

Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung zum Angebotsbebauungsplan Nr. 193 „Nördlich Backesheide“ der Stadt Haan

Auftraggeber: ISR Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH & Co. KG
Zur Pumpstation 1
42781 Haan

Erstellt am: 05.02.2019

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
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. Klaus Boehmer
☎ 02182 - 83221-13
✉ boehmer@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
Kontonummer 47678123
BLZ 390 500 00
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Dieser Bericht umfasst 61 Seiten.

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	7
3.2	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	8
3.3	Gewerbliche Geräusche	9
3.4	Gebietseinstufung	10
3.5	Immissionsorte gem. TA Lärm	10
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	12
4.1	Vorgehensweise - Verkehrslärm	12
4.2	Vorgehensweise - Gewerbe	13
5	Bestimmung der Emissionen	15
5.1	Berechnung der Emissionen für den öffentlichen Straßenverkehr	15
5.2	Berechnung der Emissionen für den Gewerbelärm	17
5.2.1	Allgemeines	17
5.2.2	Pkw-Stellplätze	17
5.2.3	Werkstatthallen	20
5.2.4	Übrige Schalleistungspegel	21
5.2.5	Spitzenpegel	22
5.2.6	Betriebszeiten, Einwirkzeiten	23
5.2.7	Zugehöriger Verkehr auf öffentlichen Straßen	24
6	Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)	25
6.1	Grundlagen	25
6.1.1	Straßenverkehr	26
6.1.2	Gewerbe	26
6.2	Darstellung der Ergebnisse	27
6.2.1	Verkehr	27
6.2.2	Gewerbe	28
7	Ergebnisse	31
7.1	Verkehr	31
7.2	Gewerbe	31

8	Maßnahmen.....	33
8.1	Schutz vor Verkehrsgeräuschen.....	33
8.2	Passive Maßnahmen	33
8.2.1	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018).....	33
8.3	Erforderliche Maßnahmen gemäß DIN 4109 (2018)	34
8.4	Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen	35
9	Zusammenfassung	36
	Anhang A: Pläne.....	37
	Anhang A1: Lage des Vorhabens und Immissionsorte	37
	Anhang A2: Bebauungsplan	38
	Anhang A3: Konzept Nutzfahrzeugzentrum	39
	Anhang C: Rechenlauf-Informationen	43
	Anhang C1: Verkehrslärm	43
	Anhang C2: Gewerbelärm	45
	Anhang D: Farbkarten Beurteilungspegel Straßenverkehr	47
	Anhang D1: Beurteilungspegel freie Schallausbreitung – Tagzeit	47
	Anhang D2: Beurteilungspegel freie Schallausbreitung – Nachtzeit	48
	Anhang D3: Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel – Tagzeit	49
	Anhang D4: Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel – Nachtzeit.....	51
	Anhang E: Farbkarten Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel.....	53
	Anhang E1: Freie Schallausbreitung, Tag	53
	Anhang E2: Gebäudelärmkarte, Tag.....	54
	Anhang F: Schallausbreitungsrechnung zu den Immissionsorten Gewerbelärm	56
	Anhang G: Verwendete Abkürzungen.....	61

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans Nr. 193 „Nördlich Backesheide“ geplant. Es soll hier ein Gewerbegebiet entwickelt werden, das die Ansiedelung eines Nutzfahrzeugzentrums ermöglicht. Eine Wohnnutzung ist nicht vorgesehen.

Für die Erstellung des Bebauungsplans ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich.

Auf das Plangebiet wirken Verkehrsgeräusche der umliegenden Straßen

- A46, sowie der Autobahnauffahrt Haan-Ost
- L357
- Landstraße

ein. Hierzu ist eine Untersuchung der Lärmimmissionen im Plangebiet erforderlich.

Im Rahmen des Angebotsbebauungsplans soll im Plangebiet ein Nutzfahrzeugzentrum (NFZ) angesiedelt werden. Im Rahmen einer Prognose sind hierzu die gewerblichen Geräuschbelastungen im Umfeld zu ermitteln und gem. TA Lärm zu beurteilen.

Somit sind die Geräuschimmissionen aus Gewerbe im Plangebiet sowie aus dem öffentlichen Straßenverkehr zu untersuchen und ggf. entsprechende Maßnahmen zum Immissionsschutz vorzuschlagen.

Die ISR Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH hat TAC – Technische Akustik beauftragt, hierzu eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

Die Lage des Plangebietes mit der Umgebung ist dem Lageplan in Anhang A1 zu entnehmen.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

- [1] Auszug Deutsche Grundkarte Haan aus <http://tim-online.nrw.de>, Stand: Juli 2018
- [2] Auszug Grundkarte aus <https://www.openstreetmap.org/>, Stand Januar 2019
- [3] Zeichnungen und Grundriss, ISR, Haan, Stand 12.06.2018
- [4] Angebotsbebauungsplan Nr. 193 „Nördlich Backesheide“ der Stadt Haan, Stand 04.02.2019

2.2 Normen und Richtlinien

- [5] 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
- [6] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [7] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [8] DIN 18005 -1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [9] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [10] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [11] Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage, 2007
- [12] 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
- [13] Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Innenpegel von Werkstätten
- [14] 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
- [15] RLS-90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [16] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [17] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989
- [18] 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

- [19] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [20] DIN EN 12354-4 – Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017

2.3 Sonstiges

- [21] Verkehrsgutachten zum Vorhaben, Runge IVP, Düsseldorf, Stand März 2018
- [22] Mails von Frau Scharf, Amt für Stadtplanung und Bauaufsicht der Stadt Haan, zu den Immissionsorten vom 13.09.2018
- [23] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.06.2017 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.0, 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) 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 [8]).

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.

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

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.

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.

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht ^{*)}
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

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

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

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 Gemengelage 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.“

3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

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 [12] überschreitet. Im vorliegenden Planverfahren ist kein Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße vorgesehen, 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 Gewerbliche Geräusche

Die gewerblichen Geräusche aus dem Betrieb des Nutzfahrzeugzentrums werden gemäß TA Lärm [6] berechnet und beurteilt. Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung eines Gebietes unterschiedliche Immissionsrichtwerte. Die Einstufung eines Gebietes ergibt sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sind im Folgenden aufgeführt:

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

Tabelle 3.3: Immissionsrichtwerte

Für einzelstehende Häuser in Gebieten, die außerhalb gültiger Flächennutzungs- bzw. Bebauungspläne liegen (Außenbereiche) 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 hat eine 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 Geräuscheignisse 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 gewerblicher Geräuschimmissionen einzuhalten.

3.4 Gebietseinstufung

Für das Plangebiet sollen die Anforderungen eines **Gewerbegebietes (GE)** erfüllt werden.

3.5 Immissionsorte gem. TA Lärm

Als maßgebliche Immissionsorte gemäß TA Lärm wurden die am stärksten betroffenen Wohnhäuser (bei denen am ehesten mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm zu rechnen ist) herangezogen. Dem zu Folge sind folgende Immissionsorte mit den zugehörigen Gebietseinstufungen zu betrachten [22]:

Immissionsort	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Maximaler Spitzenpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Backesheide 2	MI	60	45	90	65
IO 2: Fürkeltrath 45	WA	55	40	85	60
IO 3: Westring 401	GE	65	50	95	70
IO 4: Wibbeltrath 14	MI	60	45	90	65
IO 5: Gräfrather Straße 89	MI	60	45	90	65

Tabelle 3.4: Maßgebliche Immissionsorte, deren Einstufung und Immissionsrichtwerte

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

Diese Gesamtbelastung (siehe Nummer 2.4 TA Lärm) setzt sich zusammen aus der

- Vorbelastung (Geräuschimmissionen aller Anlagen gewerblicher Herkunft ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage)

und der

- Zusatzbelastung (Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage, hier: geplanter Betrieb eines Nutzfahrzeugzentrums)

Der Betrieb inklusive des zugehörigen Werksverkehrs darf nicht dazu beitragen, dass die jeweiligen Immissionsrichtwerte in der Summe überschritten werden.

Im Regelfall ist nach Ziff. 3.2.1 TA Lärm der von der (Gesamt-) Anlage verursachte Immissionsbeitrag nicht relevant, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte geht aus dem Anhang A1 hervor.

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Es ist die Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans Nr. 193 „Nördlich Backesheide“ geplant. Es soll hier ein Gewerbegebiet entwickelt werden, das die Ansiedelung eines Nutzfahrzeugzentrums ermöglicht. Eine Wohnnutzung ist nicht vorgesehen.

Für die Erstellung des Bebauungsplans ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich.

Auf das Plangebiet wirken Verkehrsgeräusche der umliegenden Straßen

- A46, sowie der Autobahnauffahrt Haan-Ost
- L357
- Landstraße

ein. Hierzu ist eine Untersuchung der Lärmimmissionen im Plangebiet erforderlich.

Im Rahmen des Angebotsbebauungsplans soll im Plangebiet ein Nutzfahrzeugzentrum angesiedelt werden. Im Rahmen einer Prognose sind hierzu die gewerblichen Geräuschbelastungen im Umfeld zu ermitteln und gem. TA Lärm zu beurteilen.

Die Lage des Vorhabens im Umfeld ist dem Lageplan in Anhang A1 zu entnehmen, das Konzept des Nutzfahrzeugzentrums ist im Anhang A3 ersichtlich.

4.1 Vorgehensweise - Verkehrslärm

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel aus dem öffentlichen Straßenverkehr für die Büronutzungen jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum zu ermitteln. Die Berechnungen erfolgen gemäß den in der DIN 18005-1 genannten Richtlinien. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt jeweils für die Tag- und Nachtzeit in Form von Lärmkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite, für freie Schallausbreitung und alle Stockwerke des geplanten Gebäudes. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt des Plangebietes abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

Zudem sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 im Plangebiet sowie an den Gebäudefassaden zu berechnen, im Fall von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 sind Maßnahmen aus den sich ergebenden Lärmpegelbereichen bzw. maßgeblichen Außenlärmpegeln (erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile) für die geplante Bebauung anzugeben.

4.2 Vorgehensweise - Gewerbe

Im Plangebiet soll ein Nutzfahrzeugzentrum errichtet werden. Die gewerblichen Geräuschemissionen des Nutzfahrzeugzentrums auf die umliegende bestehende Wohnbebauung sind gemäß TA Lärm zu betrachten.

Als relevante Geräuschquellen sind im Wesentlichen Kunden- und Lieferverkehre sowie die Abstrahlung der Werkstatthallen zu betrachten.

Die Betriebszeit des Nutzfahrzeugzentrums ist tagsüber in der Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr sowie eingeschränkt (Anlieferung) auch nachts zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr.

Anhand des Verkehrsgutachtens zum Nutzfahrzeugzentrum [21] und der Situation vergleichbarer Betriebe wurden konservativ folgende maximal auf dem Grundstück stattfindende Vorgänge pro Tag und Nacht den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Kunden

- Lkw-Parkbewegungen und Fahrten der Kunden (Werkstatt), 78 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten), die Anzahl der Parkbewegungen wurde gegenüber dem Verkehrsgutachten verdoppelt, da jedes Fahrzeug nach dem Werkstattaufenthalt ein zweites Mal im Parkbereich abgestellt wird.
- Pkw-Parkbewegungen und Fahrten der Kunden (Verkauf), 74 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten)
- Pkw-Parkbewegungen und Fahrten der Kunden (Werkstatt), 154 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten), die Anzahl der Parkbewegungen wurde gegenüber dem Verkehrsgutachten verdoppelt, da jedes Fahrzeug nach dem Werkstattaufenthalt ein zweites Mal im Parkbereich abgestellt wird.

Lieferverkehr

- Kleintransporter-Parkbewegungen und Fahrten, 14 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten)
- Entladen der Kleintransporter per Hand, 15 min je Lkw
- Lkw-Parkbewegungen und Fahrten, 10 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten)
- Lkw-Parkbewegungen und Fahrten, 2 (nachts) (gem. Verkehrsgutachten)
- Entladen der Lkw mittels Gabelstapler, 15 min je Lkw

Mitarbeiter

- Pkw-Parkbewegungen und Fahrten der Mitarbeiter, 207 (tagsüber) (gem. Verkehrsgutachten)
- Pkw-Parkbewegungen und Fahrten der Mitarbeiter, 10/h (nachts)

Werkstatt

- Betrieb der Werkstatthallen

Grundsätzlich sollten die Tore der Werkstattbereiche während den Arbeiten geschlossen sein, dennoch wird in der Prognose davon ausgegangen, dass im Lkw-Bereich 10 Tore (jeweils ca. 20 m²) nach Norden und Süden über 16 Stunden/d geöffnet sind, im Pkw-Bereich 5 Tore (jeweils ca. 16 m²).

5 Bestimmung der Emissionen

5.1 Berechnung der Emissionen für den öffentlichen Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m, E}$ (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-90 [12] 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	D_V	Korrektur nach Gl. (8) der RLS-90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen
	D_{Stg}	Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle
	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen
	$L_m^{(25)}$	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:

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

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 Prognose der Straßenverkehrsgeräusche wurde auf Zählungen im Rahmen des Verkehrsgutachtens [21] der umliegenden Straßen zurückgegriffen, konservativ wurden die Daten der Berechnung gewählt, die den Ausbau des Gewerbegebietes Fürkeltrath II berücksichtigen. Für die Verkehrsdaten der A46 wurde auf Daten der automatischen Zählstelle der A46 (BAST) zurückgegriffen, siehe [Anhang B](#).

Für die Berechnung ergeben sich damit die in Tabelle 5.2 aufgeführten Emissionsschallpegel. Dabei wurde von einer asphaltierten Straßenoberfläche ($D_{StrO} = 0 \text{ dB}$) ausgegangen. Die Verteilung des Verkehrsaufkommens (Tag/Nacht) erfolgte nach Tabelle 3 der RLS-90.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde (siehe auch Anhang B):

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	Ober-flä-che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst-geschw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
A46	1	1	112.000	11,2	11,2	120	120
L 357	3	1	22.100	20	10	50	50
Zubringer	1	1	19.000	11,2	11,2	80	80
Landstraße	3	1	16.000	20	10	50	50

* 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 Emission

Die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben. Im Bereich der Straßenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Straße	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht
A46	79,5	73,2
L 357	69,3	58,2
Zubringer	69,7	63,4
Landstraße	67,9	56,8

Tabelle 5.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

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

5.2 Berechnung der Emissionen für den Gewerbelärm

5.2.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Anlage entsprechend dem heutigen Stand der Lärm-bekämpfungstechnik betrieben wird:

Dazu gehört u. a.:

- Die Anlage ist mit ihren Aggregaten so einzurichten und zu betreiben, dass keine auffälligen tonalen Geräuschkomponenten abgestrahlt werden.
- Der Anlieferbereich sowie die Zufahrt zum Gelände dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher, Kanten usw.) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.

Alle der Prognose zugrunde liegenden Daten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit auf Plausibilität geprüft.

