

Essen, 27.07.2021
TNU-SST-E-Lw

Schalltechnische Untersuchung
Geräuschemissionen und -immissionen
durch den Neubau einer Einzelhandelsfläche
(Lebensmittel-Markt mit Bäcker/Café) in
64850 Schaafheim, Wenigumstädter Straße 31



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.

Auftraggeber: Schoofs Immobilien GmbH Frankfurt
Schleussnerstraße 100
63263 Neu-Isenburg

TÜV-Auftrags-Nr.: 820SST304 / 8000675361

Umfang des Berichtes: 72 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
Tel.: 0201 / 825 - 3359
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Geprüft: Dipl.-Phys. Ing. Vera Hans
Tel.: 0201 / 825 - 3364
E-Mail: vhans@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

Schall- und Schwingungstechnik

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle für Bauakustik

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Tabellen	4
Verzeichnis der Abbildungen	5
Zusammenfassung	6
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung	8
2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	11
2.1 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen	11
2.2 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2	13
2.3 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung	14
2.4 Qualität der Prognose	14
2.5 Lärmkonturkarten DIN 18005 Teil 2	15
3 Untersuchungsgebiet	16
4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen	17
4.1 Emissionsansatz	17
4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten	19
4.3 Warenanlieferung	20
4.4 Warenanlieferung	22
4.4.1 Warenanlieferung BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)	22
4.4.2 Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Zusatzbelastung)	23
4.4.3 Warenanlieferung NORMA-Markt (Vorbelastung)	24
4.4.4 Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel (Vorbelastung)	25
4.4.5 Warenanlieferung Getränkemarkt alldrink (Vorbelastung)	26
4.5 Lkw- Kühleinrichtungen	27
4.6 Wirtschaftsverkehr	28
4.7 Rückfahrwarneinrichtungen	30
4.8 Parkplatz	31
4.9 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen	39
4.10 Technische Einrichtungen	41
4.11 Außenbewirtung Backshop BV Bäcker/Café (Netto)	42
4.12 Schallschutzmaßnahmen	43
5 Beurteilung der Geräuschimmissionen	44
5.1 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	44
5.2 Tieffrequente Geräusche	45
5.3 Beurteilungspegel und Spitzenpegel	46
6 Nebenbestimmungen zum Immissionsschutz - Schallschutz	49

Anhang – Anlagen	50
A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen.....	51
A2 Akustische Kenngrößen und Begriffe	54
A3 Emissionsangaben.....	56
Punktquellen	56
Flächenquellen.....	57
Linienquellen	58
Spektren.....	59
A4 Immissionspunkte und Immissionen.....	60
Mittelungspegel und Maximalpegel	60
Mittelungspegel Teilpegel Tag.....	61
Mittelungspegel Teilpegel Nacht.....	62
Maximalpegel Teilpegel Tag.....	63
Maximalpegel Teilpegel Nacht	64
A5 Anlagenplan	65
A6 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten	66
A7 Flurkarte mit Quellen und Immissionspunkten.....	67
A8 Lageplan Quellen und Immissionspunkte	68
A9 Lageplan Quellen BV Netto und Bäcker/Café.....	69
A10 Lageplan Quellen NORMA, Getränke und Bäcker/Café	70
A11 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{AFeq} - Gesamtbelastung Tag	71
A12 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{AFeq} - Gesamtbelastung Nacht	72

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden.....	12
Tabelle 2: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2	15
Tabelle 3: Immissionspunkte	16
Tabelle 4: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten.....	19
Tabelle 5: Schallleistungspegel $L_{WA,1,1h}$ bei der Verladung an Außenrampen	21
Tabelle 6: Warenanlieferung BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)	22
Tabelle 7: Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Zusatzbelastung)	23
Tabelle 8: Warenanlieferung NORMA-Markt (Vorbelastung)	24
Tabelle 9: Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel (Vorbelastung)	25
Tabelle 10: LKW- Kühleinrichtungen BV Netto- und NORMA-Markt (Zusatz- u. Vorbelastung)	27
Tabelle 11: Wirtschaftsverkehr BV Netto-Markt ü. Bäcker/Café (Zusatzbelastung).....	29
Tabelle 12: Wirtschaftsverkehr NORMA, Bäcker Wentzel und Getränke alldrink (Vorbelastung)	29
Tabelle 13: Rückfahrwarneinrichtungen BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)	30
Tabelle 14: Rückfahrwarneinrichtungen NORMA-Markt und Getränke alldrink (Vorbelastung)	30
Tabelle 15: Abschätzung der Beschäftigtenzahl	33
Tabelle 16: Abschätzung der Kundenzahlen	33
Tabelle 17: Abschätzung der Wegehäufigkeit.....	34
Tabelle 18: Abschätzung MIV-Anteil und Pkw-Besetzungsgrad	34
Tabelle 19: Wochengang Einzelhandel	35
Tabelle 20: Parkplatz BV Netto-Markt u. Bäcker/Café (Zusatzbelastung)	37
Tabelle 21: Parkplatz NORMA, Getränkemarkt u. Bäcker (Vorbelastung)	38
Tabelle 22: Emissionen Einkaufswagen, BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)	40
Tabelle 23: Emissionen Einkaufswagen, NORMA-Markt (Vorbelastung)	40
Tabelle 24: Technischen Einrichtungen BV Netto-Markt (Vor u. Zusatzbelastung)	41
Tabelle 25: Menschliche Äußerungen	42
Tabelle 26: Beurteilungspegel und Maximalpegel - Gesamtbelastung.....	48

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Plangebietes	8
Abbildung 2: Ausführungsplanung	9
Abbildung 3: Lage der Immissionspunkte	16
Abbildung 4: Ausführungsplanung Schallschutzwand.....	43
Abbildung 5: Verkehrsstärkenkarte Hessen, Jahr 2017	45

Zusammenfassung

Der Vorhabenträger beabsichtigt, in 64850 Schaafheim an der Wenigumstädter Straße 31, eine neue Einzelhandelsfläche zu errichten. Das geplante Geschäftshaus soll einen Lebensmittelmarkt (Netto-Markt) und einen Bäcker mit Café beinhalten. Ferner ist die Anlage einer Stellplatzanlage vorgesehen. Des Weiteren ist die Anlage eines Kundenparkplatzes geplant.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für das Planvorhaben beauftragt. Ziel ist es, die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung durch die Anlagen zu ermitteln. 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) [01] an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden. Die Geräuschemissionen wurden auf der Grundlage des in der DIN ISO 9613-2 beschriebenen Rechenverfahrens ermittelt.

Die Untersuchung zeigt, dass tagsüber und nachts durch die ermittelten Beurteilungspegel keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm zu erwarten sind.

Mit Spitzenpegeln¹, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, ist nicht zu rechnen.


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 sind bei sachgerechter Errichtung immissionsrelevante tieffrequente Geräusche nicht zu erwarten.


Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm durch Geräuschemissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, sind durch die Anlage nicht zu erwarten. Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

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.

Um mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsrichtwerte einhalten zu können, sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.



Für den Inhalt:
Dipl.-Phys. Ing.
Knut Lenkewitz
Projektleiter



Geprüft:
Dipl.-Phys. Ing.
Vera Hans
Sachverständige

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 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung

Der Vorhabenträger beabsichtigt, in 64850 Schaaheim an der Wenigumstädter Straße 31, eine neue Einzelhandelsfläche zu errichten. Das geplante Geschäftshaus soll einen Lebensmittelmarkt (Netto-Markt) und einen Bäcker mit Café beinhalten. Ferner ist die Anlage einer Stellplatzanlage vorgesehen. Des Weiteren ist die Anlage eines Kundenparkplatzes geplant.

Bei der Beurteilung soll die Geräuschvorbelastung durch den bestehenden NORMA-Lebensmitteldiscounter, Getränkemarkt alldrink und Bäcker Wentzel nördlich der Wenigumstädter Straße berücksichtigt werden.

Ferner soll bei der Beurteilung die geplante Wohnbebauung südlich der Wenigumstädter Straße (Bebauungsplanentwurf „Am Mischborn“ berücksichtigt werden.

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) [01] an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden.

Die Anlagenplanung erfolgt zeitgleich mit der Erstellung dieser Untersuchung. Für die emissionsrelevanten Anlagenkomponenten werden Emissionskennwerte angenommen, die auf Messungen an vergleichbaren Anlagen basieren und einen hohen Stand der Technik zur Lärminderung repräsentieren.

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

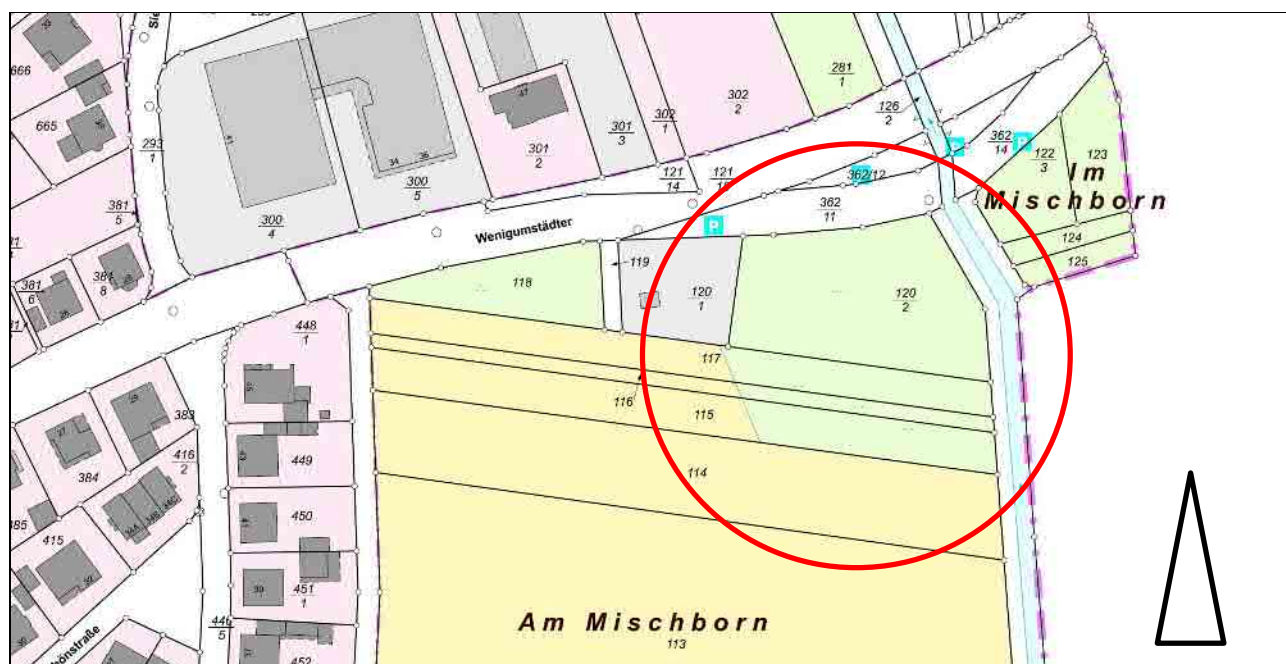


Abbildung 1: Lage des Plangebietes



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 Anlagenlärm an den maßgeblichen Immissionspunkten angemessen berücksichtigt worden ist. Das vorliegende schalltechnische Gutachten dient diesem Zweck; es soll insbesondere für die zuständige Genehmigungsbehörde eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob von der beantragten Anlage schädliche Umwelteinwirkungen, d.h.

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

durch Anlagenlärm zu erwarten sind.

In dem vorliegenden schalltechnischen Lärmgutachten werden daher für den Betrieb der geplanten Anlage die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße berechnet:

- energieäquivalente Dauerschallpegel L_{AFeq}
- Maximalschalldruckpegel $L_{AF,max}$

Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der TA Lärm diskutiert. Es ist dabei entsprechend der in der BauNVO² 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 17025:2005 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 Baunutzungsverordnung – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

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 TA Lärm vom 26.08.1998 (6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz –Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen im Hinblick auf den Lärm. 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.

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 wie vorliegend 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.

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

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb				seltene Ereignisse (*)			
	IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen		IRW für den Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	Einzelfallprüfung			
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, und Mischgebiete	60	45	90	65				
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60				
Reine Wohngebiete	50	35	80	55				
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55				

¹⁾ gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm „...Bei seltenen Ereignissen, die an bis zu 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Industriegebieten außen tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).

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.

2.3 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.
- Es wird von weitgehend ebenem Gelände ausgegangen.
- Die meteorologische Korrektur wird nicht berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei $f = 500 \text{ Hz}$ angenommen.
- Abschirmungen, z.B. durch Gebäude werden berücksichtigt.

2.4 Qualität der Prognose

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles. 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 Ausbreitungsmodelles 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 Ausbreitungsmodelles von $\pm 1 \text{ dB}$.

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)

2.5 Lärmkonturkarten DIN 18005 Teil 2

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{pAeq} 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 $h_r = 4$ 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 Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 ⁴ angepasst:

Tabelle 2: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – 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 Abbildung im Anhang zeigt die berechnete Lärmkonturkarte, die Lage der Quellen und die Lage der Immissionspunkte.

