

Bericht TAC 1872-13

TAC - Technische Akustik
Prof. Dr. Alfred Schmitz
Fuggerstraße 3
41352 Korschenbroich



Büro Korschenbroich
Fuggerstraße 3
41352 Korschenbroich
Fon: 02161 - 40296-32
Fax: 02161 - 40296-34

Büro Braunschweig
Ölschlägem 6
38100 Braunschweig
Fon: 0531 - 44626
Fax: 0531 - 18580

Gegenstand: Schalltechnisches Gutachten zum Vorhaben-
bezogenen Bebauungsplan, 3. Änderung des
Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“
der Stadt Haan

Prognose über die zu erwartenden Ge-
räuschemissionen und -immissionen aus dem
Betrieb eines Lidl-Marktes nach Änderung

Objekt: Lidl-Markt
Landstraße 13
42781 Haan

Auftraggeber: Lidl Vertriebs GmbH & Co. KG Leverkusen
c/o Immobilienbüro West GmbH & Co. KG
Gustav-Heinemann Ufer 54
50968 Köln

Erstellt am: 14.08.2013 mit Änderungen vom 15.10.2013

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
Dipl.-Ing. (FH) Florian Ruckeisen

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
Durchwahl: 02161 - 40296-36
wilms@tac-akustik.de
www.tac-akustik.de

Leistungen

- Raumakustik
- Bauakustik
- Elektroakustik
- Immissionsschutz
- Schwingungstechnik
- Beratung
- Messung
- Schulung
- Sachverständigen-
gutachten

Qualifikationen

Öffentlich bestellte und verei-
digte Sachverständige durch die
Industrie- und Handelskammer
Mittlerer Niederrhein:

Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für
Bau-, Raum- und Elektroakustik

Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für
Schallimmissionsschutz

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

Messstelle nach §§ 26, 28
BImSchG zur Ermittlung von
Emissionen und Immissionen von
Geräuschen

Bankverbindung

Stadtsparkasse Aachen
Kontonummer 47678123
BLZ 390 500 00

Dieser Bericht umfasst 31 Seiten.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen.....	3
2.1	Pläne	3
2.2	Normen und Richtlinien	3
2.3	Sonstiges.....	4
3	Immissionsrichtwerte und Vorbelastung	5
3.1	Gewerbliche Geräusche - Immissionsrichtwerte und Beurteilung gemäß TA Lärm.....	5
3.2	Immissionsgrenzwerte Verkehr auf öffentlichen Straßen gemäß 16. BImSchV	6
4	Kurzbeschreibung der Situation, Vorgehensweise.....	8
5	Eingangsdaten der Prognose	10
5.1	Allgemeines	10
5.2	Schalleistungspegel.....	12
5.3	Spitzenpegel.....	14
6	Betriebszeiten, Einwirkzeiten	15
7	Berechnung der Geräuschimmission gemäß TA Lärm	16
7.1	Allgemeines	16
7.2	Ergebnisse der Berechnungen	16
8	Beurteilung gemäß TA Lärm	17
8.1	Meteorologische Korrektur (C_{met})	17
8.2	Tonzuschläge (K_T).....	18
8.3	Impulszuschläge (K_I)	18
8.4	Zuschläge für Ruhezeiten (K_R)	18
9	Geräuschemissionen zugehöriger Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	20
10	Zusammenfassung und Ergebnisse Gewerbelärm	22
11	Ergebnisse Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen.....	23
	Anhang A: Lageplan mit Immissionsorten (IO)	24
	Anhang B: Lageplan Lidl-Markt	24
	Anhang C: Schalleistungspegelberechnung	26
	Anhang D: Schallausbreitungsrechnungen zu den Immissionsorten.....	27
	D1: Immissionsort IO 1	27
	D2: Immissionsort IO 2	28
	D3: Immissionsort IO 3	29
	D4: Immissionsort IO 4	30
	Anhang E: In den Tabellen verwendete Abkürzungen und ihre Bedeutung	31

1 Aufgabenstellung

Die Lidl Immobilienbüro West beabsichtigt, den an der Landstraße 13 in 42781 Haan ansässigen Lidl-Markt um ca. 400 m² Verkaufsfläche von derzeit 800 m² auf 1.200 m² zu erweitern. Die Verkaufsflächenerweiterung soll primär durch die Umwandlung von Lagerfläche in Verkaufsfläche erfolgen. Zudem ist eine teilweise Umstrukturierung der Stellplatzanlage geplant.

Zur Umsetzung des Vorhabens soll ein vorhabenbezogener Bebauungsplan (B-Plan) als 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan aufgestellt werden.

Das Grundstück wird von der 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan vom 01.10.2008 [1] erfasst und als Gewerbegebiet (GE) mit vier verschiedenen Teilflächen eingestuft. Im neuen vorhabenbezogenen Bebauungsplan soll die Fläche des Marktes als Sondergebiet (SO) ausgewiesen werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick die vom Betrieb des Standortes nach Änderung ausgehenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten in der Nachbarschaft zu erstellen.

Die Lidl Vertriebs GmbH & Co. KG Leverkusen hat TAC - Technische Akustik damit beauftragt, die Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der Anlage nach Änderung abzuschätzen, die anteiligen Immissionen für drei Immissionsorte in der Nachbarschaft zu berechnen, gemäß TA Lärm für den Tag- und Nachtzeitraum zu beurteilen und mit den zulässigen Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Die Lage des Standortes und der Umgebung ist in Anhang A dargestellt.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

2.1 Pläne

- [1] 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan im Maßstab 1:500 vom 01.10.2008 als PDF-Datei
- [2] Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Haan – Landstraße“ im Maßstab 1:500 vom 22.07.2013 als PDF-Datei
- [3] Vorentwurf Lageplan Lidl-Markt Haan, Landstraße, Dipl. Ing. Harald Grafen, Erkelenz, im Maßstab 1:500 vom 13.06.2013 als PDF-Datei

2.2 Normen und Richtlinien

- [4] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830)
- [5] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 25, S. 503)

- [6] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft Nr. 192, 1995
- [8] 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
- [9] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage, August 2007
- [10] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom Juni 1990
- [11] RLS-90 - Richtlinie für den Schallschutz an Straßen, April 1990
- [12] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

2.3 Sonstiges

- [13] Verkehrstechnische Stellungnahme zur Erweiterung des Lidl-Marktes an der Landstraße in Haan, Brilon, Bondzio und Weiser, Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH vom Juli 2013
- [14] Beratungsvorlage zur 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan vom 25.06.2013
- [15] Angabe des Planungsamtes der Stadt Haan, Frau Böhm, vom 08.08.2013 über Gebiets-einstufung der umliegenden Wohnhäuser
- [16] Konformitätserklärung nach DIN 45687: 2008-12 des Ingenieurbüros Stapelfeldt vom 09.05.2012 für das Schallausbreitungs-Programmsystem LimA 5.3, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde
- [17] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Schreiben des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW), Stand 23.11.2011
- [18] Schalltechnische Untersuchung zu einem Lidl-Markt an der Landstraße in 42781 Haan, Stand: September 2009, Bericht Nr. P0910074 der ADU cologne Institut für Immissions-schutz GmbH, Köln, vom 20.08.2009
- [19] Angabe zu Anlieferungen des Backshops, E-Mail der Lidl Immobilienbüro West GmbH & Co. KG, Frau Chruschwitz, vom 11.10.2013

3 Immissionsrichtwerte und Vorbelastung

3.1 Gewerbliche Geräusche - Immissionsrichtwerte und Beurteilung gemäß TA Lärm

Die gewerblichen Geräusche aus dem Betrieb des Lidl-Marktes nach Erweiterung werden gemäß TA Lärm [5] 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
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 3.1: Immissionsrichtwerte

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

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit 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.

