

Essen, 05.03.2025
TNU-SST-E-Hrd

**Schalltechnische Untersuchung
Geräuschemissionen und -immissionen
durch einen geplanten
REWE-Markt mit Bäcker/Café
und einen Lidl-Markt
an der Beisenbruchstraße 10
in 45549 Sprockhövel**



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkre-
ditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die
in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus
bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BImSchG.

Auftraggebende: Lidl Immobilien Dienstleistung GmbH & Co. KG
Hornpottweg 11
51375 Leverkusen

TÜV-Auftrags-Nr.: 824SST188 / 8000690286

Umfang des Berichtes: 68 Seiten

Für den Inhalt: Dipl.-Ing. Dirk Hausrad
Tel.: 0201 / 825 - 3362
E-Mail: dhausrad@tuev-nord.de

Qualitätssicherung: Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
Tel.: 0201 / 825 - 3259
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Dieses Dokument wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Geschäftsstelle Essen, Am TÜV 1, 45307 Essen
Telefon +49 (0)201 825-3368
E-Mail: umwelt@tuev-nord.de
Datei: 824SST188_g002.docx

Schall- und Schwingungstechnik
Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle für Bauakustik

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Änderungen	Ersteller	Prüfung, Freigabe
00	05.03.2025	Erstausgabe	Hausrad	Lenkewitz
Alle älteren Versionen des Berichts sind ungültig.				

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	6
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung	7
2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	10
2.1 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen	10
2.2 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2	12
2.3 Darstellung von Schallpegelkonturkarten	13
2.4 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung	14
2.5 Qualität der Prognose	14
3 Untersuchungsgebiet	16
3.1 Immissionsorte	16
3.2 Zuordnung des Immissionsortes	17
3.3 Maßgeblichen Immissionspunkte	17
4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen	19
4.1 Emissionsansatz	19
4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten	21
4.3 Warenanlieferung - Be-/Entladung Lkw-Aufliegern mittels Hubwagen und Rollwagen	21
4.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb)	25
4.5 Wirtschaftsverkehr	27
4.6 Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren	31
4.7 Stellplatzanlage	33
4.8 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen	38
4.9 Technische Gebäudeausrüstung	40
4.10 Pressenanlage für Papier und Kartonage (REWE)	41
4.11 Außenbewirtung Gastronomiefläche	42
4.12 Vorbelastung	43
5 Beurteilung der Geräuschemissionen	44
5.1 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	44
5.2 Tieffrequente Geräusche	44
5.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen	45
5.4 Beurteilungspegel	47
6 Schallschutzmaßnahmen	52

Anhang – Anlagen.....	53
A1 Literaturverzeichnis	54
A2 Akustische Messgrößen und Begriffe	57
A3 Emissionsangaben.....	59
Punktquellen	59
Linienquellen.....	59
Flächenquellen.....	59
Spektren.....	60
A4 Immissionspunkte und Immissionen.....	61
Mittelungspegel	61
Mittelungspegel Teilpegel Tag.....	62
Mittelungspegel Teilpegel Nacht.....	63
A5 Anlagenplan	64
A6 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten	65
A7 Lage der Quellen.....	66
A8 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtbelastung L_{Aeq} - Tag.....	67
A9 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtbelastung L_{Aeq} - Nacht.....	68

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden.....	10
Tabelle 2: Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2.....	13
Tabelle 3: Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte	18
Tabelle 4: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten.....	21
Tabelle 5: Emissionen Warenanlieferung, Lidl-Markt.....	22
Tabelle 6: Emissionen Warenanlieferung, REWE-Markt.....	23
Tabelle 7: Emissionen Warenanlieferung Bäcker/Café mit Kleintransporter	24
Tabelle 8: Schalleistungspegel verschiedener Transportkühlmaschinen	25
Tabelle 9: Emissionen Transportkühlmaschinen , Lidl	26
Tabelle 10: Emissionen Transportkühlmaschinen , REWE	27
Tabelle 11: Emissionen Wirtschaftsverkehr „Lidl“	30
Tabelle 12: Emissionen Wirtschaftsverkehr „REWE“	30
Tabelle 13: Emissionen Wirtschaftsverkehr „Bäcker/Café“	30
Tabelle 14: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren „Lidl“	31
Tabelle 15: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren „REWE“	32
Tabelle 16: Wochengang Einzelhandel mit erweiterten Öffnungszeiten.....	35
Tabelle 17: Emissionen Parkplatz „getrennten Verfahren“	36
Tabelle 18: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „Lidl-Markt“	39
Tabelle 19: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „REWE-Markt“ – Box 1.....	39
Tabelle 20: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „REWE-Markt“ – Box 2.....	39
Tabelle 21: Emissionen Technischen Einrichtungen.....	40
Tabelle 22: Emissionen Schneckenverdichter	41
Tabelle 23: Emissionen sprechender Menschen unterschiedlicher Intensität	42
Tabelle 24: Emissionen Außengastronomiebereiche	42
Tabelle 25: Kurzzeitige Geräuschspitzen	46
Tabelle 26: Beurteilungspegel – Zusatzbelastung Lidl, REWE, Bäcker	49
Tabelle 27: Beurteilungspegel	51

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Plangebietes	7
Abbildung 2: Ausführungsplanung.....	8
Abbildung 3: Lage der maßgeblichen Immissionspunkte	17

Zusammenfassung

Der Vorhabenträger beabsichtigt an der Beisenbruchstraße 10 in Sprockhövel zwei Geschäftshäuser zu errichten. In den geplanten Geschäftshäusern sollen ein REWE-Markt (Lebensmittelvollsortimenter) mit Bäcker/Café und ein Lidl-Markt (Lebensmitteldiscounter) betrieben werden. Ferner ist die Anlage eines gemeinsamen Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes vorgesehen.

Die Untersuchung zeigt, dass unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen tagsüber und nachts durch die ermittelten Beurteilungspegel keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/ eintreten. Kurzzeitige Geräuschspitzen¹, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, treten unter den getroffenen Annahmen nicht auf.

Eine Bewertung der Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m vom Betriebsgrundstück nach Punkt 7.4 der TA Lärm zeigt, dass zusätzliche organisatorische Maßnahmen nicht erforderlich sind.

Aufgrund der am Standort betriebenen Aggregate und der Entfernung zu den Immissionsorten treten bei sachgerechter Errichtung immissionsrelevante tieffrequente Geräusche nicht auf.

Der Unterzeichner kommt zu dem Schluss, dass nach den vorliegenden Erkenntnissen aufgrund der Höhe und der Häufigkeit von Lärmereignissen durch die zu beurteilende Anlage sowohl hinsichtlich der Dauerschalldruckpegel als auch der Maximalpegel keine Gefahren für die Gesundheit, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen der Allgemeinheit und Nachbarschaft auftreten (im Sinne der TA Lärm). Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

Für den Inhalt:
Dipl.-Ing. Dirk Hausrad
Projektleiter

Qualitätssicherung:
Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
Sachverständiger, fachl. Verantwortlicher

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite
<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/>
die Gültigkeit des Zertifikats überprüfen.

¹ Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung

Der Vorhabenträger beabsichtigt an der Beisenbruchstraße in Sprockhövel zwei Geschäftshäuser zu errichten. In den geplanten Geschäftshäusern sollen einen REWE-Markt mit Bäcker/Café und ein Lidl-Lebensmitteldiscounter betrieben werden. Ferner ist die Anlage eines gemeinsamen Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes vorgesehen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für das Planvorhaben beauftragt. Es soll der Nachweis erbracht werden, dass durch die Geräuschemissionen vom Standort der Anlage die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503) /1/ an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Lage des Plangebietes, die Umgebung sowie die Planung.

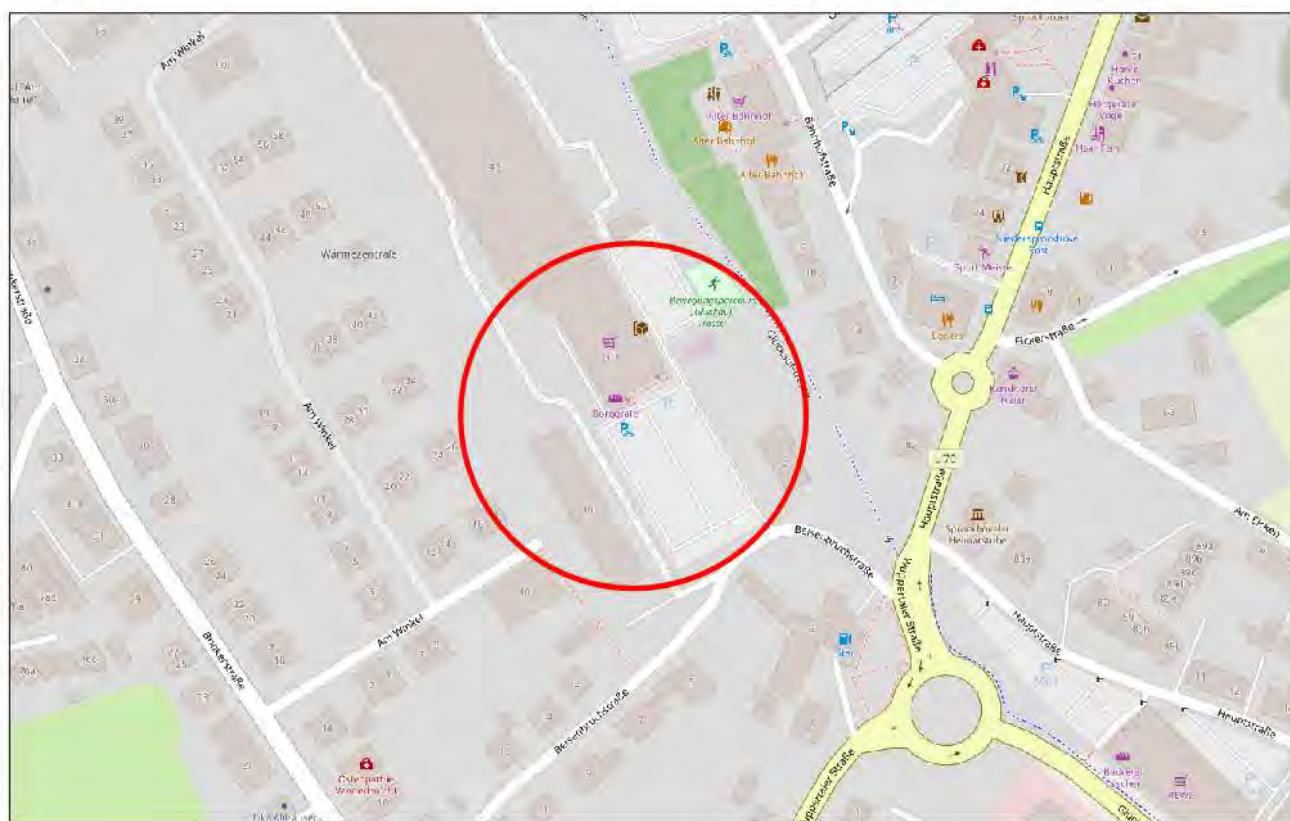


Abbildung 1: Lage des Plangebietes

© OpenStreetMap

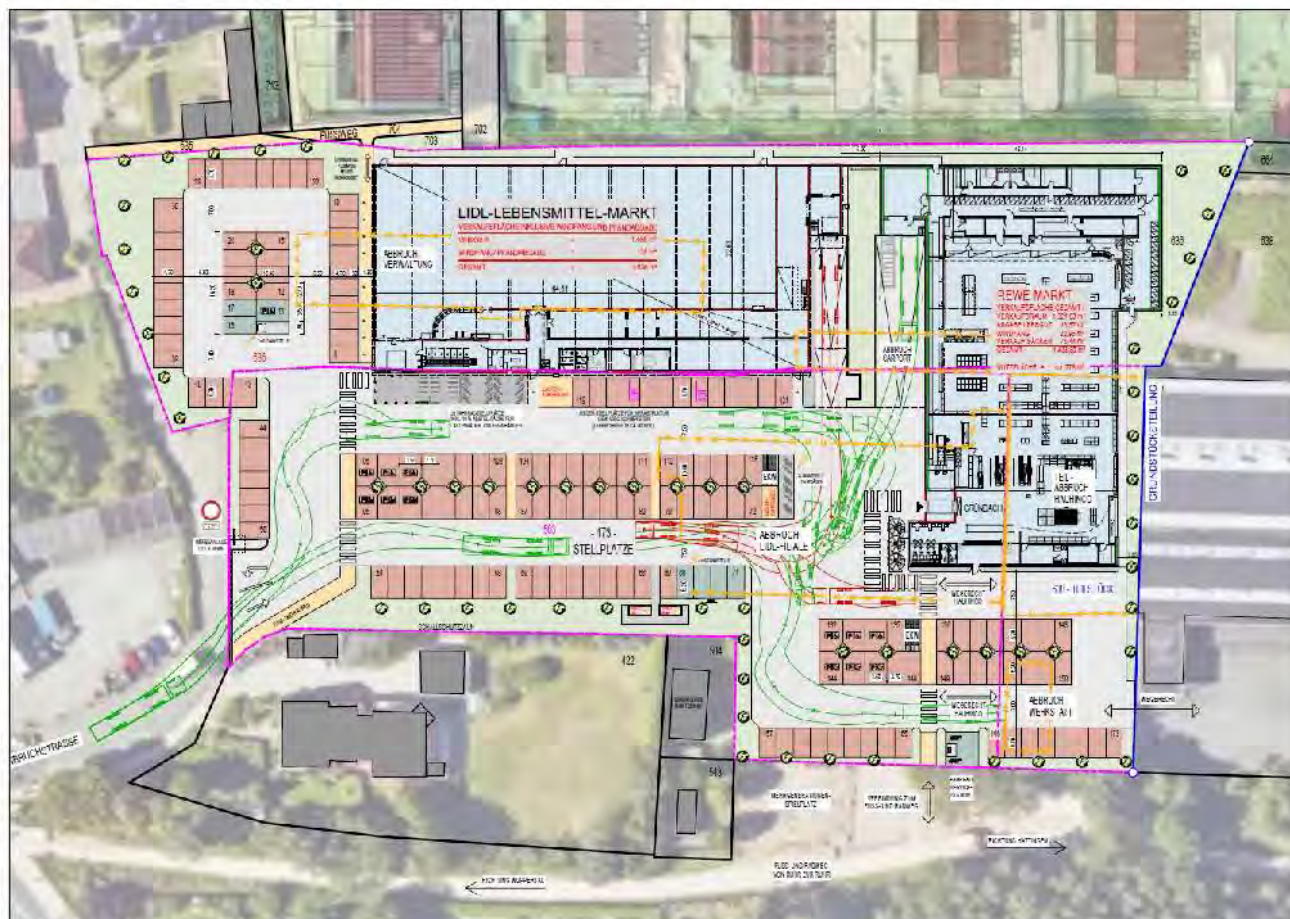


Abbildung 2: Ausführungsplanung

Aufgrund der Lage der geplanten Anlage kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zumindest in Teilbereichen in der umliegenden Nachbarschaft zu Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb kommt. Stellvertretend für die unmittelbare Nachbarschaft werden daher mehrere maßgebliche Immissionspunkte betrachtet.

Nach TA Lärm ist vor Erteilung der Genehmigung u. A. zu prüfen, ob der Schutz vor Anlagengeräuschen an den maßgeblichen Immissionspunkten angemessen berücksichtigt worden ist. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung dient diesem Zweck; es soll insbesondere für die zuständige Genehmigungsbehörde eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob durch die beantragte Anlage schädliche Umwelteinwirkungen, d.h.

- Gefahren (für die Gesundheit),
- erhebliche Belästigungen oder
- erhebliche Nachteile für die Allgemeinheit und die Umgebung

durch Anlagengeräusche verursacht werden können.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden daher für den Betrieb der geplanten Anlage die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße berechnet bzw. ermittelt:

- energieäquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} [dB(A)]
- Beurteilungspegel L_r [dB(A)]
- Maximalschalldruckpegel $L_{AF,max}$ [dB(A)]

Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Schallimmissionen werden die Werte und Kriterien der TA Lärm angewendet. Es ist dabei entsprechend der in der BauNVO /2/ zum Ausdruck kommenden Wertung bei Errichtung und Betrieb einer Anlage von einer abgestuften Schutzwürdigkeit der verschiedenen Baugebiete auszugehen.

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt durch qualifiziertes Personal der vom Auftraggeber unabhängigen Gruppe Immissionsschutz der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, die als Prüflabor für Emissionen und Immissionen von Geräuschen nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert und als Messstelle nach § 29b BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen durch das IHU Hamburg bekannt gegeben ist.

