz. Östlich des Plangebietes befindet sich die Sportanlage des Sportvereins Merbeck 1912 e.V. mit ca. 5 Stellplätzen. Zusätzlich werden durch die Benutzer der Sportanlage ca. 10 Stellplätze auf der gegenüberliegenden Straßenseite liegenden Freifläche benutzt. Diese grenzt direkt an das Plangebiet an.

Der Emissionen des Kindergartens sowie der Schule sind gemäß des Leitfadens Wohnumfeld- und Freizeitlärm [17] bei regulärer Nutzung - zum Beispiel durch spielende Kinder auf dem Gelände eines Kindergartens oder während der Schulpausen - als ortsüblich und sozial adäquat hinzunehmen. Diese Geräuschquellen werden daher im Rahmen dieses Gutachtens nicht weiter betrachtet.

Die Größe des Plangebietes beträgt ca. 9.900 m² und ist in zwei Bereiche WA 1 mit maximal zwei Vollgeschossen und WA 2 mit maximal einem Vollgeschoss unterteilt. Die Lage des Plangebietes mit Quellen ist dem Lageplan in [Anhang A](#) zu entnehmen. Eine detaillierte Darstellung des Plangebietes zeigt [Anhang B](#). Die geplante Bebauung zeigt der Gestaltungsplan in [Anhang C](#).

Es wird im Rahmen dieses Gutachtens von einer Bebauung mit einem über die Vollgeschosse hinausgehenden Nicht-Vollgeschoss ausgegangen.

Die Lärmsituation innerhalb des Plangebietes soll, ausgehend von den Geräuschemissionen

- des öffentlichen Straßenverkehrs auf
 - der L126
 - der Krefelder Straße
 - der Planstraße 1 und Planstraße 2 (Seitenarm) im Plangebiet
- des Betriebs des Sportplatzes des Sportvereins Merbeck 1912 e.V. einschließlich des zugehörigen Pkw Verkehrs
- des bestehenden Gerätehauses der Feuerwehr (hilfsweise als gewerbliche Belastung betrachtet)

bestimmt werden.

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel für das Plangebiet für freie Schallausbreitung jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum für eine Immissionshöhe von 4 m zu ermitteln. Die Berechnungen erfolgen gemäß den in der DIN 18005-1 [6] genannten Richtlinien. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von farbigen Rasterlärmkarten.

Zusätzlich erfolgt eine Ermittlung der Summen-Beurteilungspegel des Straßenverkehrs sowie des Gewerbelärms und des Sportlärms für die Tagzeit für eine Immissionshöhe von 2 m unter Berücksichtigung der gesamten geplanten Bebauung gemäß dem Gestaltungsplan Anhang C zur Betrachtung der Außenbereiche.

5 Bestimmung der Geräuschemissionen

5.1 Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m, E}$ (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-90 [15] durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel $L_{m, E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

$$L_{m, E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit	<p>D_V Korrektur nach Gl. (8) der RLS-90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten</p> <p>D_{StrO} Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen</p> <p>D_{Stg} Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle</p> <p>D_E Korrektur bei Spiegelschallquellen</p> <p>$L_m^{(25)}$ der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung:</p>
-----	---

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log [M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$$

M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t)

Der Wert 37,3 dB(A) ist der rechnerische Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ($M = 1/h$; $p = 0$) mit der Geschwindigkeit 100 km/h.

Die maßgebende Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt **stündlich** passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken M und dem Lkw-Anteil p tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-

Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Für die St.-Maternus-Straße (L126) und die Krefelder Straße wurden die Werte den zur Verfügung gestellten Angaben von Straßen-NRW entnommen. Da keine aktuellen Verkehrsbelastungszahlen vorliegend, wurden die Daten konservativ mit einer Steigerung von 1 % pro Jahr hochgerechnet. Der anteilige Schwerlastverkehr zur Tag- und Nachtzeit wurde gemäß RLS-90 [15] für die St.-Maternus-Straße und die Krefelder Straße mit 20 % am Tag sowie 10 % in der Nacht in Ansatz gebracht.

Für die Fahrten auf der Planstraße 1 wurden konservativ 150 Pkw / Stunde in Ansatz gebracht, für den Seitenarm der Planstraße 2 wurden 50 Pkw / Stunde angesetzt. Der anteilige Schwerlastverkehr zur Tag- und Nachtzeit wurde für die Planstraßen mit 10 % am Tag in Ansatz gebracht, bei Nacht wurde von keinem Lkw Verkehr ausgegangen.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen die in Tabelle 5.1 aufgeführten Eingangsparameter zugrunde.

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	Ober-flä-che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchstge-schw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
St.-Maternus-Straße	3	1	4.621	20	10	50	50
Krefelder Straße	3	1	1.591	20	10	50	50
Planstraße 1	4	1	150	10	0	30	30
Planstraße 2	4	1	50	10	0	30	30

* Straßengattung

- 1 Bundesautobahn
- 2 Bundesstraße
- 3 Landes-, Kreis- oder Gemeindeverbindungsstraße
- 4 Gemeindestraße

** Straßenoberfläche

- 1 nicht geriffelter Gussasphalt
- 2 Beton oder geriffelter Gussasphalt
- 3 Pflaster mit ebener Oberfläche
- 4 sonstige Pflaster

Tabelle 5.1: Eingangsdaten zur Berechnung der Geräuschemissionen Straße

Die Berechnung der Geräuschemission erfolgte wie oben beschrieben. Im Bereich der Straßenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln $L_{m, E}$ zu rechnen:

Straße	L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht
St.-Maternus-Straße	62,5	51,4
Krefelder Straße	57,8	46,8
Planstraße 1	42,7	30,7
Planstraße 2	37,9	26,0

Tabelle 5.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Zuschläge für die Fahrbahnsteigung (bei Steigungen von > 5 %) sind in der Ausbreitungsberechnung nicht zu berücksichtigen.

5.2 Geräuschemissionen der Sportanlage gemäß 18. BImSchV

5.2.1 Sportplatz

Gemäß der Angaben des Sportvereins Merbeck 1912 e.V. und der Stellungnahme des Kreises Heinsberg [25] wurde im Rahmen dieses Gutachtens für den Sportplatz wochentags eine Nutzung durch 40 Personen für Training zwischen 17.00 Uhr und 21.00 Uhr (Jugend- und Erwachsenentraining) sowie danach ein gemeinsames Fernsehschauen mit Thekenbetrieb bis ca. 24.00 Uhr angenommen. Konservativ wurden die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich in Ansatz gebracht, wo sie im Sommer sicherlich auch stattfinden werden. An Sonntagen wurde eine Nutzung bei Spielen durch 40 Personen zwischen 14.00 Uhr und 17.00 Uhr sowie ein anschließendes Fernsehschauen mit Thekenbetrieb bis 21.00 Uhr angenommen. Anfahrt der Spieler ist jeweils in der Stunde vor Spielbeginn. Gemäß dem Telefonat mit dem Kreis Heinsberg [26] wurde von 15 Pkw-Stellplätzen ausgegangen.

Eine Beschallungsanlage ist nicht vorhanden.

Für die vorhandenen Sportanlagen wurden entsprechend der angenommenen Nutzung die Schallleistungspegel gemäß VDI 3770 [20] im Rahmen einer ungünstigen Abschätzung wie folgt angesetzt:

Schiedsrichterpfeife:	$L_{WA,T} = 98,5 \text{ dB} + 3 \cdot \lg(1 + n)$ für $n > 30$ $L_{WA,T} = 73,0 \text{ dB} + 20 \cdot \lg(1 + n)$ für $n \leq 30$
Spieler:	$L_{WA,T} = 94,0 \text{ dB}$
Zuschauer:	$L_{WA,T} = 80,0 \text{ dB} + 10 \cdot \lg(n)$

Anlage	Quelle (Zuschauer)	Schalleistungspegel L _w in dB(A)
Spiel Sonntag	Schiedsrichter (40)	103,3
	Spieler	94,0
	Zuschauer (40)	96
Training Werktag	Schiedsrichter (40)	103,3
	Spieler	94,0
	Zuschauer (0)	---

Tabelle 5.3: Ausgangsdaten Schalleistungspegel Sportanlage

In den Eingangsgrößen sind dabei eventuelle Zuschläge für Ton- oder Informationshaltigkeit bereits enthalten.

5.2.2 Pkw-Stellplätze

Die Geräuschimmissionen der der Sportanlage zugehörigen Parkplätze wurden gemäß 18. BIm-SchV mit berücksichtigt.

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L^*_{m, E}$ für die Parkplätze wurden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel $L^*_{m, E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Parkplatzfläche bei freier Schallausbreitung. Er wurde nach dieser Richtlinie aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Anzahl der Stellplätze und dem Parkplatztyp berechnet:

$$L^*_{m, E} = 37 + 10 \cdot \log(N \cdot n) + D_p$$

mit

- N Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung)
- n Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche bzw. -teilfläche
- D_p Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen (D_p = 0 dB)

Für beide Parkplätze der Sportanlage (eigene Stellplätze und Freifläche) mit gesamt geschätzten 15 Stellplätzen ergeben sich für 1 Wechsel pro Stellplatz und Stunde innerhalb der Zeit zwischen 13.00 Uhr und 21.00 Uhr am Sonntag (Anfahrt 1 Stunde vor dem Beginn der Spiele), für 1 Wechsel pro Stellplatz und Stunde innerhalb der Zeit zwischen 16.00 Uhr und 22.00 Uhr an Wochentagen

(Anfahrt 1 Stunde vor dem Beginn der Spiele) sowie einer Abfahrt aller 15 Pkw in der Nachtzeit von 23.00 bis 24.00 Uhr die untenstehenden Werte:

Parkplatz	N	n	D _p	L [*] _{m, E}
Parkplatz Fußball Sonntag Spiel 16.00 – 21.00	1	15	0	48,8
Parkplatz Fußball Werktag Tag 16.00 – 21.00	1	15	0	48,8
Parkplatz Fußball Werktag Nacht 22.00 – 23.00	1	15	0	48,8

Tabelle 5.4: Emissionsdaten Parkplatz Sportplatz

In den Eingangsgrößen sind dabei eventuelle Zuschläge für Impuls, Ton- oder Informationshaltigkeit bereits enthalten.

Aufgrund der Nutzungszeiten werden im Rahmen dieser Untersuchung die kritischsten Situationen des Spielbetriebes an Sonntagen nach der 18. BImSchV sowie der Trainingsbetrieb während der Tag- und Nachtzeit betrachtet.

5.2.3 Kommunikation

Die Lärmemission beim Verlassen des Sportplatzes sowie im Bereich des Fernseh-Schauens wird in erster Linie durch die sozialen Geräusche der Gäste und Teilnehmer bestimmt. Diese Geräusche, wie sie bei angeregten Unterhaltungen, durch Lachen etc. entstehen, sind in starkem Maße von der Art und der Anzahl der Personen abhängig. Im Auftrag des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft wurden im Jahre 1994 die Geräuschemissionen von Sportanlagen im Hinblick auf die Messvorschriften der 18. BImSchV eingehend untersucht (siehe Probst: „Geräuschemissionen von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“). Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben in der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen“ [20] ihren Einfluss gefunden.

In dem Forschungsbericht setzt sich der Autor intensiv mit den Kommunikationsgeräuschen auseinander und beschäftigt sich dabei insbesondere mit der Fragestellung, welches menschliche Verhalten für den Prognosefall typisch ist. Die „Geräuschemission“ von Menschen hat in der Regel das Ziel, anderen eine bestimmte Information (Sprechen, Rufen, Schreien etc.) oder ein Gefühl (Lachen, Aufheulen, Schluchzen) mitzuteilen. Die dabei verursachten Geräusche, ausgedrückt als Schallleistungspegel, hängen insbesondere von den drei folgenden Größen ab:

- dem Abstand der entferntesten Person, die erreicht werden soll,
- dem Schalldruckpegel der bereits vorhandenen Geräuschkulisse sowie
- der gewünschten Wirkung bzw. dem Eindruck auf den Hörer.