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

⁴ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

3 Untersuchungsgebiet

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. Die Festlegung der Gebietszuordnung erfolgt nach Ziff. 6.6 der TA Lärm anhand der Bebauungspläne. 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 Immissionspunkte

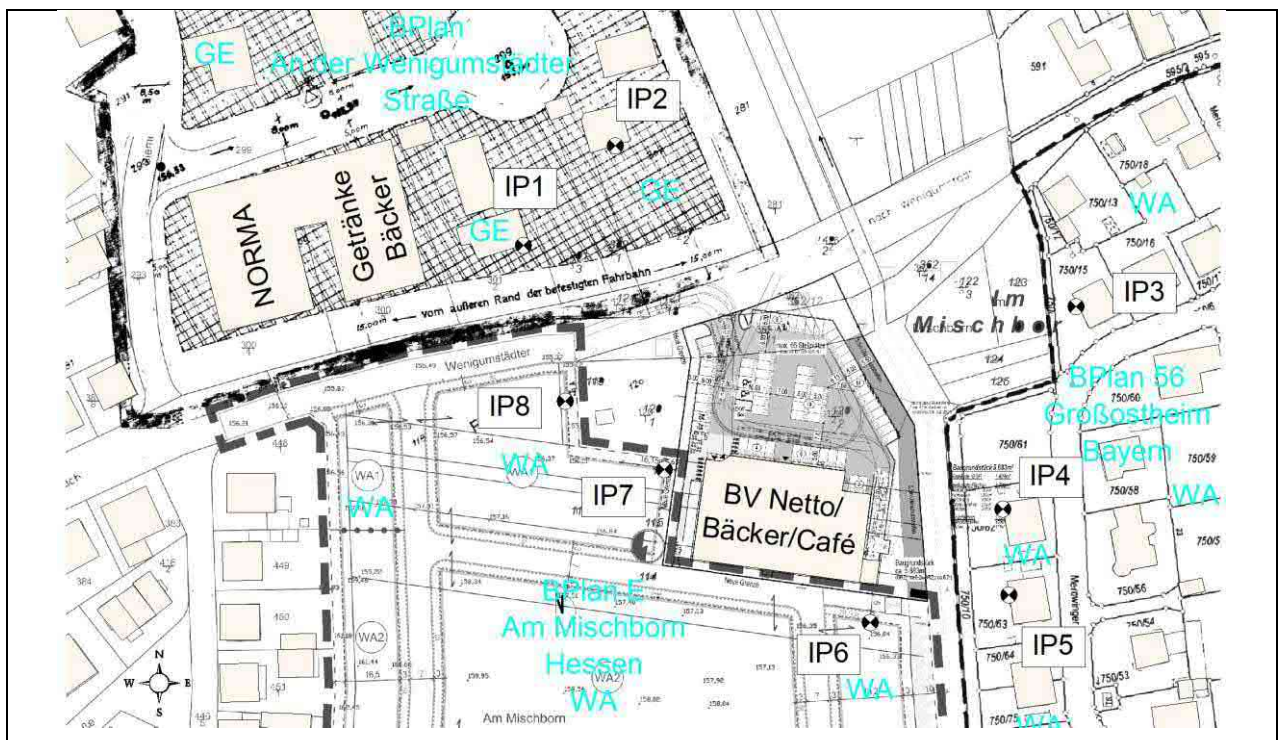


Tabelle 3: Immissionspunkte

IP	Ort	Gebiets-einstufung	Richtwert in dB(A) Tag/Nacht
IP1	Siemensstraße 47, 64850 Schaaheim	GE	65 / 50
IP2	Siemensstraße 51, 64850 Schaaheim	GE	65 / 50
IP3	Merowingerstraße 8, 63762 Großostheim	WA	55 / 40
IP4	Merowingerstraße 12a, 63762 Großostheim	WA	55 / 40
IP5	Merowingerstraße 14a, 63762 Großostheim	WA	55 / 40
IP6	BPlan E „Am Mischborn“, überbaubare Fläche	WA	55 / 40
IP7	BPlan E „Am Mischborn“, überbaubare Fläche	WA	55 / 40
IP8	BPlan E „Am Mischborn“, überbaubare Fläche	WA	55 / 40

4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen

4.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von Quellen im Freien werden im Allgemeinen durch **Schalleistungspegel** L_{WA} [dB(A)] nach DIN 45635 beschrieben, die nach folgenden Beziehungen berechnet werden:

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

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

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

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel
	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 Schalleistungspegel

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

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

herangezogen werden.

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

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

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

herangezogen werden.

Die Geräuschemissionen von **Quellen im Innern von Gebäuden** werden zusammengefasst und durch einen räumlich und zeitlich gemittelten Innenpegel $L_{AFm,innen}$ beschrieben. Die von einzelnen Gebäudebauteilen abgestrahlten Schalleistungspegel L_{WA} werden gemäß DIN EN 12354-4 berechnet nach der Beziehung:

$$L_{WA} = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel
	$L_{p,in}$	[dB(A)]:	räumlich und zeitlich gemittelter Pegel im Raum
	R'	[dB]:	Bauschalldämm-Maß des Außenbauteils
	S	[m ²):	Fläche des schallabstrahlenden Außenbauteils
	C_d	[dB]:	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld

ANMERKUNG: Für ein ideales diffuses Schallfeld und nichtabsorbierende Bauteile ist im Allgemeinen $C_d = -6\text{dB}$; für Räume, wie sie im industriellen Umfeld üblich sind, mit nicht absorbierenden Segmenten an der Innenseite ist ein Wert von $C_d = -5\text{ dB}$ geeigneter.

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:

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

mit	L_{WAm}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel 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

$$K_I = L_{AFT5eq} - L_{AFeq} \quad [\text{dB}]$$

mit	K_I	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit
	L_{AFT5eq}	[dB(A)]:	mittlerer Taktmaximalpegel
	L_{AFeq}	[dB(A)]:	energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

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

Tabelle 4: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

Einheit	Zeit	Werktage (MO-SA)	Sonn- und Feiertage
BV Netto-Markt	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	Geschlossen
BV Backshop/ Café	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	07.00 bis 16.00 Uhr
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	06:00 bis 08:00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	07.00 bis 16.00 Uhr
NORMA-Markt Vorbelastung	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	08.00 bis 20.00 Uhr	Geschlossen
Bäckerei Wentzel Vorbelastung	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 18.00 Uhr	07.30 bis 16.30 Uhr
Getränkemarkt alldring Vorbelastung	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	09.00 bis 13.00 Uhr 14:00 bis 18:30 Uhr	Geschlossen

Die Betriebszeit der Geschäfte erstreckt sich von 6.00 bis 22.00 Uhr. An Sonn- und Feiertagen hat lediglich der geplante Backshop/Café geöffnet, der Netto-Markt ist geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maßgeblichen 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

Bei den Ent- und Beladevorgängen von Lkw-Aufliegern mit Hubwagen und Rollwagen treten die wesentlichen Geräusche beim Überfahren der stationären Überladebrücke oder der fahrzeugeigenen Ladebordwand sowie durch Rollgeräusche am Wagenboden der Auflieger auf.

Im Jahr 1991 und 1995 hat TÜV NORD (damals RWTÜV) im Auftrag des HLUG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie) schalltechnische Kennwerte und Emissionsdatenkataloge zur Prognose und Beurteilung dieser Schallimmissionen erarbeitet. Die 1995 veröffentlichte Lkw-Lärmstudie [11] beschreibt im Abs. 5.3 typische Be- und Entladevorgänge von Paletten mittels handgeführter Hubwagen und Rollwagen an Außen- und Innenrampen über Überladebrücken und fahrzeugeigene Ladebordwände und liefert anhand der Untersuchungsergebnisse differenzierte Emissionsansätze (zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde, $L_{WAT,1,1h}$) für die auftretenden Verladegeräusche.

Um technischen Neuerungen zur Lärminderung gerecht zu werden und eine realistische Prognose der Geräuschsituation der heutigen Verladegeräusche zu ermöglichen, wurden durch TÜV NORD im Jahr 2019 unterschiedliche Lkw-Auflieger mit vergleichbarem Laderaumvolumen, Ladeinhalt und Bodenbelag sowie verschiedene Elektro-Flurförderfahrzeuge (Palettenhubwagen) vergleichbarer Größe und Leistung bzw. Rollwagen untersucht [15][16][17][18]. Zur Erzielung repräsentativer und aussagekräftiger Messwerte, wurden an mehreren Standorten (Feldmessungen an bereits errichteten Geschäftshäusern) insgesamt ca. 130 Paletten-Bewegungen und ca. 200 Rollwagen-Bewegungen an Außenrampen erfasst. Untersucht wurden mehrere Verladevorgänge mit dem aktuellen Warensortiment aus der täglichen Anlieferung, sodass der Verladevorgang sowie die Disposition und das Gewicht der einzelnen Paletten bzw. Rollwagen einen repräsentativen Betriebsablauf bzw. Querschnitt einer typischen Anlieferung widerspiegelt. Die Synopse zeigt, dass die im Jahr 2019 ermittelten Kennwerte unter den veralteten Kennwerten aus den Jahren 1991 bzw. 1995 liegen. Die neuen Emissionsdaten des TÜV NORD aus dem Jahr 2019 sollen in Prognose- und Genehmigungsverfahren als aktuelle Datenbasis in Bezug zur 1995 veröffentlichten HLUG-Studie (Lkw-Lärmstudie, Heft 192) für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen nach TA Lärm von Ent- und Beladungen von Lkw an bestehenden und geplanten Märkten dienen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die durch TÜV NORD im Jahr 2019 zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde $L_{WA,1,1h}$ bei der Verladung von Rollcontainern bzw. Paletten mit Hilfe von Elektro-Flurförder-Fahrzeugen an Außenrampen zusammen:

Tabelle 5: Schalleistungspegel $L_{WA,1,1h}$ bei der Verladung an Außenrampen

Außenrampe, Rollcontainer	TÜV NORD Jahr 2019	Außenrampe, Paletten	TÜV NORD Jahr 2019
	Be- und Entladung		Be- und Entladung
	an Außenrampe von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw		an Außenrampe mit E-Flurförder-Fahrzeug über fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw
	$L_{WAT,1,1h}$ in [dB(A)]		$L_{WAT,1,1h}$ in [dB(A)]
Verladen, Rollcontainer voll, Überfährt Ladebordwand bzw. Überladebrücke	73,9	E-Flurförder-Fahrzeug leer über Ladebordwand (auch für Überladebrücke)	79,6
		E-Flurförder-Fahrzeug voll über Ladebordwand (auch für Überladebrücke)	75,5
Rollcontainer voll, Rollgeräusche Wagenboden Auflieger	65,3	Rollgeräusch E-Flurförder- Fahrzeug Wagenboden (2x)	71,8
Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeeinheit	74,5	Summenpegel bez. auf 1 Stunde und 1 Ladeeinheit (Ein- u. Ausfahrt)	82,0
	L_{WAmax} in [dB(A)]		L_{WAmax} in [dB(A)]
kurzzeitige Pegelspitze während der Verladung	112,1	kurzzeitige Pegelspitze während der Verladung	113,3

Untersucht wurden Verladevorgänge über fahrzeugeigene Ladebordwände und schwenkbare Überladebrücken, wobei das Überfahren von Ladebordwänden die höheren Emissionen verursacht. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird angenommen, dass alle Waren über fahrzeugeigene Ladebordwände verladen werden.

Rollwagen werden im täglichen Betrieb nicht leer verladen, da Sie generell mit Leergut (gepresste PET-Flaschen), Warenrückläufen oder Reststoffen (Verpackungsmaterial, Folie, Papier) aus der Filiale beladen werden, so dass Leerfahren grundsätzlich entfallen.

4.4 Warenanlieferung

4.4.1 Warenanlieferung BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)

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

Tabelle 6: Warenanlieferung BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz		Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
		außerh. RZ 7-20 Uhr	innerh. RZ 6-7 Uhr und 20-22 Uhr		
Markt	Lkw>7,5t: Frischesortiment		1	20	10
	Lkw>7,5t: Trockensortiment	1		20	10
	Lkw>7,5t: Getränke, Leergut	1		15	15
	Lkw>7,5t: Streckenlieferant		1	15	15
	KT: Zeitungslieferant		1	0	10
	KT: Backwaren SB-Bereich		1	0	10
	Summe Fz		2	4	
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	35	95,0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	35	90,9
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	35	87,2
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	35	87,2
Rollcontainer voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	25	87,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	25	79,3
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen, außerh. d. RZ					97,9
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	20	92,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	20	88,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
Rollcontainer voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen, innerh. d. RZ					96,0

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Lkw-Entladungen an der Rampe 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 Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 114 \text{ dB(A)}$ erreichen.