2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

2.1 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne § 3 Abs. 1 BImSchG sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Das BImSchG regelt jedoch nicht, wo die Schädlichkeitsschwelle für die verschiedenen Immissionen liegt.

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /1/ konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen im Hinblick auf Geräusche. Für Schallimmissionen, die infolge von Geräuschen von (Gewerbe-)Anlagen entstehen können, ergibt sich die Zumutbarkeitsgrenze sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen aus der auf § 48 BImSchG beruhenden TA Lärm. Die TA Lärm ist eine normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift mit Bindungswirkung im gerichtlichen Verfahren.

Gem. Nr. 6.1 der TA Lärm ist sicherzustellen, dass folgende **Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden** durch den Beurteilungspegel nicht überschritten werden.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb			
	IRW für den Beurteilungs- pegel		kurzzeitige Geräusch- spitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)			
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65
Kern-, Dorf-, und Mischgebiete	60	45	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Klein- siedlungsgebiete	55	40	85	60
Reine Wohngebiete	50	35	80	55
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55

Die Zuordnung der jeweiligen Immissionsorte zu einem der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen und damit zu einem Schutzniveau erfolgt nach den Festlegungen des Bebauungsplans bzw., wenn ein solcher nicht besteht, nach der tatsächlichen sich an der vorhandenen Bebauung orientierenden Schutzbedürftigkeit des Immissionsortes (Nr. 6.6 der TA Lärm). Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Die **Tageszeit** beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die **Nachtzeit** beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sowie Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen (in den übrigen Gebieten entfällt dieser Zuschlag):

Werktage	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.2 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt damit gemäß DIN ISO 9613-2 /3/ nach der folgenden Beziehung. Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

$L_{AT,i}(DW) = L_{W,i} + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} \quad [dB(A)]$			Erklärung
			Index
mit	$L_{AT,i}(DW)$	$[dB(A)]$: Immissionsanteil Quelle (bei Mitwind)	<i>downwind</i>
	L_w	$[dB(A)]$: Schalleistungspegel einer Quelle	
	D_c	$[dB]$: Richtwirkungskorrektur	
	A	$[dB]$: Dämpfung aufgrund	<i>attenuation</i>
	A_{div}	$[dB]$: ... geometrischer Ausbreitung	<i>diversion</i>
	A_{gr}	$[dB]$: ... des Bodeneffektes	<i>ground</i>
	A_{atm}	$[dB]$: ... von Luftabsorption	<i>atmosphere</i>
	A_{bar}	$[dB]$: ... von Abschirmung	<i>barrier</i>

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_{AT,i}(DW)} \right\}$		
mit	$L_{AT}(DW)$	$[dB(A)]$: Gesamtschalldruckpegel der Anlage
	$L_{AT,i}(DW)$	$[dB(A)]$: Immissionsanteil einer Quelle i
	i, m	Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$).

2.3 Darstellung von Schallpegelkonturkarten

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{pAeq} [dB(A)] erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt 10 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems. Die Berechnung erfolgt in der **Höhe $h_r = 6$ m über Grund**.

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 ² /4/ angepasst:

Tabelle 2: Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechnete Schallpegelkonturkarte, die Lage der Quellen und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte.

Die im Folgenden aufgeführten Rechenergebnisse bzw. Beurteilungspegel für Immissionsorte werden punktgenau berechnet. Hierbei können Abweichungen zu den Pegeln in den Konturkarten auftreten (bspw. durch Ruhezeitenzuschläge). Maßgeblich für die abschließende Beurteilung sind daher die punktgenauen Ergebnisse.

2.4 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption wird nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur $T = 10\text{ °C}$ und relative Luftfeuchte $F_r = 70\text{ %}$ bestimmt.
- Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 nicht spektral ermittelt.
- Das digitale Geländemodell DGM1 wird berücksichtigt.
- Die meteorologische Korrektur wird berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei $f = 500\text{ Hz}$ angenommen (DIN ISO 9613-2, Abs. 2, Anmerkung 1).
- Abschirmungen, z.B. durch Gebäude, werden berücksichtigt.

2.5 Qualität der Prognose

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodells.

DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit des Ausbreitungsmodells. Für die Immissionsanteile einzelner Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von $\pm 3\text{ dB}$ auszugehen.

Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit des Ausbreitungsmodells mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" des Ausbreitungsmodells von $\pm 1\text{ dB}$.

Die erhöhte Störwirkung impulshaltiger Geräusche im Sinne der TA Lärm ist kein Kriterium der Geräuschemission, sie ist vielmehr am jeweiligen Immissionsort zu bestimmen. In der vorliegenden Untersuchung wird die Impulshaltigkeit von Geräuschen emissionsseitig berücksichtigt. Im vorliegenden Fall wird die Beurteilung im Nahbereich der Quellen durch die Anwendung des Takt-Maximalpegelverfahren vorgenommen. Durch die Vergabe von gleich hohen Impulszuschlägen - wie quellennah ermittelt - bei der Bildung des Beurteilungspegels am Immissionsort wird die Impulshaltigkeit und somit der Beurteilungspegel im Rahmen einer Maximalwertabschätzung überschätzt. Denn die Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (zunehmende Diffusität durch Reflektionsanteile, Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung etc.) bleibt unberücksichtigt, diese Bedingungen führen im Regelfall dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert. Ferner bleibt die Überlagerung und letztlich die Verdeckung der Impulse durch die Kulisse der allgemeinen Hintergrundgeräusche unberücksichtigt. Außerdem trägt dieses Vorgehen zu einer Überschätzung der Impulshaltigkeit aufgrund der Tatsache bei, dass jede Quelle zur Impulshaltigkeit beiträgt und jeweils für sich einen 5 sec.-Takt belegt. Eine in der Praxis üblicherweise auftretende Mehrfachbelegung von 5 sec.-Takten beim zeitgleichen Einwirken mehrerer Quellen wird nicht berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen [Pegelhöhen, Betriebsdauern, Häufigkeiten, emissionsseitige Impulshaltigkeit (Takt-Maximal-Mittelungspegels) usw.] in der Regel die Geräuschsituation. Die prognostizierten Beurteilungspegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung nach TA Lärm Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind³.

³ vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und
Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Immissionsorte

Ein für die Beurteilung der Geräuschimmissionen maßgeblicher Immissionsort ist nach TA Lärm der Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung (d.h. ggf. unter Berücksichtigung der Vorbelastung) am ehesten zu erwarten ist. Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist in Nr. 2.2 der TA Lärm definiert als „*Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.*“

Die maßgeblichen Immissionspunkte liegen nach Ziff. 2.3 der TA Lärm, bei bebauten Flächen 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/ /6/.

Schutzbedürftige Räume sind z. B. (Auszug DIN 4109-1:2018, Kap. 3.16):

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Küchen, in denen ausschließlich die Mahlzeiten zubereitet werden, zählen nach der DIN 4109 nicht zu den schutzbedürftigen Räumen. Sie werden vielmehr ähnlich wie Bäder und Aborte als laute Räume eingeordnet, da sie selbst Geräusche durch Wasser- und Abwasserleitungen und andere Geräte verursachen (vgl. Anmerkung 1 und 2 zu Nr. 4.1, DIN 4109, Ausgabe November 1989). Dagegen sind Küchen, in denen zugleich die Mahlzeiten eingenommen werden oder die im Übrigen dem Wohnen und damit einer Mischnutzung dienen, für den in der TA Lärm geregelten Schutz vor Außenlärm den Wohnräumen gleichzustellen bzw. als schutzbedürftiger Raum im Sinne von Nr. A.1.3 TA Lärm (in Verbindung mit der DIN 4109, Ausgabe November 1989) anzusehen⁴.

Zu schutzbedürftigen Räumen gehören danach auch **Büroräume**. Deren Schutzanspruch richtet sich nach Nr. 6.1 der TA Lärm 98. Allerdings kann eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 angezeigt sein und dabei festgestellt werden, dass benutzte Büroräume auch nachts nur den Schutzanspruch der Tageszeit haben⁵.

⁴ BVerwG, Urteil vom 29. August 2007 - 4 C 2.07 (ZfBR 2008, 56, beck-online), Rn 24 und 25

⁵ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017, Ziff. 2.3, S. 4

3.2 Zuordnung des Immissionsortes

Die Zuordnung der Immissionsorte zur Art der in Nr. 6.1 TA Lärm aufgeführten Gebiete und Einrichtungen bestimmt sich nach Nr. 6.6 Satz 1 TA Lärm aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Damit wird die Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der emittierenden Anlage normativ durch den Bebauungsplan i. V. m. mit den Gebietskategorien der BauNVO bestimmt. Ein Abweichen von dieser festen Verknüpfung der Immissionsrichtwerte mit den im Bebauungsplan festgesetzten Gebieten ist nicht zulässig. Nur beim Vorliegen einer Gemengelage kann bei der Zuordnung der Immissionsorte von den Festsetzungen des Bebauungsplans abgewichen werden.

3.3 Maßgeblichen Immissionspunkte

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte. Durch die Wahl der Immissionsorte ist sichergestellt, dass für alle anderen schützenswerten Nutzungen in der Umgebung der Anlage die jeweiligen Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

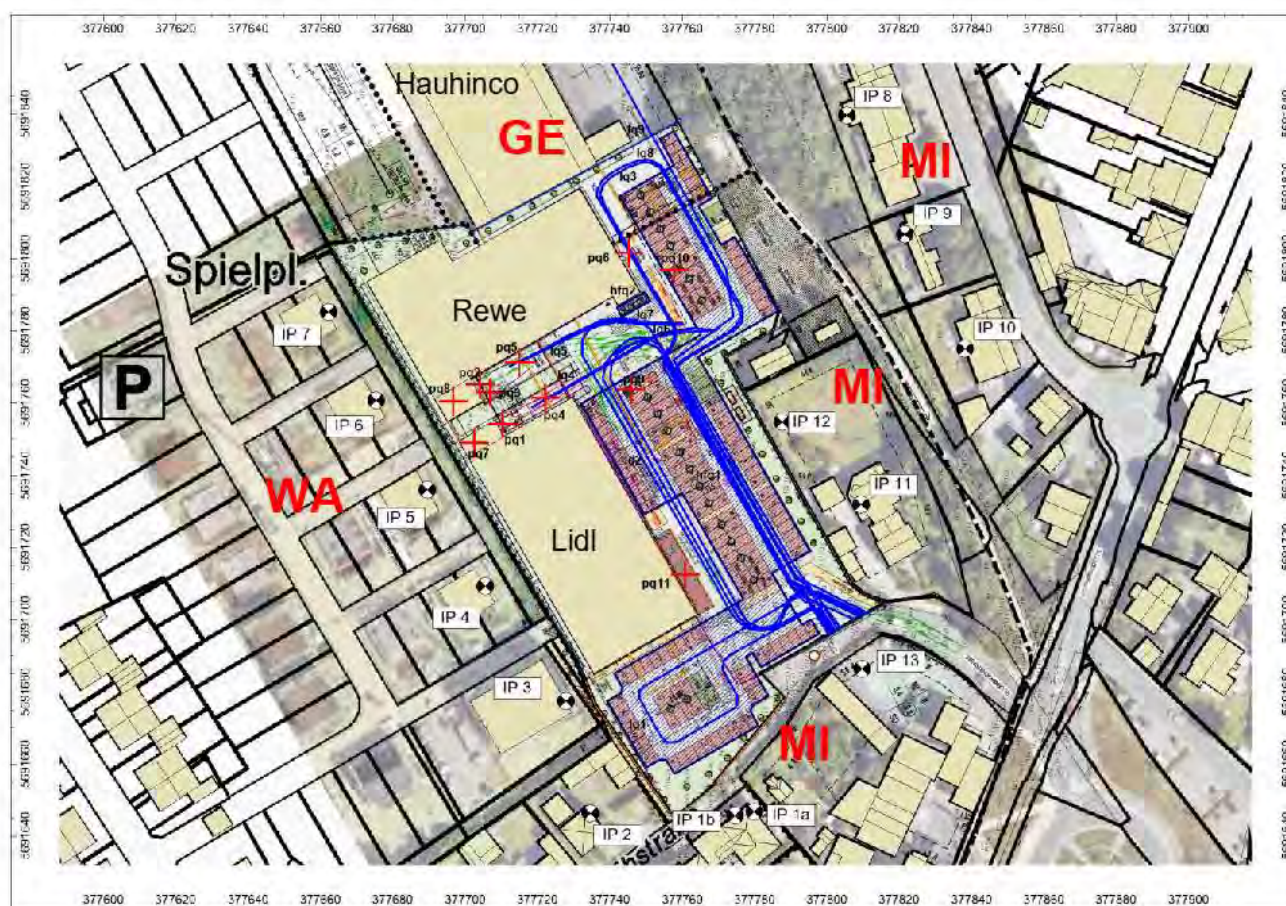


Abbildung 3: Lage der maßgeblichen Immissionspunkte

Tabelle 3: Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte

IP	Ort	Gebiets-einstufung	IRW dB(A) Tag/Nacht
IP 1a	Beisenbruchstraße 5 (Nordostfassade)	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45
IP 1b	Beisenbruchstraße 5 (Nordwestfassade)	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45
IP 2	Beisenbruchstraße 12	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45
IP 3	Am Winkel 10	WA (BPlan Nr. 73)	55 / 40
IP 4	Am Winkel 18	WA (BPlan Nr. 73)	55 / 40
IP 5	Am Winkel 26	WA (BPlan Nr. 73)	55 / 40
IP 6	Am Winkel 34	WA (BPlan Nr. 73)	55 / 40
IP 7	Am Winkel 42	WA (BPlan Nr. 73)	55 / 40
IP 8	Bahnhofstraße 3	MI (BPlan Nr. 60)	60 / 45
IP 9	Bahnhofstraße 1c	MI (BPlan Nr. 60)	60 / 45
IP 10	Bahnhofstraße 1a	MI (BPlan Nr. 60)	60 / 45
IP 11	Beisenbruchstraße 2	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45
IP 12	Baufenster BPlan Nr. 73	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45
IP 13	Baufenster BPlan Nr. 73	MI (BPlan Nr. 73)	60 / 45

Dabei wird berücksichtigt, dass sich der IP 11 im aktuellen BPlan Nr. 73 zwar in einem Gewerbegebiet befindet, dieses Grundstück jedoch im Rahmen der 1. Änderung zukünftig als Mischgebiet ausgewiesen werden soll.

4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen

4.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von **Punktquellen** im Freien werden im Allgemeinen durch **Schallleistungspegel** L_{WA} [dB(A)] beschrieben, die nach folgender Beziehung berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

Entsprechend bei halbkugelförmiger Ausbreitung:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (d / 1 \text{ m}) + 8 \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	L_{AFm}	[dB(A)]:	mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
	S	[m ²]:	Größe der Hüllfläche
	d	[m]:	mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

Bei **Linienquellen** kann zur Beschreibung der längenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA'} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0) \quad [\text{dB(A)/m}]$$

mit	$L_{WA'}$	[dB(A)/m]:	längenbezogene Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	l	[m]:	Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

herangezogen werden.

Bei **Flächenquellen** kann zur Beschreibung der flächenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA''} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0) \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

mit	$L_{WA''}$	[dB(A)/m ²]:	flächenbezogener Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	S	[m ²]:	Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WA\text{m}} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit $L_{WA\text{m}}$ [dB(A)]: Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
 L_{WA} [dB(A)]: Schallleistungspegel während der Einwirkdauer
 T [h]: Einwirkdauer
 T_B [h]: Beurteilungszeitraum

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, gemäß TA Lärm und DIN 45641 ausgedrückt als Differenz

$$K_I = L_{AFT5\text{eq}} - L_{A\text{eq}} \quad [\text{dB}]$$

mit K_I [dB]: Zuschlag für Impulshaltigkeit
 $L_{AFT5\text{eq}}$ [dB(A)]: mittlerer Taktmaximalpegel
 $L_{A\text{eq}}$ [dB(A)]: energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

Die nachfolgende Tabelle fasst die Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten zusammen (Maximalan-
nahme, ggf. erweiterte Betriebszeiten gegenüber Bauantrag):

Tabelle 4: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

Einheit	Zeit	Werktage (MO-SA)
Lidl	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.30 bis 21.30 Uhr
REWE	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.30 bis 21.30 Uhr
Backshop/ Café	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.30 bis 21.30 Uhr

Die Betriebszeit der Einzelhandelsflächen erstreckt sich werktags von 6.00 bis 22.00 Uhr. An Sonn- und Feiertagen beträgt die Betriebszeit des Backshops maximal von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr, die Lebensmittelmärkte sind geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maß-
geblichen Werktage beschränken, da die Immissionsrichtwerte an Werktagen und Sonn-/Feiertagen
identisch sind und der pegelbestimmende Ziel-/Quellverkehr an Sonn-/Feiertagen deutlich geringer
ausfällt.