Beim normalen Sprechen einer Person im Freien wird ein Schallleistungspegel L_w auf Grundlage des energieäquivalenten Dauerschallpegels von 65 dB(A) erzeugt. Bei gehobener Stimme mit entsprechender Geräuschkulisse, wie z. B. in einem großen Biergarten, erhöht sich die Geräuschemission auf etwa 70 dB(A). Bei sehr lautem Sprechen kann die Schallleistung schnell einen Wert von 75 dB(A) annehmen:

- Sprechen normal: **$L_w = 65 \text{ dB(A)}$**
- Sprechen gehoben: **$L_w = 70 \text{ dB(A)}$**
- Sprechen sehr laut: **$L_w = 75 \text{ dB(A)}$**
- Rufen normal: **$L_w = 80 \text{ dB(A)}$**
- Rufen gehoben: **$L_w = 90 \text{ dB(A)}$**
- Rufen sehr laut: **$L_w = 95 \text{ dB(A)}$**

In dieser Untersuchung wird für die Kommunikation der Personen auf dem Weg von und zur Halle davon ausgegangen, dass 50 % von 15 Personen auf dem Weg von und zum Pkw mit gehobener Sprache, d. h. $L_w = 70 \text{ dB(A)}$, für 2 Minuten je Stunde sprechen.

Beim Fernsehschauen wurde konservativ davon ausgegangen, dass 50 % von 40 Personen mit gehobener Sprache, d. h. $L_w = 70 \text{ dB(A)}$, kontinuierlich im Außenbereich sprechen.

Davon ausgehend wurde im vorliegenden Fall zur Berechnung der Schallemissionen ein Schallleistungspegel von

$L_w = 70 \text{ dB(A)}$ pro Person (2 Minuten / Std.) auf dem Weg vom und zum Pkw

$L_w = 70 \text{ dB(A)}$ pro Person (60 Minuten / Std.) beim Fernsehen

zu Grunde gelegt. Grundsätzlich ist in diesem Pegel ein Zuschlag für etwaige Ton- oder Informationshaltigkeit bereits enthalten.

Die Berechnungen erfolgen gemäß VDI 3770 [20] unter der Annahme, dass für jede sprechende Person jeweils eine andere Person zuhört, d. h. die Anzahl der sprechenden Personen entspricht der Hälfte der Gesamtzahl der Personen. Für die Berechnungen wurde weiterhin angenommen, dass sich die abgestrahlte Schallleistung gleichmäßig über die in Anhang A dargestellte Fläche verteilt.

Die durch Kommunikation im Außenbereich auftretenden Immissionen sind in der Regel impulshaltig. Der hierfür zu berücksichtigende Impulzzuschlag ergibt sich gemäß der Richtlinie VDI 3770 wie folgt:

$$K_1 = 9,5 - 4,5 \log (n/2) \text{ [dB]}$$

mit n = Anzahl der anwesenden Personen

Demnach wurde ein Impulzzuschlag von

$K_I = 5,6 \text{ dB (Parkplatz)}$

$K_I = 3,6 \text{ dB (Fernsehen)}$

berücksichtigt.

Dieser Impulzzuschlag ist in der Schalleistungspegelberechnung bereits enthalten.

5.2.4 Spitzenpegel

Gemäß 18. BImSchV [16] ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten gelegenen Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurde von einem Schalleistungspegel für

Schiedsrichterpfiffe:	$L_{WAmax} = 118,0 \text{ dB(A)}$
Kommunikation (Parkplatz):	$L_{WAmax} = 95,0 \text{ dB(A)}$
Kommunikation (Fernsehen):	$L_{WAmax} = 102,0 \text{ dB(A)}$
Pkw:	$L_{WAmax} = 99,0 \text{ dB(A)}$

ausgegangen.

5.3 Berechnung Geräuschemissionen aus dem Betrieb der Feuerwehr

Von der Stadt Wegberg wurden bezüglich der Nutzung des Gerätehauses folgende Angaben gemacht:

Das Gerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr der Stadt Wegberg, Löschgruppe Merbeck, dient zur Unterbringung eines Löschfahrzeuges mit Anhänger und eines Mannschaftstransportfahrzeuges. Zudem befindet sich ein Schulungsraum im Gebäude. Wartung und Instandhaltung findet nicht statt.

Im Einsatzfall kommen maximal 30 Pkw der Löschgruppe und parken. Anschließend verlassen die beiden Fahrzeuge (1 Lkw, 1 Transporter) das Gebäude und fahren mit Signal (Martinhorn) weg. Später kehren die beiden Fahrzeuge ohne Signal zurück und die 30 Pkw verlassen das Gelände. Bei einer Schulung mit Ausrückübung erfolgt die gleiche Nutzung, nur ohne Signal. Die Übungen finden nur tagsüber bis 22.00 Uhr statt.

Für die Betrachtung der Geräuschemissionen im Sinne der TA Lärm wurde hier der kritischere Einsatzbetrieb mit Ausrücken tagsüber und nachts betrachtet. Dabei wurden konservativ das Ausrücken und die Rückkehr innerhalb der gleichen Stunde in Ansatz gebracht und es wurde ein Einsatz mit 2 Lkw betrachtet. Die Schallabstrahlung der Geräuschemissionen innerhalb der Halle wurde gegenüber den übrigen Emissionen vernachlässigt.

Aufgrund der Besonderheiten bei der Nutzung des Martinshorns erfolgte die Untersuchung der Geräuschsituation der Feuerwache zum einen ohne Einsatz, zum anderen mit Einsatz des Martinshorns bei der Ausfahrt vom Betriebsgelände.

5.3.1 Parkplatz

Die Geräuschemissionen von Parkplätzen werden nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten „Parkplatzlärmstudie“ berechnet und beurteilt. In der Studie werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen, vorgestellt. Sie wird als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ berechnet man die Geräuschbelastung des Betriebs eines Parkplatzes durch Betrachtung der eigentlichen Parkvorgänge, wie z. B. An- und Abfahrt, Motorstart und Türeenschlagen, sowie dem Durchfahrverkehr. Näherungsweise kann dabei für den Schalleistungspegel L_w aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) folgende Formel benutzt werden:

$$L_W = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

mit

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 5.5

K_i Impulszuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 5.5

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ dB für $f \cdot B > 10$ Stellplätze, $K_D = 0$ dB für $f \cdot B \leq 10$ Stellplätze

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert

K_{Str0} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

- 0 dB für asphaltierte Fahrgassen; für andere Oberflächen
- 0,5 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
- 1,0 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 2,5 dB bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag K_{Str0} entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße B und Stunde)

$B \cdot N$ alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	Zuschläge	
	für Parkplatzart K _{PA}	für Impulse K _I
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0 dB	4 dB
Parkplätze an Einkaufszentren		
- Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3 dB	4 dB
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4 dB	4 dB
Parkplätze an Gaststätten	3 dB	4 dB
Schnellgaststätten	4 dB	4 dB
Zentrale Omnibushaltestelle		
- Omnibusse mit Dieselmotor	10 dB	4 dB
- Omnibusse mit Erdgasantrieb	7 dB	3 dB
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw	14 dB	3 dB
Motorradparkplätze	3 dB	4 dB

Tabelle 5.5: Zuschläge für Parkplätze

Die Geräuschemissionen wurden nach der Parkplatzlärmstudie für die Parkplatzart „Besucher und Mitarbeiter“ bestimmt. Die danach für den Einsatzfall berechneten Schalleistungspegel enthalten die für Parkplatzgeräusche typischen Zuschläge für die Parkplatzart $K_{PA} = 0 \text{ dB}$ und Impulzzuschlag $K_I = 4 \text{ dB}$.

Für die Zufahrt und den Parkplatz wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und eine Fahrbahnoberfläche aus „Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm“ (Fahrbahnoberflächenkorrekturwert $K_{StrO} = 1,5 \text{ dB(A)}$) zu Grunde gelegt.

Für die Pkw-Stellflächen ergeben sich gemäß Parkplatzlärmstudie die in der folgenden Tabelle genannten Ausgangsgrößen.

Parkplatzart	Anzahl Bewegungen Tag	K _{PA} in dB	K _I in dB	K _D in dB	K _{Stro} in dB	Summe Zuschläge in dB
Besucher Betrieb Tag	60	0,0	4,0	0,0*	0,0*	4,0
Besucher Einsatz Nacht	60	0,0	4,0	0,0*	0,0*	4,0

* da die Fahrten gesondert berechnet wurden, sind die Zuschläge K_D und K_{Stro} hier nicht erforderlich

Tabelle 5.6: Ausgangsdaten Pkw-Stellplätze

5.3.2 Fahrten

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel zugrunde gelegt:

Anlage	Schalleistungspegel L _w in dB(A)	Schalleistungspegel L'w in dB(A) pro Meter	Dauer pro Vorgang bzw. Einsatzzeit pro Tag	Anzahl Vorgänge tags	Anzahl Vorgänge nachts
Lkw Ausfahrt Einsatz (30 km/h gemäß RLS-90)	-	63,0	pro Meter, auf 1 h bez.	2	2
Lkw Rückkehr Einsatz (30 km/h gemäß RLS-90)	-	63,0	pro Meter, auf 1 h bez.	2	2
Lkw Rangieren inkl. Rückfahr-signal	-	68,0	pro Meter, auf 1 h bez.	2	2
Lkw Parken	80,0	-	auf 1 h bez.	4	4

Tabelle 5.7: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren sind jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert.

5.3.3 Martinshorn

Als Schalleistungspegel für das Martinshorn wurden 135 dB(A) in Ansatz gebracht. Bei der angenommenen Geschwindigkeit von 30 km/h ergibt sich somit ein längenbezogener Schalleistungspegel L_{WA} von 90,2 dB(A) / m Fahrtstrecke, Fahrzeug und Stunde. Für das Martinshorn wird abgeschätzt, dass dieses vor dem Einfädeln in den Verkehr bei der Abfahrt und beim Einfädeln in den Verkehr der Krefelder Straße jeweils für eine Zeit von ca. 3 Sekunden eingeschaltet wird.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel zugrunde gelegt:

Anlage	Schalleistungs- pegel L_w in dB(A)	Schalleis- tungspegel $L'w$ in dB(A)	Dauer pro Vorgang bzw. Einsatzzeit pro Tag	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Martinshorn	135,0	90,2	pro Meter, auf 1 h bezogen	2 / 2

Tabelle 5.8: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Der Aufenthaltsort des Martinshorns ist jeweils nicht exakt festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils genutzte Gesamtstrecke verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert.

5.3.4 Spitzenpegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten gelegenen Standorten des Geländes auftreten. Im vorliegenden Fall wurden einzelne Pegelspitzen mit nachstehenden maximalen Schalleistungspegeln L_w berücksichtigt:

- Lkw-Fahrweg, Bremsen $L_{WA,max} = 108$ dB(A)
- Pkw Parken $L_{WA,max} = 99$ dB(A)
- Martinshorn $L_{WA,max} = 135$ dB(A)

6 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)

6.1 Grundlagen

Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse, Gelände sowie den Emittenten.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Schallschirme
- Wälle
- Gebäude
- Wände
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)
- Bruchkanten (z. B. Steinbrüche)

Ausgehend von den Emissionspegeln $L_{m,E}$ (Straßenverkehr) bzw. L_W (Sport, Gewerbe) werden anhand des Computermodells über eine Ausbreitungsrechnung die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags / nachts) innerhalb Plangebietes ermittelt.

Für die einzelnen hier betrachteten Emittentenarten wurden gemäß den vorgegebenen Regelwerken folgende Rechenverfahren angewandt:

- Öffentlicher Straßenverkehr: RLS-90 [15]
- Sportlärm: VDI 2714 [13], RLS-90 [15]
- Gewerbebetriebe: DIN ISO 9613-2 [12]

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein, wie:

- Quellenhöhe
- Topografie
- Meteorologie
- Witterung
- Abschirmung durch Hindernisse
- Reflexion

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 8.1 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [29] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 [22].

Der Anhang D zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnungen mit allen Parametern.

6.2 Darstellung der Ergebnisse

Aufgrund der unterschiedlichen Beurteilungskriterien für die zu betrachtenden Emittentenarten (Verkehr, Sport, Gewerbe) müssen die Immissionen jeweils für sich beurteilt und dargestellt werden.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurde für den öffentlichen Straßenverkehr gemäß den RLS-90 [15], für den Sport gemäß 18. BImSchV [16] und für die Feuerwehr (hilfsweise als Gewerbe betrachtet nach TA Lärm [14]) bei freier Schallausbreitung, also ohne Berücksichtigung der Abschirmwirkung geplanter Gebäude, für die Tag- und Nachtzeit für eine Immissionshöhe von 4 m über Gelände durchgeführt und dargestellt. Zuschläge für Impuls-, Informations- oder Tonhaltigkeit sind in den Rechenergebnissen bereits enthalten.

