

Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm

Veranlassung :	Auflage der Genehmigungsbehörde
Vorhaben:	Neubau eines Discount-Marktes mit Backshop
Anlagenstandort :	Stuttgarter Straße 75395 Ostelsheim
Bauherr / Auftraggeber :	MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG Manfred-Roth-Straße 7 90766 Fürth
Betreiber :	NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG
Genehmigungsbehörde :	Landratsamt Calw
Genehmigungsverfahren :	Bebauungsplanrechtlich und baurechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 21 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B22407_SIS_03 vom 07.11.2022
Auftragsdatum :	22.11.2021
Berichtsumfang :	34 Seiten Bericht, 16 Seiten Anlagen
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb eines geplanten NORMA-Marktes in der Nachbarschaft zu erwarten sind

thermische bauphysik

raumakustik

bauphysik

lärm-schutz

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender geschäftspartner:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionsschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 –50 0

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl

 **ENERGIEEFFIZIENZ-
EXPERTEN**
für Förderprogramme des Bundes

 **DAkks**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14590-01-00

Als Labor- und Messstelle akkreditiert
nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Be-
rechnung und Messung von Ge-
räuschemissionen und -immissionen

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte	8
5	Immissionsschutzrechtliche Anforderungen	10
	5.1 DIN 18005	10
	5.2 TA Lärm	11
6	Anlagenbeschreibung	16
7	Ausbreitungsberechnungen	19
	7.1 Berechnungsverfahren	19
	7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	21
8	Untersuchungsergebnisse	27
	8.1 Richtwertevergleich	27
	8.1 Anlagenzielverkehr	30
	8.2 Tieffrequente Geräuschemissionen	30
9	Schallschutzmaßnahmen	31
10	Qualität der Untersuchung	32
11	Schlusswort	33
12	Anlagenverzeichnis	34

1 Zusammenfassung

Die MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG beabsichtigt die Errichtung eines NORMA-Marktes mit einem Backshop an der Stuttgarter Straße in 75395 Ostelsheim. Um Planrecht für das Vorhaben zu schaffen, wird die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sowie für das anschließende baurechtliche Genehmigungsverfahren ist die Immissionsverträglichkeit des Vorhabens zu prüfen. Die Ergebnisse der Geräuschimmissionsprognose liegen hiermit vor.

Die Geräuschimmissionen die an den umliegenden Immissionsorten zu erwarten sind, wurden bereits in zwei schalltechnischen Untersuchungen ermittelt und sind in den Berichten B22407_SIS_01 und B22407_SIS_02 dargestellt. Mit einer geplanten Änderung des Flächennutzungsplanes (24) ist nördlich an das Betriebsgelände des NORMA-Marktes angrenzend eine gemischte Baufläche vorgesehen. Damit ergeben sich nun andere maßgebliche Immissionsorte. Der vorliegende Bericht B22407_SIS_03 vom 07.11.2022 ersetzt die Berichte B22407_SIS_01 vom 24.06.2022 und B22407_SIS_02 vom 28.06.2022.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN prognostiziert. Die an den nächstgelegenen Immissionsorten zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden nach den Bestimmungen der TA Lärm (5) in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 (9) ermittelt und nach DIN 18005 (2) sowie den strengeren Anforderungen der TA Lärm (5) beurteilt.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Durch den Betrieb des geplanten NORMA-Marktes mit Backshop werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 (2) sowie die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm (5) an den maßgeblichen Immissionsorten während der Tages- und Nachtzeit unterschritten.**
- **Am Immissionsort IO 3 werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts um 5 dB(A), am IO 4 tags und nachts um 4 dB(A) sowie am IO 5 tags um 2 dB(A) und am IO 1 nachts um 4 dB(A) unterschritten. Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sind mit den genannten Unterschreitungen nach unserer Einschätzung an den Immissionsorten**

keine Überschreitungen durch die Gesamtbelastung der gem. TA Lärm zu beurteilenden Anlagen zu erwarten. Weitere Ausführungen dazu sind im Kapitel 8.1 aufgeführt.

- **In Bezug auf die weiteren Beurteilungskriterien der TA Lärm (5) (tieffrequente Geräuschimmissionen, Maximalpegel und Anlagenzielverkehr) bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken.**

FAZIT

Immissionskonflikte durch den Betrieb des geplanten NORMA-Marktes mit Backshop sind nicht zu erwarten, sofern von einem bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß Kapitel 6 und 7.2 ausgegangen werden kann.

Die errechneten Immissionspegel sind in den Anlagen 1 – 3 in Form von Lärmkarten dokumentiert. Rechenlaufinformationen, Pegeltabellen, dokumentierte Schallausbreitungsrechnungen und Quelldaten sind in den weiteren Anlagen enthalten.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sowie für das anschließende baurechtliche Genehmigungsverfahren des NORMA – Marktes mit Backshop waren die Geräuschemissionen durch das Vorhaben zur Tages- und Nachtzeit zu untersuchen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Aufnahme sämtlicher immissionsrelevanter Betriebsabläufe und Einwirkzeiten des geplanten NORMA – Marktes
- Erstellen eines digitalen, dreidimensionalen Simulationsmodells für die geplante Betriebssituation
- Erarbeiten der Emissionsansätze mit Einbindung in das Rechenmodell
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN EN ISO 9613-2 (9)
- Beurteilung nach DIN 18005 (2) sowie nach TA Lärm (5)
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- (1) DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- (2) Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- (3) BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der derzeit gültigen Fassung
- (4) 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ in der derzeit gültigen Fassung
- (5) TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- (6) 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
- (7) 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- (8) RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- (9) DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- (10) DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, November 2017
- (11) DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Januar 2018
- (12) DIN 45 641 ‚Mittlung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- (13) DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- (14) DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997
- (15) DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines

Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen', März 2005, Berichtigung 2, August 2006

- (16) Studie des BLfU ‚Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz‘, 2007, 6. Auflage
- (17) Studie des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw‘, Merkblätter Nr. 25, August 2000
- (18) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten‘, 2005

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- (19) Lageplan zum Vorhaben und des Umfeldes im DXF-Format und als PDF, Stand: 09.06.2022, per E-Mail von ARTEK Baumanagement GmbH erhalten sowie telefonisch weitere Informationen
- (20) Höhenplan zum Vorhaben, per E-Mail von ARTEK Baumanagement GmbH erhalten
- (21) Informationen zum geplanten Betrieb, telefonisch von der NORMA-Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG
- (22) Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften „Wohngebiet Fuchsloch“ – 3. Änderung der Gemeinde Ostelsheim, Internetseite der Gemeinde Ostelsheim
- (23) Entwicklungssatzung nach § 34 (4) Nr. 2 BauGB verbunden mit Ergänzungssatzung nach § 34 (4) Nr. 3 BauGB Lagerhalle Kappler der Gemeinde Ostelsheim, Lageplan und Begründung, Internetseite der Gemeinde Ostelsheim
- (24) Gemeindeverwaltungsverband Althengstett, 3. Änderung des Flächennutzungsplans am Standort Benzenäcker in Ostelsheim, Entwurf Stand 13.10.2022, per E-Mail erhalten von der Bürogemeinschaft Sippel Buff, Netzwerk für Planung und Kommunikation

4 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Das Betriebsgelände des geplanten NORMA - Marktes befindet sich an der Stuttgarter Straße in 75395 Ostelsheim an der Stuttgarter Straße, Flurstücke tlw. 724, 729, 730 und 731.

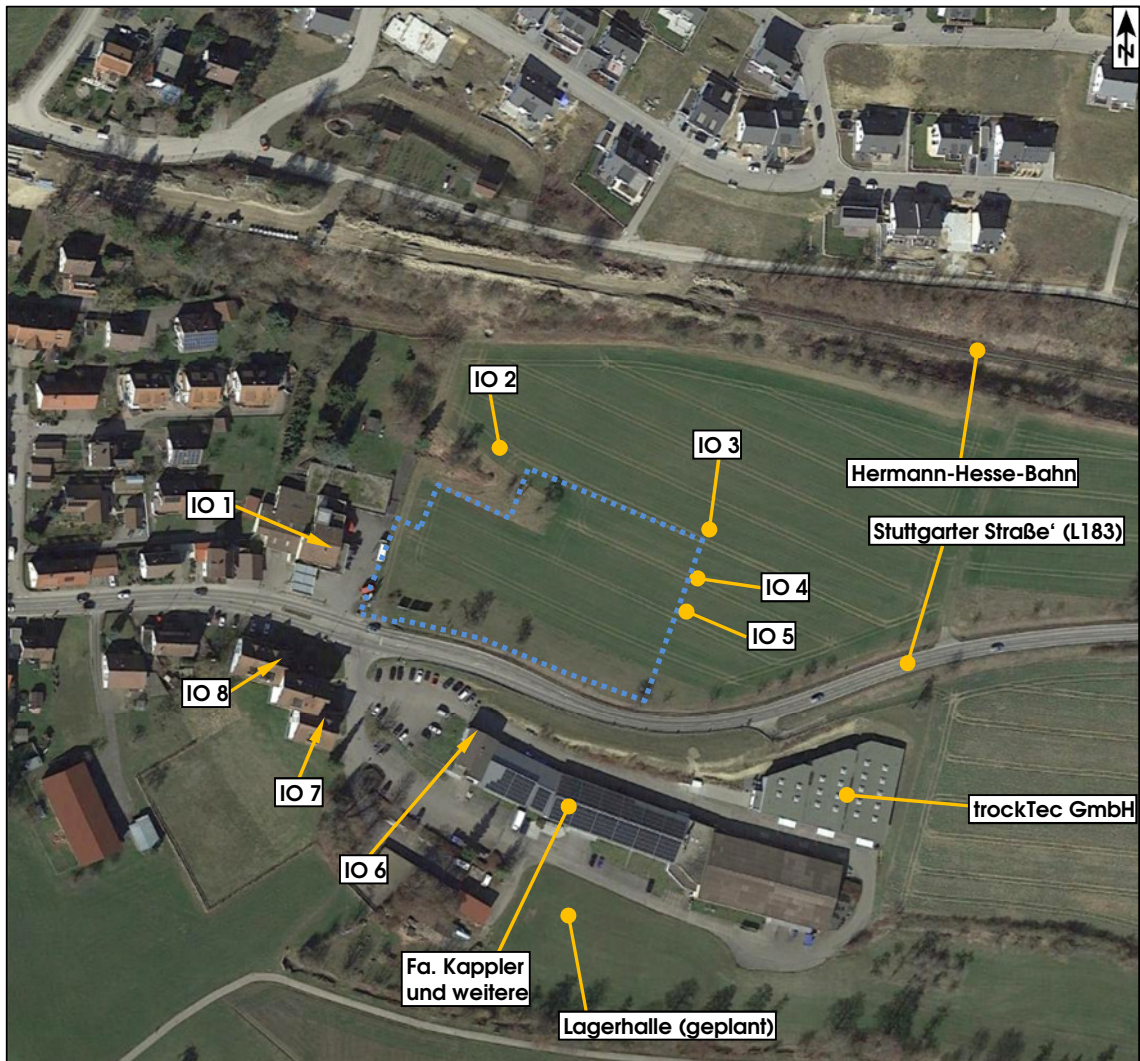


Abbildung 1: Luftbild, NORMA Betriebsgelände ■■■■■, ohne Maßstab (Quelle: Google Earth)

Das Betriebsgelände des geplanten NORMA - Marktes wird südlich durch die Stuttgarter Straße (Landesstraße L183) begrenzt. Südlich der Stuttgarter Straße befinden sich Gewerbeflächen mit dem Betriebsgelände der Fa. Kappler. Der Gebäudekomplex ‚Kappler‘ wird auch durch weitere Gewerbebetriebe genutzt (3 Werk Deutschland GmbH, Gall&Zick,

MAGS Vertriebs GmbH). An dem Gebäude westlich auf dem Betriebsgelände wird ein Immissionsort für eine Büro- oder betriebsgebundene Wohnnutzung¹ (IO 6) berücksichtigt. Nordöstlich auf den Gewerbeflächen liegt der Betrieb der trockTec GmbH. Westlich der Gewerbeflächen sind Wohngebäude (IO 7) in 2 geschossiger Bauweise errichtet. Auf dem westlich an das NORMA-Gelände angrenzenden Grundstück ist ein Getränke Fachhandel ansässig. Hier wird ebenfalls eine betriebsgebundene Wohnnutzung (IO 1) vorausgesetzt. Westlich und nordwestlich des Getränke-Fachhandels sind Wohngebäude errichtet. Nordwestlich, nördlich und östlich des NORMA-Geländes liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nach einer Änderung des Flächennutzungsplanes (24) sind nördlich des NORMA Geländes gemischte Bauflächen geplant. Östlich des NORMA Grundstückes sind im Flächennutzungsplan gewerbliche Bauflächen dargestellt. Auf diesen gemischten und gewerblichen Bauflächen wurden mögliche Immissionsorte (IO 2 – IO 5) an der jeweils schalltechnisch ungünstigsten Position im Abstand von 2,5 m zur Grenze des NORMA Betriebsgeländes angesetzt.