4.3 Warenanlieferung - Be-/Entladung Lkw-Aufliegern mittels Hubwagen und Rollwagen

Bei den Ent- und Beladevorgängen von Lkw-Aufliegern mit Hubwagen und Rollwagen im Einzelhan-
del treten die wesentlichen Geräusche beim Überfahren der stationären Überladebrücke und der
fahrzeugeigenen Ladebordwand sowie durch Rollgeräusche am Wagenboden der Auflieger auf. Bei
den **Verladegeräuschen** beziehen wir uns auf den **Technischen Bericht Umwelt und Geologie,
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch
logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024, Abs. 5.3 /7/**.

Der Wirk-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$ (auf 1 Stunde bezogen) für einen typischen Verladevorgang
wird in der nachfolgenden Tabelle aus den veröffentlichten Einzelereignis-Schallleistungspegeln
 $L_{WAT,1,1h}$ [dB(A)] (1 Ereignis auf 1 Stunde bezogen) sowie den angenommenen Bewegungshäufig-
keiten n berechnet [$L_{WATr,1h} = L_{WAT,1,1h} + 10 \times \log(n)$].

Für die **Einzelhandelsflächen** werden für die **Anlieferung des allgemeinen Warensortiments** nach Angaben der Betreiber täglich folgende Fahrzeuge eingesetzt. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb“ der Ruhezeit (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 5: Emissionen Warenanlieferung, Lidl-Markt

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
	Lkw: Frischesortiment		1	20	0
	Lkw: Trockensortiment	1		25	0
	Lkw: Obst und Gemüse	1		15	0
	Lkw: Backwaren, TK		1	10	0
	Summe Fz	2	2		
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L _{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L _{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	40	95,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	40	91,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					98,0
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L _{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L _{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	30	94,4
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	30	90,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	30	86,6
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	30	86,6
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					96,7

Für den REWE-Markt werden für die Anlieferung des allgemeinen Warensortiments folgende Fahrzeuge täglich eingesetzt.

Tabelle 6: Emissionen Warenanlieferung, REWE-Markt

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Roll- container je Fz
	Lkw: TroSo	1	0	32	0
	Lkw: FriDie	0	1	0	20
	Lkw: Fleisch	0	1	9	0
	Lkw: Tiefkühl	1	0	0	7
	Lkw: Obst	0	1	9	0
	Lkw: Strecke	2	2	6	1
	Lkw: WGL	1	0	14	0
	Lkw: Backwaren	0	2	0	10
	Lkw: Blumen	1	1	0	2
	KT: Zeitschriften	0	3	0	1
	Summe Fz	6	11		
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L _{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L _{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	58	97,2
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	58	93,1
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	58	89,4
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	58	89,4
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	11	84,3
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	11	84,3
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	11	75,7
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	11	75,7
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					99,9
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L _{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L _{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	30	94,4
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	30	90,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	30	86,6
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	30	86,6
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	47	90,6
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	47	90,6
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	47	82,0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	47	82,0
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					98,7

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Lkw-Entladungen als Punktquellen mit einer Höhe von 1,5 m über Boden angesetzt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ent- und Beladevorgang** der LKW im Bereich der **Außenrampe** mit Palettenhubwagen einen maximalen Schallleistungspegel von $L_{W\text{Amax}} = 114 \text{ dB(A)}$ erreichen.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_1$) berücksichtigt.

Der Bäcker / das Café wird mit Hilfe von Klein-Lkw bzw. Kleintransportern beliefert. Der Transporter wird auf der Verkehrsfläche unmittelbar vor der Seiten-Eingangstür zum Bäcker von Hand entladen. Hierzu werden mehrere Kunststoffgitterkisten, die mit Backwaren gefüllt sind, über die Fläche in den Shop getragen. Im Gegenzug werden leere Kisten in den Transporter eingeladen. Im Wesentlichen ist hierbei mit Geräuschen beim Hantieren und Stapeln von Kunststoffgitterkisten sowie Schieben der Kisten über den Fahrzeug-Laderaumboden zu rechnen. In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, wurden Angaben zu den Geräuschemissionen für Handverladungen von Backwaren veröffentlicht. Alternativ ist auch ein Transport der Backwaren mit Hilfe von Rollcontainern denkbar.

Der Wirk-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$ (auf 1 Stunde bezogen) für einen typischen Verladevorgang wird in der nachfolgenden Tabelle aus den veröffentlichten Einzelereignis-Schallleistungspegeln $L_{WAT,1,1h}$ [dB(A)] (1 Ereignis auf 1 Stunde bezogen) sowie den angenommenen Bewegungshäufigkeiten n berechnet [$L_{WATr,1h} = L_{WAT,1,1h} + 10 \times \log(n)$].

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb“ der Ruhezeit (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 7: Emissionen Warenanlieferung Bäcker/Café mit Kleintransporter

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz außerh. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz innerh. RZ 6-7 Uhr und 20-22 Uhr		Anzahl Roll-container je Fz
	(Kleintrans, leichte NFz.)	1	1	0	10
	Summe Fz	1	1		
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			$L_{WAT,1,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			77,0	0	0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			72,7	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,7	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,7	0	0
Rollcontainer voll/leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	20	86,9
voll/leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					87,5
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			$L_{WAT,1,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			77,0	0	0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			72,7	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,7	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,7	0	0
Rollcontainer voll/leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	20	86,9
voll/leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					87,5

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Entladungen als Punktquellen mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ent- und Beladevorgang** der Kleintransporter einen maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAm\max} = 100$ dB(A) erreichen.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_1$) berücksichtigt.

4.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb)

Die Lieferung von Tiefkühl-/Frisch-/Molkereiwaren erfolgt durch Kühl-Fahrzeuge mit Transportkühlmaschinen. Die Kühlaggregathersteller (z.B. Carrier, Thermo-King) empfehlen, dass die Kühlmaschinen aus Gründen der Hygiene und des Tauwasseranfalls bei geöffneten Ladetüren abgeschaltet werden, da ansonsten die wärmere und feuchte Außenluft in den Lkw angesogen wird und eine Vereisung des Verdampfers resultiert. Ungeachtet dessen, wird im Rahmen einer Maximalwertabschätzung als Ausnahmefall vorsorglich eine Anlieferung mit eingeschalteter Transportkühlmaschine betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle fasst die veröffentlichten Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] von typischen Transportkühlmaschinen unterschiedlicher Ausführung für verschiedene Anwendungen zusammen.

Tabelle 8: Schalleistungspegel verschiedener Transportkühlmaschinen

Anwendung	Ausführung	Veröffentlichung, Datenquelle	L_{WA} / [dB(A)]
Lkw-Trailer mit Stirnwandkältemaschine (Sattelzugmaschine mit Kühlaufleger, z. B. 40 t Tiefkühlsattelzug für 33 Paletten)	Standard	Untersuchung ⁶ der Jahre 2003 bis 2016, Herstellerangaben CARRIER Mod. VECTOR 1350, 1505, 1950 Low Loise, 1950 MT Low Loise, VECTOR HE 19 MT PIEK (LWA=100dB), Maxima 1300 DPH	bis 102
	„lärmarme“ Ausführung	Parkplatzlärmstudie ⁷ (Kap 6.1.2, Muster-Typ „Thermo-King SMX II), Herstellerangaben Thermo King Mod. A-360, A-400 und A-500, CARRIER Mod. VECTOR 1550, 1550 Low Loise, 1550 CITY (PIEK Cert), 1950 CITY MT (PIEK Cert), VECTOR HE 19 City PIEK (LWA=98dB)	94 bis 98
Kältemaschine auf dem Lkw-Kabinendach (z. B. 18 t Frischdienst-Kühl-LKW, Einzelhandel, LM-Vollsortimenter, LM-Discounter)	Standard	Fachinformation Umweltdaten LUA NRW ⁸ , Emissionsdatenkatalog UA Österreich ⁹ , Herstellerangaben CARRIER Mod. SUPRA 450, 550, 750 und 850	95 bis 98
	„lärmarme“ Ausführung	Herstellerangaben CARRIER Mod. SUPRA 750Mt, 850MT oder 950MT, jeweils Model X Silent, Supra 1000Mt, 1050 Silent u. 1250Mt City	88 bis 94
kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter mit Kühlaufbau/Kühlkoffer	Standard	Herstellerangaben CARRIER Mod. NEOS 100S, VIENTO 200, XARIOS 350/600 MT, PULSOR 400/600 MT, Thermo King Mod. V-100, V-200, V-300	80 bis 85

6 SOUND POWER LEVELS AND DIRECTIVITY PATTERNS OF REFRIGERATED TRANSPORT TRAILERS, Jessie Roy and Peter VanDelden – Canadian Acoustics 126-Vol.45 No.3 (2017)

7 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

8 Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt NRW, Stand 2000, Kap. 3.1, Tab. S 11, in Verbindung mit Bericht des Umweltbundesamtes, Geräuschemissionen von Verteilerfahrzeugen, Abschlußbericht zu dem Forschungsvorhaben "Stand der Lärminderungstechnik bei Fahrzeugen mit lärmrelevanten Zusatzaggregaten - Ladehilfen, Kühl- und Klimaanlage", Forschungsbericht 105 05 120/05 sowie Presse-Information Nr. 9/90, Forschungsprojekt "Lärmarmes Kühlfahrzeug" mit der Vorstellung vier weiterer flüsternder Kühl-Brumms, Frigoblock

9 Emissionsdatenkatalog, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, Stand Januar/2022

In der vorliegenden Untersuchung wird eine **Transportkühlmaschine auf dem Kabinendach oder Trailer** bei freier Schallausbreitung (keine Abschirmung durch das Fahrzeug oder Fahrzeugaufbauten) berücksichtigt. Bei einer denkbaren Unterflurmontage der Kältemaschine ist gegenüber einer Kältemaschine auf dem Lkw-Dach oder Trailer mit einer größeren Eigenabschirmung A_{bar} durch das Fahrzeug und den Fahrzeugaufbau zu rechnen, außerdem ist zusätzlich eine Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} zu berücksichtigen. Die Kältemaschine auf dem Kabinendach oder Trailer stellt somit einen konservativen Emissionsansatz dar, bei dem die höheren Beurteilungspegel auftreten.

Die mittlere Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt gemäß Parkplatzlärmstudie in der Regel ca. $T_E = 15$ Minuten pro Stunde. Für ein Ereignis pro Stunde (Anlieferung) ergibt sich eine Zeitkorrektur $K = 10 \cdot \lg(T_E / 60 \text{ min})$.

Der Wirk-Schallleistungspegel $L_{WA,r,1h}$ (auf 1 Stunde bezogen) für einen typischen Vorgang wird in der nachfolgenden Tabelle aus den veröffentlichten Einzelereignis-Schallleistungspegeln L_{WA} [dB(A)] sowie den angenommenen Fahrzeugzahlen n und Einwirkzeiten T_E berechnet [$L_{WA,r,1h} = L_{WA} + 10 \times \log(n) + 10 \times \log(t_E / 60 \text{ min})$].

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 9: Emissionen Transportkühlmaschinen , Lidl

Beurteilungszeitraum	Fahrzeug	Anzahl Kühl-Fz.	L_{WA} dB(A)	T_E je Vorgang min	$L_{WA,r,1h}$ Gesamt dB(A)
Lager, 6-7 Uhr / 20-22 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger) "lärmarm"	1	98	15	92,0
Lager, 7-20 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger) "lärmarm"	1	98	15	92,0

Tabelle 10: Emissionen Transportkühlmaschinen , REWE

Beurteilungszeitraum	Fahrzeug	Anzahl n Kühl-Fz.	L _{WA} dB(A)	T _E je Vorgang min	L _{WA,r,1h} Gesamt dB(A)
Lager, 6-7 Uhr / 20-22 Uhr	Lkw -Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
Lager, 6-7 Uhr / 20-22 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw -Kabinendach	2	98	15	95,0
Lager, 6-7 Uhr / 20-22 Uhr	kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter	1	85	15	79,0
Summe					98,6
Lager, 7-20 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw -Kabinendach	1	98	15	92,0
Lager, 7-20 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw -Kabinendach "lärmarm"	1	96	15	90,0
Lager, 7-20 Uhr	kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter	2	85	15	82,0
Summe					94,4

In der Schallausbreitungsrechnung wird die jeweilige Transportkühlmaschine als Punktquelle mit einer Höhe von 3 m über Boden angesetzt.

4.5 Wirtschaftsverkehr

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf den **Technischen Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024, Abs. 5.2 /7/.**

Im Teil 1 der Untersuchung wurden im Jahr 2019 aktuelle **Geräuschemissionen von konventionellen Lkw mit Verbrennungsmotor (Diesel) auf Betriebsgrundstücke** messtechnisch untersucht (Vorbeifahrtmessungen für die gleichförmige Vorbeifahrt) und Emissionsansätze des HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) aus den Jahren 1995 und 2005 für Prognosen fortgeschrieben. Es zeigte sich, dass sich, im Vergleich zur Studie aus dem Jahr 2005, die Geräuschemissionen nicht relevant geändert haben. Der Prognoseansatz aus der Studie von 2005 hat somit weiter Gültigkeit. Auf Grund des über die Jahre veränderten Motorleistung-Masse-Verhältnisses der Lkw wird jedoch empfohlen die Einteilung des Schallleistungspegels hinsichtlich der zulässigen Gesamtmasse der Lkw anstatt der Fahrzeugleistung durchzuführen. Die angewendete Gruppierung der Schallleistungspegel entspricht somit auch der aktuell geltenden Gliederung der Geräuschpegelgrenzwerte hinsichtlich der EG Fahrzeugklassen (N2, N3) durch die Verordnung (EU) Nr. 540/2014. Der Hauptteil der Lkw fuhr mit einer mittleren Geschwindigkeit von 25 km/h bis 40 km/h durch die Messstrecke (Asphaltstraßendeckschicht). Die Durchschnittsgeschwindigkeit lag

bei 34 km/h. In diesem Geschwindigkeitsbereich spielen die Rollgeräusche und Straßendeckschichttypen nur eine untergeordnete Rolle gegenüber den Antriebsgeräuschen. Es zeigt sich eine geringfügige Erhöhung des Schallleistungspegels bei Zunahme der Geschwindigkeit.

Im Teil 2 der Untersuchung wurde das schalltechnische **Minderungspotenzial durch den Einsatz von Elektro-Lkw gegenüber Diesel-Lkw (jeweils Nennleistung $P > 105 \text{ kW}$)** messtechnisch anhand einer beispielhaften Betriebssituation untersucht. Die maximale Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände beträgt 10 Km/h. Der Fahrbelag besteht zu ca. 90 % aus Betonpflastersteinen mit Fugen $< 2 \text{ mm}$ und zu 10 % aus Asphalt, somit einer ebenen Straßendeckschicht. Es wurde festgestellt, dass durch E-Lkw bis zu mindestens 6,7 dB geringere Emissionen ausgehen als durch konventionelle Lkw. Dieses Ergebnis basiert auf lediglich eine Situation und auf relativ wenige Messungen. Es ist aber dennoch erkennbar, dass eine deutliche Geräuschminderung durch E-Lkw gegenüber herkömmlichen Lkw mit Dieselmotor bei ausgeschaltetem Warnsystem möglich ist. Für Prognosen wird ein konservativer Emissionsansatz für E-Lkw von $L_{WA, 1h} = 60 \text{ dB(A)}$ empfohlen, der 3 dB geringere Emissionen ausweist gegenüber Diesel-Lkw $> 12t$.