5.2.2 Pkw-Stellplätze

Die Geräuschimmissionen 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:

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

mit

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 5.3

K_I Impulzzuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 5.3

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

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

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert

K_{StrO} 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·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 5.3: Zuschläge für Parkplätze

Für die Parkplatzart „Besucher- und Mitarbeiterparkplätze " wurde im vorliegenden Fall entsprechend der Parkplatzlärmstudie angesetzt:

Nutzung	K _{PA} in dB	K _I in dB	K _D in dB	K _{StrO} in dB	Summe Zu- schläge in dB
Besucher- und Mitarbei- terparkplätze	0	4	0*	0*	4,0

* nicht erforderlich, da die Fahrten gesondert berechnet wurden

Tabelle 5.4: Ausgangsdaten Parkplatz

Die Fahrbewegungen der Mitarbeiter, Kunden und Lieferanten wurde dem Verkehrsgutachten zum Nutzfahrzeugzentrum entnommen:

Verkehr	Pkw-Fahrten	Lkw-Fahrten
Beschäftigte	207	0
Kunden (Verkauf)	74	0
Kunden (Werkstatt)	154	39
Lieferverkehr	14 ^{*)}	12

* Kleintransporter

Tabelle 5.5: Ausgangsdaten Fahrzeugbewegungen

Die Fahrbewegungen der Werkstatt-Kunden wurde gegenüber dem Verkehrsgutachten verdoppelt, da jedes Fahrzeug nach dem Werkstattaufenthalt ein zweites Mal im Parkbereich abgestellt wird; Parkgeräusche innerhalb der Werkstatthallen sind im Halleninnenpegel der Werkstatt enthalten.

Für die Ein- und Ausfahrten der Pkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [11] für eine Oberfläche Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm ein Zuschlag von K_{StrO} = 1 dB angesetzt.

5.2.3 Werkstatthallen

Als Grundlage für die Berechnung der Schallabstrahlung der geplanten Halle ist in einem ersten Schritt der entsprechende Halleninnenpegel zu bestimmen.

Hierzu dient die vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, Innenpegel von Werkstätten [13]. Hier wird der Innenpegel eines Kfz-Betriebes mit einem typischen Innenpegel von 75 dB(A) zum Vergleich herangezogen.

Innenraumpegel Kfz-Werkstatt: $L_i = 75 \text{ dB(A)}$

Eine etwaige Impulshaltigkeit ist in den o. g. Werten durch das verwendete Messverfahren (Taktmaximalverfahren) bereits enthalten.

Die Schallabstrahlung der Gebäudehüllen ist abhängig vom Schalldruckpegel im Innenraum der Halle, von den Schalldämmmaßen und Flächenanteile der Außenbauteile sowie vom Diffusitätsterm nach DIN 12354-4 [20]. Bei der zeitlichen Bewertung ist neben der eigentlichen Betriebszeit der Halle zu untersuchen, ob Fenster, Türen oder Tore zeitweise im geöffneten Zustand berücksichtigt werden müssen.

Nach DIN 12354-4 Gl. (2) berechnet sich die Schallabstrahlung der Gebäudehülle wie folgt:

$$L_W = L_{p, in} + C_d - R' + 10 \cdot \lg(S/S_0)$$

mit

$L_{p, in}$	der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite der Gebäudehülle
C_d	der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB(A)
R'	das Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109 in dB
S	die Fläche des jeweiligen Bauteils in m^2
S_0	die Bezugsfläche in m^2 ; $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Bei der Berechnung der Schalleistung L_W werden die schallabstrahlenden Bauteile in sogenannte Segmente unterteilt. Die Segmente stellen hierbei punktförmig abstrahlende Ersatz-Schallquellen dar.

Diese Rauminnenpegel werden über die Umfassungsflächen der Gebäude nach außen abgestrahlt. Es wurden nachstehende akustisch relevante Bauteile der Hallen mit den angegebenen Flächen und bewerteten Schalldämm-Maßen R_w zugrunde gelegt. Bei den Fassaden, welche Tore enthalten, ist die Schallabstrahlung der Wand gegenüber den Toren vernachlässigbar. Insbesondere wenn Tore offen stehen, hat dies den weitaus größten Einfluss auf die Schallabstrahlung.

Es ergeben sich somit die folgenden relevanten Flächenanteile und Schalldämm-Maße der Bauteile der Halle:

Bauteil	Arbeitsbereich im Inneren	Halleninnenpegel dB(A)	Gesamt Fläche S m²	bew. Schalldämm-Maß R _w dB
Tore Werkstatt Lkw Süd	Lkw	75	ca. 200	0
Tore Werkstatt Lkw Nord	Lkw	75	ca. 200	0
Tore Werkstatt Pkw Süd	Pkw	75	ca. 80	0
Tore Werkstatt Pkw Nord	Pkw	75	ca. 80	0

Tabelle 5.6: Zusammenstellung der Flächenanteile und Schalldämm-Maße für die Gebäudehülle

Als Diffusitätsterm bei Öffnungen wurde konservativ mit C_d = 0 dB gewählt.

5.2.4 Übrige Schalleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel L_w wurden aus eigenen Erfahrungen und archivierten Daten bzw. Literaturangaben abgeleitet und als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zugrunde gelegt. Der Schalleistungspegel L_w wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_w = \bar{L}_p + 10 \log S$$

\bar{L}_p = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} oder der Taktmaximalpegel L_{AFTeq} herangezogen.

S = Messfläche in m²

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen sind keine tieffrequenten Geräuschemissionen zu erwarten. Aufgrund der Ausgangsdaten wurde die Immissionsprognose mit der in der TA Lärm geforderten Genauigkeit (detaillierte Prognose) durchgeführt.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zugrunde gelegt:

Anlage	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Schallleistungspegel L'_w in dB(A) / m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vorgänge tags/nachts
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	-	63,0	Pro Meter, auf 1 h bezogen	78 / 0
Kunden Lkw Werkstatt Parken	80,0	-	auf 1 h bezogen	78 / 0
Kunden Pkw Verkauf Fahrten	-	47,5	Pro Meter, auf 1 h bezogen	74 / 0
Kunden Pkw Werkstatt Fahrten	-	47,5	Pro Meter, auf 1 h bezogen	144 / 0
Lieferverkehr Entladen Stapler	103,0	-	15 min	5 / 1
Lieferverkehr Kleintransporter Beladen	90,0	-	15 min	7 / 0
Lieferverkehr Kleintransporter Fahrten	-	53,0	Pro Meter, auf 1 h bezogen	14 / 0
Lieferverkehr Kleintransporter Parken	72,0	-	auf 1 h bezogen	14 / 0
Lieferverkehr Lkw Fahrten	-	63,0	Pro Meter, auf 1 h bezogen	10 / 2
Lieferverkehr Lkw Parken	80,0	-	auf 1 h bezogen	10 / 2
Mitarbeiter Pkw Fahrten	-	47,5	Pro Meter, auf 1 h bezogen	210 / 10

Tabelle 5.7: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) bzw. Gesamtfläche (Parkplatz) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert. Die Immissionsberechnungen erfolgten bezogen auf einen Zeitraum von 16 h (Tag) bzw. 1 h (lauteste volle Nachtstunde).

5.2.5 Spitzenpegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Im vorliegenden Fall wurden folgende Spitzenpegel berücksichtigt:

Bremse Lkw: $L_{Wmax} = 110 \text{ dB(A)}$

Stapler: $L_{Wmax} = 120 \text{ dB(A)}$

5.2.6 Betriebszeiten, Einwirkzeiten

Das Nutzfahrzeugzentrum wird maximal werktags in der Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr betrieben, wobei die Anlieferung auch nachts in der Zeit von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr erfolgen kann. Zudem sind noch Pkw der Mitarbeiter vor 06.00 Uhr bzw. nach 22.00 Uhr betrachtet. Es wurden somit folgende Einwirkzeiten nach TA Lärm zu Grunde gelegt:

Nutzfahrzeugzentrum

werktags	in der Zeit von	06.00 – 07.00 Uhr	1,0 h
	in der Zeit von	07.00 – 20.00 Uhr	13,0 h
	in der Zeit von	20.00 – 22.00 Uhr	2,0 h
nachts	in der Zeit von	22.00 - 06.00 Uhr	1,0 h (lauteste volle Stunde)

Anlieferung

werktags	in der Zeit von	06.00 – 07.00 Uhr	1,0 h
	in der Zeit von	07.00 – 20.00 Uhr	13,0 h
	in der Zeit von	20.00 – 22.00 Uhr	2,0 h
nachts	in der Zeit von	22.00 - 06.00 Uhr	1,0 h (lauteste volle Stunde)

5.2.7 Zugehöriger Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach Nummer 7.4 der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie in Mischgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [13]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Aufgrund der Anzahl an Fahrzeugbewegungen ist davon auszugehen, dass eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr auf der starkbefahrenen L357 stattfindet. Es erfolgt keine rechnerische Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag- oder die Nachtzeit um mindestens 3 dB(A). Die o. g. Kriterien werden somit nicht vollständig erfüllt; die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf der öffentlichen Straße wurden daher nicht gesondert berechnet.

6 Berechnung der Geräuschmissionen (Beurteilungspegel)

6.1 Grundlagen

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

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

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

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)

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 8.0 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [23] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 [16].

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen:

- öffentlicher Straßenverkehr
- Gewerbe

Der Anhang C zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern.

6.1.1 Straßenverkehr

Ausgehend von den Emissionspegeln $L_{m,E}$ (Straßenverkehr) werden anhand des Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß den RLS-90 [15] die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) innerhalb des Plangebietes ermittelt. Die Berechnungen gemäß den RLS-90 erfolgen als A-bewertete Einzahlwerte.

6.1.2 Gewerbe

Die Berechnungen der Geräuschemissionen aus dem Gewerbe erfolgten analog der DIN ISO 9613-2 [7] in Oktavbandbreite. Die vorgenannte Richtlinie gibt Regeln an, mit deren Hilfe die Schallimmission ausgehend von einer Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen bestimmt werden kann. Die ermittelten Schalleistungspegel L_W wurden in Oktavbandbreite in die Ausbreitungsrechnung eingesetzt.

Der Immissionspegel (Mittelungspegel) L_s jeder Quelle ergibt sich dann gemäß nachfolgender Gleichung:

$$L_s = L_W + K_0 + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Die Formelzeichen inkl. der Vorzeichen in der Formel entsprechen den im Anhang dokumentierten Ausdrücken der Schallausbreitungssoftware und weichen insofern von den Formeln der DIN ISO 9613-2 [7] ab.

Hierin bedeuten:

- L_s = Immissionspegel (Mittelungspegel) jeder Quelle, entspricht dem $L_{AT}(DW)$ der DIN ISO 9613-2
- L_W = Schalleistungspegel (Basis L_{Aeq}) in dB(A)
- K_0 = $D_I + D_\Omega$, Richtwirkungskorrektur, entspricht dem D_C der DIN ISO 9613-2, mit:
 - D_I = Richtwirkungsmaß in dB
 - D_Ω = Raumwinkelmaß in dB
- A_{div} = Dämpfung durch geometrische Ausbreitung in dB
- A_{atm} = Dämpfung durch Luftabsorption in dB
- A_{gr} = Dämpfung durch Bodeneffekte in dB
- A_{bar} = Dämpfung durch Abschirmung in dB
- A_{misc} = $A_{fol} + A_{hous} + A_{site}$ Dämpfung verschiedener Effekte mit:
 - A_{fol} = Bewuchsdämpfungsmaß in dB
 - A_{hous} = Bebauungsdämpfungsmaß in dB
 - A_{site} = Dämpfungsmaß durch Industriegelände in dB

Die Dokumentation erfolgte nur für Mittelwerte und Mittelungspegel.

6.2 Darstellung der Ergebnisse

6.2.1 Verkehr

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Tag
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Nacht

Der Anhang C zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für den öffentlichen Straßenverkehr wird gemäß den RLS-90 [15] ohne und mit der geplanten Bebauung dargestellt. Insgesamt wurden folgende Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Dargestellte Farbkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
öffentlicher Straßenverkehr	ohne geplanter Bebauung	Rasterlärmkarte Beurteilungspegel	D1	D2
öffentlicher Straßenverkehr	mit geplanter Bebauung	Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel	D3	D4

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten Straßenverkehr mit Beurteilungspegeln im Anhang

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt für die Tag- und Nachtzeit in Form von Lärmkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite, als Rasterlärmkarte für freie Schallausbreitung sowie als Gebäudelärmkarte für die Fassaden der geplanten Gebäude. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt des Plangebietes abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

6.2.2 Gewerbe

Die Berechnung der anteiligen Immissionen erfolgte für die Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume. Es wurde folgende Immissionsorthöhe über Straßenniveau zu Grunde gelegt:

IO 1: Backesheide 2	h = 5,2 m (1. OG)
IO 2: Fürkeltrath 45	h = 5,2 m (1. OG)
IO 3: Westring 401	h = 8,0 m (2. OG)
IO 4: Wibbeltrath 14	h = 5,2 m (1. OG)
IO 5: Gräfrather Straße 89	h = 5,2 m (1. OG)

Die Berechnung der Mittelungsspiegel für die maßgeblichen Immissionsorte ist in den Ausdrücken in Anhang F aufgeführt. Die verwendeten Abkürzungen sind im Anhang G erläutert.

Die Aussagegenauigkeit der Prognose beläuft sich im Sinne der Tabelle 5 der DIN ISO 9613 für einzelne Breitbandquellen auf ± 3 dB(A). Je mehr Einzelquellen in die Prognose einbezogen werden, desto geringer ist in der Summe die Prognoseungenauigkeit. Da für die vorliegende Prognose mehrere Einzelquellen Eingang fanden, ist die zu erwartende Prognoseungenauigkeit entsprechend geringer. Die Angabe in der Tabelle 5 der DIN ISO 9613 genannte Aussagegenauigkeit ist somit als konservativ zu betrachten. Da für alle Ausgangsgrößen (Schallleistungspegel, Häufigkeiten, Innenpegel, Impulszuschläge, Gleichzeitigkeitsfaktor usw.) konservative Abschätzungen getroffen wurden, kann davon ausgegangen werden, dass die Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite liegt und tatsächliche Abweichungen nur nach unten auftreten. Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten sind somit nicht erforderlich.

Die Beurteilung der einwirkenden Geräusche erfolgte gemäß TA Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten, Ruhezeiten sowie der Zuschläge für Auffälligkeiten (Impulse, Töne). Der Beurteilungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

Hierin bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum (lauteste Nachtstunde $T_r = 1$ h; tagsüber $T_r = 16$ h)
- T_j = Teilbeurteilungszeit
- $L_{Aeq,j}$ = Mitwind-Mittelungspegel für die Teilzeit T_j in dB(A)
- C_{met} = Meteorologische Korrektur in dB
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit für die Teilzeit T_j in dB
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit für die Teilzeit T_j in dB
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

Im Folgenden werden für den vorliegenden Fall die o. g. Zuschläge erläutert.

Meteorologische Korrektur (C_{met})

Ausgangsgröße zur Bestimmung des Beurteilungspegels ist der Mittelungspegel L_{Aeq} . Dieser Mittelungspegel ist gemäß TA Lärm als Mitwind-Mittelungspegel zu bestimmen. Nach Abzug des meteorologischen Korrekturfaktors C_{met} erhält man den zur Beurteilung erforderlichen Langzeitmittelungspegel.

Aufgrund der geringen Abstände und im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde keine meteorologische Korrektur berücksichtigt.

$$C_{met} = 0 \text{ dB}$$

Tonzuschläge (K_T)

Treten in einem Geräusch am Immissionspunkt ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB bei der Bildung des Beurteilungspegels hinzuzurechnen.