Im Einzelnen wurden folgende Immissionsorte (IO) untersucht:

- IO 1: Stuttgarter Straße 17 (MI)
- IO 2: Möglicher Immissionsort MI (NW) (MI)
- IO 3: Möglicher Immissionsort MI (NO) (MI)
- IO 4: Möglicher Immissionsort GE (NO) (GE)
- IO 5: Möglicher Immissionsort GE (O) (GE)
- IO 6: Stuttgarter Straße 20 (GE)
- IO 7: Stuttgarter Straße 14 C (MI)

Nach einer Nivellierung soll das Norma Betriebsgelände eine Höhe von etwa 454 m NHN aufweisen. Das NORMA - Marktgebäude ist mit einer Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) von 454,3 m NHN geplant. Das gesamte Areal steigt von südlicher Richtung, ca. 445 NHN südlich bei der Fa. Kappler, in nördlicher Richtung, ca. 500 m NHN nördlich des Wohngebietes ‚Fuchsloch‘ an.

¹ Es liegen keine Informationen vor, ob hier eine betriebsgebundene Wohnnutzung vorliegt. Daher wird hier der ungünstige Fall mit einer betriebsgebundenen Wohnnutzung betrachtet.

5 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ (1). Die im Beiblatt zu DIN 18005 (2) enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe	Verkehr	Gewerbe
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 (2) sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 TA Lärm

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm (5) herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 (11) zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm (5) ist an Büro- und Schulungsräumen entsprechend der Nutzung auch nachts nur der Schutzanspruch der Tageszeit zu berücksichtigen.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm (5) werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm (5) ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm (5) bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm (5) gelten für sog. ‚**seltene Ereignisse**‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 (11) baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm (5) ist am Immissionsort die Summe aller Anlagengeräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm (5) von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm (5) vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB

unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgерäusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) (5) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgерäusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-90 (8) zu berechnen und nach der 16. BImSchV (5) zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

TA Lärm (5) sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 (14) zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel², insbesondere in geschlossenen Innenräumen³, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz⁴ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

-
- 2 Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.
 - 3 Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.
 - 4 In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 (14) vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 (14) zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 (14), so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r (dB(A)) über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 (14), so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

6 Anlagenbeschreibung

Die MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG plant die Errichtung eines NORMA-Marktes mit einem Backshop. Die folgende Darstellung zeigt einen Lageplan des Vorhabens.

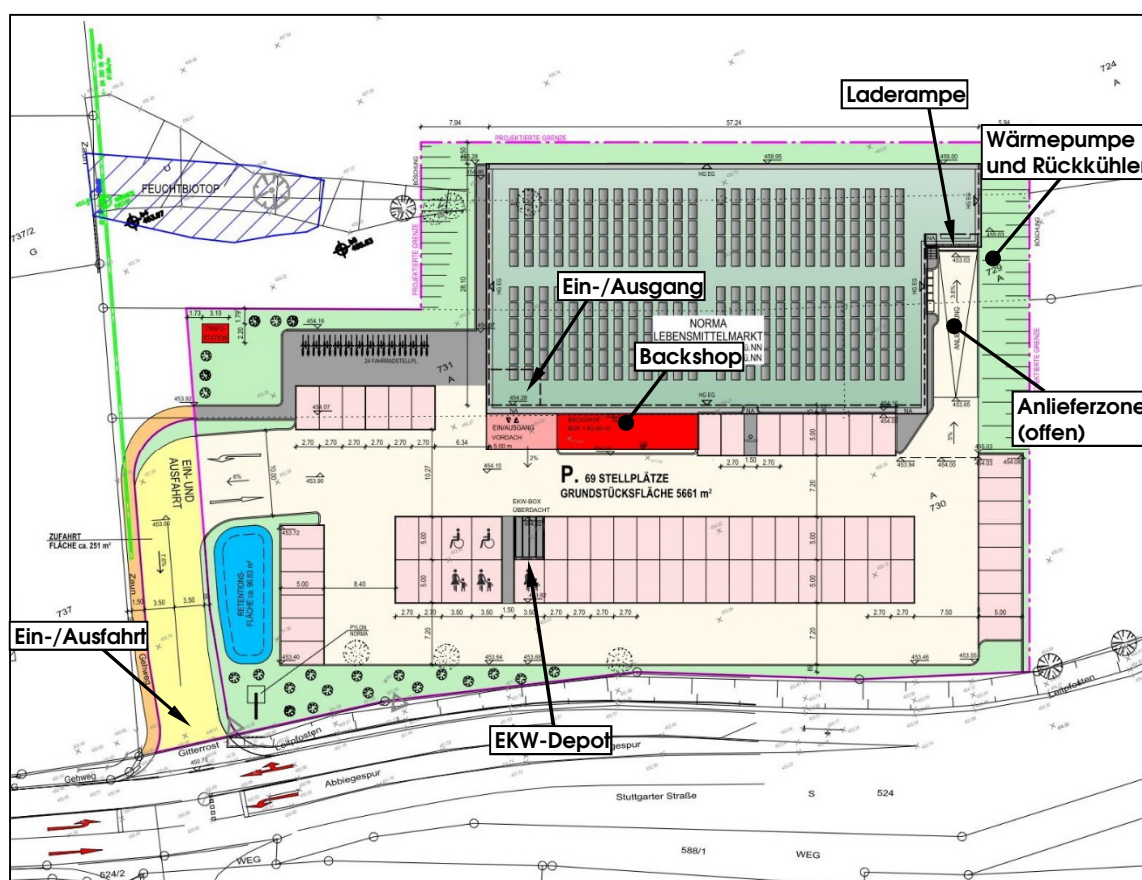


Abbildung 2: Lageplan, geplanter NORMA - Markt, ohne Maßstab

Das Gebäude des NORMA - Marktes soll nördlich auf dem Gelände mit einer Grundfläche von etwa 51 x 28 m und Traufhöhen von nördlich ca. 6 m und südlich ca. 8 m errichtet werden. Die Nettoverkaufsfläche des NORMA - Marktes soll maximal 1.100 m² betragen. Der Ein-/Ausgang des Marktes befindet sich an der südwestlichen Gebäudeecke. Nahe dem Ein-/Ausgang ist für den Backshop ein Vorbau mit einer Grundfläche von etwa 5 x 16 m geplant. An der östlichen Gebäudeseite ist eine offene Anlieferzone vorgesehen. Die Freiflächen südlich des Gebäudes sollen als Parkplatz genutzt werden. Hier soll nahe dem Ein-/Ausgang des Marktes eine überdachte Einkaufswagen-Box eingerichtet werden. Die Ein-/Ausfahrt des Marktes ist südwestlich zur Stuttgarter Straße geplant.

Für den NORMA - Markt sind Öffnungszeiten von 7:00 bis 21:00 Uhr und für den Backshop von 6:30 bis 21:00 Uhr geplant

Die in der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegten Betriebsparameter basieren auf Angaben des Betreibers (21).

Bei den relevanten Geräuschquellen handelt es sich im Wesentlichen um den Parkplatzverkehr, die Ein- und Ausschlebevorgänge der Einkaufswagen in die Sammelbox, die Warenanlieferung inkl. Ladetätigkeit und den Betrieb der haustechnischen Anlagen. Vom Gebäude des NORMA-Marktes ist keine relevante Gebäudeabstrahlung zu erwarten, da im Innern keine lärmintensiven Anlagen oder Tätigkeiten betrieben werden bzw. stattfinden.

Parkplatz

Der Parkplatz soll über 69 Stellplätze verfügen. Es wurde eine schalltechnisch ungünstige Ausführung mit gepflasterte Fahrgassen berücksichtigt. Auf dem Parkplatz entstehen Geräuschemissionen durch die Zu- und Abfahrten der Kunden- und Mitarbeiter-Pkw, durch deren Nebengeräusche wie Türen-/ Kofferraumschließen, Motorstart, etc. sowie durch das Schieben der Einkaufswagen. Nach den Angaben des Betreibers werden für den NORMA-Markt inklusive dem Backshop maximal 1.000 Kunden pro Tag erwartet. Der motorisierte Individualverkehr (MIV) wurde dabei mit 90 % angegeben. Aufgrund der Öffnungszeiten des NORMA – Marktes mit dem Backshop (6:30 – 21 Uhr) ist davon auszugehen, dass sich der Parkplatzverkehr auf den Tageszeitraum beschränken wird.

Anlieferung

Die Warenandienung des NORMA-Marktes soll über eine Rampe mit Torrandabdeckung an der Direktanlieferung östlich am Marktgebäude erfolgen. Die Anlieferung findet ausschließlich zur Tageszeit zwischen 6 und 22 Uhr statt (21). Der NORMA – Markt erhält an einem Tag maximal 2 Anlieferungen per Lkw. Dabei werden Frischware (Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro) und Tiefkühlware alternierend (maximal 1 Vorgang an einem Tag) per Lkw mit Kühlaggregat angeliefert. Die Lkw fahren von der Stuttgarter Straße entlang dem Marktgebäude und rangieren dann rückwärts an die Laderampe der Anlieferzone. Die Waren werden mittels Palettenhubwagen entladen.

Haustechnik

Für das Heizen, Kühlen, Klimatisieren und Belüften des NORMA – Marktes sind östlich an der Anlieferzone ein Rückkühler und eine Wärmepumpe vorgesehen

Weiterhin soll im Gebäude eine Lüftungsanlage installiert werden. Die Zu- und Ablufteinrichtungen der RLT-Anlage sollen an der Nordfassade im Bereich der Technikräume eingerichtet werden. Aufgrund der im Lüftungskanalnetz verbauten Kulissenschalldämpfer sowie dem Betrieb der RLT-Anlage ausschließlich während der Tageszeit sind hierdurch an den Immissionsorten keine relevanten Geräuschimmissionen zu erwarten.

Für den Backshop soll ein Rückkühler an der Fassade oder auf dem Dach des Backshop-Anbaus installiert werden. Ein entsprechendes Aggregat wurde hier schalltechnisch ungünstig auf dem Dach berücksichtigt.

7 Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden nach DIN ISO 9613-2 (9) mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.

Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 (10) genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit :

- L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
- $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
- R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
- S die Fläche des Segments in m^2
- S_0 die Bezugsfläche in m^2 , $S_0 = 1 m^2$

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 4 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 L_W Oktavband-Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
 Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L_W abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{fT,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ‚A‘-Bewertung

Der ‚A‘-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
 Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.1.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 (12) bzw. DIN 45 645-1 (13) wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

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

mit :

L_r	(Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
T_r	Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ‚lauteste volle Nachtstunde‘
T_j	Teilzeit j
N	Anzahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq}	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die vorliegende Untersuchung wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN erstellt. Die an den nächstgelegenen Immissionsorten zu erwartende Geräuschbelastung durch den geplanten NORMA – Markt wurde nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 (9) ermittelt und nach TA Lärm (5) beurteilt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig.

Das Gelände des NORMA - Marktes und des nördlich angrenzenden Gewerbebetriebes werden mit einem Bodenfaktor von $G = 0,3$ (70 % Reflexion), die umliegenden Bereiche mit Wohngebäuden (überwiegend Gartenbereiche) mit einem Bodenfaktor von $G = 0,5$ und für das weitere Areal mit Landwirtschaftsflächen mit einem Bodenfaktor von $G = 0,7$ berücksichtigt.