4.4.2 Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Zusatzbelastung)

Der geplante Bäcker/Café (Zusatzbelastung) wird mit Hilfe von Kleintransportern beliefert. Der Transporter wird auf der Verkehrsfläche unmittelbar vor der Eingangstür zum Shop 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 vorgesehen. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb“ der Ruhezeit (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 7: Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Zusatzbelastung)

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 Rollcontainer je Fz
Café	Backwaren (KT)	1	1	0	15
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			$L_{WAT,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
Rollcontainer	voll über fahrzeugeigene Ladebordwand		73,9	15	85,7
	voll, Rollgeräusche Wagenboden		65,3	15	77,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					86
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			$L_{WAT,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
Rollcontainer	voll über fahrzeugeigene Ladebordwand		73,9	15	85,7
	voll, Rollgeräusche Wagenboden		65,3	15	77,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					86,2
alternativ					
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			$L_{WAT,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
	Hantieren u. Stapeln von Kunststoffgitterkisten		68	20	81,0
	Schieben der Kisten über FZ-Laderaumboden		72	20	85,0
Summe für alle Ladevorgänge					86,5

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 $L_{WAmax} = 100$ dB(A) erreichen.

4.4.3 Warenanlieferung NORMA-Markt (Vorbelastung)

Für den bestehenden NORMA-Markt nördlich der Wenigumstädter Straße (Vorbelastung) wird der Emissionsansatz „BV Netto-Markt“ übernommen, da keine detaillierten Informationen vorliegen:

Tabelle 8: Warenanlieferung NORMA-Markt (Vorbelastung)

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz	Anzahl Fz	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
		außerh. RZ 7-20 Uhr	innerh. RZ 6-7 Uhr und 20-22 Uhr		
Markt	Lkw>7,5t: Frischesortiment		1	20	10
	Lkw>7,5t: Trockensortiment	1		20	10
	Lkw>7,5t: Getränke, Leergut	1		15	15
	Lkw>7,5t: Streckenlieferant		1	15	15
	KT: Zeitungslieferant		1	0	10
	KT: Backwaren SB-Bereich		1	0	10
	Summe Fz		2	4	
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	35	95,0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	35	90,9
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	35	87,2
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	35	87,2
Rollcontainer voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	25	87,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	25	79,3
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen, außerh. d. RZ					
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Palettenhubwagen leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	20	92,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	20	88,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
Rollcontainer voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen, innerh. d. RZ					

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

4.4.4 Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel (Vorbelastung)

Für den bestehenden Bäcker/Café Wentzel nördlich der Wenigumstädter Straße (Vorbelastung) wird der Emissionsansatz „BV Bäcker/Café“ übernommen, da keine detaillierten Informationen vorliegen:

Tabelle 9: Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel (Vorbelastung)

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
Café	Backwaren (KT)	1	1	0	15
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Rollcontainer	voll über fahrzeugeigene Ladebordwand		73,9	15	85,7
	voll, Rollgeräusche Wagenboden		65,3	15	77,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					86
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Rollcontainer	voll über fahrzeugeigene Ladebordwand		73,9	15	85,7
	voll, Rollgeräusche Wagenboden		65,3	15	77,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					86,2
alternativ					
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
	Hantieren u. Stapeln von Kunststoffgitterkisten		68	20	81,0
	Schieben der Kisten über FZ-Laderaumboden		72	20	85,0
Summe für alle Ladevorgänge					86,5

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

4.5 Lkw- Kühleinrichtungen

Die Lieferung von Tiefkühl-/Frisch-/Molkereiwaren erfolgt durch Lkw mit Kühlaggregate auf dem Lkw-Dach (Aufliegerkältemaschinen). Üblicherweise sollten diese 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. Die Kühlaggathersteller (z.B. Carrier, Thermoking) empfehlen daher das Aggregat beim Öffnen der Türen abzuschalten. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird jedoch der Betrieb des Kühl- aggregates für 15 Minuten während der Belieferung durch den Kühl-Lkw berücksichtigt. In der Park- platzlärmstudie⁷ (Kap 6.1.2) wurde die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten (Typ „Thermo-King SMX II“, Otto- bzw. Diesel-Motor, thermostatgeregelt, d.h. außentemperaturabhängige Laufzeit) un- tersucht. Gemäß Parkplatzlärmstudie wurde beim Betrieb ein mittlerer Schalleistungspegel der Kühlaggregate $L_{WAT} = 97 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Die Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt gemäß Parkplatz- lärmstudie in der Regel ca. 15 Minuten pro Stunde. Für ein Ereignis pro Stunde (Anlieferung) [Zeit- korr. = $10 \cdot \lg(15 / 60 \text{ min}) = -6 \text{ dB(A)}$] beträgt der mittlere Schalleistungspegel:

$$L_{WATr,1h} = 91 \text{ dB(A)} \quad ; \text{ (ein Ereignis pro Stunde)}$$

Für die angenommenen Fahrzeugzahlen ergeben sich folgende Schalleistungspegel. Die schall- technische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 10: LKW- Kühleinrichtungen BV Netto- und NORMA-Markt (Zusatz- u. Vorbelastung)

Beurteilungszeitraum	Waren	Anzahl Kühl-Fz.	$L_{WATr,1h}$ 1 Ereignis dB(A)	$L_{WATr,1h}$ Gesamt dB(A)
Markt, innerhalb der RZ	Fleisch, MoPro, Gefrierwaren	1	91	91,0
Markt, außerhalb der RZ	Fleisch, MoPro, Gefrierwaren	1	91	91,0

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

⁷ 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

4.6 Wirtschaftsverkehr

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die **Lkw-Lärmstudie 2005**, die wir im Auftrag des Landes Hessen durchgeführt haben. In dieser Studie wurden die Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgrundstücken messtechnisch untersucht. Berücksichtigt wurden dabei die typischen Fahr-, Rangier- und Verladevorgänge. Dazu wurden Messungen an ca. 400 Lkw durchgeführt. Auf der Grundlage der Messergebnisse wurde ein Emissionsansatz für Prognosen erarbeitet. Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall der längenbezogene Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

$$L_{WA',r,1h} = L_{WAB} + 10 \lg (n) \quad [\text{in dB(A)/m}]$$

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	L_{WAB}	[dB(A)]:	Bezugsschalleistungspegel für Lkw-Klasse $L_{WAB} = 63 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit Leistung $\geq 105 \text{ kW}$ ⁸ $L_{WAB} = 62 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit Leistung $< 105 \text{ kW}$ $L_{WAB} = 51 \text{ dB(A)}$ für Kleintransporter (KT) $L_{WAB} = 48 \text{ dB(A)}$ für Pkw ^{9 10} für ein Fz pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
	n		Anzahl der Kfz im Beurteilungszeitraum

Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung gehen wir bei allen Transporten von Lkw mit einer Leistung $\geq 105 \text{ kW}$ aus. Für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA',r,1h}$. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

8 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 (Lkw-Lärmstudie 2005), Abs. 8.1.1
 9 Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 - März, M. Schlich
 10 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Abs. 4.4.1.1.2, Gl. (8) (im Mittel vPkw < 30 km/h)

Tabelle 11: Wirtschaftsverkehr BV Netto-Markt ü. Bäcker/Café (Zusatzbelastung)

Bereich, Zeit	Fz-Typ	L _{WA,1h} dB(A)/m	Anzahl Fz	L _{WA,r,1h} dB(A)/m
BV Netto-Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	63	2	66,0
BV-Netto Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	63	2	66,0
BV Netto-Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	KT	51	2	54,0
BV Bäcker/Café (Netto), tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22)	KT	51	2	54,0

Tabelle 12: Wirtschaftsverkehr NORMA, Bäcker Wentzel und Getränke alldrink (Vorbelastung)

Bereich, Zeit	Fz-Typ	L _{WA,1h} dB(A)/m	Anzahl Fz	L _{WA,r,1h} dB(A)/m
NORMA-Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	63	2	66,0
NORMA-Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	63	2	66,0
NORMA-Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	KT	51	2	54,0
Bäcker Wentzel, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	KT	51	2	54,0
Getränke alldrink, tags innerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	63	1	63,0

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Fahrweg 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 Parkplatzlärmstudie¹¹ im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von $L_{pAFmax,7,5m} = 79 \text{ dB(A)}$ für Lkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schalleistungspegel von kurzzeitig $L_{WAmax} = 79 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 105 \text{ dB(A)}$.

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems** gemäß Tabelle 4 der LKW-Lärmstudie¹² mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ auftreten.

11 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

12 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

4.7 Rückfahrwarneinrichtungen

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 Österreich¹³ folgender längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde zzgl. einem Zuschlag für Tonhaltigkeit berücksichtigt:

$$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)/m} ; K_T = 6 \text{ dB}; L_{WAT',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$$

Für die Rückfahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WAT',1h}$.

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

Tabelle 13: Rückfahrwarneinrichtungen BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)

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

Tabelle 14: Rückfahrwarneinrichtungen NORMA-Markt und Getränke alldrink (Vorbelastung)

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

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 akustische **Rückfahrwarneinrichtungen** beträgt im Abstand von 7,5 m vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** dürfen maximal 78 dB(A)¹⁴ betragen. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 78 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 104 \text{ dB(A)}$.

¹³ Emissionsdatenkatalog der vom Umweltbundesamt Österreich unterstützen Expertengruppe Forum Schall vom November 2006

¹⁴ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

4.8 Parkplatz

Für den jeweiligen Immissionsort werden Teil-Beurteilungspegel 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, Gleichung (11b) und Tabelle (34) der **Parkplatzlärmstudie**¹⁵ berechnet sich der Schalleistungspegel L_{WA} von Parkplätzen nach dem sogenannten „**getrennten Verfahren**“ für das **Ein- und Ausparken** nach folgenden Beziehung:

$$L_{WA} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ [dB(A)]}$$

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

$B \cdot N$ 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 geräuscharme Ausführung mit Gummibereifung vorgesehen.

Die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem **Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr** wird nach RLS-90¹⁶ ermittelt. Bei der Berechnung wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, eine Korrektur für die Straßenoberflächen K_{StrO} gemäß Abs. 8.2.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

¹⁵ 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

¹⁶ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, April 1990

In Abs. 4.4.1.1.2 der RLS-90 sowie Abs. 9 auf Seite 20 der Lkw-Lärmstudie¹⁷ aus dem Jahr 2005 werden die Geräuschemissionen durch einen Mittelungspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte des jeweils nächstgelegenen Fahrstreifens beschrieben, der sich wie folgt berechnet:

$$L_{m,E,Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3] + 10 \cdot \lg (M_{Pkw}) + K_{StrO^*}$$

mit	v_{Pkw}	[km/h]:	zulässige Höchstgeschwindigkeit ($v_{Pkw} \leq 30$ km/h)
	M_{Pkw}		mittlere Anzahl von Fahrzeug-Bewegungen in einer Stunde
	K_{StrO^*}	[dB]:	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen: 0 dB asphaltierte Fahrgasse 1,0 dB Betonpflaster mit Fuge ≤ 3 mm 1,5 dB Betonpflaster mit Fuge > 3 mm Die Verkehrsflächen auf dem Parkplatz erhalten eine glatte Oberfläche aus Asphalt oder eine ebene Pflasterung mit Betonsteinen mit einer Fugenbreite von 3 bis 5 mm.

Wird vorausgesetzt, dass die Zufahrt mit maximal 30 km/h befahren wird, vereinfachen sich die o. g. Gleichungen zu:

$$L_{m,E,Pkw} = 28,6 + 10 \cdot \lg (M_{Pkw}) + K_{StrO^*}$$

Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-90 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels. Für ein möglichst einfaches Rechenverfahren wird der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA'}$ der Fahrstrecke anhand des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ nach RLS-90 nach folgendem Zusammenhang ermittelt:

$$L_{WA'} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Die in der Parkplatzlärmstudie dargestellten Messergebnisse an Parkplätzen zeigen, dass eine Berechnung der Schallemissionen der Zu- und Abfahrten gemäß den RLS-90 auf der „sicheren“ Seite liegt.

Das **Verkehrsaufkommen** wird auf der Grundlage der Veröffentlichungen¹⁸ des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Untersuchungen zur Verkehrsplanung sowie Verkehrsuntersuchung zum Einzelhandel über die Größe der Verkaufsfläche abgeschätzt. Die Kunden- und

17 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden (Lkw-Lärmstudie 2005)

18

-Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Ausgabe 2005

-Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, FGSV 147 - Ausgabe 2006

Beschäftigtenzahlen des motorisierten Individualverkehrs MIV und der Pkw-Besetzungsgrad können aus den Verkaufsflächen VKF und den spezifischen Eigenarten der verschiedenen Einzelhandelseinrichtungen abgeschätzt werden.

Das in diesen Veröffentlichungen vorgestellte Berechnungsverfahren gibt die tatsächliche Situation für den Kundenparkplatz detaillierter und wirklichkeitsnaher wieder als z. B. die Abschätzung der Verkehrserzeugung mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie.