Für die Betrachtung der Außenbereiche erfolgten die Berechnungen des Summen-Beurteilungspegels aus öffentlichem Straßenverkehr sowie aus Sportlärm und Gewerbelärm unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude für die Tagzeit für eine Immissionshöhe von 2 m über Gelände.

Die Darstellung der Ergebnisse in den erfolgt in Form von Rasterlärnkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite. Die Lärmimmissionen an jedem Punkt des Plangebietes können daraus abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden. Für die Fassaden geplanter Gebäude ergeben sich maximal jeweils die Beurteilungspegel aus den Lärnkarten an diesem Punkt. Durch die Abschirmwirkung der Plangebäude werden diese jedoch in der Praxis (z. B. auf Gebäuderückseiten) zum großen Teil deutlich darunter liegen.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurden in einem Raster mit 2,5 m Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit digitalen Raster-Grundkarten transparent unterlegt.

Insgesamt wurden folgende Rasterlärmkarten mit Beurteilungspegeln für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Beurteilungszeit	Berücksichtigung Bebauung	Immissionshöhe	Anhang
Öffentlicher Straßenverkehr	Tag	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 1
Öffentlicher Straßenverkehr	Nacht	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 2
Sport Spiel Tag	Tag	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 3
Sport Training	Tag	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 4
Sport Training	Nacht	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 5
Gewerbe Feuerwehr	Tag	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 6
Gewerbe Feuerwehr	Nacht	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 7
Gewerbe Feuerwehr mit Martinshorn	Tag	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 8
Gewerbe Feuerwehr mit Martinshorn	Nacht	freie Schallausbreitung	4 m	Anhang E 9
Summen-Beurteilungspegel Öffentlicher Verkehr + Gewerbe	Tag	Einschl. geplanter Bebauung	2 m	Anhang E 10

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

7 Ergebnisse

7.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschemission des öffentlichen Straßenverkehrs erfolgte wie unter Punkt 6 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90.

Die Ergebnisse in Anhang E 1 und Anhang E 2 zeigen, dass durch den Verkehrslärm tagsüber und nachts im Plangebiet die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) (tags) und 45 dB(A) (nachts) bei einer Immissionshöhe von 4,0 m überschritten werden.

Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen sollten daher festgesetzt werden.

7.2 Ergebnisse Sportlärm

Die Darstellung der Ergebnisse für den Sportlärm erfolgte in drei Farbkarten für den Sonntag (Mittag) in Anhang E 3 sowie für Werktage für die Tagzeit in Anhang E 4 und die Nachtzeit in Anhang E 5 jeweils für eine Immissionshöhe von 4,0 m.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV und somit auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) innerhalb der kritischen Ruhezeit am Sonntagmittag sowie in der abendlichen Ruhezeit an Werktagen (55 dB(A)) durch den Sportlärm im Bereich der Planbebauung auf einer Immissionshöhe von 4,0 m eingehalten werden. In der Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV und somit auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) im nordöstlichen Plangebiet im Bereich der Baufenster um bis zu 7 dB(A) überschritten.

Eine separate Berechnung der maximal auftretenden Geräuschspitzen ergab Geräuschemissionen von bis zu 75 dB(A) am Tag im Bereich des Plangebietes.

In der Nacht ergaben sich maximal auftretende Geräuschspitzen von bis zu 68 dB(A) im nordöstlichen Plangebiet im Bereich der Baufenster.

Eine Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel (80 dB(A) tags) für allgemeine Wohngebiete (WA) gemäß TA Lärm tritt somit nicht auf, bei Nacht treten Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel (60 dB(A) nachts) im nordöstlichen Plangebiet um bis zu 8 dB(A) auf.

Die Anforderungen der 18. BImSchV werden somit für die Tagzeit erfüllt, in der Nachtzeit treten Überschreitungen im nordöstlichen Plangebiet auf.

Maßnahmen zum Schutz vor Geräuschen aus Sportlärm sollten daher festgesetzt werden.

7.3 Gewerbe

Die Berechnung der Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der Feuerwehr erfolgte wie unter Punkt 6 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der TA Lärm.

Die Darstellung der Ergebnisse für den Gewerbelärm der Feuerwehr ohne den Betrieb des Martinshorns erfolgte in einer Farbkarte für die Tagzeit in Anhang E 6 sowie in Anhang E 7 für die Nachtzeit.

Die Ergebnisse für den Gewerbelärm der Feuerwehr mit Betrieb des Martinshorns zeigt eine Farbkarte für die Tagzeit in Anhang E 8 sowie in Anhang E 9 für die Nachtzeit.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm und somit auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) zur Tagzeit (55 dB(A)) und zur Nachtzeit (40 dB(A)) durch den Gewerbelärm der Feuerwehr ohne die Betrachtung des Martinshorns im gesamten Plangebiet auf einer Immissionshöhe von 4 m eingehalten werden.

Eine separate Berechnung der maximal auftretenden Geräuschspitzen der Feuerwehr ohne die Betrachtung des Martinshorns ergab Geräuschimmissionen von bis zu 57 dB(A) bei Tag und Nacht. Eine Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel (85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts) für allgemeine Wohngebiete (WA) gemäß TA Lärm tritt somit nicht auf.

Bei Betrachtung des Gewerbelärms der Feuerwehr mit Martinshorn werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm und somit auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) zur Tagzeit (55 dB(A)) deutlich unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 40 dB(A) um bis zu 9 dB überschritten.

Eine separate Berechnung der maximal auftretenden Geräuschspitzen ergab Geräuschimmissionen von bis zu 84 dB(A) bei Tag und Nacht. Am Tag werden somit die zulässigen Spitzenpegel von 85 dB(A) eingehalten, bei Nacht tritt eine Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel von 60 dB(A) für allgemeine Wohngebiete (WA) gemäß TA Lärm auf.

Die Anforderungen der DIN 18005 für Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm werden somit ohne den Gebrauch des Martinshorns erfüllt. Maßnahmen zum Schutz vor gewerblichen Geräuschen sind dann nicht erforderlich.

Mit Benutzung des Martinshorns werden die Anforderungen der DIN 18005 für Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm bei Nacht überschritten.

8 Maßnahmen

8.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung des Schallschutzes der Gebäudehülle in Betracht. Diese wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Festlegung der Schalldämmung der Fassade gemäß DIN 4109-2018 [10] aus der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels betrachtet.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse **im Inneren des Gebäudes** ausgehend von den vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den zu berücksichtigenden Ergebnissen nicht auf die erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf das bewertete Schalldämm-Maß für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadengestaltung. **Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises.**

8.2 Passive Maßnahmen

Im Januar 2018 ist eine neue DIN 4109 erschienen und seit dem Januar 2019 baurechtlich eingeführt, die gegenüber der bisherigen DIN 4109 von 1989 [9] eine Änderung in Bezug auf die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmung enthält. Zudem wird in der neuen DIN 4109-2018 auch die Nachtzeit berücksichtigt. Außerdem werden die Anforderungen an die Außenbauteile nunmehr unmittelbar aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln dB-genau berechnet, anstatt aus den Außenlärmpegeln zunächst Lärmpegelbereiche abzuleiten, aus denen dann die Anforderungen ermittelt wurden.

8.3 Darstellung im Bebauungsplan

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde die im Januar 2019 baurechtlich eingeführte DIN 4109 vom Januar 2018 [10] angewendet.

Die Darstellung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt mit Hilfe einer farbigen Rasterlärnkarte für freie Schallausbreitung im Plangebiet. Betrachtet wird der Maximalwert des maßgeblichen Außenlärmpegels für Schlafräume der verschiedenen Geschosshöhen. Dieses stellt die konservativste Betrachtung des Außenlärmpegels dar.

8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2018

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109-2018 wurden anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel dB-genau ausgelegt.

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

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

Dabei ist

$K_{Raumart}$	= 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart}$	= 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart}$	= 35 dB	für Büroräume und Ähnliches;
L_a		der Maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$	= 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges}$	= 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a vor den Fassaden errechnet sich gemäß der DIN 4109-2018 aus dem Beurteilungspegel (tags) des öffentlichen Straßen- und Schienenverkehrs und des Gewerbes unter Berücksichtigung einer Korrektur von + 3 dB(A).

Zusätzlich gilt: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A).

Hinweis: Der 10 dB-Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) gilt nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Es ergeben sich für freie Schallausbreitung im Bereich der geplanten Bebauung maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 76 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Wohnnutzung von 30 dB(A) bis 46 dB(A), für eine Büronutzung von 30 dB(A) bis 41 dB(A)**.

Im Bereich der geplanten Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 69 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ für eine Wohnnutzung von **30 dB(A) bis 39 dB(A)**, für eine Büronutzung von **30 dB(A) bis 34 dB(A)**.

8.5 Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen

Für die Angabe des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-2018 für freie Schallausbreitung im Bebauungsplan wurde die farbige Rasterlärmkarte in Anhang F erstellt. Diese zeigt den Maximalwert aller Geschosse des maßgeblichen Außenlärmpegels für Schlafräume.

Zur Information sind ebenfalls die maßgeblichen Außenlärmpegel als Gebäudelärmkarte unter Berücksichtigung der gesamten Planbebauung jedes einzelnen Geschosses getrennt für Schlafräume in Anhang G 1 bis Anhang G 3 sowie für Wohnräume in Anhang G 4 bis Anhang G 6 dargestellt.

Folgende Farbkarten wurden erstellt:

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	Maximum aus Tag- und Nachtzeit Schlafräume	Maximum aus Tag- und Nachtzeit Wohnräume
Freie Schallausbreitung	Rasterlärmkarte Maximalwert aller Geschosse	Anhang F	---
Gesamte Planbebauung	Gebäudelärmkarte 2,4 m (EG)	Anhang G 1	Anhang G 4
Gesamte Planbebauung	Gebäudelärmkarte 5,2 m (1. OG)	Anhang G 2	Anhang G 5
Gesamte Planbebauung	Gebäudelärmkarte 8,0 m (2. OG)	Anhang G 3	Anhang G 6

Tabelle 8.1: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

8.6 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [21] die Fenster zu Schlafräumen und Kinderzimmern grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schallgedämmte Lüftungselemente empfohlen. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [7] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Da im vorliegenden Fall für die geplanten Wohnhäuser Beurteilungspegel nachts von > 45 dB(A) auftreten, **wird empfohlen, hier für alle eventuellen Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungselemente einzubauen**. Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Erst mit Kenntnis der konkreten baulichen Planung kann aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln unmittelbar auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch auf die Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadengestaltung.

Zur Information wurden Gebäudelärmkarten für jedes Geschoss nach der DIN 4109-2018 [10] für die geplanten Häuser berechnet und in [Anhang G 1](#) bis [Anhang G 6](#) dargestellt. Diese gelten für den Fall, dass sämtliche Gebäude in der im Bebauungsplan angegebenen Höhe errichtet werden.

Für Außenwohnbereiche, wie Terrassen, Loggien oder Balkone, ist durch ergänzende bauliche Maßnahmen (z. B. durch Teil- oder Vollverglasungen oder über Abschirmwände) sicherzustellen, dass auf diesen Flächen der Orientierungswert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) nicht wesentlich überschritten wird.

Die Situation der Außenwohnbereiche ist in [Anhang E 10](#) dargestellt. Bei Ausführung der gesamten geplanten Bebauung sind für alle Häuser mit Ausnahme der Häuser im Südwesten Außenwohnbereiche ohne weitere Maßnahmen realisierbar. Für die Außenwohnbereiche der Gebäude im Südwesten ist durch ergänzende bauliche Maßnahmen (z. B. durch Teil- oder Vollverglasungen oder über Abschirmwände) sicherzustellen, dass auf diesen Flächen der Orientierungswert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) nicht wesentlich überschritten wird.