Im Folgenden werden die Modellansätze detailliert erläutert:

Parkplatz

Die Schallemissionen durch die Nutzung des Parkplatzes wurden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (16) ermittelt. Es wurde das getrennte Verfahren angewendet, bei dem die Fahrbewegungen separat als Linienschallquellen nachgebildet werden. Für die Zuschläge des Parkplatzes wurden die Parameter eines Discountmarktes und gepflasterte Fahrgassen angesetzt. Die Parameter für die Flächenschallquelle ‚Parkplatz‘ sind in der Tabelle 5 aufgeführt. Ein Zuschlag für den Durchfahranteil entfällt, da die Zu- und Abfahrten zu den Stellplätzen separat als Linienschallquellen mit einem auf die Länge von 1 m und die Dauer von 1 Stunde bezogenen Schallleistungspegel $L'_{w,1h} = 48,0 \text{ dB(A)/mh}$ für einen einzelnen Vorgang modelliert wurden.

Während der Öffnungszeiten (NORMA-Markt von 7– 21 Uhr / Backshop ab 6:30 Uhr) werden nach Angaben des Betreibers maximal 1.000 Kunden pro Tag (NORMA und Backshop gesamt) mit einem MIV-Anteil von 90 % erwartet. Zur Ermittlung der durch die Kunden entstehenden Kfz-Fahrten wurde auf die Studie ‚Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung der Verkehrserzeugung‘ des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen zurückgegriffen. Danach lässt sich das zu erwartende Fahrtenaufkommen nach folgender Beziehung ermitteln:

$$X = \sum N * 2 * (\text{MIV-Anteil}/100) * 1/B * (1-V/100) = \underline{1.636 \text{ Pkw Bewegungen / Tag}}$$

mit:

X	= Anzahl der täglichen Pkw-Bewegungen
N	= Kundenanzahl
MIV-Ant.	= Anteil motorisierter Individualverkehr in %, hier zu 90 % berücksichtigt
B	= 1,2 - 1,6 Pkw-Besetzungsgrad für Verbrauchermärkte, hier mit 1,1 als konservativer Wert angesetzt
V	= Verbundeffekt, wie viel % der Kunden sind wegen anderer Märkte schon da, hier 0 %

Zusätzlich wird von etwa 20 Mitarbeiterfahrten pro Tag ausgegangen.

Dabei wird in der Zeit von 6 – 7 Uhr (Backshop und NORMA-Mitarbeiter) eine Frequentierung von 25 % und in der Zeit von 20 – 21 Uhr eine Frequentierung von 75 % ⁵ jeweils gegenüber der mittleren Frequentierung der Tagstunden (7 – 20 Uhr, 100 %/h) berücksichtigt.

Im Zuge einer Maximalabschätzung der Fahrstrecke wurde bei jedem Pkw eine komplette

⁵ Die 5 Abfahrten der Mitarbeiter nach 21 Uhr sind darin enthalten.

Umfahrung auf dem Parkplatz (Nutzung des gesamten Fahrwegs) vorausgesetzt. Die Frequentierung der (gesamten) Fahrgasse entspricht damit der Anzahl der Pkw (50 % der Parkbewegungen⁶).

Von einer einzelnen Pkw-Fahrbewegung eines Backshop Mitarbeiters vor 6 Uhr sind an den Immissionsorten keine relevanten Geräuschimmissionen zu erwarten.

Zusammengefasst wurden folgende Parameter angesetzt:

Kundenparkplatz – Pkw-Fahrbewegungen (gesamte Fahrstrecke An- und Abfahrt)	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum		längenbezogener Schalleistungspegel pro Ereignis u. Stunde $L'_{w,1h}$	Impulszuschlag K_i dB
		7 – 20 Uhr	6 – 7 und 20 – 22 Uhr ⁷		
Stellplätze	69	765	63	48,0 dB(A)	enthalten

Tab. 5: Pkw-Parkbewegungen, Frequentierung des Parkplatzes

Parkplatz	Unbewerteter Schalleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Parkbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_i	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}	N	Zeit
Parkvorgänge pro Tag (Kunden und Mitarbeiter)	in dB(A)	in dB					
73 Stellplätze	90,39	5,0	4,0	- 8	0,0	1.529	7 - 20 Uhr
						127	6 – 7 und 20 – 22 Uhr

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Einkaufswagendepot

Zur Berechnung des Schalleistungspegels des Einkaufswagendepots wurde ein technischer Bericht des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (18) herangezogen. Bezüglich der Anzahl der Ein- und Ausschleppvorgänge in die Sammelbox wurde von einer Nutzung der Einkaufswagen durch 80 % der Parkplatzfrequentierung ausgegangen.

⁶ Die Anfahrt und die Abfahrt eines Pkw ist jeweils eine Parkbewegung.

⁷ Gesamtzahl der Fahrbewegungen im Zeitraum der drei Stunden zwischen 6 und 7 Uhr sowie 20 und 22 Uhr.

⁸ Der Durchfahranteil entfällt, da die Pkw-Fahrbewegungen separat modelliert wurden (getrenntes Verfahren).

Einkaufswagendepot	beurteilter Schallleistungspegel $L_{Wr,1h}$ in dB(A)/h	Impulszuschlag K_i in dB	Einwirkzeit T_e	Zeitraum
2 x 800 Ein- und Ausschlebevorgänge	72,0	enthalten	1.600 x 60 min	7 - 21 Uhr

Tab. 7: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Einkaufswagendepot

Anlieferung

Für den Anlieferverkehr wurde gemäß (18) mit einem auf die Länge von 1 m und die Dauer von 1 Stunde bezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 63 dB(A)/mh für Lkw gerechnet, jeweils für einen Vorgang (An- und Abfahrt gesamt). Für die Fahrgeräusche von Lkw mit Kühlaggregat wurde ein Schallleistungspegel in Höhe von 65,8 dB(A)/mh angesetzt. Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Ergänzend wurden auch die Rangier- und Nebengeräusche mit einem Schallleistungspegel von 84,3 dB(A) für Lkw berücksichtigt. Alle Anlieferungen für den NORMA - Markt (Trocken-, Frische- und Tiefkühlware) wurden in den Zeiträumen 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr (sog. 'Ruhezeiten'⁹) vorausgesetzt. Für einen Transporter beträgt das Fahrgeräusch $L_{W,1h} = 58$ dB(A)/m und der Pegel pro Nebengeräusch $L_{W,1h} = 74,0$ dB(A). Die Fahrwege wurden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Grund modelliert.

Anlieferung / Containerwechsel – Fahrbewegungen	längenbezogener, beurteilter Schallleistungspegel $L'_{Wr,1h}$	Impulszuschlag K_i in dB	Anzahl	Zeitraum
Lkw mit Kühlaggregat	65,8 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Lkw	6 – 7 und 20 – 22 Uhr
Lkw	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Lkw	
Transporter Backshop	58,0 dB(A)/(mh)	enthalten	2 Kfz	7 – 20 Uhr
Transporter Backshop	58,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Kfz	Jede volle Nachtstunde ¹⁰

Tab. 8: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Fahrbewegungen

Ladetätigkeiten

Der Umfang der Ladetätigkeiten ergibt sich nach (21) wie folgt:

- 1 Lkw mit Kühlaggregat: Frische –oder Tiefkühlware 32 Paletten
- 1 Lkw : Trockensortiment 32 Paletten

⁹ In den Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ('Ruhezeiten') werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr

¹⁰ Da der Beurteilungszeitraum nachts eine volle Nachtstunde beträgt, kann eine Anlieferung des Backshops in jeder Nachtstunde stattfinden.

Insgesamt werden demnach 64 Paletten verladen, wodurch das doppelte, d.h. 128 Bewegungen auf dem Lkw-Wagenboden und auf der Verladebrücke verursacht werden.

Für die Geräusche durch die Ladetätigkeit wurden Schallleistungspegel aus einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umweltschutz herangezogen (17). Der Umfang und die Art der Ladetätigkeit des NORMA-Marktes basieren auf Angaben des Betreibers. Die Entladung der Backshop Anlieferung erfolgt manuell. Relevante Geräuschimmissionen sind hierdurch an den Immissionsorten nicht zu erwarten. Falls entgegen den derzeitigen Informationen bei der Anlieferung für den Backshop doch Rollwagen zum Einsatz kommen, ist darauf zu achten, dass hier lärmarme Ausführungen z.B. mit Gummirollen verwendet werden, so dass an den Immissionsorten keine relevanten Geräuschimmissionen verursacht werden.

Ladetätigkeit im Freien	beurteilter Schallleistungspegel $L_{w,1h}$ in dB(A)/h	Impuls-/Ton-zuschlag K_i in dB	Anzahl Vorgänge	berücksichtigte Einwirkzeit T_e 6 – 7 und 20 - 22 Uhr
Rollgeräusch Lkw Wagenboden (1 Kühl-Lkw à 32 Paletten)	75,0	enthalten	2 x 32	64 x 60 min
Palettenhubwagen über Ladebordwand bei geschlossener Torrandabdichtung (1 Kühl-Lkw à 32 Paletten)	80,0	enthalten	2 x 32	64 x 60 min
Rollgeräusch Lkw Wagenboden (1 Lkw à 32 Paletten)	75,0	enthalten	2 x 32	64 x 60 min
Palettenhubwagen über Ladebordwand bei geschlossener Torrandabdichtung (1 Lkw à 32 Paletten)	80,0	enthalten	2 x 32	64 x 60 min

Tab. 9: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Ladetätigkeiten im Freien

Haustechnik

Zu den Kälte- und Wärmeaggregaten sowie den Zu- und Ablufteinrichtungen der Lüftungsanlage liegen noch keine genaueren Angaben vor. Daher wurden Schallleistungspegel vorausgesetzt, die für die entsprechenden Aggregate für vorherige NORMA-Märkte angesetzt wurden. Bei der Wärmepumpe wurde für die Tageszeit ein 6 dB(A) höherer Schallleistungspegel angesetzt, so dass hier auch ein Aggregat mit nachts abgesenktem Betrieb zum Einsatz kommen kann. Falls mehrere Aggregate einer Kategorie installiert werden (z.B. 2 Wärmepumpen), gelten die folgenden Schallleistungspegel für die Summe dieser Aggregate.

Bericht Nr. B22407_SIS_03 vom 07.11.2022

Technik NORMA	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB	Einwirkzeit T_e
Rückkühler	75	-	24 h
Wärmepumpe	75 (Normalbetrieb) 69 (abgesenkter Betrieb)	-	24 h
Rückkühler (Backshop)	73	-	24 h

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Technik

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Richtwertevergleich

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel, die an den nächstgelegenen Immissionsorten zu erwarten sind, wurde ein Simulationsmodell erstellt, in welchem die Geräuschimmissionen durch den geplanten NORMA - Markt mit Backshop nachgebildet wurden. Für die Modellierung wurde das Programmsystem SoundPLAN eingesetzt. Die prognostizierten Beurteilungspegel wurden nach den Anforderungen der TA Lärm (5) beurteilt. Da die Anforderungen der TA Lärm (5) strenger sind als die der DIN 18005 (2), erfolgten der Richtwertevergleich und die Beurteilung nachfolgend gemäß TA Lärm (5). Neben den Einzelpunktrechnungen wurden auch flächendeckende Schallausbreitungsrechnungen durchgeführt. Die in den Anlagen 2 - 3 dargestellten Rasterlärmkarten verleihen über die Einzelpunktrechnung hinaus auch Aufschluss über die (beurteilten) Pegelanteile. In dieser Darstellung entstehen gegenüber den Einzelpunktrechnungen geringfügige Pegelabweichungen, bedingt durch den gewählten Rasterabstand und die Reflexionen an der jeweiligen Fassade. Für den Richtwertevergleich sind die nachfolgend aufgeführten bzw. im Anhang tabellarisch dokumentierten Einzelpunktrechnungen heranzuziehen.