Es wurde davon ausgegangen, dass alle Anlagen entsprechend dem Stand der Lärmbekämpfungstechnik betrieben werden, so dass keine auffälligen Einzeltöne emittiert werden.

$$\text{Alle Anlagen: } K_T = 0 \text{ dB}$$

Impulszuschläge (K_I)

Grundsätzlich erfolgt die Angabe der Schallemissionen unter Berücksichtigung des zeitlich gemittelten, A-bewerteten Schalleistungspegels L_{WAeq} . Für die Berücksichtigung der Impulshaltigkeit ist dann ein entsprechender Zuschlag K_I zu vergeben. In manchen Fällen liegen für die Schallquellen Schalleistungspegelangaben L_{WATEq} vor, die bereits bei der Ermittlung der Daten die Impulshaltigkeit, z. B. aus der Messung des Taktmaximalpegels L_{AFTEq} , enthalten. Für diese Schallquellen wird in die Prognose direkt der L_{WATEq} eingesetzt; eine weitere Vergabe eines separaten Impulszuschlages erfolgt bei diesen Quellen nicht.

Für die Geräusche beim Abstellen der Pkw wurden die Impulszuschläge entsprechend der Parkplatzlärmstudie [11] angesetzt:

$$\text{Abstellen Pkw: } K_I = 4 \text{ dB}$$

Die Geräusche der restlichen zuvor beschriebenen Quellen können ebenfalls im Nahbereich impulsartig sein. Diese Auffälligkeit wird bereits durch die Eingangsgröße in Anlehnung an das Taktmaximalpegelverfahren (5 s Takte) berücksichtigt. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht:

Restliche Quellen: $K_I = 0 \text{ dB}$

Zuschläge für Ruhezeiten (K_R)

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel in den Beurteilungszeiträumen erhöhten Ruhebedürfnisses

an Werktagen	06.00 Uhr bis 07.00 Uhr
	20.00 Uhr bis 22.00 Uhr
an Sonn- und	06.00 Uhr bis 09.00 Uhr
Feiertagen	13.00 Uhr bis 15.00 Uhr
	20.00 Uhr bis 22.00 Uhr

für die Gebiete

- Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
- Reine Wohngebiete
- Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

ein Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$.

Die Immissionsorte IO 1 und IO 3-5 liegen in einem Misch- bzw. Gewerbegebiet. Somit ergibt sich kein Zuschlag:

IO 1, 3-5: $K_R = 0 \text{ dB}$

Der Immissionsort IO 2 liegt in einem allgemeinen Wohngebiet. Somit ergibt sich ein Zuschlag:

IO 2: $K_R = 6 \text{ dB}$

Die Berücksichtigung der Zuschläge wird automatisch vom Schallausbreitungsprogramm durchgeführt. Im vorliegenden Fall entsprechen die Beurteilungspegel den berechneten Immissionspegeln im Anhang F.

7 Ergebnisse

7.1 Verkehr

Die Berechnung der Immission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt für freie Schallausbreitung und als Gebäudelärmkarten für alle Immissionshöhen der geplanten Bebauung für den Tag und die Nacht in Form von Farbkarten (Anhang D1-D4).

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 zum Teil überschritten werden. Während der Tagzeit liegen die Werte an den Fassaden der geplanten Bebauung **zwischen 59 dB(A) und 75 dB(A)**, nachts **zwischen 49 dB(A) und 69 dB(A)**.

Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen sind somit erforderlich.

7.2 Gewerbe

Durch den geplanten Betrieb eines Nutzfahrzeugzentrums im Gewerbegebiet Haan-Backesheide ist an den betrachteten Immissionsorten in der Umgebung unter Berücksichtigung der unter Punkt 5.2 genannten Eingangsdaten maximal mit folgenden gerundeten Beurteilungspegeln L_r als Zusatzbelastung gemäß TA Lärm für den Tag- und Nachtzeitraum zu rechnen:

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Backesheide 2	46	36	60	45
IO 2: Fürkeltrath 45	32	20	55	40
IO 3: Westring 401	40	30	65	50
IO 4: Wibbeltrath 14	33	31	60	45
IO 5: Gräfrather Straße 89	38	35	60	45

Tabelle 7.1: Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Die Ergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten tagsüber und nachts durch den Betrieb des Nutzfahrzeugzentrums um mindestens 9 dB(A) unterschritten werden. Die Berücksichtigung einer Vorbelastung entfällt hier somit, vgl. Punkt 3.

Durch einzelne, selten auftretende, kurzzeitige Geräuschereignisse können an den betrachteten Immissionsorten folgende Maximalpegel auftreten:

Immissionsort	Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)		zulässiger Spitzen- pegel L_{AFmax} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Backesheide 2	57	57	90	65
IO 2: Fürkeltrath 45	39	39	85	60
IO 3: Westring 401	50	50	95	70
IO 4: Wibbeltrath 14	54	54	90	65
IO 5: Gräfrather Straße 89	59	59	90	65

Tabelle 7.2: Spitzenpegel Zusatzbelastung

Die Ergebnisse in Tabelle 7.2 zeigen, dass die zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm an allen Immissionsorten tagsüber und nachts eingehalten werden.

Die Anforderungen der TA Lärm sind damit erfüllt, Maßnahmen zum Schutz vor gewerblichen Geräuschen sind nicht erforderlich.

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 (aktive Maßnahmen sind auf Grund der Gegebenheiten nicht praktikabel). Diese werden nachfolgend im Zusammenhang mit der Festlegung der Schalldämmung der Fassaden gemäß DIN 4109 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 (2018) [18] erschienen, die gegenüber der bisherigen DIN 4109 (1989) [17] eine Änderung in Bezug auf die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmung enthält. Zudem wird in der 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.

Zwischenzeitlich wurde die neue DIN 4109 für NRW baurechtlich eingeführt.

8.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 (2018) werden 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 die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ 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 Verkehrs 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 Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) gilt nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Da im hier vorliegenden Fall keine Schlafräume errichtet werden, ergeben sich die höheren Anforderungen aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln zur Tagzeit.

8.3 Erforderliche Maßnahmen gemäß DIN 4109 (2018)

Es ergeben sich für die freie Schallausbreitung maßgebliche Außenlärmpegel **bis zu 82 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Büronutzung von 30 dB bis 47 dB**.

Für die konkrete geplante Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel **bis zu 78 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Büronutzung von 30 dB bis 43 dB**.

8.4 Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen

Die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) wurden für die freie Schallausbreitung in einer Immissionshöhe von 4 m anhand einer farbigen Rasterlärnkarte und für die geplante Bebauung anhand von farbigen Gebäudelärnkarten für alle Stockwerke dargestellt. Folgende Farbkarten wurden erstellt:

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	maßgebliche Außenlärmpegel DIN 4109 (2018) Tagzeit
Freie Schallausbrei- tung	Rasterlärnkarte	Anhang E1
mit geplanter Bebauung	Gebäudelärnkarte	Anhang E2

Tabelle 8.1: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

Für die freie Schallausbreitung werden zusätzlich die dB-genauen Ergebnisse der maßgeblichen Außenlärmpegel in Form von Iso-Linien dargestellt.

9 Zusammenfassung


Im Rahmen der Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans Nr. 193 „Nördlich Backesheide“ wurden die Auswirkungen der Verkehrsgeräusche der umliegenden Straßen untersucht. Es liegen Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm vor. Sich hieraus ergebende erforderliche Maßnahmen sind in Kapitel 8 beschrieben.

Auf der Planfläche wird angestrebt ein Nutzfahrzeugzentrum zu errichten. Es sind die sich ergebenden Immissionen, hervorgerufen aus dem Betrieb des Zentrums, an den nächstgelegenen Immissionsorten berechnet und gem. TA Lärm beurteilt worden. Die Anforderungen der TA Lärm sind erfüllt, Maßnahmen zum Schutz vor gewerblichen Geräuschen sind nicht erforderlich. Die Ergebnisse sind in Kapitel 7.2 dargelegt.

Grevenbroich, den 05.02.2019

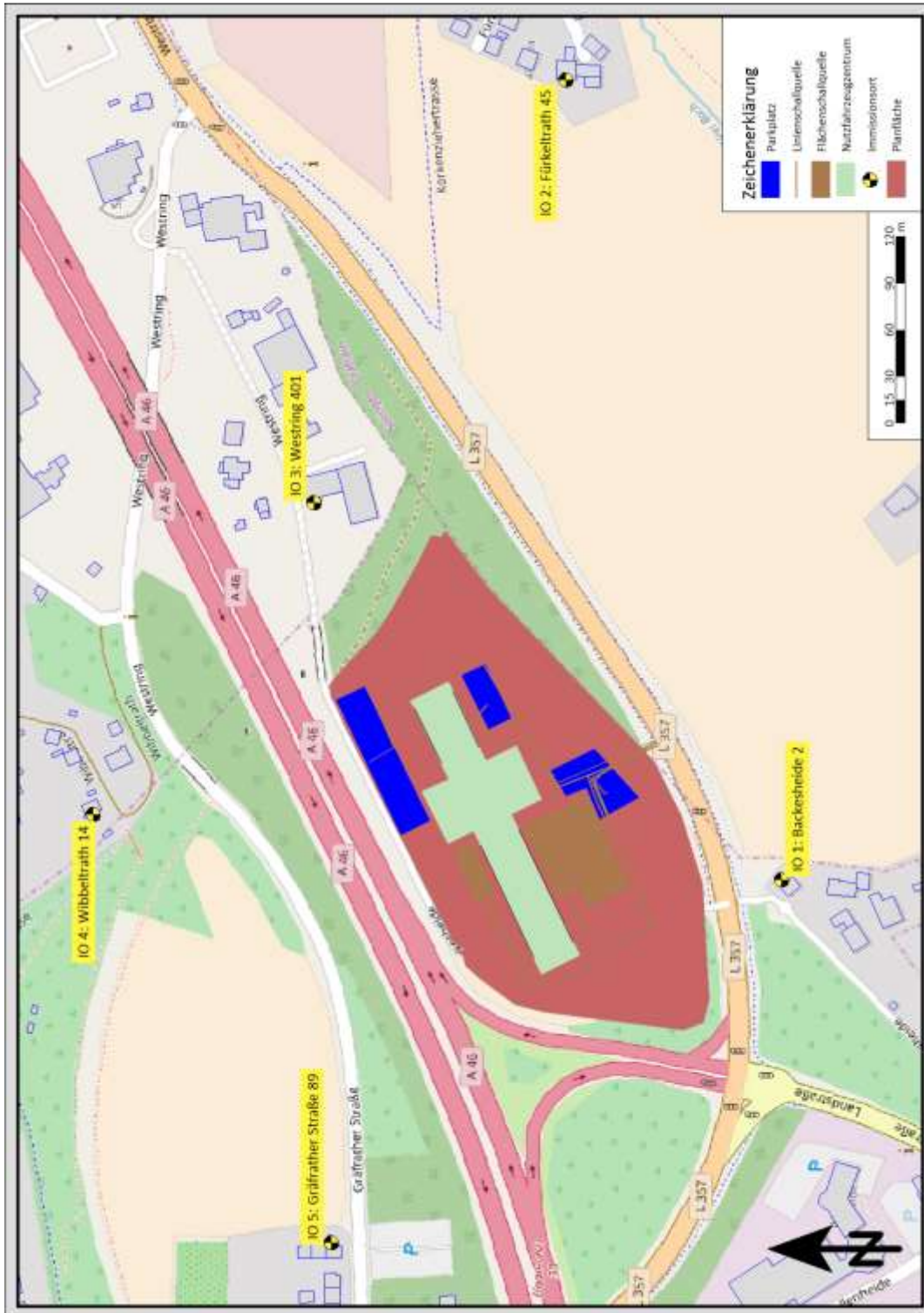

Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
(Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz)



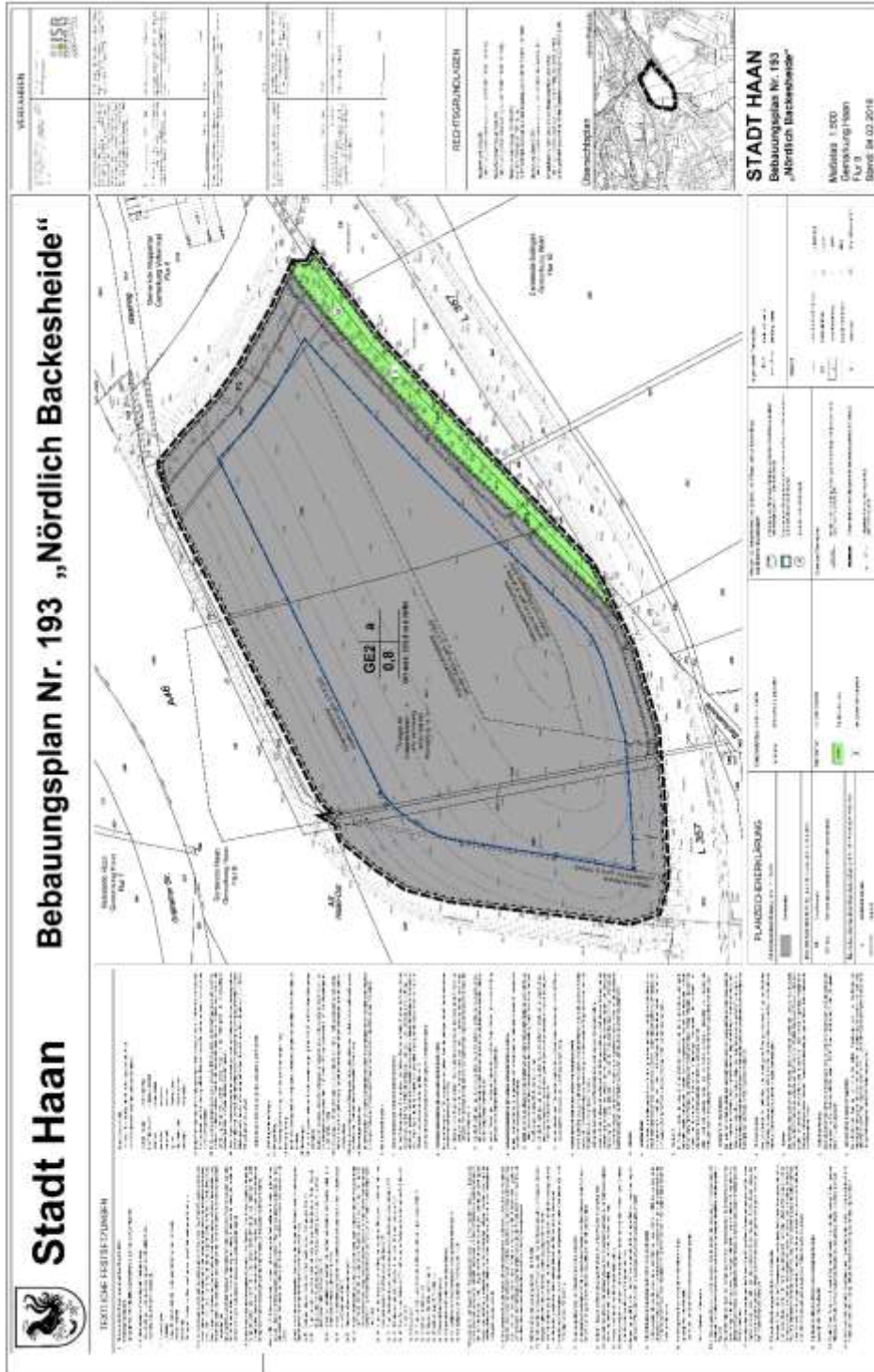

Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
(Sachbearbeiter)