8.7 Schutz vor Geräuschen aus Sportlärm

Für den Sportlärm zeigen sich bei Tag an Werktagen und am Sonntag **keine Überschreitung** der Orientierungswerte der DIN18005 bzw. der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (WA) bei einer Immissionshöhe von 4,0 m. An Werktagen bei Nacht werden sowohl die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV und somit die Orientierungswerte der DIN18005 als auch die zulässigen Spitzenpegel im nordöstlichen Teil des Plangebietes überschritten. Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem Sportlärm kommen nur aktive Schallschutzmaßnahmen oder Maßnahmen durch Gebäude- oder Grundrissgestaltung in Betracht.

Es ergeben sich Überschreitungen an Fassaden von geplanten Gebäuden im nordöstlichen Plangebiet (Gebäude im Bereich >40 dB (A) der Anlage Anhang E 5). Hier sollte im Bebauungsplan festgesetzt werden, dass durch entsprechende Grundrissgestaltung sicherzustellen ist, dass an diesen Fassaden mit Überschreitungen keine schutzbedürftigen Räume liegen, oder, falls dies notwendig oder gewünscht ist, dass die Räume zu dieser Fassade hin keine zu öffnenden Fenster besitzen.

8.8 Schutz vor Gewerbegeräuschen

Aufgrund der Besonderheiten bei der Nutzung des Martinshorns erfolgte die Untersuchung der Geräuschsituation der Feuerwache zum einen ohne Einsatz, zum anderen mit Einsatz des Martinshorns bei der Ausfahrt vom Betriebsgelände.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN18005 (55 dB(A) am Tag / 40 dB(A) nachts) durch den Betrieb der Feuerwache ausgehend von den Geräuschemissionen des regulären Betriebes **ohne Martinshorn** zur Tag- und Nachtzeit im gesamten Plangebiet **unterschritten** werden. Eine getrennte Betrachtung der Spitzenpegel zeigte, dass auch die zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm (85 dB(A) am Tag / 60 dB(A) nachts) im gesamten Plangebiet zur Tag- und Nachtzeit **unterschritten** werden.

Unter **Berücksichtigung des Martinshorns** zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN18005 durch den Betrieb des Feuerwehrgerätehauses **zur Tagzeit eingehalten jedoch in der Nachtzeit im gesamten Plangebiet überschritten werden**.

Eine getrennte Betrachtung der Spitzenpegel am Tag zeigte ebenfalls eine **Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm im gesamten Plangebiet bei Nacht, am Tag werden die maximal zulässigen Spitzenpegel unterschritten**.

Bei Berücksichtigung des Martinshorns werden die Richtwerte der TA Lärm überwiegend überschritten. Die Überschreitungen, die ausschließlich dem Betrieb des Martinshorns zuzuordnen sind, betreffen sowohl den Beurteilungspegel als auch das Spitzenpegelkriterium und dieses speziell zur Nachtzeit.

Bei der Feuerwache handelt es sich jedoch um eine hoheitlich betriebene Anlage mit dem Ziel, Menschenleben zu retten. Ausschließlich die Geräuschsituation durch den Einsatz des Martinshorns bei Ausfahrt vom Grundstück der Feuerwache führt bei Beachtung nach TA Lärm zu einem Lärmkonflikt an den angrenzenden Immissionsorten. Bei ihrem Einsatz machen Einsatzfahrzeuge im Notfall durch die Aktivierung des Martinshorns auf ihr Sonderrecht nach § 35 StVO aufmerksam, dass der Inanspruchnahme des Vorfahrtrechtes im Notfall dient. Unter dem Gesichtspunkt der Priorität können somit die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens im Rahmen einer Abwägung toleriert werden.

Lärmschutzmaßnahmen gegen Lärm aus Gewerbe sind somit nicht erforderlich.

9 Zusammenfassung der Ergebnisse und weitere Hinweise

Ausgehend vom öffentlichen Straßenverkehr, der benachbarten Sportanlage des Sportvereins Merbeck e.V. sowie der benachbarten Feuerwache wurden die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes berechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass ohne weitere Maßnahmen durch den **öffentlichen Straßenverkehrslärm** tagsüber und nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) / 45 dB(A) in großen Teilen des Plangebietes überschritten werden.

Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrsräuschen sind somit erforderlich. Hierzu kommen im vorliegenden Fall passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht. Diese wurden anhand der Angabe der maßgeblichen Außenlärmpegel und den Anforderungen der DIN 4109-2018 [10], wie im Kapitel 8 beschrieben, ausgelegt.

Es ergeben sich für freie Schallausbreitung im Bereich der geplanten Bebauung maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 76 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Wohnnutzung von 30 dB(A) bis 46 dB(A), für eine Büronutzung von 30 dB(A) bis 41 dB(A)**.

Es wird empfohlen, diese maßgeblichen Außenlärmpegel für freie Schallausbreitung in die Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen. Von diesen Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn gutachterlich nachgewiesen wird, dass aufgrund von Abschirmungen ausgeführter Gebäude u. dgl. dauerhaft geringere maßgebliche Außenlärmpegel auftreten.

Bei Ausführung der gesamten konkret geplanten Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 69 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Wohnnutzung von 30 dB(A) bis 39 dB(A), für eine Büronutzung von 30 dB(A) bis 34 dB(A)**.

Hinweis: Die letztendlich relevanten maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Fassaden (insbesondere der Fassaden im „Innenbereich“) können erst mit Kenntnis der detaillierten Gebäudeplanung abschließend festgelegt werden.

Für den **Sportlärm** zeigen sich bei Tag **keine Überschreitung** der Orientierungswerte der DIN18005 bzw. der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (WA). Bei Nacht werden sowohl die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV und somit die Orientierungswerte der DIN18005 als auch die zulässigen Spitzenpegel im nordöstlichen Teil des Plangebietes überschritten. Auch hier wird empfohlen, in die Festsetzungen des Bebauungsplans aufzunehmen, dass an den Fassaden mit Überschreitungen keine schutzbedürftigen Räume liegen oder, dass die Räume dieser Fassaden keine zu öffnenden Fenster besitzen.

Auch hier kann von diesen Festsetzungen ganz oder teilweise abgewichen werden, wenn gutachterlich nachgewiesen wird, dass aufgrund von Abschirmungen ausgeführter Gebäude oder anderen Schallschutzmaßnahmen dauerhaft geringere Beurteilungspegel an den Fassaden auftreten.

Für den **Gewerbelärm** hervorgerufen durch den Betrieb des Feuerwehrhauses ohne den Betrieb des Martinshorns zeigen sich bei Tag und bei Nacht keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) und somit der Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) (Tag) und 40 dB(A) (Nacht). Die maximalen Spitzenpegel von 85 dB(A) (Tag) und 60 dB(A) (Nacht) werden ebenfalls unterschritten.

Bei Einbeziehung des Martinshorns werden die Richtwerte der TA Lärm überwiegend überschritten. Die Überschreitungen, die ausschließlich dem Betrieb des Martinshorns zuzuordnen sind, betreffen sowohl den Beurteilungspegel als auch das Spitzenpegelkriterium und dieses speziell zur Nachtzeit.

Bei der Feuerwache handelt es sich jedoch um eine hoheitlich betriebene Anlage mit dem Ziel, Menschenleben zu retten. Ausschließlich die Geräuschsituation durch den Einsatz des Martinshorns bei Ausfahrt vom Grundstück der Feuerwache führt bei Beachtung der TA Lärm zu einem Lärmkonflikt im Plangebiet. Bei ihrem Einsatz machen Einsatzfahrzeuge im Notfall durch die Aktivierung des Martinshorns auf ihr Sonderrecht nach § 35 StVO aufmerksam, dass der Inanspruchnahme des Vorfahrtrechtes im Notfall dient. Unter dem Gesichtspunkt der Priorität können somit die schalltechnischen Auswirkungen im Rahmen einer Abwägung toleriert werden.

Für die **Außenwohnbereiche** aller geplanten Wohnhäuser, wie Terrassen, Loggien oder Balkone, ist bei Ausführung der geplanten Bebauung für große Teile des Plangebietes sichergestellt, dass es Bereiche gibt, in denen ein Orientierungswert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) nicht überschritten wird. Für die Außenwohnbereiche der Gebäude im Südwesten ist durch ergänzende bauliche Maßnahmen sicherzustellen, dass auf diesen Flächen der Orientierungswert für ein Mischgebiet von 60 dB(A) nicht wesentlich überschritten wird.

Grevenbroich, 31.03.2019



Dipl.-Ing. Hans Schlömer
(Projektleiter)

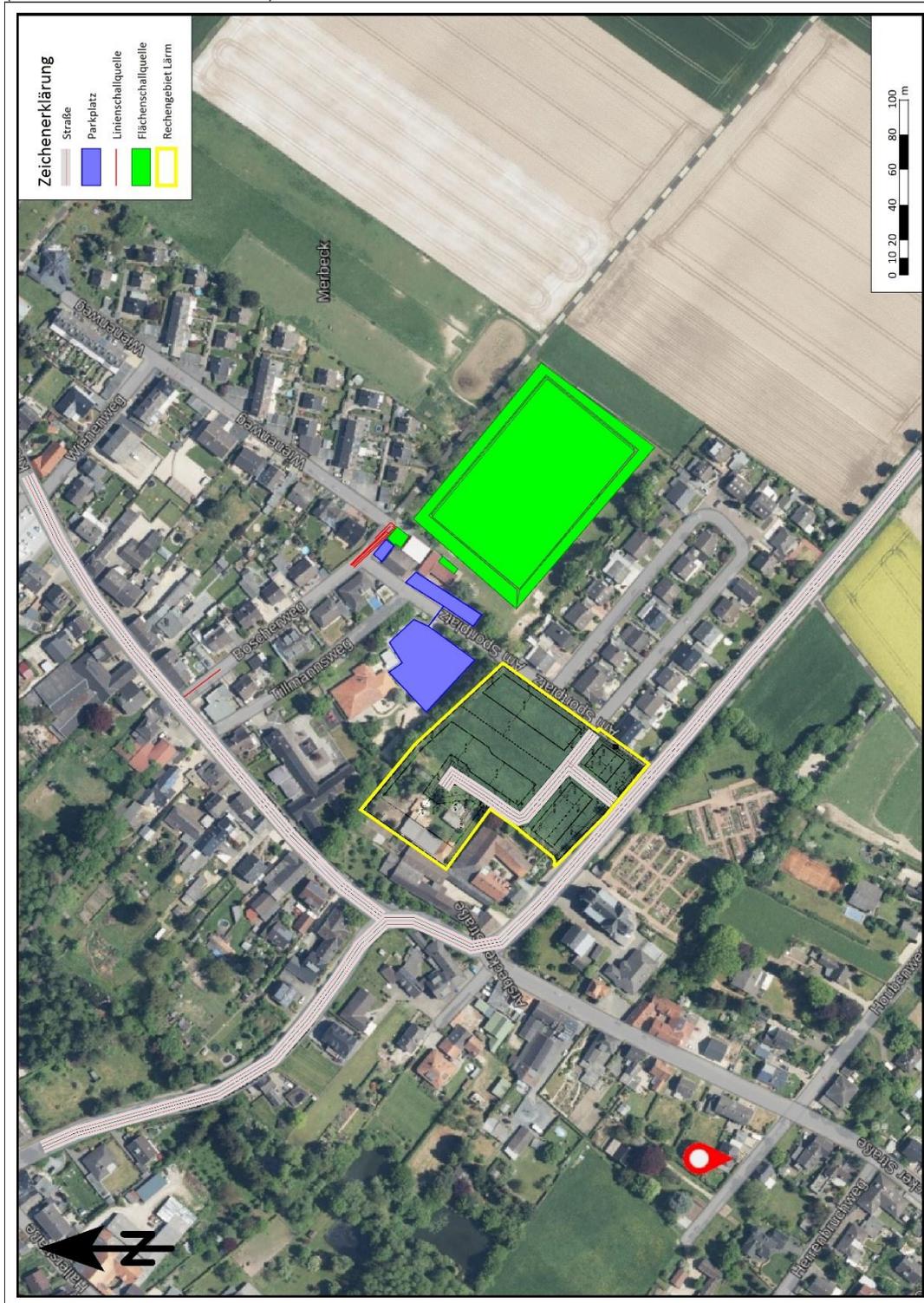


Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



Anhang A: Lage des Plangebietes mit der Umgebung und Quellen

(Quelle: TIM-Online NRW)