Beurteilungspegel L_r

Unter Berücksichtigung der Berechnungsvoraussetzungen aus Kapitel 7.2 ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Richtwertevergleich Beurteilungspegel		Gebiets- nutzung / Schutz- anspruch	Immissionsricht- wert in dB(A)		Beurteilungs- pegel L_r in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Stuttgarter Straße 17	MI	60	45	50	41
2	Mögl. Immissionsort MI (NW)	MI	60	45	52	37
3	Mögl. Immissionsort MI (NO)	MI	60	45	55	40
4	Mögl. Immissionsort GE (NO)	GE	65	50	61	46
5	Mögl. Immissionsort GE (O)	GE	65	50	63	43
6	Stuttgarter Straße 20	GE	65	50	51	39
7	Stuttgarter Straße 14 C	MI	60	45	49	37

Tab. 11: Richtwertevergleich nach TA Lärm (5); grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Immissionsrichtwerte; rot: Überschreitung

Die Ergebnisse zeigen, dass durch den Betrieb des geplanten NORMA - Marktes mit dem Backshop die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (5) an allen Immissionsorten während der Tages- und Nachtzeit unterschritten werden.

Am Immissionsort IO 3 werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts um 5 dB(A), am IO 4 tags und nachts um 4 dB(A) sowie am IO 5 tags um 2 dB(A) und am IO 1 nachts um 4 dB(A) unterschritten. Als Betriebe der Vorbelastung sind hier südlich der Stuttgarter Straße die S&M Kappler GmbH & Co. KG¹¹, sowie in dem Gebäudekomplex ‚Kappler‘ die 3 Werk Deutschland GmbH¹², Gall&Zick¹³ und die MAGS Vertriebs GmbH¹⁴ ansässig. Die nordöstlich gelegene Gewerbeimmobilie wird durch die trockTec GmbH¹⁵ genutzt. Westlich an das NORMA Betriebsgelände angrenzend befindet sich der Getränke Fachhandel Grötzinger. Da die möglichen Immissionsorte IO3 bis IO5 an den Mindestabständen zur Grundstücksgrenze befinden, können diese nur an den dem NORMA - Markt zugewandten Fassaden liegen. Am IO4 und IO5 würden damit alle südlich und südöstlich gelegenen Betriebe / Betriebsbereiche durch das eigene Gebäude abgeschirmt. Die verbleibenden Betriebe / Betriebsbereiche liegen in einem Abstand von mindestens 70 m bzw. 120 m zum IO5 sowie mindestens 100 m bzw. 130 m zu den Immissionsorten IO3 und IO4. Der Immissionsort IO1 (Getränke Grötzinger) befindet sich von den weiteren Betrieben ebenfalls mindestens 100 m entfernt. Unter Berücksichtigung der aufgeführten Gegebenheiten sind mit den genannten Unterschreitungen nach unserer Einschätzung an den Immissionsorten keine Überschreitungen durch die Gesamtbelastung der gem. TA Lärm zu beurteilenden Anlagen zu erwarten.

Maximalpegel L_{max}

Nach TA Lärm (5) sind auch kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) zu berücksichtigen. Der jeweilige Immissionsrichtwert darf tags um nicht mehr als $\Delta L=30$ dB(A) und nachts um nicht mehr als $\Delta L=20$ dB(A) überschritten werden (vgl. Kap. 5.1). Die höchsten kurzzeitigen Geräuschspitzen sind im vorliegenden Fall zur Tageszeit durch die Betriebsbremse eines Lkw mit einem Maximalpegel von 108 dB(A) gemäß (18) sowie tags und nachts¹⁶ durch

¹¹ S&M Kappler GmbH & Co. KG: ‚Strick & More‘, Entwicklung, Produktion sowie Vertrieb von Textilien.

¹² 3 Werk Deutschland GmbH: Verwalten, Disposition und Durchführung von technischen Dienstleistungen für Unternehmen und Endverbraucher sowie das Durchführen und Vermitteln von Prüf- und Sortierarbeiten (Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement).

¹³ Gall&Zick; Groß- und Versandhandel in den Bereichen Schenken, Wohnen und Garten - Deko, Dekofiguren, Wohnaccessoires.

¹⁴ MAGS Vertriebs GmbH: Groß- und Versandhandel im den Bereichen Lifestyle Produkte, Accessoires, Geschenkartikel.

¹⁵ trockTec GmbH: Sanierung von Wasserschäden.

¹⁶ Anlieferung für den Backshop mittels Transporter und Anfahrt eines Backshop-Mitarbeiters.

das Türen- bzw. Kofferraumschließen der Pkw¹⁷ und Transporter in Höhe von 100 dB(A) (16) auf dem Parkplatz zu erwarten. Damit ergeben sich an den maßgeblichen Immissionsorten folgende Maximalpegel:

Richtwertevergleich Maximalpegel		Gebiets-nut- zung	Zulässiger Maximal- pegel TA Lärm in dB(A)		ermittelter Maximal- pegel L _{max} in dB(A)	
Nr.	Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Stuttgarter Straße 17	MI	90	65	72	53
2	Mögl. Immissionsort MI (NW)	MI	90	65	68	43
3	Mögl. Immissionsort MI (NO)	MI	90	65	70	38
4	Mögl. Immissionsort GE (NO)	GE	95	70	74	42
5	Mögl. Immissionsort GE (O)	GE	95	70	77	53
6	Stuttgarter Straße 20	GE	95	70	66	57
7	Stuttgarter Straße 14 C	MI	90	65	69	49

Tab. 12: Maximalpegel im Vergleich zum zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm (5); grün: Einhaltung, rot: Überschreitung

Wie die Ergebnisse zeigen, ist zu erwarten, dass auch die zulässigen Maximalpegel nach TA Lärm (5) an allen Immissionsorten eingehalten werden.

¹⁷ Ein Schallereignis ‚Türen- / Kofferraumschließen‘ ist auf dem Parkplatz auch während der Nachtzeit bei der Anfahrt eines Backshop-Mitarbeiters zu berücksichtigen.

8.1 Anlagenzielverkehr

Wie in Kapitel 5.1 ausgeführt, sind die Geräuschemissionen, welche durch den Anlagenzielverkehr (AZV) auf öffentlichen Verkehrsflächen an den maßgeblichen Immissionsorten verursacht werden, separat nach den RLS-90 (8) zu berechnen und nach 16. BImSchV (5) zu beurteilen.

Der Anlagenzielverkehr des geplanten NORMA - Marktes wird die Stuttgarter Straße in westlicher und östlicher Richtung nutzen. Mit den maximal 1.656 Pkw- und 8 Lkw-Fahrbewegungen an einem Werktag kann eine Erhöhung der Verkehrsgeräuschemissionen um 3 dB(A) ausgeschlossen werden. Auf eine weitergehende Untersuchung des Anlagenzielverkehrs wurde daher verzichtet.

Hinweis: Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für den Anlagenzielverkehr ist gem. der RLS-90 (8) die Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (Jahresmittel des Verkehrsaufkommens) zugrunde zu legen. Damit ergäbe sich für den Anlagenzielverkehr des geplanten NORMA – Marktes eine geringere Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV) als die oben berücksichtigte Maximalbetrachtung für einen Tag (Beurteilung gem. TA Lärm) und somit auch geringere Beurteilungspegel.

8.2 Tieffrequente Geräuschemissionen

Tieffrequente Geräuschemissionen lassen sich im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht feststellen, da das anzuwendende Rechenverfahren nach DIN ISO 9613-2 (9) einen Frequenzbereich von 63 Hz – 8000 Hz angibt und tieffrequente Geräuschemissionen nach DIN 45680 (14) in einem Frequenzbereich von 10 Hz – 80 Hz definiert sind. Nur durch Messungen am Immissionsort kann geprüft werden, ob tieffrequente Geräuschemissionen einwirken. Tieffrequente Geräuschemissionen im Sinne der DIN 45680 (14) treten jedoch typischerweise bei Lebensmittelmärkten nicht auf.

9 Schallschutzmaßnahmen

Neben der Wahrung eines bestimmungsgemäßen Betriebs gemäß den Berechnungsvoraussetzungen aus Kapitel 7.2 sind Richtwertkonflikte nicht zu erwarten, sofern sich insbesondere bei den folgenden Angaben keine wesentlichen Änderungen ergeben:

- Die Anlieferung per Lkw darf nur während der Tageszeit (6 – 22 Uhr) erfolgen. Die Lkw dürfen dabei das Gelände nicht vor 6 Uhr befahren und müssen es bis 22 Uhr verlassen haben.
- Bei der Auslegung der haustechnischen Anlagen ist darauf zu achten, dass die Schallemissionen nicht höher als die hier vorausgesetzten Schallleistungspegel liegen (vgl. Tabelle 10 in Kapitel 7.2):

Gleiches gilt für den Fall, dass die haustechnischen Anlagen erneuert bzw. ersetzt werden.

- Falls bei der Anlieferung für den Backshop während der Nachtzeit Rollwagen o.ä. zum Einsatz kommen, sind dabei lärmarme Ausführungen zu verwenden, z.B. Transporteinheiten mit Weichgummirollen ohne relevante Rassel- und Klappergeräusche von Seitenteilen oder Warencontainern (Kisten).

10 Qualität der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde nach Anhang 2.3 der TA Lärm (5) als detaillierte Prognose erstellt.

Die verwendeten Emissionsansätze basieren in der Hauptsache auf Emissionsansätzen der Fachstudien der Landesämter für Umweltschutz (16)-(18). Der angesetzte Betriebsumfang des NORMA – Marktes entspricht dem Betrieb eines betriebsintensiven Tags in vergleichbaren Filialen (21). Da bei der Modellierung aller Quellen der Maximalwertansatz verfolgt wurde, ist eine Abweichung des Beurteilungspegels nach oben unwahrscheinlich.

Im vorliegenden Fall liegt die berechnete Standardabweichung bei der Prognose des Verbrauchermarktes bei 0,9 – 2,0 dB (siehe Anlage 6). Diese Werte wurden mit dem eingesetzten Programmsystem SoundPLAN ermittelt und basieren auf Standardabweichungen der einzelnen Schallquellen von jeweils 2,0 dB.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 07.11.2022

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "O. Rudolph", is written over the printed name and title.

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carsten Dietz", is written over the printed name and title.