In den Veröffentlichungen werden zur Abschätzung der **Beschäftigtenzahl** in Abhängigkeit von der Branche Werte zur Verkaufsfläche VKF je Beschäftigten genannt:

Tabelle 15: Abschätzung der Beschäftigtenzahl

Kleinflächiger Einzelhandel (gemischtes Sortiment):	Verkaufsfläche je Beschäftigtem
Discounter	70-90 qm
Getränkemarkt	60 qm
Bäckerei	15-25 qm

In den Veröffentlichungen werden zur Abschätzung der **Kundenzahlen** für verschiedene Einzelhandelseinrichtungen Werte je Verkaufsfläche VKF genannt:

Tabelle 16: Abschätzung der Kundenzahlen

Kennwerte im kleinflächigen Einzelhandel: Discounter		
(Discounter z.T. auch großflächig und inkl. Werte für Aktionstage):		
- ALDI- und Lidl-Märkte in zentraler Innenstadtlage	2,00-2,50 max. 5,00	Kunden/qm VKF
- andere Discounter großer Ketten (z.B. Netto)	1,30-1,90	Kunden/qm VKF
- Discounter kleiner Ketten zur Nahversorgung (z.B. Treff)	0,60-1,15	Kunden/qm VKF

-Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauplanung und Auswirkungen auf die Anbindung an das Straßennetz, Kap. 1.3 aus: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53/1, Ausgabe 2006
 -Beyer: Verkehrserzeugungsmodelle für Supermärkte, Uni Bochum 1996; Walther, 2005
 -Fachmarktprojekte aus verkehrlicher und stadtstruktureller Sicht, Wien 1996
 -Zählungen an Großprojekten mit erheblichen Besucherströmen, Wien 2000
 -EHI Shopping Center Report, Köln 2002/2006; Factory Outlet Wertheim Village 2011
 -Stellplatzuntersuchung für Discounter und Vollsortimenter, München, 2005 Verkehrsuntersuchung Einrichtungshaus Segmüller Weiterstadt, 2010
 -Leitfaden Nahversorgung, Baden-Württemberg/Einzelhandelsverband, Stuttgart 2010

Kennwerte im kleinflächigen Einzelhandel nach Branchen:

Getränkemarkt	0,65-0,75	Kunden/qm VKF
Bäcker/Metzger	3,33	Kunden/qm VKF

In der Tabelle 3.3-7 der Studie „Abschätzung der Verkehrserzeugung“ sind Werte für die **Wegehäufigkeit** im Beschäftigten- und Kundenverkehr genannt. Die Anzahl der Wege der Beschäftigten umfasst die Wege von und zur Arbeit sowie in Pausenzeiten (z.B. Mittagstisch). Im Kundenaufkommen sind 2,0 Wege pro Kunde zu berücksichtigen:

Tabelle 17: Abschätzung der Wegehäufigkeit

Verkehrsart	Wegehäufigkeit	
Beschäftigtenverkehr	2,5 bis 3,0	Wege / Beschäftigten
Kundenverkehr	2,0	Wege / Kunde

Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird im Folgenden von den schalltechnisch ungünstigeren Werten ausgegangen.

In der Tabelle 3.3-8 der Studie „Abschätzung der Verkehrserzeugung“ sind Werte für den **MIV-Anteil** und den **Pkw-Besetzungsgrad** in Abhängigkeit von der Branche genannt:

Tabelle 18: Abschätzung MIV-Anteil und Pkw-Besetzungsgrad

Einzelhandelseinrichtung	Abschätzung des MIV-Anteils und des Pkw-Besetzungsgrades	
	MIV-Anteil	Pers./Pkw
Discounter	40% bis 60%	1,2 bis 1,4
Getränkemarkt	65% bis 100%	1,2 bis 1,5
kl. Einzelhandel, Sonstiges (Backshop)	10% bis 60%	1,2

Für die Verkehrserzeugung sind die Beschäftigten und Kunden im Einkaufsverkehr die bestimmenden Schlüsselgrößen. Beim Einzelhandel überwiegt der Kundenverkehr (Einkauf) gegenüber dem durch die Beschäftigten verursachten Verkehr.

Der Standort liegt an einer Hauptverkehrsstraße und die nächstgelegenen Wohngebiete sind nur geringe Gehweiten entfernt. Das ÖPNV-Angebot ist gut; in kurzen Entfernungen sind Haltestellen des städtischen Nahverkehrsunternehmens zu erreichen. Dies wird bei der Abschätzung des **MIV-Anteils** berücksichtigt.

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 Kunden und Mitarbeiter berücksichtigt, die vor 6:00 bzw. nach 22:00 Uhr den Parkplatz nutzen.

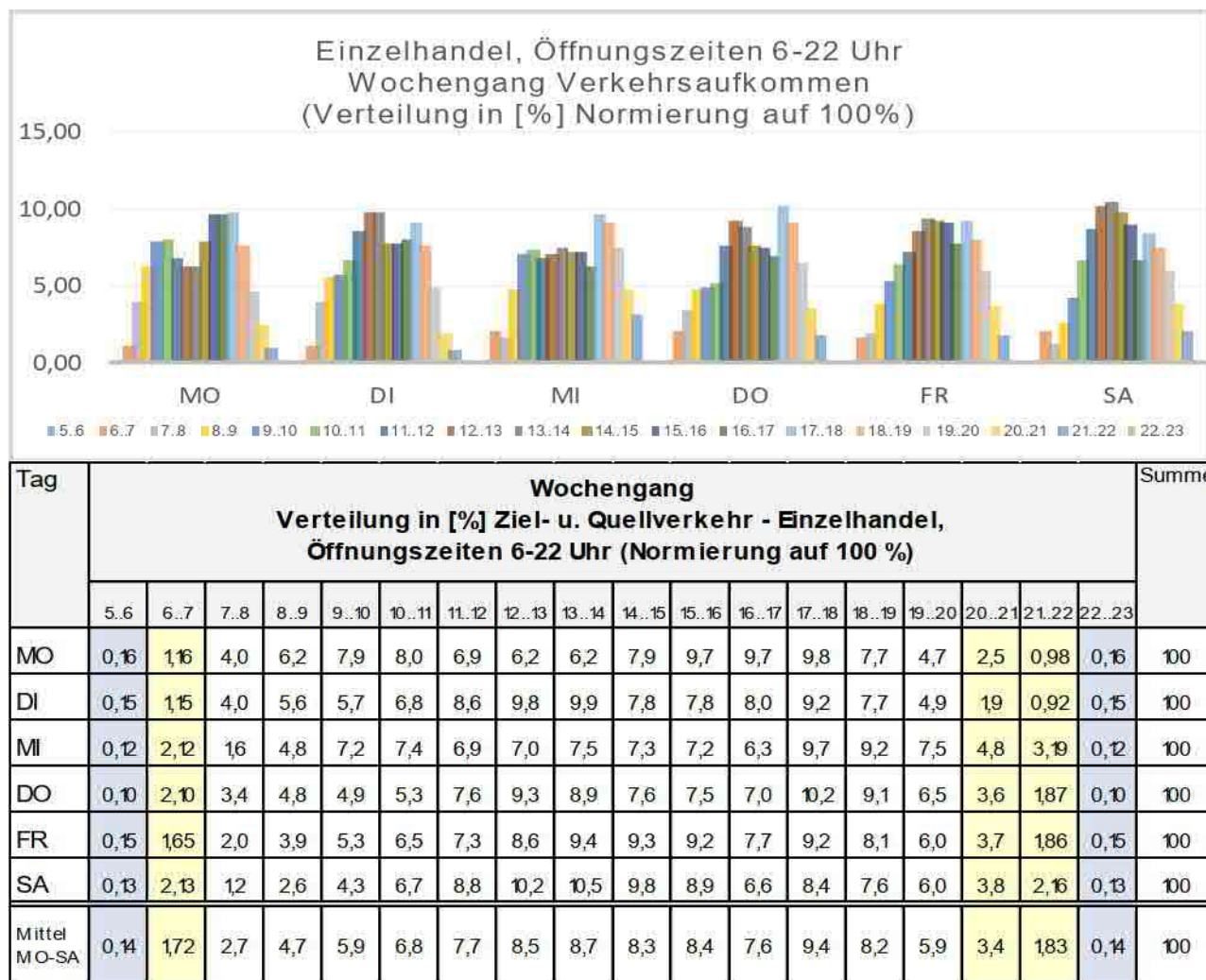


Tabelle 19: Wochengang Einzelhandel

Die nachfolgende Tabelle fasst die getroffenen Annahmen und Kennwerte zusammen und berechnet das zu erwartende Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- und Quellverkehr) durch die geplanten Geschäftshäuser sowie die Schalleistungspegel nach o.g. Gleichung.

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

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.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können bei der **beschleunigten Abfahrt** im Bereich der Grundstücksausfahrt auftreten. Hierbei treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie¹⁹ im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von $L_{pAFmax,7,5m} = 67 \text{ dB(A)}$ für Pkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schalleistungspegel von kurzzeitig $L_{WAmax} = 67 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 93 \text{ dB(A)}$.

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

19 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

Tabelle 20: Parkplatz BV Netto-Markt u. Bäcker/Café (Zusatzbelastung)

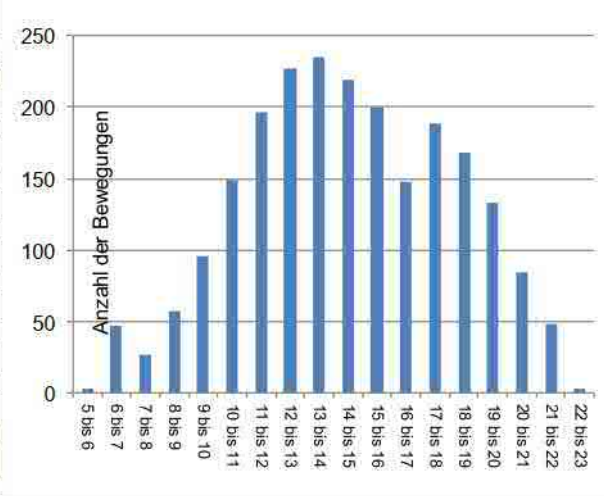
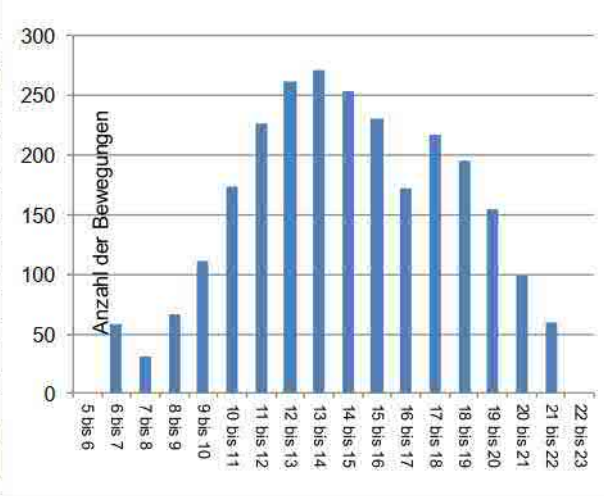
Quell- und Zielverkehrsaufkommen						
Einzelhandels-einrichtung	VKF qm	Besucher je qm VKF	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Wege-häufigkeit	Anzahl Kunden-Kfz-Bew.
Studie		Tab. 3.3-6	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-7	
Discounter Netto	1053	1,9	60	1,2	2	2001
Bäcker/Café	59	3,33	60	1,2	2	196
Summe						2197
Verbundeffekt, Konkurrenzeffekt			Minderung	in %		0
Kundenverkehr (Ziel- u. Quellverkehr)						2197
Einzelhandels-einrichtung	VKF qm	1 Beschäftigter pro qm VKF	MIV-Anteil in %	Wege-häufigkeit	Anzahl Beschäftigten Kfz-Bew.	
Studie		Tab. 3.3-2	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-7		
Discounter Netto	1053	70	60	3	27	
Bäcker/Café	59	15	60	3	7	
Beschäftigtenverkehr (Ziel- u. Quellverkehr)						34
Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)						2231
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens						
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.				
5 bis 6	0,13	3				
6 bis 7	2,1	48				
7 bis 8	1,2	27				
8 bis 9	2,6	58				
9 bis 10	4,3	96				
10 bis 11	6,7	149				
11 bis 12	8,8	196				
12 bis 13	10,2	227				
13 bis 14	10,5	235				
14 bis 15	9,8	219				
15 bis 16	8,9	200				
16 bis 17	6,6	148				
17 bis 18	8,4	188				
18 bis 19	7,6	169				
19 bis 20	6,0	133				
20 bis 21	3,8	85				
21 bis 22	2,2	48				
22 bis 23	0,13	3				
	100	2231				
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)						
Parkplatz	KPA dB	KI dB	T _B h	Anz. Bew. insg.	LWA dB(A)	
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	2092	92,1	
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	181	87,8	
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	3	4	1	3	74,7	
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)						
Parkplatz	K _{Stro} dB	T _B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. MP _{kw} / h	LWA dB(A)/m	
tags, außerhalb Ruhezeit	1,5	13	1046	80	68,2	
tags, innerhalb Ruhezeit	1,5	3	90	30	63,9	
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	1,5	1	3	3	53,8	

Tabelle 21: Parkplatz NORMA, Getränkemarkt u. Bäcker (Vorbelastung)

Quell- und Zielverkehrsaufkommen										
Einzelhandels-einrichtung	VKF qm	Besucher je qm VKF	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Wege-häufigkeit	Anzahl Kunden-Kfz-Bew.				
Studie		Tab. 3.3-6	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-7					
Discounter Norma	800	1,9	60	1,2	2	1520				
Getränke/Bäcker	800	0,75	100	1,2	2	1000				
Summe						2520				
Verbundeffekt, Konkurrenzeffekt				Minderung	in %	0				
Kundenverkehr (Ziel- u. Quellverkehr)						2520				
Einzelhandels-einrichtung	VKF qm	1 Beschäftigter pro qm VKF	MIV-Anteil in %	Wege-häufigkeit	Anzahl Beschäftigten Kfz-Bew.					
Studie		Tab. 3.3-2	Tab. 3.3-8	Tab. 3.3-7						
Discounter Norma	800	70	60	3	21					
Getränke/Bäcker	800	60	100	3	40					
Beschäftigtenverkehr (Ziel- u. Quellverkehr)						61				
Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)						2581				
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens										
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.								
5 bis 6	0,00	0								
6 bis 7	2,3	58								
7 bis 8	1,2	32								
8 bis 9	2,6	67								
9 bis 10	4,3	111								
10 bis 11	6,7	173								
11 bis 12	8,8	227								
12 bis 13	10,2	262								
13 bis 14	10,5	271								
14 bis 15	9,8	253								
15 bis 16	8,9	231								
16 bis 17	6,6	171								
17 bis 18	8,4	217								
18 bis 19	7,6	195								
19 bis 20	6,0	154								
20 bis 21	3,8	98								
21 bis 22	2,3	59								
22 bis 23	0,00	0								
	100	2581								
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)										
Parkplatz	KPA dB	KI dB					T _B h	Anz. Bew. insg.	LWA dB(A)	
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4					13	2423	92,7	
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	216	88,6					
nachts vor 6 / nach 22 Uhr										
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)										
Parkplatz	K _{Stro} dB	T _B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. MP _{kw} / h	LWA dB(A)/m					
tags, außerhalb Ruhezeit	1,5	13	1211	93	68,8					
tags, innerhalb Ruhezeit	1,5	3	108	36	64,7					
nachts vor 6 / nach 22 Uhr										

4.9 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

Beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen ist im Wesentlichen mit Schlag- und Scheppergeräuschen der Körbe zu rechnen. Im vorliegenden Fall wird der Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum gemäß der Lkw-Lärmstudie²⁰ 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 Schalleistungspegel
	$L_{WA_{eq,1h}}$	[dB(A)]:	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde
		EKW Metallkorb	$L_{WA_{eq,1h}} = 68 \text{ dB(A)}, K_i = 4 \text{ dB}$
		EKW Kunststoffkorb	$L_{WA_{eq,1h}} = 62 \text{ dB(A)}, K_i = 4 \text{ dB}$
		EKW „geräuscharme“ Ausführung	$L_{WA_{eq,1h}} = 61 \text{ dB(A)}, K_i = 4 \text{ dB}$
	n		Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum T_B
	T_B	[h]:	Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

Im vorliegenden Fall kommen beim **geplanten Netto-Markt „geräuscharme“ Einkaufswagen** (z.B. Hersteller Wanzel Modell D155RC35) zum Einsatz, die deutlich geringere Emissionen beim Zusammenschieben aufweisen als herkömmliche Wagen mit Metallkorb. Bei diesen Wagen dämpft eine Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und der Metallkomponenten (Pulver-Beschichtung) sowie Kunststoff-Protektoren (Korbsschutzecken, Korbsschutzprofil 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. Gemäß dem Mess-Datenblatt²¹ wurde hierfür ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde von $L_{WA_{eq,1h}} = 61 \text{ dB(A)}$ ermittelt.

Geht man davon aus, dass ca. 70 % aller Kunden einen Einkaufswagen nutzen, kann für die angenommenen Kundenzahlen bzw. Bewegungen nach o.g. Beziehung folgender Schalleistungspegel

20 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

21 Technisches Datenblatt lfd. Nr. 5, Ergänzung 2012 zum Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden (Lkw-Lärmstudie 2005), TÜV NORD, August 2012

L_{WA} angenommen werden. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 22: Emissionen Einkaufswagen, BV Netto-Markt (Zusatzbelastung)

Sammelbox	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, außerhalb Ruhezeit	13	888	70	621	0	61	4	81,8
tags, innerhalb Ruhezeit	3	167	70	117	0	61	4	80,9
Summe		1055						

Tabelle 23: Emissionen Einkaufswagen, NORMA-Markt (Vorbelastung)

Sammelbox	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, außerhalb Ruhezeit	13	675	70	472	0	68	4	87,6
tags, innerhalb Ruhezeit	3	127	70	89	0	68	4	86,7
Summe		802						

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-Lärmstudie²² mit Schallleistungspegeln von L_{WAm} ≤ 106 dB(A) zu rechnen.

22 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

4.10 Technische Einrichtungen

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 Vorgaben²³ für die technischen Einrichtungen getroffen, die im Freien aufgestellt werden:

Für den NORMA-Markt (Vorbelastung) wird der Schalleistungspegel des Tischkühlers (Dachaufstellung) anhand vergleichbarer Projekte maximal abgeschätzt. Für die technischen Einrichtungen des Bauvorhabens, die im Freien aufgestellt werden, liegen akustische Emissionsdaten der Fa. Netto vor.

Tabelle 24: Technischen Einrichtungen BV Netto-Markt (Vor u. Zusatzbelastung)

Bezeichnung	L _{WA}	Einwirkzeit	Einwirkzeit
	Tag/Nacht	Tag 6-22 Uhr	ungünstigste volle Nachtstd. zw. 22-6 Uhr
	dB(A)	(min)	(min)
Verflüssiger NORMA-Markt, Vorbelastung	75 / 75	960	60
Verflüssiger Low-Noise-Variante, Netto-Markt	64 / 64	960	60
Klimasplitterät Südseite, Netto-Markt/Bäcker/Café	64 / 64	960	60
Klimasplitterät Ostseite, Netto-Markt/Bäcker/Café	64 / 64	960	60

Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emissionen der Geräte einzeltonfrei 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 eingehalten werden.

²³ 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 einzeltonfrei nach Definition der TA Lärm ist und keine Impulshaltigkeit aufweist.

4.11 Außenbewirtung Backshop BV Bäcker/Café (Netto)

Zur Bestimmung der von den Außengastronomiebereichen ausgehenden Geräusche wird auf Angaben in der Norm VDI 3770, Kapitel 17 „Gartenlokale und andere Freisitzflächen“²⁴ 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 Außengastronomieerwartungen erweitert. Aus Tabelle 1 der Norm VDI 3770 ergeben sich Schallleistungspegel L_{WA} mit unterschiedlicher Intensität sich unterhaltender Menschen:

Tabelle 25: Menschliche Äußerungen

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

$$L_{WAeq} = L_{WA} + 10 \cdot \lg(n) + K_I$$

mit L_{WA} [dB(A)]: Schallleistungspegel; hier 65 dB(A)

n Anzahl der der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

K_I [dB]: Impulzzuschlag, gem. Gleichung (26) der Norm VDI 3770

$$K_I = 9,5 - 4,5 \cdot \lg(n) \text{ in dB(A)}$$

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. Bei tagsüber maximal **50 gleichzeitig anwesenden Gästen bzw. $n = 25$** zur Immission wesentlich beitragenden Personen errechnet sich ein Schallleistungspegel:

$$L_{WAeq} = 65 + 10 \cdot \lg(25) + 9,5 - 4,5 \cdot \lg(25) = 82,2 \text{ dB(A)}$$

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.

²⁴ VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Sept. 2012

4.12 Schallschutzmaßnahmen

Um die Mittelungspegel im Bereich der Ladezone für das BV Netto-Markt zu mindern, werden die Geräusche durch eine Schallschutzwand abgeschirmt:

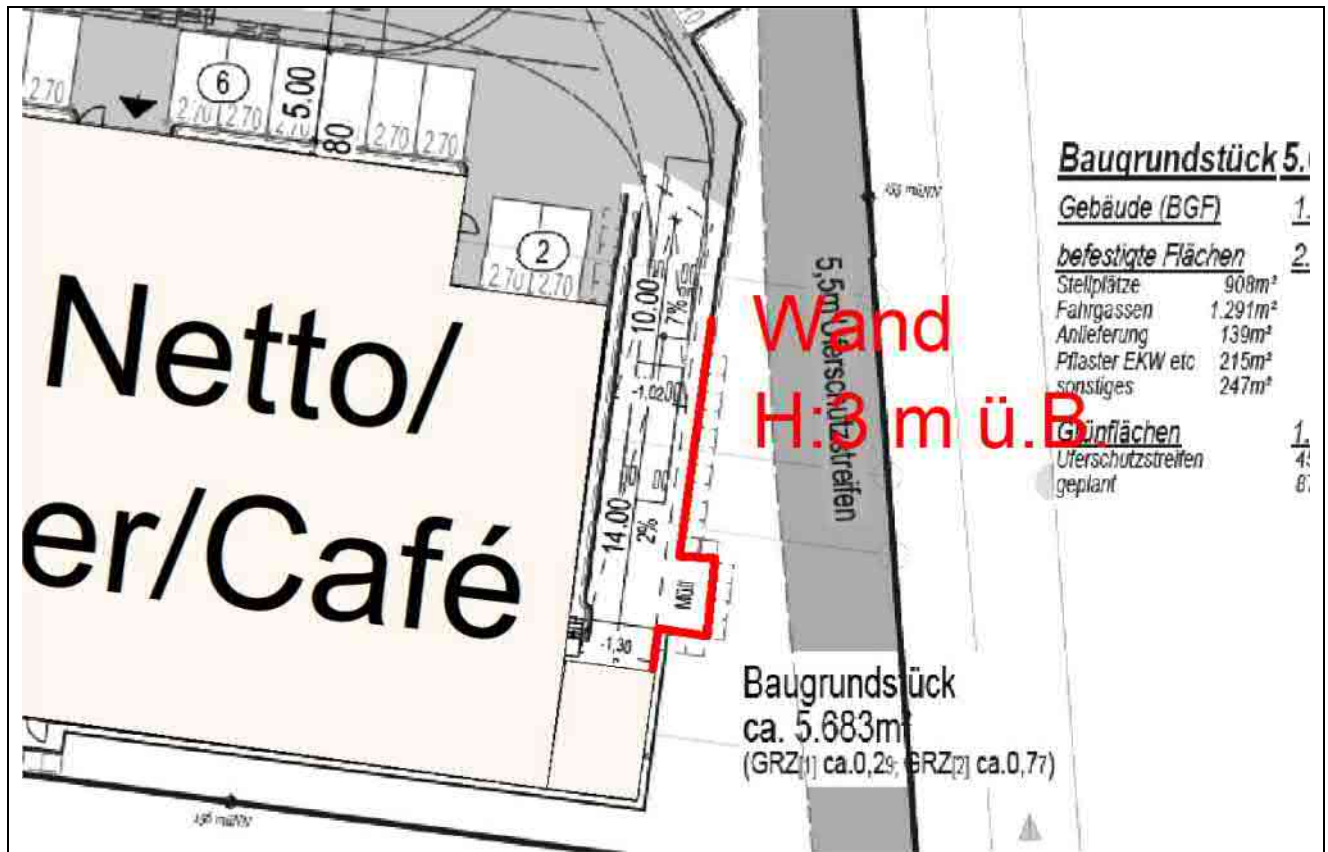


Abbildung 4: Ausführungsplanung Schallschutzwand

Schallschutzwand

- Mauerhöhe 3 m über Boden / über Parkplatzniveau
- Länge ca. 24 m
- Absorptionsgrad Rampenseite (nach EN ISO 11654:1997) $a_w = 0,8$ bis $0,85$ bzw. Einzahlangabe (Differenz nach EN 1793-1:1997) $DL_a = 8$ bis 11 dB
- Luftschalldämmung B3 (≥ 20 dB) nach DIN EN 1793-2

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 in Gebieten nach Nr. 6.1 (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 Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist.

Werden diese Kriterien **alle** erfüllt, sind durch **organisatorische Maßnahmen** die Geräuschimmissionen des anlagenbezogenen Verkehrs soweit wie möglich zu mindern.

Die Wenigumstädter Straße (K105) wird im Bereich des Plangebietes von täglich 8294 Kfz/d befahren. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Auszug aus der Verkehrsstärkenkarte aus dem Jahr 2017 (Quelle: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)).

Eine Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mehr als 3 dB(A) ist bei dem angenommenen Verkehrsaufkommen nicht zu erwarten. Zusätzliche organisatorische Maßnahmen sind demnach nicht erforderlich. (Hinweis: Eine Besonderheit der logarithmischen dB Skala ist, dass eine Schalldruckpegelerhöhung von 3 dB(A) einer Verdoppelung der durchschnittlichen täglichen (Gesamt-)Verkehrsstärke DTV auf der öffentlichen Straße entsprechen würde.)

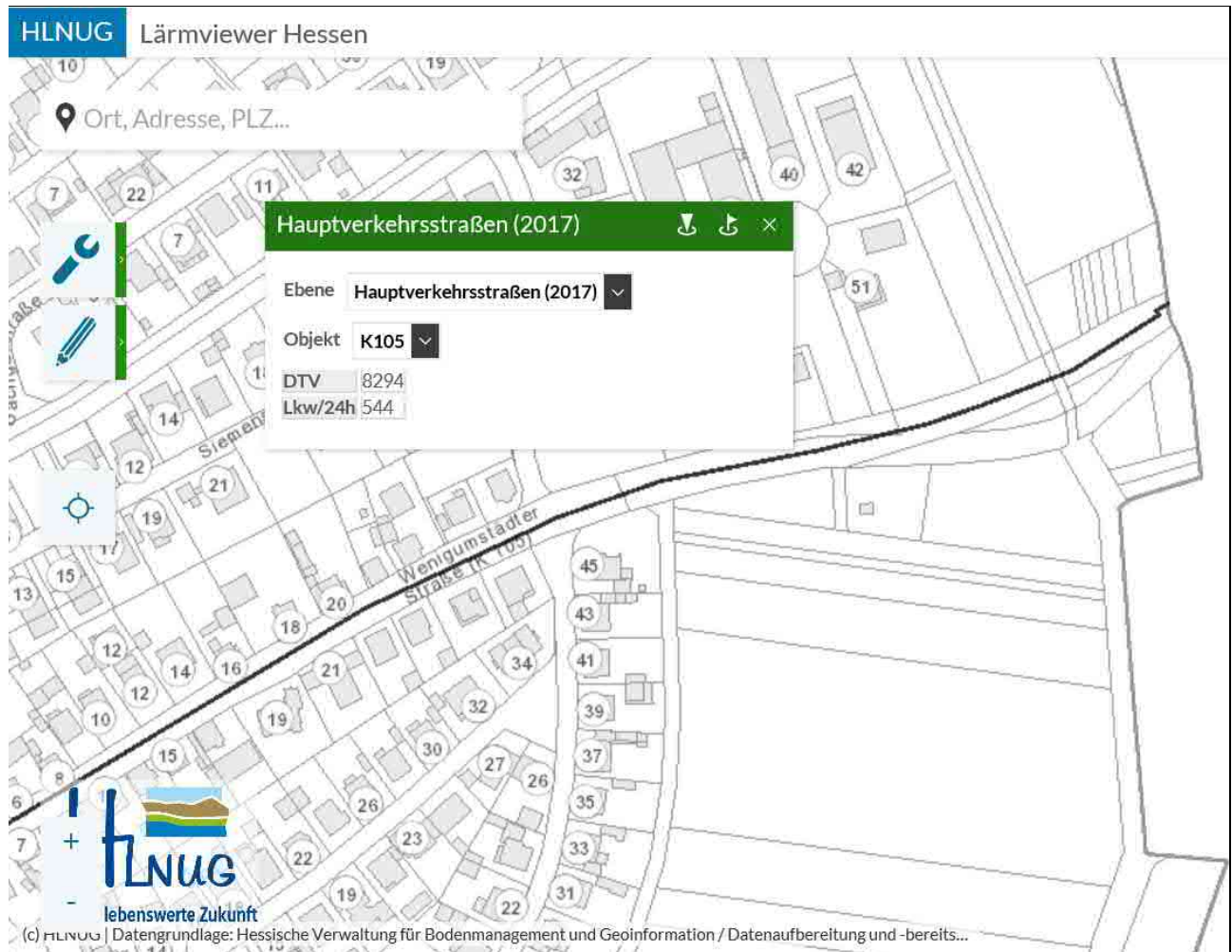


Abbildung 5: Verkehrsstärkenkarte Hessen, Jahr 2017

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.

5.3 Beurteilungspegel und Spitzenpegel

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:

	$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$	[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. Aufgrund der relativ geringen Abstände zwischen den Quellen und den Aufpunkten wird hier $C_{met} = 0$ dB gesetzt.

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-Schalleistungspegels ($L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) berücksichtigt. Auf die Anwendung eines weiteren Zuschlages kann bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet werden, d.h. **$K_I = 0$ 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. **$K_T = 0$ 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 ableiten²⁵. Die geplante Anlage wird nach dem Stand der Lärminderungstechnik 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. **$K_T = 0 \text{ dB}$** .

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 (WAWR) 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 wurde bereits in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die Tabelle im Anhang listet die Einwirkzeiten in den Ruhezeiten auf.

Der gewählte Emissionsansatz entspricht bzgl. Pegelhöhen, Betriebsdauern, Fahrzeuganzahl, Anzahl der Ladevorgänge, emissionsseitige Impulshaltigkeit usw. einer **Maximalabschätzung**. Im Rahmen dieser Maximalwertabschätzung wurden die **Kundenzahlen für Spitzentage** (Werktage an **Wochenenden** und vor **Feiertagen**) abgeschätzt. Die Beurteilungspegel entsprechen dem oberen Vertrauensbereich.

Im Rahmen der **Maximalwertabschätzung** wird ferner eine **Parkplatznutzung** durch vereinzelte Kunden und Mitarbeiter berücksichtigt, die **vor 6:00 bzw. nach 22:00 Uhr** den Parkplatz nutzen.

Die Betriebszeit des Geschäftshauses (Netto-Markt und Bäcker/Café) erstreckt sich von 6.00 bis 22.00 Uhr. An **Sonn- und Feiertagen** hat lediglich der Bäcker/Café geöffnet, der Markt ist geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maßgeblichen Werktage beschränken, da die Immissionsrichtwerte an Werktagen und Sonn-/Feiertagen identisch sind und der pegelbestimmende Ziel-/Quellverkehr an Sonn-/Feiertagen deutlich geringer ausfällt.

Die Beurteilungspegel L_r und Maximalpegel L_{AFmax} nach TA Lärm wurden im Rahmen der Maximalwertabschätzung durch Rundung²⁶ auf ganzzahlige Pegelwerte gebildet und im Folgenden mit den angenommenen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen. Die Tabellen im Anhang listen die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung sowie die Teilpegel je Quelle auf.

²⁵ VGH München, Beschluss v. 19.07.2019 – 9 CS 19.794, redaktioneller Leitsatz, Rn. 16

²⁶ 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]

Eine Geräuschvorbelastung durch weitere Betriebe, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, wurde nicht festgestellt. Die ermittelte Belastung kann daher der Gesamtbelastung nach TA Lärm gleichgesetzt werden.

Tabelle 26: Beurteilungspegel und Maximalpegel - Gesamtbelastung

IP	L _A F _{eq}	L _A F _{eq}	L _{max}	L _{max}	L _r		IRW		L _r - IRW	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP01	48,4	29,9	58	53	48	30	65	50	-17	-20
IP02	43,9	26,9	58	53	44	27	65	50	-21	-23
IP03	45,8	26,7	60	52	46	27	55	40	-9	-13
IP04	50,7	30,1	67	59	51	30	55	40	-4	-10
IP05	48,5	35,8	67	50	49	36	55	40	-6	-4
IP06	54,9	37,9	69	69	55	38	55	40	0	-2
IP07	50,3	31,4	61	58	50	31	55	40	-5	-9
IP08	48,8	28,4	69	54	49	28	55	40	-6	-12

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

Mit Spitzenpegeln²⁷, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, ist nicht zu rechnen.

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, sind durch die Anlage nicht zu erwarten.

Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

²⁷ 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.

6 Nebenbestimmungen zum Immissionsschutz - Schallschutz

Um mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsrichtwerte einhalten zu können, sind folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

1. Die Betriebszeiten, Öffnungszeit und Zeiten für die Warenanlieferung und Entsorgung dürfen die Zeiträume in Tabelle 4 betragen.
2. Die Anlieferung von Waren für das geplante Geschäftshaus und die Entsorgung haben am Rampentisch (Rampenniederfahrt) zu erfolgen. Die Anlieferung des Bäckers/Café kann im Eingangsbereich des Shops zu erfolgen.
3. Im Bereich der Rampenniederfahrt für den geplanten Markt ist eine Schallschutzwand zu errichten (vgl. Abs. 4.12).
4. Es dürfen nur geräuscharme Einkaufswagen genutzt werden, die beispielsweise mit Gummi-Bereifung, Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und Kunststoff-Protektoren ausgerüstet sind (vgl. Abs. 4.9).
5. Die Fahrwege zwischen den Stellplätzen auf dem Parkplatz haben aus einer Asphaltdecke oder einer ebenen Pflasterung mit Betonsteinen ohne Fase und einer Fugenbreite kleiner 5 mm zu bestehen.
6. Die Schalleistungspegel der technischen Anlagen sind auf die in der Tabelle Abschnitt 4.10 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 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach

- [01] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [02] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Stand 01.06.2017 (Bekanntmachung BAnz. AT 08.06.2017 B5)
- [03] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2, Bonn, 07.07.2017
- [04] Ergebnismündliche TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99
- [05] 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
- [06] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [07] Schallausbreitungs-Software **CadnaA**, Version 2021 MR2, DataKustik GmbH
- [08] **DIN 4109-1**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [09] **DIN 4109-2**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

Bei der Beschreibung der Emissionen werden berücksichtigt:

- [10] Walter Freudenstein, Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, **Heft Nr. 129**, Jahr 1991
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt, **Heft 192 (Lkw-Lärmstudie 1995)**, Wiesbaden 1995
- [12] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblatt Nr. 25, Landesumweltamt, NRW, 2000
- [13] Lenkewitz, K., & Müller, J. Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, **Heft 3 (Lkw-Lärmstudie 2005)**, Wiesbaden, Jahr 2005
- [14] **Technisches Datenblatt, lfd. Nr. 5, Ein- und Ausstapeln von „geräuscharmen“ Metall-Einkaufswagen in eine Sammelbox**, Ergänzung zu: Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von

Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten (Lkw-Lärmstudie 2005), Untersuchung des TÜV NORD, Bearbeiter und Projektleiter Knut Lenkewitz, August 2012

- [15] **Technisches Datenblatt, lfd. Nr. 8, Ent- und Beladung von Paletten an einer Außenrampe über eine Mini-Überladebrücke (Mini-Dock); Klappkeil-Überladebrücke oder schwenkbare Überladebrücke; mit Elektro-Flurförderfahrzeug**, Ergänzung zu: Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten (Lkw-Lärmstudie 2005), Untersuchung des TÜV NORD, Bearbeiter und Projektleiter Knut Lenkewitz, Mai 2019
- [16] **Technisches Datenblatt, lfd. Nr. 9, Ent- und Beladung von Paletten an einer Außenrampe über die fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw mit Elektro-Flurförderfahrzeug**, Ergänzung zu: Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Untersuchung des TÜV NORD, Bearbeiter und Projektleiter Knut Lenkewitz, Mai 2019
- [17] **Technisches Datenblatt, lfd. Nr. 10, Ent- und Beladung von Rollwagen an einer Außenrampe über eine Mini-Überladebrücke (Mini-Dock); Klappkeil-Überladebrücke oder schwenkbare Überladebrücke; mit Elektro-Flurförderfahrzeug**, Ergänzung zu: Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten (Lkw-Lärmstudie 2005), Untersuchung des TÜV NORD, Bearbeiter und Projektleiter Knut Lenkewitz, Mai 2019
- [18] **Technisches Datenblatt, lfd. Nr. 11, Ent- und Beladung von Rollwagen an einer Außenrampe über die fahrzeugeigene Ladebordwand des Lkw mit Elektro-Flurförderfahrzeug**, Ergänzung zu: Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Untersuchung des TÜV NORD, Bearbeiter und Projektleiter Knut Lenkewitz, Mai 2019
- [19] Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 - März, M. Schlich
- [20] **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
- [21] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Ausgabe 2005
- [22] Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauplanung und Auswirkungen auf die Anbindung an das Straßennetz, Kap. 1.3 aus: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53/1, Ausgabe 2006

- [23] Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, FGSV 147 - Ausgabe 2006
- [24] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayerischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)
- [25] Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Staplern im praktischen Betrieb, Mark Ströhle / Hochschule Stuttgart, K. Ebert / TÜV Süddeutschland, 2000
- [26] Dokument des „Forum Schall“, Emissionsdatenkatalog, Umweltbundesamt Österreich, November 2006
- [27] Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001

Bei der Untersuchung des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen werden zugrundegelegt:

- [28] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, , die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [29] Anlage 1 (zu § 3, 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen, Fundstelle des Originaltextes: BGBl. I 1990, 1037 - 1044
- [30] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, April 1990, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBli.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79.

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

- [31] Auszug aus dem Liegenschaftskataster
- [32] Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- [33] Bebauungspläne
- [34] Lageplan E05, Schoofs, 04.06.2020

A2 Akustische Kenngrößen 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).

Leq **Äquivalenter Dauerschallpegel,** Mittelungspegel L_m , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. 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_{Am} 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_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 Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störfunktion nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.

L_{WA} Der **Schalleistungspegel** L_{WA} kennzeichnet die Geräuscentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schalleistung 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 Schalleistung einer Quelle berechnet werden.

A3 Emissionsangaben Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA			LW _{Amax} (Delta zu LWA)	Lw / Li		Einwirkzeit			Höhe			Koordinaten			
		Tag (dBA)	Ruhezeit (dBA)	Nacht (dBA)		Typ	Wert	norm.	Tag (min)	Ruhezeit (min)	Nacht (min)	(m)	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Verladung an Außenrampen BV Netto	ZB	97.9	96.0	0.0	17												
Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Netto) mit Kleintransporter	ZB	86.5	86.5	0.0	14	Lw	SP_Paletten		60.00	60.00	0.00	1.50	0.00	1.50	32502667.49	5526546.37	110.50
Verladung an Außenrampen NORMA	VB	97.9	96.0	0.0		Lw	SP_Paletten		60.00	60.00	0.00	1.50	0.00	1.50	32502468.34	5526658.85	110.50
Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel mit Kleintransporter	VB	86.5	86.5	0.0		Lw	SP_HESRollwagen95		60.00	60.00	0.00	1.50	0.00	1.50	32502523.19	5526624.41	110.50
Verladung Getränkemarkt alldrink	VB	104.0	0.0	0.0		Lw	SP_Paletten		60.00	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	32502501.22	5526640.40	110.50
LKW- Kühleinrichtungen BV Netto	ZB	91.0	91.0	0.0		Lw	SP_KuehlaggDK		60.00	60.00	0.00	3.00	0.00	3.00	32502669.45	5526559.79	112.00
LKW- Kühleinrichtungen NORMA	VB	91.0	91.0	0.0		Lw	SP_KuehlaggDK		60.00	60.00	0.00	3.00	0.00	3.00	32502462.96	5526657.25	112.00
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen BV Netto	ZB	81.8	80.9	0.0	25	Lw	SP_EKWlaermarm		780.00	180.00	0.00	0.50	0.00	0.50	32502629.20	5526591.99	109.50
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen, Vorbelastung NORMA	VB					Lw	SP_EKWlaermarm		780.00	180.00	0.00	0.50	0.00	0.50	32502492.41	5526616.81	109.50
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB				105	Lw	SP_LkwAnfahren		60.00	60.00	0.00	1.00	0.00	1.00	32502622.60	5526618.91	110.00
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems BV Netto u. Bäcker/Café	ZB				108	Lw	SP_LkwAnfahren		60.00	60.00	0.00	1.00	0.00	1.00	32502670.42	5526565.15	110.00
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarneinrichtungen BV Netto u. Bäcker/Café	ZB				104	Lw	SP_Hoch		60.00	60.00	0.00	1.00	0.00	1.00	32502666.18	5526580.74	110.00
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB				93	Lw	SP_PkwAnfahren		60.00	60.00	60.00	0.50	60.00	0.50	32502621.86	5526618.70	109.50
Verflüssiger Vorbelastung NORMA	VB	75.0	75.0	75.0		Lw	SP_Tief		780.00	180.00	180.00	1.50	60.00	1.50	32502491.52	5526654.61	113.30
Verflüssiger Low-Noise-Variante BV Netto	ZB	64.0	64.0	64.0		Lw	SP_Tief		780.00	180.00	180.00	1.50	60.00	1.50	32502666.75	5526540.76	114.50
Klimasplitterät BV Netto, Südseite	ZB	64.0	64.0	64.0		Lw	SP_Tief		780.00	180.00	180.00	3.00	60.00	3.00	32502660.28	5526538.26	112.00
Klimasplitterät BV Netto, Ostseite	ZB	64.0	64.0	64.0		Lw	SP_Tief		780.00	180.00	180.00	3.00	60.00	3.00	32502616.48	5526571.33	112.00

ZB: Zusatzbelastung, VB: Vorbelastung

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			Schalleistung LWA'			LWAmix (Delta zu LWA)	Lw / Li			Einwirkzeit		
		Tag (dBA)	RuheZ (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	RuheZ (dBA)	Nacht (dBA)		Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (min)	RuheZ (min)	Nacht (min)
Parkplatz BV Netto u. Bä- cker/Café	ZB	92.1	87.8	74.7	58.8	54.5	41.4		Lw	SP_Parkpl		780.00	180.00	60.00
Parkplatz Vor- belastung NORMA und Getränke- markt/Bäcker	VB	92.7	88.6	0.0	60.3	56.2	-32.4		Lw	SP_Parkpl		780.00	180.00	0.00
kurzzeitige Pe- gelhöchstwerte Parkplatz BV Netto u. Bä- cker/Café	ZB							100	Lw- PQ			780.00	180.00	60.00
Außenbewir- tung BV Bä- cker/Café (Netto)	ZB	82.2	82.2	0.0	65.7	65.7	-16.5		Lw	SP_Aussengastro		780.00	180.00	0.00

ZB: Zusatzbelastung, VB: Vorbelastung

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			Schalleistung LWA'			Lw / Li			Einwirkzeit		
		Tag (dBA)	RuheZ (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	RuheZ (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag (min)	RuheZ (min)	Nacht (min)
Wirtschaftsverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	89.7	89.7	23.7	66.0	66.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr NORMA	VB	78.3	78.3	12.3	66.0	66.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Bäcker Wentzel	VB	19.3	73.3	19.3	0.0	54.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		0.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Getränkemarkt alldrink	VB	82.5	19.5	19.5	63.0	0.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	0.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen BV Netto	ZB	86.7	86.7	16.7	70.0	70.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen NORMA	VB	82.6	82.6	12.6	70.0	70.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen Getränke alldrink	VB	80.1	13.1	13.1	67.0	0.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	0.00	0.00
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	89.4	85.1	75.0	68.2	63.9	53.8	Lw'	SP_PkwFahrt		780.00	180.00	60.00
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr, Vorbelastung NORMA und Getränkemarkt/Bäcker	VB	90.9	86.8	22.1	68.8	64.7	0.0	Lw'	SP_PkwFahrt		780.00	180.00	0.00

ZB: Zusatzbelastung, VB: Vorbelastung

Spektr

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			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
Schieben 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_HESRollwagen95	Lw	A	-19.8	-10.3	-5.8	-4.8	-4.8	-7.8	-9.8	-14.8	-22.8	0.0	10.4
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen, Mittelwert leer/voll (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
		Li											-99.9	-99.9
LKW-Fahrt, mittlere Drehzahl 1500 min-1 (Null-Summenspektrum)	SP_LkwFahrt	Lw	A	-24.0	-14.0	-12.0	-12.0	-7.0	-5.2	-5.0	-12.0	-17.0	0.0	6.8
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/Vorbeifahrt 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
		Li											-99.9	-99.9
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
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
		Li											-99.9	-99.9
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	
Parkplatz für Pkw	SP_Parkpl	Lw	A	-39.8	-27.7	-23.2	-11.8	-5.0	-4.4	-4.4	-6.6	-14.7	0.0	0.4
		Li											-99.9	-99.9
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
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
Ein- und Ausstapeln von lärmarmen Einkaufswagen in Sammelbox	SP_EKWlaermarm	Lw	A	-22.3	-16.3	-10.3	-8.3	-6.3	-7.3	-7.3	-10.3	-14.3	0.0	18.3
		Li											-99.9	-99.9
Außengastronomie	SP_Aussengastro	Lw	A	-47.0	-16.0	-7.0	-7.0	-4.0	-4.0	-5.0	-13.0	-28.0	0.0	5.7
		Li											-99.9	-99.9
Quellen allgemein, eher höhenlastig (Null-Summenspektrum)	SP_Hoch	Lw	A	-32.0	-22.0	-15.0	-9.0	-9.0	-6.0	-5.0	-5.7	0.0	2.3	
Quellen allgemein, eher tiefenlastig (Null-Summenspektrum)	SP_Tief	Lw	A	-18.0	-14.0	-10.0	-7.0	-5.0	-6.0	-6.0	-11.0	0.0	10.0	
		Li		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	9.5
Kaltwassersatz luftgekühlt 360 kw	Kuehl002	Lw	A	41.4	55.9	67.3	75.2	80.3	82.0	78.4	73.4	62.1	86.0	90.8
Klimagerät Daikin ohne Kapsel	Kuehl003	Lw	A	41.8	53.6	63.1	67.4	73.2	74.0	73.9	72.3	67.6	80.0	86.6
Kaelteanlage	Kuehl006	Lw	A	72.8	82.4	80.6	89.9	99.3	87.6	87.6	78.5	66.5	100.2	104.3

A4 Immissionspunkte und Immissionen

Mittelungspegel und Maximalpegel

Bezeichnung	Vorbelastung			Zusatzbelastung						Gesamtbelastung						Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten		
	Lde (dBA)	Ln (dBA)	LmaxN (dBA)	Lde (dBA)	Ln (dBA)	LmaxD (dBA)	LmaxN (dBA)	Lde (dBA)	Ln (dBA)	LmaxD (dBA)	LmaxN (dBA)	Lde (dBA)	Ln (dBA)	LmaxD (dBA)	LmaxN (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP1	46,9	26,9	43,1	26,9	57,6	53,4	53,4	48,4	29,9	57,6	53,4	48,4	29,9	57,6	53,4	GE		Industrie	32502562.93	5526639.89	113.00	
IP2	36,4	4,2	43,0	26,9	58,2	52,7	52,7	43,9	26,9	58,2	52,7	43,9	26,9	58,2	52,7	GE		Industrie	32502590.47	5526669.68	113.00	
IP3	35,9	14,0	45,3	26,5	60,2	52,3	52,3	45,8	26,7	60,2	52,3	45,8	26,7	60,2	52,3	WA		Industrie	32502728.60	5526621.49	113.00	
IP4	36,3	14,2	50,6	29,9	67,2	58,6	58,6	50,7	30,1	67,2	58,6	50,7	30,1	67,2	58,6	WA		Industrie	32502706.65	5526560.83	113.00	
IP6	34,9	13,8	48,3	35,7	67,4	50,0	50,0	48,5	35,8	67,4	50,0	48,5	35,8	67,4	50,0	WA		Industrie	32502666.87	5526526.90	113.00	
IP7	42,3	19,6	54,7	37,9	68,6	68,6	68,6	54,9	37,9	68,6	68,6	54,9	37,9	68,6	68,6	WA		Industrie	32502605.05	5526572.75	113.00	
IP8	46,0	22,8	48,3	30,7	60,8	58,2	58,2	50,3	31,4	60,8	58,2	50,3	31,4	60,8	58,2	WA		Industrie	32502575.34	5526593.24	113.00	
IP5	33,5	13,0	48,7	28,2	68,5	54,1	54,1	48,8	28,4	68,5	54,1	48,8	28,4	68,5	54,1	WA		Industrie	32502708.38	5526535.16	113.00	

Mittelungspegel Teilpegel Nacht

Quelle	M. ID	Bezeichnung	Teilpegel V03:GP Ln											
			IP1	IP2	IP3	IP4	IP6	IP7	IP8	IP5				
Verladung an Außenrampen BV Netto	ZB													
Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Netto) mit Kleintransporter	ZB													
Verladung an Außenrampen NORMA	VB													
Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel mit Kleintransporter	VB													
Verladung Getränkemarkt alldrink	VB													
LKW- Kühleinrichtungen BV Netto	ZB													
LKW- Kühleinrichtungen NORMA	VB													
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen BV Netto	ZB													
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen, Vorbelastung NORMA	VB													
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarnrichtungen BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
Verflüssiger Vorbelastung NORMA	VB	26.9	4.2	14.0	14.2	13.8	19.6	22.8	13.0					
Verflüssiger Low-Noise-Variante BV Netto	ZB	7.3	8.0	12.3	22.6	32.3	12.8	10.1	23.2					
Klimasplitterät BV Netto, Südseite	ZB	-6.3	-7.3	-1.6	8.1	33.0	1.4	-2.4	20.6					
Klimasplitterät BV Netto, Ostseite	ZB	13.5	11.8	-3.6	-3.9	-1.7	34.1	21.0	-5.0					
Wirtschaftsverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
Wirtschaftsverkehr NORMA	VB													
Wirtschaftsverkehr Bäcker Wentzel	VB													
Wirtschaftsverkehr Getränkemarkt alldrink	VB													
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen BV Netto	ZB													
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen NORMA	VB													
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen Getränke alldrink	VB													
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	24.3	24.3	23.4	25.7	13.6	32.8	27.6	22.4					
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr, Vorbelastung NORMA und Getränkemarkt/Bäcker	VB													
Parkplatz BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	22.8	22.8	23.1	26.2	11.5	32.2	26.6	22.3					
Parkplatz Vorbelastung NORMA und Getränkemarkt/Bäcker	VB													
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz BV Netto u. Bäcker/Café	ZB													
Außenbewirtung BV Bäcker/Café (Netto)	ZB													

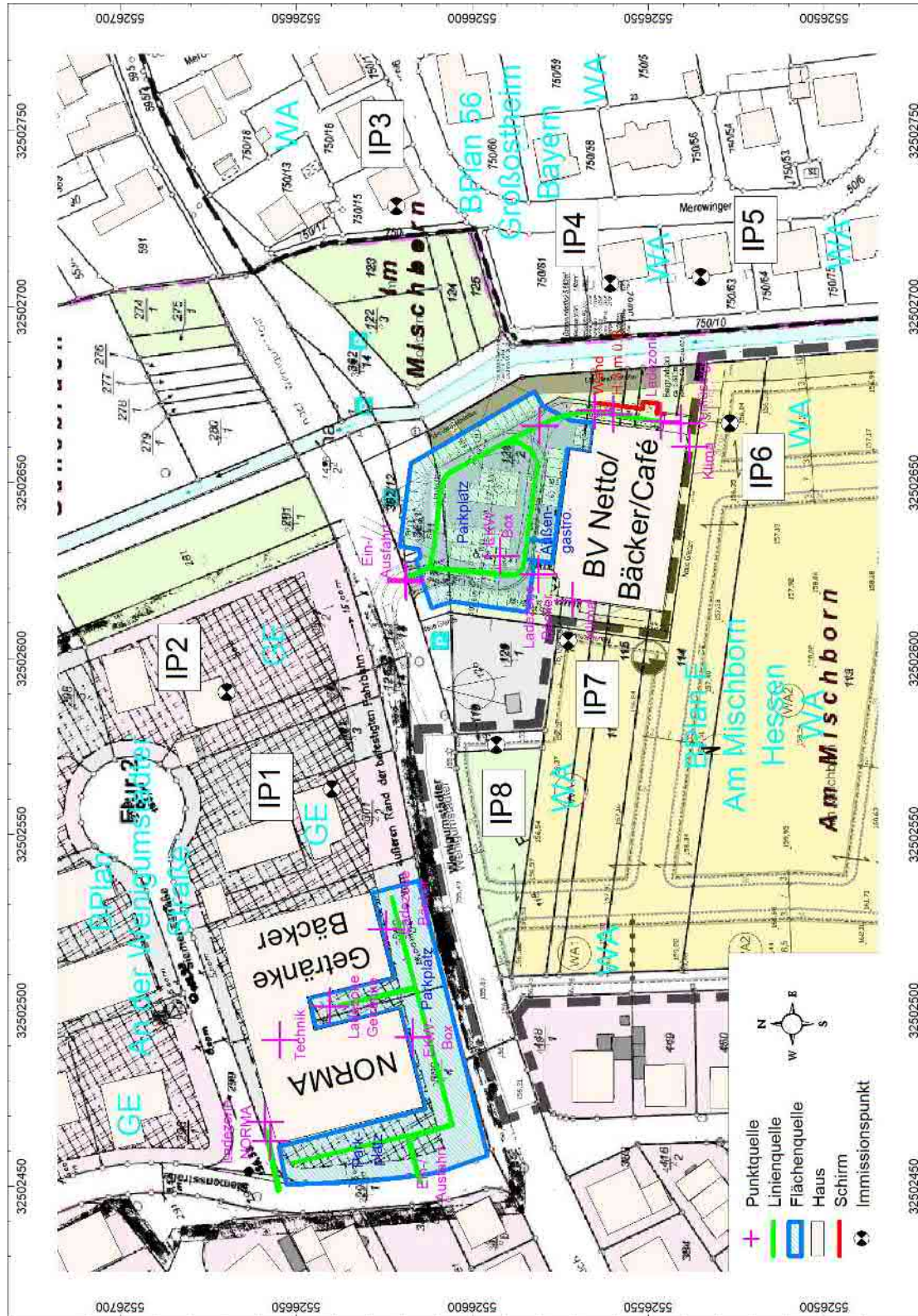
Maximalpegel Teilpegel Tag

Quelle		Teilpegel V03:GP LmaxD										
M.	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP6	IP7	IP8	IP5			
Bezeichnung												
	ZB	46.0	47.7	60.2	66.0	67.4	51.4	48.0	68.5			
	ZB	50.2	49.0	47.3	50.1	38.1	66.0	56.0	38.5			
	VB											
	VB											
	VB											
	ZB											
	ZB	56.3	55.7	53.9	56.1	46.2	67.7	60.8	49.2			
	VB											
	ZB	57.6	58.2	52.1	52.5	44.8	60.4	59.4	50.9			
	ZB	53.0	52.9	57.9	67.2	57.9	47.2	46.2	56.5			
	ZB	49.3	49.5	54.4	60.2	43.8	47.1	52.1	56.4			
	ZB	45.2	45.7	39.5	39.9	29.2	48.0	47.1	38.2			
	VB											
	ZB											
	ZB											
	ZB											
	ZB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	VB											
	ZB	53.4	52.7	52.3	58.6	50.0	68.6	58.2	54.1			
	ZB											

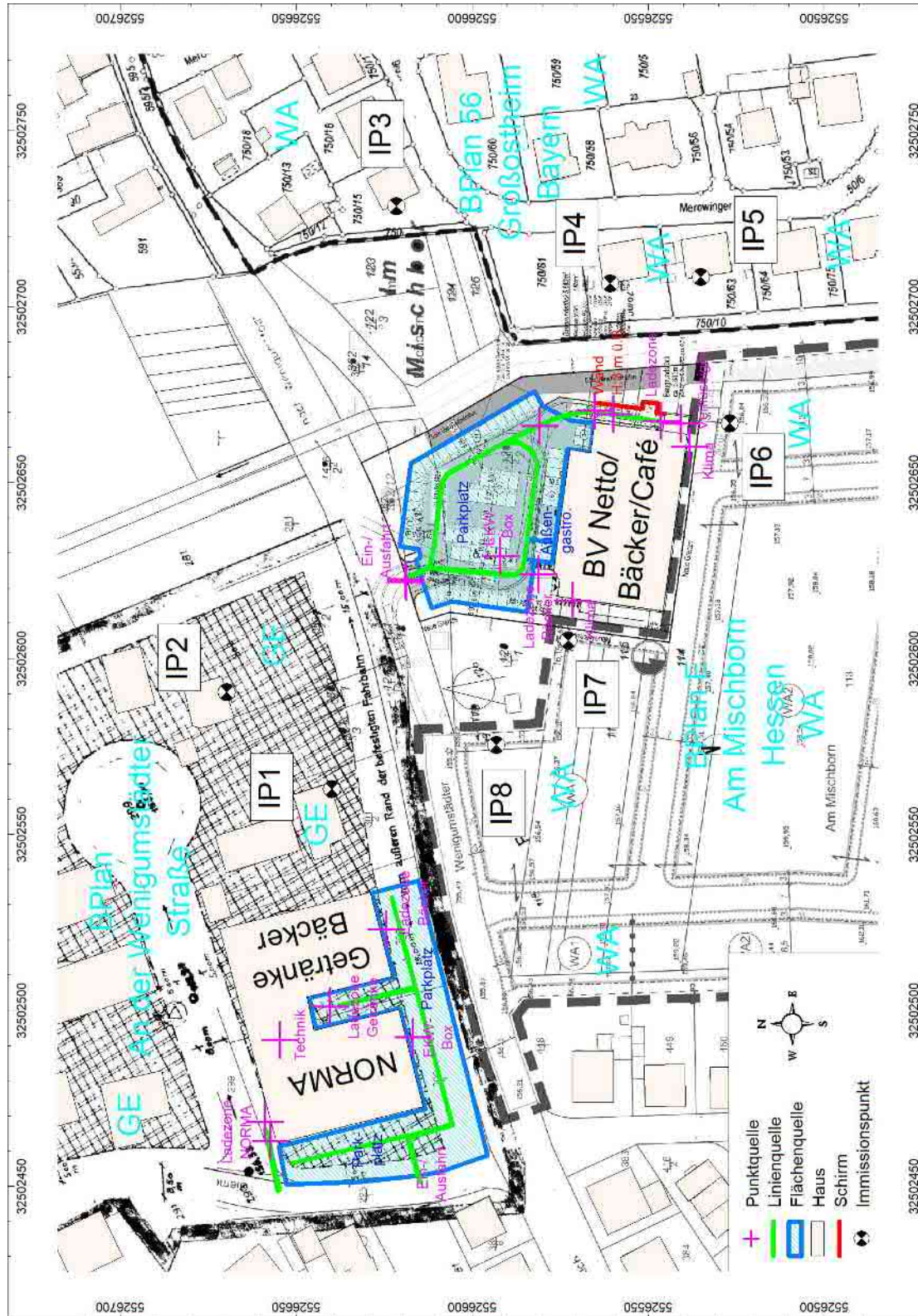
Maximalpegel Teilpegel Nacht

Quelle	M.	ID	Bezeichnung	Teilpegel V03:GP LmaxN													
				IP1	IP2	IP3	IP4	IP6	IP7	IP8	IP5						
Verladung an Außenrampen BV Netto	ZB																
Warenanlieferung BV Bäcker/Café (Netto) mit Kleintransporter	ZB																
Verladung an Außenrampen NORMA	VB																
Warenanlieferung Bäcker/Café Wentzel mit Kleintransporter	VB																
Verladung Getränkemarkt alldrink	VB																
LKW- Kühleinrichtungen BV Netto	ZB																
LKW- Kühleinrichtungen NORMA	VB																
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen BV Netto	ZB																
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen, Vorbelastung NORMA	VB																
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarnrichtungen BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	45.2	45.7	39.5	39.9	29.2	48.0	47.1	38.2								
Verflüssiger Vorbelastung NORMA	VB																
Verflüssiger Low-Noise-Variante BV Netto	ZB																
Klimasplitterät BV Netto, Südseite	ZB																
Klimasplitterät BV Netto, Ostseite	ZB																
Wirtschaftsverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
Wirtschaftsverkehr NORMA	VB																
Wirtschaftsverkehr Bäcker Wentzel	VB																
Wirtschaftsverkehr Getränkemarkt alldrink	VB																
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen BV Netto	ZB																
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen NORMA	VB																
Wirtschaftsverkehr Rückfahrwarnrichtungen Getränke alldrink	VB																
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
Parkplatzsuch-/durchfahrverkehr, Vorbelastung NORMA und Getränkemarkt/Bäcker	VB																
Parkplatz BV Netto u. Bäcker/Café	ZB																
Parkplatz Vorbelastung NORMA und Getränkemarkt/Bäcker	VB																
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz BV Netto u. Bäcker/Café	ZB	53.4	52.7	52.3	58.6	50.0	68.6	58.2	54.1								
Außenbewirtung BV Bäcker/Café (Netto)	ZB																

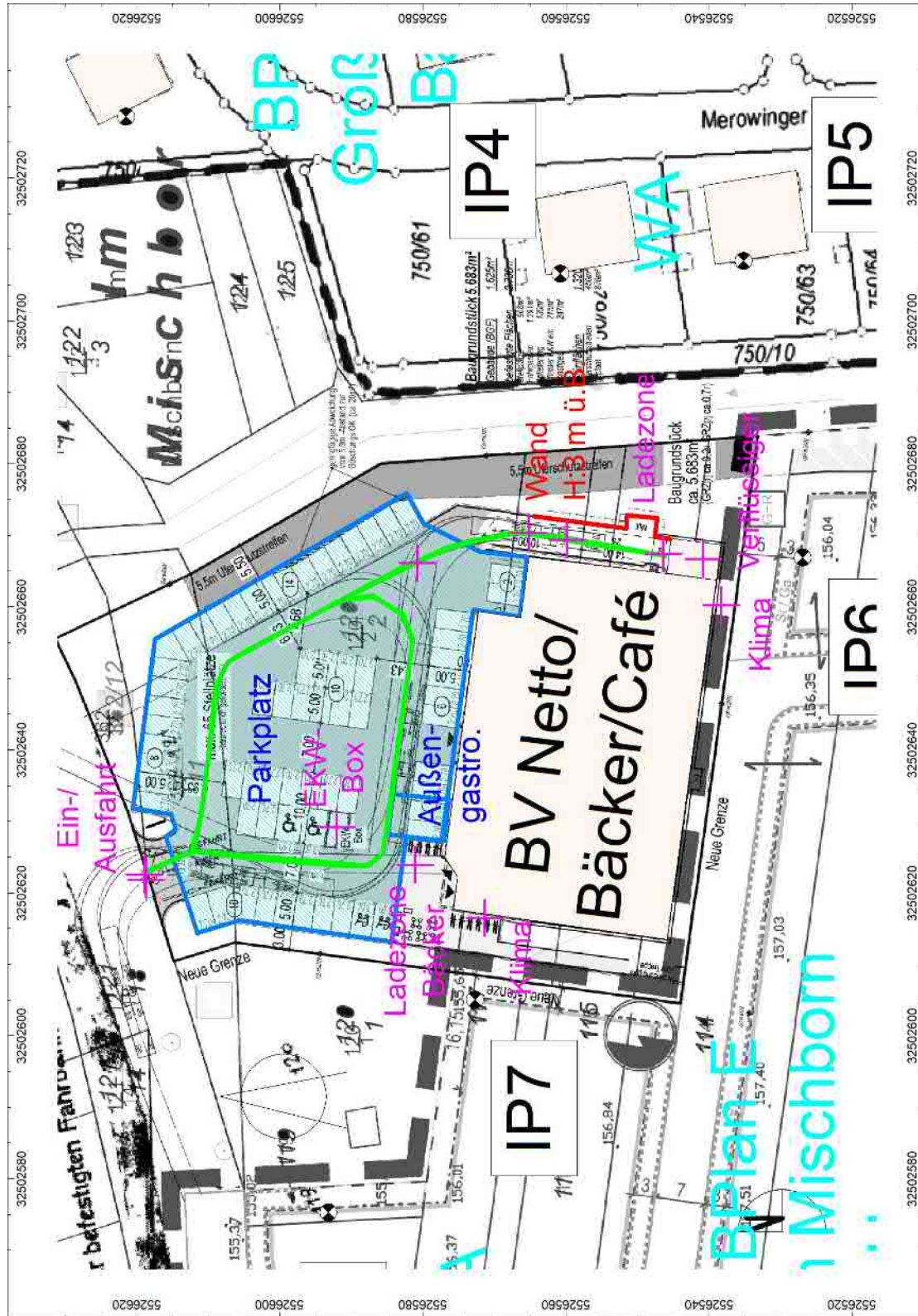
A7 Flurkarte mit Quellen und Immissionspunkten



A8 Lageplan Quellen und Immissionspunkte



A9 Lageplan Quellen BV Netto und Bäcker/Café



A11 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Gesamtbelastung Tag