Anhang C: Gestaltungsplan-Entwurf des Plangebietes

(ohne Maßstab)



Anhang D: Rechenlauf-Informationen

Anhang D 1: Straßenverkehr

Projektbeschreibung			
Projekttitel:	Ros VDH B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg		
Projekt Nr.:	41 44-19		
Projektbearbeiter:	hs		
Auftraggeber:	ROS Baulandentwicklung GmbH		
Beschreibung:	B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg ROS Baulandentwicklung GmbH		
Rechenlaufbeschreibung			
Rechenart:	Rasterlärmkarte		
Titel:	RLK Straße ohne Gebäude 4m		
Gruppe:			
Laufdatei:	RunFile.runx		
Ergebnisnummer:	40		
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)			
Berechnungsbeginn:	29.03.2019 12:36:19		
Berechnungsende:	29.03.2019 12:37:50		
Rechenzeit:	01:29:330 [m:s:ms]		
Anzahl Punkte:	1717		
Anzahl berechneter Punkte:	1717		
Kernel Version:	SoundPLAN 8.1 (31.01.2019) - 32 bit		
Rechenlaufparameter			
Reflexionsordnung	3		
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger			200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle			50 m
Suchradius	5000 m		
Filter:	dB(A)		
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB		
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:			Nein
Richtlinien:			
Straße:	RLS-90		
Rechtsverkehr			
Emissionsberechnung nach:	RLS-90		
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m		
Seitenbeugung: ausgeschaltet			
Minderung			
Bewuchs:	Benutzerdefiniert		
Bebauung:	Benutzerdefiniert		
Industriegelände:	Benutzerdefiniert		
Bewertung:	DIN 18005:1987 - Verkehr		
Rasterlärmkarte:			
Rasterabstand:	2,50 m		
Höhe über Gelände:	4,000 m		
Rasterinterpolation:			
Feldgröße =		9x9	
Min/Max =		10,0 dB	
Differenz =		0,1 dB	
Grenzpegel =		40,0 dB	
Geometriedaten			
Straße ohne Gebäude.sit	29.03.2019 11:53:46		
- enthält:			
Gebäude außerhalb LOD.geo	19.03.2019 22:42:36		
Gebietsnutzung.geo	26.03.2019 14:31:38		
Quelle Straße.geo	29.03.2019 11:51:58		
Rechengebiet.geo	29.03.2019 11:46:18		
RDGM0100.dgm	19.03.2019 19:19:02		

Anhang D 2: Sport

Projektbeschreibung			
Projekttitel:	Ros VDH B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg		
Projekt Nr.:	41 44-19		
Projektbearbeiter:	hs		
Auftraggeber:	ROS Baulandentwicklung GmbH		
Beschreibung:	B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg ROS Baulandentwicklung GmbH		
Rechenlaufbeschreibung			
Rechenart:	Rasterlärmkarte		
Titel:	RLK Sport ohne Gebäude Werktag 4m		
Gruppe:			
Laufdatei:	RunFile.runx		
Ergebnisnummer:	15		
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)			
Berechnungsbeginn:	29.03.2019 18:02:16		
Berechnungsende:	29.03.2019 18:03:50		
Rechenzeit:	01:31:733 [m:s:ms]		
Anzahl Punkte:	1717		
Anzahl berechneter Punkte:	1717		
Kernel Version:	SoundPLAN 8.1 (31.01.2019) - 32 bit		
Rechenlaufparameter			
Reflexionsordnung	3		
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger			200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle			50 m
Suchradius	5000 m		
Filter:	dB(A)		
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB		
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:			Nein
Richtlinien:			
Gewerbe:		VDI 2714: 1988	
Luftabsorption:	ISO 3891		
Begrenzung des Beugungsverlusts:			
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB		
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform			
Umgebung:			
Luftdruck:	1013,3 mbar		
relative Feuchte:	70,0 %		
Temperatur:	10,0 °C		
Beugungsparameter:	C2=20,0		
Zerlegungsparameter:			
Faktor Abstand / Durchmesser:	8		
Minimale Distanz [m]:	1 m		
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung:	1,0 dB		
Max. Iterationszahl:	4		
Minderung:			
Bewuchs:		Benutzerdefiniert	
Bebauung:		Benutzerdefiniert	
Industriegelände:		Benutzerdefiniert	
Parkplätze:		RLS-90	
Emissionsberechnung nach:		RLS-90	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform			
Minderung:			
Bewuchs:		Benutzerdefiniert	
Bebauung:		Benutzerdefiniert	
Industriegelände:		Benutzerdefiniert	
Bewertung:		18. BImSchV 2017 - Werktag	
Rasterlärmkarte:			
Rasterabstand:	2,50 m		
Höhe über Gelände:	4,000 m		

Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,1 dB
	Grenzpegel=	40,0 dB
<u>Geometriedaten</u>		
Sport ohne Gebäude Werktag.sit		29.03.2019 16:06:00
- enthält:		
Gebäude außerhalb LOD.geo		19.03.2019 22:42:36
Gebietsnutzung.geo	26.03.2019 14:31:38	
Quelle Sport Werktag.geo	29.03.2019 16:06:00	
Rechengebiet.geo	29.03.2019 11:46:18	
RDGM0100.dgm	19.03.2019 19:19:02	

Anhang D 3: Gewerbe

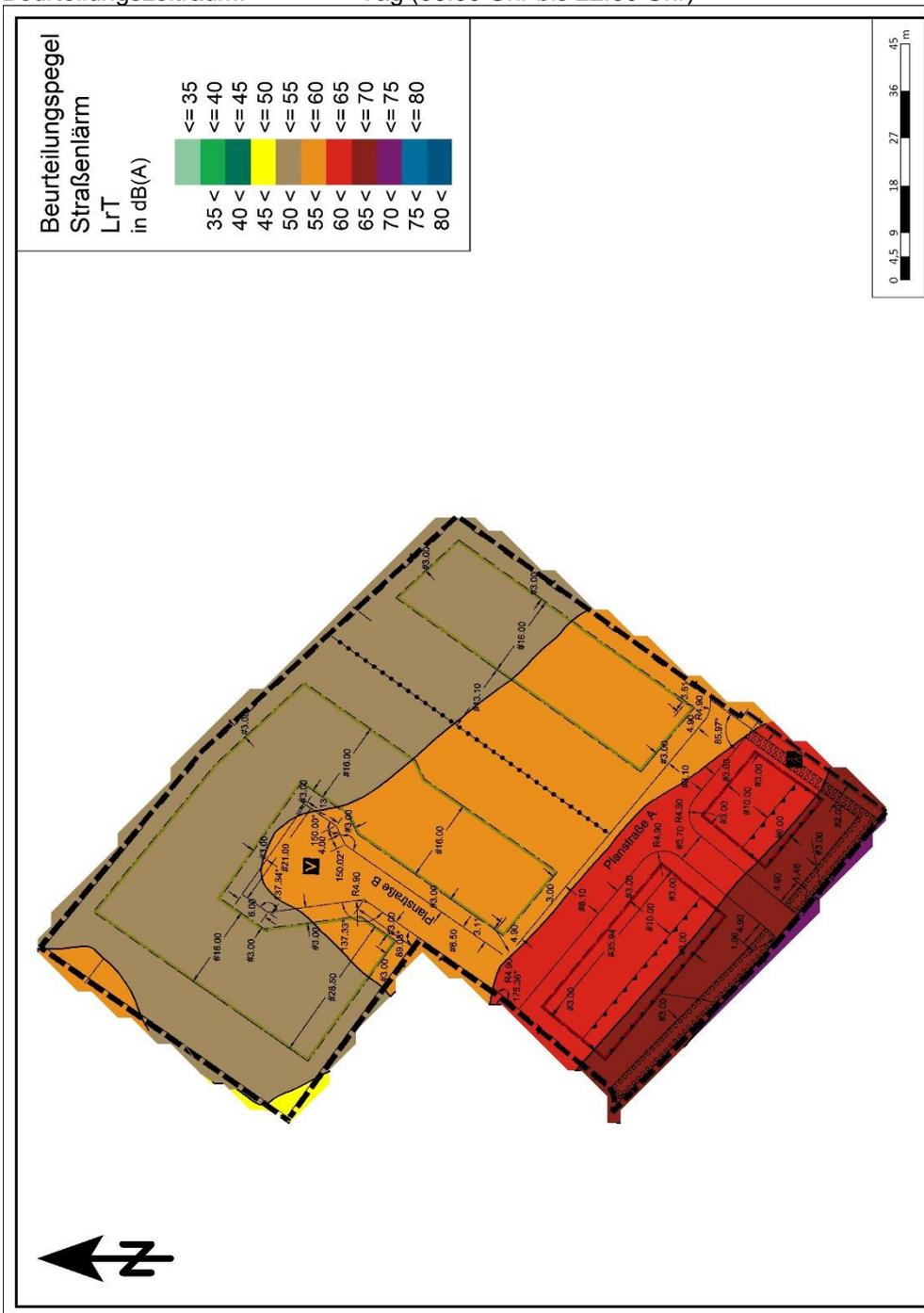
Projektbeschreibung			
Projekttitel:	Ros VDH B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg		
Projekt Nr.:	41 44-19		
Projektbearbeiter:	hs		
Auftraggeber:	ROS Baulandentwicklung GmbH		
Beschreibung:	B-Plan IX-4 Merbeck Wegberg ROS Baulandentwicklung GmbH		
Rechenlaufbeschreibung			
Rechenart:	Rasterlärmkarte		
Titel:	RLK Feuerwehr ohne Gebäude 4m		
Gruppe:			
Laufdatei:	RunFile.runx		
Ergebnisnummer:	20		
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)			
Berechnungsbeginn:	29.03.2019 16:21:04		
Berechnungsende:	29.03.2019 16:22:42		
Rechenzeit:	01:36:789 [m:s:ms]		
Anzahl Punkte:	1717		
Anzahl berechneter Punkte:	1717		
Kernel Version:	SoundPLAN 8.1 (31.01.2019) - 32 bit		
Rechenlaufparameter			
Reflexionsordnung	3		
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger			200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle			50 m
Suchradius	5000 m		
Filter	dB(A)		
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB		
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:			Nein
Richtlinien:			
Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996		
Luftabsorption:	ISO 9613-1		
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt			
Begrenzung des Beugungsverlusts:	einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform			
Verwende G _{ig} (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt G _{ig} (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung			
Umgebung:			
Luftdruck	1013,3 mbar		
relative Feuchte	70,0 %		
Temperatur	10,0 °C		
Meteo. Korrr. nach Windstatistik:	Düsseldorf (2012)		
Cmet für L _{max} Gewerbe Berechnungen ignorieren:	Ja		
Beugungsparameter:	C2=20,0		
Zerlegungsparameter:			
Faktor Abstand / Durchmesser	8		
Minimale Distanz [m]	1 m		
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB		
Max. Iterationszahl	4		
Minderung			
Bewuchs:	ISO 9613-2		
Bebauung:	ISO 9613-2		
Industriegelände:	ISO 9613-2		
Parkplätze:	ISO 9613-2: 1996		
Emissionsberechnung nach:	Parkplatz lärmstudie 2007		
Luftabsorption:	ISO 9613-1		
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt			
Begrenzung des Beugungsverlusts:	einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform			
Verwende G _{ig} (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt G _{ig} (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung			

Umgebung:			
Luftdruck	1013,3 mbar		
relative Feuchte	70,0 %		
Temperatur	10,0 °C		
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;			
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:	Nein		
Beugungsparameter:	C2=20,0		
Zerlegungsparameter:			
Faktor Abstand / Durchmesser	8		
Minimale Distanz [m]	1 m		
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB		
Max. Iterationszahl	4		
Minderung			
Bewuchs:	ISO 9613-2		
Bebauung:	ISO 9613-2		
Industriegelände:	ISO 9613-2		
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Sonntag		
Rasterlärmkarte:			
Rasterabstand:	2,50 m		
Höhe über Gelände:	4,000 m		
Rasterinterpolation:			
	Feldgröße =		9x9
	Min/Max =		10,0 dB
	Differenz =		0,1 dB
	Grenzpegel=		40,0 dB
Geometriedaten			
Feuerwehr ohne Gebäude.sit	29.03.2019 16:14:54		
- enthält:			
Bodeneffekte.geo	26.03.2019 15:12:16		
Gebäude außerhalb LOD.geo		19.03.2019 22:42:36	
Gebietsnutzung.geo	26.03.2019 14:31:38		
Quelle Feuerwehr.geo	29.03.2019 16:14:54		
Rechengebiet.geo	29.03.2019 11:46:18		
RDGM0100.dgm	19.03.2019 19:19:02		