Die Ansätze im Teil 1 und Teil 2 beziehen sich auf Vorbeifahrtmessungen auf ebenen Straßendeckschichten. Abweichende Straßendeckschichttypen können in Anlehnung an die Korrekturwerte der RLS-19 /8/ abgeschätzt und berücksichtigt werden.

$$L_{WAB'} = 63 \text{ dB}$$
$$L_{WAB} = 62 \text{ dB(A)/m für } \overline{L_{kw}} \text{ (Diesel) Gesamtmasse} < 12 \text{ t}$$
$$\overline{L_{\text{WAR}}} =$$

$L_{\text{Aeq}} = 50 \text{ dB(A)/m}$ für Personenkraftwagen mit

nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB

Pflasterdecke mit ebener Oberfläche¹⁴ : 1 dB

sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

11 Ermittlung der Geräuschemission gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19

12 Messung der A-bewerteten Dauerschallpegel von Fahrgeräuschen und vers...

13 Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Bei geringe

14 Gemäß RLS-19 (Abs. 3.3.5) gelten Pflasterdecken dann als eben, wenn sie aus Bauteilen mit gering oder mittel strukturierten oder

Die Berechnung der Schallausbreitung folgt im Wesentlichen der DIN ISO 9613-2. Diese Norm bildet derzeit auch die Grundlage für die Schallausbreitung von Gewerbe- und Industrielärm und erlaubt im vorliegenden Fall eine unmittelbare Anwendbarkeit.

Für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'r,1h}$ [dB(A)/m] (bezogen auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt). Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 11: Emissionen Wirtschaftsverkehr „Lidl“

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw > 12t	63	2	0	66,0
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw > 12t	63	2	0	66,0

Tabelle 12: Emissionen Wirtschaftsverkehr „REWE“

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw > 12t	63	6	0	70,8
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw > 12t	63	8	0	72,0
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Kleintransporter (KT) und LNfz < 3,5 t	50	0	0	-
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Kleintransporter (KT) und LNfz < 3,5 t	50	3	0	54,8
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Summe		6		70,8
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Summe		11		72,1

Tabelle 13: Emissionen Wirtschaftsverkehr „Bäcker/Café“

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Kleintransporter (KT) und LNfz < 3,5 t	50	1	0	50,0
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Kleintransporter (KT) und LNfz < 3,5 t	50	1	0	50,0

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Fahrwege auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können bei der **beschleunigten Abfahrt** im Bereich der Grundstücksausfahrt auftreten. Hierbei treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie¹⁵ im Abstand von 7,5 m kurzzeitige Geräuschspitzen von $L_{pAFmax,7,5m} = 79 \text{ dB(A)}$ für Lkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von kurzzeitig $L_{WAmax} = 79 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 105 \text{ dB(A)}$.

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems, Geräusche beim Zuschlag der Lkw-Tür, Geräusche beim Anlassen des Lkw oder Geräusche beim Überfahren einer Bodenwelle** gemäß Kap. 5.2.3 der LKW-Lärmstudie¹⁶ mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ bis zu $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

4.6 Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren

Zur Warnung von Personen vor rückwärtsfahrenden Fahrzeugen werden vielfach akustische Rückfahrwarneinrichtungen eingesetzt. Hierzu ertönt periodisch ein Signalton, der sich deutlich wahrnehmbar vom Arbeitsgeräusch abhebt. Für den Rückfahrwarner von Lkw wird nach der Emissionsdatenbank des Umweltbundesamts Österreich¹⁷ /9/ folgender längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA}^* [dB(A)/m] je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde zzgl. einem Zuschlag für Tonhaltigkeit berücksichtigt:

$L_{WA^*,1h}$

= 61 dB(A)/m; $K_T = 6 \text{ dB}$

$L_{WAT^*,1h}$

= 67 dB(A)/m

Für die Rückfahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{WA^*,1h}$ [dB(A)/m] (bezogen auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt). Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

Tabelle 14: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren „Lidl“

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAT,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$L_{WA^*,1h}$ dB(A)/m
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	67	2	70,0
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	67	2	70,0

15 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6, überarbeitete Auflage, 2007

16 Technischer Bericht LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, Ausgabe 2024

17 Emissionsdatenkatalog der vom Umweltbundesamt Österreich unterstützten Expertengruppe Forum Schall Januar 2022

Tabelle 15: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen und Rangieren „REWE“

Bereich, Zeit	Fz- Typ	$L_{WAT,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	67	6	74,8
tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	67	11	77,4

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Stelle auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

Der A-bewertete Schalldruckpegel bei akustischen **Rückfahrwarneinrichtungen** beträgt im Abstand von 7,5 m vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** dürfen maximal 78 dB(A)¹⁸/10/ betragen. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAm_{ax}} = 78 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 104 \text{ dB(A)}$.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) berücksichtigt.

¹⁸ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

4.7 Stellplatzanlage

Für den jeweiligen Immissionsort werden Teil-Beurteilungspegel gemäß **Abs. 8.2 „Ebenerdige Parkplätze“ der Parkplatzlärmstudie /11/** aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt ermittelt und zum Gesamt-Beurteilungspegel zusammengefasst. Im vorliegenden Fall wird mit diesem Berechnungsverfahren die tatsächliche Geräuschsituation des Parkplatzes detailliert und wirklichkeitsnah nachgebildet.

Gemäß Abs. 8.2.2.1, Gleichung (11b) und Tabelle (34) der **Parkplatzlärmstudie** berechnet sich der Schallleistungspegel von Parkplätzen nach dem sogenannten „**getrennten Verfahren**“ für das **Ein- und Ausparken** nach folgender Beziehung:

	$L_{WAT} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ [dB(A)]}$		
mit	K_{PA}	[dB]:	Zuschlag in Abhängigkeit von der Parkplatzart
	K_I	[dB]:	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
	K_{PA}	K_I	Parkplatzart
	3 dB(A)	4 dB(A)	Verbrauchermarkt, Vollsortimenter, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt oder Pflaster oder Standardeinkaufswagen auf Asphalt
	5 dB(A)	4 dB(A)	Verbrauchermarkt, Vollsortimenter, Standardeinkaufswagen auf Pflaster
	0 dB(A)	4 dB(A)	Besucher-/Mitarbeiterparkplätze
	$B \cdot N$		Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkfläche

In dem Emissionsansatz enthalten sind die Geräusche beim Ein- und Ausparken inkl. Türeenschlagen sowie das Klappergeräusch der Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz.

Bei den Einkaufswagen ist eine Ausführung mit Gummibereifung vorgesehen.

Gemäß Abs. 8.2.2.2 der Parkplatzlärmstudie wird die Schallemission aus dem **Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr** nach RLS-19 /8/ ermittelt¹⁹.

Bei der Berechnung wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt²⁰, eine Korrektur für die Straßenoberflächen gemäß Abs. 3.3.5 der RLS-19 sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall der **längenbezogene Schallleistungspegel** im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

	$L_{WA',r,1h} = L_{WA'} + 10 \lg (n) + D_{SD,SDT}(v)$ [in dB(A)/m]		
mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WA'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fz.-Grundklasse gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19 $L_{WA'} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$ für Pkw für ein Fz. pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
	n		Anzahl der Fz. Im Beurteilungszeitraum
	$D_{SD,SDT}(v)$		Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit vFzG nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB (hier für $v \leq 30 \text{ km/h}$): nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB Pflasterdecke mit ebener Oberfläche ²¹ : 1 dB sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

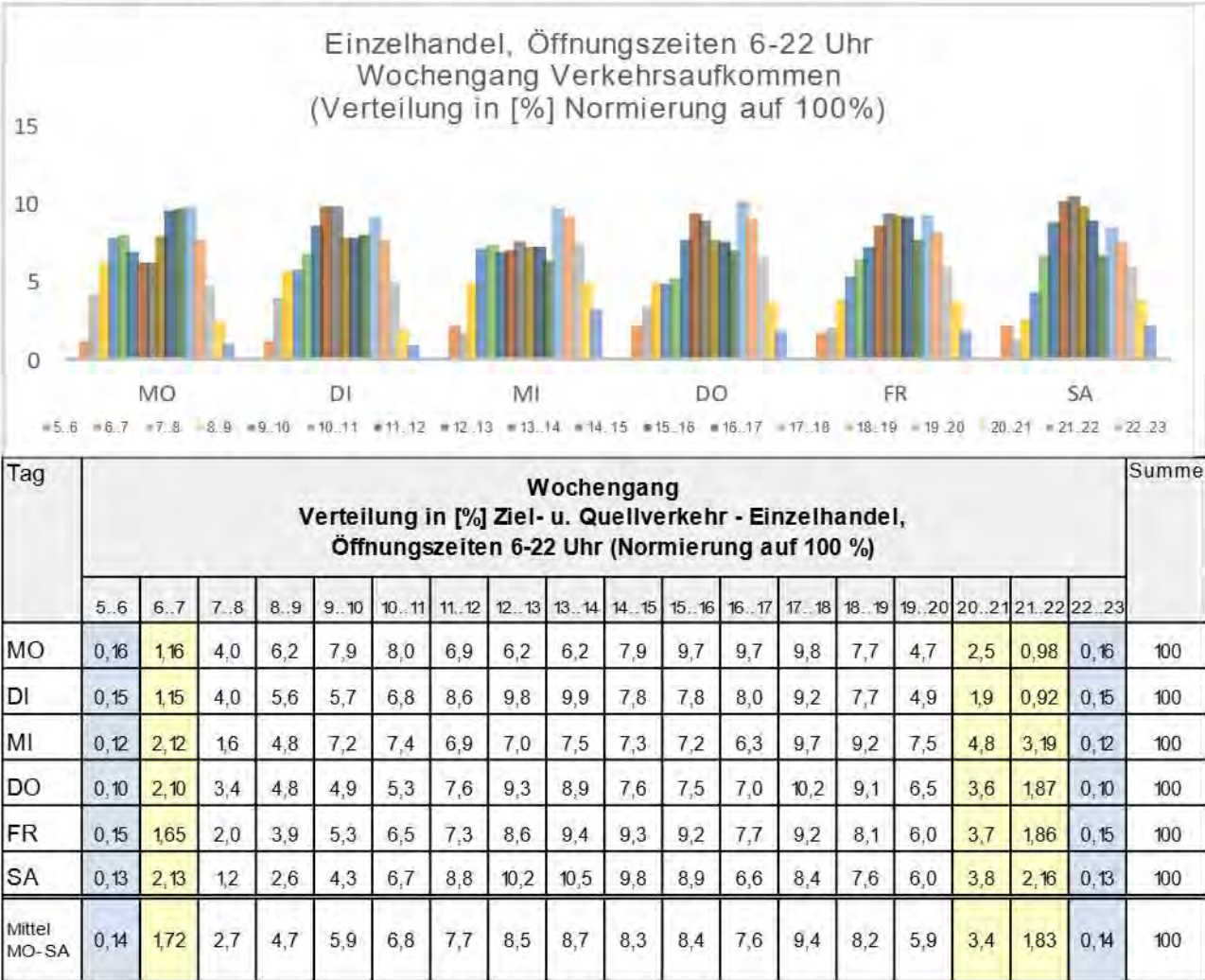
19 Die Regelungen in der Parkplatzlärmstudie (Ausgabe 2007) beziehen sich noch auf die alte Fassung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) bzw. RLS-90 (Ausgabe 1990). Diese Rechtsverordnung wurde zwischenzeitlich geändert (RLS-19, Ausgabe 2019). Die Änderungen betreffen Aktualisierungen der Geräuschemissionen und eine Aktualisierung der Verfahren zur Berechnung des Straßenverkehrslärms. Die Emissionsansätze der RLS-19 bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. Dies ist bei der Anwendung der Nummer 7.4 der TA Lärm zu beachten; vgl. LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, 24.02.2023, Seite 42.

20 Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Bei geringeren Geschwindigkeiten ergeben sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

21 Gemäß RLS-19 (Abs. 3.3.5) gelten Pflasterdecken dann als eben, wenn sie aus Bauteilen mit gering oder mittel strukturierten oder fein bearbeiteten Oberflächen profilgerecht hergestellt sind und die Fugenfüllung (Fugenbreite $b \leq 5 \text{ mm}$) bündig mit den Steinkanten (ohne Fase) abschließt, oder wenn bei gefasten Steinen die Summe aus Fugenbreite b und der beiden Fasen f kleiner als 9 mm ist ($b+2f \leq 9 \text{ mm}$).

Üblicherweise teilt sich das Verkehrsaufkommen nicht gleichmäßig auf alle Wochentage und über den 16-stündigen Tag auf. Die nachfolgende Tabelle zeigt einen typischen **Wochengang** von MO-SA des Quell- und Zielverkehrsaufkommens, die sich an eigenen Erfahrungen mit Einzelhandelsverkehr im großflächigen Handel orientiert, hierbei wurden die verlängerten Ladenöffnungszeiten berücksichtigt. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird eine Parkplatznutzung durch vereinzelte Mitarbeiter berücksichtigt, die vor 6:00 bzw. nach 22:00 Uhr den Parkplatz nutzen.

Tabelle 16: Wochengang Einzelhandel mit erweiterten Öffnungszeiten

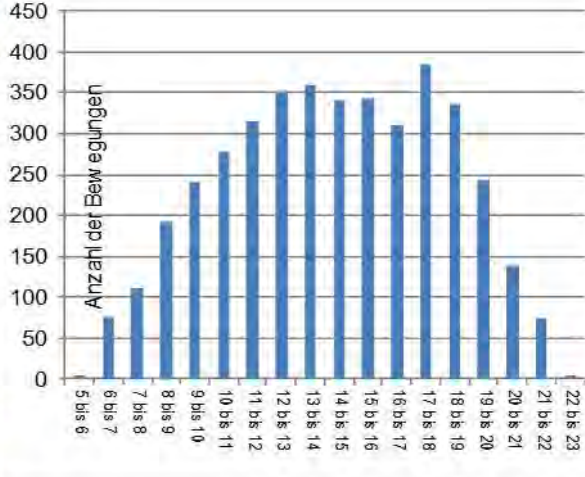


Im vorliegenden Fall liegt eine Verkehrsuntersuchung **/22/** vor, demnach ist täglich mit einem **Ziel- und Quellverkehr von 4096 Fahrzeugen bzw. Bewegungen** für den Kunden- und Beschäftigtenverkehr zu rechnen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die getroffenen Annahmen und Kennwerte zusammen und berechnet die Schallleistungspegel nach o. g. Gleichung. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

Tabelle 17: Emissionen Parkplatz „getrennten Verfahren“

Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)			4096
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens			
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.	
5 bis 6	0,14	6	
6 bis 7	1,86	76	
7 bis 8	2,72	111	
8 bis 9	4,67	191	
9 bis 10	5,89	241	
10 bis 11	6,76	277	
11 bis 12	7,67	314	
12 bis 13	8,53	350	
13 bis 14	8,74	358	
14 bis 15	8,29	339	
15 bis 16	8,38	343	
16 bis 17	7,57	310	
17 bis 18	9,41	386	
18 bis 19	8,21	336	
19 bis 20	5,93	243	
20 bis 21	3,41	140	
21 bis 22	1,83	75	
22 bis 23	0,14	6	
	100	4096	



Schallleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (gesamte Parkplatzfläche)					
Parkplatz	K_{PA} dB	K_i dB	T_B h	Anz. Bew. insg.	L_{WA} dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	3800	94,7
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	291	89,9
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	3	4	1	6	77,4

Emissionspegel Parkplatz mittl. Bereich, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D_{SD}; SDT(v) dB	T_B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M_{PKW} / h	L_{WA}' dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	0,0	13	950	73	68,3
tags, innerhalb Ruhezeit	0,0	3	73	24	63,5
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	0,0	1	4	4	55,7

Emissionspegel Parkplatz nördl. Bereich, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D_{SD}; SDT(v) dB	T_B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M_{PKW} / h	L_{WA}' dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	0,0	13	475	37	65,3
tags, innerhalb Ruhezeit	0,0	3	36	12	60,5
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	0,0	1	1	1	49,7

Emissionspegel Parkplatz, südl. Bereich Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D_{SD}; SDT(v) dB	T_B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M_{PKW} / h	L_{WA}' dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	0,0	13	475	37	65,3
tags, innerhalb Ruhezeit	0,0	3	36	12	60,5
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	0,0	1	1	1	49,7

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Parkplatzfläche auf dem Gelände als Flächenquelle und der Fahrweg als Linienquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

Dabei gehen wir für die Pkw-Fahrwege davon aus, dass die äußerst nördlich und südlich gelegenen Stellplätze im Vergleich zu den hierzu ca. doppelt so vielen Stellplätzen in der Mitte des Parkplatzes in einem Verhältnis von 1:2 genutzt bzw. befahren werden. Demnach ergeben sich für die genannten Emissionen für den Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr auf der nördlich und südlich sowie in der Mitte gelegenen Parkplatzfläche die o. g. längenbezogenen Schallleistungspegel L_{WA} in den jeweiligen Beurteilungszeiträumen.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können bei der **beschleunigten Abfahrt** im Bereich der Grundstücksausfahrt auftreten. Hierbei treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie²² im Abstand von 7,5 m kurzzeitige Geräuschspitzen von $L_{pAFmax, 7,5m} = 67 \text{ dB(A)}$ für Pkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von kurzzeitig $L_{WAmax} = 67 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 93 \text{ dB(A)}$.