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) südlich des Plangebietes herangezogen. Gemäß Angaben des Planungsamtes der Stadt Haan [15] gilt dafür folgende Gebietseinstufung mit den zugehörigen Immissionsrichtwerten:

Immissionsort	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Maximaler Spitzenpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1, Landstraße 24	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40	85	60
IO 2, Zaunholzbusch 4	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40	85	60
IO 3, Zaunholzbusch 1	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40	85	60
IO 4, Landstraße 15 (Büro)	Gewerbegebiet (GE)	65	50	95	70

Tabelle 3.2: Maßgebliche Immissionsorte, deren Einstufung und Immissionsrichtwerte

Die Lage der Immissionsorte geht aus dem Anhang A hervor.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte dürfen durch einzelne, kurzzeitige, selten auftretende Geräuschereignisse 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.

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 Lidl-Markt nach Änderung)

Gemäß TA Lärm ist der von der geplanten Anlage inkl. zugehörigem Werksverkehr verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck in der Regel als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort **um mindestens 6 dB(A) unterschreitet**. Bei Einhaltung dieser Bedingung ist eine Bestimmung der Vorbelastung gemäß TA Lärm nicht erforderlich. Vorliegend wurde auch keine Vorbelastungsmessung in Auftrag gegeben.

Da der Marktbetrieb tagsüber sowie eingeschränkt nachts (Kühlung) erfolgt, wird im Rahmen dieser Untersuchung sowohl die Tagzeit (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) als auch die Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) betrachtet.

3.2 Immissionsgrenzwerte Verkehr auf öffentlichen Straßen gemäß 16. BImSchV

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 [10]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Dabei ist der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 [11] zu berechnen. Nach diesem Regelwerk ist für die Geräuschbelastung durch Straßenverkehr ein Beurteilungspegel zu bilden, der sich vom Beurteilungspegel der TA Lärm unter anderem dadurch unterscheidet, dass keine Impuls- und Ruhezeitenzuschläge berücksichtigt werden und die Beurteilung in der Nachtzeit nicht auf die lauteste Nachtstunde, sondern auf 8 Stunden abgestellt wird.

Insofern können die Beurteilungspegel für den Verkehrslärm auf der öffentlichen Straße nach RLS-90 nicht mit den Immissionswerten der TA Lärm verglichen werden. In der 16. BImSchV [11] werden folgende Immissionsgrenzwerte festgesetzt:

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 3.3: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Zur Beurteilung der Geräusche auf öffentlichen Straßen wurde der am stärksten betroffene zusätzliche Immissionsort festgelegt:

Immissionsort	Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte für öffentlichen Straßenverkehr in dB(A)	
		Tag	Nacht
IO1a: Landstraße 24, Nordseite	WA	59	49

Tabelle 3.4: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

4 Kurzbeschreibung der Situation, Vorgehensweise

Die Lidl Immobilienbüro West beabsichtigt, den an der Landstraße 13 in 42781 Haan ansässigen Lidl-Markt um ca. 400 m² Verkaufsfläche von derzeit 800 m² auf 1.200 m² zu erweitern. Die Verkaufsflächenerweiterung soll primär durch die Umwandlung von Lagerfläche in Verkaufsfläche erfolgen. Zudem ist eine teilweise Umstrukturierung der Stellplatzanlage geplant.

Zur Umsetzung des Vorhabens soll ein vorhabenbezogener Bebauungsplan (B-Plan) als 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan aufgestellt werden.

Das Grundstück wird von der 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan vom 01.10.2008 der Stadt Haan erfasst und als Gewerbegebiet (GE) mit vier verschiedenen Teilflächen eingestuft. Im neuen vorhabenbezogenen Bebauungsplan soll die Fläche des Marktes als Sondergebiet (SO) ausgewiesen werden.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick die vom Betrieb des Standortes nach Änderung ausgehenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten in der Nachbarschaft zu erstellen.

Als relevante Geräuschquellen sind hier im Wesentlichen der Pkw-Parkplatz, Lkw-Anlieferverkehr, die Entladevorgänge der Lkw über Außenrampe sowie stationäre Anlagen (Lüftung/Kühlung) zu betrachten.

Die nächstgelegenen bestehenden schutzbedürftigen Wohnräume befinden sich südlich des Geländes an Landstraße sowie an der Straße Zaunholzbusch innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes. Östlich des Geländes befinden sich Büros in einem Gewerbegebiet.

Die Lage des Standortes mit den Immissionsorten ist in Anhang A dargestellt. Eine Darstellung des geplanten Marktes zeigt Anhang B.

Die Betriebszeit ist tagsüber in der Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr sowie eingeschränkt (Lüftung/Kühlung) auch nachts zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr. Die Öffnungszeiten des Marktes sind werktätlich von 08.00 Uhr bis 21.00 Uhr.

Anhand der Parkplatzlärmstudie [9] und der Situation vor Ort sowie den Angaben des Betreibers [19] wurden konservativ folgende maximal auf dem Grundstück stattfindende Vorgänge pro Tag und Nacht den Berechnungen zu Grunde gelegt:

- Einfahrt 3 Lkw Anlieferung tagsüber, davon 1 Kühl-Lkw
- Rangieren und Andocken 3 Lkw vor Rampe Ostseite Markt tagsüber
- Abstellen 3 Lkw vor Rampe tagsüber
- Entladung 3 Lkw über Außenrampe mit fahrzeugeigener Ladebordwand, maximal 20 Paletten/Lkw tagsüber
- Ausparken 3 Lkw tagsüber

- Ausfahrt 3 Lkw tagsüber
- Ein- und Ausfahrt 2 Transporter Anlieferung Backshop, davon einer zwischen von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr
- Parkbewegungen 2 Transporter Anlieferung Backshop
- Entladung 2 Transporter Anlieferung Backshop
- Ein- und Ausfahrt 3.264 Pkw tagsüber
- Parkbewegungen 3.264 Pkw tagsüber (inkl. lärmarmen Einkaufswagen)
- Ein- und Ausstapeln 3.264 lärmarme Einkaufswagen
- Betrieb Presscontainer tagsüber 10 mal je 3 Minuten
- Betrieb Lüftungsanlage kontinuierlich tagsüber und nachts über 24 h/d
- Betrieb Kühlung kontinuierlich tagsüber und nachts über 24 h/d

Die hier angegebenen Werte stellen eine Maximalabschätzung dar.

Die Geräuschemissionen der stationären Anlagen und der Vorgänge im Freien wurden gemäß den beschriebenen Betriebsbedingungen abgeschätzt und daraus die zu erwartenden Geräuschimmissionen (Zusatzbelastung) an vier Immissionsorten mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung (Prognose) bestimmt. Die sich ergebenden zu erwartenden Geräuschimmissionen sind entsprechend den Teilzeiten gemäß TA Lärm für die Tag- und Nachtzeit zu beurteilen und mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (vgl. Punkt 3) zu vergleichen.

Die Geräusche aus zugehörigen Lkw- und Pkw-Fahrten auf öffentlichen Straßen im anliegenden Wohngebiet wurden für den Zustand jeweils ohne und mit Erweiterung des Lidl-Marktes für den Prognosefall 2025 separat berechnet, gemäß 16. BImSchV beurteilt und miteinander verglichen.

5 Eingangsdaten der Prognose

5.1 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 und die Pkw-Parkplätze sowie die Zufahrt zum Gelände dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher, Kanten usw.) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.
- Es werde nur lärmarme Einkaufswagen eingesetzt.

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

5.2 Schalleistungspegel 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 Türenschlagen, 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 5.1

K_I Impulszuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 5.1

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

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

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert;
hier: Netto-Verkaufsfläche

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_{Stro} 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 5.1: Zuschläge für Parkplätze

Für die Berechnung der Emissionspegel wurde vom Parkplatztyp „Parkplätze an Einkaufszentren - lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster –“ ausgegangen. In den Zuschlägen sind gemäß Parkplatzlärmstudie die Geräusche (Klappern) der Einkaufswagen (außer Ein- und Ausstapeln) bereits berücksichtigt.

Für die Pkw-Stellflächen ergeben sich gemäß Parkplatzlärmstudie die in der folgenden Tabelle genannten Ausgangsgrößen. Anstatt den Durchfahr- und Parkplatzsuchverkehr in Form des pauschalen Zuschlags K_D zu berücksichtigen, wurden diese Fahrvorgänge in Anlehnung an die RLS-90 [11] direkt

berechnet. Dies ist möglich, da die Lage der Fahrgassen auf dem Parkplatz bekannt ist. Der Zuschlag für gepflasterte Oberflächen entfällt hier, vgl. Hinweis auf Seite 11.

Parkplatzart	Bezugsgröße (B) Netto-Verkaufsfläche in m ²	N	Anzahl Bewegungen pro Tag	K _{PA} in dB	K _I in dB	K _D in dB	K _{Stro} in dB	Summe Zuschläge in dB
Discounter	1.200	0,17	3.264	3	4	0*	0	7,0

Tabelle 5.2: Ausgangsdaten Pkw-Stellplätze

* da die Fahrten gesondert berechnet wurden, ist der Zuschlag K_D nicht erforderlich

Es sei hier angemerkt, dass der Ansatz der Parkplatzlärmstudie über die Netto-Verkaufsfläche als Bezugsgröße als grundsätzlich konservativ angesehen werden kann. Dies gilt insbesondere, da im vorliegenden Fall von der Gesamt-Verkaufsfläche ausgegangen wurde, die höher als die Netto-Verkaufsfläche liegt.

Sämtliche Emissionsberechnungen wurden von der verwendeten Software durchgeführt und sind im Anhang C dokumentiert.

5.3 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 Emissionen 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	Schalleis- tungs- pegel L _w in dB(A)	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vorgänge tags/nachts
Lkw Fahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	105,0	abhängig von Streckenlänge	6 / 0
Lkw Kühlung, Dieselaggregat	97,0	abhängig von Streckenlänge, 15 min im Stand	1 / 0
Lkw Ein-/Ausparken (pro Vorgang)	80,0	auf 1 h bezogen	6 / 0
Lkw Rangieren inkl. Rückfahrtsignal (5 km/h)	110,0	abhängig von Streckenlänge	3 / 0
Lkw Leerlauf	94,0	1 min	3 / 0
Rollgeräusche auf Wagenboden (pro Vorgang, 20 Paletten/Lkw)	75,0	auf 1 h bezogen	120 / 0
Palettenhubwagen über Außenrampe mit Fahr- zeugeigener Ladebordwand, Be- Entladung Lkw (pro Vorgang, 20 Paletten/Lkw)	88,0	auf 1 h bezogen	120 / 0
Transporter Fahrt	95,0	abhängig von Streckenlänge	2 / 0
Transporter Ein-/Ausparken (pro Vorgang)	80,0	auf 1 h bezogen	2 / 0
Handentladung Transporter	90,0	0,25 h	2 / 0
Pkw Fahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	92,5	abhängig von Streckenlänge	3.264 / 0
Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen, lärmarm	66,0	auf 1 h bezogen	3.264 / 0
Presscontainer	90,0	3 min	10 / 0
Lüftung Halle	80,0	kontinuierlich 24 h/d	-
Kühlung Halle	80,0	kontinuierlich 24 h/d	-

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Die Schalleistungspegel der Lüftungs- und Kühlanlagen auf dem Dach der Halle wurden entsprechend dem Stand der Technik vorgegeben.

Die Berechnungen der Schalleistungspegel sind im Anhang in Anhang C dokumentiert.

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird. Für Lkw und Pkw wurde eine Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände von 30 km/h mit der entsprechenden Geräuschemission gemäß den RLS-90 berücksichtigt. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten ergeben sich

zwar längere Einwirkdauern, aber auch deutlich niedrigere Geräuschemissionen. Die Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von 30 km/h mit den zugehörigen Geräuschemissionen stellt insofern eine konservative Abschätzung dar. Die Immissionsberechnungen erfolgten bezogen auf einen Zeitraum von 16 h (Tagzeit). Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen (Hin- und Rückfahrt) sowie der einzelnen Vorgänge ist pro Beurteilungszeitraum im Anhang in den Tabellen unter der Spalte „Messfl. (m²) Anzahl“ eingetragen.

Für die stationären Anlagen wurde ein kontinuierlicher Betrieb berücksichtigt.

5.4 Spitzenpegel

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

Schläge Be-/Entladevorgang Lkw tagsüber: $L_{Wmax} = 122 \text{ dB(A)}$

Bremse Lkw tagsüber: $L_{Wmax} = 115 \text{ dB(A)}$

6 Betriebszeiten, Einwirkzeiten

Der Markt wird maximal werktags in der Zeit von 08.00 Uhr bis 21.00 Uhr betrieben, wobei die Anlieferung ab 06.00 Uhr bis 20.00 Uhr erfolgen kann. Die Kühlanlage und die Lüftung laufen kontinuierlich tagsüber und nachts. Es wurden somit folgende Einwirkzeiten nach TA Lärm zu Grunde gelegt:

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	0,0 h
nachts	in der Zeit von	22.00 - 06.00 Uhr	0,0 h
			(lauteste volle Stunde)

Lidl-Markt

werktags	in der Zeit von	06.00 – 07.00 Uhr	0,0 h
	in der Zeit von	07.00 – 20.00 Uhr	12,0 h
	in der Zeit von	20.00 – 22.00 Uhr	1,0 h
nachts	in der Zeit von	22.00 - 06.00 Uhr	0,0 h
			(lauteste volle Stunde)

Kühlung/Lüftung

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)

Der Verkauf und eine Anlieferung per Transporter für den Backshop erfolgen auch sonn- und feiertags, Lkw-Anlieferungen und der hohe Kundenverkehr wie an Werktagen erfolgt dann aber nicht. Es wurde daher hier nur der Fall an einem Werktag mit den deutlich höheren Geräuschimmissionen betrachtet.

7 Berechnung der Geräuschimmission gemäß TA Lärm

7.1 Allgemeines

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung durch Meteorologie und Boden, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf vier Immissionsorte berechnet.

Die ermittelten Schalleistungspegel werden in Oktavbandbreite $L_{W \text{ Okt}}$ in die Ausbreitungsrechnung eingesetzt. Die Berechnungen der Immissionen erfolgte analog der DIN ISO 9613-2 [6] 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. Dabei wurde die Bodendämpfung A_{gr} nicht spektral, sondern gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 nach dem sogenannten alternativen Verfahren ermittelt.

Die Dokumentation erfolgte nur für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Die Berechnung der anteiligen Immissionen erfolgte jeweils für das Fenster des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes (IO) bzw. für einen Immissionsort im Freien. Es wurde folgende Immissionsorthöhen über Straßenniveau zu Grunde gelegt:

IO 1:	h = 8,4 m (2. OG)
IO 1a:	h = 8,4 m (2. OG)
IO 2:	h = 8,4 m (2. OG)
IO 3:	h = 8,4 m (2. OG)
IO 4:	h = 5,6 m (2. OG)

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SAOS Version 2008.83 mit Rechenkern LimA Version 5.3.01 des Ingenieurbüros Stapelfeldt (Dortmund) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [16] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 [12].

Die Aussagegenauigkeit der Prognose beläuft sich im Sinne der Tabelle 5 der DIN ISO 9613 auf $\pm 3 \text{ dB(A)}$. Da für die Berechnung mehrere nicht kohärente Quellen berücksichtigt wurden und die Genauigkeit mit wachsender Zahl der Quellen zunimmt, liegt die Genauigkeit hier höher. Da für alle Ausgangsgrößen (Schalleistungspegel, Stellplatzwechsel, Häufigkeiten, Impulszuschläge, Gleichzeitigkeit 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.

7.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ergebnisse der Schalleistungspegelberechnungen sind im Detail dem Anhang C zu entnehmen. Die am Immissionsort aus den Schalleistungspegeln berechneten Immissionspegelanteile sind im Anhang D aufgeführt. Die in den Tabellen verwendeten Abkürzungen und ihre Bedeutung sind in Anhang E zusammengestellt.

8 Beurteilung gemäß TA Lärm

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.

8.1 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.

Entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 kann C_{met} nach folgender Gleichung bestimmt werden:

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

$$C_{met} = C_0[1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ in dB}$$

Dabei ist:

- h_s = Höhe der Quelle in m
- h_r = Höhe des Immissionsortes in m
- d_p = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene
- C_0 = Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Die Berechnung der C_{met} - Werte erfolgt im Rechenkern der verwendeten Schallausbreitungssoftware und ist daher bereits in den Immissionsberechnungen enthalten. Für die C_0 - Werte wurde entsprechend der Empfehlungen des LANUV NRW [17] (Stand 2011) die Windverteilung für Düsseldorf berücksichtigt.

8.2 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.

Alle Anlagen: $K_T = 0$ dB

8.3 Impulszuschläge (K_I)

Die Geräusche bei den Lkw-Fahrten und Rangieren auf dem Betriebsgelände können auffällig durch Impulse sein. Hierfür wird ein Zuschlag von

Fahrten / Rangieren Lkw: $K_I = 3$ dB

berücksichtigt.

Für die Geräusche beim Abstellen der Pkw wurden die Impulszuschläge entsprechend der Parkplatzlärmstudie [9] angesetzt:

Abstellen Pkw: $K_I = 4$ dB

Die Geräusche der restlichen zuvor beschriebenen Quellen können ebenfalls im Nahbereich impulshaltig 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: $K_I = 0$ dB

Die Zuschläge für die Impulshaltigkeit sind in den Tabellen „Schalleistungspegelberechnung“ im Anhang C unter der Spalte „Num. Add. dB“ aufgeführt und in den Berechnungen bereits enthalten.

8.4 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
	00.00 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 $K_R = 6$ dB.

Im vorliegenden Fall liegen die Immissionsorte IO 1 bis IO 3 innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes. Der Zuschlag beträgt hier somit:

IO 1 – IO 3: $K_R = 6 \text{ dB}$

Der IO 4 liegt in einem Gewerbegebiet. Ein Zuschlag entfällt hier:

IO 4: $K_R = 0 \text{ dB}$

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

9 Geräuschemissionen zugehöriger Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die Fahrzeuggeräusche bei der Ein- und Ausfahrt von der Zufahrt zu den Stellplätzen wurden der zu beurteilenden Anlage (entsprechend TA Lärm Punkt 7.4) hinzugerechnet.

Zur Abwägung der durch den Betrieb erzeugten Geräuschimmissionen durch den Verkehr öffentlichen Straßen (hier. Landstraße) wurde eine gesonderte Berechnung durchgeführt.

Die Geräuschimmission, ausgehend von den Fahrvorgängen auf der öffentlichen Straße, wurden nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 - RLS-90 [11] – für den Planzustand berechnet und mit den Grenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [10]) verglichen.

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m, E}$ für den öffentlichen Straßenverkehr wurden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel 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.

Gemäß dem Verkehrsgutachten [13] bzw. dem darin angegebenen Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Haan wird für die Landstraße wird im betreffenden Abschnitt für das Jahr 2025 ein Verkehrsauf-

kommen in Höhe von 9.000 Kfz/24h ausgewiesen. Darin ist der Lidl-Markt im Bestand mit 800 m² VKF schon enthalten. Ohne den Anteil des Lidl-Marktes ergeben sich hier bei einer gleichmäßigen Verteilung auf beide Richtungen 7.912 Fahrten/24 h (**Zustand Ist 2025**). Mit den zusätzlichen Fahrten bei einer Erweiterung auf 1.200 m² VKF ergeben sich bei einer gleichmäßigen Verteilung auf beide Richtungen hier 9.544 Kfz/24h (**Zustand Plan 2025**). Die öffentliche Zufahrtstraße bis zum Kreisverkehr/Einfahrt Lidl wird mit den Fahrten gemäß Parkplatzlärmstudie ebenfalls berücksichtigt.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Eingangsparameter zugrunde:

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	Ober-flä-che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst-geschw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Landstraße Ist 2025	4	1	7.912	10	3	50	50
Zufahrtsstraße Lidl Ist 2025	4	1	2.176	0,3	0	30	30
Landstraße Plan 2025	4	1	9.544	10	3	50	50
Zufahrtsstraße Lidl Plan 2025	4	1	3.264	0,2	0	30	30

* Straßengattung

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

** Straßenoberfläche

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

Tabelle 9.1: 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
Landstraße Ist	62,5	52,3
Zufahrtsstraße Lidl Ist	54,3	-
Landstraße Plan	63,3	53,1
Zufahrtsstraße Lidl Plan	56,1	-

Tabelle 9.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

10 Zusammenfassung und Ergebnisse Gewerbelärm

Durch den geplanten Betrieb des Lidl-Marktes an der Landstraße in Haan ist nach Erweiterung an den betrachteten Immissionsorten unter Berücksichtigung der unter Punkt 5 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) Tag	Immissionsrichtwert in dB(A) Tag	Beurteilungspegel L_r in dB(A) Nacht	Immissionsrichtwert in dB(A) Nacht
IO 1, Landstraße 24	49	55	30	40
IO 2, Zaunholzbüsch 4	49	55	30	40
IO 3, Zaunholzbüsch 1	47	55	27	40
IO 4, Landstraße 15, Büro	52	65	26	50

Tabelle 10.1: Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Die Ergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten tagsüber und nachts durch den alleinigen Betrieb des Lidl-Marktes nach Erweiterung um mindestens 6 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 während der Tagzeit folgende Maximalpegel auftreten:

Immissionsort	Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)	zulässiger Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)
	Tag	Tag
IO 1, Landstraße 24	68	85
IO 2, Zaunholzbüsch 4	68	85
IO 3, Zaunholzbüsch 1	69	85
IO 4, Landstraße 15, Büro	78	95

Tabelle 10.2: Spitzenpegel Zusatzbelastung

Nachts ist mit keinen relevanten Pegelspitzen zu rechnen.

Die Ergebnisse in Tabelle 10.2 zeigen, dass die zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm an allen Immissionsorten tagsüber (und nachts) eingehalten werden.

Die Anforderungen der TA Lärm sind damit erfüllt.

Hinweis: Die in der 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 43 „Untere Landstraße“ der Stadt Haan vom 01.10.2008 [1] festgelegten Emissionskontingente kommen bei einer Ausweisung als Sondergebiet

nicht mehr zum Tragen. Bei einer Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A), wie sie hier vorliegend, ist aber eine Einhaltung der im damaligen B-Plan zulässigen um ca. 4-5 dB(A) höheren Kontingente ebenfalls sichergestellt, vgl. Tabelle 6-5 im Gutachten der ADU Cologne [18].

11 Ergebnisse Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen aus dem zugehörigen Verkehr auf öffentlichen Straßen für das ungünstigst gelegene Haus an der Landstraße gemäß RLS-90 ergab folgende Beurteilungspegel L_r .

Immissionsort IO 1a, Landstraße 24 Nordseite	L_r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)
	Situation 2025 ohne Lidl-Markt	Situation 2025 mit Lidl-Markt nach Erweiterung	
Tag	66,1	66,9	59
Nacht	55,8	55,8	49

Tabelle 11.1: Beurteilungspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Nachts erfolgen im Ist- und im Planzustand keine Fahrten zum Lidl-Markt, somit ergibt sich hier auch keine Änderung.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tagsüber und 49 dB(A) tagsüber und nachts durch die Geräuschimmissionen aus dem öffentlichen Verkehr am betrachteten Immissionsort bereits im Zustand ohne den Verkehr des Lidl-Marktes überschritten werden.

Durch den zusätzlichen Verkehr des Lidl-Marktes nach Erweiterung ergibt sich aber keine Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB(A) oder mehr.

Die Überprüfung ergab somit, dass keine organisatorischen Maßnahmen zur Reduzierung der vom Verkehr auf der öffentlichen Straße verursachten Geräuschimmission erforderlich sind, weil die Kriterien der TA Lärm entsprechend Nummer 7.4, Absatz 2 bis 4, für die benachbarten Straßen nicht erfüllt werden.

Korschenbroich, den 15.10.2013

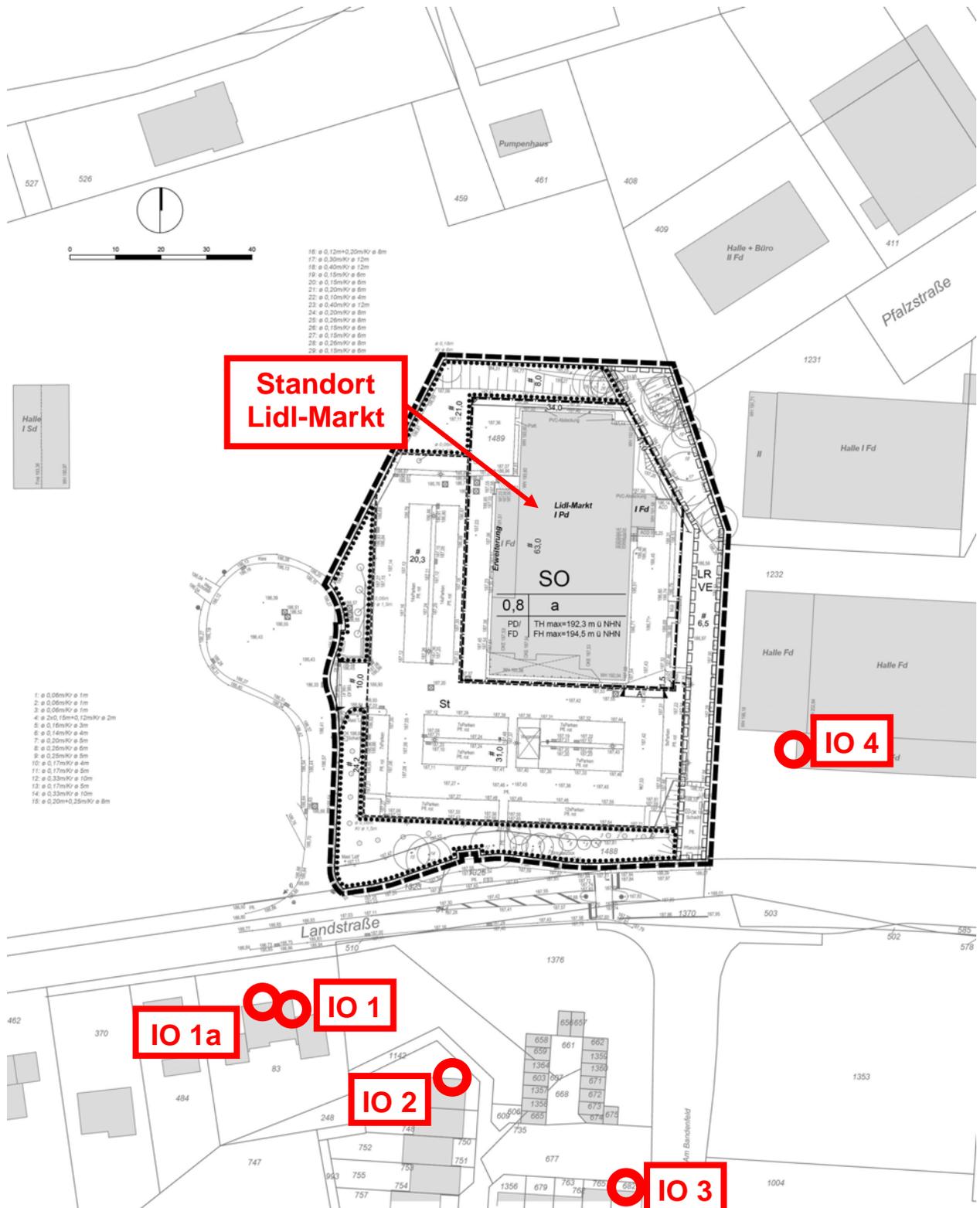


Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

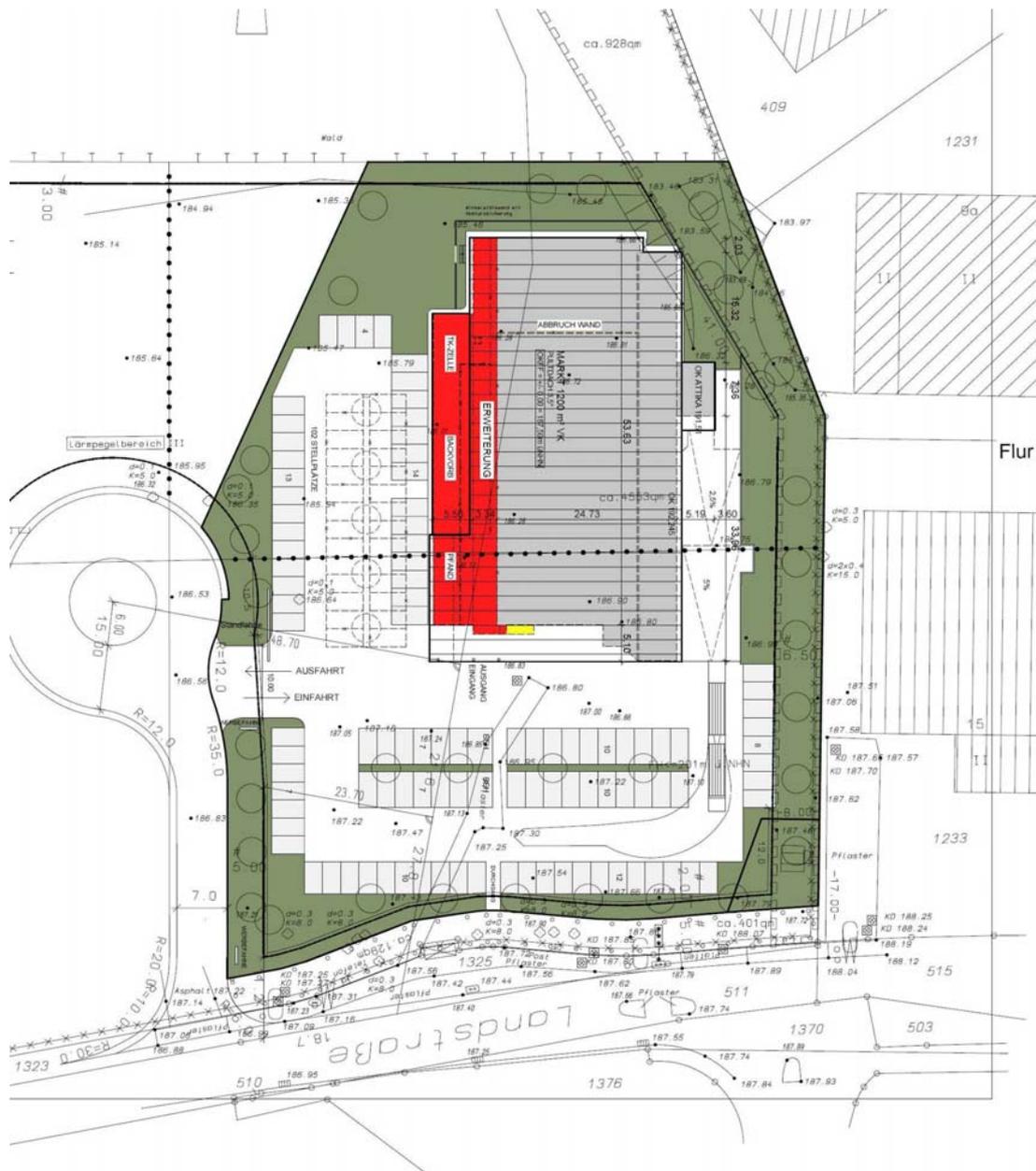


Dipl.-Ing. (FH) Florian Ruckeisen

Anhang A: Lageplan mit Immissionsorten (IO)



Anhang B: Lageplan Lidl-Markt (ohne Maßstab)



Anhang C: Schalleistungspegelberechnung

Nr.	Kommentar	Emis sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m ²) Anzahl	R+6 Mw. dB	Einw. T h (-s/100)	v km/ h	h _q m	L _w (L _{m, E}) dB(A)
	Lidl-Markt									
	Landstraße 13, Haan									
	Stand: Oktober 2013									
	=====									
	Tag									
	Ein-/Ausfahrt Lkw Anlieferung	105,0		3,0	3,0		-0,10	30,0	1,0	112,8
	Lkw Kühlung Diesel Einfahrt	97,0			1,0		-0,10	30,0	3,0	97,0
	Lkw Rangieren	110,0		3,0	3,0		-0,40	5,0	1,0	117,8
	Lkw Kühlung Diesel Rangieren	97,0			1,0		-0,40	5,0	3,0	97,0
	Lkw Abstellen	80,0			3,0		-36,00		1,0	84,8
	Kühlung Lkw Diesel Stand	97,0			1,0		-9,00		3,0	97,0
	Entladung Lkw Außenrampe	88,0			120,0		-36,00		1,0	108,8
	Rollgeräusche Wagenboden	75,0			120,0		-36,00		1,0	95,8
	Lkw Leerlauf	94,0			3,0		-0,60		1,0	98,8
	Lkw Ausparken	80,0			3,0		-36,00		1,0	84,8
	Lkw Ausfahrt	105,0		3,0	3,0		-0,10	30,0	1,0	112,8
	Lkw Kühlung Diesel Ausfahrt	97,0			1,0		-0,10	30,0	3,0	97,0
	Transporter Ein-/Ausfahrt	95,0			4,0		-0,07	30,0	0,5	101,0
	Transporter Ein-/Ausparken	80,0			4,0		-36,00		0,5	86,0
	Transporter Entladung	92,0		-2,0	2,0		-9,00		0,5	93,0
	Pkw Ein-/Ausfahrt	92,5			3264,0		-0,31	30,0	0,5	127,6
	Pkw Parkplatz	63,0		7,0	3264,0		-36,00		0,5	105,1
	Stapeln Einkaufswagen	66,0			3264,0		-36,00		1,0	101,2
	Kühlung	80,0							1,0	80,0
	Lüftung	80,0							0,5	80,0
	Presscontainer	90,0			10,0		-1,80		1,5	100,0
	Nacht									
	Kühlung	80,0							1,0	80,0
	Lüftung	80,0							1,0	80,0
GS										128,4
	Spitzenpegel Lkw 1	115,0							1,0	115,0
	Spitzenpegel Lkw 2	115,0							1,0	115,0
	Spitzenpegel Lkw 3	122,0							1,0	122,0

Anhang D: Schallausbreitungsrechnungen zu den Immissionsorten

D1: Immissionsort IO 1

Nr.	Kommentar	L _w dB(A)	D _T dB	D ₀ dB	C _{met} dB	d _p m	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Refl. Ant. dB	L _{AT} dB(A)
	Lidl-Markt											
	Landstraße 13, Haan											
	Stand: Oktober 2013											
	=====											
	Tag											
	Ein-/Ausfahrt Lkw Anlieferung	112,8	38,2	3,0		69,6		49,4	0,5	2,4	16,6	26,7
	Lkw Kühlung Diesel Einfahrt	97,0	38,2	3,0		69,4		49,4	0,3	1,8	-1,5	11,3
	Lkw Rangieren	117,8	32,2	3,0	0,1	97,0	1,8	51,9	0,5	3,0	27,6	33,4
	Lkw Kühlung Diesel Rangieren	97,0	32,2	3,0		96,9	1,5	51,8	0,4	2,6	4,1	12,9
	Lkw Abstellen	84,8	12,6	3,0	0,7	120,5	14,7	53,1	0,5	3,3	14,5	14,8
	Kühlung Lkw Diesel Stand	97,0	18,6	3,0	0,1	119,2	8,0	52,5	0,1	2,9	18,1	21,4
	Entladung Lkw Außenrampe	108,8	12,6	3,0	0,8	130,1	15,6	53,4	0,9	3,4	37,1	37,4
	Rollgeräusche Wagenboden	95,8	12,6	3,0	0,7	120,5	14,7	53,2	1,3	3,3	24,1	24,5
	Lkw Leerlauf	98,8	30,4	3,0	0,6	119,3	12,8	52,5	0,3	3,3	10,4	11,1
	Lkw Ausparken	84,8	12,6	3,0	0,7	120,5	14,7	53,1	0,5	3,3	14,5	14,8
	Lkw Ausfahrt	112,8	38,2	3,0		73,4		49,7	0,5	2,4	17,4	26,3
	Lkw Kühlung Diesel Ausfahrt	97,0	38,2	3,0		73,2		49,7	0,3	1,9	-0,9	10,9
	Trasnporter Ein-/Ausfahrt	101,0	46,4	3,0		73,6		49,0	1,7	2,5	-1,5	8,1
	Trasnporter Ein-/Ausparken	86,0	19,3	3,0	0,2	94,9		50,7	0,5	2,9	15,9	20,3
	Transporter Entladung	93,0	25,3	3,0	0,2	96,4		50,8	1,1	3,0	19,9	22,3
	Pkw Ein-/Ausfahrt	127,6	33,6	3,0	0,1	56,4		49,2	1,6	2,3	33,0	45,0
	Pkw Parkplatz	105,1	12,9	3,0		50,1		49,0	0,5	2,2	31,2	44,6
	Stapeln Einkaufswagen	101,2	12,9	3,0		77,3		49,0	0,5	2,3	31,3	40,8
	Kühlung	80,0		3,0	0,9	133,4		53,5	0,9	3,4	-2,7	26,1
	Lüftung	80,0		3,0	0,3	98,9		50,9	0,7	3,0	1,0	29,8
	Presscontainer	100,0	25,6	3,0	0,7	131,2	11,1	53,4	0,4	3,3	16,3	17,1
	Nacht											
	Kühlung	80,0		3,0	0,9	133,4		53,5	0,9	3,4	-4,6	24,2
	Lüftung	80,0		3,0	0,1	98,9		50,9	0,8	2,9	-0,5	28,3
GS	Tag											49,2
GS	Nacht											29,7
	Spitzenpegel Lkw 1	115,0		3,0		68,8		47,8	0,1	1,9		68,2
	Spitzenpegel Lkw 2	115,0		3,0		90,8		50,2	0,1	2,7	36,1	65,0
	Spitzenpegel Lkw 3	122,0		3,0	0,7	125,1	13,1	52,9	0,2	3,3	64,1	64,6

D2: Immissionsort IO 2

Nr.	Kommentar	L _w dB(A)	D _T dB	D ₀ dB	C _{met} dB	d _p m	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Refl. Ant. dB	L _{AT} dB(A)
	Lidl-Markt											
	Landstraße 13, Haan											
	Stand: Oktober 2013											
	=====											
	Tag											
	Ein-/Ausfahrt Lkw Anlieferung	112,8	38,2	3,0		80,7		49,6	0,5	2,5	19,4	26,7
	Lkw Kühlung Diesel Einfahrt	97,0	38,2	3,0		80,6		49,5	0,3	2,0	1,9	11,2
	Lkw Rangieren	117,8	32,2	3,0		91,7		51,1	0,5	2,8	29,1	35,3
	Lkw Kühlung Diesel Rangieren	97,0	32,2	3,0		91,6		51,1	0,3	2,4	7,2	15,0
	Lkw Abstellen	84,8	12,6	3,0	0,6	116,4	8,7	52,9	0,4	3,3	13,5	15,1
	Kühlung Lkw Diesel Stand	97,0	18,6	3,0		114,5	3,7	52,2	0,1	2,8		23,4
	Entladung Lkw Außenrampe	108,8	12,6	3,0	0,8	127,6	11,1	53,4	0,6	3,4	35,5	36,7
	Rollgeräusche Wagenboden	95,8	12,6	3,0	0,6	116,4	9,4	53,5	0,7	3,3	23,4	24,9
	Lkw Leerlauf	98,8	30,4	3,0	0,5	114,6	6,9	52,2	0,3	3,2		9,1
	Lkw Ausparken	84,8	12,6	3,0	0,6	116,4	8,7	52,9	0,4	3,3	13,5	15,1
	Lkw Ausfahrt	112,8	38,2	3,0		84,5		50,1	0,5	2,6	17,5	25,9
	Lkw Kühlung Diesel Ausfahrt	97,0	38,2	3,0		84,3		49,9	0,4	2,2	0,3	10,5
	Transporter Ein-/Ausfahrt	101,0	46,4	3,0		84,6		49,8	1,8	2,7	-1,0	7,2
	Transporter Ein-/Ausparken	86,0	19,3	3,0	0,1	90,3		50,2	0,5	2,8	14,0	20,3
	Transporter Entladung	93,0	25,3	3,0	0,1	92,8		50,3	1,1	2,9	20,6	23,0
	Pkw Ein-/Ausfahrt	127,6	33,6	3,0	0,1	65,1		49,6	1,7	2,5	34,4	44,5
	Pkw Parkplatz	105,1	12,9	3,0	0,1	59,0		49,2	0,5	2,4	33,9	44,3
	Stapeln Einkaufswagen	101,2	12,9	3,0		75,7		48,7	0,5	2,3	34,3	41,5
	Kühlung	80,0		3,0	0,8	131,6		53,4	1,0	3,4		26,3
	Lüftung	80,0		3,0	0,3	101,4		51,1	0,8	3,0		29,5
	Presscontainer	100,0	25,6	3,0	0,6	127,4	5,7	53,1	0,4	3,3	10,5	16,4
	Nacht											
	Kühlung	80,0		3,0	0,8	131,6		53,4	1,0	3,4		24,4
	Lüftung	80,0		3,0	0,2	101,4		51,1	0,8	2,9		28,0
GS	Tag											49,1
GS	Nacht											29,6
	Spitzenpegel Lkw 1	115,0		3,0		88,0		49,9	0,2	2,6		65,3
	Spitzenpegel Lkw 2	115,0		3,0		76,5		48,7	0,2	2,2	59,2	67,6
	Spitzenpegel Lkw 3	122,0		3,0	0,7	121,5	7,5	52,7	0,2	3,3	53,8	61,4

D3: Immissionsort IO 3

Nr.	Kommentar	L _w dB(A)	D _T dB	D ₀ dB	C _{met} dB	d _p m	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Refl. Ant. dB	L _{AT} dB(A)
	Lidl-Markt											
	Landstraße 13, Haan											
	Stand: Oktober 2013											
	=====											
	Tag											
	Ein-/Ausfahrt Lkw Anlieferung	112,8	38,2	3,0	0,3	94,0		51,8	0,6	3,1	14,8	23,3
	Lkw Kühlung Diesel Einfahrt	97,0	38,2	3,0		93,9		51,9	0,4	2,7	-1,9	8,1
	Lkw Rangieren	117,8	32,2	3,0	0,5	93,1		52,3	0,6	3,2	25,8	33,6
	Lkw Kühlung Diesel Rangieren	97,0	32,2	3,0	0,1	93,0		52,4	0,4	2,8	1,7	13,2
	Lkw Abstellen	84,8	12,6	3,0	0,9	133,5		53,8	0,7	3,5	14,4	19,0
	Kühlung Lkw Diesel Stand	97,0	18,6	3,0	0,4	131,7		53,4	0,5	3,1	17,1	25,5
	Entladung Lkw Außenrampe	108,8	12,6	3,0	1,0	145,4		54,2	1,2	3,6	38,8	42,5
	Rollgeräusche Wagenboden	95,8	12,6	3,0	0,9	133,5		53,7	2,0	3,5	24,1	28,7
	Lkw Leerlauf	98,8	30,4	3,0	0,8	131,8		53,4	0,6	3,4	9,6	15,3
	Lkw Ausparken	84,8	12,6	3,0	0,9	133,5		53,8	0,7	3,5	14,4	19,0
	Lkw Ausfahrt	112,8	38,2	3,0	0,5	109,2		52,2	0,6	3,2	15,7	22,8
	Lkw Kühlung Diesel Ausfahrt	97,0	38,2	3,0	0,1	109,1		52,3	0,4	2,9	-0,6	7,6
	Transporter Ein-/Ausfahrt	101,0	46,4	3,0	0,6	108,8		52,3	2,2	3,3	-4,5	3,2
	Transporter Ein-/Ausparken	86,0	19,3	3,0	0,6	110,4		51,9	0,6	3,2	12,2	17,8
	Transporter Entladung	93,0	25,3	3,0	0,6	113,7		52,1	1,3	3,3	15,5	19,0
	Pkw Ein-/Ausfahrt	127,6	33,6	3,0	0,4	88,8		52,1	2,1	3,2	30,3	40,5
	Pkw Parkplatz	105,1	12,9	3,0	0,4	82,7		51,7	0,6	3,1	30,1	40,5
	Stapeln Einkaufswagen	101,2	12,9	3,0	0,2	101,4		51,3	0,6	3,0	31,7	38,1
	Kühlung	80,0		3,0	1,0	150,0		54,5	1,1	3,6		24,7
	Lüftung	80,0		3,0	0,8	127,1		53,1	1,0	3,4		26,5
	Presscontainer	100,0	25,6	3,0	0,9	144,2		54,2	0,8	3,5		18,8
	Nacht											
	Kühlung	80,0		3,0	1,0	150,0		54,5	1,1	3,6		22,8
	Lüftung	80,0		3,0	0,7	127,1		53,1	0,9	3,4		24,9
GS	Tag											47,1
GS	Nacht											27,0
	Spitzenpegel Lkw 1	115,0		3,0	0,6	127,0		53,1	0,2	3,4		60,7
	Spitzenpegel Lkw 2	115,0		3,0		89,5		50,0	0,2	2,7		65,1
	Spitzenpegel Lkw 3	122,0		3,0	0,9	139,0		53,9	0,2	3,5	64,2	68,5

D4: Immissionsort IO 4

Nr.	Kommentar	L _w dB(A)	D _T dB	D ₀ dB	C _{met} dB	d _p m	A _{bar} dB	A _{div} dB	A _{atm} dB	A _{gr} dB	Refl. Ant. dB	L _{AT} dB(A)
	Lidl-Markt											
	Landstraße 13, Haan											
	Stand: Oktober 2013											
	=====											
	Tag											
	Ein-/Ausfahrt Lkw Anlieferung	112,8	38,2	3,0		32,5		44,9	0,3	0,9	22,4	32,0
	Lkw Kühlung Diesel Einfahrt	97,0	38,2	2,9		32,2		44,8	0,2	0,6	3,7	16,3
	Lkw Rangieren	117,8	32,2	3,0		33,3	2,2	43,5	0,2		34,9	43,4
	Lkw Kühlung Diesel Rangieren	97,0	32,2	2,9		33,1	2,3	43,0	0,2		12,5	22,6
	Lkw Abstellen	84,8	12,6	3,0		49,7	18,3	45,6	0,2	1,9	7,9	11,6
	Kühlung Lkw Diesel Stand	97,0	18,6	2,9		48,4	11,8	44,7		0,7	22,7	26,5
	Entladung Lkw Außenrampe	108,8	12,6	3,0		58,8	18,3	46,6	0,3	2,4	33,2	35,5
	Rollgeräusche Wagenboden	95,8	12,6	3,0		49,7	18,8	45,9	0,4	2,0	17,0	21,3
	Lkw Leerlauf	98,8	30,4	3,0		48,6	16,4	44,7	0,1	1,7	7,2	10,9
	Lkw Ausparken	84,8	12,6	3,0		49,7	18,3	45,6	0,2	1,9	7,9	11,6
	Lkw Ausfahrt	112,8	38,2	3,0	0,1	37,3	2,0	45,4	0,3	1,9	13,2	28,0
	Lkw Kühlung Diesel Ausfahrt	97,0	38,2	3,0		37,1	1,8	45,6	0,2	1,1	0,4	13,3
	Transporter Ein-/Ausfahrt	101,0	46,4	3,0	0,1	46,2		47,8	1,4	2,6	-2,2	6,5
	Transporter Ein-/Ausparken	86,0	19,3	3,0		45,1		44,4	0,3	1,7	20,4	25,1
	Transporter Entladung	93,0	25,3	3,0		48,5		44,9	0,6	1,9	-9,2	22,7
	Pkw Ein-/Ausfahrt	127,6	33,6	3,0	0,1	33,2		46,9	1,1	1,5	40,2	47,9
	Pkw Parkplatz	105,1	12,9	3,0	0,1	26,9		46,5	0,3	1,4	38,5	47,1
	Stapeln Einkaufswagen	101,2	12,9	3,0		57,3		46,3	0,4	2,3	24,6	42,3
	Kühlung	80,0		3,0		63,4	11,8	47,0	0,3	2,5	-9,8	21,4
	Lüftung	80,0		3,0	0,1	65,0	9,5	47,3	0,3	2,8	-8,9	23,0
	Presscontainer	100,0	25,6	3,0		56,1	17,0	46,0	0,1	2,0	10,5	14,5
	Nacht											
	Kühlung	80,0		3,0		63,4	11,8	47,0	0,3	2,5	-9,8	21,4
	Lüftung	80,0		3,0		65,0	8,6	47,3	0,3	2,6	-6,9	24,2
GS	Tag											52,0
GS	Nacht											26,0
	Spitzenpegel Lkw 1	115,0		3,0	0,6	101,8		51,2	0,2	3,5	31,4	62,5
	Spitzenpegel Lkw 2	115,0		3,0		34,2		41,7	0,1		73,8	78,2
	Spitzenpegel Lkw 3	122,0		3,0		53,9	16,7	45,6	0,1	2,0	59,8	63,2

Anhang E: In den Tabellen verwendete Abkürzungen und ihre Bedeutung

Allgemein

ZS	Zwischensumme
GS	Gesamtsumme

Emission

Nr.	Bauteil- / Quellennummer
Kommentar	Quellenbezeichnung
Emission dB(A)	Schalldruckpegel in dB(A)
Bez. Abst. m	Messung nach dem Abstandsverfahren- Angabe des Abstandes in m
num. Add. dB	Eingabe einer Pegelkorrektur in dB
Messfl. (m ²) Anzahl	Messfläche in m ² bzw. Anzahl Vorgänge
R+6; Mw. dB	mittlere Dämmung + 6 dB (Diffus-Freifeldkorrektur) in dB
Einw. T; h (-s/100)	Einwirkzeit in h bzw. s
v km/h	Fahrgeschwindigkeit in km/h
h _Q m	Höhe der Quelle über Boden in m bei senkrechten Flächenquellen Höhe der Oberkante der Quelle
L _W (L _{m, E}) dB(A)	abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)

Immission

Nr.	Bauteil- / Quellennummer
Kommentar	Quellenbezeichnung
L _W dB(A)	abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)
D _T dB	Minderung durch Einwirkzeit in dB
D ₀ dB	Raumwinkelmaß in dB
C _{met} dB	meteorologische Korrektur nach DIN 9613-2 in dB
d _p m	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m
A _{bar} dB	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A _{div} dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A _{atm} dB	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A _{gr} dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB, alternatives Verfahren nach DIN ISO 9613-2
A _{gr} dB	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
Refl.-Antl. dB	Anteil durch Reflexionen in dB
L _{AT} dB(A)	Immissionspegelanteil der Quelle am Immissionsort in dB(A)