Anhang A: Pläne

Anhang A1: Lage des Vorhabens und Immissionsorte



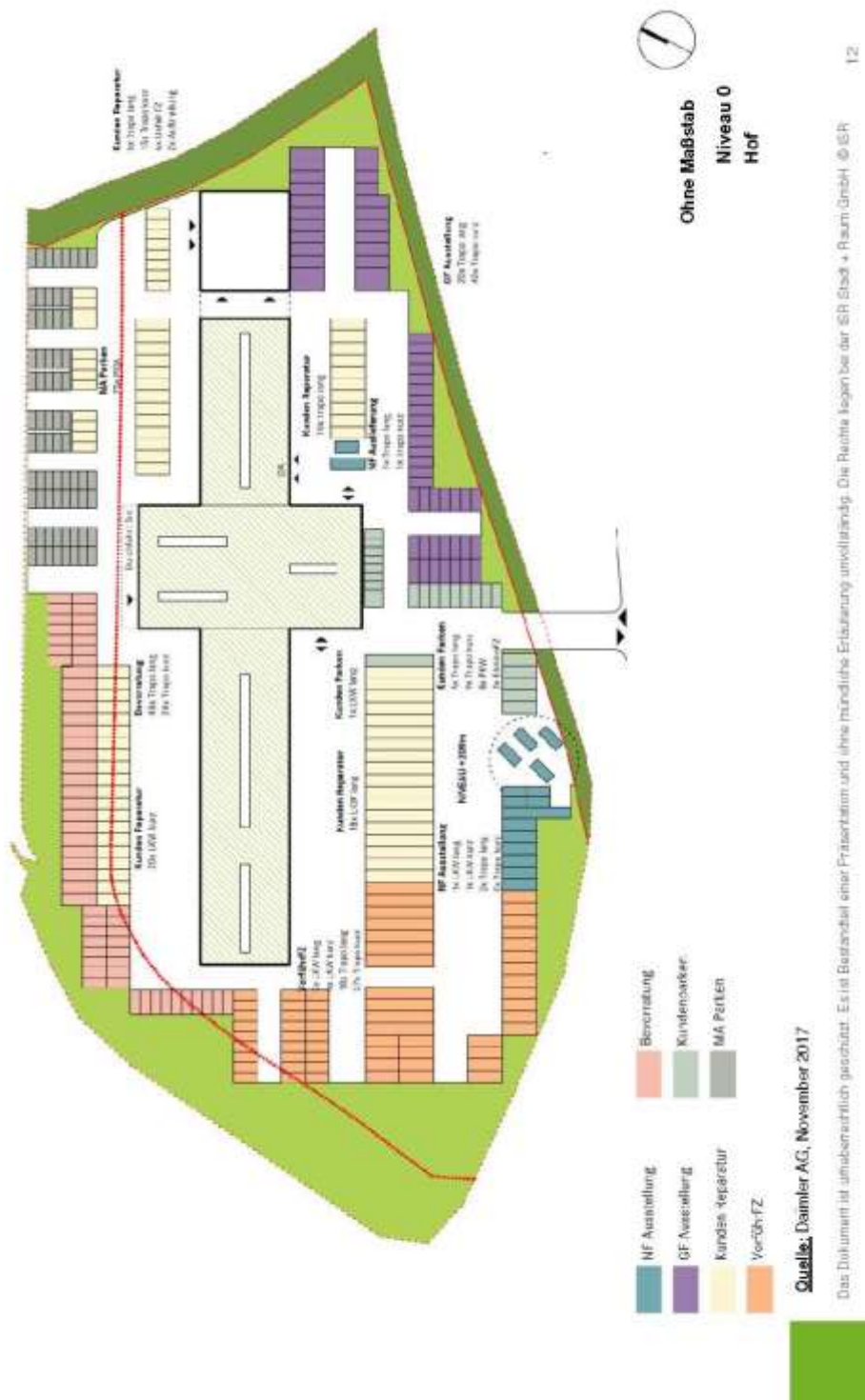
Anhang A2: Bebauungsplan



Anhang A3: Konzept Nutzfahrzeugzentrum



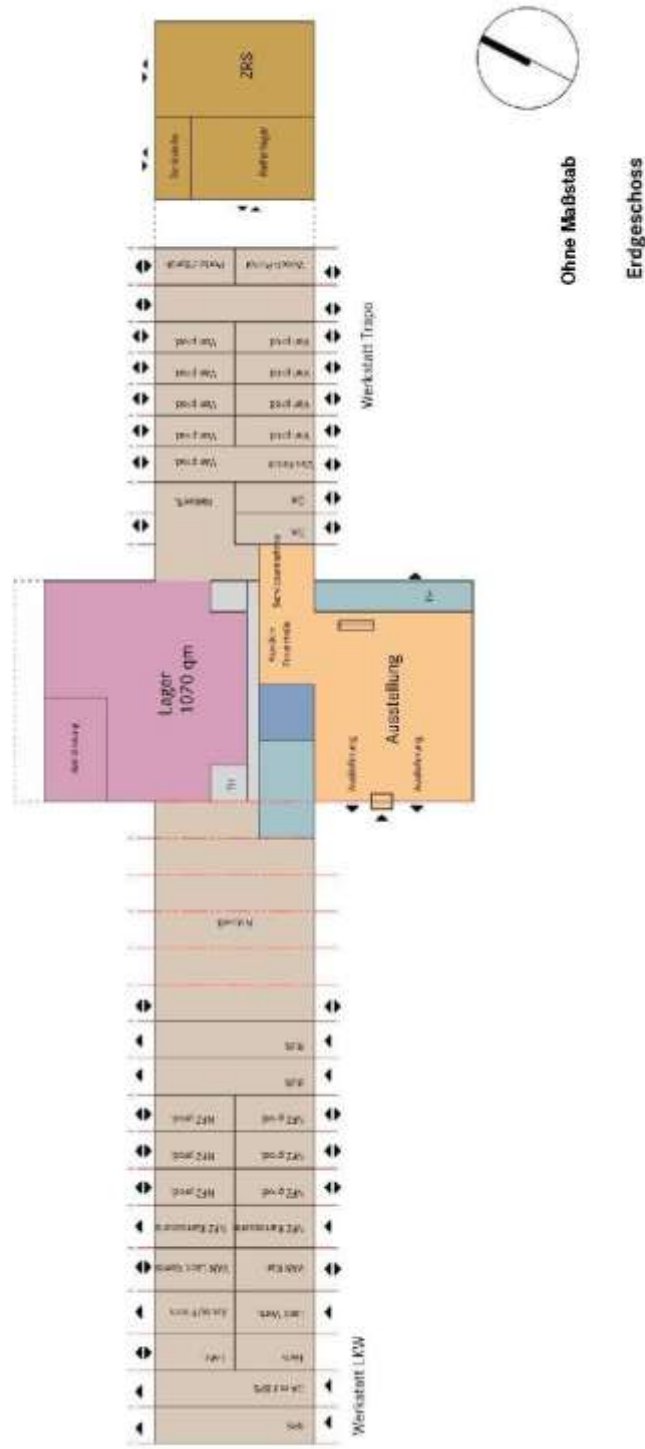
Vorhaben Daimler Nutzfahrzeugezentrum – Entwurf



Quelle: Daimler AG, November 2017
 Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es ist Bestandteil einer Präsentation und ohne mündliche Erläuterung unvollständig. Die Rechte liegen bei der ISR Stadt + Raum GmbH. © ISR



Vorhaben Daimler Nutzfahrzeugezentrum – Entwurf Erdgeschoss

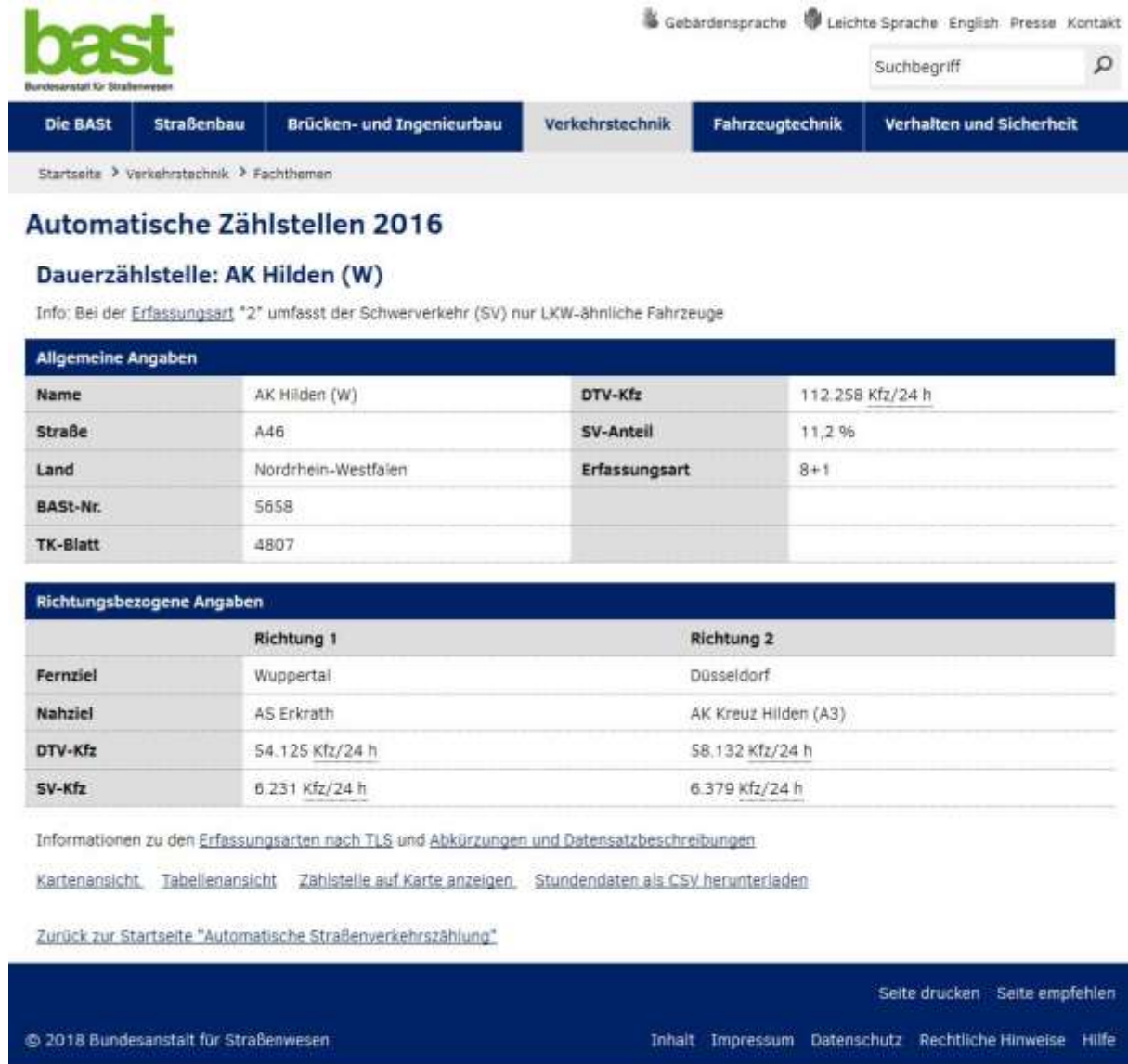


Quelle: Daimler AG, August 2017



Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es ist Bestandteil einer Präsentation und ihre mündliche Erläuterung unvollständig. Die Rechte liegen bei der ISR Stadt + Raum GmbH © ISR

Anhang B: Verkehrsdaten



bast
Bundesanstalt für Straßenwesen

Gebärdensprache Leichte Sprache English Presse Kontakt

Suchbegriff

Die BAST Straßenbau Brücken- und Ingenieurbau Verkehrstechnik Fahrzeugtechnik Verhalten und Sicherheit

Startseite > Verkehrstechnik > Fachthemen

Automatische Zählstellen 2016

Dauerzählstelle: AK Hilden (W)

Info: Bei der Erfassungsart "2" umfasst der Schwerverkehr (SV) nur LKW-ähnliche Fahrzeuge

Allgemeine Angaben			
Name	AK Hilden (W)	DTV-Kfz	112.258 Kfz/24 h
Straße	A46	SV-Anteil	11,2 %
Land	Nordrhein-Westfalen	Erfassungsart	8+1
BAST-Nr.	5658		
TK-Blatt	4807		

Richtungsbezogene Angaben		
	Richtung 1	Richtung 2
Fernziel	Wuppertal	Düsseldorf
Nahziel	AS Erkrath	AK Kreuz Hilden (A3)
DTV-Kfz	54.125 Kfz/24 h	58.132 Kfz/24 h
SV-Kfz	6.231 Kfz/24 h	6.379 Kfz/24 h

Informationen zu den Erfassungsarten nach TLS und Abkürzungen und Datensatzbeschreibungen

[Kartenansicht](#) [Tabellenansicht](#) [Zählstelle auf Karte anzeigen](#) [Stundendaten als CSV herunterladen](#)

[Zurück zur Startseite "Automatische Straßenverkehrszählung"](#)

Seite drucken Seite empfehlen

© 2018 Bundesanstalt für Straßenwesen [Inhalt](#) [Impressum](#) [Datenschutz](#) [Rechtliche Hinweise](#) [Hilfe](#)

6 Ausblick mit Fürkeltrath II

Erst langfristig, deutlich nach der Erschließung des Gewerbegebiets Haan-Backesheide, wird eine Erschließung der Solinger Entwicklungsfäche Fürkeltrath II südlich der L 357 als realistisch erachtet. Für den kurz- bis mittelfristige Gewerbeflächenbedarf der Stadt Solingen bestehen in den östlich gelegenen Gewerbeflächen noch Potenziale.

Bei einer Entwicklung des Gewerbegebiets Fürkeltrath II wird die Erschließung ebenfalls über die L 357 erfolgen. Es muss dabei das Ziel sein, eine gemeinsame Erschließung mit der Gewerbeerschließung Haan-Backesheide zur L 357 als vierter Knotenpunkt herzustellen. Im Folgenden werden die langfristigen Auswirkungen auf den bis dahin hergestellten Knotenpunkt L 357 / Backesheide betrachtet.

6.1 Kfz-Verkehrsmengen

Durch die zusätzliche Entwicklung des Gewerbegebiets Fürkeltrath II in Solingen erhöht sich die Kfz-Verkehrsmenge im Straßennetz von Haan und Solingen um weitere 1.300 Kfz-Fahrten pro Tag gegenüber dem Prognose-Mittelfall.

In Bild 22 sind die Kfz-Verkehrsmengen im Prognose-Mittelfall inklusive der Entwicklung des Gewerbegebiets Fürkeltrath II dargestellt.

Die L 357 wird im Bereich des Gewerbegebietes Backesheide, westlich der Erschließungseinmündung der Gewerbegebiete, von 19.800 Kfz/24h befahren. Dies bedeutet einen Zusatzverkehr von 1.200 Kfz/24h gegenüber dem Prognose-Nullfall. Östlich der Erschließungseinmündung nimmt die Verkehrsmenge um 400 Kfz auf 19.000 Kfz/24h zu.