Beim Türeenschlagen von PKW sowie Schlagen der Kofferraumklappe treten auf dem **Kundenparkplatz** gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie im Abstand von 7,5 m **kurzzeitige Geräuschspitzen** von $L_{pAFmax, 7,5m} = 74 \text{ dB(A)}$ auf. Dies entspricht einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 74 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 100 \text{ dB(A)}$.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$) berücksichtigt.

²² Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

4.8 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

Beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen ist im Wesentlichen mit Schlag- und Scheppergeräuschen der Körbe zu rechnen. Bei den **Geräuschemissionen** beziehen wir uns auf den **Technischen Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024, Tab. 20 /7/**. Im vorliegenden Fall wird der Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt berechnet:

	L_{WA_r}	=	$L_{WA_{eq,1h}} + 10 \lg n - 10 \lg T_B / 1 \text{ h}$
mit	L_{WA_r}	[dB(A)]:	auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel
	$L_{WA_{eq,1h}}$	[dB(A)]:	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde
		EKW Metallkorb	$L_{WA_{eq,1h}} = 68 \text{ dB(A)}, K_1 = 4 \text{ dB}$
		EKW Kunststoffkorb	$L_{WA_{eq,1h}} = 62 \text{ dB(A)}, K_1 = 4 \text{ dB}$
		EKW „geräuscharme“ Ausführung	$L_{WA_{eq,1h}} = 61 \text{ dB(A)}, K_1 = 4 \text{ dB}$
	n		Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum T_B
	T_B	[h]:	Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

Im vorliegenden Fall kommen **„geräuscharme“ Einkaufswagen** (z.B. Hersteller Wanzl Modell D155RC35) zum Einsatz, die deutlich geringere Emissionen beim Zusammenschieben aufweisen als herkömmliche Wagen mit Metallkorb. Bei diesen Wagen dämpfen Kunststoff-Protektoren (Korb-schutzecken, Korbschutzprofil und Stoßleiste) das Geräuschniveau beim Ineinanderschieben (Metall auf Metall). Korbklappenelemente mit Spezial-Kunststoffeinlage dämpfen den Anschlag der Klappe und Kunststoff-Scharniere zwischen Korbklappe und Korb dienen als geräuschreduzierendes Lager. Kugelgelagerte Gummi-Laufrollen (Elastomer-Elemente) übertragen Bodenunebenheiten und Vibrationen in gedämpfter Form auf das Untergestell, so dass der Einkaufswagen ruhiger läuft.

Die Verkehrsuntersuchung geht für den Lidl-Markt und den REWE-Markt inkl. der Bäckerei von jeweils ungefähr 1800 Kunden bzw. 1700 Kunden, d. h. ca. 3600 (Lidl) bzw. 3400 (REWE) Bewegungen pro Tag.

Geht man davon aus, dass ca. 70 % aller Kunden einen Einkaufswagen nutzen, kann für die angenommenen Kundenzahlen bzw. Bewegungen nach o. g. Beziehung nachfolgende Schallleistungspegel L_{WA} angenommen werden.

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

Tabelle 18: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „Lidl-Markt“

Sammelbox	EKW	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Mind. Box R / dB	L _{WAeq,1h} dB(A)	K _i dB	L _{WATr} dB(A)
tags, außerh. Ruhezeit	"lärmarm"	13	3344	70	2.341	0	61	4	87,6
tags, innerh. Ruhezeit	"lärmarm"	3	256	70	179	0	61	4	82,8

Tabelle 19: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „REWE-Markt“ – Box 1

Sammelbox	EKW	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Mind. Box R / dB	L _{WAeq,1h} dB(A)	K _i dB	L _{WATr} dB(A)
tags, außerh. Ruhezeit	"lärmarm"	13	1582	70	1.107	0	61	4	84,3
tags, innerh. Ruhezeit	"lärmarm"	3	118	70	83	0	61	4	79,4

Tabelle 20: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen „REWE-Markt“ – Box 2

Sammelbox	EKW	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Mind. Box R / dB	L _{WAeq,1h} dB(A)	K _i dB	L _{WATr} dB(A)
tags, außerh. Ruhezeit	"lärmarm"	13	1582	70	1.107	0	61	4	84,3
tags, innerh. Ruhezeit	"lärmarm"	3	118	70	83	0	61	4	79,4

In der Schallausbreitungsrechnung wird das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen als Punktquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz, vom Markt zu den Kunden-Pkw und zurück, werden in dem Emissionsansatz für den Kundenparkplatz mitberücksichtigt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen** auftreten. Hierbei ist gemäß Tabelle 9 der Lkw-Lärmstudie²³ mit Schallleistungspegeln von $L_{W\max} \leq 106 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$) berücksichtigt.

23 Technischer Bericht, Heft 3: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Romer, Ziegler, Lingenau, Lenkewitz, Benarik – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024.

4.9 Technische Gebäudeausrüstung

Die technischen Einrichtungen, wie z.B. Heiz-, Lüftungs- und Kühlanlagen, sind die einzigen Anlagenteile, die eventuell auch nachts betrieben werden. Die maßgebenden Geräusche dieser Anlagen werden erfahrungsgemäß von im Freien angebrachten Komponenten oder über Ansaug- und Ausblasöffnungen bzw. -leitungen abgestrahlt. Von den in Gebäuden aufgestellten Aggregaten selbst gehen meist aufgrund des baulichen Schallschutzes keine immissionswirksamen Geräusche aus.

Detaillierte Angaben der technischen Anlagen liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen die nachfolgenden schalltechnischen Vorgaben²⁴ für die technischen Einrichtungen getroffen, die jeweils im Freien (hier: auf dem Dach der beiden Anlieferungen) aufgestellt werden:

Tabelle 21: Emissionen Technischen Einrichtungen

Bezeichnung	L _{WA} Summe aller Geräte im Aufstellbereich	Einwirkzeit Tag 6-22 Uhr	Einwirkzeit ungünstigste volle Nachtstd. zw. 22-6 Uhr
	dB(A)	(min)	(min)
Lidl – Dachaufstellung Anlieferung	71	960	60
REWE – Dachaufstellung Anlieferung	71	960	60

Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emissionen der Geräte einzelntonfrei nach Definition der TA Lärm sind und keine Impulshaltigkeit aufweisen.

Hierdurch ist sichergestellt, dass an der nächstgelegenen Wohnbebauung die Nacht-Immissionsrichtwerte durch die Immissionen der technischen Anlagen ohne weitere Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden.

²⁴ Die hinsichtlich der Schallemissionen, Standorte - insbesondere ist hier der Standort der Rückkühleinheit zu nennen - und Betriebszeiten angenommenen Betriebsdaten sind im Rahmen der Detailplanung zu überprüfen. Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emission der Geräte einzelntonfrei nach Definition der TA Lärm ist und keine Impulshaltigkeit aufweist.

4.10 Pressenanlage für Papier und Kartonage (REWE)

Im abgesenkten Rampenbereich ist für den REWE-Markt eine stationäre Pressenanlage für Papier, Kartonage und Pappe vorgesehen.

Je nach Ausstattung und Modell ist von unterschiedlichen Schallleistungspegeln auszugehen²⁵. Schneckenverdichter sind Hochleistungsverdichter. Die horizontal gelagerte Schnecke im Inneren der Presseinheit zieht durch stetiges Drehen das Material ein, um es dann im angekoppelten Pressbehälter zu verdichten. Schneckenverdichter arbeiten im Vergleich zu Kolbenverdichtern geräuscharm. Der Antrieb mit Getriebemotor ist relativ leise. Der Verdichter arbeitet nach Betätigung eines Tasters und schaltet sich selbsttätig automatisch ab.

Für den angenommenen Pressentyp sowie die Pressdauer und Nutzungshäufigkeit ergibt sich ein mittlerer Beurteilungs-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$ [dB(A)] (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

Tabelle 22: Emissionen Schneckenverdichter

Anlagentyp	Schallleistungspegel L_{WA}	Impulshaltigkeit K_I	Tonhaltigkeit K_T	Pressdauer je Vorgang	Anzahl Vorgänge täglich	Beurteilungs-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$
	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[sec]		[dB(A)]
Schneckenverdichter mit Befüllung	85,0	0	0	30	60	82,0
Leerer Zustand	80,0	0	5	30	60	82,0
Summe						85,0

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Schneckenverdichter als Punktquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

Der Marktbetreiber hat im Baugenehmigungsverfahren mit entsprechendem Produktnachweis sicherzustellen, dass der angenommene Schallleistungspegel nicht überschritten wird.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) berücksichtigt.

²⁵ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayerischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)

4.11 Außenbewirtung Gastronomiefläche

Vor der Bäckerei/Café soll den Kunden eine Außenterrasse mit ca. 12 Sitzplätzen zur Verfügung stehen. Wir gehen davon aus, dass die Außengastronomiefläche nur tagsüber maximal zwischen 6:30 Uhr und 21:30 Uhr und ohne Musik aus Lautsprechern betrieben wird.

Zur Bestimmung der von den Außengastronomiebereichen ausgehenden Geräusche wird auf Angaben in der Norm VDI 3770 /12/, Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“²⁶ zurückgegriffen, die auf Untersuchungen in der Sportanlagenlärm-Studie zu klassischen Biergärten beruhen. In einer Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt wurden diese Ergebnisse mit Untersuchungen aus Österreich verglichen und auf andere Außengastronomie Nutzungen erweitert. Aus Tabelle 1 der Norm VDI 3770 ergeben sich Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)] mit unterschiedlicher Intensität sich unterhaltender Menschen:

Tabelle 23: Emissionen sprechender Menschen unterschiedlicher Intensität

Quelle	Intensität	Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)
Sprechen	normal / gehoben / sehr laut	65 / 70 / 75

Die genannten Schallleistungspegel beschreiben die Geräusche im Mittel über die Dauer der jeweiligen Äußerung. Zusätzlich ist daher der Zeitanteil zu berücksichtigen, in dem diese Äußerungen auftreten. Der mittlere Schallleistungspegel lässt sich damit berechnen nach der Beziehung

$$L_{WATEq} = L_{WA} + 10 \cdot \lg(n) + K_t$$

mit L_{WA} [dB(A)]: Schallleistungspegel; hier 65 dB(A)
 n : Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen
 K_t [dB]: Impulszuschlag, gem. Gleichung (26) der Norm VDI 3770
 $K_t = 9,5 - 4,5 \cdot \lg(n)$ in dB(A)

Für die Außengastronomie der Gaststätte wird angenommen, dass 1 Person spricht und 1 bis 2 Personen ihr zuhören, so dass max. 50 % der anwesenden Gäste zeitgleich sprechen.

Für die tagsüber gleichzeitig anwesenden Gästen bzw. zur Immission wesentlich beitragenden Personen errechnet sich ein Schallleistungspegel von:

Tabelle 24: Emissionen Außengastronomiebereiche

Außengastronomie- bereiche	Intensität der Unterhaltung / L_{WA} [dB(A)]		Anzahl Sitzplätze	Gleich- zeitigkeits- faktor	L_{WATEq} [dB(A)]
Außensitzfläche	normal	65	12	50%	78,8

²⁶ VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Sept. 2012

Dieser Ansatz stellt wegen der Annahme einer vollständigen Nutzung aller Plätze auf der Terrasse und einer kontinuierlichen Einwirkung über die gesamte Öffnungszeit eine Maximalwertabschätzung dar.

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Außengastronomiebereich auf dem Grundstück als Flächenquelle mit einer Höhe von 1,2 m über Boden angesetzt. Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung: $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$) berücksichtigt.

4.12 Vorbelastung

Mögliche Einwirkungen durch Anlagen Dritter (Vorbelastung) im Geltungsbereich der TA Lärm sind an den betrachteten Immissionspunkten durch den Lkw-Verkehr zur nördlich gelegenen Firma Hauhinco Maschinenfabrik GmbH & Co. KG zu erwarten.

Nach Angaben der Fa. Hauhinco kann täglich mit bis zu 20 Lkw (40 Fahrbewegungen) gerechnet werden, die das Firmengelände außerhalb der Ruhezeiten über den Parkplatz der beiden Lebensmittelmärkte tagsüber befahren und auf dem gleichen Wege wieder verlassen. Zur Nachtzeit ist mit keinem Fahrverkehr zu rechnen.

Nach Abschnitt 4.5 ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA',1h}$ [dB(A)/m] (bezogen auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt):

$$L_{WA',1h} = 63 + 10 \lg(40) + 0 = 79,0 \quad [\text{in dB(A)/m}]$$

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Fahrwege auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

5 Beurteilung der Geräuschimmissionen

5.1 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach Punkt 7.4 TA Lärm sind Geräusche des An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m vom Betriebsgrundstück nur in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis f (urbane Gebiete, Mischgebiete, allgemeine und reine Wohngebiete sowie Kurgebiete) mit zu berücksichtigen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mehr als 3 dB(A) erhöhen
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden
und
- keine Vermischung²⁷ mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist.

Die maßgeblichen Geräusche durch Straßenverkehr werden im Bereich der Zu- und Abfahrt zum Betriebsgrundstück (ca. 50 m langes Teilstück der Beisenbruchstraße) von dem Straßenverkehr auf der nahegelegenen „Wuppertaler Straße“ bestimmt. Diese wird gemäß /22/ von ca. 920 Kfz/h in der Spitzenstunde befahren. Dies entspricht ungefähr einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastung (DTV) von 10.000 Kfz pro Tag. Auf dem betrachteten Grundstück befindet sich darüber hinaus bereits ein Lidl-Markt mit Kundenparkplatz. Durch die Erweiterung des Lidl-Marktes und den Neubau des REWE-Marktes ist eine Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mehr als 3 dB(A) bei dem angenommenen Verkehrsaufkommen nicht zu erwarten. Zusätzliche organisatorische Maßnahmen sind demnach nicht erforderlich.

5.2 Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nr. 7.3 der TA Lärm wird Schall als tieffrequent bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Weitere Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält Nr. A 1.5 des Anhangs der TA Lärm, wo u. A. auf die einschlägige DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ und das zugehörige Beiblatt 1 verwiesen wird. In der gültigen DIN 45680 werden in Nr. 3.1 die Terzbänder mit den Mittenfrequenzen von 10 Hz bis 80 Hz als Bereich tiefer Frequenzen im Sinne der Norm definiert.

Die Emissionsspektren der untersuchten Quellen weisen unterhalb von 90 Hz üblicherweise keine nennenswerten Anteile auf. Eine weitergehende Betrachtung von tieffrequenten Geräuschimmissionen ist im vorliegenden Fall daher nicht erforderlich.

²⁷ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, 24.02.2023, Seite 42, „Eine „Vermischung mit dem übrigen Verkehr“ ist in der Regel dann gegeben, wenn das anlagenbedingte Verkehrsaufkommen die Verkehrsströme auf öffentlichen Verkehrswegen nicht mehr erkennbar beeinflusst.“

5.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} beschrieben. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Maximalpegel L_{AFmax} lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{AFmax} = L_{WAmx} - [20 \cdot \lg(d/d_0) + 11] + K_0 \text{ [dB(A)]}$$

mit L_{AFmax} Maximalpegel [dB(A)]
 L_{WAmx} maximaler Schallleistungspegel [dB(A)]
 d Abstand zur Quelle ($d_0 = 1\text{m}$)
 K_0 3 dB für eine Ausbreitung im Halbkugelfeld

Für die Umrechnung des Pegels L_{I1} im Abstand d_1 auf den Abstand d_2 gilt:

$$L_{I2} = L_{I1} + 20 \cdot \lg(d_1/d_2).$$

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen können beim **Be-/Entladevorgang** der LKW mit Hubwagen und Rollcontainern sowie der Handverladung gemäß einer Studie zu Verladetätigkeiten einen maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmx} = 114 \text{ dB(A)}$ erreichen.

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems** gemäß Tabelle 4 der LKW-Lärmstudie²⁸ mit einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmx} = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Der A-bewertete Schalldruckpegel bei **akustische Rückfahrwarneinrichtungen** beträgt im Abstand von 7,5 m vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und darf maximal 78 dB(A)²⁹ betragen.

Bei der **Einkaufswagensammelbox** können kurzzeitige Geräuschspitzen mit Schallleistungspegeln gemäß Tabelle 9 der Lkw-Lärmstudie³⁰ von $L_{WAmx} \leq 106 \text{ dB(A)}$ auftreten.

