

## Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 830 Virneburgstraße/Berliner Straße

Bericht VL 8353-1 vom 17.06.2021

Auftraggeber:           Stadt Krefeld  
                              Stadt- und Verkehrsplanung  
                              Parkstraße 10  
                              47829 Krefeld

Bericht-Nr.:           VL 8353-1

Datum:                 17.06.2021

Ansprechpartner:

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 54 Seiten,  
davon 39 Seiten Text und 15 Seiten Anlagen.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen. Messstelle nach § 29b BImSchG

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

#### Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram  
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

#### Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

Borussiastraße 112  
44149 Dortmund  
Tel. +49 231 725 499 10  
Fax +49 231 725 499 19  
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 92 100 87 00  
Fax +49 30 92 100 87 29  
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21  
90443 Nürnberg  
Tel. +49 911 477 576 60  
Fax +49 911 477 576 70  
nuernberg@peutz.de

#### Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700  
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

#### Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 220 241 94  
BLZ 300 501 10  
DE79300501100022024194  
BIC: DUSSEDDXXX

#### Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Groningen, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B

**peutz.de**

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen.....	8
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm).....	10
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld.....	10
4.3	Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	11
4.4	Beurteilungsgrundlagen der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmenschutzverordnung).	13
4.5	Beurteilungsgrundlagen der "Freizeitlärmrichtlinie".....	15
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet.....	19
5.1	Methodik.....	19
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr.....	19
5.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr.....	19
5.4	Durchführung der Immissionsberechnungen.....	20
5.4.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	20
5.5	Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung	20
5.5.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen.....	20
6	Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen.....	23
6.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	23
6.2	Allgemeine Schallemissionsgrößen.....	23
6.2.1	Pkw-Parkplatz.....	23
6.2.2	Fahrbewegungen Kleintransporter und Pkw.....	24
6.2.3	Einzelgeräusche Lkw.....	25
6.2.4	Verladevorgänge.....	26
6.3	Statistische Sicherheit der Aussagequalität.....	26
6.4	Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung.....	28
7	Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmimmissionen.....	29
7.1	Vorgehensweise und Nutzungsansätze gemäß der Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18. BImSchV).....	29
7.2	Emissionsgrößen „Sportanlagenlärm“.....	31
7.2.1	Fußball.....	31

7.2.2	Außengastronomie.....	31
7.3	Spitzenpegel.....	32
7.4	Ergebnisse und Beurteilung.....	32
8	Ermittlung und Beurteilung der Freizeitlärmimmissionen.....	33
8.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	33
8.2	Emissionsgrößen und Nutzungsangaben „Freizeitlärm“ .....	33
8.2.1	Training.....	35
8.2.2	Anlieferung.....	35
8.2.3	Außengastronomie.....	35
8.3	Spitzenpegel.....	36
8.4	Ergebnisse und Beurteilung.....	36
9	Zusammenfassung.....	37

## 1 Situation und Aufgabenstellung

An der Virneburgstraße in Krefeld ist auf der ca. 2,1 ha großen Grünfläche die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 830 Virneburgstraße/Berliner Straße vorgesehen. Dort ist die Realisierung von einer Kleingartenanlage geplant. Hintergrund ist die Überplanung des weiter östlich liegenden Bebauungsplans Nr. 777, auf dessen Grundstück sich zurzeit eine Kleingartenanlage befindet. Für diese wegfallende Kleingartenfläche soll an der Virneburgstraße eine Ersatzfläche erschaffen werden.

Ein Lageplan der örtlichen Gegebenheiten und des Plangebietes ist in Anlage 1.1 dargestellt, Anlage 1.2 zeigt den Bebauungsplanentwurf.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Die Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen sowie Schienenwege sind gemäß den Vorgaben der RLS-90 und der Schall 03 zu berechnen. Die anschließende Beurteilung erfolgt geschossweise, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und mittels einer Ausweisung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden im Plangebiet. Angestrebt wird hier die Schutzbedürftigkeit entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet zum Tageszeitraum.

Mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 wird überprüft, ob die Anforderungen der TA Lärm bzgl. Gewerbelärmimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes eingehalten werden.

Die von der westlich gelegenen Hundeschule ausgehenden Freizeitlärmimmissionen werden in Verbindung mit allgemeingültigen Emissionsansätzen gemäß der VDI 3770 in einer Ausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613-2 ermittelt.

Weiterhin sind die von der westlich gelegenen Sportanlage ausgehenden Sportlärmimmissionen in Verbindung mit allgemeingültigen Emissionsansätzen gemäß der VDI 3770 rechnerisch zu ermitteln. Die Ausbreitungsrechnung für eine Sportnutzung der Anlage erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2714 und 2720. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt gemäß der 18. BImSchV.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	<b>Gaststättengesetz</b>	G	Zuletzt geändert am 25.11.2003
[3]	<b>16. BImSchV</b> 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[4]	<b>18. BImSchV</b> Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Sportanlagenlärmschutzverordnung	V	18.07.1991 zuletzt geändert am 01.06.2017
[5]	<b>24. BImSchV</b> 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	V	04.02.1997
[6]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[7]	<b>TA Lärm</b>	VV	07.07.2017
[8]	<b>Freizeitlärmerrlass</b> Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen	RdErl.	zuletzt geändert mit RdErl. V-5 – 8800.4.8 (V Nr.) vom 13.04.2016
[9]	<b>DIN 4109</b>	N	Januar 2018

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] <b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[11] <b>DIN EN 12 354, Teil 4</b>	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	April 2001
[12] <b>DIN 18 005, Teil 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002
[13] <b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
[14] <b>RLS-90</b> Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL	1990
[15] <b>Schall 03</b> Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[16] <b>ZTV-Lsw 06</b> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2006
[17] <b>VDI 2714</b>	Schallausbreitung im Freien	RIL	Januar 1988
[18] <b>VDI 2720</b>	Schallschutz durch Abschirmung im Freien	RIL	März 1997
[19] <b>VDI 3770</b>	Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen	RIL	September 2012
[20] <b>Parkplatzlärmstudie</b> Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[21]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	LANUV NRW Hinweise zur $C_{met}$ Bildung	Lit.	26.09.2012
[22]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[23]	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[24]	Schalltechnische Untersuchung F 6892-2 zum Neubau einer KV-Umschlaganlage Schiene – Straße zum Projekt TTK Transterminal Krefeld-Linn	Peutz Consult GmbH	P	19.06.2012, Druckdatum 28.11.2012 a
[25]	Schalltechnische Untersuchung FD 6892-4 zum geplanten KV-Terminal in Krefeld-Linn	Peutz Consult GmbH	P	24.05.2019
[26]	Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan Nr. 777 der Stadt Krefeld	Zur Verfügung gestellt von der Stadt Krefeld	P	Oktober 2017
[27]	Zugzahlen für die Strecken 2504, 2505 und 2342, Prognosejahr 2030	Zur Verfügung gestellt von der Deutschen Bahn	P	14.4.2020
[28]	Zugzahlen für den Schienenverkehr des KV-Terminals	Zur Verfügung gestellt von der Stadt Krefeld	P	02.04.2020
[29]	Nutzungsangaben für die Sportanlage des Fußballvereins	Zur Verfügung gestellt von dem Betreiber	P	06.04.2020
[30]	Nutzungsangaben für die Hundeschule	Zur Verfügung gestellt von der Betreiber	P	05.04.2020

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Das ca. 2,1 ha große Plangebiet ist eine Grünfläche und wird im Norden durch Wohnbebauung, im Osten durch ein Wohnheim, im Süden durch die Berliner Straße und im Westen durch eine Kleingartenanlage, eine Bezirksportanlage sowie eine Hundeschule begrenzt.

Das Bauvorhaben sieht eine Kleingartenanlage für welche die Schutzbedürftigkeit gemäß eines allgemeinen Wohngebiets angestrebt wird. Hintergrund ist die Überplanung des weiter östlich liegenden Bebauungsplans Nr. 777, auf dessen Grundstück sich zurzeit eine Kleingartenanlage befindet. Für diese wegfallende Kleingartenfläche soll an der Virneburgstraße eine Ersatzfläche erschaffen werden.

Die vorhandenen örtlichen Gegebenheiten führen dazu, dass die auf dem Plangebiet vorhandene Geräuschsituation insbesondere durch hohe Verkehrslärmimmissionen aber auch durch Sport-, Freizeit- und Gewerbelärmimmissionen geprägt ist.

Bei den an das Plangebiet nächstgelegenen innerhalb der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten, Verkehrswegen und -flächen handelt es sich um folgende:

- Berliner Straße
- Lange Straße
- BAB 57
- Mündelheimer Straße

Hinsichtlich des Schienenverkehrslärms werde die folgenden Verkehrswege berücksichtigt:

- Deutsche Bahnstrecke 2504, Krefeld Linn bis Krefeld-Uerdingen
- Deutsche Bahnstrecke 2505, Krefeld-Linn bis Krefeld-Uerdingen
- Deutsche Bahnstrecke 2342, Krefeld-Uerdingen bis Duisburg Mühlenberg
- Schienenverkehrswege der KV-Terminal

Die berücksichtigten Verkehrswege sind in Anlage 1.3 dargestellt.

Hinsichtlich Gewerbelärmimmissionen ausgehend von den Betrieben südlich der Berliner Straße sowie vom KV-Terminal wird auf die Vorgängeruntersuchungen zurückgegriffen:

- Betriebe südlich der Berliner Straße, F 6892-2 vom 19.06.2012 [24]
- KV-Terminal in Krefeld-Linn, FD 6892-4 vom 24.05.2019 [25]

Die Quellen der gewerblichen Anlagen wurden unverändert aus den beiden genannten Projekten übernommen. Die berücksichtigten gewerblichen Quellen sind in Anlage 1.4 dargestellt.



Im Nordwesten des Plangebietes befindet sich eine Sportanlage eines Fußballvereins mit insgesamt 2 großen Fußballfeldern. Die hinsichtlich des Sportlärms berücksichtigten Quellen sind in Anlage 1.5 dargestellt.

Zudem befindet sich in westlicher Richtung eine Hundeschule. Die hinsichtlich der Freizeitlärmimmissionen berücksichtigten Quellen sind in Anlage 1.6 dargestellt.

Da es sich beim geplanten Bauvorhaben um eine Kleingartenanlage handelt, besteht zum Nachtzeitraum kein erhöhter Schutzanspruch. Somit wird für den Nachtzeitraum – je nach Lärmart - der gleiche Wert herangezogen wie für den Tageszeitraum.

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß DIN 18005 (Verkehrslärm)

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [12].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [13] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm, anzustreben:

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Kleingartenanlagen	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

*„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“*

### 4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert zum einen aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen.

Aus dem Bebauungsplanentwurf geht hervor, dass insgesamt 28 Kleingartenflächen vorgesehen sind. Bei zwei Fahrten (hin und zurück) pro Fläche ergeben sich insgesamt 56 Fahrten. Durch die geringe Zunahme der Fahrten ist nicht mit einer wahrnehmbaren Verkehrslärmzunahme im Umfeld des Bebauungsplans zu rechnen. Somit wird innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung keine Betrachtung von Verkehrslärmimmissionen in der Umgebung des Bebauungsplans durchgeführt.

### 4.3 Beurteilungsgrundlagen für Gewerbelärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [6] sind die Immissionsrichtwerte aus den Geräuschen gewerblicher Anlagen einzuhalten. Gewerbelärmimmissionen sind zu messen bzw. zu berechnen in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der nächstgelegenen Wohn- und Aufenthaltsräume.

Gemäß TA Lärm sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

#### Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

#### Ruhezeiten

Bei Wohngebieten ist den auftretenden anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeiten (Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit: werktags von 06:00 bis 07:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

#### Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

#### Verkehrsgeräusche

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind soweit wie möglich zu vermindern, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – (RLS-90) [14].

#### **Anmerkung:**

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [6] heißt es:

*(Zitat Anfang)*

*Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:*

*(Zitat Ende)*

Hier handelt es sich nach unserer Auffassung, die durch die Stellungnahme [6] bestätigt wurde, um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier nach unserem Verständnis die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [7].

Wir gehen daher davon aus, dass die sog. Ruhezeitenzuschläge bei Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten (Buchstabe g) anzuwenden sind.

Bei Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (Buchstabe d) gehen wir davon aus, dass hier weiterhin keine Ruhezeitenzuschläge anzuwenden sind.

#### 4.4 Beurteilungsgrundlagen der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung)

Das Ergebnis der Beratungen für eine einheitliche Beurteilung von Sportlärm ist in einer Verordnung der Bundesregierung, 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991, zuletzt geändert am 01.06.2017) niedergelegt [4].

- Immissionsrichtwerte

In § 2 der Verordnung werden Immissionsrichtwerte, gestaffelt nach der Gebietsausweisung, angegeben. Die niedrigsten Werte gelten dabei für Kurgebiete, die höchsten Werte für Gewerbegebiete.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Einhaltung der in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführten Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete (WA) untersucht.

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [4].

Wochentag	Beurteilungszeitraum [Stunden]	Beurteilungszeit [Stunden]	Immissionsrichtwert IRW für allgemeine Wohngebiete (WA) [dB(A)]
werktags	08:00 – 20:00 Uhr	12 (außerhalb der Ruhezeiten)	55
	06:00 – 08:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	50
	20:00 – 22:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	22:00 – 06:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40
sonn- und feiertags	09:00 – 13:00 Uhr 15:00 – 20:00 Uhr	9 (außerhalb der Ruhezeiten)	55
	07:00 – 09:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	50
	13:00 – 15:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	20:00 – 22:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	55
	22:00 – 07:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40

- Geräuschspitzen

In § 4 der Verordnung werden die noch zulässigen Immissionspegel für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen angegeben. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen sollen tagsüber den Richtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Seltene Ereignisse

Nach § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde von einer Beschränkung von Betriebszeiten absehen, wenn bei seltenen Ereignissen, d.h. an bis zu 18 Tagen im Jahr, die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht mehr als 10 dB(A) betragen und die folgenden Höchstwerte keinesfalls überschritten werden:

tags, außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A)
tags, innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
nachts	55 dB(A)

und einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte für die seltenen Ereignisse tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- Ausschluss von Ruhezeiten

Gemäß § 2 Abs. 5 ist die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nicht zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr weniger als 4 Stunden beträgt.

- Regelung für bestehende Sportanlagen

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 jeweiligen Immissionsorten um weniger als 5 dB(A) überschritten werden. Dies gilt nicht für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

- ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Wenn ständig vorherrschende Fremdgeräusche die von der zu beurteilenden Sportanlage ausgehenden Geräusche überlagern, soll gemäß § 5 Abs. 1 der 18. BImSchV von nachträglichen Anordnungen abgesehen werden, d.h. in derartigen Fällen ist die Behörde nur dann zu Maßnahmen befugt, wenn ein von der Regel abweichender atypischer Sachverhalt vorliegt. Fremdgeräusche sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches ggf. zzgl. der Zuschläge für Impulshaltigkeit und / oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch betroffen wird.

- Schulsport

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport (...) zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport (...) tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

#### 4.5 Beurteilungsgrundlagen der "Freizeitlärmrichtlinie"

Die Beurteilung der aus der Nutzung der Hundeschule resultierenden Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der "Freizeitlärmrichtlinie" [8].

Die entsprechend für ein allgemeines Wohngebiet zu Grunde zu legenden Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie sind in der nachfolgenden Tabelle 4.4 aufgeführt.

Tabelle 4.4: Immissionsrichtwerte der "Freizeitlärmrichtlinie" 2016

Wochentag	Beurteilungszeit- raum [Stunden]	Bezugszeit	WA	MI	GE
werktags	08:00 – 20:00 Uhr	12 (außerhalb der Ruhezeiten)	55	60	65
	06:00 – 08:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)	50	55	60
	20:00 – 22:00 Uhr	2 (innerhalb der Ruhezeiten)			
	22:00 – 06:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40	45	50
sonn- und feiertags	09:00 – 13:00 Uhr 15:00 – 20:00 Uhr	9	50	55	60
	07:00 – 09:00 Uhr	2			
	13:00 – 15:00 Uhr	2			
	20:00 – 22:00 Uhr	2			
	22:00 – 07:00 Uhr	1 (lauteste Nachtstunde)	40	45	50

#### Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Richtwert während der Tageszeit nicht um mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit nicht um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

## Seltene Ereignisse

Verursacht eine Anlage trotz Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht an mehr als 18 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als 2 aufeinanderfolgenden Wochenenden einen relevanten Beitrag zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte, soll erreicht werden, dass

- die Beurteilungspegel vor den Fenstern (im Freien) die vorgenannten Immissionsrichtwerte 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 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

## Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels

Zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit von Geräuschen ist als Impulszuschlag die Differenz zwischen dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  und dem Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  zu berücksichtigen. In der Regel ist der Impulszuschlag bei Geräuschen von Freizeitanlagen durch die direkte Verwendung des Taktmaximalpegels dann berücksichtigt. Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören unerwünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit der Geräusche ein Informationszuschlag  $K_{inf}$  von 3 oder 6 dB(A) zu berücksichtigen. Der Zuschlag von 6 dB(A) ist nur bei besonders hohem Informationsgehalt (z.B. laute und gut verständliche Lautsprecherdurchsagen, deutliche hörbare Musikwiedergaben) zu wählen.

## Außengastronomie / Freiluftgaststätte

Die Beurteilung der aus der Nutzung einer Außengastronomie resultierenden Schallimmissionen erfolgt auf Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie.

Im Hinblick auf die schalltechnische Beurteilung von Freiluftgaststätten heißt es unter Ziffer 4 "Außengastronomie" der Freizeitlärmrichtlinie:



(Zitat Anfang)

*Zur Beurteilung der Lärmeinwirkung von Freiluftgaststätten kann die TA Lärm vom 26. August 1998 als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Bei der Beurteilung des Lärms aus Freiluftgaststätten ist jedoch zu berücksichtigen, dass derartige Gaststätten i.d.R. nicht ganzjährig betrieben werden können, für ihren Betrieb ein besonderes soziales Bedürfnis bestehen kann und dass die von ihnen ausgehenden Geräusche besondere Charakteristika aufweisen. Sollten die Regelungen der TA Lärm im Einzelfall nicht angemessen sein, kann auch auf einzelne Regelungen dieses Erlasses zurückgegriffen werden. Es sind bei der Frage der Beurteilung der Lärmwirkungen von Freiluftgaststätten die spezifischen Besonderheiten des Einzelfalls zu berücksichtigen.*

(Zitat Ende)

(Zitat Anfang)

*Um die Beurteilung der durch den Betrieb von Freiluftgaststätten verursachten Geräuschimmissionen gemäß Landesimmissionsschutzgesetz durchführen zu können, ist diese für die Betriebe der Außengastronomie (§ 9, Abs. Punkt 2, Nr. 2 LImSchG) abweichend von der TA Lärm gemäß folgenden Ausführungen vorzunehmen.*

- 1) *Tags 06.00 bis 24.00 Uhr*
- 2) *Nachts 24.00 bis 06.00 Uhr*

*Während des Tages gilt eine Beurteilungszeit von 18 Stunden, maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel.*

(Zitat Ende)

(Zitat Anfang)

*Die Gemeinde soll den Beginn der Nachtruhe in Kleinsiedlungsgebieten, reinen, allgemeinen, besonderen Wohngebieten, Dorf- und Kerngebieten sowie in Gebieten nach § 34 Abs. 2 BauGB mit entsprechender Eigenart der näheren Umgebung bis auf 22 Uhr vorverlegen, wenn dies zum Schutz der Nachbarschaft geboten ist. Allein die Überschreitung der Lärmrichtwerte nach diesem Erlass oder der TA Lärm für die Nachtzeit gebietet nicht eine Rückverlegung des Beginns der Nachtzeit auf 22 Uhr.*

(Zitat Ende)

Gemäß der in der Freizeitlärmrichtlinie verwiesenen TA Lärm dürfen einzelne Impulse den Immissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) zum Tageszeitraum und zum Nachtzeitraum um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

In Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr 20.00 bis 24.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 07.00 Uhr 13.00 bis 15.00 Uhr 20.00 bis 24.00 Uhr

In Misch-, Kern- bzw. Gewerbegebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

## **5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet**

### **5.1 Methodik**

Die Ermittlung der Geräuschbelastung aus Verkehrslärm erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der zu betrachtenden Emittenten.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern, wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

#### **Emission**

gemäß Schall 03 [15] für den Schienenverkehr und gemäß RLS-90 [14] für den Straßenverkehr berechnet.

Berechnet wird hierbei nach RLS-90 [14] der Emissionsschallpegel, der dem Schallpegel des Verkehrsweges in 25 m Abstand von der jeweiligen Fahrspur entspricht, und nach Schall 03 [15] der Schalleistungspegel der Linienquelle „Zug“ auf Höhe Schienenoberkante sowie in 4 m und 5 m Höhe (Stromabnehmer).

Die berechnete Emission ist dabei nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen.

Ausgehend von dem so berechneten Emissionspegel wird dann die

#### **Immission**

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an Immissionsorten (Gebäuden) berechnet.

### **5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr**

Zur Berechnung der Schallemissionen durch den Straßenverkehr auf den direkt an das Plangebiet angrenzenden Straßen werden die im Rahmen des Verkehrsgutachtens aus dem Jahr 2017 ermittelten Verkehrsbelastungszahlen [26] herangezogen.

Die sich ergebenden Schallemissionspegel können Anlage 2 entnommen werden.

### **5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr**

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 werden die entsprechenden Emissionspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden die durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2030) für die Strecken 2504, 2505 und 2342 zu Grunde gelegt [27]. Zudem wird der Schienenverkehr des KV-Terminals berücksich-

tigt. Die entsprechenden Zugzahlen wurden von der Stadt Krefeld zur Verfügung gestellt [28].

Die berechneten Schallemissionspegel sind in Anlage 3 tabellarisch dargestellt.

## **5.4 Durchführung der Immissionsberechnungen**

### **5.4.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen**

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln werden die Immissionen, d.h. die individuellen Geräuschbelastungen für die jeweiligen Immissionsorte an den Fassaden der geplanten Bebauung mit dem Programm Soundplan 7.4 errechnet.

Die Berechnungen der Immissionsschallpegel wurden für den Straßenverkehr nach der RLS-90 und für den Schienenverkehr nach Schall 03 durchgeführt.

Im einzelnen wurden Berechnungen der Immissionspegel, d.h. der jeweils zu erwartenden Schallpegel entlang der geplanten Bebauung, wie folgt durchgeführt:

- Rasterlärmkarte (Isophonenkarte), in der die zu erwartenden Immissionen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum über der Geländehöhe auf dem Plangebiet flächig dargestellt sind (Anlage 4). Dargestellt werden die berechneten Immissionspegel auf einer Höhe von 2 m (Erdgeschoss).

## **5.5 Ergebnisse der Immissionsberechnungen bezüglich Verkehrslärm und Beurteilung**

### **5.5.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen**

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet (Anlage 4) werden im südöstlichen Bereich mit Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) im Tageszeitraum erreicht.

Zum Nachtzeitraum liegen die höchsten Beurteilungspegel bei bis zu 58 dB(A) im südwestlichen Bereich des Plangebietes.

Die DIN 18005 nennt für Kleingartenanlagen einen Orientierungswert von 55 dB(A) tags und nachts. Der Orientierungswert wird demnach im Plangebiet im bis zu 10 dB tags und 3 dB nachts überschritten.

Die Berechnungen in den Anlagen 4.2 zeigen, dass aktive Lärmschutzmaßnahmen, welche zu einer Einhaltung der Orientierungswerte für Mischgebiete führen würden, mindestens eine Höhe von etwa 4,5 m zur Straße sowie 3 m im Osten und 4,5 m im Westen aufweisen müsste. Zu einer Einhaltung von 55 dB(A) tags zumindest in Teilbereichen wären sogar 20 m hohe Lärmschutzwände zur Straße sowie 15 m hohe im Westen und Osten erforderlich. Dies wäre bautechnisch kaum umzusetzen. Die Wirkung einer 3 m hohen Lärmschutzwand ist in Anlage 4.3 aufgezeigt. Hierdurch ergäbe sich eine Minderung auf ca. 60 dB(A) bis 61 dB(A).

Entsprechend der Systematik der DIN 18005 können Überschreitungen des Orientierungswerts in gewissem Rahmen mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden, wobei die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV i. d. R. einen gewichtigen Hinweis dafür darstellt, dass einer Abwägung keine grundsätzlichen schalltechnischen Gesichtspunkte entgegenstehen und (noch) gesunde Aufenthaltsverhältnisse vorliegen. Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern (vgl. auch BVerwG, Beschluss vom 17.02.2010 - BVerwG 4 BN 59/09).

Die Planung muss sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten bzw. verfestigt werden. Die Frage eines städtebaulichen Missstandes bzw. der absoluten Unzumutbarkeit stellt sich jedenfalls bei Außenpegeln in Bereichen von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht.

Für Kleingartenanlagen existieren in der 16. BImSchV keine Anforderungen. Entsprechend der DIN 18005 kann die Einstufung der Schutzbedürftigkeit entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet (WA) erfolgen. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete (WR und WA) beträgt 59 dB(A) am Tage, welcher um bis zu 6 dB überschritten wird.

Eine weitere Grenze des Abwägungsspielraums kann der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete darstellen. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV beträgt für Mischgebiete 64 dB(A) am Tage. In Mischgebieten ist regelmäßig ein gesundes Wohnen zulässig bzw. ein gesunder Aufenthalt möglich (vgl. BVerwG, U. v. 17.03.2005 - 4 A 18.04).

In den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärm SchR97) wird mit Verweis auf den Beschluss des BVerwG vom 17.3.1992 (4 B 230/91) ausgeführt, dass Kleingartengebiete im Sinne des Kleingartenrechts der 3. Schutzkategorien der 16. BImSchV (Misch-, Dorf, Kerngebiete) zuzuordnen sind. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete wird um bis zu 1 dB im Nahbereich der Straße überschritten in den hinteren Bereichen jedoch eingehalten.

In Anlehnung an die Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungsverordnung - 3. FlugLSV soll ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) auch in der Bauleitplanung als oberer Schwellenwert zugrunde gelegt werden, ab dessen Überschreitung im Bebauungsplan Maßnahmen zum Lärmschutz getroffen werden sollen.

Im Zuge des weiteren Verfahrens muss daher durch die Stadt Krefeld abgewogen werden, inwieweit hier Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden sollen.

## 6 Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen

### 6.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen, die von außen auf das Plangebiet einwirken erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 1.4 dargestellt ist, berücksichtigt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [21] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 6.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_0$  für die Station Düsseldorf.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf [21]

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort $C_0$											
	[dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels  $L_{AFTeq}$ . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

### 6.2 Allgemeine Schallemissionsgrößen

#### 6.2.1 Pkw-Parkplatz

Die Schallemissionen von Parkplätzen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [20] gemäß folgender Formel für das sog. Getrennte Verfahren ermittelt:

$$L_{WA_r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA_r}$  Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]
- $L_{W0}$  63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz [dB(A)]
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart [dB],
- $K_i$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB],
- $B \cdot N$  alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche
- $T$  Bezugszeit = 1h
- $T_r$  die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Der Schalleistungspegel wird innerhalb des digitalen Berechnungsmodells 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig auf die Ersatzflächenschallquelle verteilt.

Die Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie ist auszugsweise für Pkw-Parkplätze in der nachfolgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_i$ , Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	$K_{PA}$	$K_i$
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Schnellgaststätten	4	4

## 6.2.2 Fahrbewegungen Kleintransporter und Pkw

Gemäß [22]/[23] können die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

$$L'_{WA_r} = L_{WA,1h} + K_{StrO} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L'_{WA_r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Meter,  
hier:  $L_{WA,1h} = 56$  dB(A) für Kleintransporter,



- $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$  für die Pkw  
 $K_{strO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [20]; im vorliegenden Fall 0 dB(A) für Asphalt  
 $n$  = Anzahl der Lkw- / Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $T$  = Bezugszeit = 1h  
 $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

### 6.2.3 Einzelgeräusche Lkw

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für einen Vorgang pro Stunde, können mit Hilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschalleistungspegel bestimmt werden.

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]  
 $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]  
 $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $T$  = Bezugszeit: 1h  
 $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Ein Abstellvorgang eines Lkw innerhalb einer Stunde führt gemäß [22]/[23] zu dem in Tabelle 6.3 aufgeführten zeitlich gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WAT,1h}$ .

Tabelle 6.3: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Lkw für einen Abstellvorgang

Geräuschart	$L_{WA}$ (arith. Mittel)	Einwirkzeit			$L_{WA(T),1h}$
	[dB(A)]	[min]	[s]	5-s-T.	[dB(A)]
Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems	108		5	1	79,4
Türenschiagen	100		10	2	74,4
Motorstart	100		5	1	71,4
Leerlaufgeräusch	94		15	3	70,2
<b>Summe</b>					<b>81,5</b>

Ist zu dem reinen Abstellvorgang des Lkw zusätzlich Rangieren zu berücksichtigen, wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 86 \text{ dB(A)}$ , für Kleintransporter ein Schalleistungspegel von  $L_{WAT,1h} = 84,8 \text{ dB(A)}$ , angenommen.

### 6.2.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der folgende Emissionsansatz verwendet:

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schallleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)];
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde

Die zeitlich gemittelten Schallleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für die Verladevorgänge sind in Tabelle 6.4 aufgeführt.

Tabelle 6.4: Mittlere Schallleistungspegel für Verladegeräusche

Geräusch	Be- und Entladung $L_{WA(T),1h}$ [dB(A)]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85,0	80,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64,0
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75,0	70,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	75,0

Für das Be-/und Entladen eines Kleintransporters zwecks Entsorgung des Leerguts etc. wird auf Grundlage eigener Messungen für das Be- und Entladen von 12 vollen und leeren Kästen mit Glasflaschen unter Benutzung einer Sackkarre, bezogen auf die Einwirkdauer von einer Stunde ein Schallleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 87,0$  dB(A) berücksichtigt.

### 6.3 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2}$$

Darin sind:

- $\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- $\sigma_p$  = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- $\sigma_R$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- $\sigma_t$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- $\sigma_{prog}$  = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme einer Normalverteilung der auftretenden Immissionspegel, d.h. Gaußsche Normalverteilung. Die Glockenkurve wird dabei vom Beurteilungspegel  $L_r$  (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion  $\sigma_{ges}$  (Breite der Glocke) bestimmt.

Die Gesamtstandardabweichung  $\sigma_t$  nimmt häufig Werte zwischen 1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und 3,5 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2) an. Sie beschreibt lediglich die Ungenauigkeiten der Schalleistung der Maschine.

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Standardabweichung von ca. 1,5 dB abgeschätzt.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in Ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung  $\sigma_{prog}$  im Sinne von oben genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.5: Standardabweichung  $\sigma_{prog}$  des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{prog} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 2,12 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} = L_m + 2,72 \text{ dB}$$

darin sind:

$L_0$  = Obere Vertrauensgrenze

$L_m$  = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel  $L_r$ )

$\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung der Prognose

## 6.4 Ergebnisse der Immissionsberechnung und Beurteilung

Hinsichtlich Gewerbelärmimmissionen ausgehend von den Betrieben südlich der Berliner Straße sowie vom KV-Terminal wurde innerhalb der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung auf Vorgängeruntersuchungen durch die Peutz Consult GmbH zurückgegriffen:

- Betriebe südlich der Berliner Straße, F 6892-2 vom 19.06.2012 [24]
- KV-Terminal in Krefeld-Linn, FD 6892-4 vom 24.05.2019 [25]

Die Quellen der gewerblichen Anlagen wurden unverändert aus den beiden genannten Projekten übernommen.

Wie man Anlage 5 entnehmen kann, ergeben sich im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A) zum Tageszeitraum und 39 dB(A) zum Nachtzeitraum. Der heranzuziehende Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete gemäß TA Lärm sowohl für den Tages- als auch für den Nachtzeitraum von 55 dB(A) wird sowohl tags als auch nachts eingehalten.

## **7 Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmmissionen**

### **7.1 Vorgehensweise und Nutzungsansätze gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)**

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der bestehenden Sportanlage erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß den Nummern 5 „Fußball“ der VDI 3770 *Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen*, Ausgabe September 2012 [19].

Die Emissionsgrößen für die Parkplätze werden nach dem getrennten Verfahren gemäß der Parkplatzlärmstudie ermittelt [20].

Einen Lageplanausschnitt mit Darstellung der modellierten Geräuschquellen zeigt Anlage 1.5.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich zu schützender Kleingartenanlage vorliegenden Schallimmissionen mittels des Rechenprogramms SoundPLAN Version 7.4 auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 [17] und VDI 2720 [18].

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [4] getrennt für die jeweiligen Beurteilungszeiten.

Die Nutzung der Sportanlage wurde im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung mit dem Betreiber abgestimmt [29].

Als worst-case-Ansatz wird als immissionsrelevante Nutzung der Sportanlage der Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen berücksichtigt. Die Beurteilung erfolgt für die mittägliche Ruhezeit zwischen 13 und 15 Uhr, sowie für den Nachtzeitraum (Außengastronomie). Außerhalb der Ruhezeiten am Tag ergeben sich geringere Beurteilungspegel.

Der Spielbetrieb an Sonntagen findet von 11 bis 18 Uhr, jedoch meistens nur auf einem der beiden Fußballfelder, mit insgesamt 130 Zuschauern statt. Als worst-case-Ansatz werden zwei Szenarien betrachtet:

- Spielbetrieb nur auf dem südlichen Fußballfeld (befindet sich näher am Bauvorhaben) mit insgesamt 130 Zuschauern
- Spielbetrieb auf beiden Fußballfeldern mit jeweils 65 Zuschauern

Auf dem Gelände gibt es insgesamt 4 Stellplätze, die lediglich vom Vorstand genutzt werden. Die Spieler sowie Zuschauer parken im öffentlichen Straßenraum. Für die 4 Stellplätze

auf dem Gelände werden für das Szenario „Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen“ insgesamt 16 Bewegungen in dem Zeitraum zwischen 11 und 22 Uhr berücksichtigt.

Zwischen den beiden Spielfeldern befindet sich ein Pavillon, dort halten sich in Abstimmung mit dem Betreiber bis zu 50 Personen auf. Für den Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen werden 50 Personen berücksichtigt, die sich von 11 bis 23 Uhr dort aufhalten.

Im östlichen Bereich des Vereinsheims im Bereich des nördlichen Spielfeldes befindet sich eine weitere Außengastronomie. Dort finden ebenfalls bis zu 50 Personen Platz. Für den Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen werden 50 Personen zwischen 11 und 23 Uhr berücksichtigt.

Die berücksichtigten Nutzungsansätze werden in der nachfolgenden Tabelle 7.1 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 7.1: Berücksichtigte Nutzungsansätze

Geräuschart	Frequentierung			
	Tag innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten (7 – 9 Uhr)	Tag innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit (13 – 15 Uhr, 20 – 22 Uhr)	Tag außerhalb der Ruhezeiten (9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 7 – 22 Uhr)
Fahr- und Parkvorgänge auf dem Gelände	-	8 Bewegungen	8 Bewegungen	-
Spielbetrieb an Samstagen auf beiden Fußballfelder	-	Von 13 bis 15 Uhr	Von 11 bis 13 Uhr und 15 bis 18 Uhr	-
Außengastronomie Pavillon	-	Von 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr	Von 11 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr	Von 22 bis 23 Uhr
Außengastronomie Vereinsheim	-	Von 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr	Von 11 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr	Von 22 bis 23 Uhr

## 7.2 Emissionsgrößen „Sportanlagenlärm“

Die Emissionsgrößen für Pkw-Fahr- und Parkvorgänge auf den Stellplatzanlagen werden wie in Kapitel 6.2.1 und 6.2.2 beschrieben berücksichtigt.

### 7.2.1 Fußball

Die Ermittlung der Emissionsgrößen der Spielfelder erfolgt auf Grundlage des Kapitels 5 „Fußball“ der VDI 3770 [19].

Der Prognoseansatz gemäß der VDI 3770 für Fußball berechnet sich wie folgt:

$$L_{WA,T} = 80 \text{ dB(A)} + 10 \log(n) \quad \text{für die Zuschauerbereiche (} n \leq 500 \text{)}$$

$$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)} \quad \text{für die Spieler auf dem Spielfeld}$$

$$L_{WA,T} = 98,5 \text{ dB(A)} + 3 \log(1 + n), \text{ für } n > 30 \quad \text{für die Schiedsrichterpeife}$$

$$L_{WA,T} = 73,0 \text{ dB(A)} + 20 \log(1 + n), \text{ für } n \leq 30 \quad \text{für die Schiedsrichterpeife}$$

Darin bedeuten:

$n$  = Anzahl der Zuschauer

Die Quellhöhe beträgt 1,6 m.

### 7.2.2 Außengastronomie

Die Ermittlung der von den Flächen einer Außengastronomie ausgehenden Schallemissionen erfolgte auf Grundlage der in der VDI 3770 in Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“ beschriebenen Vorgehensweise.

Die Schallemissionen gehen dabei von sprechenden Personen aus. Musikbeschallung wird nicht berücksichtigt.

Hiernach wird bei den Betrachtungen generell ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  für gehobenes Sprechen angesetzt.

**Anmerkung:** Dieser Emissionsansatz entspricht im Sinne der VDI 3770 einem "Durchschnittsverhalten" bzw. einer "durchschnittlichen Maximalemission". Einzelgruppen in "Partystimmung" mit den dann hier u.U. hiervon ausgehenden höheren Schallemissionen sind hierdurch nicht abgedeckt.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite, sich auf der Außenterrasse aufhaltende Person dauerhaft spricht.

### 7.3 Spitzenpegel

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im folgenden aufgelisteten maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt:

- Zuschlagen eines Pkw-Kofferraumdeckels  $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ ;
- Pkw-Fahrweg beschleunigte Abfahrt  $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$ ;
- Schreien laut  $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ ;

### 7.4 Ergebnisse und Beurteilung

Wie man Anlagen 6.1 und 6.2 entnehmen kann, ergeben sich für beide Szenarien Überschreitungen von bis zu 5 dB des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete gemäß der 18. BImSchV in der mittäglichen Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen. Die Mischgebietswerte von 60 dB(A) würden hier jedoch eingehalten.

Zum Nachtzeitraum werden aufgrund der Nutzung der Außengastronomie Beurteilungspegel von bis zu 35 dB(A) erreicht, welche auch den strengen Immissionsrichtwert von 40 dB(A) für allgemeine Wohngebiete gemäß der 18. BImSchV unterschreiten. Für einen Kleingarten liegt jedoch kein erhöhter Schutzanspruch im Nachtzeitraum vor, sodass hier sogar der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) herangezogen werden könnte.



## 8 Ermittlung und Beurteilung der Freizeitlärmimmissionen

### 8.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen der westlich gelegenen Hundeschule erfolgt rechnerisch auf Grundlage von Vergleichsstudien.

Als Ausgangspunkt für die Berechnungen werden die Emissionen der Hundeschule auf Grundlage der allgemeinen Emissionsansätze der VDI 3770 [19] "Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen" sowie eigenen Messungen ermittelt. Die Impulshaltigkeit ist in den Emissionsansätzen bereits enthalten.

Ausgehend von den so ermittelten Emissionen der Hundeschule erfolgt zur Ermittlung der Immissionen eine Ausbreitungsrechnung entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [10] mit der Software SoundPlan 7.4.

Es wird der immissionsschutzrechtlich kritischste Fall, nämlich der sonntägliche Betrieb betrachtet (längere Ruhezeiten am Sonntag). Es erfolgt keine Nutzung während des Nachtzeitraums.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [21] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 8.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_{met}$  für die Station Düsseldorf.

Tabelle 8.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf [21]

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort $C_0$ [dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

### 8.2 Emissionsgrößen und Nutzungsangaben „Freizeitlärm“

Die Nutzung der Hundeschule wurde im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung mit dem Betreiber abgestimmt [30].

Als worst-case-Ansatz wird als immissionsrelevante Nutzung der Hundeschule der Trainingsbetrieb an Sonn- und Feiertagen berücksichtigt. Die Beurteilung erfolgt für die mittägliche Ruhezeit zwischen 13 und 15 Uhr. Außerhalb der Ruhezeiten am Tag ergeben sich geringere Beurteilungspegel.

Die Teilnehmerzahl liegt gemäß der Betreiberin bei maximal 20 Personen. Pro Person wird 1 Hund berücksichtigt.

Die Hundebesitzer parken im Bereich des Rundwegs und somit im Bereich einer öffentlichen Verkehrsfläche. Somit werden die Pkw-Fahrten sowie Parkvorgänge nicht berücksichtigt.

Maximal 1 mal pro Tag werden Getränke mittels eines Kleintransporters geliefert. Die Anlieferung findet ebenfalls im Bereich des Rundwegs statt. Da die Anlieferung ebenfalls im Bereich der öffentlichen Verkehrsfläche stattfindet, werden lediglich Abstellvorgänge sowie Verladevorgänge für 1 Palette berücksichtigt. Es wird angenommen, dass das Be- und Entladen des Kleintransporters zwecks Entsorgung des Leerguts etc. unter Benutzung einer Sackkarre erfolgt. Die Anlieferung wird zum Tageszeitraum innerhalb der mittäglichen Ruhezeit berücksichtigt. Die Anlieferung erfolgt sehr wahrscheinlich nicht an Sonn- und Feiertagen; schalltechnisch stellt die Anlieferung jedoch eine untergeordnete Rolle dar, weshalb diese dennoch mitbetrachtet wird.

Weiterhin befindet sich auf dem Gelände eine Außengastronomie mit insgesamt 30 Sitzplätzen. Die Nutzung der Außengastronomie wird kontinuierlich während der mittäglichen Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen berücksichtigt.

Die berücksichtigten Nutzungsansätze werden in der nachfolgenden Tabelle 8.2 zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 8.2: Berücksichtigte Nutzungsansätze

Geräuschart	Frequentierung			
	Tag innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten (6 – 7 Uhr)	Tag innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeit (13 – 15 Uhr, 20 – 22 Uhr)	Tag außerhalb der Ruhezeiten (7 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 7 – 22 Uhr)
Training an Sonntagen	-	Von 13 bis 15 Uhr	-	-
Außengastronomie an Sonntagen	-	Von 13 bis 15 Uhr	-	-
Anlieferung 1 Kleintransporter (Abstell- und Ladevorgänge)	-	Verladung mittels einer Sackkarre (12 volle und leere Kästen mit Glasflaschen)	-	-

### 8.2.1 Training

Anhand früherer Luftschallmessungen der Peutz Consult GmbH an einer Hundeschule wurde folgender Emissionsansatz für Hundebellen angesetzt:  $L_{WAT} = 118 \text{ dB(A)}$ .

Dieser Schalleistungspegel entspricht dem Bellen eines größeren Hundes (Labrador). Im Sinne einer oberen Abschätzung wird dieser Wert für alle Hunde angesetzt.

Um das Verhalten der Hunde so realitätsnah wie möglich zu berücksichtigen, wird angenommen, dass jeder Hund in einer Stunde 15 Sekunden bellt. Insgesamt bedeutet dies, dass in 1 Stunde 5 Minuten konstantes Bellen (bei 20 Hunden) angesetzt wird. Es ergibt sich ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von  $L_{WAT}=94,2 \text{ dB(A)}$  für einen Hund, der 15 Sekunden in der Stunde bellt.

Jedes Hundebellen ist in seiner Lautstärke und Häufigkeit abhängig vom Alter, von der Größe, vom Ausbildungsstand und Gemütszustand des Hundes sowie auch von äußeren Einflüssen der Umgebung oder gegebenenfalls vom Einfluss anderer Hunde. Es ist nicht vorzusehen, wann, wie lange und in welcher Lautstärke ein Hund bellt. Die angenommenen Zeiten und Intensitäten des Bellens können daher in der Praxis sowohl deutlich höher als auch deutlich geringer sein.

### 8.2.2 Anlieferung

Die hinsichtlich der Anlieferung berücksichtigten Schallemissionsgrößen sind in den Kapiteln 6.2.3 und 6.2.4 aufgeführt

### 8.2.3 Außengastronomie

Die Ermittlung der von den Flächen einer Außengastronomie ausgehenden Schallemissionen erfolgte auf Grundlage der in der VDI 3770 in Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“ beschriebenen Vorgehensweise.

Die Schallemissionen gehen dabei von sprechenden Personen sowie Geschirrkloppern aus.

Hiernach wird bei den Betrachtungen generell ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  für gehobenes Sprechen angesetzt.

**Anmerkung:** Dieser Emissionsansatz entspricht im Sinne der VDI 3770 einem "Durchschnittsverhalten" bzw. einer "durchschnittlichen Maximaemission". Einzelgruppen in "Party-

stimmung" mit den dann hier u.U. hiervon ausgehenden höheren Schallemissionen sind hierdurch nicht abgedeckt.

Es wird davon ausgegangen, dass jede zweite, sich auf der Außenterrasse aufhaltende Person dauerhaft spricht.

Die Impulshaltigkeit wird gemäß der nachfolgenden Formelbeziehung berücksichtigt, welche Geschirrkloppern, Anstoßen mit Bierflaschen etc. mit abdeckt:

$$\Delta L_i = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(n) \quad \text{mit } \Delta L_i \geq 0 \text{ dB(A)}$$

mit:

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Zusätzlich wird ein Zuschlag von 3 dB(A) aufgrund der Informationshaltigkeit vergeben.

Die Quellhöhe ist 1,2 m.

### 8.3 Spitzenpegel

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im folgenden aufgelisteten maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt:

- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| • Bellen eines Hundes | $L_{WAmax} = 122 \text{ dB(A)}$ ; |
| • Türeenschlagen      | $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ ; |
| • Schreien laut       | $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ ; |
| • Verladevorgänge     | $L_{WAmax} = 121 \text{ dB(A)}$ ; |

### 8.4 Ergebnisse und Beurteilung

Wie man Anlage 7 entnehmen kann, ergeben sich in der mittäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 und 15:00 Uhr Beurteilungspegel von bis zu 52 dB(A). Somit wird der hilfsweise zur Bewertung herangezogene Immissionsrichtwert der Freizeitlärmrichtlinie von 50 dB(A) in einem allgemeinen Wohngebiet zur mittäglichen Ruhezeit um bis zu 2 dB überschritten. Mischgebietswerte von 55 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten werden eingehalten.

## 9 Zusammenfassung

An der Virneburgstraße in Krefeld ist auf der ca. 2,1 ha großen Grünfläche die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 830 Virneburgstraße/Berliner Straße vorgesehen. Dort ist die Realisierung von einer Kleingartenanlage mit der angestrebten Schutzbedürftigkeit gemäß einem allgemeinen Wohngebiet vorgesehen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

### Verkehrslärm

Die höchsten Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden im südöstlichen Bereich mit Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) im Tageszeitraum erreicht. Zum Nachtzeitraum liegen die höchsten Beurteilungspegel bei bis zu 58 dB(A) im südwestlichen Bereich des Plangebietes.

Die DIN 18005 nennt für Kleingartenanlagen einen Orientierungswert von 55 dB(A) tags und nachts. Der Orientierungswert wird demnach im Plangebiet im bis zu 10 dB tags und 3 dB nachts überschritten.

Separate Berechnungen haben gezeigt, dass aktive Lärmschutzmaßnahmen, welche zu einer Einhaltung der Orientierungswerte für Mischgebiete führen würden, mindestens eine Höhe von etwa 4,5 m zur Straße sowie 3 m im Osten und 4,5 m im Westen aufweisen müsste. Zu einer Einhaltung von 55 dB(A) tags wären sogar 20 m hohe Lärmschutzwände zur Straße sowie 15 m hohe im Westen und Osten erforderlich. Dies wäre bautechnisch kaum umzusetzen.

Eine weitere Grenze des Abwägungsspielraums kann der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete darstellen. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV beträgt für Mischgebiete 64 dB(A) am Tage. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete wird um bis zu 1 dB im Nahbereich der Straße überschritten in den hinteren Bereichen jedoch eingehalten.

In Anlehnung an die Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungsverordnung - 3. FlugLSV soll ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) auch in der Bauleitplanung als oberer Schwellenwert zugrunde gelegt werden, ab dessen Überschreitung im Bebauungsplan Maßnahmen zum Lärmschutz getroffen werden sollen.

Im Zuge des weiteren Verfahrens muss daher durch die Stadt Krefeld abgewogen werden, inwieweit hier aktive Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden sollen.

#### Gewerbelärm

Unter den dargestellten Nutzungs- und Emissionsansätzen ergeben sich im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A) zum Tageszeitraum und 39 dB(A) zum Nachtzeitraum. Der angestrebte Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete gemäß TA Lärm von 55 dB(A) wird sowohl tags als auch nachts eingehalten.

#### Sportlärm

Für den Sportlärm wurden zwei Szenarien für die Nutzung der beiden Sportplätze betrachtet:

- Spielbetrieb nur auf dem südlichen Fußballfeld (befindet sich näher am Bauvorhaben) mit insgesamt 130 Zuschauern
- Spielbetrieb auf beiden Fußballfeldern mit jeweils 65 Zuschauern

Wie die Berechnungen zeigen, ergeben sich für beide Szenarien Überschreitungen von bis zu 5 dB des hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Immissionsrichtwertes von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete gemäß der 18. BImSchV in der mittäglichen Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen. Die Mischgebietswerte von 60 dB(A) würden hier jedoch eingehalten. Zum Nachtzeitraum werden aufgrund der Nutzung der Außengastronomie Beurteilungspegel von bis zu 35 dB(A) erreicht, welche auch den strengen Immissionsrichtwert von 40 dB(A) für allgemeine Wohngebiete gemäß der 18. BImSchV unterschreiten. Für einen Kleingarten liegt jedoch kein erhöhter Schutzanspruch im Nachtzeitraum vor, sodass hier sogar der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) herangezogen werden könnte.

#### Freizeitlärm

Durch die Nutzung des nördlich des Plangebiets befindlichen Hundeschule ergeben sich in der mittäglichen Ruhezeit zwischen 13:00 und 15:00 Uhr Beurteilungspegel von bis zu 52 dB(A). Somit wird der hilfsweise zur Bewertung herangezogene Immissionsrichtwert der Freizeitlärmrichtlinie von 50 dB(A) in einem allgemeinen Wohngebiet zur mittäglichen Ruhezeit um bis zu 2 dB überschritten. Mischgebietswerte von 55 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten werden eingehalten.

Peutz Consult GmbH

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtlageplan und Darstellungen der digitalen Simulationsmodelle

Anlage 2 Emissionsberechnungen der Straße gemäß RLS-90

Anlage 3 Emissionsberechnungen der Schienen gemäß Schall-03

Anlage 4 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Verkehrslärm“

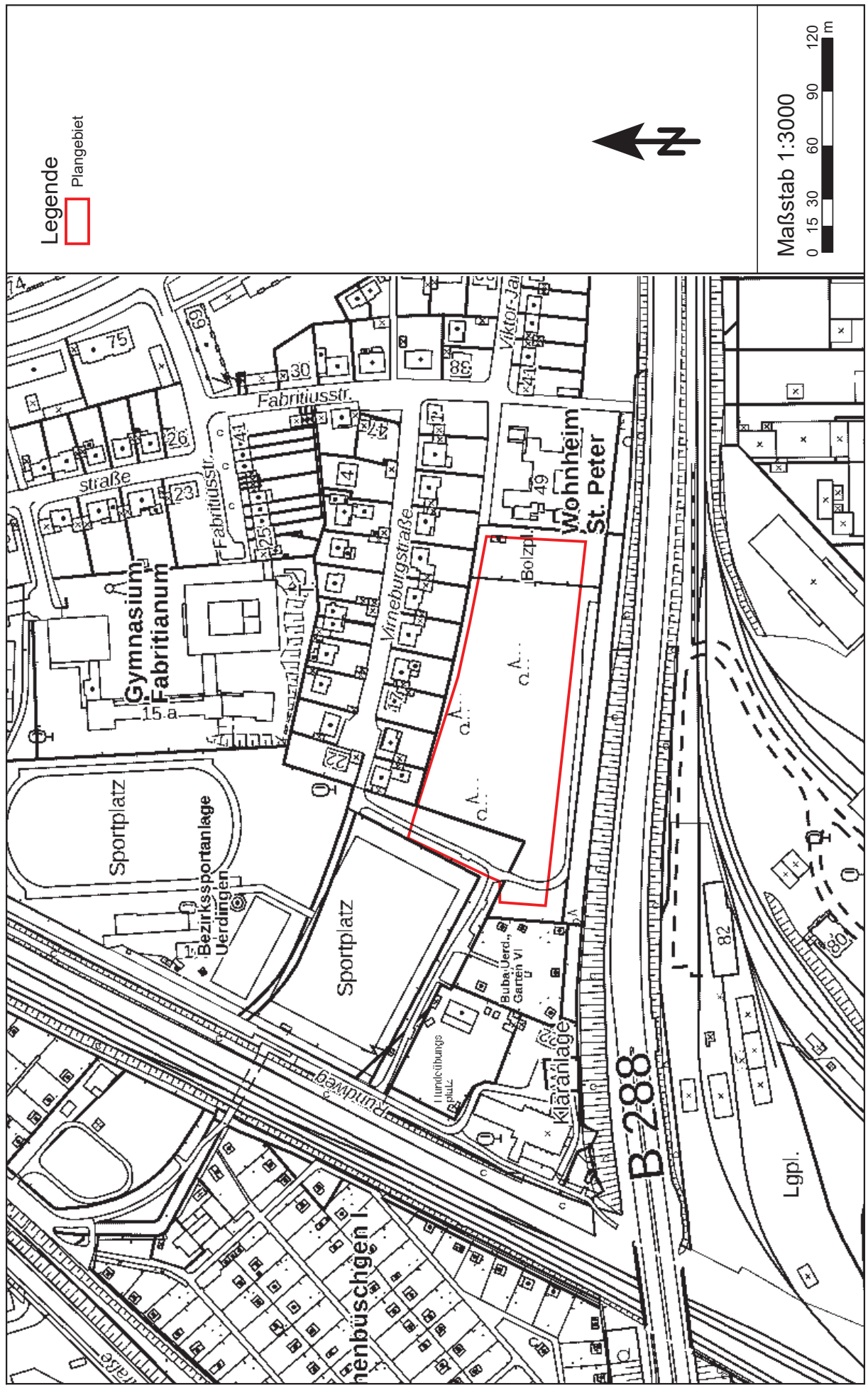
Anlage 5 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Gewerbelärm“

Anlage 6 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Sportlärm“

Anlage 7 Ergebnisse der Immissionsberechnung „Freizeitlärm“



## Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten





Bebauungsplanentwurf (Stand: 30.09.2019)

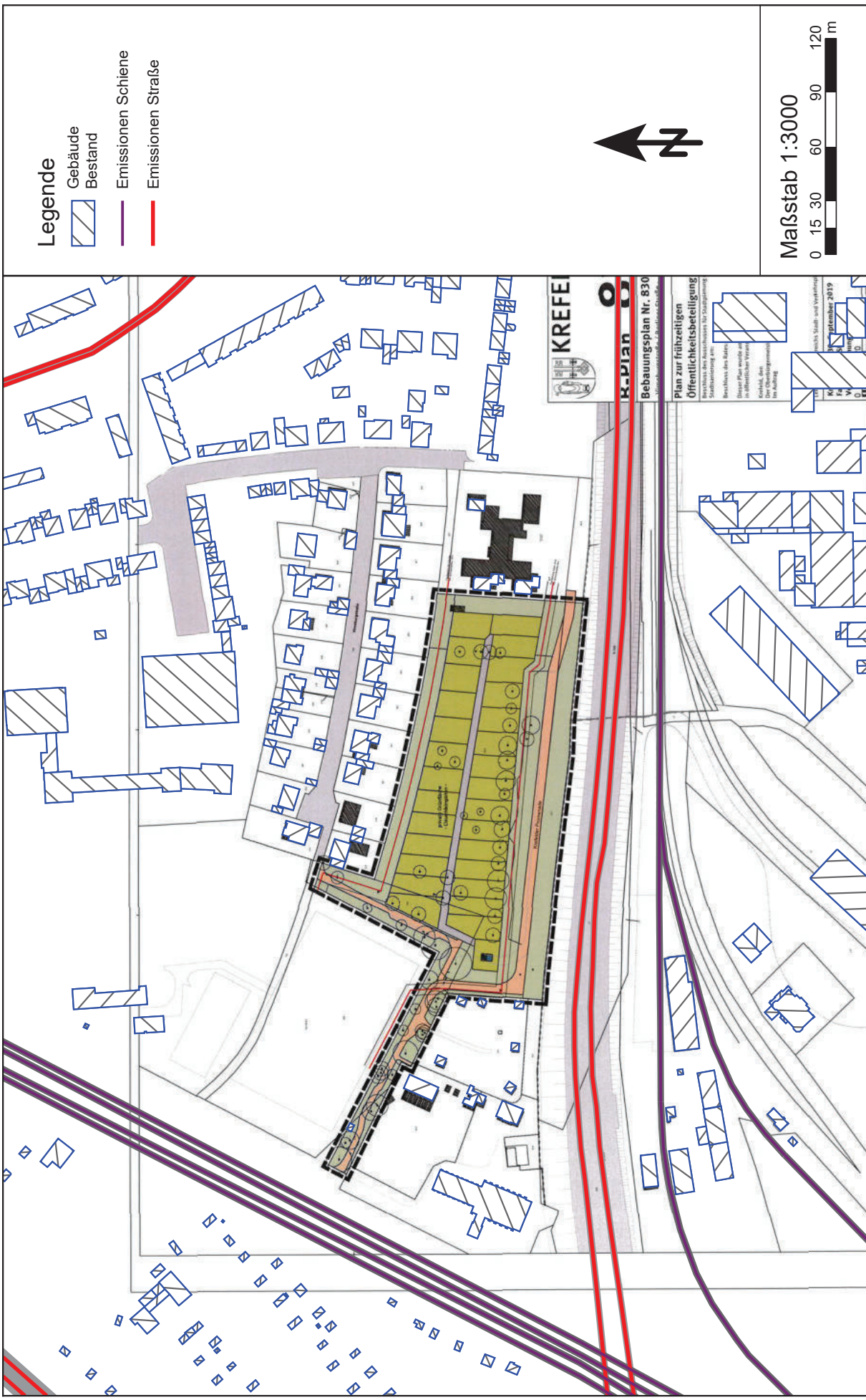
PEUTZ



Maßstab 1:1700

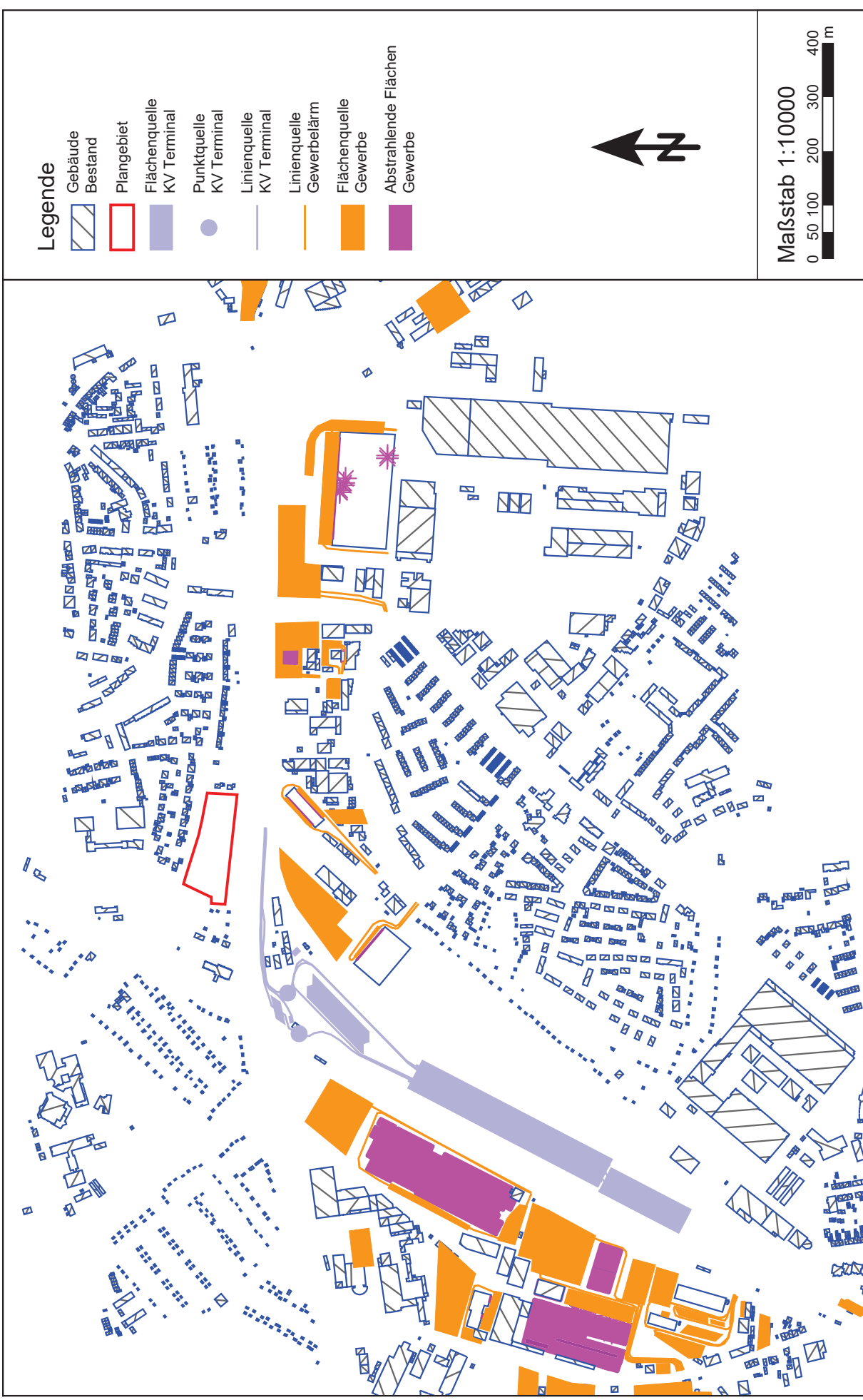


Verkehrslärm im Plangebiet  
Darstellung des digitalen Simulationsmodells





# Gewerbelärm im Plangebiet Darstellung des digitalen Simulationsmodells



Sportlärm im Plangebiet  
Darstellung des digitalen Simulationsmodells





Freizeitlärm im Plangebiet  
Darstellung des digitalen Simulationsmodells



Berechnung der Emissionspegel für Straßenverkehr gemäß RLS 90



<b>Straßenbezeichnung:</b>	Berliner Straße östlich Lange Straße			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Bundesstraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	28400	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 1704	Nacht:	312		
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 9,0	Nacht:	6,0	$L_m^{25}$	72,0 64,0
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 60	LKW: 60		$D_v$	-3,1 -3,5
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>68,9 60,5</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Lange Straße			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	15100	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 906	Nacht:	166		
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 10,0	Nacht:	3,0	$L_m^{25}$	69,5 60,5
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-4,1 -5,3
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>65,3 55,1</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	BAB 57			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Bundesautobahn	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	102600	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 6156	Nacht:	1436		
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 25,0	Nacht:	45,0	$L_m^{25}$	80,0 75,6
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 130	LKW: 80		$D_v$	0,9 0,4
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>81,0 76,0</b>

<b>Straßenbezeichnung:</b>	Mündelheimer Straße			Emissionspegel:	
<b>Straßengattung:</b>	Gemeindestraße	<b>DTV-Wert (Kfz/24h):</b>	14100	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
<b>Verkehrswerte - Kfz/h:</b>	Tag: 846	Nacht:	155		
<b>LKW-Anteil [%]:</b>	Tag: 10,0	Nacht:	3,0	$L_m^{25}$	69,2 60,2
<b>Straßenoberfläche:</b>	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, nicht geriffelter Gußasphalt			$D_{StrO}$	0,0 0,0
<b>Geschwindigkeiten [km/h]:</b>	PKW: 50	LKW: 50		$D_v$	-4,1 -5,3
<b>Steigung/Gefälle:</b>	0,0%			$D_{Stg}$	0,0 0,0
				<b><math>L_{m,E}</math> [dB(A)]</b>	<b>65,0 54,8</b>

# Emissionsberechnungen nach Schall 03-2012



Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Schiene 0m		Gleis: 2		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	16,0	-	70	334	-	79,8	61,7	-	-	-	-
-	Gesamt	16,0	-	-	-	-	79,8	61,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 3		Richtung:			Abschnitt: 2 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	16,0	-	70	334	-	85,7	61,7	-	-	-	-
-	Gesamt	16,0	-	-	-	-	85,7	61,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 4		Richtung:			Abschnitt: 3 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	8,0	-	70	334	-	76,7	58,7	-	-	-	-
-	Gesamt	8,0	-	-	-	-	76,7	58,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 5		Richtung:			Abschnitt: 4 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	8,0	-	70	334	-	76,7	58,7	-	-	-	-
-	Gesamt	8,0	-	-	-	-	76,7	58,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 6		Richtung:			Abschnitt: 5 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	16,0	-	70	334	-	85,7	61,7	-	-	-	-
-	Gesamt	16,0	-	-	-	-	85,7	61,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 7		Richtung:			Abschnitt: 6 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	16,0	-	70	334	-	79,8	61,7	-	-	-	-
-	Gesamt	16,0	-	-	-	-	79,8	61,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 8		Richtung:			Abschnitt: 7 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	8,0	-	70	334	-	76,7	58,7	-	-	-	-
-	Gesamt	8,0	-	-	-	-	76,7	58,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 9		Richtung:			Abschnitt: 8 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	8,0	-	70	334	-	76,7	58,7	-	-	-	-
-	Gesamt	8,0	-	-	-	-	76,7	58,7	-	-	-	-
Schiene 0m		Gleis: 1		Richtung:			Abschnitt: 9 Km: 0+000					
1	Güterzug (bespannt mit V-Lok)	32,0	-	70	334	-	82,8	64,7	-	-	-	-
-	Gesamt	32,0	-	-	-	-	82,8	64,7	-	-	-	-
Strecke 2504 Gleis 1		Gleis: 1		Richtung:			Abschnitt: 10 Km: 0+000					
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	21,0	18,0	60	734	-	82,0	68,0	33,0	84,4	70,4	35,3
5	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	6,0	3,0	60	207	-	71,0	59,2	27,6	71,0	59,2	27,6
-	Gesamt	27,0	21,0	-	-	-	82,3	68,6	34,1	84,5	70,7	36,0
Strecke 2504 Gleis 1		Gleis: 1		Richtung:			Abschnitt: 11 Km: 2+344					
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	21,0	18,0	60	734	-	82,0	68,0	33,0	84,4	70,4	35,3
5	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	6,0	3,0	60	207	-	71,0	59,2	27,6	71,0	59,2	27,6
-	Gesamt	27,0	21,0	-	-	-	82,3	68,6	34,1	84,5	70,7	36,0
Strecke 2504 Gleis 2		Gleis: 2		Richtung:			Abschnitt: 12 Km: 0+000					
5	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	6,0	3,0	60	207	-	71,0	59,2	27,6	71,0	59,2	27,6
2	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	22,0	19,0	60	734	-	82,2	68,2	33,2	84,6	70,6	35,6
-	Gesamt	28,0	22,0	-	-	-	82,5	68,7	34,3	84,8	70,9	36,2
Strecke 2342		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 13 Km: 0+000					
7	GZ-E Strecke 2342	44,0	36,0	60	734	-	85,2	71,2	36,2	87,4	73,4	38,4
8	GZ-E Strecke 2342 (2)	10,0	6,0	60	207	-	73,3	61,4	29,8	74,1	62,2	30,6
-	Gesamt	54,0	42,0	-	-	-	85,5	71,7	37,1	87,6	73,7	39,0
Strecke 2505 Gleis 1		Gleis: 1		Richtung:			Abschnitt: 14 Km: 0+000					
6	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9
3	RV-ET Strecke 2505 Gleis 1	26,0	5,0	120	135	-	75,7	55,7	52,0	71,6	51,6	47,8
4	RV-ET Strecke 2505 Gleis 2	35,0	6,0	120	67	-	74,8	54,0	50,3	70,1	49,4	45,6
-	Gesamt	65,0	13,0	-	-	-	79,2	59,9	54,3	76,0	57,7	50,1
Strecke 2505 Gleis 2		Gleis: 2		Richtung:			Abschnitt: 15 Km: 0+000					
4	RV-ET Strecke 2505 Gleis 2	35,0	6,0	120	67	-	74,8	54,0	50,3	70,1	49,4	45,6
6	Güterzug (bespannt mit E-Lok) Strecke 2	4,0	2,0	100	207	-	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9
3	RV-ET Strecke 2505 Gleis 1	26,0	5,0	120	135	-	75,7	55,7	52,0	71,6	51,6	47,8
-	Gesamt	65,0	13,0	-	-	-	79,2	59,9	54,3	76,0	57,7	50,1