Runge IVP, Ingenieurbüro für integrierte Verkehrsplanung

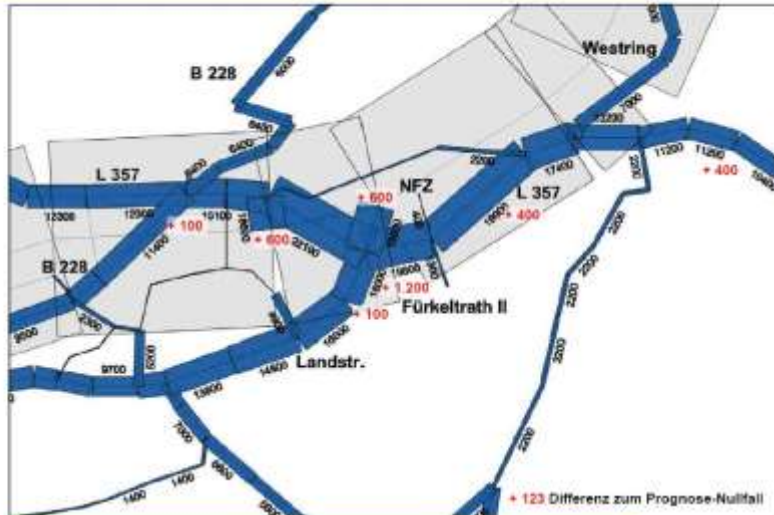


Bild 22. Kfz-Verkehrsmengen im Tagesverkehr - Prognose-Mittelfall + Fürkeltrath II [Kfz/24h]

Es ist zu erkennen, dass der Großteil des Neuverkehrs (ca. 1.200 Kfz-Fahrten) auf die A 46 bezogen ist.

Auf der Landstraße und der L 357 westlich der A 46 wird ein leichter Verkehrsmengenanstieg von jeweils knapp 100 Kfz/24h prognostiziert.

In den Bildern 23 und 24 auf der folgenden Seite sind die berechneten Knotenstrombelastungen für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde dargestellt. Diese Werte bilden die Berechnungsgrundlage für die Ermittlung der Verkehrsqualitäten.

Anhang C: Rechenlauf-Informationen

Anhang C1: Verkehrslärm

Projektbeschreibung

Projekttitel: 3437-17 ISR NFZ-Zentrum Wuppertal Haan B-Plan
 Projekt Nr.: 3437-17 ISR NFZ-Zentrum Wuppertal Haan B-Plan
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: "Verkehr.sit" "Neubau Gebäude.geo"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 3
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 25.07.2018 12:05:30
 Berechnungsende: 25.07.2018 12:05:33
 Rechenzeit: 00:02:262 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 267
 Anzahl berechneter Punkte: 267
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (12.06.2018) - 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	
Gebäudelärmkarte:		
Immissionspunkte im Abstand von [m]		
Aufpunktabstand:	2,00 m	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Neubau Gebäude.geo	23.07.2018 12:42:04
Verkehr.sit	23.07.2018 17:39:30
- enthält:	
OSM_Building.geo	23.07.2018 14:29:44
Rechengebiet.geo	25.07.2018 12:02:46
Straßen.geo	23.07.2018 11:55:00
RDGM0001.dgm	23.07.2018 12:30:10

Anhang C2: Gewerbelärm

Projektbeschreibung

Projekttitel: 3437-18-2 ISR Schalltechnische Untersuchung Haan B-Plan Nr 193
 Projekt Nr.: 3437-18-2 ISR Schalltechnische Untersuchung Haan B-Plan Nr 193
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: "Gewerbe.sit"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 4
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 20.11.2018 13:17:36
 Berechnungsende: 20.11.2018 13:17:38
 Rechenzeit: 00:01:248 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 5
 Anzahl berechneter Punkte: 5
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (12.06.2018) - 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: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (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:

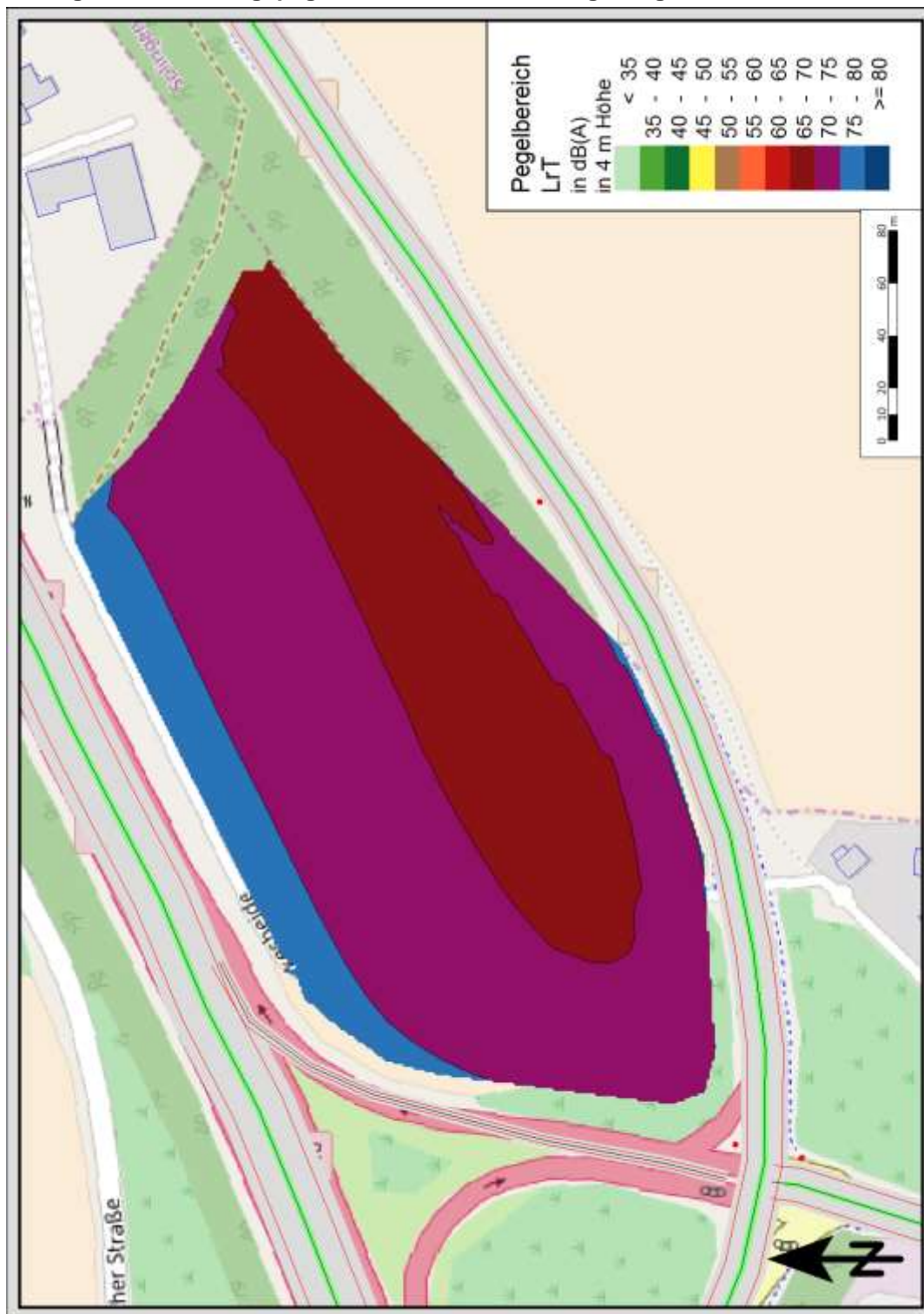
Faktor Abstand / Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Parkplätze:	ISO 9613-2: 1996
Emissionsberechnung nach:	Parkplatzlärmstudie 2007
Luftabsorption:	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: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)	
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (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 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Geometriedaten

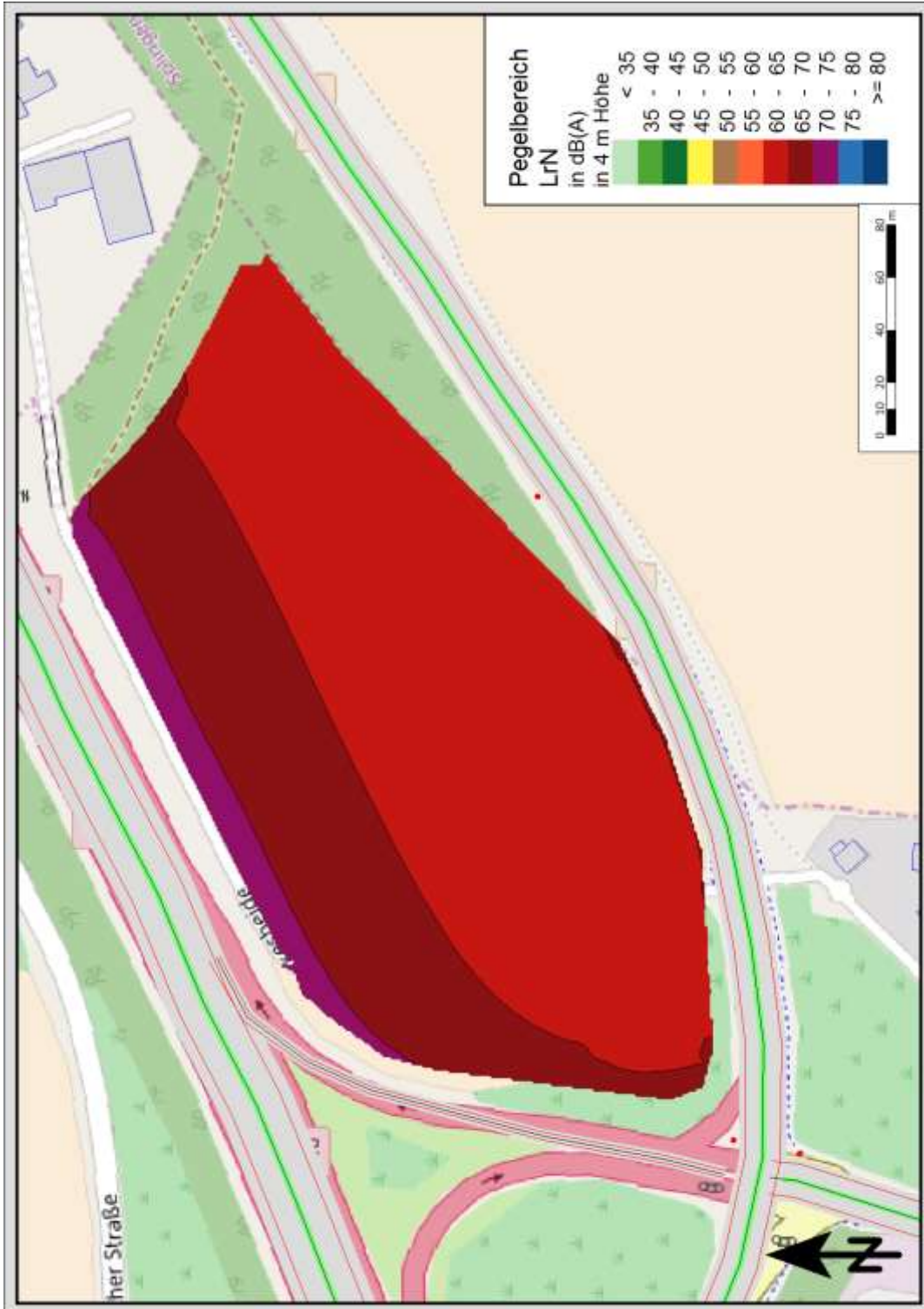
Gewerbe.sit	25.07.2018 11:06:26
- enthält:	
Boden.geo	23.07.2018 12:46:06
IO.geo	20.11.2018 10:16:04
Neubau Werkstatt.geo	25.07.2018 10:43:56
OSM_Building.geo	23.07.2018 13:29:44
Parken.geo	25.07.2018 11:02:46
RDGM0001.dgm	23.07.2018 11:30:10

Anhang D: Farbkarten Beurteilungspegel Straßenverkehr

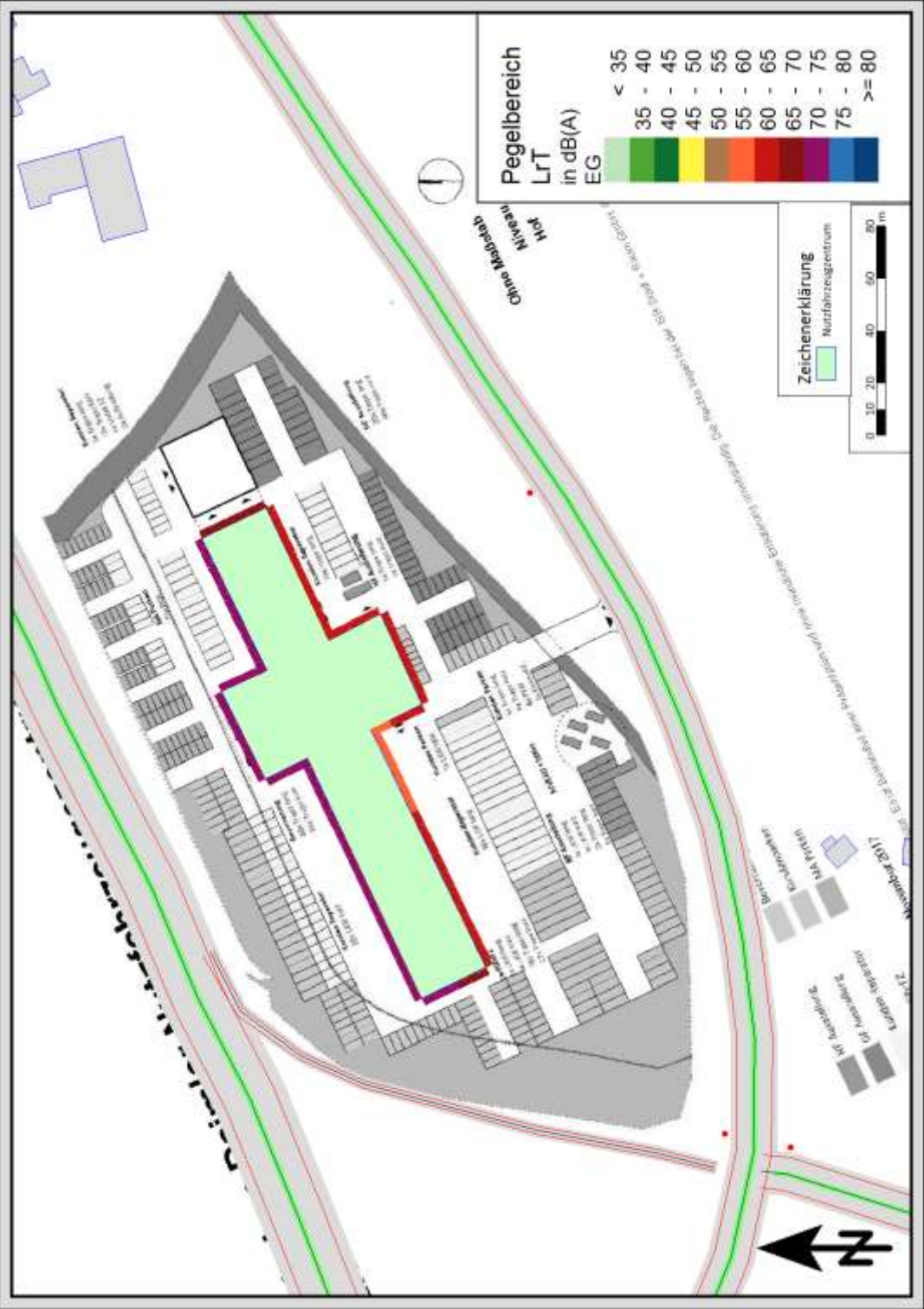
Anhang D1: Beurteilungspegel freie Schallausbreitung – Tagzeit