Anhang E: Farbkarten Geräuschimmissionen

Anhang E 1: Öffentlicher Verkehr, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels
 Emittenten: Öffentlicher Straßenverkehr
 Immissionshöhe: 4 m
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



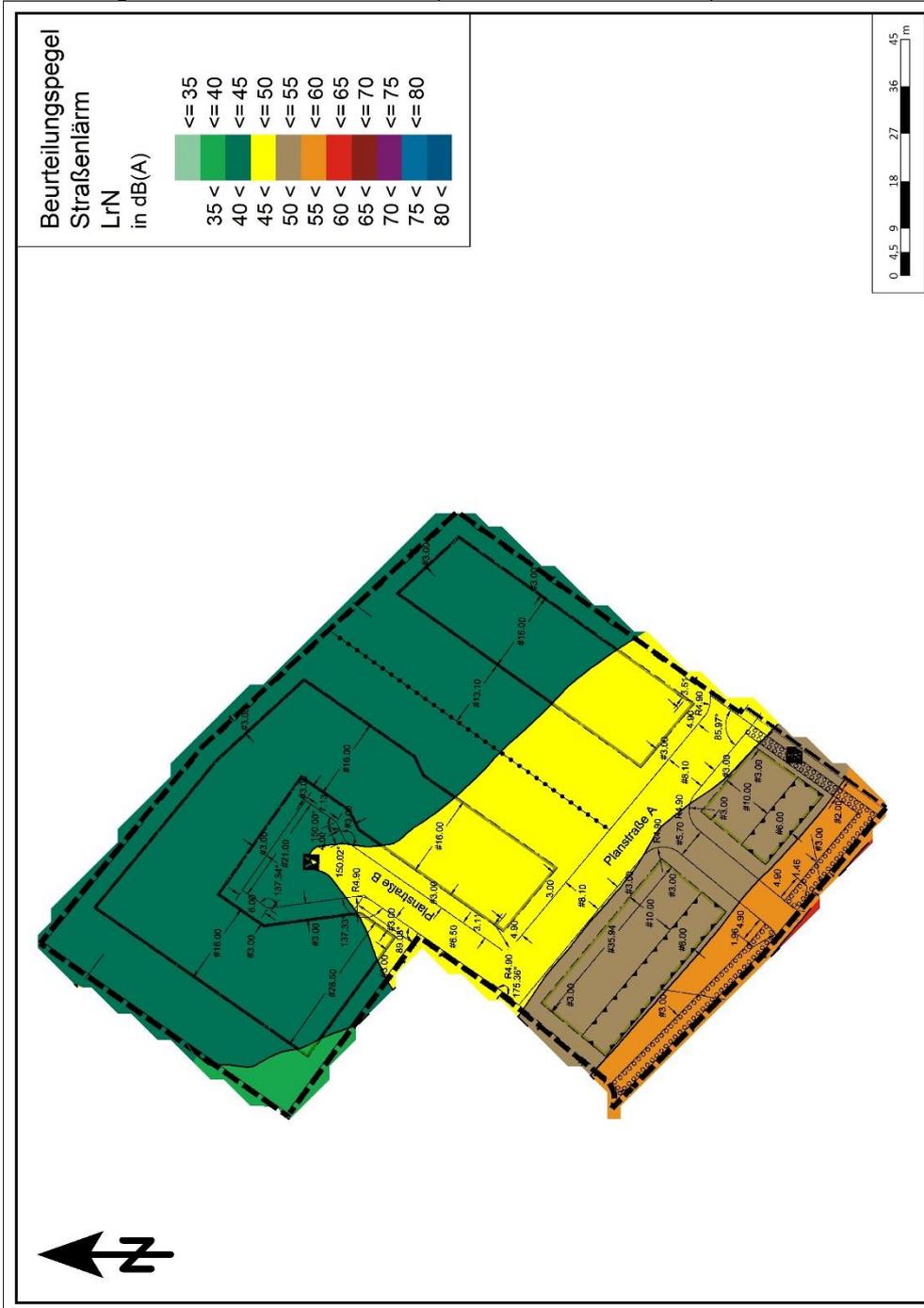
Anhang E 2: Öffentlicher Verkehr, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Öffentlicher Straßenverkehr

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



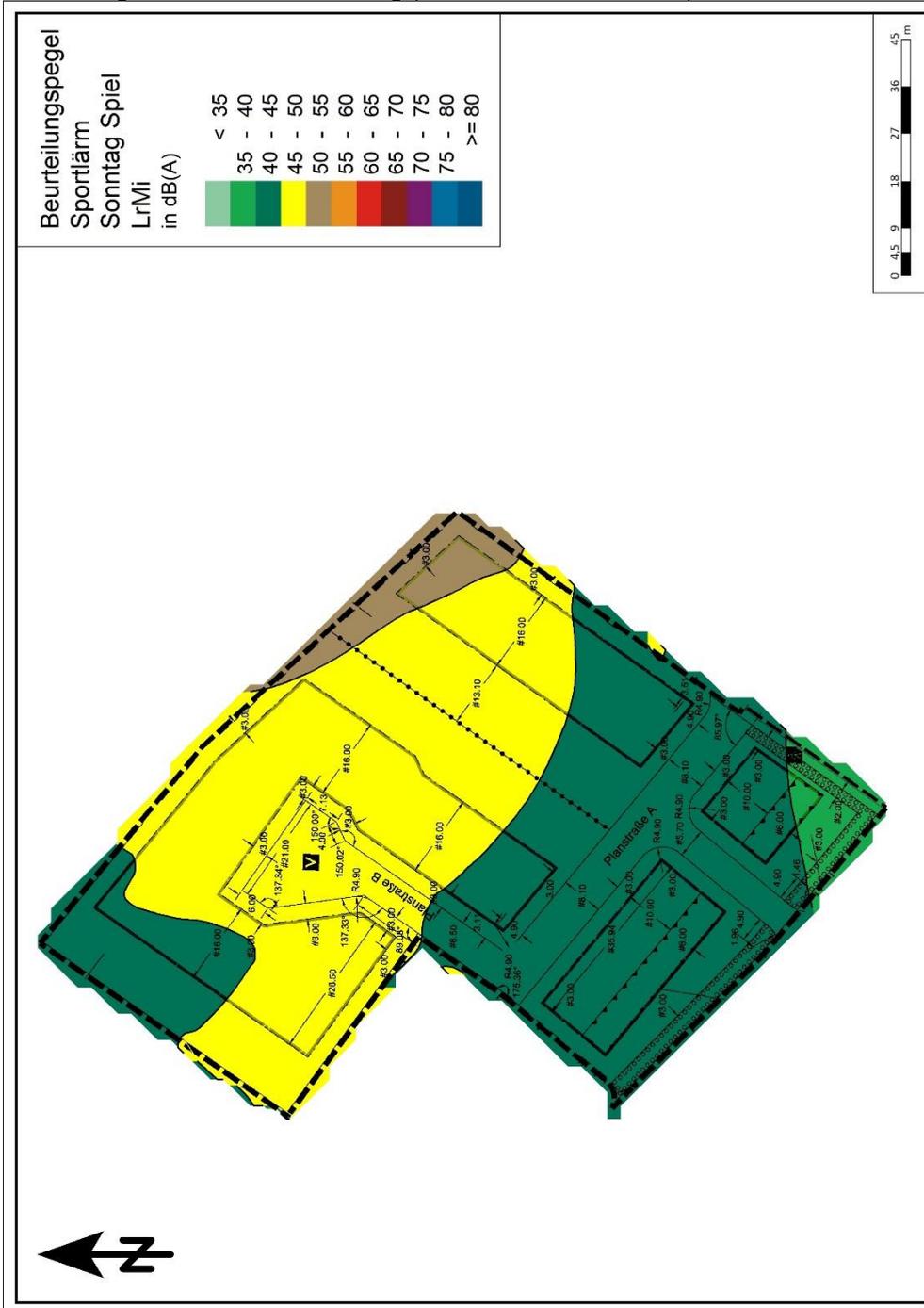
Anhang E 3: Sport Spiel Sonntag, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Sport

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



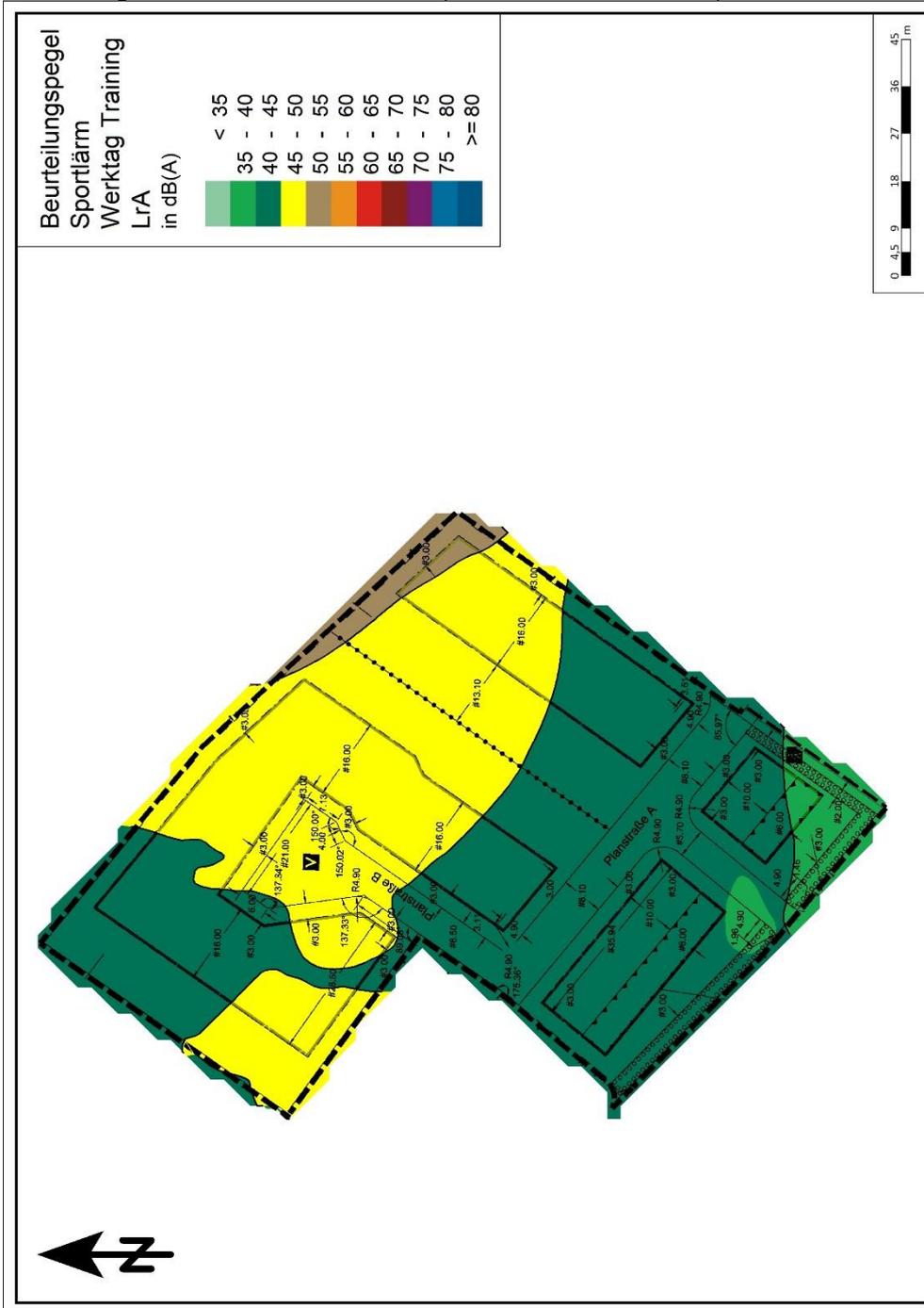
Anhang E 4: Sport Training Werktag, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Sport