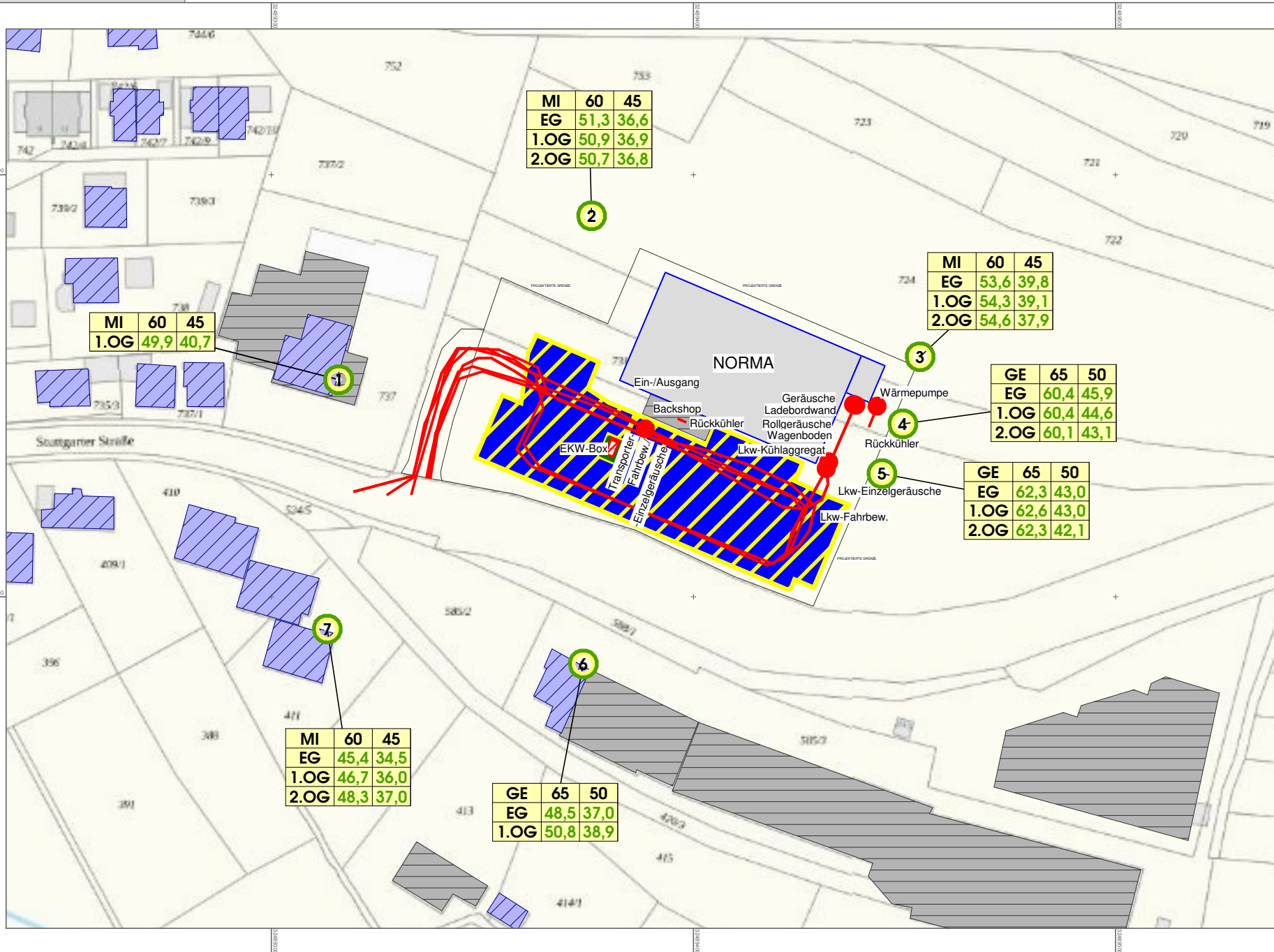
Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz
Geschäftsführer
mitbearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan mit Beurteilungspegeln an den maßgeblichen Immissionsorten
- 2 Rasterlärmkarte für den Tageszeitraum
- 3 Rasterlärmkarte für den Nachtzeitraum
- 4 - 5 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 6 Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten
- 7 - 13 Schallausbreitungsberechnung
- 14 Quelldaten mit Emissionsspektren
- 15 Parkplatzdaten
- 16 Berechnung Nebengeräusche Lkw und Transporter

Beurteilungspegel L_p

Prognostiziert wurden die Geräuschimmissionen durch den Betrieb des geplanten Norma-Marktes



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle

- 1 Punkt ohne Überschreitung
- 2 Punkt mit Überschreitung

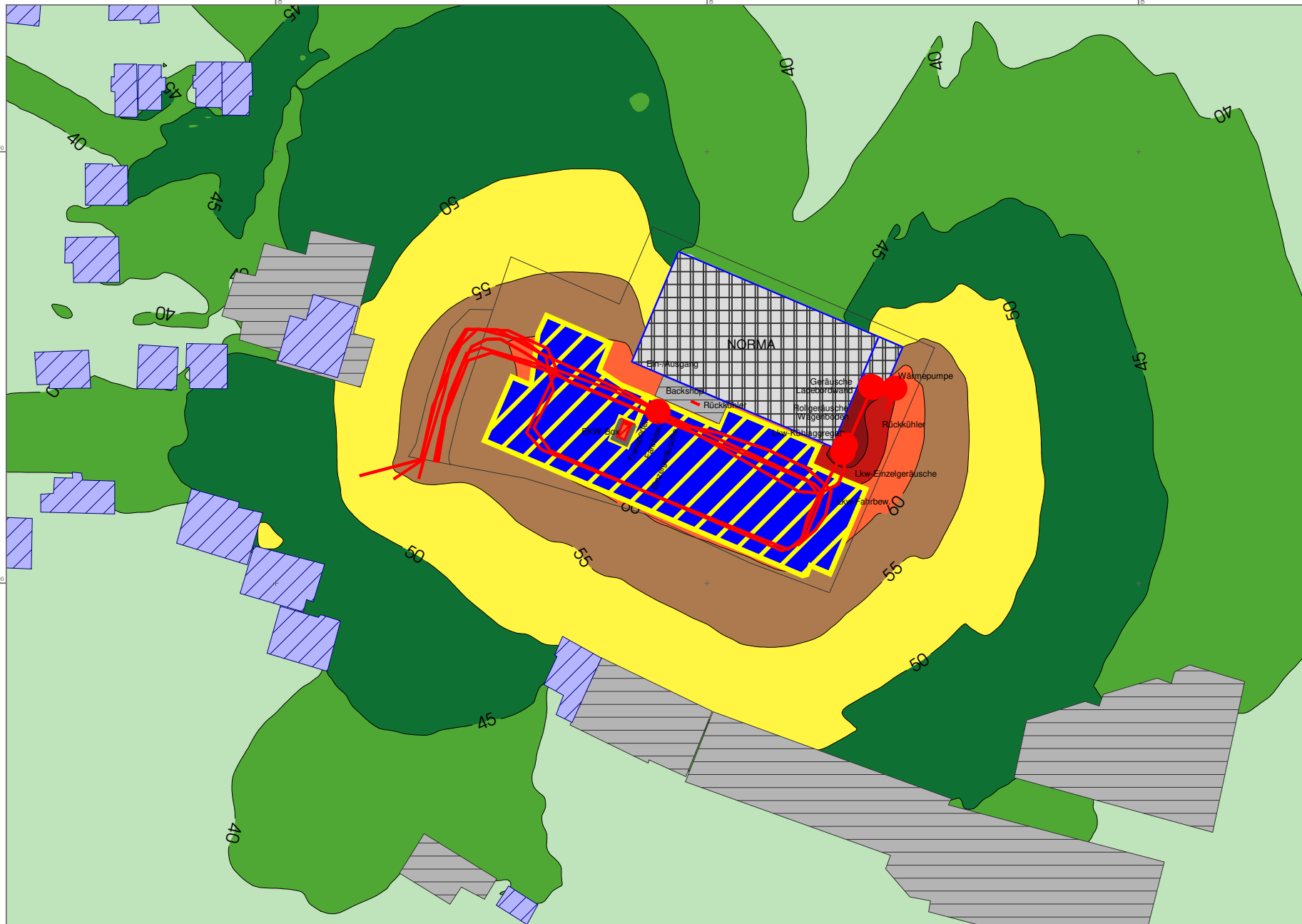
Stockwerke mit Beurteilungspegeln bei Tag/Nacht in dB(A)

Bericht Nr. B22407_SIS_03



Maßstab 1:1250





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Überdachung
- Parkplatz
- Linienschallquelle
- Punktschallquelle
- Flächenschallquelle

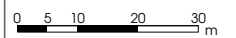
Beurteilungspegel L_p in dB(A)

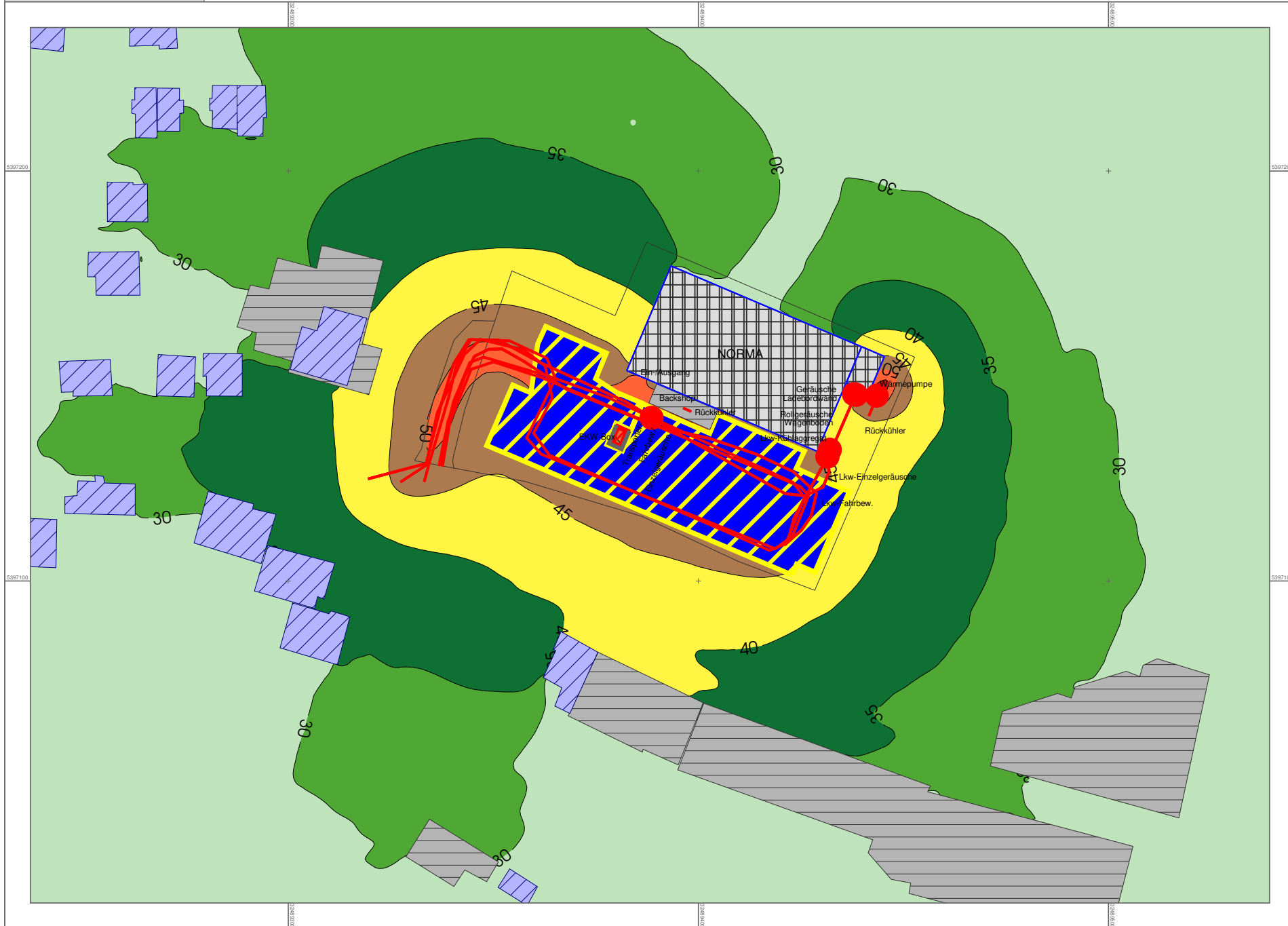
	≤ 40
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$

Bericht Nr. B22407_SIS_03



Maßstab 1:1250



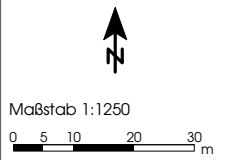


- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Überdachung
 - Parkplatz
 - Linienschallquelle
 - Punktschallquelle
 - Flächenschallquelle

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

	≤ 30
	$30 < \leq 35$
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$

Bericht Nr. B22407_SIS_03



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Projektbeschreibung

Projekttitel: NORMA Ostelsheim
 Projekt Nr.: B22407_SIS_03
 Projektbearbeiter: BU
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 31
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 09.11.2022 17:00:24
 Berechnungsende: 09.11.2022 17:00:31
 Rechenzeit: 00:04:353 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 7
 Anzahl berechneter Punkte: 7
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (27.04.2020) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 4
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:
 Gewerbe: ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4

Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996
 Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %



Temperatur	10,0 °C	
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;		
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:		Nein
Beugungsparameter: C2=20,0		
Zerlegungsparameter:		
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung		1,0 dB
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:		ISO 9613-2
Bebauung:		ISO 9613-2
Industriegelände:		ISO 9613-2
Bewertung:		TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