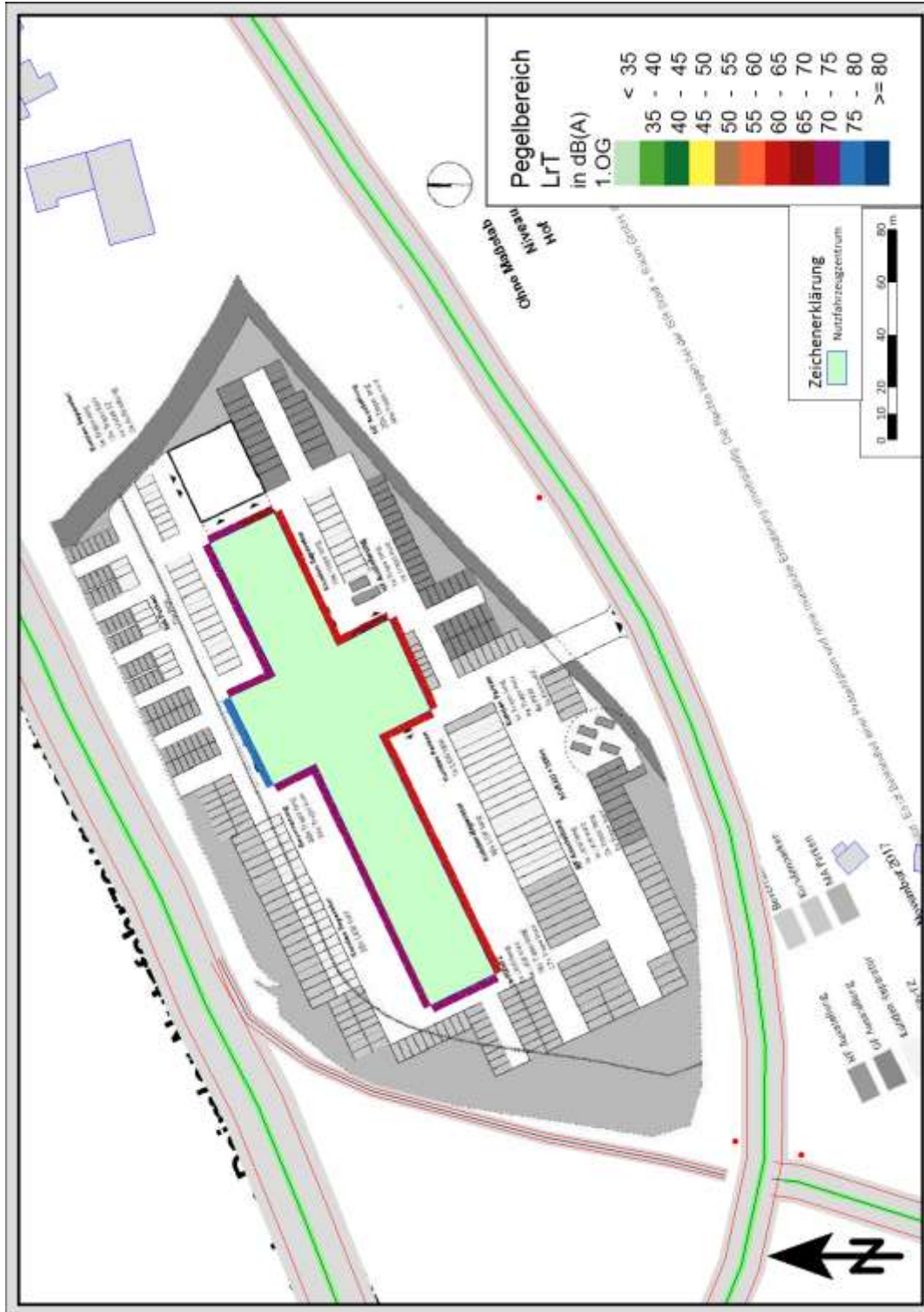
Anhang D2: Beurteilungspegel freie Schallausbreitung – Nachtzeit



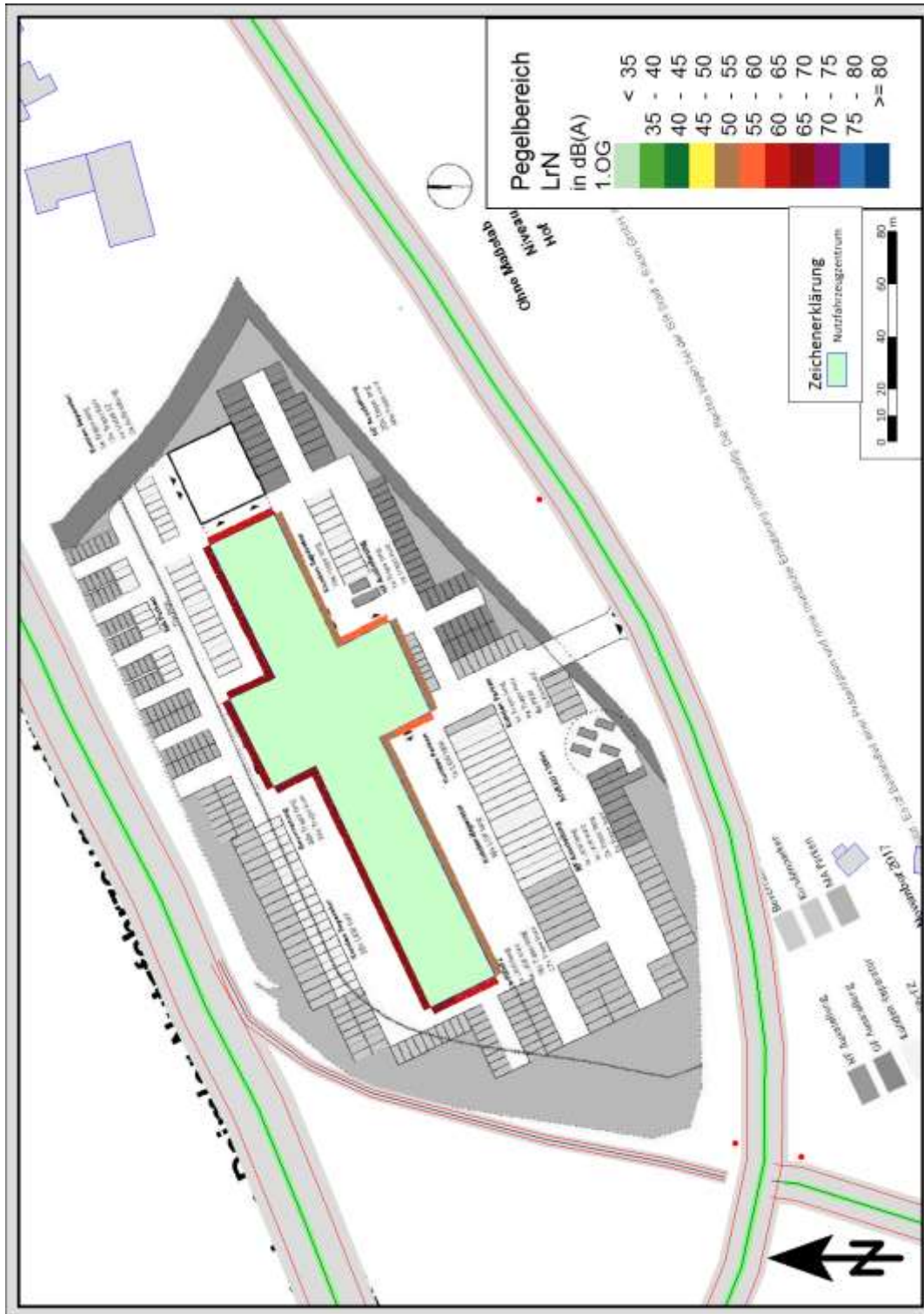
Anhang D3: Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel – Tagzeit
Erdgeschoss