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Abend (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



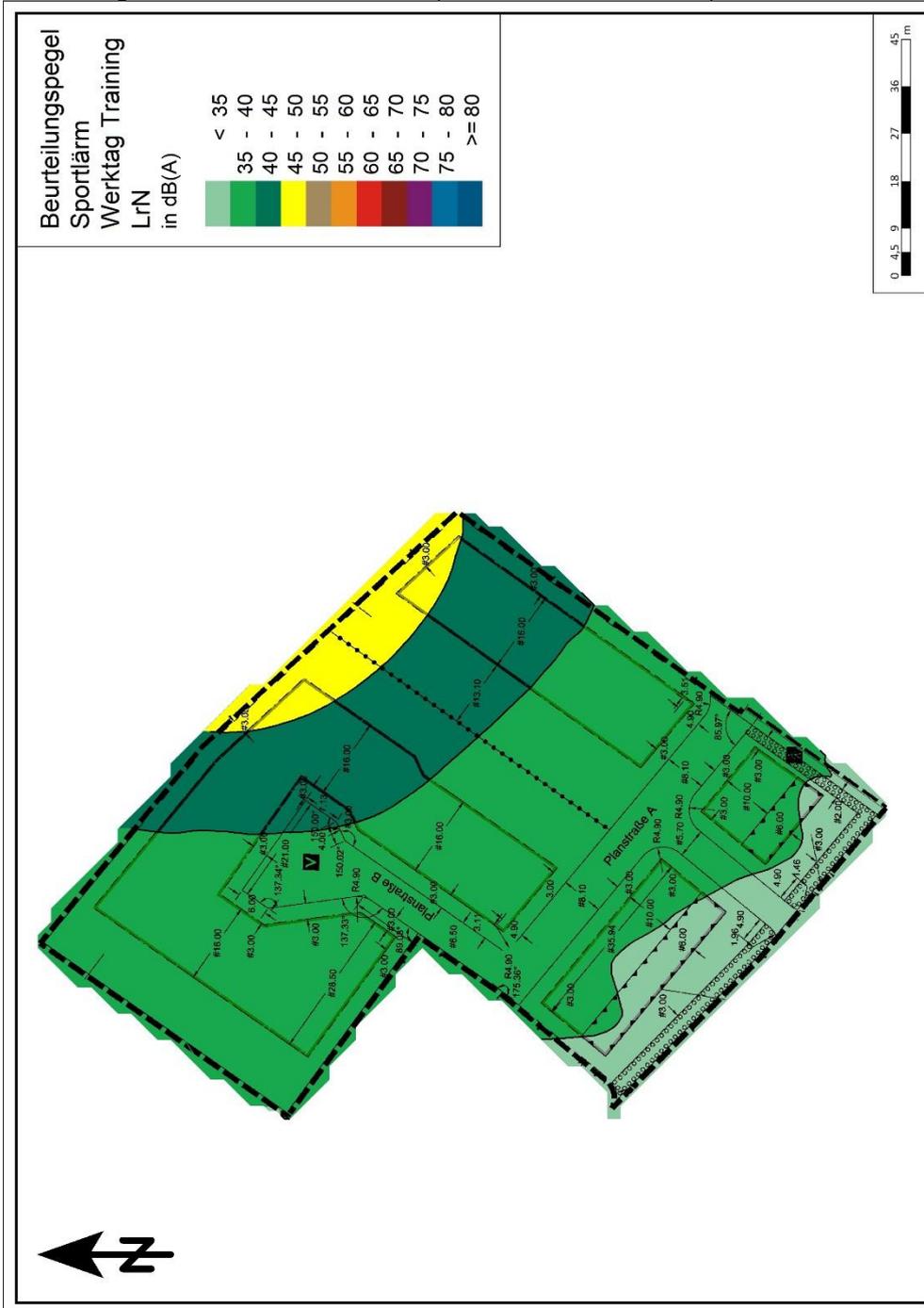
Anhang E 5: Sport Training Werktag, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Sport

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



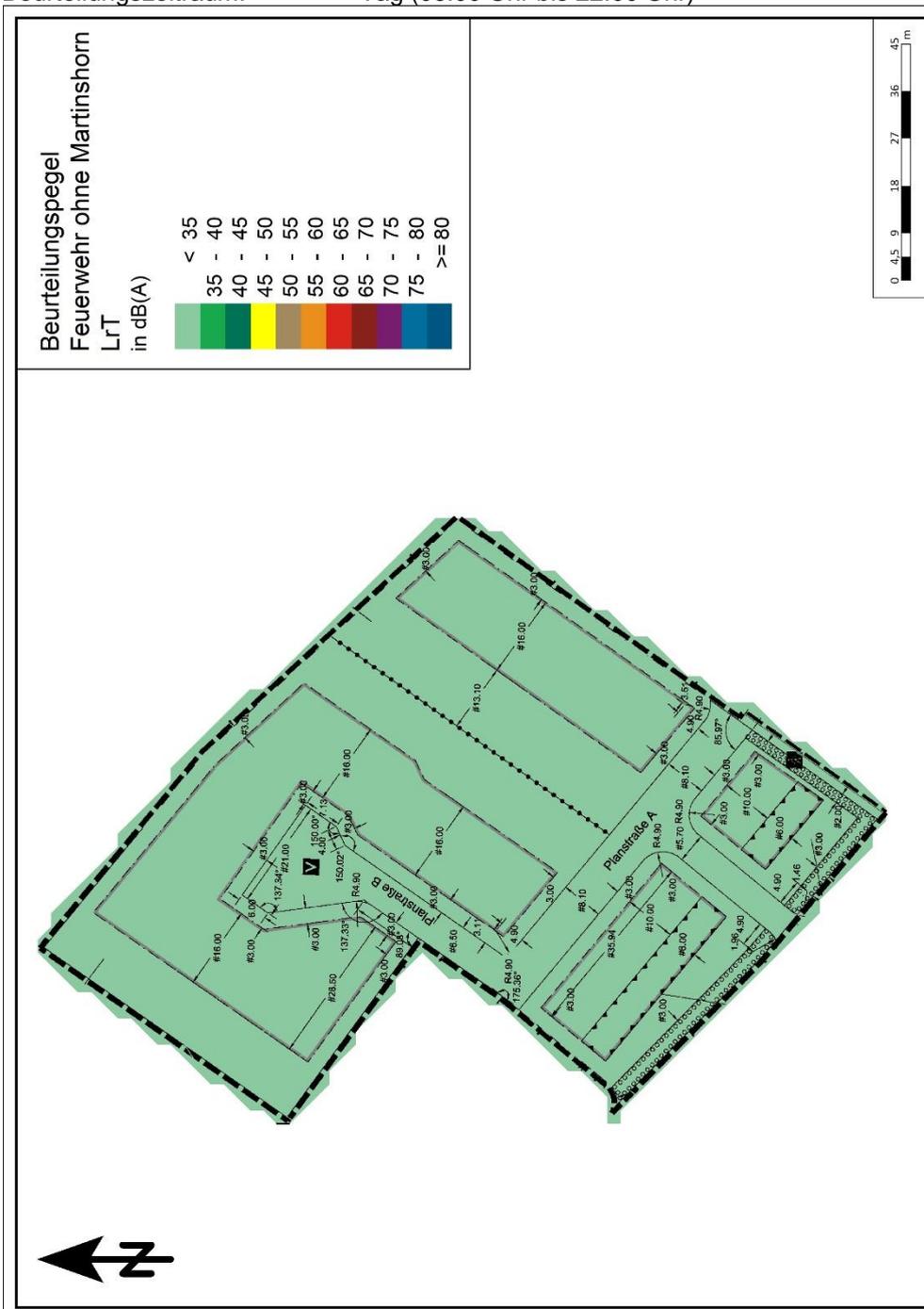
Anhang E 6: Feuerwehr ohne Martinshorn, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbe

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



Anhang E 7: Feuerwehr ohne Martinshorn, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbe

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



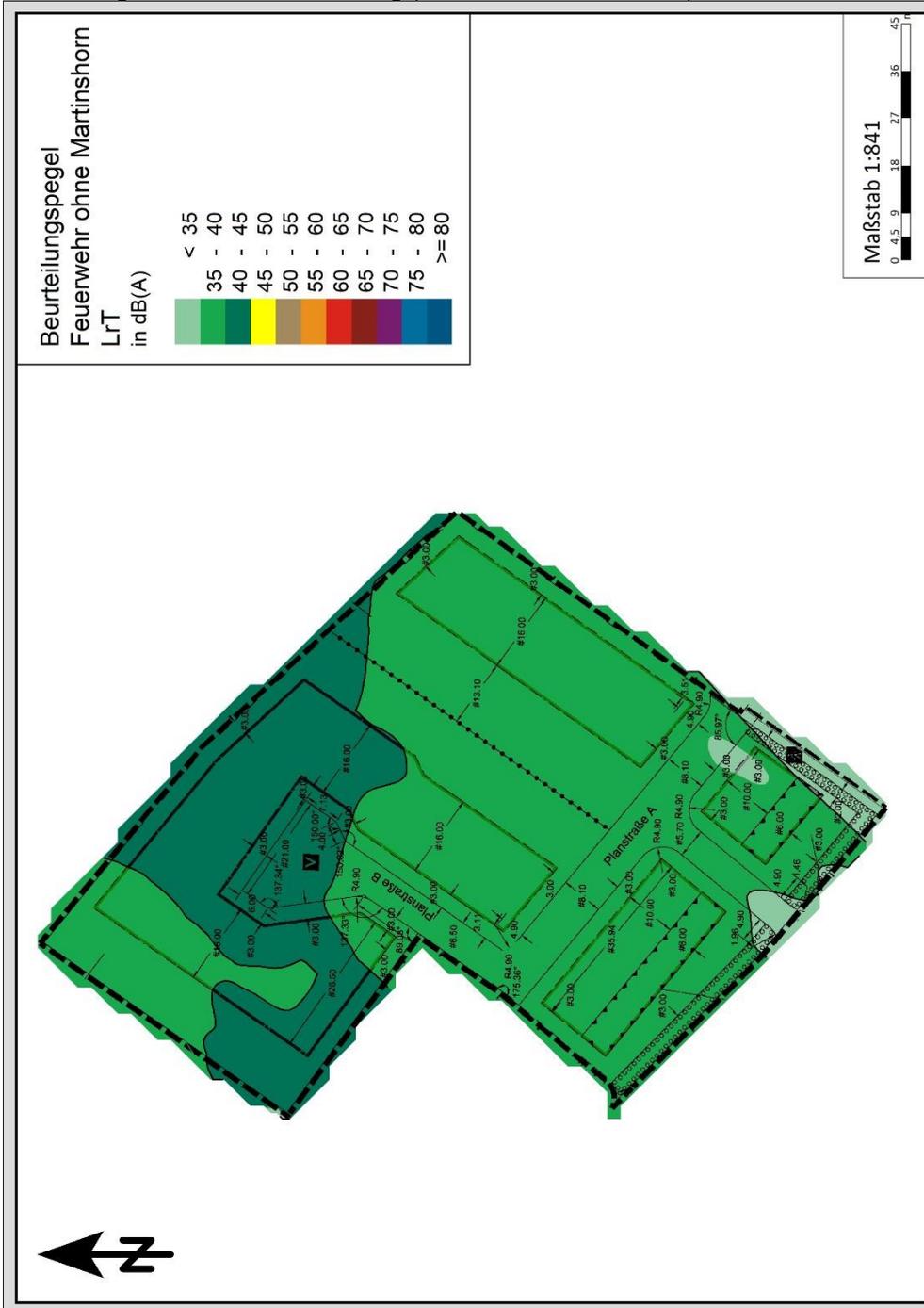
Anhang E 8: Feuerwehr mit Martinshorn, freie Schallausbreitung, Tag, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbe

Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



Anhang E 9: Feuerwehr mit Martinshorn, freie Schallausbreitung, Nacht, 4 m

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbe

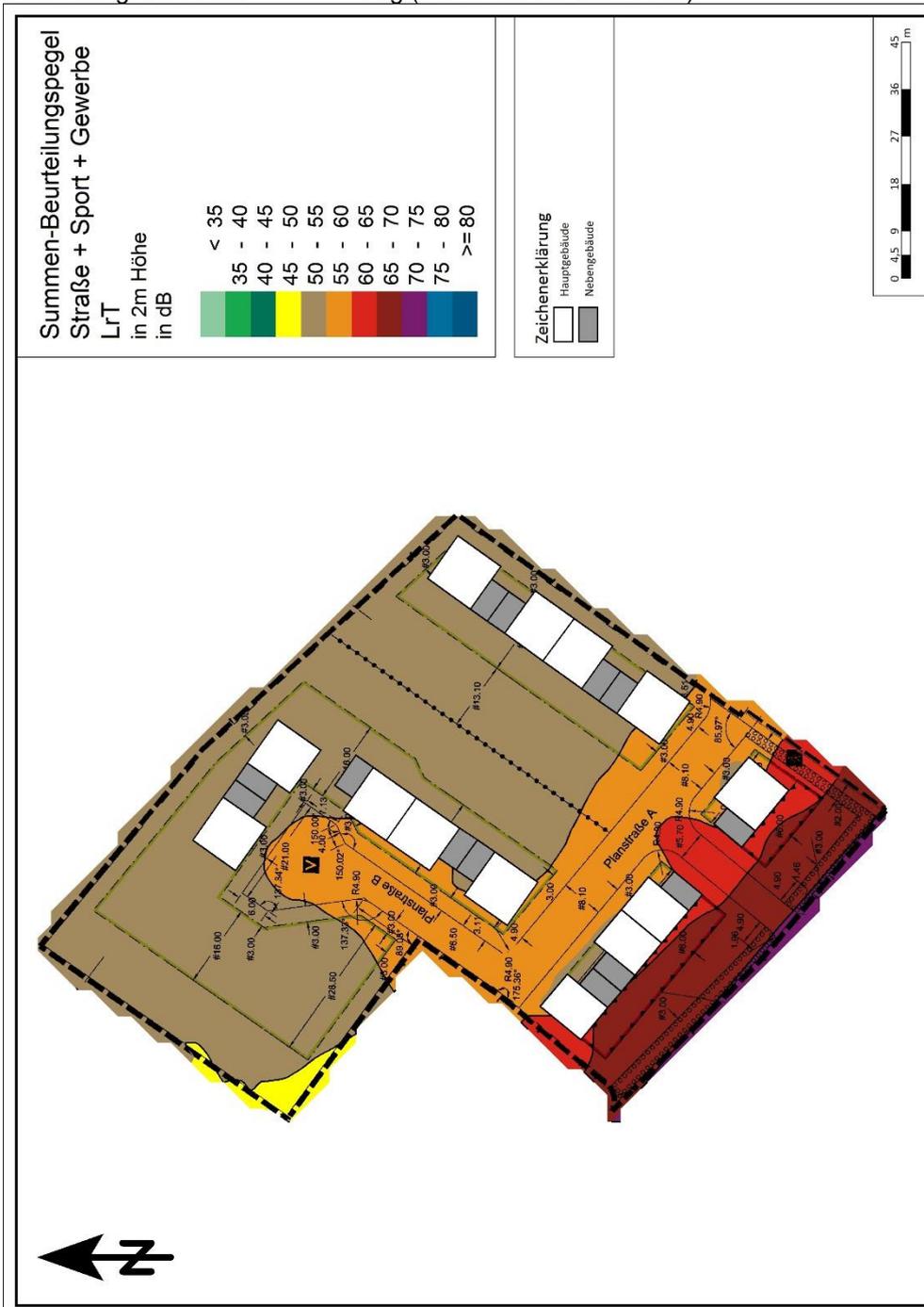
Immissionshöhe: 4 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



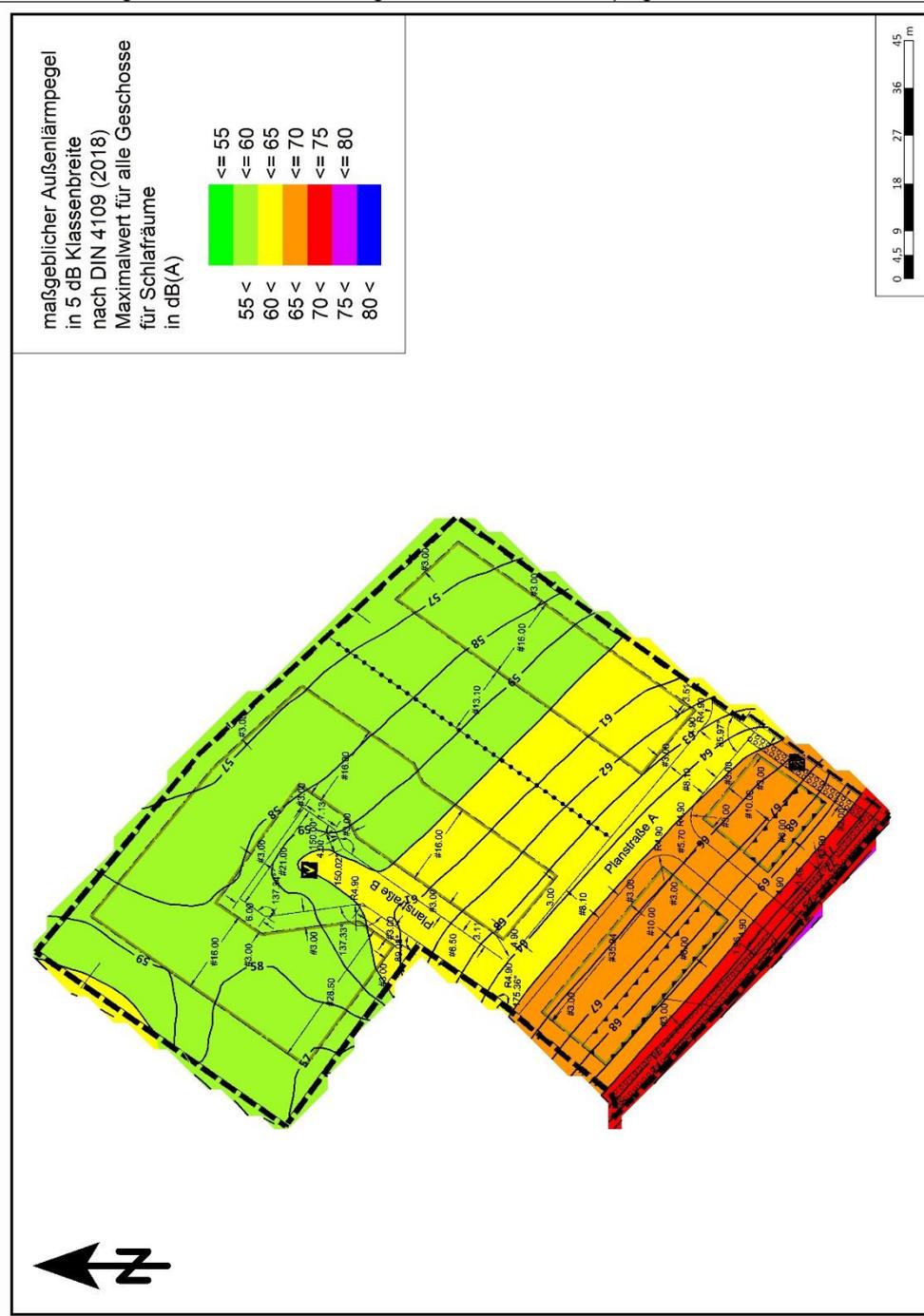
Anhang E 10: öffentl. Verkehr + Sport + Gewerbe mit Planbebauung, Tag, 2 m

Summenbeurteilungspegel aus öffentlichem Verkehr, Sport, Gewerbe
 Emittenten: öffentlicher Verkehr, Sport, Gewerbe
 Immissionshöhe: 2 m
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)



Anhang F: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Betrachtung des maximalen maßgeblichen Außenlärmpegels aller Geschosshöhen



Anhang G: Gebäudelärmkarten

Anhang G 1: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, EG

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 2,40 m (EG)



Anhang G 2: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 1.OG

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 5,20 m (1.OG)



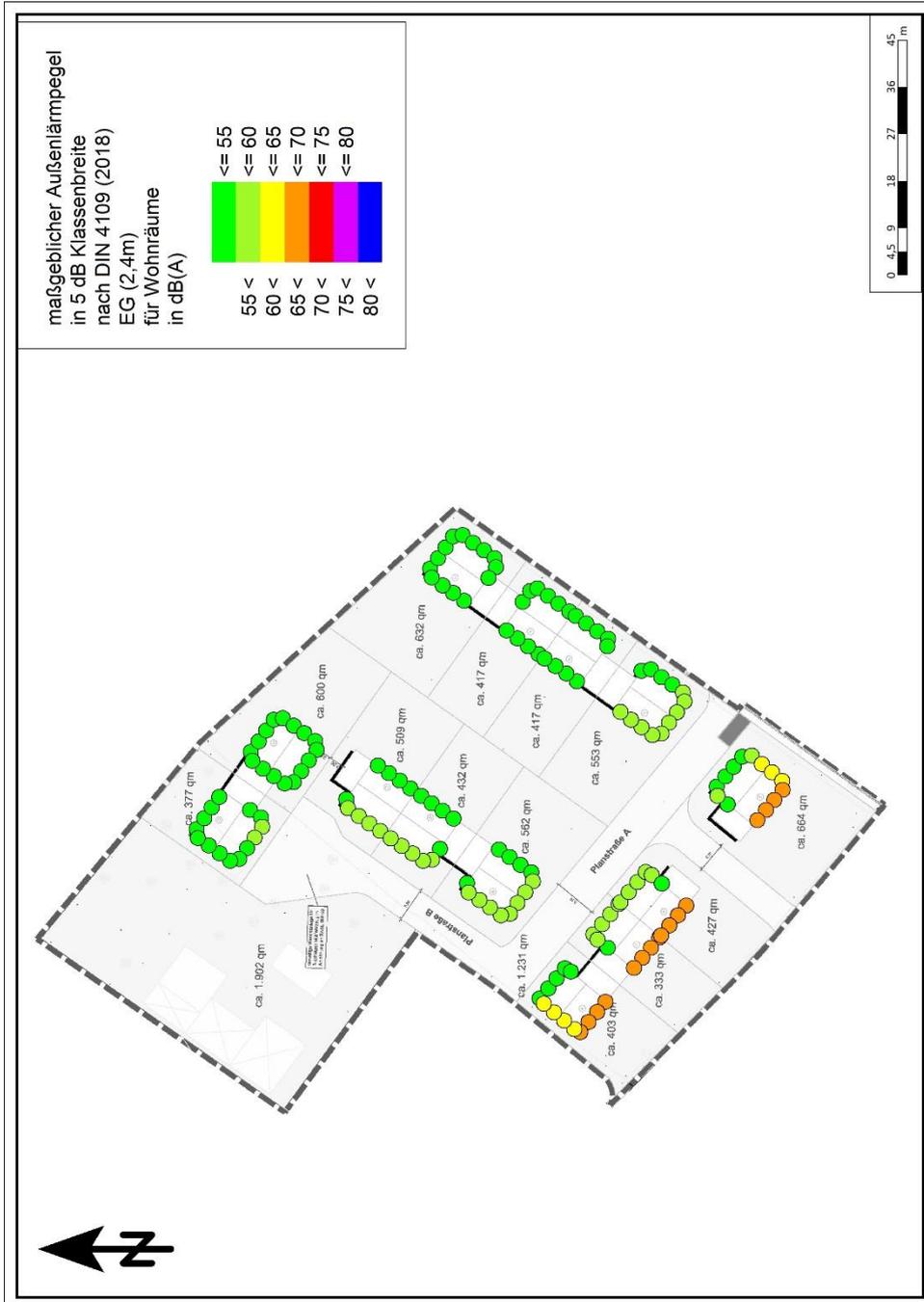
Anhang G 3: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 2.OG

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 8,00 m (2.OG)



Anhang G 4: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, EG

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 2,40 m (EG)



Anhang G 5: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 1.OG

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 5,20 m (1.OG)



Anhang G 6: Gebäudelärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109-2018, 2.OG

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)
 Stand DIN 4109 2018
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht
 Immissionshöhe: 8,00 m (2.OG)