22407-031.sit	09.11.2022 16:48:22	
- enthält:		
22407 Boden.geo	07.11.2022 22:11:28	
22407 Gebäude NORMA 2022.geo	01.11.2022 18:48:14	
22407 Gebäude.geo	01.11.2022 13:49:18	
22407 Gebietsausweisung.geo	06.09.2022 21:57:32	
22407 Grenzabstand 2,5 m.geo	02.11.2022 23:49:30	
22407 IO B03.geo	09.11.2022 16:48:22	
22407 Q01 Parkplatz 1000 Kunden getr. Verf 2022.geo		08.11.2022 00:00:16
22407 Q02 EKW-Box 2022.geo	06.09.2022 21:57:32	
22407 Q02 Kälte+Wärmeaggregate 4 SO(1).geo		09.11.2022 16:25:16
22407 Q03 Anlieferung Lkw 2022-09.geo	07.11.2022 22:31:30	
22407 Q04 Anlieferung Kühl-Lkw.geo	03.11.2022 23:25:56	
22407 Q11 Backshop Anlieferung 2022.geo		06.09.2022 21:57:32
22407 Q12 Backshop Rückkühler 2022.geo		06.09.2022 21:57:32
22407 Rechengebiet B03.geo	02.11.2022 23:26:30	
z DXF_TB_384_B.04 - FILLING GRENZEN.geo		07.11.2022 22:31:36
RDGM0999.dgm	19.01.2022 09:58:16	



GESAMTBEURTEILUNGSPEGEL

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Obj. Nr.	Immissionsort	SW	Nutzung	HR	Z m	GH m	IRW Tag dB(A)	Beurteilungs- pegel Tag dB(A)	Überschrei- tung Tag dB(A)	Sigma Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Nacht dB(A)	Überschrei- tung Nacht dB(A)
1	Stuttgarter Straße 17 (SO)	1.OG	MI	O	455,4	450,3	60	49,89	-	1,1	45	40,60	---
2	Mögl. Immissionsort MI (NW)	EG	MI		459,6	457,2	60	51,22	-	1,3	45	36,56	---
2	Mögl. Immissionsort MI (NW)	1.OG	MI		462,4	457,2	60	50,88	-	1,2	45	36,86	---
2	Mögl. Immissionsort MI (NW)	2.OG	MI		465,2	457,2	60	50,67	-	1,2	45	36,76	---
3	Mögl. Immissionsort MI (NO)	EG	MI		463,8	461,2	60	53,54	-	1,4	45	39,74	---
3	Mögl. Immissionsort MI (NO)	1.OG	MI		466,6	461,2	60	54,26	-	1,5	45	39,06	---
3	Mögl. Immissionsort MI (NO)	2.OG	MI		469,4	461,2	60	54,56	-	1,5	45	37,82	---
4	Mögl. Immissionsort GE (NO)	EG	GE		462,0	459,6	65	60,31	-	1,1	50	45,84	---
4	Mögl. Immissionsort GE (NO)	1.OG	GE		464,8	459,6	65	60,33	-	1,1	50	44,60	---
4	Mögl. Immissionsort GE (NO)	2.OG	GE		467,6	459,6	65	60,07	-	1,1	50	43,00	---
5	Mögl. Immissionsort GE (O)	EG	GE		460,7	458,3	65	62,29	-	1,5	50	42,91	---
5	Mögl. Immissionsort GE (O)	1.OG	GE		463,5	458,3	65	62,52	-	1,3	50	42,98	---
5	Mögl. Immissionsort GE (O)	2.OG	GE		466,3	458,3	65	62,24	-	1,3	50	42,00	---
6	Stuttgarter Straße 20	EG	GE	NO	452,4	450,0	65	48,49	-	1,0	50	36,91	---
6	Stuttgarter Straße 20	1.OG	GE	NO	455,2	450,0	65	50,71	-	1,0	50	38,88	---
7	Stuttgarter Straße 14 C	EG	MI	N	448,7	446,8	60	45,30	-	1,0	45	34,47	---
7	Stuttgarter Straße 14 C	1.OG	MI	N	451,5	446,8	60	46,70	-	1,0	45	35,97	---
7	Stuttgarter Straße 14 C	2.OG	MI	N	454,3	446,8	60	48,23	-	1,0	45	36,93	---



AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)	
Stuttgarter Straße 17 (SO) 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 49,89 dB(A) Sigma(LrT) 1,1 dB(A) LrN 40,60 dB(A) Sigma(LrN) 1,8 dB(A)																							
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	81,94	-49,3	2,0	-0,7	-0,6	2,1	26,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	LrT	
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	81,94	-49,3	2,0	-0,7	-0,6	2,1	26,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	LrN	
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	73,66	-48,3	1,4	-0,3	-0,5	0,0	26,32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	17,3	LrT
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	73,66	-48,3	1,4	-0,3	-0,5	0,0	26,32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	41,58	-43,4	1,6	-0,3	-0,2	0,1	40,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrT	
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	41,58	-43,4	1,6	-0,3	-0,2	0,1	40,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3	LrN	
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	66,75	-47,5	1,6	-11,7	-0,3	6,6	20,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	40,7	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	66,75	-47,5	1,6	-11,7	-0,3	6,6	20,68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	42,72	-43,6	2,1	-0,1	-0,2	0,2	48,98	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	39,9	LrT
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	42,72	-43,6	2,1	-0,1	-0,2	0,2	48,98	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	120,35	-52,6	1,8	-20,7	-0,7	0,0	2,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	8,8	LrT
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	120,35	-52,6	1,8	-20,7	-0,7	0,0	2,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	122,22	-52,7	1,8	-22,5	-0,8	0,0	5,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,8	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	122,22	-52,7	1,8	-22,5	-0,8	0,0	5,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	117,53	-52,4	1,3	-2,3	-1,0	0,0	29,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	17,9	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	117,53	-52,4	1,3	-2,3	-1,0	0,0	29,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	42,83	-43,6	1,7	-0,2	-0,2	0,2	45,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	33,7	LrT
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	42,83	-43,6	1,7	-0,2	-0,2	0,2	45,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	122,74	-52,8	1,8	-22,4	-0,7	0,0	5,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,9	LrT
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	122,74	-52,8	1,8	-22,4	-0,7	0,0	5,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	120,35	-52,6	1,8	-20,7	-0,7	0,0	2,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	8,8	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	120,35	-52,6	1,8	-20,7	-0,7	0,0	2,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	117,85	-52,4	1,5	-7,0	-0,2	0,0	43,26	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	34,2	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	117,85	-52,4	1,5	-7,0	-0,2	0,0	43,26	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	117,53	-52,4	1,3	-2,3	-1,0	0,0	29,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	17,9	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	117,53	-52,4	1,3	-2,3	-1,0	0,0	29,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	42,70	-43,6	1,4	-0,4	-0,3	0,1	29,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	46,7	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	42,70	-43,6	1,4	-0,4	-0,3	0,1	29,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	126,74	-53,1	2,0	-15,6	-0,3	0,4	5,44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	LrT	
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	126,74	-53,1	2,0	-15,6	-0,3	0,4	5,44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	LrN	
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	127,80	-53,1	1,7	-17,6	-0,4	0,0	5,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	LrT	
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	127,80	-53,1	1,7	-17,6	-0,4	0,0	5,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	-0,3	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	68,81	-47,7	1,3	-1,7	-0,6	0,2	41,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	43,6	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	68,81	-47,7	1,3	-1,7	-0,6	0,2	41,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		LrN	
Mögl. Immissionsort MI (NW) EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 51,22 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 36,56 dB(A) Sigma(LrN) 2,0 dB(A)																							
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	53,03	-45,5	1,0	-16,6	-0,2	0,1	11,78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	LrT	
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	53,03	-45,5	1,0	-16,6	-0,2	0,1	11,78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	LrN	



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)	
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	52,36	-45,4	0,6	-12,9	-0,2	0,5	16,64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	7,6	LrT	
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	52,36	-45,4	0,6	-12,9	-0,2	0,5	16,64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	56,63	-46,1	0,7	-1,4	-0,4	1,2	36,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrT
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	56,63	-46,1	0,7	-1,4	-0,4	1,2	36,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	LrN
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	55,42	-45,9	1,1	-1,3	-0,5	3,3	28,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	48,8	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	55,42	-45,9	1,1	-1,3	-0,5	3,3	28,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	56,32	-46,0	1,1	-1,5	-0,3	1,4	45,36	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	36,3	LrT
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	56,32	-46,0	1,1	-1,5	-0,3	1,4	45,36	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	78,74	-48,9	0,6	-19,2	-0,6	0,0	6,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	12,9	LrT
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	78,74	-48,9	0,6	-19,2	-0,6	0,0	6,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	76,78	-48,7	0,2	-19,2	-0,6	0,0	11,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	17,7	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	76,78	-48,7	0,2	-19,2	-0,6	0,0	11,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	82,00	-49,3	0,8	-18,2	-0,4	10,0	27,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	15,2	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	82,00	-49,3	0,8	-18,2	-0,4	10,0	27,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	56,53	-46,0	0,7	-1,8	-0,4	1,4	41,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	29,8	LrT
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	56,53	-46,0	0,7	-1,8	-0,4	1,4	41,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	77,30	-48,8	0,2	-19,2	-0,6	0,0	11,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	17,7	LrT
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	77,30	-48,8	0,2	-19,2	-0,6	0,0	11,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	78,74	-48,9	0,6	-19,2	-0,6	0,0	6,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	12,9	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	78,74	-48,9	0,6	-19,2	-0,6	0,0	6,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	81,12	-49,2	-0,2	-14,2	-0,1	0,0	37,66	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	28,6	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	81,12	-49,2	-0,2	-14,2	-0,1	0,0	37,66	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	82,00	-49,3	0,8	-18,2	-0,4	10,0	27,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	15,2	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	82,00	-49,3	0,8	-18,2	-0,4	10,0	27,21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	56,61	-46,0	0,7	-1,4	-0,3	1,1	26,39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	43,5	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	56,61	-46,0	0,7	-1,4	-0,3	1,1	26,39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	82,16	-49,3	0,5	-8,1	-0,3	0,0	14,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	LrT
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	82,16	-49,3	0,5	-8,1	-0,3	0,0	14,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	LrN
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	81,41	-49,2	-0,3	-15,6	-0,4	0,0	9,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	LrT
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	81,41	-49,2	-0,3	-15,6	-0,4	0,0	9,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	3,5	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	60,44	-46,6	0,9	-2,3	-0,4	0,8	42,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	44,5	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	60,44	-46,6	0,9	-2,3	-0,4	0,8	42,76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Mögl. Immissionsort MI (NO) 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 54,56 dB(A) Sigma(LrT) 1,5 dB(A) LrN 37,82 dB(A) Sigma(LrN) 1,1 dB(A)																							
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	59,40	-46,5	1,5	-15,6	-0,2	0,4	12,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	LrT
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	59,40	-46,5	1,5	-15,6	-0,2	0,4	12,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	LrN
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	68,76	-47,7	1,2	-15,5	-0,2	0,2	11,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	3,0	LrT
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	68,76	-47,7	1,2	-15,5	-0,2	0,2	11,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	77,24	-48,7	1,1	-5,0	-0,3	0,1	29,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrT



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	77,24	-48,7	1,1	-5,0	-0,3	0,1	29,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	LrN
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	77,49	-48,8	1,3	-17,4	-0,4	2,3	9,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	29,1	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	77,49	-48,8	1,3	-17,4	-0,4	2,3	9,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	65,26	-47,3	1,3	-3,3	-0,3	0,9	41,99	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	33,0	LrT
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	65,26	-47,3	1,3	-3,3	-0,3	0,9	41,99	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	28,65	-40,1	0,8	-1,8	-0,3	1,0	34,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	40,7	LrT
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	28,65	-40,1	0,8	-1,8	-0,3	1,0	34,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	24,36	-38,7	0,7	-12,9	-0,1	0,0	29,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	35,1	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	24,36	-38,7	0,7	-12,9	-0,1	0,0	29,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	37,57	-42,5	0,4	0,0	-0,3	2,5	44,46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	32,4	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	37,57	-42,5	0,4	0,0	-0,3	2,5	44,46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	66,02	-47,4	0,9	-3,9	-0,3	1,0	38,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	26,2	LrT
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	66,02	-47,4	0,9	-3,9	-0,3	1,0	38,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	24,12	-38,6	0,8	-11,8	-0,1	0,0	30,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	36,2	LrT
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	24,12	-38,6	0,8	-11,8	-0,1	0,0	30,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	28,65	-40,1	0,8	-1,8	-0,3	1,0	34,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	40,7	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	28,65	-40,1	0,8	-1,8	-0,3	1,0	34,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	35,01	-41,9	0,8	0,0	-0,1	2,4	62,45	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	53,4	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	35,01	-41,9	0,8	0,0	-0,1	2,4	62,45	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	37,57	-42,5	0,4	0,0	-0,3	2,5	44,46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	32,4	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	37,57	-42,5	0,4	0,0	-0,3	2,5	44,46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	77,16	-48,7	0,9	-4,8	-0,3	0,1	19,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	36,7	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	77,16	-48,7	0,9	-4,8	-0,3	0,1	19,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	21,00	-37,4	0,7	0,0	-0,1	0,0	35,16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,2	LrT
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	21,00	-37,4	0,7	0,0	-0,1	0,0	35,16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,2	LrN
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	19,16	-36,6	0,5	0,0	-0,2	0,0	38,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	LrT
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	19,16	-36,6	0,5	0,0	-0,2	0,0	38,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	32,7	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	65,93	-47,4	1,1	-4,5	-0,4	0,4	39,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	41,3	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	65,93	-47,4	1,1	-4,5	-0,4	0,4	39,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Mögl. Immissionsort GE (NO) 1.OG RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrT 60,33 dB(A) Sigma(LrT) 1,1 dB(A) LrN 44,60 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A)																						
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	52,71	-45,4	1,8	-14,1	-0,2	0,0	15,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	LrT
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	52,71	-45,4	1,8	-14,1	-0,2	0,0	15,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	LrN
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	61,73	-46,8	1,4	-13,9	-0,2	0,0	14,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	5,4	LrT
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	61,73	-46,8	1,4	-13,9	-0,2	0,0	14,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	63,86	-47,1	1,0	-3,3	-0,3	0,0	32,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrT
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	63,86	-47,1	1,0	-3,3	-0,3	0,0	32,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	LrN
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	69,85	-47,9	1,4	-18,2	-0,4	5,2	12,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	32,1	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	69,85	-47,9	1,4	-18,2	-0,4	5,2	12,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)	
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	49,32	-44,9	1,3	-2,1	-0,2	0,5	45,30	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	36,3	LrT	
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	49,32	-44,9	1,3	-2,1	-0,2	0,5	45,30	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	17,41	-35,8	0,9	0,0	-0,2	1,6	41,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	47,5	LrT	
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	17,41	-35,8	0,9	0,0	-0,2	1,6	41,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	16,11	-35,1	0,9	0,0	-0,1	0,0	45,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	51,6	LrT	
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	16,11	-35,1	0,9	0,0	-0,1	0,0	45,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	23,29	-38,3	0,4	0,0	-0,2	2,2	48,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	36,3	LrT	
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	23,29	-38,3	0,4	0,0	-0,2	2,2	48,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	50,21	-45,0	0,8	-2,4	-0,2	0,5	41,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	29,5	LrT	
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	50,21	-45,0	0,8	-2,4	-0,2	0,5	41,51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	15,70	-34,9	0,8	0,0	-0,1	0,0	45,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	51,8	LrT	
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	15,70	-34,9	0,8	0,0	-0,1	0,0	45,79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	17,41	-35,8	0,9	0,0	-0,2	1,6	41,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	47,5	LrT	
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	17,41	-35,8	0,9	0,0	-0,2	1,6	41,47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	20,96	-37,4	0,7	0,0	-0,1	2,1	66,54	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	57,5	LrT	
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	20,96	-37,4	0,7	0,0	-0,1	2,1	66,54	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	23,29	-38,3	0,4	0,0	-0,2	2,2	48,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	36,3	LrT	
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	23,29	-38,3	0,4	0,0	-0,2	2,2	48,38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	63,48	-47,0	0,9	-3,1	-0,3	0,0	22,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	40,1	LrT	
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	63,48	-47,0	0,9	-3,1	-0,3	0,0	22,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	8,90	-30,0	0,7	0,0	-0,1	0,0	42,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7	LrT	
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	8,90	-30,0	0,7	0,0	-0,1	0,0	42,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7	LrN	
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	9,91	-30,9	0,6	0,0	-0,1	0,6	45,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,1	LrT	
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	9,91	-30,9	0,6	0,0	-0,1	0,6	45,15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	39,1	LrN	
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	52,10	-45,3	0,9	-2,8	-0,3	0,1	42,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	44,7	LrT	
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	52,10	-45,3	0,9	-2,8	-0,3	0,1	42,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Mögl. Immissionsort GE (O) 1.OG RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrT 62,52 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 42,98 dB(A) Sigma(LrN) 1,2 dB(A)																							
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	49,27	-44,8	1,8	-7,0	-0,2	0,0	22,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	LrT	
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	49,27	-44,8	1,8	-7,0	-0,2	0,0	22,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	LrN	
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	57,60	-46,2	1,4	-4,4	-0,3	0,0	24,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	15,5	LrT	
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	57,60	-46,2	1,4	-4,4	-0,3	0,0	24,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	LrN	
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	52,63	-45,4	1,0	-0,7	-0,3	0,0	36,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	LrT	
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	52,63	-45,4	1,0	-0,7	-0,3	0,0	36,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	LrN	
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	64,81	-47,2	1,5	-9,1	-0,4	6,0	22,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	42,7	LrT	
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	64,81	-47,2	1,5	-9,1	-0,4	6,0	22,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	36,07	-42,1	1,2	-0,3	-0,2	0,1	49,41	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	40,4	LrT	
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	36,07	-42,1	1,2	-0,3	-0,2	0,1	49,41	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	16,33	-35,2	0,9	0,0	-0,2	2,0	42,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	48,5	LrT	



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	16,33	-35,2	0,9	0,0	-0,2	2,0	42,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	19,75	-36,9	0,8	0,0	-0,2	2,1	45,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	51,8	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	19,75	-36,9	0,8	0,0	-0,2	2,1	45,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	15,83	-35,0	0,6	0,0	-0,1	1,7	51,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	39,5	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	15,83	-35,0	0,6	0,0	-0,1	1,7	51,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	37,49	-42,5	0,8	-0,4	-0,2	0,1	45,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	33,6	LrT
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	37,49	-42,5	0,8	-0,4	-0,2	0,1	45,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	19,43	-36,8	0,8	0,0	-0,2	2,1	45,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	51,9	LrT
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	19,43	-36,8	0,8	0,0	-0,2	2,1	45,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	16,33	-35,2	0,9	0,0	-0,2	2,0	42,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	48,5	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	16,33	-35,2	0,9	0,0	-0,2	2,0	42,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	14,10	-34,0	0,8	0,0	-0,1	1,6	69,68	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	60,6	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	14,10	-34,0	0,8	0,0	-0,1	1,6	69,68	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	15,83	-35,0	0,6	0,0	-0,1	1,7	51,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	39,5	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	15,83	-35,0	0,6	0,0	-0,1	1,7	51,55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	52,07	-45,3	0,9	-0,6	-0,3	0,0	27,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	44,3	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	52,07	-45,3	0,9	-0,6	-0,3	0,0	27,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	13,32	-33,5	0,7	0,0	-0,1	1,4	40,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	LrT
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	13,32	-33,5	0,7	0,0	-0,1	1,4	40,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	LrN
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	16,83	-35,5	0,5	0,0	-0,2	1,2	40,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	LrT
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	16,83	-35,5	0,5	0,0	-0,2	1,2	40,96	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	35,0	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	40,78	-43,2	0,8	-0,4	-0,3	0,0	47,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	49,1	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	40,78	-43,2	0,8	-0,4	-0,3	0,0	47,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Stuttgarter Straße 20 1.OG RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrT 50,71 dB(A) Sigma(LrT) 1,0 dB(A) LrN 38,88 dB(A) Sigma(LrN) 1,5 dB(A)																						
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	62,31	-46,9	2,0	-0,1	-0,4	1,6	29,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	LrT
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	62,31	-46,9	2,0	-0,1	-0,4	1,6	29,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	LrN
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	57,55	-46,2	1,5	-0,2	-0,4	2,1	30,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	21,7	LrT
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	57,55	-46,2	1,5	-0,2	-0,4	2,1	30,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	55,90	-45,9	1,5	-0,7	-0,4	0,5	37,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrT
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	55,90	-45,9	1,5	-0,7	-0,4	0,5	37,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	LrN
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	51,56	-45,2	1,6	-11,0	-0,3	4,8	21,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	41,8	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	51,56	-45,2	1,6	-11,0	-0,3	4,8	21,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	63,44	-47,0	2,0	-0,1	-0,4	1,1	46,32	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	37,3	LrT
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	63,44	-47,0	2,0	-0,1	-0,4	1,1	46,32	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	82,59	-49,3	1,8	-5,2	-0,7	0,3	22,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	28,0	LrT
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	82,59	-49,3	1,8	-5,2	-0,7	0,3	22,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	88,79	-50,0	1,8	-14,9	-0,4	0,4	16,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	22,9	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	88,79	-50,0	1,8	-14,9	-0,4	0,4	16,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	73,90	-48,4	1,4	-1,2	-0,6	0,1	35,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	23,6	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	73,90	-48,4	1,4	-1,2	-0,6	0,1	35,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	63,42	-47,0	1,5	-0,6	-0,5	1,0	42,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	30,3	LrT
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	63,42	-47,0	1,5	-0,6	-0,5	1,0	42,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	89,03	-50,0	1,8	-14,2	-0,4	0,3	17,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	23,6	LrT
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	89,03	-50,0	1,8	-14,2	-0,4	0,3	17,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	82,59	-49,3	1,8	-5,2	-0,7	0,3	22,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	28,0	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	82,59	-49,3	1,8	-5,2	-0,7	0,3	22,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	75,40	-48,5	1,6	-0,6	-0,3	0,0	53,49	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	44,5	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	75,40	-48,5	1,6	-0,6	-0,3	0,0	53,49	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	73,90	-48,4	1,4	-1,2	-0,6	0,1	35,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	23,6	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	73,90	-48,4	1,4	-1,2	-0,6	0,1	35,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	55,69	-45,9	1,2	-1,6	-0,5	0,5	26,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	43,3	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	55,69	-45,9	1,2	-1,6	-0,5	0,5	26,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	89,59	-50,0	2,0	0,0	-0,5	0,0	23,37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	LrT
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	89,59	-50,0	2,0	0,0	-0,5	0,0	23,37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	LrN
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	92,64	-50,3	1,7	-5,2	-0,6	0,0	20,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	LrT
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	92,64	-50,3	1,7	-5,2	-0,6	0,0	20,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	14,6	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	52,27	-45,4	1,4	-1,8	-0,6	0,6	44,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	46,4	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	52,27	-45,4	1,4	-1,8	-0,6	0,6	44,61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Stuttgarter Straße 14 C 2.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 48,23 dB(A) Sigma(LrT) 1,0 dB(A) LrN 36,93 dB(A) Sigma(LrN) 1,7 dB(A)																						
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	97,58	-50,8	2,0	-0,2	-0,6	3,8	27,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	LrT
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	2,2			73,0	69,5	97,58	-50,8	2,0	-0,2	-0,6	3,8	27,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	LrN
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	89,08	-50,0	1,4	-7,3	-0,3	4,5	22,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	13,2	LrT
Backshop Transporter Nebengeräusche	Punkt				74,0	74,0	89,08	-50,0	1,4	-7,3	-0,3	4,5	22,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	LrN
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	70,00	-47,9	1,4	-0,5	-0,5	1,4	36,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrT
Backshop Transporter-Fahrbew.	Linie	274,7			82,4	58,0	70,00	-47,9	1,4	-0,5	-0,5	1,4	36,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3	LrN
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	79,90	-49,0	1,5	-11,4	-0,4	5,3	17,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	38,0	LrT
EKW Aus-/Einstapeln	Fläche	10,2			72,0	61,9	79,90	-49,0	1,5	-11,4	-0,4	5,3	17,97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	72,76	-48,2	1,9	0,0	-0,4	1,8	45,76	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	36,7	LrT
Kühl-Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			90,7	65,8	72,76	-48,2	1,9	0,0	-0,4	1,8	45,76	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	131,00	-53,3	1,8	-17,7	-0,6	0,6	5,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,7	LrT
Kühl-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	131,00	-53,3	1,8	-17,7	-0,6	0,6	5,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	135,64	-53,6	1,8	-20,4	-0,7	2,3	9,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	15,4	LrT
Kühl-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	135,64	-53,6	1,8	-20,4	-0,7	2,3	9,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	124,27	-52,9	1,3	-3,2	-1,1	2,4	30,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	18,8	LrT
Kühl-Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	124,27	-52,9	1,3	-3,2	-1,1	2,4	30,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			LrN
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	72,79	-48,2	1,4	-0,5	-0,5	1,4	41,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	29,5	LrT