1. Obergeschoss

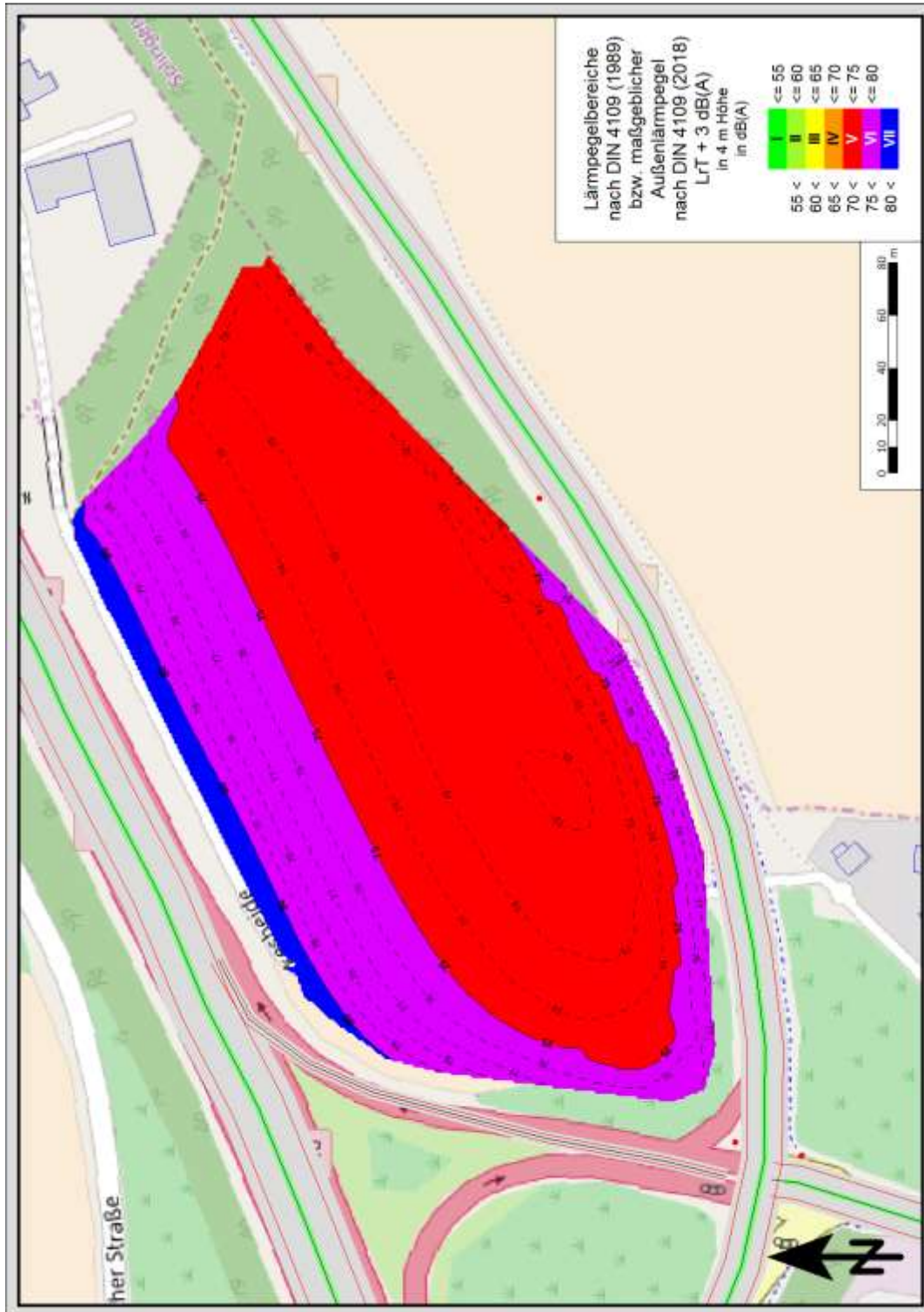


1. Obergeschoss

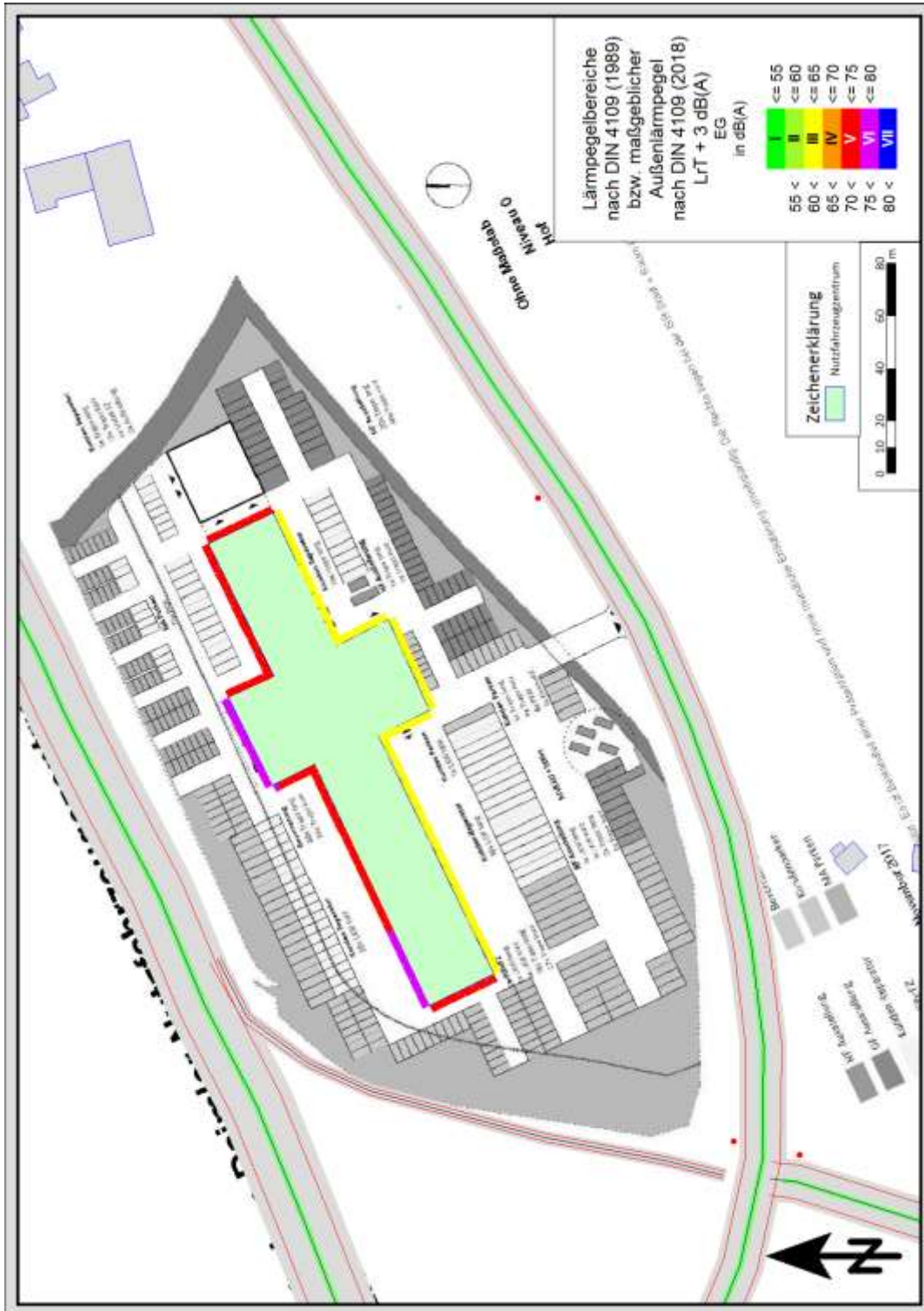


Anhang E: Farbkarten Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel

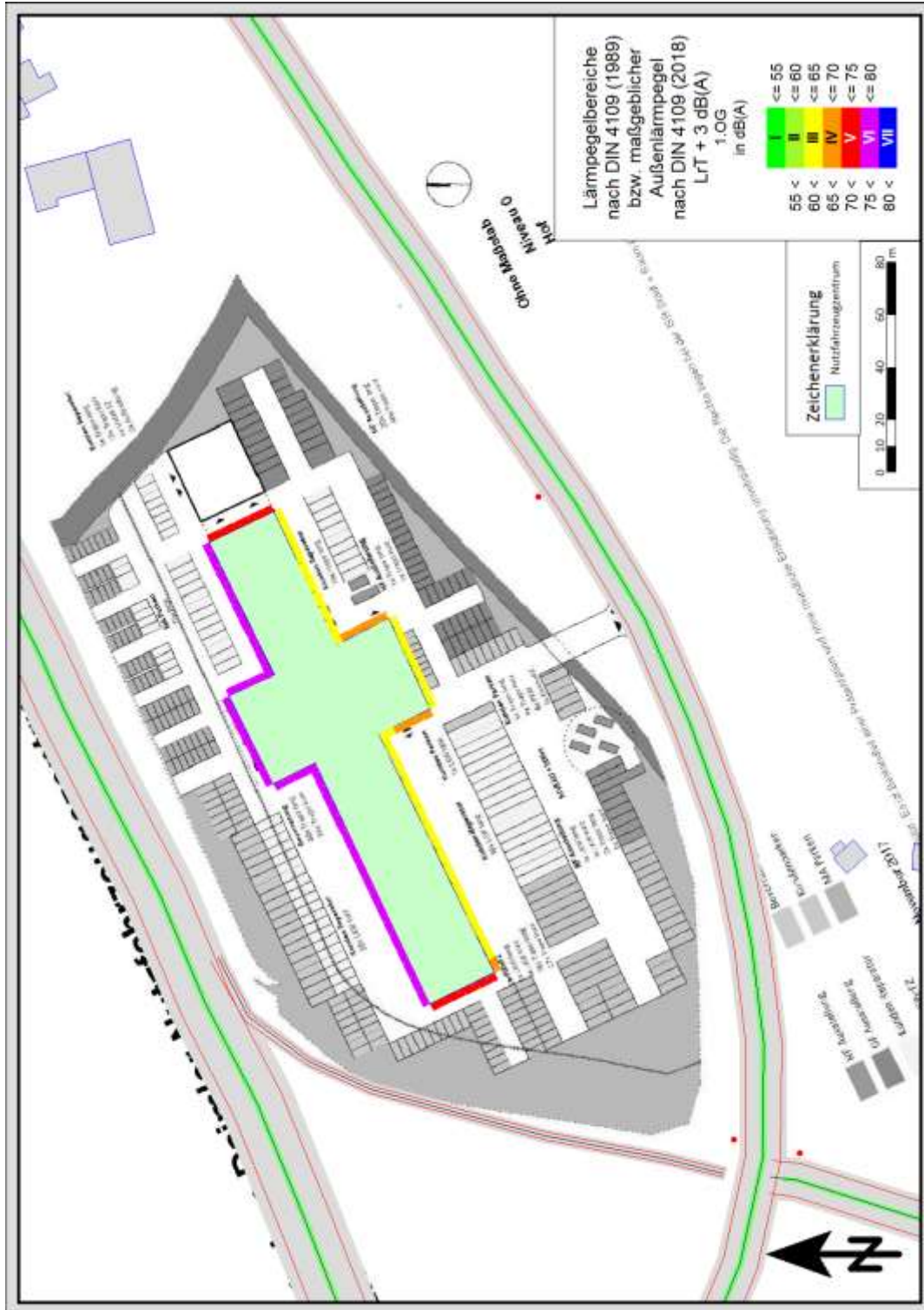
Anhang E1: Freie Schallausbreitung, Tag



Anhang E2: Gebäudelärmkarte, Tag
Erdgeschoss



1. Obergeschoss



Anhang F: Schallausbreitungsrechnung zu den Immissionsorten Gewerbelärm

Quelle	Qualtyp	Li	Zielbereich	R _w dB	L _w dB(A)	L _w m ² m ⁴	I _{oder} S	KI	KT	Ko	S	Adv	Agf	Abar	Aatm	Amsc	ADI	dL _{ref}	L _s dB(A)	dL _w dB	C _{net} dB	ZP	L _r dB(A)	
Immissionsort IO 1: Backeshöhe 2: SW1.0G: RW,T:60 dB(A) RW,N:45 dB(A) RW,T:max:50 dB(A) RW,N:max:50 dB(A) RW,T:50 dB(A) RW,N:50 dB(A) RW,T:45,9 dB(A) RW,N:45,9 dB(A) RW,T:50 dB(A) RW,N:50 dB(A) RW,T:35,7 dB(A) RW,N:35,7 dB(A) L _T :max:57,0 dB(A) L _N :max:57,0 dB(A)																								
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/T		63,0	87,6	250,9	0,0	0,0	0	141,23	-54,0	-1,1	-1,7	-1,1	-1,1			0,0	3,06	9,8	0,0	0,0	0,0	40,4
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/N		63,0	87,6	250,9	0,0	0,0	0	141,23	-54,0	-1,1	-1,7	-1,1	-1,1			0,0	0,8	30,6	0,0	0,0	0,0	30,6
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/T		46,9	80,0	2047,0	0,0	0,0	0	125,10	-52,9	-1,2	-1,2	-1,0	-1,0			0,0	1,1	24,8	0,0	0,0	0,0	31,6
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/N		46,9	80,0	2047,0	0,0	0,0	0	125,10	-52,9	-1,2	-1,2	-1,0	-1,0			0,0	1,1	24,8	0,0	0,0	0,0	24,8
Kunden Pkw Verkauf Fahrten	Linie	L/T		47,5	85,4	812,1	1,0	0,0	0	125,52	-53,0	-1,0	-1,3	-1,0	-1,0			0,0	0,2	9,2	0,0	0,0	0,0	16,9
Kunden Pkw Verkauf Fahrten	Linie	L/N		47,5	85,4	812,1	1,0	0,0	0	125,52	-53,0	-1,0	-1,3	-1,0	-1,0			0,0	0,2	9,2	0,0	0,0	0,0	9,2
Kunden Pkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/T		47,5	69,6	162,0	1,0	0,0	0	155,15	-55,0	-1,0	-1,7	-1,2	-1,2			0,0	0,6	11,2	9,8	0,0	0,0	22,1
Kunden Pkw Werkstatt Fahrten	Linie	L/N		47,5	69,6	162,0	1,0	0,0	0	155,15	-55,0	-1,0	-1,7	-1,2	-1,2			0,0	0,6	11,2	9,8	0,0	0,0	11,2
Lieferverkehr Entladen Stapler	Linie	L/T		76,8	103,0	419,4	0,0	0,0	0	198,33	-66,9	-1,0	-16,6	-0,5	-0,5			0,0	0,2	26,2	-10,3	0,0	0,0	15,9
Lieferverkehr Entladen Stapler	Linie	L/N		76,8	103,0	419,4	0,0	0,0	0	198,33	-66,9	-1,0	-16,6	-0,5	-0,5			0,0	0,2	26,2	-10,3	0,0	0,0	20,2
Lieferverkehr Kleintransporter	Linie	L/T		65,4	90,0	576,6	0,0	0,0	0	145,07	-54,5	-1,2	-0,6	-1,7	-1,7			0,0	1,6	33,6	-10,3	0,0	0,0	23,3
Lieferverkehr Kleintransporter	Linie	L/N		65,4	90,0	576,6	0,0	0,0	0	145,07	-54,5	-1,2	-0,6	-1,7	-1,7			0,0	1,6	33,6	-10,3	0,0	0,0	15,8
Lieferverkehr Kleintransporter Fahrten	Linie	L/T		53,0	78,9	248,0	1,0	0,0	0	113,87	-52,1	-1,0	-1,4	-1,0	-1,0			0,0	0,5	22,0	-1,2	0,0	0,0	21,7
Lieferverkehr Kleintransporter Fahrten	Linie	L/N		53,0	78,9	248,0	1,0	0,0	0	113,87	-52,1	-1,0	-1,4	-1,0	-1,0			0,0	0,5	22,0	-1,2	0,0	0,0	20,0
Lieferverkehr Kleintransporter Parken	Linie	L/T		44,2	72,0	609,2	0,0	0,0	0	145,56	-54,5	-1,3	-0,8	-1,2	-1,2			0,0	1,7	16,2	-1,2	0,0	0,0	14,9
Lieferverkehr Kleintransporter Parken	Linie	L/N		44,2	72,0	609,2	0,0	0,0	0	145,56	-54,5	-1,3	-0,8	-1,2	-1,2			0,0	1,7	16,2	-1,2	0,0	0,0	16,2
Lieferverkehr LKW Fahrten	Linie	L/T		63,0	87,9	311,7	0,0	0,0	0	122,03	-52,7	-1,0	-1,9	-1,0	-1,0			0,0	0,3	31,7	-2,0	0,0	0,0	29,6
Lieferverkehr LKW Fahrten	Linie	L/N		63,0	87,9	311,7	0,0	0,0	0	122,03	-52,7	-1,0	-1,9	-1,0	-1,0			0,0	0,3	31,7	-2,0	0,0	0,0	34,7
Lieferverkehr LKW Parken	Linie	L/T		53,4	80,0	452,8	0,0	0,0	0	196,79	-66,9	-1,1	-21,7	-0,8	-0,8			0,0	0,6	1,1	-2,0	0,0	0,0	-2,0
Lieferverkehr LKW Parken	Linie	L/N		53,4	80,0	452,8	0,0	0,0	0	196,79	-66,9	-1,1	-21,7	-0,8	-0,8			0,0	0,6	1,1	-2,0	0,0	0,0	3,1
Parken MA Fahrten	Linie	L/T		47,5	72,1	256,6	1,0	0,0	0	165,39	-66,4	-0,8	-2,2	-1,2	-1,2			0,0	0,5	11,9	11,2	0,0	0,0	24,1
Parken MA Fahrten	Linie	L/N		47,5	72,1	256,6	1,0	0,0	0	165,39	-66,4	-0,8	-2,2	-1,2	-1,2			0,0	0,5	11,9	10,0	0,0	0,0	22,9
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	L/T		75,0	95,0	200,0	0,0	0,0	3	171,42	-66,0	1,0	-24,2	-1,0	-1,0			0,0	0,5	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	L/N		75,0	95,0	200,0	0,0	0,0	3	171,42	-66,0	1,0	-24,2	-1,0	-1,0			0,0	0,5	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	L/T		75,0	95,0	200,0	0,0	0,0	3	151,90	-54,6	1,0	-0,1	-1,0	-1,0			0,0	0,3	43,6	0,0	0,0	0,0	43,6
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	L/N		75,0	95,0	200,0	0,0	0,0	3	151,90	-54,6	1,0	-0,1	-1,0	-1,0			0,0	0,3	43,6	0,0	0,0	0,0	43,6
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	L/T		75,0	91,0	80,0	0,0	0,0	3	244,71	-68,8	1,0	-24,7	-1,4	-1,4			0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	10,1
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	L/N		75,0	91,0	80,0	0,0	0,0	3	244,71	-68,8	1,0	-24,7	-1,4	-1,4			0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	10,1
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	L/T		75,0	91,0	80,0	0,0	0,0	3	229,66	-68,1	0,9	-3,2	-1,5	-1,5			0,0	0,0	32,1	0,0	0,0	0,0	32,1
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	L/N		75,0	91,0	80,0	0,0	0,0	3	229,66	-68,1	0,9	-3,2	-1,5	-1,5			0,0	0,0	32,1	0,0	0,0	0,0	32,1
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	L/T		36,1	67,0	1218,5	0,0	0,0	0	133,08	-63,5	-0,5	-1,3	-1,4	-1,4			0,0	0,5	10,7	6,7	0,0	0,0	17,4
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	L/N		36,1	67,0	1218,5	0,0	0,0	0	133,08	-63,5	-0,5	-1,3	-1,4	-1,4			0,0	0,5	10,7	6,7	0,0	0,0	17,4
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	L/T		38,9	67,0	651,9	0,0	0,0	0	221,85	-67,9	-0,4	-1,5	-2,1	-2,1			0,0	0,2	5,3	9,8	0,0	0,0	15,1
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	L/N		38,9	67,0	651,9	0,0	0,0	0	221,85	-67,9	-0,4	-1,5	-2,1	-2,1			0,0	0,2	5,3	9,8	0,0	0,0	15,1
Parken MA	Parkplatz	L/T		34,1	67,0	1963,4	0,0	0,0	0	265,50	-69,5	-0,3	-14,0	-0,3	-0,3			0,0	0,0	-7,1	11,2	0,0	0,0	4,1
Parken MA	Parkplatz	L/N		34,1	67,0	1963,4	0,0	0,0	0	265,50	-69,5	-0,3	-14,0	-0,3	-0,3			0,0	0,0	-7,1	10,0	0,0	0,0	2,9