28 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

29 Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

30 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt

Bei der **beschleunigten Abfahrt im Bereich der Ausfahrt** treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie³¹ im Abstand von 7,5 m kurzzeitige Geräuschspitzen von $L_{pAFmax,7,5m} = 67$ dB(A) für Pkw und $L_{pAFmax,7,5m} = 79$ dB(A) für Lkw auf.

Beim Türeenschlagen von PKW treten auf dem **Kundenparkplatz** gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie im Abstand von 7,5 m kurzzeitige Geräuschspitzen von $L_{pAFmax,7,5m} = 74$ dB(A) auf.

Die nachfolgende Tabelle zeigt für die maßgeblichen Immissionspunkte (IP) die kurzzeitige Geräuschspitzen L_{AFmax} , berechnet nach den o. g. Gleichungen bei freier Schallausbreitung:

Tabelle 25: Kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelereignis	IP	L_{WAmax} dB(A)	L_{AFmax} in 7,5m dB(A)	Abstand zur Quelle m	L_{AFmax} dB(A)
Anlieferung	IP 5/6	114		28	77
Entspannung Druckluftbremse	IP 5/6	108		35	69
Einkaufswagensammelbox	IP 11	106		50	64
Rückfahrwarneinrichtung	IP 5/6		78	28	67
beschleunigte Abfahrt Lkw	IP 13		79	16	72
beschleunigte Abfahrt Pkw	IP 13		67	10	65
Türeenschlagen PKW Parkplatz	IP 3/12		74	20	65

Mit kurzzeitigen Geräuschspitzen, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage überschreiten, ist demnach nicht zu rechnen. Zur Nachtzeit können Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte um mehr als 20 dB(A) an der nächstgelegenen Wohnbebauung (IP 3) durch die Nutzung des Parkplatzes nicht ausgeschlossen werden. Wir gehen jedoch davon aus, dass Stellplätze für Mitarbeiter, die ggf. vor 6:00 Uhr und/oder nach 22:00 Uhr den Parkplatz befahren bzw. verlassen, mehr als 35 m (IP 3) bzw. ca. 20 m (IP 12) von der nächstgelegenen Wohnbebauung entfernt sind. Unter dieser Annahme wird das Maximalpegelkriterium in der Nacht eingehalten.

für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden
31 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

5.4 Beurteilungspegel

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm nach der folgenden Beziehung. Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen im vorliegenden Fall:

	$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R \quad [dB(A)]$		
mit	C_{met}	[dB]:	meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Mittelungspegels nach DIN ISO 9613-2
	K_T	[dB]:	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 TA Lärm
	K_I	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 TA Lärm
	K_R	[dB]:	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm, nur in Gebieten nach Nr. 6.1 d) bis f) TA Lärm

Die **meteorologische Korrektur** dient der Berücksichtigung der Häufigkeit ausbreitungsgünstiger Wetterlagen bei der Bildung des Langzeit-Beurteilungspegels. Sie ist gemäß TA Lärm von den bei einer schallausbreitungsgünstigen Wetterlage gemessenen Immissionspegeln abzuziehen. Im vorliegenden Fall wurde für die hier betrachteten relevanten Immissionspunkte der Faktor mit $C_0 = 2 \text{ dB}$ - im Einklang mit der Anmerkung 22 der DIN ISO 9613-2 - abgeschätzt. Die Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} [dB] erfolgt im Rahmen der Schallausbreitungsrechnung.

Enthält das zu beurteilende Geräusch während eines Beurteilungszeitraumes Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z.B. Schläge, ist für diese Zeit ein **Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I** zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels ($L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) berücksichtigt. Auf die Anwendung eines weiteren Zuschlages kann bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet werden, d.h. **$K_I = 0 \text{ dB}$** .

Tritt am Immissionspunkt eine erhöhte Belästigung durch das Mithören ungewünschter Informationen auf, ist nach TA Lärm je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Beurteilungszeiträumen ein **Zuschlag für Informationshaltigkeit K_T** von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu addieren. Der Zuschlag wird in der Regel nur bei gut verständlichen Lautsprecherdurchsagen oder deutlich hörbaren Musikwiedergaben gegeben, d.h. **$K_T = 0 \text{ dB}$** .

Ist ein Geräusch zeitweise am Immissionspunkt tonhaltig, so ist gemäß TA Lärm für diese Zeit wegen der erhöhten Störwirkung ein **Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T** von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Aus dem Anhang A.3.3.5. TA-Lärm lässt sich kein Vorrang einer messtechnischen Bestimmung gegenüber dem subjektiven Höreindruck ableiten³². Die geplante Anlage wird nach dem Stand der Geräuschminderungstechnik errichtet, es wird daher davon ausgegangen, dass die Geräusche nicht tonhaltig sind. Auf die Anwendung eines Tonzuschlages wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h. **$K_T = 0$ dB**.

Während den **Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

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

wird in Wohngebieten (WA/WR) bei der Mittelwertbildung über die Einwirkdauer für Geräusche innerhalb der o.g. „Ruhezeiten“ ein Zuschlag von 6 dB(A) für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt. Ein möglicher Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wurde bereits in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die **Tabelle A3** im Anhang listet die Einwirkzeiten auf.

Der gewählte Emissionsansatz entspricht bzgl. Pegelhöhen, Betriebsdauern, Fahrzeuganzahl, Anzahl der Ladevorgänge, emissionsseitige Impulshaltigkeit usw. einer Maximalabschätzung. Die Beurteilungspegel entsprechen dem oberen Vertrauensbereich.

³² VGH München, Beschluss v. 19.07.2019 – 9 CS 19.794, redaktioneller Leitsatz, Rn. 16

Nach Rundung³³ auf ganzzahlige Pegelwerte, ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel L_r im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm:

Tabelle 26: Beurteilungspegel – Zusatzbelastung Lidl, REWE, Bäcker

IP	Bezeichnung	L_r tags dB(A)	L_r nachts dB(A)	IRW tags dB(A)	IRW nachts dB(A)
IP 1a	Beisenbruchstraße 5 (Nordostfassade)	52	37	60	45
IP 1b	Beisenbruchstraße 5 (Nordwestfassade)	50	34	60	45
IP 2	Beisenbruchstraße 12	49	33	60	45
IP 3	Am Winkel 10	54	37	55	40
IP 4	Am Winkel 18	50	33	55	40
IP 5	Am Winkel 26	54	39	55	40
IP 6	Am Winkel 34	52	38	55	40
IP 7	Am Winkel 42	47	31	55	40
IP 8	Bahnhofstraße 3	51	33	60	45
IP 9	Bahnhofstraße 1c	51	34	60	45
IP 10	Bahnhofstraße 1a	50	34	60	45
IP 11	Beisenbruchstraße 2	56	41	60	45
IP 12	Baufenster BPlan Nr. 73	59	43	60	45
IP 13	Baufenster BPlan Nr. 73	56	41	60	45

Wie der Vergleich zeigt, werden durch die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an allen Immissionspunkten für die getroffenen Maximalannahmen eingehalten.

Spitzenpegel³⁴, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, treten unter den getroffenen Annahmen nicht auf.

Für die Prüfung nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen (Vereinfachte Regelfallprüfung) ist eine **Berücksichtigung der Vorbelastung** ... nach Nr. 4.2 Buchst. c der TA Lärm nur erforderlich, wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm beitragen wird ... Nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 Satz 2 der TA Lärm

³³ Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle anzugeben und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gilt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei $\leq 0,4$, Aufrundung bei $\geq 0,5$) [Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99; Aktualisierte LAI_Hinweise TA Lärm März 2017]

³⁴ Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

ist eine Zusatzbelastung indes als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet³⁵.

Die Immissionsrichtwerte werden an den maßgeblichen Immissionspunkten IP 1a/b bis IP 2 und IP 7 bis IP 10 durch die Zusatzbelastung um mindestens 6 dB unterschritten. Eine detaillierte Vorbelastungsuntersuchung kann hier entfallen.

Für die übrigen Immissionspunkte wird die Vorbelastung durch die Fa. Hauhinco im Rahmen einer zusätzlichen Ausbreitungsrechnung prognostiziert. Einwirkungen durch Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm sind primär durch den Lkw-Verkehr der Firma Hauhinco zu erwarten, die das Firmengelände außerhalb der Ruhezeiten über den Parkplatz der beiden Lebensmittelmärkte tagsüber befahren und auf dem gleichen Wege wieder verlassen.

Die Beurteilungspegel L_r [dB(A)] nach TA Lärm wurden im Rahmen der Maximalwertabschätzung durch Rundung auf ganzzahlige Pegelwerte gebildet und im Folgenden mit den angenommenen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen.

³⁵ Vgl. BVerwG, Urteil vom 14. März 2018 - 4 A 5.17, Rn 61

Tabelle 27: Beurteilungspegel

IP	Bezeichnung	Zusatzbelastung Lidl/Rewe/Bäcker		Vorbelastung Hauhinco		Gesamtbelastung		L _r		IRW	
		LA _{Feq} tags dB(A)	LA _{Feq} nachts dB(A)	LA _{Feq} tags dB(A)	LA _{Feq} nachts dB(A)	LA _{Feq} tags dB(A)	LA _{Feq} nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 3	Am Winkel 10	53,7	36,6	36,7	-	53,8	36,6	54	37	55	40
IP 4	Am Winkel 18	49,5	32,7	36,1	-	49,7	32,7	50	33	55	40
IP 5	Am Winkel 26	54,1	39,1	36,5	-	54,2	39,1	54	39	55	40
IP 6	Am Winkel 34	52,1	38,0	35,7	-	52,2	38,0	52	38	55	40
IP 11	Beisenbruchstraße 2	55,9	40,6	47,8	-	56,5	40,6	57	41	60	45
IP 12	Baufenster BPlan Nr.73	58,5	42,8	50,5	-	59,2	42,8	59	43	60	45
IP 13	Baufenster BPlan Nr.73	56,3	41,4	46,5	-	56,7	41,4	57	41	60	45

Wie der Vergleich zeigt, werden durch die Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte an allen Immissionspunkten für die getroffenen Maximalannahmen eingehalten.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm durch Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, werden durch die Anlage nicht verursacht.

Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

6 Schallschutzmaßnahmen

Durch den Vorhabenträger werden die folgenden Maßnahmen zum Schallschutz vorgesehen, so dass nach den Umständen vermeidbare Geräuschimmissionen auf ein Mindestmaß begrenzt werden und die zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden können:

1. Die Betriebszeiten, Öffnungszeiten und Zeiten für die Warenanlieferung und Entsorgung müssen den Zeiträumen in Tabelle 4 entsprechen.
2. Die Anlieferung von Waren für die Geschäftshäuser und die Entsorgung haben an dem jeweiligen Rampentisch (Rampenniederfahrt) zu erfolgen.
3. Die Anlieferung des Bäckers/Cafés kann im Bereich des Nebeneingangs der Geschäftsräume erfolgen.
4. Es dürfen nur geräuscharme Einkaufswagen genutzt werden, die beispielsweise mit Gummi-Bereifung und Kunststoff-Protektoren ausgerüstet sind (vgl. Abs. 0).
5. Die Fahrwege auf dem Parkplatz haben aus einer Asphaltdecke zu bestehen.
6. Der stationäre Schneckenverdichter für Papier und Pappe darf einen Beurteilungs-Schallleistungspegel von $L_{WAT,1h} < 85 \text{ dB(A)}$ aufweisen (vgl. Abs. 4.10).
7. Die Schallleistungspegel der technischen Anlagen sind auf die in der Tabelle in Abschnitt 4.9 genannten Werte begrenzt. Die Emissionen der Geräte müssen einzeltonfrei nach Definition der TA Lärm sein und dürfen keine Impulshaltigkeit aufweisen.

ENDE DES TEXTTEILS



Anhang – Anlagen

A1 Literaturverzeichnis

- /1/ **TA Lärm:** 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des BImSchG - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Gemeinsames Ministerialblatt, 28. August 1998, zuletzt geändert 07. Juli 2017.
- /2/ **BauNVO:** Baunutzungsverordnung, in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m.W.v. 23.06.2021.
- /3/ **DIN ISO 9613-2:** Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999.
- /4/ **DIN 18005 Teil 2:** Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991.
- /5/ **DIN 4109-1:** Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2018.
- /6/ **DIN 4109-2:** Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018.
- /7/ **Technischer Bericht, Heft 3:** LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Romer, Ziegler, Lingenau, Lenkewitz, Benarik - Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024.
- /8/ **RLS-19:** Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019, *bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland (VkBt.), Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698, 31.10.2019.*
- /9/ **Emissionskatalog (Österreich):** Emissionskatalog , Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung - Forum Schall, Januar 2022.
- /10/ **Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen:** , Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001.
- /11/ **Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007.
- /12/ **VDI 3770:** Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, September 2012.
- /13/ **Ergebnisniederschrift TA Lärm :** MURL NRW Dienstbesprechung am 09.02.1999, Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99.

- /14/ **LAI-Hinweise:** LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 24. Februar 2023.
- /15/ Empfehlungen zu cmet, LANUV(NRW), 26.09.2012.
- /16/ **Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten:** Heft Nr. 129, Freudenstein, W. - Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, 1991.
- /17/ **Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen:** Technischer Bericht, Heft 192 - Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden , 1995.
- /18/ **Lärmschutz in Hessen, Heft 3:** Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchsmärkten, Lenkewitz, Müller - Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005, einschl. der Ergänzungen bis 2019.
- /19/ **Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw :** Bd. 2 (2007) Nr.2 - März, Schlich, M. - Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 2007.
- /20/ **16. BImSchV:** Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 12. Juni 1990, *BGBI., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBI. I S. 2334) geändert worden ist.*
- /21/ **TA Lärm - Kommentar Feldhaus / Tegeder:** Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar, Tegeder, F. - c.f.müller, 9. Juli 2014.
- /22/ **Verkehrsuntersuchung** zum Neubau eines Lebensmittel-Discounters und eines Vollsortimenters in Sprockhövel, Projektnummer: 3.2814, Brilon-Bondzio-Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Januar 2025

- Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, opengeodata.nrw
- Deutsche Grundkarte, DGK5, 1:5.000, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- Luftbilder DOP20, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- 3D-Gebäudemodell im LoD2 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- Bebauungspläne
- Lageplan Vorhaben

Von unserem Auftraggeber wurden uns darüber hinaus Untersuchungen, Lagepläne und Bauzeichnungen zur Verfügung gestellt.

A2 Akustische Messgrößen und Begriffe

A-Bewertung	Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.
FAST	Zeitkonstante FAST. Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel, Mittelungspegel L_m , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet wird. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind L_m oder L_{eq} . Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude. Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.
L_{AFTm}	Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel L_{AFTm} bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel L_m und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulzzuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.
L_{AFmax}	Kurzzeitige Geräuschspitzen sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.
L_{pAF95}	Der Perzentilpegel L_{pAF95} ist der Wert des in 95 % der Messzeit überschrittenen und mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (Fast) ermittelten Schalldruckpegels in dB.

L_{WA}	Der Schalleistungspegel L_{WA} kennzeichnet die Geräuschentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schallleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schallleistung einer Quelle berechnet werden.
L_{WAT}	Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel L_{WAT} auf Grundlage des Mittelungspegels nach dem Taktmaximalverfahren $L_{AF_{Teq}}$.
$L_{WAT,1h}$	Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel $L_{WAT,1h}$ für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels $L_{AF_{Teq}}$.
L_r	Der Beurteilungspegel L_r einer gemessenen oder berechneten Geräuschsituation dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z. B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde). Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschlüsse) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlastigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.

A3 Emissionsangaben

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe			Koordinaten		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				(m)		(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Warenanlieferung Lidl	pq1	98.0	96.7		Lw	SP Paletten	98.0	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)	1.50	r	377710.38	5691754.07	173.05	
Warenanlieferung REWE	pq2	99.9	98.7		Lw	SP Paletten	99.9	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)	1.50	r	377704.09	5691765.07	173.06	
Pressanlage Papler und Kartonage	pq3	85.0	85.0		Lw	85		30.00	30.00	0.00	0.0	500		2.00	r	377706.94	5691762.94	173.63	
Transportkühlmaschine Lidl	pq4	92.0	92.0		Lw	SP KuehlaggDK	92.0	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)	3.00	r	377722.27	5691761.28	175.33	
Transportkühlmaschine REWE	pq5	98.6	94.4		Lw	SP KuehlaggDK	98.6	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)	3.00	r	377714.96	5691771.19	175.26	
Warenanlieferung Bäckerei/Café	pq6	87.5	87.5		Lw	SP Rollwagen	87.5	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	377745.25	5691801.61	173.84	
Haustechnische Anlagen (Lidl)	pq7	71.0	71.0		Lw	71		780.00	180.00	60.00	0.0	500		2.00	g	377702.64	5691748.92	179.00	
Haustechnische Anlagen (REWE)	pq8	71.0	71.0		Lw	71		780.00	180.00	60.00	0.0	500		2.00	g	377696.81	5691760.36	179.00	
EKW-Box 1 (REWE)	pq9	84.3	79.4		Lw	SP EKWmaemarm	84.3	780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	0.50	r	377745.93	5691763.65	173.50	
EKW-Box 2 (REWE)	pq10	84.3	79.4		Lw	SP EKWmaemarm	84.3	780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	0.50	r	377757.68	5691796.83	173.48	
EKW-Box (Lidl)	pq11	87.6	82.8		Lw	SP EKWmaemarm	87.3	780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	0.50	r	377760.91	5691712.45	173.50	

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Pkw-Fahrtweg (Süd)	lq1	87.3	82.5	73.0	65.2	60.4	51.0	Lw'	SP PkwFahrt	65.2	780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)
Pkw-Fahrtweg (Mitte)	lq2	91.7	86.9	77.5	68.2	63.4	54.0	Lw'	SP PkwFahrt	68.2	780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)
Pkw-Fahrtweg (Nord)	lq3	90.3	85.5	76.1	65.2	60.4	51.0	Lw'	SP PkwFahrt	65.2	780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)
Lkw-Fahrtweg (Lidl)	lq4	91.2	91.2	91.2	66.0	66.0	66.0	Lw'	SP LkwFahrt	66.0	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
Lkw-Fahrtweg (REWE)	lq5	96.2	97.5	96.2	70.8	72.1	70.8	Lw'	SP LkwFahrt	70.8	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
Rückfahrwameinrichtung (Lidl)	lq6	87.0	87.0	87.0	70.0	70.0	70.0	Lw'	70		60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Rückfahrwameinrichtung (REWE)	lq7	91.8	94.4	91.8	74.8	77.4	74.8	Lw'	74,8		60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
KT-Fahrtweg (Bäckerei/Café)	lq8	75.1	75.1	75.1	50.0	50.0	50.0	Lw'	SP LkwFahrt	50.0	60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)
Lkw Fahrtweg Hauhnco	Lq9	102.6	102.6	102.6	79.0	79.0	79.0	Lw'	SP LkwFahrt	79.0	60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Parkplatz	h1q1	94.5	89.9	77.4	58.1	53.3	40.8	Lw	SP Parkpl	94.7	780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)
Außenterrasse Bäckerei/Café	h1q2	78.8	78.8	78.8	64.7	64.7	64.7	Lw	Kommunikation001	78.8	780.00	120.00	0.00	0.0		(keine)

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 824SST188 / 8000690286

Stand: 05.03.2025

Projekt/Kunde: REWE-Markt mit Bäcker/Café und Lidl-Markt an der Beisenbruchstr. 10 in 45549 Sprockhövel - Geräusche

Anhang - Anlagen

Seite 59 von 88

Spektren

Bezeichnung		ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Lkw-Verladung Paletten (Null-Summenspektrum)		SP_Paletten	Lw	A	-33.0	-24.0	-10.0	-3.0	-7.0	-8.8	-13.0	-19.0	-25.0	0.0	11.6	LKWLärmstudie, Stand 2005, lfd. Nr. 2
Schlepen und ziehen von Lasten mit Hilfe eines Handhubwagens (Null-Summenspektrum)		SP_Hubwagen	Lw	A	-22.9	-17.9	-11.9	-8.9	-5.8	-4.8	-7.9	-15.9	-20.9	0.0	17.5	
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen (Null-Summenspektrum)		SP_HESRollwagen n95	Lw	A		-19.8	-10.3	-5.8	-4.8	-7.8	-9.8	-14.8	-22.8	0.0	10.4	HLUG, Heft 192, 16.05.1995
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen, Mittelwert leertvoll (Null-Summenspektrum)		SP_Rollwagen	Lw	A	-32.1	-25.1	-17.1	-12.1	-10.1	-3.1	-6.1	-11.1	-19.1	0.0	9.5	TUV NORD, Ergänzung Lkw-Lärmstudie 2017, lfd Nr.6
LKW-Fahrt, mittlere Drehzahl 1500 min-1 (Null-Summenspektrum)		SP_LkwFahrt	Lw	A		-24.0	-14.0	-12.0	-7.0	-5.2	-5.0	-12.0	-17.0	0.0	8.8	Hessen Heft 192, S15
LKW Rangieren 1Fz je h dB/m		SP_LKW_Rangieren	Lw	A	-26.9	-13.9	-14.9	-9.9	-6.9	-4.8	-6.9	-10.9	-21.9	0.0	15.8	
LKW beschleunigte Abfahrt/ Vorbefahrt Lwa		SP_LkwAnfahren	Lw	A	-26.9	-13.9	-14.9	-9.9	-6.9	-4.8	-6.9	-10.9	-21.9	0.0	15.8	Praxisleitfaden Gastgewerbe_Forum Schall S79
			Li		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.5	
Kühlaggregat Elektro Kühl-Lkw		SP_KuehlagGE	Lw	A	-15.8	-13.8	-11.8	-6.8	-6.8	-7.8	-6.8	-12.8	-16.8	0.0	24.0	TUV NORD
Kühlaggregat Diesel Kühl-Lkw		SP_KuehlaggDK	Lw	A	-16.5	-1.5	-6.5	-17.3	-17.3	-23.3	-25.3	-29.5	-45.5	0.0	27.0	TUV NORD
			Li		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.5	
Pkw-Fahrtweg (Null-Summenspektrum)		SP_PkwFahrt	Lw	A	-33.5	-24.3	-12.2	-11.7	-8.3	-4.1	-5.9	-12.1	-18.2	0.0	9.7	
Pkw-Anfahren (Null-Summenspektrum)		SP_PkwAnfahren	Lw	A		-40.8	-18.7	-19.2	-8.8	-5.5	-4.4	-7.6	-15.7	0.0	2.2	HES Tankstellenlärmstudie, Anlage 12.6
Parkplatz für Pkw		SP_Parkpl	Lw	A		-39.8	-27.7	-23.2	-11.8	-5.0	-4.4	-6.6	-14.7	0.0	0.4	
Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufswagen in Sammelbox		SP_EKWMetall	Lw	A	-31.8	-23.8	-16.8	-11.8	-4.7	-4.7	-7.8	-12.8	-17.8	0.0	10.0	LKW-Lärmstudie, Stand 2005, lfd. Nr. 3
Ein- und Ausstapeln von Kunststoff-Einkaufswagen in Sammelbox		SP_EKWKunststoff	Lw	A	-28.5	-21.5	-14.5	-11.5	-5.4	-4.4	-8.5	-10.5	-21.5	0.0	12.6	LKW-Lärmstudie, Stand 2005, lfd. Nr. 4
Ein- und Ausstapeln von lärmarmen Einkaufswagen in Sammelbox		SP_EKWAermarm	Lw	A	-22.3	-16.3	-10.3	-8.3	-6.3	-7.3	-7.3	-10.3	-14.3	0.0	18.3	LKW-Lärmstudie, Stand 2012, lfd. Nr. 5
			Li		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.5	
Quellen allgemein, eher höhenlastig (Null-Summenspektrum)		SP_Hoch	Lw	A		-32.0	-22.0	-15.0	-9.0	-6.0	-5.0	-5.7		0.0	2.3	DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1
Quellen allgemein, eher tiefenlastig (Null-Summenspektrum)		SP_Tief	Lw	A		-18.0	-14.0	-10.0	-7.0	-5.0	-6.0	-11.0		0.0	10.0	DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2
			Li		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.5	
Pkw-Anfahren		Originalspektrum	Lw	A		78.0	90.0	82.0	87.0	87.0	87.0	84.0	78.0	94.8	108.5	HES Tankstellenlärmstudie, Anlage 12.6
Schlepen und ziehen von Lasten mit Hilfe eines Handhubwagens		Originalspektrum	Lw	A	64.0	69.0	75.0	78.0	81.0	82.0	79.0	71.0	66.0	86.9	104.4	LKW-Lärmstudie, Stand 2005, lfd. Nr. 2
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen		OriginalSpektrum	Lw	A		59.0	68.5	73.0	74.0	71.0	69.0	64.0	56.0	78.8	89.2	HLUG, Heft 192, 16.05.1995
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen, Mittelwert leertvoll		Originalspektrum	Lw	A	54.0	61.0	69.0	74.0	76.0	83.0	80.0	75.0	67.0	86.1	95.6	TUV NORD, Ergänzung Lkw-Lärmstudie 2017, lfd Nr.6
Sprechen normal		Kommunikation001	Lw	A	-31.3	23.4	27.6	40.2	60.1	61.8	57.2	48.9	31.9	65.0	66.3	VDI 3770 S10

A4 Immissionspunkte und Immissionen

Mittelungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)	(m)
IP 1a	52.4	36.6	60.0	45.0	MI		5.60	r 377779.84	5691646.87	181.20
IP 1b	50.4	34.4	60.0	45.0	MI		2.00	r 377774.56	5691645.74	177.60
IP 2	49.3	33.3	60.0	45.0	MI		7.40	r 377734.59	5691646.41	182.88
IP 3	53.8	36.8	55.0	40.0	WA		7.40	r 377727.80	5691677.42	181.91
IP 4	49.7	32.7	55.0	40.0	WA		7.40	r 377705.54	5691709.31	183.18
IP 5	54.2	39.1	55.0	40.0	WA		7.40	r 377689.49	5691736.13	182.29
IP 6	52.2	38.0	55.0	40.0	WA		7.40	r 377675.38	5691760.65	181.58
IP 7	47.4	31.3	55.0	40.0	WA		7.40	r 377662.17	5691785.22	182.44
IP 8	51.7	33.4	60.0	45.0	MI		7.40	r 377805.41	5691839.70	180.46
IP 9	51.4	34.0	60.0	45.0	MI		5.60	r 377821.51	5691806.77	178.70
IP 10	50.7	33.6	60.0	45.0	MI		7.40	r 377838.09	5691775.04	179.18
IP 11	56.5	40.6	60.0	45.0	MI		179.45	a 377809.37	5691732.03	179.45
IP 12	59.2	42.8	60.0	45.0	MI		7.40	r 377787.60	5691754.68	179.87
IP 13	56.7	41.4	60.0	45.0	MI		7.40	r 377809.71	5691886.36	180.75

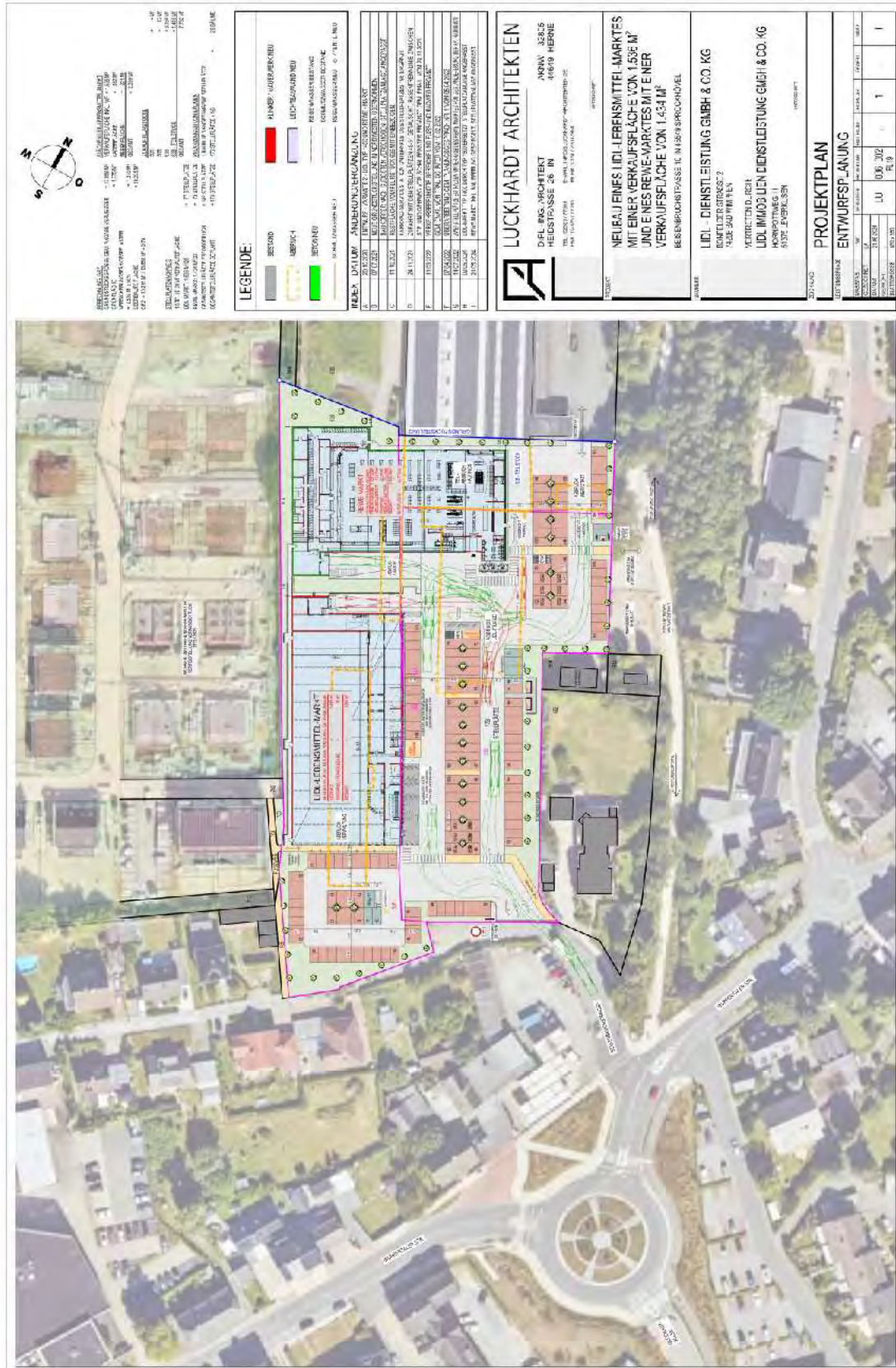
Mittelungspegel Teilpegel Tag

Quelle		Teilpegel Tag														
Bezeichnung	M.	ID	IP 1a	IP 1b	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Warenanlieferung Lidl		pa1	24.6	19.5	20.4	31.0	38.9	40.9	38.8	39.3	35.8	32.7	33.0	36.4	25.4	
		pa2	30.1	25.0	25.6	36.7	39.2	45.1	40.6	36.4	35.0	39.7	39.5	36.2	43.9	31.3
		pa3	14.0	8.1	7.0	19.2	24.3	36.6	32.5	26.6	19.6	23.2	21.4	20.1	26.3	14.7
Pressanlage Papier und Kartonage																
		pa4	23.2	19.7	24.3	31.3	36.7	42.0	41.8	38.6	32.4	30.5	31.5	29.3	34.1	25.6
Transportkühlmaschine REWE		pa5	32.9	30.2	34.2	39.6	42.3	48.1	46.5	39.5	36.0	35.3	36.7	37.5	41.0	34.9
		pa6	15.9	13.3	15.9	17.6	20.1	17.8	18.2	19.0	34.4	31.3	31.4	29.4	35.0	23.4
Warenanlieferung Bäckerei/Café																
		pa7	17.8	14.7	11.1	22.4	28.6	38.7	35.0	30.0	19.0	18.2	18.8	19.0	21.4	16.1
Haustechnische Anlagen (Lidl)																
		pa8	16.8	14.0	9.7	21.5	30.4	36.3	37.6	27.9	17.5	20.2	19.7	18.4	18.9	17.4
Haustechnische Anlagen (REWE)																
		pa9	26.8	23.0	25.4	28.2	31.4	34.8	36.7	30.9	34.8	36.4	32.1	36.6	43.0	32.9
EKW-Box 1 (REWE)																
EKW-Box 2 (REWE)		pa10	26.4	21.7	26.3	28.1	30.5	33.7	25.2	23.0	39.7	36.3	35.6	32.0	40.1	29.5
EKW-Box (Lidl)																
EKW-Box 1 (REWE)		pa11	28.3	31.3	27.4	29.1	26.8	24.0	21.1	19.7	31.5	36.3	36.6	42.7	43.3	42.2
Pkw-Fahweg (Süd)		lq1	45.6	43.7	42.3	46.7	34.9	28.8	26.4	25.5	29.1	34.0	31.5	44.0	40.2	48.5
Pkw-Fahweg (Mitte)		lq2	42.4	38.6	39.4	41.6	37.4	39.1	38.5	35.3	39.7	41.9	41.9	50.0	51.9	50.8
Pkw-Fahweg (Nord)		lq3	38.9	36.2	36.1	38.0	36.5	37.2	35.9	33.9	43.1	42.5	41.5	48.0	50.7	47.4
Lkw-Fahweg (Lidl)		lq4	32.3	29.2	29.5	34.9	32.9	37.5	36.1	30.7	32.5	33.2	33.0	40.2	42.6	40.3
Lkw-Fahweg (REWE)		lq5	37.7	34.4	35.1	40.9	39.3	44.9	42.2	36.5	37.5	38.6	38.7	45.4	47.6	45.9
Rückfahrwameinrichtung (Lidl)		lq6	22.2	16.6	21.2	27.5	31.4	37.7	36.4	29.8	29.9	28.2	27.6	30.7	36.2	27.1
Rückfahrwameinrichtung (REWE)																
lq7		lq7	28.7	23.3	28.0	35.0	39.2	46.2	42.7	36.5	34.9	35.1	35.5	36.6	41.5	32.9
KT-Fahweg (Bäckerei/Café)		lq8	15.3	12.7	12.5	17.5	16.3	16.9	15.7	13.9	19.6	19.1	17.9	24.5	27.1	23.6
Lkw Fahweg Haulincoo		lq9	38.4	35.9	35.8	36.7	36.1	36.5	35.7	34.0	45.2	43.1	41.6	47.8	50.5	46.5
Parkplatz		hfq1	49.7	48.0	46.2	51.1	41.1	39.6	38.6	36.1	45.7	45.5	44.7	50.4	53.7	50.1
Außenterrasse Bäckerei/Café		hfq2	23.3	18.3	23.4	26.2	29.0	33.4	30.9	16.8	32.9	30.0	31.2	31.9	37.1	27.7

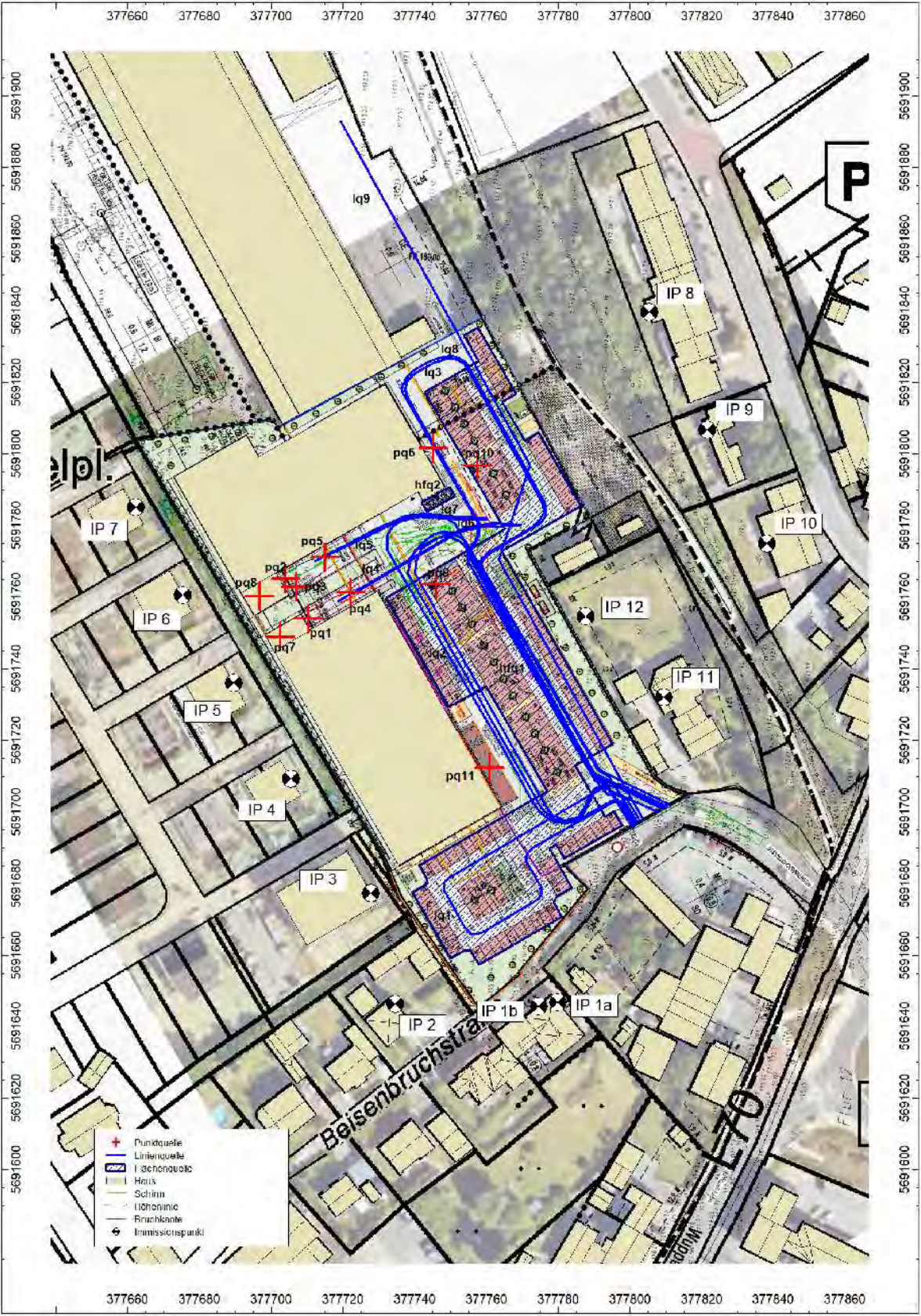
Mittelungspegel Teilpegel Nacht

Quelle		Teilpegel Nacht														
Bezeichnung	M.	ID	IP 1a	IP 1b	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Warenanlieferung Lidl		pq1														
Warenanlieferung REWE		pq2														
Pressanlage Papier und Kartonage		pq3														
Transportkühlmaschine Lidl		pq4														
Transportkühlmaschine REWE		pq5														
Warenanlieferung Bäckerei/Café		pq6														
Haustechnische Anlagen (Lidl)		pq7	17.8	14.7	11.1	20.5	26.7	36.7	33.1	28.1	19.0	18.2	18.8	19.0	21.4	16.1
Haustechnische Anlagen (REWE)		pq8	16.8	14.0	9.7	19.5	28.5	34.3	35.6	25.9	17.5	20.2	19.7	18.4	18.9	17.4
EKW-Box 1 (REWE)		pq9														
EKW-Box 2 (REWE)		pq10														
EKW-Box (Lidl)		pq11														
Pkw-Fahrtweg (Süd)		lq1	30.6	28.7	27.2	30.8	19.1	12.9	10.6	9.7	14.1	18.9	16.5	29.0	25.2	33.5
Pkw-Fahrtweg (Mitte)		lq2	30.3	26.6	27.4	28.7	24.6	26.2	25.6	22.4	27.7	29.9	29.9	38.0	39.9	38.7
Pkw-Fahrtweg (Nord)		lq3	23.9	21.2	21.1	22.2	20.6	21.4	20.0	18.0	28.1	27.5	26.5	33.0	35.7	32.4
Lkw-Fahrtweg (Lidl)		lq4														
Lkw-Fahrtweg (REWE)		lq5														
Rückfahrmahleinrichtung (Lidl)		lq6														
Rückfahrmahleinrichtung (REWE)		lq7														
KT-Fahrtweg (Bäckerei/Café)		lq8														
Lkw Fahrtweg Hauhinoo		lq9														
Parkplatz		hfq1	32.9	31.3	29.5	33.5	23.5	22.0	21.0	18.5	29.0	28.8	28.0	33.7	37.0	33.4
Außenterrasse Bäckerei/Café		hfq2														

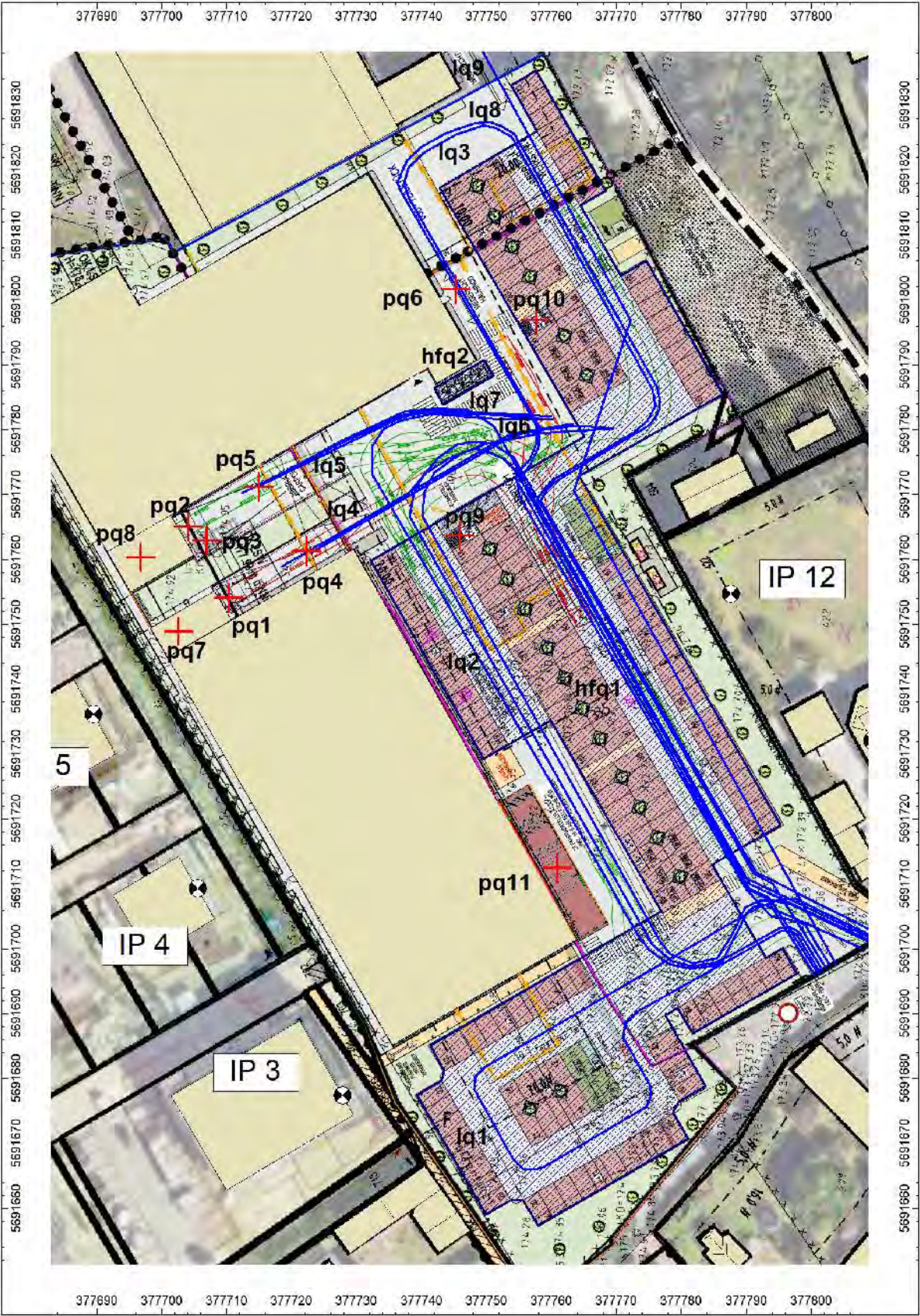
A5 Anlagenplan



A6 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten



A7 Lage der Quellen



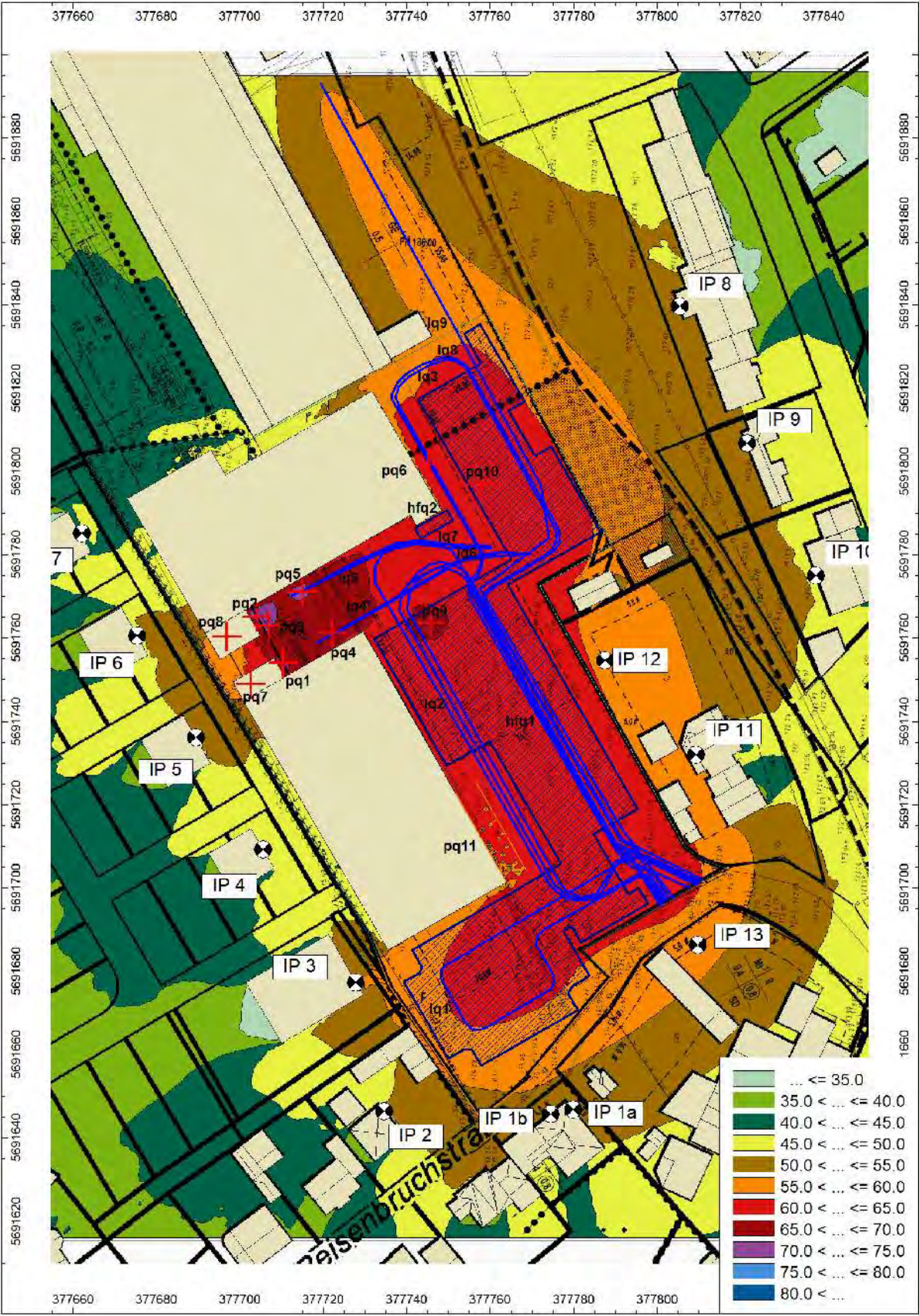
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 824SST188 / 8000690286
Projekt/Kunde: REWE-Markt mit Bäcker/Café und Lidl-Markt an der Beisenbruchstr. 10 in 45549 Sprockhövel - Geräusche

Stand: 05.03.2025

Anhang - Anlagen
Seite 66 von 68

A8 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtbelastung L_{Aeq} - Tag



TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 824SST188 / 8000690286

Stand: 05.03.2025

Anhang - Anlagen

Projekt/Kunde: REWE-Markt mit Bäcker/Café und Lidl-Markt an der Beisenbruchstr. 10 in 45549 Sprockhövel - Geräusche

Seite 67 von 68

A9 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtbelastung L_{Aeq} - Nacht



TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 824SST188 / 8000690286

Stand: 05.03.2025

Anhang - Anlagen

Projekt/Kunde: REWE-Markt mit Bäcker/Café und Lidl-Markt an der Beisenbruchstr. 10 in 45549 Sprockhövel - Geräusche

Seite 68 von 68