# Verkehrslärm im Plangebiet

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN18005

in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände

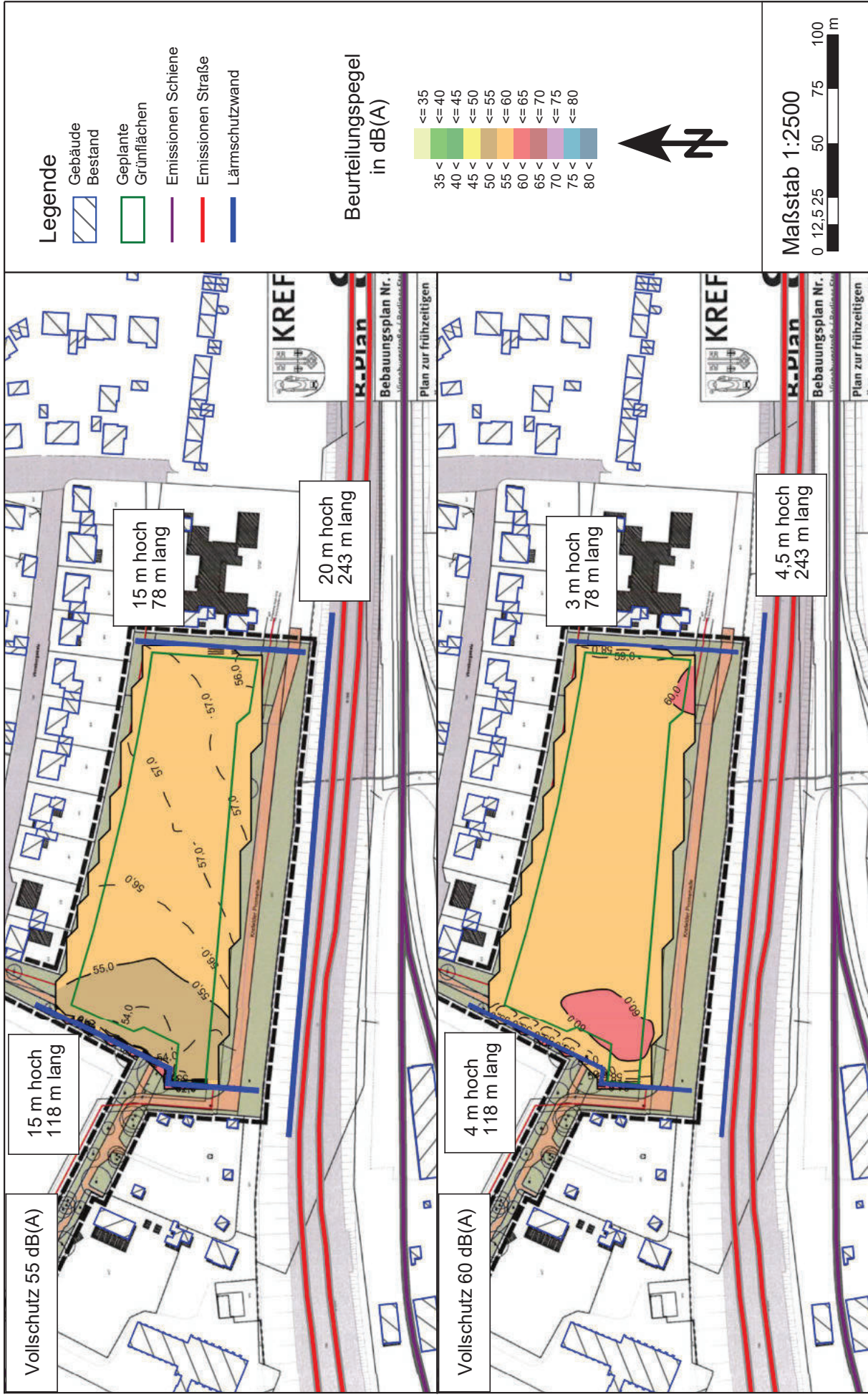




## Verkehrslärm im Plangebiet

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN18005 mit Lärmschutz in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände

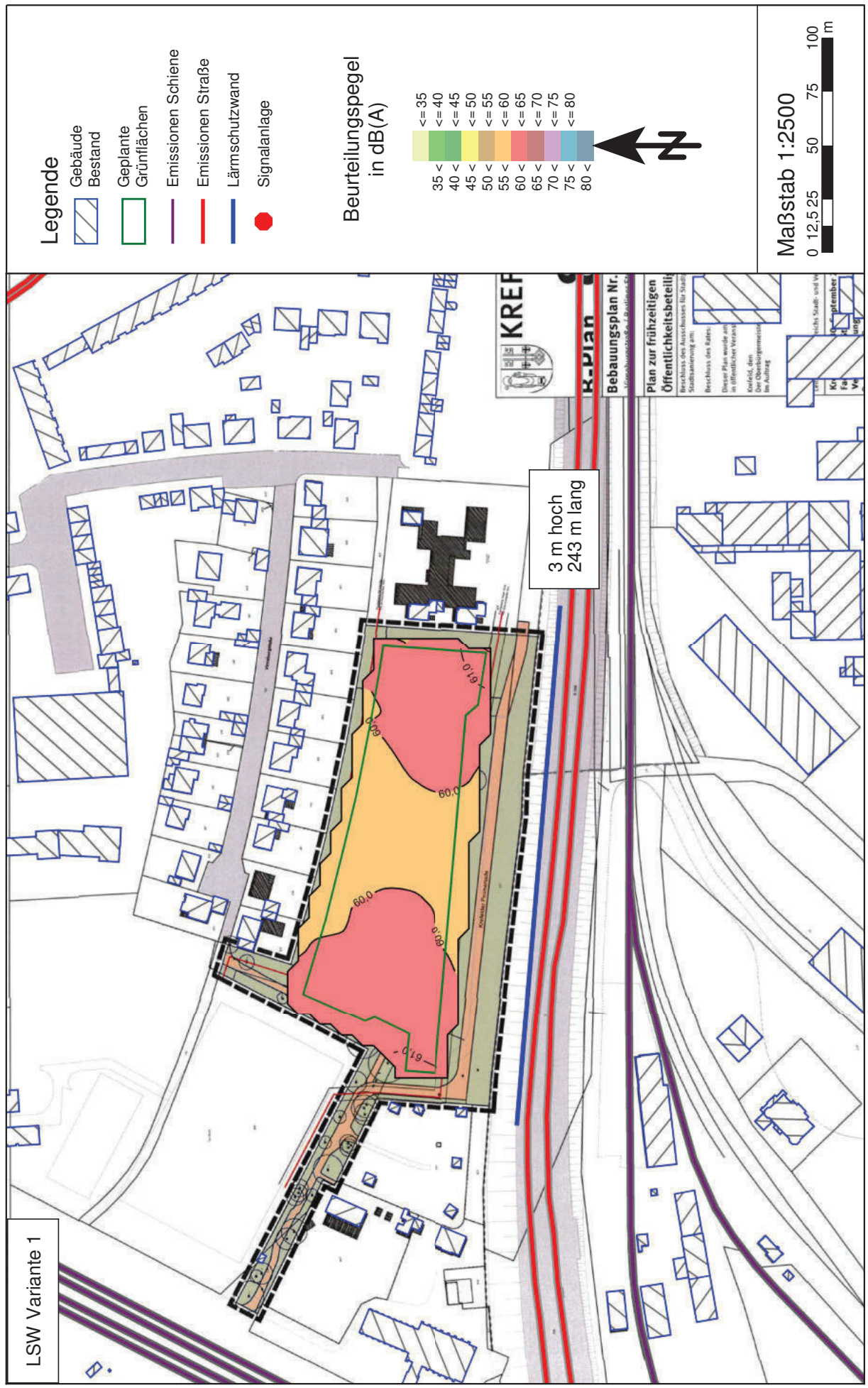
# PEUTZ





# Verkehrslärm im Plangebiet

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß DIN18005 mit Lärmschutz in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände





# Gewerbelärm im Plangebiet

Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß TA Lärm  
in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände



**Sportlärm im Plangebiet, Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß 18. BImSchV  
in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände  
Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen**





# Sportlärm im Plangebiet, Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß 18. BImSchV in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe über Gelände Spielbetrieb an Sonn- und Feiertagen



Freizeitlärm im Plangebiet, Ergebnisse der Immissionsberechnung gemäß der Freizeitlärmrichtlinie in Form von Rasterlärmkarten bei freier Schallausbreitung, 2 m Höhe ü.G.  
Mittägliche Ruhezeit (13-15 Uhr) an Sonn- und Feiertagen