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH&Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

AUSBREITUNGSRECHNUNGEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	Quellentyp	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	ADI dB	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr	Zeitber. dB(A)
Lkw Fahrbewegung	Linie	309,4			87,9	63,0	72,79	-48,2	1,4	-0,5	-0,5	1,4	41,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	136,04	-53,7	1,8	-20,1	-0,7	2,2	9,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	15,5	LrT
Lkw Palettenhubwagen über Ladebordkante	Punkt				80,0	80,0	136,04	-53,7	1,8	-20,1	-0,7	2,2	9,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	131,00	-53,3	1,8	-17,7	-0,6	0,6	5,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,7	LrT
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	Linie	13,3			75,0	63,8	131,00	-53,3	1,8	-17,7	-0,6	0,6	5,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	125,37	-53,0	1,6	-1,2	-0,5	2,4	50,65	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	41,6	LrT
Lkw-Kühlaggregat	Punkt				101,3	101,3	125,37	-53,0	1,6	-1,2	-0,5	2,4	50,65	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	124,27	-52,9	1,3	-3,2	-1,1	2,4	30,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,0	18,8	LrT
Lkw-Nebengeräusche	Punkt				84,3	84,3	124,27	-52,9	1,3	-3,2	-1,1	2,4	30,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	71,31	-48,1	1,1	-1,0	-0,5	1,5	25,42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	42,6	LrT
Pkw-Fahrbewegungen	Linie	275,1			72,4	48,0	71,31	-48,1	1,1	-1,0	-0,5	1,5	25,42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	138,30	-53,8	2,0	-12,5	-0,4	2,6	9,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	LrT
Rückkühler (2 Aggregate)	Linie	3,6			72,0	66,4	138,30	-53,8	2,0	-12,5	-0,4	2,6	9,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	LrN
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	140,65	-54,0	1,7	-14,5	-0,3	1,2	9,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	LrT
Wärmepumpe	Punkt				75,0	75,0	140,65	-54,0	1,7	-14,5	-0,3	1,2	9,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	3,2	LrN
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	84,78	-49,6	1,3	-2,2	-0,9	2,5	41,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	43,3	LrT
Parkplatz	Parkplatz	2248,4			90,4	56,9	84,78	-49,6	1,3	-2,2	-0,9	2,5	41,52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				LrN



QUELLEN DATEN

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Backshop Rückkühler (2 Aggregate)	2,2	100%/24h			73,0	69,5	0	0	53,3	56,3	62,3	65,3	69,3	66,3	60,3	52,3
Backshop Transporter Nebengeräusche		1 Vorgang nachts 2 Vorgänge 7-20 Uhr			74,0	74,0	0	0	54,3	57,3	63,3	66,3	70,3	67,3	61,3	53,3
Backshop Transporter-Fahrbew.	274,7	1 Vorgang nachts			82,4	58,0	0	0	67,3	71,3	73,3	75,3	77,3	75,3	70,3	62,3
EKW Aus-/Einstapeln	10,2	EKW-Ein-/Ausstapeln			72,0	61,9	0	0	23,0	40,1	52,6	65,0	68,2	66,4	61,2	54,1
Kühi-Lkw Fahrbewegung	309,4	1 Vorgang in Ruhezeiten			90,7	65,8	0	3	71,0	74,0	80,0	83,0	87,0	84,0	78,0	70,0
Kühi-Lkw Rollgeräusch Wagenboden	13,3	64 Vorgänge in Ruhezeiten			75,0	63,8	0	0	49,7	55,7	62,4	65,7	70,4	70,4	65,2	53,2
Kühi-Lkw: Rollwagen über Ladebordkante		64 Vorgänge in Ruhezeiten			80,0	80,0	0	0	54,7	60,7	67,4	70,7	75,4	75,4	70,2	58,2
Kühi-Lkw-Nebengeräusche		1 Vorgang in Ruhezeiten			84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Lkw Fahrbewegung	309,4	1 Vorgang in Ruhezeiten			87,9	63,0	0	0	68,2	71,2	77,2	80,2	84,2	81,2	75,2	67,2
Lkw Pallettenhubwagen über Ladebordkante		64 Vorgänge in Ruhezeiten			80,0	80,0	0	0	54,7	60,7	67,4	70,7	75,4	75,4	70,2	58,2
Lkw Rollgeräusche Wagenboden	13,3	64 Vorgänge in Ruhezeiten			75,0	63,8	0	0	49,7	55,7	62,4	65,7	70,4	70,4	65,2	53,2
Lkw-Kühlaggregat		1 Vorgang in Ruhezeiten			101,3	101,3	0	3	87,1	95,5	96,5	92,8	91,0	90,8	87,0	80,9
Lkw-Nebengeräusche		1 Vorgang in Ruhezeiten			84,3	84,3	0	0	64,6	67,6	73,6	76,6	80,6	77,6	71,6	63,6
Pkw-Fahrbewegungen	275,1	Pkw-Fahrbew. 1000 Kunden (69 SP)			72,4	48,0	0	0	57,3	61,3	63,3	65,3	67,3	65,3	60,3	52,3
Rückkühler (2 Aggregate)	3,6	100%/24h			72,0	66,4	0	0	52,3	55,3	61,3	64,3	68,3	65,3	59,3	51,3
Wärmepumpe		Nachts -6 dB			75,0	75,0	0	0	42,5	60,1	69,1	68,5	66,7	67,9	65,2	61,6
Parkplatz	2248,4	Parkpl., 6:30-21 Uhr 1000 Kd 69 SP (inkl)			90,4	56,9	0	0	73,7	85,3	77,8	82,3	82,4	82,8	80,1	73,9

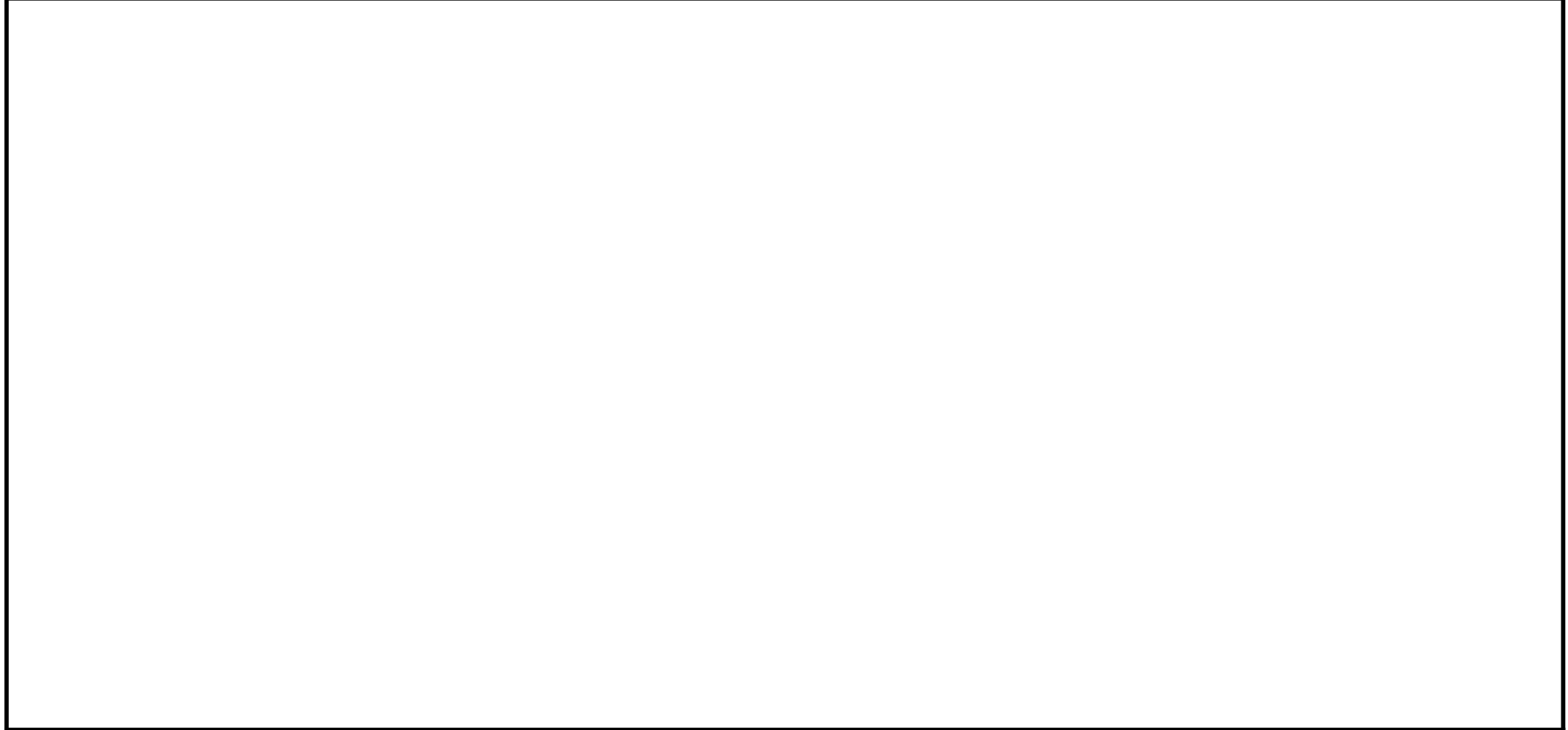


PARKPLATZ

Geplanter NORMA-Markt Ostelsheim

Bericht Nr.: B22407_SIS_03

Parkplatz	Parkplatz-typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA in dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI in dB	Zuschlag Durchfahranteil KD in dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO in dB	Fahrgassen separat modelliert	lärmmarme Einkaufswagen
Parkplatz	Discountmarkt	69	5,00	4,00	0,00	0,00	X	



Berechnung der Einzelgeräusche für Lkw und Transporter

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de



Studien der Landesämter für Umweltschutz:

(1) Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007

(2) Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Spedition und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, HLUg 2005

(3) Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, HIFU 1999

1. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zu- und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} (dB(A))	t	L _{WA,1h} (dB(A)/h)	L _{WA,1h,gesamt} (dB(A)/h)	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	2	103,5	5	74,9	77,9	(1)
Türenschnellen	2	98,5	5	69,9	72,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	84,3	

2. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt inkl. Warmlaufphase morgens (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} (dB(A))	t	L _{WA,1h} (dB(A)/h)	L _{WA,1h,gesamt} (dB(A)/h)	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Warmlaufen Motor	1	95,6	120	80,8	80,8	(1)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnellen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	84,2	

3. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt ohne Warmlaufphase (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} (dB(A))	t	L _{WA,1h} (dB(A)/h)	L _{WA,1h,gesamt} (dB(A)/h)	Quelle
Entspannung	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Bremsluftsystem						
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnellen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Motorstart	1	100,2	5	71,6	71,6	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	81,6	

4. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zufahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} (dB(A))	t	L _{WA,1h} (dB(A)/h)	L _{WA,1h,gesamt} (dB(A)/h)	Quelle
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschnellen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	81,1	

5. Transporter, alle Nebengeräusche für 1 Anfahrt und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} (dB(A))	t	L _{WA,1h} (dB(A)/h)	L _{WA,1h,gesamt} (dB(A)/h)	Quelle
Türenschnellen	2	97,5	5	68,9	71,9	(1)
Motorstart	1	98,4	5	69,8	69,8	(3)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	74,0	