Quelle	Quelyp	Li	Zeitbereich	R _w	L _w	L _w	L _w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adv	Agv	A _{tar}	A _{atm}	A _{ansc}	ADI	ΔL _{refli}	L _s	ΔL _w	C _{met}	ZR	L _r	
		dB(A)		dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	
Immissionsort (D.3; Westring 40); SW2.0G		RW,T 85 dB(A)		RW,N 50 dB(A)	RW,T max 95 dB(A)	RW,N max 70 dB(A)	L _T 38,5 dB(A)	L _N 30,4 dB(A)	L _T max 49,9 dB(A)	L _N max 49,9 dB(A)															
	Kunden Lkw Werkstatt Fahren	Linie	L _T		83,0	87,6	250,9	0,0	0,0	0,0	0	285,24	-0,2	-1,0	-3,4	-1,7				21,3	9,8	0,0	0,0	31,2	
Kunden Lkw Werkstatt Parken	Fläche	L _T			46,9	80,0	2047,0	0,0	0,0	0,0	0	283,14	-0,0	-1,2	-4,0	-1,6				21,3	6,9	0,0	0,0	20,1	
Kunden Lkw Werkstatt Parken	Fläche	L _T			46,9	80,0	2047,0	0,0	0,0	0,0	0	283,14	-0,0	-1,2	-4,0	-1,6				13,2	6,9	0,0	0,0	20,1	
Kunden Pkw Verkauf Fahren	Linie	L _T			47,5	65,4	612	1,0	0,0	0,0	0	280,80	-0,3	-1,0	-0,5	-1,6				2,9	6,7	0,0	0,0	10,6	
Kunden Pkw Verkauf Fahren	Linie	L _T			47,5	65,4	612	1,0	0,0	0,0	0	280,80	-0,3	-1,0	-0,5	-1,6				2,9	6,7	0,0	0,0	10,6	
Kunden Pkw Werkstatt Fahren	Linie	L _T			47,5	69,6	162,0	1,0	0,0	0,0	0	216,58	-0,7	-1,0	-0,5	-1,4				9,4	9,8	0,0	0,0	20,2	
Kunden Pkw Werkstatt Fahren	Linie	L _T			47,5	69,6	162,0	1,0	0,0	0,0	0	216,58	-0,7	-1,0	-0,5	-1,4				9,4	9,8	0,0	0,0	20,2	
Lieferverkehr Entladen Stapler	Fläche	L _T			76,8	103,0	419,4	0,0	0,0	0,0	0	267,73	-0,2	-1,1	-11,2	-0,6				30,9	-10,3	0,0	0,0	20,6	
Lieferverkehr Entladen Stapler	Fläche	L _T			76,8	103,0	419,4	0,0	0,0	0,0	0	267,73	-0,2	-1,1	-11,2	-0,6				30,9	-10,3	0,0	0,0	20,6	
Lieferverkehr Klientransporter	Fläche	L _T			82,4	90,0	576,6	0,0	0,0	0,0	0	271,26	-0,7	-1,1	-9,6	-0,7				19,0	-10,3	0,0	0,0	8,7	
Lieferverkehr Klientransporter	Fläche	L _T			82,4	90,0	576,6	0,0	0,0	0,0	0	271,26	-0,7	-1,1	-9,6	-0,7				19,0	-10,3	0,0	0,0	8,7	
Beladen	Fläche	L _T			53,0	76,9	246,0	1,0	0,0	0,0	0	285,84	-0,4	-1,0	-1,7	-1,8				12,0	-1,2	0,0	0,0	11,8	
Beladen	Fläche	L _T			53,0	76,9	246,0	1,0	0,0	0,0	0	285,84	-0,4	-1,0	-1,7	-1,8				12,0	-1,2	0,0	0,0	11,8	
Lieferverkehr Klientransporter Fahren	Linie	L _T			44,2	72,0	609,2	0,0	0,0	0,0	0	273,00	-0,7	-1,3	-10,7	-1,0				0,0	-0,6	-1,2	0,0	-1,9	
Lieferverkehr Klientransporter Fahren	Linie	L _T			44,2	72,0	609,2	0,0	0,0	0,0	0	273,00	-0,7	-1,3	-10,7	-1,0				0,0	-0,6	-1,2	0,0	-1,9	
Lieferverkehr Klientransporter Parken	Fläche	L _T			83,0	87,9	311,7	0,0	0,0	0,0	0	303,24	-0,6	-1,0	-2,2	-1,8				22,4	-2,0	0,0	0,0	20,3	
Lieferverkehr LKW Fahren	Linie	L _T			83,0	87,9	311,7	0,0	0,0	0,0	0	303,24	-0,6	-1,0	-2,2	-1,8				22,4	-2,0	0,0	0,0	20,3	
Lieferverkehr LKW Fahren	Fläche	L _T			53,4	80,0	452,8	0,0	0,0	0,0	0	257,67	-0,2	-1,3	-13,1	-0,9				5,4	-2,0	0,0	0,0	3,4	
Lieferverkehr LKW Parken	Fläche	L _T			53,4	80,0	452,8	0,0	0,0	0,0	0	257,67	-0,2	-1,3	-13,1	-0,9				5,4	-2,0	0,0	0,0	3,4	
Parken MA Fahren	Linie	L _T			47,5	75,1	286,6	1,0	0,0	0,0	0	173,96	-0,8	-1,0	-0,7	-1,3				14,1	11,2	0,0	0,0	25,1	
Parken MA Fahren	Linie	L _T			47,5	75,1	286,6	1,0	0,0	0,0	0	173,96	-0,8	-1,0	-0,7	-1,3				14,1	11,2	0,0	0,0	25,1	
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	L _T	75,0		72,0	95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	281,19	-0,0	0,9	-7,8	-1,5				0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	L _T	75,0		72,0	95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	281,19	-0,0	0,9	-7,8	-1,5				0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	L _T	75,0		72,0	95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	284,09	-0,1	1,0	-19,7	-1,6				0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	L _T	75,0		72,0	95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	284,09	-0,1	1,0	-19,7	-1,6				0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	L _T	75,0		72,0	91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	185,09	-0,3	0,9	-4,7	-1,0				3,3	37,2	0,0	0,0	37,2	
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	L _T	75,0		72,0	91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	185,09	-0,3	0,9	-4,7	-1,0				3,3	37,2	0,0	0,0	37,2	
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	L _T	75,0		72,0	91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	185,09	-0,3	0,9	-4,7	-1,0				3,3	37,2	0,0	0,0	37,2	
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	L _T	75,0		72,0	91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	185,09	-0,3	0,9	-4,7	-1,0				3,3	37,2	0,0	0,0	37,2	
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	L _T			36,1	67,0	1218,5	0,0	0,0	0,0	0	254,02	-0,3	0,0	-1,5					26,7	6,7	0,0	0,0	12,7	
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	L _T			36,1	67,0	1218,5	0,0	0,0	0,0	0	254,02	-0,3	0,0	-1,5					26,7	6,7	0,0	0,0	12,7	
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	L _T			38,9	67,0	651,9	0,0	0,0	0,0	0	185,88	-0,4	-0,2	-0,7	-1,3				0,0	6,0	0,0	0,0	19,8	
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	L _T			38,9	67,0	651,9	0,0	0,0	0,0	0	185,88	-0,4	-0,2	-0,7	-1,3				0,0	6,0	0,0	0,0	19,8	
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	L _T			34,1	67,0	1993,4	0,0	0,0	0,0	0	185,84	-0,4	-0,2	-1,8	-1,4				8,2	11,2	0,0	0,0	19,4	
Parken MA	Parkplatz	L _T			34,1	67,0	1993,4	0,0	0,0	0,0	0	185,84	-0,4	-0,2	-1,8	-1,4				8,2	11,2	0,0	0,0	19,4	
Parken MA	Parkplatz	L _T			34,1	67,0	1993,4	0,0	0,0	0,0	0	185,84	-0,4	-0,2	-1,8	-1,4				8,2	11,2	0,0	0,0	19,4	

Quelle	Queltyp	Li dB(A)	Zeit bereich	Rw dB	Lw dB(A)	Lw dB(A)	l oder S m ²	Kl dB	KT dB	No dB	S m	Adv dB	Aggr dB	Abar dB	Aatm dB	Amsc dB	ADI dB	slwefi dB	Le dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)	
Immissionsort (D 5, Gaffrather Straße 88 - SW1) OG																								
				Rw,N,45 dB(A)	Rw,T,max,90 dB(A)	Rw,N,max,85 dB(A)					Lr,37,7 dB(A)	Lr,N,35,2 dB(A)												
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	83,0	LrT		87,6	290,9	0,0	0,0	0,0	0	286,73	-59,5	-0,7	-0,6	-1,3		0,0	1,7	21,2	9,8	0,0	0,0	0,0	31,0
Kunden Lkw Werkstatt Fahrten	Linie	83,0	LrN		87,6	290,9	0,0	0,0	0,0	0	286,73	-59,5	-0,7	-0,6	-1,3		0,0	1,7	21,2	9,8	0,0	0,0	0,0	31,0
Kunden Lkw Werkstatt Parken	Fläche	46,9	LrT		80,0	204,7	0,0	0,0	0,0	0	286,94	-60,5	-0,8	-16,8	-0,9		0,0	0,6	1,6	6,9	0,0	0,0	0,0	8,4
Kunden Lkw Werkstatt Parken	Fläche	46,9	LrN		80,0	204,7	0,0	0,0	0,0	0	286,94	-60,5	-0,8	-16,8	-0,9		0,0	0,6	1,6	6,9	0,0	0,0	0,0	8,4
Kunden Pkw Verkauf Fahrten	Linie	47,5	LrT		65,4	61,2	1,0	0,0	0,0	0	366,60	-62,0	-0,4	-11,5	-0,6		0,0	0,0	-9,1	6,7	0,0	0,0	0,0	-1,5
Kunden Pkw Verkauf Fahrten	Linie	47,5	LrN		65,4	61,2	1,0	0,0	0,0	0	366,60	-62,0	-0,4	-11,5	-0,6		0,0	0,0	-9,1	6,7	0,0	0,0	0,0	-1,5
Kunden Pkw Werkstatt Fahrten	Linie	47,5	LrT		69,8	162,0	1,0	0,0	0,0	0	346,35	-61,8	-0,5	-15,3	-0,5		0,0	0,0	-8,5	9,8	0,0	0,0	0,0	2,3
Kunden Pkw Werkstatt Fahrten	Linie	47,5	LrN		69,8	162,0	1,0	0,0	0,0	0	346,35	-61,8	-0,5	-15,3	-0,5		0,0	0,0	-8,5	9,8	0,0	0,0	0,0	2,3
Lieferverkehr Entladen Stapler	Fläche	76,8	LrT		103,0	416,4	0,0	0,0	0,0	0	253,63	-59,1	-0,8	-3,4	-1,6		0,0	2,3	40,4	-10,3	0,0	0,0	0,0	30,2
Lieferverkehr Entladen Stapler	Fläche	76,8	LrN		103,0	416,4	0,0	0,0	0,0	0	253,63	-59,1	-0,8	-3,4	-1,6		0,0	2,3	40,4	-10,3	0,0	0,0	0,0	34,4
Lieferverkehr Klientensporter Beladen	Fläche	82,4	LrT		90,0	576,6	0,0	0,0	0,0	0	284,78	-60,1	-0,7	-18,4	-0,6		0,0	0,0	10,3	-10,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Lieferverkehr Klientensporter Beladen	Fläche	82,4	LrN		90,0	576,6	0,0	0,0	0,0	0	284,78	-60,1	-0,7	-18,4	-0,6		0,0	0,0	10,3	-10,3	0,0	0,0	0,0	-7,5
Lieferverkehr Klientensporter Fahrten	Linie	53,0	LrT		76,9	246,0	1,0	0,0	0,0	0	289,10	-60,5	-0,6	-7,9	-1,4		0,0	0,0	6,4	-1,2	0,0	0,0	0,0	6,2
Lieferverkehr Klientensporter Fahrten	Linie	53,0	LrN		76,9	246,0	1,0	0,0	0,0	0	289,10	-60,5	-0,6	-7,9	-1,4		0,0	0,0	6,4	-1,2	0,0	0,0	0,0	10,4
Lieferverkehr Klientensporter Parken	Fläche	44,2	LrT		72,0	609,2	0,0	0,0	0,0	0	282,14	-60,0	-0,9	-21,8	-1,1		0,0	0,0	-11,7	-1,2	0,0	0,0	0,0	-13,0
Lieferverkehr Klientensporter Parken	Fläche	44,2	LrN		72,0	609,2	0,0	0,0	0,0	0	282,14	-60,0	-0,9	-21,8	-1,1		0,0	0,0	-11,7	-1,2	0,0	0,0	0,0	-8,7
Lieferverkehr LKW Fahrten	Linie	83,0	LrT		87,9	311,7	0,0	0,0	0,0	0	286,90	-59,5	-0,7	-4,4	-1,4		0,0	1,0	23,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	20,8
Lieferverkehr LKW Fahrten	Linie	83,0	LrN		87,9	311,7	0,0	0,0	0,0	0	286,90	-59,5	-0,7	-4,4	-1,4		0,0	1,0	23,0	-2,0	0,0	0,0	0,0	20,8
Lieferverkehr LKW Parken	Fläche	53,4	LrT		80,0	462,8	0,0	0,0	0,0	0	254,95	-59,1	-0,9	-3,6	-1,4		0,0	2,8	17,7	-2,0	0,0	0,0	0,0	16,7
Lieferverkehr LKW Parken	Fläche	53,4	LrN		80,0	462,8	0,0	0,0	0,0	0	254,95	-59,1	-0,9	-3,6	-1,4		0,0	2,8	17,7	-2,0	0,0	0,0	0,0	20,7
Parken MA Fahrten	Linie	47,5	LrT		72,1	286,6	1,0	0,0	0,0	0	349,65	-61,9	-0,5	-9,1	-1,2		0,0	0,0	-0,6	11,2	0,0	0,0	0,0	11,6
Parken MA Fahrten	Linie	47,5	LrN		72,1	286,6	1,0	0,0	0,0	0	349,65	-61,9	-0,5	-9,1	-1,2		0,0	0,0	-0,6	11,2	0,0	0,0	0,0	10,4
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	75,0	LrT		95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	245,21	-58,8	1,0	-4,4	-1,4		0,0	0,2	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7
Tore Werkstatt Lkw Nord	Fläche	75,0	LrN		95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	245,21	-58,8	1,0	-4,4	-1,4		0,0	0,2	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	75,0	LrT		95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	266,65	-59,5	1,2	-23,9	-1,4		0,0	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
Tore Werkstatt Lkw Süd	Fläche	75,0	LrN		95,0	200,0	0,0	0,0	0,0	3	266,65	-59,5	1,2	-23,9	-1,4		0,0	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	75,0	LrT		91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	330,45	-61,4	1,2	-6,4	-1,8		0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5
Tore Werkstatt Pkw Nord	Fläche	75,0	LrN		91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	330,45	-61,4	1,2	-6,4	-1,8		0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	75,0	LrT		91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	346,28	-61,8	1,3	-24,7	-1,9		0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
Tore Werkstatt Pkw Süd	Fläche	75,0	LrN		91,0	80,0	0,0	0,0	0,0	3	346,28	-61,8	1,3	-24,7	-1,9		0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	36,1	LrT		67,0	1218,5	0,0	0,0	0,0	0	339,12	-61,6	-0,2	-9,7	-0,4		0,0	0,0	-4,9	6,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Parken Kunden Verkauf Pkw	Parkplatz	36,1	LrN		67,0	1218,5	0,0	0,0	0,0	0	339,12	-61,6	-0,2	-9,7	-0,4		0,0	0,0	-4,9	6,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	38,9	LrT		67,0	651,9	0,0	0,0	0,0	0	363,97	-62,2	-0,2	-14,2	-0,4		0,0	0,0	-10,0	9,8	0,0	0,0	0,0	-0,1
Parken Kunden Werkstatt Pkw	Parkplatz	38,9	LrN		67,0	651,9	0,0	0,0	0,0	0	363,97	-62,2	-0,2	-14,2	-0,4		0,0	0,0	-10,0	9,8	0,0	0,0	0,0	-0,1
Parken MA	Parkplatz	34,1	LrT		67,0	1963,4	0,0	0,0	0,0	0	308,17	-60,8	-0,3	-4,7	-1,2		0,0	0,0	0,8	11,2	0,0	0,0	0,0	12,0
Parken MA	Parkplatz	34,1	LrN		67,0	1963,4	0,0	0,0	0,0	0	308,17	-60,8	-0,3	-4,7	-1,2		0,0	0,0	0,8	11,2	0,0	0,0	0,0	10,6

Anhang G: Verwendete Abkürzungen

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m²
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+ADl+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich