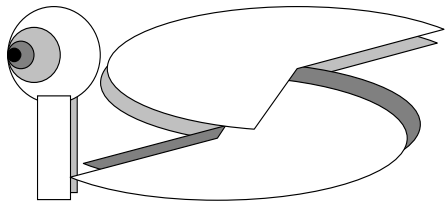
Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Beratender Ingenieur, VBI
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose
ö. b. u. v. Sachverständiger für Bau- und Raumakustik



Schalltechnische Begutachtung
Auftrag Nr.: 3849

. Ausfertigung

Rostock, den 19. November 2021

Betrifft: BV: Erweiterung NORMA-Markt
Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
- Rechnerischer Nachweis des Geräusch-Immissionsschutzes der Nachbarschaft -

Auftraggeber: NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG Nürnberg
c/o Norma Logistikzentrum Ostsee GmbH & Co. KG
Manfred-Roth-Str. 1
18196 Dummerstorf

Planverfasser: Architekturbüro Peter Kausch
Brützer Bauern 4
19071 Groß Brütz

Zeitpunkt der
Ortsbesichtigung: 03.11.2021

Dieser Bericht besteht aus 29 Seiten und 4 Anlagen mit 21 Seiten.

Hermannstr. 22 · 18055 Rostock Tel.: (03 81) 4 90 34 73 · Fax: (03 81) 4 90 34 72
www.SchroederundLange.de E-Mail: akustik@SchroederundLange.de

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1
2 Grundlagen 1
3 Schalltechnische Situation 2
3.1 Allgemeine Situation 2
3.2 Betriebszeiten 3
3.3 Maßgebliche Geräuschquellen 4
3.4 Immissionsorte 4
3.5 Vorbelastung und Fremdgeräusche 5
4 Schalltechnische Anforderungen 5
4.1 Anforderungen nach TA Lärm 5
4.2 Vorschlag für Anforderungen an den Immissionsorten IO-4 und IO-5 im vorliegenden Fall 7
5 Geräuschemissionen 7
5.1 Kundenparkplatz (GQ 1) 7
5.1.1 Allgemeine Berechnungsparameter 7
5.1.2 Bewegungshäufigkeiten am Tag (6-22 Uhr) 8
5.1.3 Berechnungsparameter in der Zusammenfassung 9
5.1.4 Spitzenpegel 9
5.2 Einkaufswagen-Sammelbox (GQ 2) 9
5.3 Lkw Fahrverkehr (GQ 3A bis 3D) 10
5.4 Lkw Ladebetrieb (GQ 4) 11
5.5 Lkw-Kühlaggregat (Geräuschquelle 5) 12
5.6 Außenverflüssiger (GQ 6) 13
5.7 Lüftungsöffnungen (GQ 7) 14
6 Berechnung der Geräuschimmissionen 15
6.1 Rechenverfahren - Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 15
6.2 Berechnung der Beurteilungspegel 16
6.2.1 Beurteilungspegel 16

Hermannstr. 22 · 18055 Rostock
www.SchroederundLange.de
Tel.: (03 81) 4 90 34 73 · Fax: (03 81) 4 90 34 72
E-Mail: akustik@SchroederundLange.de

6.2.2 Zuschläge 17

6.2.3 Meteorologische Korrektur 17

6.3 Ausführung und Dokumentation der Berechnungen 18

7 Beurteilungspegel und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten - ohne Lärmschutzmaßnahmen 19

7.1 Tag (06.00 - 22.00 Uhr) 19

7.2 Lauteste Nachtstunde (z.B. 05.00 - 06.00 Uhr) 20

7.3 Spitzenpegel 21

7.4 Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen 22

10 Zusammenfassung 23

Hermannstr. 22 · 18055 Rostock
www.SchroederundLange.de
Tel.: (03 81) 4 90 34 73 · Fax: (03 81) 4 90 34 72
E-Mail: akustik@SchroederundLange.de

Verzeichnis der Anlagen

Anlage	Inhalt	Blätter
1	**Grundlagen**	
1.1	Lage- und Höhenplan (Digitalisierungsvorlage)	1
1.2	Grundriss/ Lageplan M 1:250	1
2	**Berechnungsdokumentation Geräuschemissionen**	
2.1	Berechnungsblätter zur Ermittlung der Schallleistungs-Beurteilungspegel der maßgeblichen Geräuschquellen	5
2.2	Datensatz des Immissions-Prognoseprogrammes: - alle Schallquellen	8
3	**Rechenmodell**	
3.1	Digitalisierter Lageplan	1
3.2	Datensatz des Immissions-Prognoseprogrammes: - Basisdaten	1
4	**Berechnungsdokumentation Beurteilungspegel**	
4.1	Mittelungspegel an den Immissionsorten	2
4.2	Maximalpegel an den Immissionsorten	1
4.3	Beurteilungspegel am IO- 6 und an den Kontrollmess-punkten bei Betrieb der Lüftungs-/ Kühlaggregate	1
4 Anlagen		21

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Siegfried Lange und Holger Regber

Hermannstr. 22 · 18055 Rostock
www.SchroederundLange.de
Tel.: (03 81) 4 90 34 73 · Fax: (03 81) 4 90 34 72
E-Mail: akustik@SchroederundLange.de

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des vorhandenen Einkaufsmarktes der Fa. NORMA in der Wöbbeliner Str. 20 in 19288 Ludwigslust.

Im Rahmen der Antragstellung für die Genehmigung des Bauvorhabens besteht die Aufgabe, den rechnerischen Nachweis des Geräusch-Immissionsschutzes der Nachbarschaft nach TA Lärm zu führen.

2 Grundlagen

Vom Auftraggeber/ Planverfasser wurden u.a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lage- und Höhenplan — Maßstab 1:250
  Verfasser: Vermessungsbüro R. Hiltscher, Parchim — Datum: 01.10.2020
- Grundriss/ Lageplan (Vorentwurf) — Maßstab 1:250
  Verfasser: Architekturbüro Peter Kausch — Datum: 30.08.2021
- Ansicht Giebelseite — Maßstab 1:100
  Verfasser: Architekturbüro Peter Kausch — Datum: 30.08.2021
- Auszug aus der Baugenehmigung zum Bestandsmarkt
  Verfasser: Landkreis Ludwigslust — Datum: -
- E-Mail vom 10.11.21 mit Angaben zum Kundenverkehr und zur Lüftungsanlage
  Verfasser: Matthias Heiden, Entwicklungsleitung Norma (AG)

Der Begutachtung liegen folgende Vorschriften zugrunde:

/1/ **TA Lärm**

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
vom 26. August 1998
zuletzt geändert durch die VwV vom 1. Juni 2017

/2/ **DIN ISO 9613**

Akustik;
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien

Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren
Ausgabe Oktober 1999

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

/3/ **Parkplatzlärmstudie**

Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayerisches Landesamt für Umwelt
6. überarbeitete Auflage, August 2007

/4/ **Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie**

Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch-emissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

Weiterhin wird Bezug genommen auf:

/5/ Schalltechnische Abnahmemessung in der Nachbarschaft des NORMA-Marktes in Ratzeburg vom 02.07.2020
Verfasser: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Hamburg

3 Schalltechnische Situation

3.1 Allgemeine Situation

Der Einkaufsmarkt der Fa. NORMA befindet sich auf dem Grundstück Wöbbeliner Str. 20 in Ludwigslust. Es ist die Erweiterung des Gebäudes bzw. der Verkaufsfläche in nördlicher Richtung geplant. Dadurch verschiebt sich die Lage und Anordnung der Pkw-Kundenstellplätze auf der Nordseite. Die Einkaufswagen-Sammelbox am Gebäude wird ebenfalls in nördliche Richtung verlegt.

Die Zu- und Abfahrt der Kunden- und Anlieferfahrzeuge auf bzw. vom Gelände des Einkaufsmarktes erfolgt über die Wöbbeliner Straße. Änderungen im Bereich der Ladezone sind nicht vorgesehen.

Die Umgebung ist geprägt von Ein- und Mehrfamilienhäusern und der relativ stark befahrenen Wöbbeliner Straße.

Die geringen Höhenunterschiede im Gelände von ca. 0,5 m bis 1,0 m werden im Rechenmodell berücksichtigt.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Im folgenden Bild ist die Bestandssituation ersichtlich (Ausrichtung nach Norden):

Lage Norma-Markt und Wohngebäude (Quelle: GeoPortal.MV © GeoBasis-DE/M-V 2021)

3.2 Betriebszeiten

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass

- der geplante Einkaufsmarkt nur an Werktagen von 7-20 Uhr geöffnet hat,
- die Anlieferung nur am Tag zwischen 6-22 Uhr erfolgen wird.

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

3.3 Maßgebliche Geräuschquellen

Die maßgeblichen Geräuschquellen (GQ) des Bauvorhabens sind:

GQ Nr.	Geräuschquelle (GQ)	Tag	Nacht	Spitzenpegel
1	Kundenparkplatz	x		Türenschließen
2	Einkaufswagen-Sammelbox	x		Ein-/ Ausstapeln
3A-C	Lkw-Fahrweg einschl. Rangieren	x		
3D	Lkw-Fahrweg Backshop	x	x	
4	Lkw-Ladebetrieb	x		Betriebsbremse
5	Lkw-Kühlaggregate	x		
6	Lüftungs- und Kältetechnik (Verflüssiger)	x	x	

Zur Lage der Geräuschquellen siehe auch den digitalisierten Plan Anlage 3.1.

3.4 Immissionsorte

Für den Nachweis des Geräusch-Immissionsschutzes in der Nachbarschaft wurden folgende in der Anlage 3.1 dargestellten Immissionsorte vorgesehen:

Bezeichnung	Gebäude/ Lage	Geschoss	Höhe[1] [m]	Gebiet[2]
IO-1	Wöbbeliner Str. 24/ Südfassade	EG	2,5	WA
IO-2	Wöbbeliner Str. 24/ Südfassade	OG	5,5	WA
IO-3	Wöbbeliner Str. 26/ Ostfassade	EG	3,0	WA
IO-4	Wöbbeliner Str. 18/ Nordfassade	EG	3,0	MI
IO-5	Wöbbeliner Str. 18a/ Nordfassade	DG	5,7	MI
IO-6[3]	Wöbbeliner Str. 15/ Westfassade	EG	1,5	WA

1) Höhenangaben beziehen sich auf OK Gelände

2) Gebietseinteilung gemäß tel. Auskunft von Frau Struzyna, Fachdienst Bauordnung, Landkreis Ludwigslust-Parchim

3) Immissionsort nur für Schallabstrahlung der Lüftungs-/ Kälteanlage maßgeblich

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

3.5 Vorbelastung und Fremdgeräusche

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zur Vorbelastung trägt in diesem Fall folgende Anlage bei:

- Anlieferung und Kundenverkehr des Getränkemarkts

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Folgende Fremdgeräusche treten an den Immissionsorten IO auf:

- Straßenverkehrsgeräusche der Wöbbeliner Straße (L 072)
- Anlieferung und Kundenverkehr des Getränkemarkts

4 Schalltechnische Anforderungen

4.1 Anforderungen nach TA Lärm

Die für die verschiedenen Gebietseinteilungen gültigen Immissions-Richtwerte sind der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm, kurz **TA Lärm /1/,** zu entnehmen. In dieser Veröffentlichung werden folgende Werte genannt:

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

- in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

In /1/ heißt es weiterhin, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten dürfen.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden. Sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Für allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, reine Wohngebiete und in Kurgebieten u.ä. ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag $K_{R,j}$ von 6 dB zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag gilt für folgende Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

1. an Werktagen:	06.00-07.00 Uhr
	20.00-22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen	06.00-09.00 Uhr
	13.00-15.00 Uhr
	20.00-22.00 Uhr

Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ zum Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.

Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ zum Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ je nach Störwirkung 3 oder 6 dB.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in allen Gebieten außer Industrie- und Gewerbegebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Zu den Immissionswerten ist letztlich noch festzustellen, dass es sich um Beurteilungspegel handelt. Sie entsprechen den gemessenen Schallpegeln für den Fall, dass von einer Anlage Dauergeräusche ausgehen. Sofern schwankende Schallpegel auftreten, ist aus den einzelnen Intensitäten der energieäquivalente Dauerschall-pegel L_{Aeq} in dB(A) zu berechnen. Danach erfolgt - unter Berücksichtigung eventuell erforderlicher Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit oder Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit - die Bildung des Beurteilungspegels L_r.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Die maßgeblichen Immissionsorte, d.h. die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist, liegen

- bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1, Ausgabe Januar 2018.

4.2 Vorschlag für Anforderungen an den Immissionsorten IO-4 und IO-5 im vorliegenden Fall

Südlich der Wohngebäude Wöbbeliner Str. 18 (IO-4) und Wöbbeliner Str. 18a (IO-5) befindet sich ein Getränkemarkt. Die Anlieferung des Getränkemarkts und die Nutzung des Kundenparkplatzes erfolgen nach Auskunft der Mitarbeiter ausschließlich nur am Tag (6-22 Uhr).

Damit das geplante Bauvorhaben „Markterweiterung NORMA“ keinen Beitrag zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte an den o.g. Wohngebäuden leistet, sollte die Zusatzbelastung durch diese Geräuschquellen den Immissionsrichtwert der TA Lärm für Mischgebiete um 6 dB(A) unterschreiten.

Das bedeutet, die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel, der durch das geplante Bauvorhaben verursacht wird, betragen

tags: 60 dB(A) – 6 dB(A) = 54 dB(A).

Es ist außerdem anzumerken, dass die gewählten Immissionsorte auf der vom Getränkemarkt abgewandten Gebäudeseite liegen und durch die Eigenabschirmung weniger stark betroffen sind.

5 Geräuschemissionen

5.1 Kundenparkplatz (GQ 1)

5.1.1 Allgemeine Berechnungsparameter

Zur Berechnung des Schallleistungspegels der Parkplatzflächen wird das so genannte zusammengefasste Berechnungsverfahren für ebenerdige Parkplätze gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /3/ herangezogen. Die Fahrwege für den Durchfahr- und Parksuchverkehr auf den Fahrgassen werden dabei mit dem Zuschlag K_D berücksichtigt.

Die Einwirkzeit der Parkplatzgeräusche ist circa auf die Dauer der Ladenöffnung von 7-20 Uhr beschränkt. Sie liegt damit außerhalb der Tageszeiträume mit erhöhter Empfindlichkeit (6-7 Uhr/ 20-22 Uhr) gemäß TA Lärm /1/.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Die für die Berechnungen relevante Netto-Verkaufsfläche gemäß /3/ des geplanten Marktes beträgt ca. 1.000 m². Sie umfasst die für die Kunden zugängliche Verkaufsfläche (mit Regalen, Theken, Freiflächen dazwischen). Nicht enthalten sind beispielsweise die Flächen für den Kassenbereich oder für den Vorraum zwischen den Kassen und dem Ein- bzw. Ausgang.

Anmerkung: Die im Lageplan Anl. 1.2 aufgeführte Verkaufsfläche von 1.114 m² beinhaltet die zuvor genannten Bereiche.

Aufgrund der geplanten Pflasterung des Parkplatzes mit Betonverbundsteinen entfällt der Zuschlag K_{StrO} für die Oberfläche der Fahrgassen, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

5.1.2 Bewegungshäufigkeiten am Tag (6-22 Uhr)

Es kann gemäß Angaben von Herrn Heiden, Fa. NORMA (Auftraggeber) von einem durchschnittlichen Kundenaufkommen von ca. 500-1.000 Personen pro Tag ausgegangen werden. Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite wird von täglich 1.000 Kunden ausgegangen. Entsprechende Angaben zum Kundenaufkommen in dieser Höhe sind dem Gutachter auch aus schalltechnischen Begutachtungen anderer Einkaufsmärkte in Mecklenburg-Vorpommern bekannt. Aufgrund der verkehrstechnisch günstigen Lage des Marktes wird den Berechnungen zugrunde gelegt, dass etwa 70 % der Kunden mit dem Pkw kommen und die restlichen 30 % zu Fuß oder mit dem Rad, Elektroroller u. ä. den Markt besuchen werden.

Verteilt auf den 13-h-Tageszeitraum des Werktages von 7-20 Uhr (entspr. geplanter Öffnungszeit) bedeutet dies:

$$(1.000 \text{ Kunden} \times 0{,}70) / 13 \text{ Stunden} \approx 54 \text{ Kunden/h}.$$

Da sich ein Parkvorgang aus zwei Parkbewegungen zusammensetzt, nämlich der An- und der Abfahrt, ergeben sich insgesamt

$$54 \text{ Kunden/h} \times 2 = 108 \text{ Bewegungen/h}.$$

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie /3/ ergibt sich somit folgende Bewegungshäufigkeit N bei einer Nettoverkaufsfläche des Lebensmittelmarktes von ca. 1.000 m²:

$$108 / 1.000 \approx \textbf{0,11 Bewegungen je 1 m² Netto-Verkaufsfläche und Stunde}.$$

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

5.1.3 Berechnungsparameter in der Zusammenfassung

In der folgenden Tabelle sind die Berechnungsparameter und der Mittelungs-Schallleistungspegel für den Tag (06.00 - 22.00 Uhr) zusammenfassend angegeben. Die Berechnung dazu ist in der Anlage 2.1.1 dokumentiert.

GQ Nr.	Geräusch-quelle GQ	Parkplatz-fläche [m²]	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	Bezugs-größe B	Bewegungen je Bezugs-größe B u. Stunde	Mittelungs-Schallleis-tungspegel L_{WAeq} [dB(A)]
1	Kunden-parkplatz	≈ 2.100	1 m² Netto-Ver-kaufsfläche	1.000 m² NVF	0,11	90,5

Die Dokumentation der Eingabedaten erfolgt in der Anlage 2.2.4.

5.1.4 Spitzenpegel

Gemäß /3/ verursacht das Schließen der Heck- bzw. Kofferraumklappe von Pkw auf Parkplätzen von Einkaufsmärkten einen mittleren Maximalpegel von 74 dB(A) in 7,5 m Abstand.

Das entspricht einem Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 99{,}5 \text{ dB(A)}.$$

5.2 Einkaufswagen-Sammelbox (GQ 2)

Der zukünftige Standort für die Einkaufswagen-Sammelbox ist außen an der Nordwestecke des Marktes vorgesehen.

Das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen wird nach dem Emissionsansatz des Technischen Berichts Heft 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie /4/ berechnet. Demnach beträgt der Schallleistungs-Mittelungspegel für ein Ereignis pro Stunde (Schlagen der Metallkörbe untereinander) $L_{WAT,\,1h}$ = 72 dB(A).

Nimmt jeder der unter Ziffer 5.1 angenommenen 1.000 Kunden einen Einkaufswagen, treten insgesamt 2.000 Vorgänge für die Entnahme und das Einstellen der Wagen auf.

Auf den Tageszeitraum (6-22 Uhr) bezogen, ergibt sich ein Schallleistungspegel (ohne Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I) von

$$L_{WA} = L_{WA,1h}+10*\lg(n)-10*\lg(T_r/1h) = 72+10*\log(2000)-10*\lg(12h/1h) = 93{,}0 \text{ dB(A)}.$$

Siehe hierzu auch die Berechnungsdokumentation Anlage 2.1.2. Die Eingabedaten für das Rechenmodell sind der Anlage 2.2.1 zu entnehmen.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Die Vorgänge der Entnahme und des Einstellens der Einkaufswagen wird als Einzelschallquelle im Rechenmodell berücksichtigt.

Spitzenpegel

Gemäß /4/ verursacht das (kraftvolle) Ein-/ und Ausstapeln der Einkaufswagen einen maximalen Schallleistungspegel von L_{WA} = 106 dB(A).

5.3 Lkw Fahrverkehr (GQ 3A bis 3D)

Nach Angaben der Marktleitung bei der Ortsbesichtigung am 03.11.21 finden zwei Lkw-Anlieferungen täglich statt. Im Rechenmodell wird von einer Anlieferung am Morgen am Morgen ab 6.00 Uhr und einer weiteren Anlieferung während des geplanten Öffnungszeitraumes (7-20 Uhr) ausgegangen.

Pfandflaschen werden von den Lieferfahrzeugen auf der Rückfahrt mitgenommen. Es entstehen dadurch keine zusätzlichen Lkw-Fahrten.

Außerdem fährt zusätzlich ein Lieferfahrzeug mit Backwaren für den Backshop den Markt an, der vor dem Gebäude hält (keine Benutzung der Ladezone). Die Größe und Art dieses Fahrzeugs ist nicht bekannt. Es wird im Rahmen einer Berechnung auf der sicheren Seite von einem Lkw mit einer Leistung ≥ 105 kW ausgegangen.

Im Rechenmodell werden die infolge der Fahrbewegungen der Lkw verursachten Geräuschemissionen in Form von Linienschallquellen gemäß dem Emissionsansatz des HLUG (siehe /4/, Ziffer 2) berücksichtigt. Der Verlauf der modellierten Linienschallquellen entspricht dabei den Fahrwegen der Lkw auf dem Betriebsgrundstück in 1,0 m Höhe über der Fahrbahnoberfläche.

Es wird sicherheitshalber auf eine Unterscheidung von verschiedenen Leistungsklassen der Lkw verzichtet und von leistungsstärkeren Lkw (Leistung ≥ 105 kW) als ungünstigste Emissionsvariante (Maximalfallbetrachtung) ausgegangen.

Der Fahrweg wird in drei Abschnitte unterteilt:

- GQ 3A) Lkw-Fahrweg - Hinfahrt von der Wöbbeliner Str. zum Kundenparkplatz
- GQ 3B) Lkw-Rangieren auf dem Parkplatz zur Ladezone (Rückwärtsfahrt)
- GQ 3C) Lkw-Fahrweg - Rückfahrt von der Ladezone zur Wöbbeliner Straße

Diese Aufteilung der Fahrstrecke ist erforderlich, um den höheren Schallemissionen infolge des Rangierens Rechnung zu tragen. Der Zuschlag für Rangiergeräusche zum Schallleistungspegel wird gemäß /4/ vergeben ($K_{Rangier}$ = 3 dB(A)).

Für den Lkw-Fahrweg (GQ 3D) des Backshops wird eine Rundstrecke auf dem Kundenparkplatz angenommen, so dass keine zusätzlichen Rangiergeräusche auftreten.

Ein Zuschlag für Steigungs- u. Gefällestrecken wird bei allen Fahrwegen nicht vergeben, da die Steigung jeweils weniger als 7 % beträgt.

Die folgende Tabelle zeigt die Mittelungs-Schallleistungspegel (ohne Zuschläge K) für den Lkw-Fahrverkehr am Tag (6-22 Uhr). Zusätzlich wird für die lauteste volle

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Nachtstunde, eine Lkw-Anlieferung für den Backshop berücksichtigt. Die Dokumentation der Berechnungen erfolgt in den Anlagen 2.1.3 bis 2.1.6.

GQ Nr.	Geräuschquelle (GQ)	Länge [m]	Anzahl Lkw		Mittl. Schallleistungspegel L_{WAeq} [dB(A)]	
			Tag 6-22 Uhr	lauteste Nachtstunde	Tag 6-22 Uhr	lauteste Nachtstunde
3A	Lkw-Fahrweg - Hinweg	41	2	-	70,1	-
3B	Lkw-Fahrweg - Rangieren	54	2	-	71,3	-
3C	Lkw-Fahrweg - Rückweg	78	2	-	72,9	-
3D	Lkw-Fahrweg Backshop	95	1	1	70,7	82,8

Die Dokumentation der Eingabedaten erfolgt in den Anlagen 2.2.2 bis 2.2.4.

Der Verlauf des Fahrweges ist aus dem Lageplan Anlage 3.1 ersichtlich.

Spitzenpegel

Gemäß /4/ verursacht die Betriebsbremse eines Lkw einen mittleren maximalen Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}.$$

5.4 Lkw Ladebetrieb (GQ 4)

Für die Be- und Entladung der Lkw der Fa. Norma in der Anlieferzone wird ein Ladebetrieb von jeweils 60 min Dauer berücksichtigt.

Der Schallleistungspegel für den Lkw-Ladebetrieb wird aus eigenen Untersuchungen entnommen. Er lautet für größere Anlieferungen L_{WA} = 91 dB(A).

Es ergeben sich folgende Mittelungs-Schallleistungspegel für den Tag (6-22 Uhr) und in die lauteste volle Nachtstunde (z. B. 5-6 Uhr):

GQ Nr.	Geräuschquelle (GQ)	Anzahl Lade-vorgänge		Dauer [h]		Mittl. Schallleistungspegel L_{WAeq} [dB(A)]	
		Tag	lauteste Nachtstd.	Tag	lauteste Nachtstd.	Tag	lauteste Nachtstunde
3	Lkw-Ladebetrieb	2	-	2,0	-	82,9	-

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Die Berechnungsdokumentation erfolgt in Anlage 2.1.7 und die Dokumentation der Eingabedaten in den Anlagen 2.2.1.

Für den Backshop wird kein gesonderter Ladebetrieb angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass der Ladebetrieb keine maßgeblichen Emissionen verursacht. Voraussetzung ist, dass beim Ladebetrieb das Nutzerverhalten dahin ausgerichtet ist, dass unnötige Geräusche vermieden werden (z.B. Schurren von Transportboxen auf dem Boden, lautes Rufen u.ä.).

5.5 Lkw-Kühlaggregat (Geräuschquelle 5)

Nach Auskunft der Marktleitung werden ausschließlich Lkw mit Kühlaggregaten eingesetzt. Zur Berücksichtigung der Lkw mit einem außenliegenden Kühlaggregat wird im Rechenmodell eine Einzelschallquelle auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie /3/ mit einem Schallleistungspegel von 97 dB(A) eingefügt. Es wird von einer Laufzeit des Kühlaggregates von jeweils 15 min während einer 1-stündigen Anlieferung ausgegangen.

Zudem wird bei der Berechnung davon ausgegangen, dass sich das Kühlaggregat am „üblichen“ Standort auf dem Fahrerhaus bzw. zwischen dem Fahrerhaus und dem Anhänger in ca. 3,5 m Höhe befindet.

Es wird außerdem die Annahme getroffen, dass zwei Lkw mit Kühlaggregat den Markt im Tageszeitraum anfahren, wobei eine Anlieferung im Beurteilungszeitraum zwischen 6-7 Uhr bzw. zwischen 20-22 Uhr erfolgt (Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß /1/).

Die folgende Tabelle zeigt die Mittelungs-Schallleistungspegel für die Lkw-Kühlaggregate am Tag (6-22 Uhr). Die Dokumentation der Berechnungen erfolgt in Anlage 2.1.8.

GQ Nr.	Geräuschquelle (GQ)	Anzahl Lkw mit Kühlaggregat		Dauer [h]		Mittl. Schallleistungspegel L_{WAeq} [dB(A)]	
		Tag 6-22 Uhr	lauteste Nachtstd.	Tag 6-22 Uhr	lauteste Nachtstd.	Tag 6-22 Uhr	lauteste Nachtstunde
5	Lkw-Kühlaggregat	2	-	0,50	-	81,9	-

Die Dokumentation der Eingabedaten erfolgt in den Anlagen 2.2.1 und 2.2.2.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

5.6 Außenverflüssiger (GQ 6)

Gemäß Herr Heiden von der Fa. Norma (Auftraggeber) ist der Austausch des vorhandenen Außenverflüssigers der Fa. Güntner durch das Fabrikat Teko Whiteline der Fa. TEKO GmbH vorgesehen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Abnahmemessung (siehe Ziffer 2, /5/) an einem Norma-Markt in Ratzeburg wurde folgender Schallleistungspegel für dieses Aggregat ermittelt:

$$L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$$

Der neu zu installierende Außenverflüssiger wird mit dieser Schallleistung als Einzelschalquelle im Rechenmodell an gleicher Position (Ostfassade der Anlieferung, h = 3,0 m) berücksichtigt.

Vorberechnungen haben ergeben, dass der Außenverflüssiger mit der o.g. Schallleistung im Tageszeitraum (6-22 Uhr) nicht maßgeblich ist und nur für den Nachtzeitraum rechnerisch berücksichtigt wird.

Bei Kontrollmessungen zur Einhaltung des vorgegebenen Schallleistungspegels ist in 5 m Entfernung ein A-bewerteter Summen-Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 43 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten. Dabei befindet sich der Kontrollmesspunkt in Höhe des Mittelpunktes der Ventilatoren des Außenverflüssigers im 90°-Winkel zur Fassade. Siehe hierzu die Anlage 4.3.

Hinweis:

Anlagen der Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik sind gemäß dem heutigen Stand der Technik so auszuführen, dass deren abgestrahlte Geräusche in der schutzbedürftigen Nachbarschaft nicht tonhaltig sind.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

5.7 Lüftungsöffnungen (GQ 7)

An der Ostseite des Marktes befinden sich zwei ca. 1,0 x 0,4 m große Lüftungsöffnungen, aus denen während der Ortsbesichtigung maßgeblich Schall emittiert wurde. Nach Angaben von Herrn Heiden (Norma) regelt die Lüftungsanlage nachts runter. Zudem ist eine neue CO_2-Kälteanlage geplant.

Nach Einschätzung des Verfassers ist die Schallabstrahlung im Tageszeitraum aufgrund des relativ großen Abstandes zur nächsten Wohnbebauung zu vernachlässigen. Maßgeblich ist die Schallabstrahlung in der Nacht.

Der Schallleistungspegel jeder Lüftungsöffnung ist auf

$$\mathbf{L_{WA} = 63\ dB(A)}$$

zu begrenzen. Damit ist für den Fall, dass der Außenverflüssiger als Teil der Kälteanlage und die die Lüftungsanlage auch nach 22.00 Uhr in Betrieb sind, gewährleistet, dass am maßgeblichen Immissionsort IO-6 (Wohngebäude Wöbbeliner Str. 15 der Immissionsrichtwert für die Nacht um mindestens 10 dB(A) unterschritten wird und es zu keinen maßgeblichen Störungen vor den Fenstern schutzbedürftiger Räume kommt.

Bei Kontrollmessungen zur Einhaltung des vorgegebenen Schallleistungspegels ist in 5 m Entfernung ein A-bewerteter Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 42\ dB(A)$$

einzuhalten. Dabei befindet sich der Kontrollmesspunkt in Höhe des Mittelpunktes der Lüftungsöffnungen im 90°-Winkel zur Fassade. Alternativ kann die Schallabstrahlung beider Öffnungen in 5 m Abstand gemessen werden. In diesem Fall ist der A-bewertete Summen-Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 45\ dB(A)$$

einzuhalten Siehe hierzu die Anlage 4.3.

Hinweis:

Anlagen der Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik sind gemäß dem heutigen Stand der Technik so auszuführen, dass deren abgestrahlte Geräusche in der schutzbedürftigen Nachbarschaft nicht tonhaltig sind.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

6.1 Rechenverfahren - Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2

Der äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel L_{fT}, den eine einzelne Schallquelle an einem Punkt im Abstand d bei Mitwind erzeugt, wird gemäß **DIN ISO 9613-2** /**2**/, wie folgt berechnet:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

L_W	=	Oktavband-Schallleistungspegel
D_C	=	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung, berücksichtigt die kugelförmige Schallausbreitung von einer Punktschallquelle im Freifeld
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs A_{fol}, Industriegelände A_{site}, bebautes Gelände A_{hous})

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind $L_{Aeq} = L_{AT}(DW)$ für den jeweils betrachteten Schallausbreitungsweg ergibt sich gemäß DIN ISO 9613-2 aus der energetischen Summe der A-bewerteten Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind für die Oktavbänder i=1 bis M:

$$L_{AT}(DW) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{M} 10^{0{,}1\cdot\left(L_{fT}(i)+A_f(i)\right)}\right]$$

Dabei ist A_f die genormte A-Bewertung.

Sind nur A-bewertete Schallleistungspegel der Schallquellen bekannt, können die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet werden, um die resultierende Dämpfung abzuschätzen. Dies ist in der vorliegenden Begutachtung geschehen.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

6.2 Berechnung der Beurteilungspegel

6.2.1 Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel wird nach Anhang A.1.4, Gleichung (G2) der TA Lärm /1/ wie folgt gebildet:

Aus dem A-bewerteten Schalldruckpegel L_{Aeq} und der Einwirkzeit (Betriebszeit) T_E einer Schallquelle wird für jede der drei Beurteilungszeiten $T_{r,j}$

an Werktagen			an Sonn- und Feiertagen		
$T_{r,1}$	=	$06^{\underline{00}}$ bis $07^{\underline{00}}$ Uhr	$T_{r,1}$	=	$06^{\underline{00}}$ bis $09^{\underline{00}}$ Uhr
$T_{r,2}$	=	$07^{\underline{00}}$ bis $20^{\underline{00}}$ Uhr	$T_{r,2}$	=	$09^{\underline{00}}$ bis $13^{\underline{00}}$ Uhr/ $15^{\underline{00}}$ bis $20^{\underline{00}}$ Uhr
$T_{r,3}$	=	$20^{\underline{00}}$ bis $22^{\underline{00}}$ Uhr	$T_{r,3}$	=	$13^{\underline{00}}$ bis $15^{\underline{00}}$ Uhr/ $20^{\underline{00}}$ bis $22^{\underline{00}}$ Uhr

der Mittelungspegel (für die Beurteilungszeit) berechnet.

Daraus ergibt sich dann unter Berücksichtigung der Zuschläge

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ($T_{r,1}$ und $T_{r,3}$)

der Beurteilungspegel L_r für Tag und Nacht zu:

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

mit

T_r = $\sum_{j=1}^{N} T_{r,j} = 16$ h tags von 6.00-22.00 Uhr

= 1 h nachts nach Maßgabe von Nummer 6.4
Für die Nacht ist die ungünstigste volle Stunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, zugrunde zu legen.

N = Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,\,j}$ = Mittelungspegel während der Beurteilungszeit $T_{r,j}$

C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999, Gleichung (6)

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

6.2.2 Zuschläge

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist K_T = 0 dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Da die Parkplatzgeräusche weder ton- noch informationshaltig sind, beträgt der Zuschlag K_T = 0 dB(A).

Hinweis:

Anlagen der Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik sind gemäß dem heutigen Stand der Technik so auszuführen, dass deren abgestrahlte Geräusche in der schutzbedürftigen Nachbarschaft nicht tonhaltig sind.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist K_I = 0 dB. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Entsprechend der Parkplatzart (Parkplätze an Einkaufszentren) wird ein Zuschlag für den Taktmaximalpegel von 4 dB(A) vergeben (entspricht dem Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I).

Für den Vorgang des Ein-/ Ausstapelns der Einkaufswagen wird ebenfalls ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von K_I = 4 dB(A) vergeben.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Für die Beurteilungszeiten $T_{r,1}$ und $T_{r,3}$ gemäß Ziffer 6.2.1 ist in Kleinsiedlungsgebieten, in allgemeinen und reinen Wohngebieten und in Kurgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen.

Für alle Immissionsorte, die im allgemeinen Wohngebiet liegen, wurde der Zuschlag K_R berücksichtigt.

6.2.3 Meteorologische Korrektur

Für die Ermittlung des Beurteilungspegels an den Immissionsorten und des Einwirkungsbereiches der Anlage mittels Ausbreitungsrechnung nach Ziffer 6.1 wird von Mitwindbedingungen ausgegangen.

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

6.3 Ausführung und Dokumentation der Berechnungen

Die Berechnungen wurden mit dem Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2021", der Fa. Wölfel Engineering GmbH & Co. KG ausgeführt. Das Programm arbeitet unter anderem nach der Berechnungsvorschrift

ISO 9613-2.

Die Eingabe der geometrischen Daten erfolgte durch den Import des Lageplanes in Form einer DXF-Datei, die vom Planverfasser zur Verfügung gestellt wurde. Anschließend wurden die Daten im Konstruktionsmodus bearbeitet bzw. ergänzt.

Alle wesentlichen Eingabedaten der Elemente

- Geräuschquellen (Stellplätze, Fahrwege, …)
- Höhenlinien
- Hindernisse (Gebäude, Lärmschutzwände)
- Immissionsorte

sind in einem Datensatz zusammengefasst und als FILE 3849.IPR abgelegt. Sie stehen für weitere Berechnungen zur Verfügung. In der Anlage 3.2 sind die Basisdaten des Rechenmodells dokumentiert.

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

7 Beurteilungspegel und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten - ohne Lärmschutzmaßnahmen

7.1 Tag (06.00 - 22.00 Uhr)

Gemäß Berechnungsdokumentation in Anlage 4.1 lauten die Immissionsanteile an den Immissionsorten wie folgt:

GQ Nr.	Geräuschquellen	Immissionsanteile $L_{r,i}$ [dB(A)]				
		IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5
1	Kundenparkplatz	46,7	51,2	45,9	46,5	43,7
2	Einkaufswagen-Sammelbox	49,3	50,5	46,1	28,2	27,2
3A	Lkw-Fahrweg Hinfahrt	26,1	31,8	24,3	25,6	22,6
3B	Lkw-Fahrweg Rangieren	28,0	32,9	25,5	38,2	36,4
3C	Lkw-Fahrweg Rückfahrt	26,7	32,8	25,2	34,3	32,8
3D	Lkw-Fahrweg Backshop	30,5	36,3	28,3	27,8	24,9
4	Lkw-Ladebetrieb	20,3	22,3	19,2	38,1	38,0
5	Lkw-Kühlaggregat	21,4	23,8	19,9	46,6	47,4
	Beurteilungspegel $L_{r,\,Werktag}$ [dB(A)]	**51,3**	**54,0**	**49,1**	**50,3**	**49,6**
	Beurteilungspegel $L_{r,\,Werktag}$ [dB(A)] (gerundet)	**51**	**54**	**49**	**50**	**50**
	Immissionsrichtwert für WA / IRW für MI gemäß Ziffer 4.2 [dB(A)]	**55**	**55**	**55**	**54**	**54**
	eingehalten ?	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten den Immissionsrichtwert für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA am Tag.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

7.2 Lauteste Nachtstunde (z.B. 05.00 - 06.00 Uhr)

Gemäß Berechnungsdokumentation in Anlage 4.1 lauten die Immissionsanteile an den Immissionsorten wie folgt:

GQ Nr.	Geräuschquellen	Immissionsanteile $L_{r,i}$ [dB(A)]				
		IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5
3D	Lkw-Fahrweg Backshop	35,6	41,4	33,4	36,8	33,9
6	Außenverflüssiger	-	-	-	-	23,1
	Beurteilungspegel $L_{r, Nacht}$ [dB(A)]	**35,6**	**41,4**	**33,4**	**36,8**	**34,2**
	Beurteilungspegel $L_{r, Nacht}$ [dB(A)] (gerundet)	**36**	**41**	**33**	**37**	**34**
	Immissionsrichtwert für WA / MI [dB(A)]	**40**	**40**	**40**	**45**	**45**
	eingehalten ?	**ja**	**nein**	**ja**	**ja**	**ja**

Immissionsorte IO-1, IO-3 bis IO-5:

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten den Immissionsrichtwert für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA in der Nacht.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

Immissionsorte IO-2:

Der berechnete Beurteilungspegel überschreitet den Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete in der Nacht.

Die Anforderung gemäß TA Lärm wird nicht eingehalten.

Die rechnerische Überschreitung von rund 1 dB(A) ist darauf zurückzuführen, dass von einer Anlieferung des Backshops mit einem leistungsstarken Lkw gemäß /4/ ausgegangen wurde. In der Regel werden Backshops jedoch durch kleine Lkw (zulässiges Gesamtgewicht ≤ 7,5 t) oder von Kleintransportern beliefert. In beiden Fällen kann man davon ausgehen, dass der berechnete Beurteilungspegel tatsächlich geringer ist.

Des Weiteren kann eine rechnerische Überschreitung von 1 dB(A) als nicht merklich angesehen werden.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

7.3 Spitzenpegel

Gemäß Berechnungsdokumentation Anlage 4.2 treten an den maßgeblichen Immissionsorten vor den Fenstern folgende Spitzenpegel auf:

GQ Nr.	Geräuschquellen	Spitzenpegel $L_{r,Sp}$ [dB(A)]				
		IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5
2	Ein-/ Ausstapeln der Einkaufwagen			59,1		
3B	Lkw-Bremsentlüftung	62,3	65,7		73,3	72,5
	Spitzenpegel $L_{r,Sp}$ (gerundet) [dB(A)]	**62**	**66**	**59**	**73**	**73**
	Immissionsrichtwert Tag + 30 dB(A)	**85**	**85**	**85**	**90**	**90**
	eingehalten Tag ?	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**	**ja**

Die berechneten Spitzenpegel unterschreiten den Immissionsrichtwert für Spitzenpegel für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA am Tag.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

In der Nacht werden durch das Einkaufszentrum keine Spitzenpegel erzeugt.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

7.4 Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm /1/) sind die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück (hier: Einkaufsmarkt) durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu mindern, soweit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs so weit wie möglich vermindert werden („Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98“, Länderausschuss für Immissionsschutz in Abstimmung mit dem Unterausschuss „Lärmbekämpfung“ und dem Unterausschuss „Recht“).

Prüfung von 1.

Eine Erhöhung der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um 3 dB(A) wäre rechnerisch bei einer Verdopplung der Verkehrsmenge zu erwarten. Durch die Markterweiterung steigt der vorhandene Pkw-Kundenverkehr nur geringfügig an. Bezüglich des Lkw-Anlieferverkehrs ist keine Änderung zu erwarten.

Prüfung von 2.

Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt unmittelbar nach Verlassen der Grundstücksgrenze an der Wöbbeliner Straße.

Das Ergebnis der Prüfungen von Punkt 1 und Punkt 2 zeigt, dass es keiner weiteren organisatorischen Maßnahmen zur Minderung des durch die Erweiterung des Norma-Marktes bedingten Verkehrs in der Wöbbeliner Straße bedarf.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des vorhandenen Einkaufsmarktes der Fa. NORMA in der Wöbbeliner Str. 20 in 19288 Ludwigslust.

Im Rahmen der Antragstellung für die Genehmigung des Bauvorhabens bestand die Aufgabe, den rechnerischen Nachweis des Geräusch-Immissionsschutzes der Nachbarschaft nach TA Lärm zu führen.

Grundlagen

Den Berechnungen liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- geplante Öffnungszeiten des Marktes von 07.00 - 20.00 Uhr
- Nettoverkaufsfläche gemäß /3/: ca. 1.000 m²
- Ein- und Ausfahrt für Kunden-Pkw und Anlieferverkehr über die bestehende Zufahrt von der/ zur Wöbbeliner Straße
- 1.000 Kunden/ Tag, davon 70 % Pkw-Kunden
- 0,11 Bewegungen je 1 m² Netto-Verkaufsfläche u. Stunde am Tag (6-22 Uhr) (siehe Ableitung gemäß Ziffer 5.1.2)
- Standard-Einkaufswagen mit Metallkorb und Sammelbox an der Nordwestecke des Marktgebäudes
- Betonsteinpflaster auf den Fahrgassen des Kundenparkplatzes (wie vorh.)
- 2 Lkw-Anlieferungen bzw. Abholungen am Tag (6-22 Uhr) und ggf. 1 Lkw-Anlieferung für den Backshop in der lautesten vollen Nachtstunde
- Lkw-Anlieferungen von Norma mit außenliegendem Kühlaggregat
- angenommene Dauer des Lkw-Ladebetriebs: jeweils eine Stunde
- Aggregate der Kältetechnik (Außenverflüssiger) und Lüftungsöffnungen östlich der Anlieferzone des Marktgebäudes mit Summen-Schallleistungspegel gemäß Ziffer 5.6 und 5.7
- Gebietseinstufung der Wohnnachbarschaft: allgemeines Wohngebiet WA bzw. Mischgebiet (siehe Ziffer 3.4)

Vergleich Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm (siehe Ziffer 7.1 bis 7.3)

♦ **Werktag (6-22 Uhr):**

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten den Immissionsrichtwert für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA am Tag.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

Hermannstr. 22
18055 Rostock
Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Immissionsorte IO-2, IO-3A,B und IO-5:

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA am Tag.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

- **Lauteste volle Nachtstunde:**

Immissionsorte IO-1, IO-3 bis IO-5:

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten den Immissionsrichtwert für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA in der Nacht.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

Immissionsorte IO-2:

Der berechnete Beurteilungspegel überschreitet den Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete in der Nacht.

Die Anforderung gemäß TA Lärm wird nicht eingehalten.

Die rechnerische Überschreitung von rund 1 dB(A) ist darauf zurückzuführen, dass von einer Anlieferung des Backshops mit einem leistungsstarken Lkw gemäß /4/ ausgegangen wurde. In der Regel werden Backshops jedoch durch kleine Lkw (zulässiges Gesamtgewicht ≤ 7,5 t) oder von Kleintransportern beliefert. In beiden Fällen kann man davon ausgehen, dass der berechnete Beurteilungspegel tatsächlich geringer ist.

Des Weiteren kann eine rechnerische Überschreitung von 1 dB(A) als nicht merklich angesehen werden.

- **Spitzenpegel:**

Die berechneten Spitzenpegel unterschreiten den Immissionsrichtwert für Spitzenpegel für Mischgebiete MI/ allgemeine Wohngebiete WA am Tag.

Die Anforderungen gemäß TA Lärm werden eingehalten.

In der Nacht werden durch das Einkaufszentrum keine Spitzenpegel erzeugt.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (siehe Ziffer 7.4)

Es bedarf keiner weiteren organisatorischen Maßnahmen zur Minderung des durch die Erweiterung des Norma-Marktes bedingten Verkehrs in der Wöbbeliner Straße.

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Einzuhaltender Schallleistungspegel für Lüftungs- und Kühlaggregate (siehe Ziffer 5.6 und 5.7)

Außenverflüssiger (Geräuschquelle 6)

Bei Kontrollmessungen zur Einhaltung des vorgegebenen Schallleistungspegels ist in 5 m Entfernung ein A-bewerteter Summen-Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 43\ dB(A)$$

einzuhalten. Dabei befindet sich der Kontrollmesspunkt in Höhe des Mittelpunktes der Ventilatoren des Außenverflüssigers im 90°-Winkel zur Fassade.

2 Lüftungsöffnungen (Geräuschquelle 7)

Bei Kontrollmessungen zur Einhaltung des vorgegebenen Schallleistungspegels ist in 5 m Entfernung ein A-bewerteter Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 42\ dB(A)$$

einzuhalten. Dabei befindet sich der Kontrollmesspunkt in Höhe des Mittelpunktes der Lüftungsöffnungen im 90°-Winkel zur Fassade. Alternativ kann die Schallabstrahlung beider Öffnungen in 5 m Abstand gemessen werden. In diesem Fall ist der A-bewertete Summen-Schalldruckpegel von

$$L_{AF,\,5m} \leq 45\ dB(A)$$

einzuhalten

Hinweis:

Anlagen der Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik sind gemäß dem heutigen Stand der Technik so auszuführen, dass deren abgestrahlte Geräusche in der schutzbedürftigen Nachbarschaft nicht tonhaltig sind.

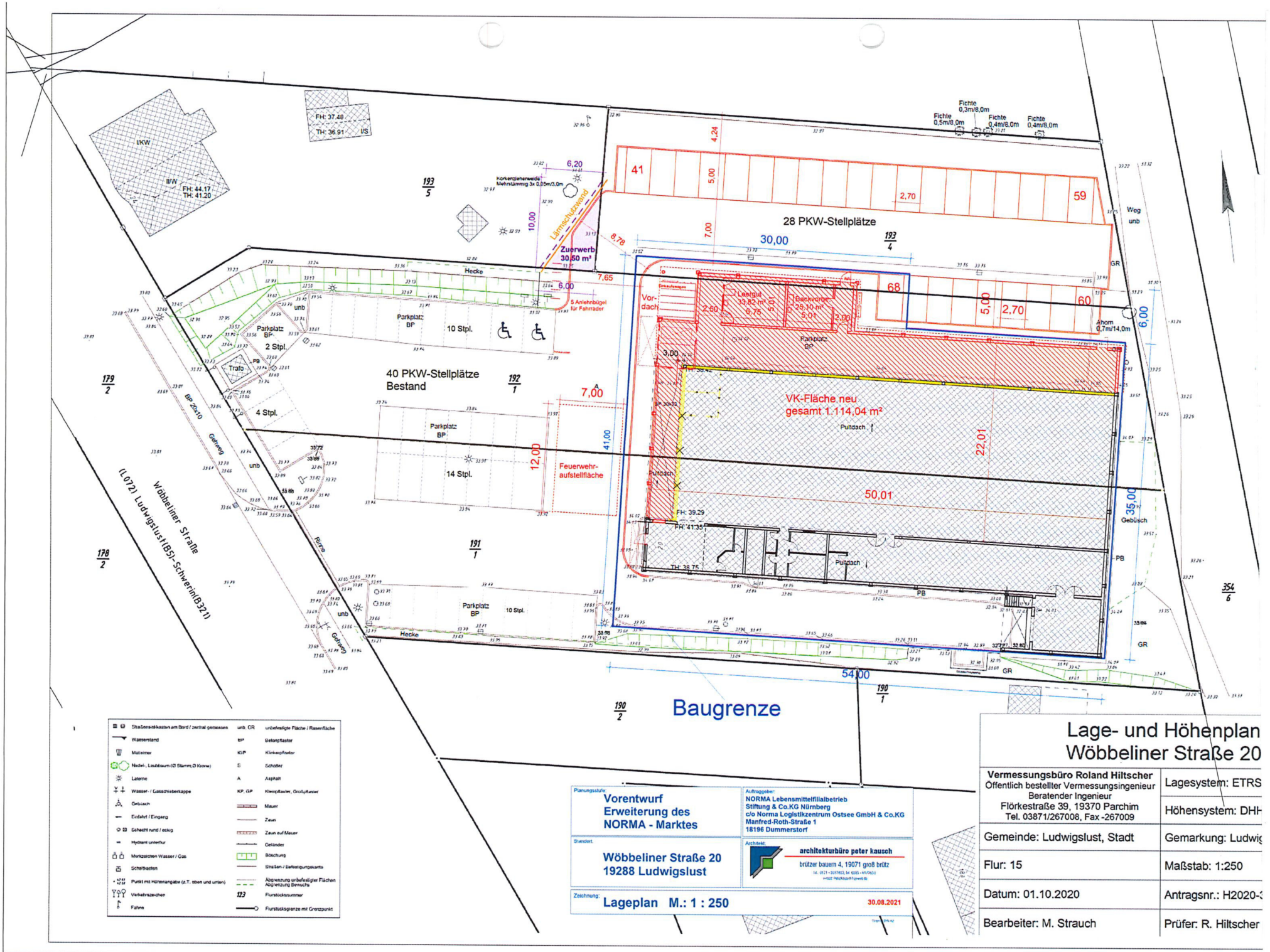
Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH

Dipl.-Ing. Siegfried Lange

VERBAND BERATENDER INGENIEURE E.V.

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72



Straßenabkasten am Bord / zentral gemessen	unb, GR	unbefestigte Fläche / Rasenfläche	
Wasserstand	BP	Betonpflaster	
Mülleimer	KlP	Klinkerpflaster	
Nadel-, Laubbaum (Ø Stamm,Ø Krone)	S	Schotter	
Laterne	A	Asphalt	
Wasser- / Gasschieberkappe	KP, GP	Kleinpflaster, Großpflaster	
Gebüsch		Mauer	
Einfahrt / Eingang		Zaun	
Gebäude rund / eckig		Zaun auf Mauer	
Hydrant unterflur		Geländer	
Markierungen Wasser / Gas		Böschung	
Schaltkasten		Straßen- / Befestigungskante	
Punkt mit Höhenangabe (z.T. oben und unten)		Abgrenzung unbefestigter Flächen Abgrenzung Bewuchs	
Verkehrszeichen	123	Flurstücksnummer	
Fahne		Flurstücksgrenze mit Grenzpunkt	

Planungsstufe:
Vorentwurf
Erweiterung des
NORMA - Marktes

Standort:
Wöbbeliner Straße 20
19288 Ludwigslust

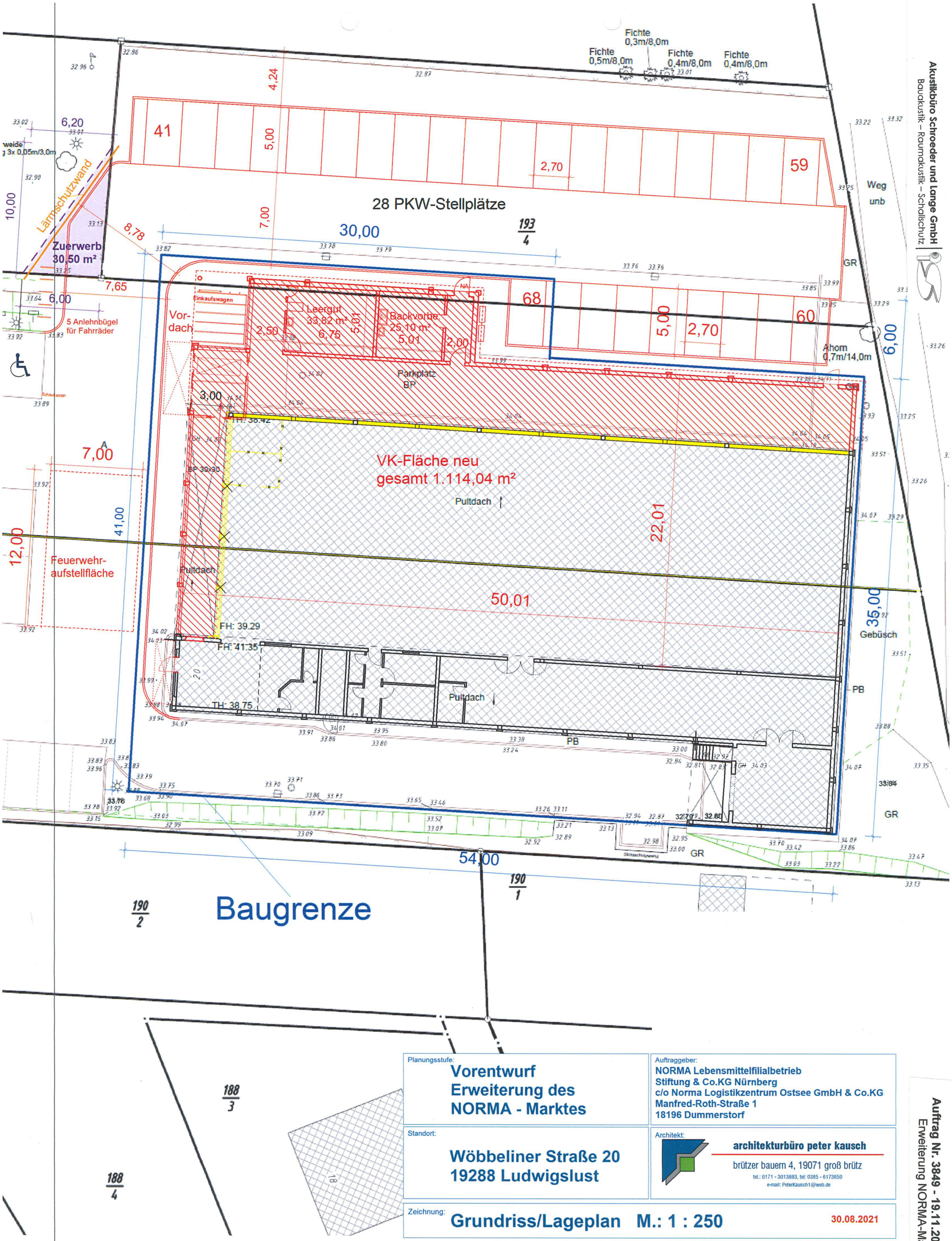
Auftraggeber:
NORMA Lebensmittelfilialbetrieb
Stiftung & Co.KG Nürnberg
c/o Norma Logistikzentrum Ostsee GmbH & Co.KG
Manfred-Roth-Straße 1
18196 Dummerstorf

Architekt:
architekturbüro peter kausch
brützer bauern 4, 19071 groß brütz

Zeichnung:
Lageplan M.: 1 : 250 30.08.2021

Lage- und Höhenplan
Wöbbeliner Straße 20

Vermessungsbüro Roland Hiltscher Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur Beratender Ingenieur Flörkestraße 39, 19370 Parchim Tel. 03871/267008, Fax -267009	Lagesystem: ETRS
	Höhensystem: DHH
Gemeinde: Ludwigslust, Stadt	Gemarkung: Ludwig
Flur: 15	Maßstab: 1:250
Datum: 01.10.2020	Antragsnr.: H2020-3
Bearbeiter: M. Strauch	Prüfer: R. Hiltscher



Planungsstufe:
Vorentwurf
Erweiterung des
NORMA - Marktes

Auftraggeber:
NORMA Lebensmittelfilialbetrieb
Stiftung & Co.KG Nürnberg
c/o Norma Logistikzentrum Ostsee GmbH & Co.KG
Manfred-Roth-Straße 1
18196 Dummerstorf

Standort:
Wöbbeliner Straße 20
19288 Ludwigslust

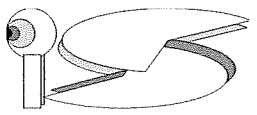
Architekt:
architekturbüro peter kausch
brützer bauern 4, 19071 groß brütz
tel.: 0171 - 3013883, tel: 0385 - 6173650
e-mail: PeterKausch1@web.de

Zeichnung:
Grundriss/Lageplan M.: 1 : 250
30.08.2021

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz

Auftrag Nr. 3849 - 19.11.2021 – Anlage 1.2
Erweiterung NORMA-Markt, Ludwigslust

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Mittlerer Schallleistungspegel eines Parkplatzes nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie und Schallleistungs-Beurteilungspegel

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 1) Kundenparkplatz, werktags

Parkplatzart nach Bewegungshäufigkeit : Bewegungshäufigkeit nach eigenen Annahmen (s. Tab. 33, PLS)
Parkplatzart nach Zuschlägen : Parkplätze an EKZ (Standard-Ekw auf Asphalt) (s. Tab. 34, PLS)

Berechnungsvorschrift für den flächenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W''}$ nach der Parkplatzlärmstudie:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S/1m^2) \text{ in dB(A)}$$

Mittlerer flächenbezogener Schallleistungspegel $L_{W''eq}$ in Anlehnung an TA Lärm:

$$L_{W''eq,j} = L_{W''} - K_I \text{ dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr,Tag} = 10 \lg \left[\frac{1}{16} \sum_{j=1}^{3} T_{r,j} \times 10^{0,1(L_{Weq,j} + K_{R,j} + K_{T,j} + K_{I,j})} \right] \text{ dB(A)}$$

$$L_{Wr,Nacht} = L_{Weq,Nacht} + K_T + K_I \text{ dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde[1]	L_{W0}	[dB(A)]		63		
Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	[dB(A)]		3		
Zuschlag für Durchfahrverkehr	K_D	[dB(A)]		5,0		
Zuschlag Oberfläche Fahrgasse[2]	K_{StrO}	[dB(A)]				
Anzahl Bewegungen je Bezugsgröße[3] und Stunde	N			0,11		
Bezugsgröße[3]	B			1000		
Gesamtfläche des Parkplatzes	S	[m²]		2100		
mittlerer Schallleistungspegel (SLP)	**$L_{Weq,j}$**	**[dB(A)]**	**0,0**	**91,4**	**0,0**	
mittlerer flächenbezogener SLP	**$L_{W''eq,j}$**	**[dB(A)]**	**0,0**	**58,2**	**0,0**	
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Einzeltöne und Informationshaltigkeit	$K_{T,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Taktmaximalpegel	$K_{I,j}$	[dB(A)]		4		
Schallleistungs-Beurteilungspegel (SLBP) für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W\,r,j}$	[dB(A)]	0,0	95,4	0,0	
SLBP - mit/ohne K_R	**$L_{W\,r}$**	**[dB(A)]**	**94,5 / 94,5**			
flächenbezogener SLBP - mit/ohne K_R	**$L_{W''\,r}$**	**[dB(A)]**	**61,3 / 61,3**			
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**	**90,5**			

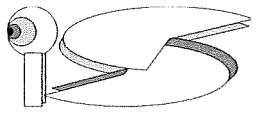
1) auf einem P+R-Parkplatz 2) entfällt gemäß Ziffer 8.2.1 PLS 3) Einheit B_0 der Bezugsgröße B: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:		
flächenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel (SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Tag :	**$L_{W''\,r}$ = 62,2 dB(A)**
	Nacht :	**$L_{W''\,r}$ =**
	Ruhe :	**$L_{W''\,r}$ =**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Geräuschemissionen von Einkaufswagen-Sammelboxen

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 2) Ein-/Ausstapeln der Einkaufswagen in der Einkaufswagen-Sammelbox

Berechnungsvorschrift nach /1/ für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \cdot \lg (n) + 10 \cdot \lg (n) - 10 \cdot \lg (T_r/1h) \text{ dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schallleistungspegel für 1 Ereignis (Ein- oder Ausstapel-Vorgang) /h	$L_{W,1h}$	[dB(A)]		68,0		
Anzahl Ereignisse in der Beurteilungszeit	n			2000		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]		13		
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	**0,0**	**89,9**	**0,0**	**0,0**
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_{I,j}$	[dB(A)]		4		
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W\,r,j}$	[dB(A)]	0,0	93,9	0,0	0,0
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit/ohne K_R	$L_{W\,r}$	**[dB(A)]**	**93,0 / 93,0**			
mittlerer Schallleistungspegel	L_{Weq}	**[dB(A)]**	**89,0**			
Spitzenpegel: Metallkorb	L_W	[dB(A)]	106,0			

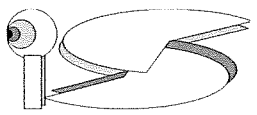
Quelle: /1/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten *Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:		
Schallleistungs-Beurteilungspegel (SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Tag :	**$L_{W\,r}$ = 93,9 dB(A)**
	Nacht :	**$L_{W\,r}$ =**
	Ruhe :	**$L_{W\,r}$ =**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgeländen

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 3A) Lkw-Hinfahrt

Berechnungsvorschrift nach /1/ für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr} = L_{W',1h} + 10 \cdot \lg (n) + 10 \cdot \lg (l/1m) - 10 \cdot \lg (T_r/1h) \ \text{dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den längenbezogenen Schallleistungs-Beurteilungspegel $L_{W'r}$:

$$L_{W'r} = L_{Wr} - 10 \cdot \lg (l/l_0) \ \text{dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schallleistungspegel für 1 Lkw/h	$L_{W',1h}$	[dB(A)]	63,0	63,0	63,0	63,0
Anzahl Lkw in der Beurteilungszeit	n		1,0	1,0		
Länge des Straßenstücks	l	[m]		41,3		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13	2	
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	79,2	68,0	0,0	0,0
mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel	**$L_{W'eq,j}$**	[dB(A)]	**63,0**	**51,9**	**0,0**	**0,0**
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]	6		6	
Zuschlag für Rangiergeräusche	$K_{Rangier}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Steigungs- und Gefällestrecken	K_{Stg}	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W r,j}$	[dB(A)]	85,2	68,0	0,0	0,0
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit/ohne K_R	**$L_{W r}$**	**[dB(A)]**	**74,1 / 70,1**			
längenbez. Schallleistungs-Beurteilungspegel - mit/ohne K_R	**$L_{W' r}$**	**[dB(A)]**	**57,9 / 54,0**			
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**	**70,1**			
Spitzenpegel: nicht berücksichtigt	L_W	[dB(A)]				

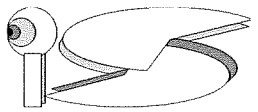
Quelle: /1/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten *Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:	Tag :	**$L_{W' r}$ = 51,9 dB(A)**
längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel	Nacht :	**$L_{W' r}$ =**
(SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Ruhe :	**$L_{W' r}$ = 58,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgeländen

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 3B) Lkw-Rangieren

Berechnungsvorschrift nach /1/ für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr} = L_{W',1h} + 10 \cdot \lg (n) + 10 \cdot \lg (l/1m) - 10 \cdot \lg (T_r/1h) \ \text{dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den längenbezogenen Schallleistungs-Beurteilungspegel $L_{W'r}$:

$$L_{W'r} = L_{Wr} - 10 \cdot \lg (l/l_0) \ \text{dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schallleistungspegel für 1 Lkw/h	$L_{W',1h}$	[dB(A)]	63,0	63,0	63,0	63,0
Anzahl Lkw in der Beurteilungszeit	n		1,0	1,0		
Länge des Straßenstücks	l	[m]		53,5		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13	2	
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	80,3	69,1	0,0	0,0
mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel	**$L_{W'eq,j}$**	[dB(A)]	**63,0**	**51,9**	**0,0**	**0,0**
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]	6		6	
Zuschlag für Rangiergeräusche	$K_{Rangier}$	[dB(A)]	3	3		
Zuschlag für Steigungs- und Gefällestrecken	K_{Stg}	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W r,j}$	[dB(A)]	89,3	72,1	0,0	0,0
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit/ohne K_R	**$L_{W r}$**	**[dB(A)]**	**78,2 / 74,3**			
längenbez. Schallleistungs-Beurteilungspegel - mit/ohne K_R	**$L_{W' r}$**	**[dB(A)]**	**60,9 / 57,0**			
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**	**71,3**			
Spitzenpegel: Betriebsbremse	L_W	[dB(A)]	108,0			

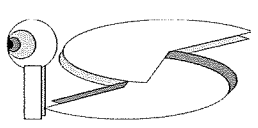
Quelle: /1/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten *Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:	Tag :	**$L_{W' r}$ = 54,9 dB(A)**
längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel	Nacht :	**$L_{W' r}$ =**
(SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Ruhe :	**$L_{W' r}$ = 61,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgeländen

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 3C) Lkw-Rückfahrt

Berechnungsvorschrift nach /1/ für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr} = L_{W',1h} + 10 \cdot \lg (n) + 10 \cdot \lg (l/1m) - 10 \cdot \lg (T_r/1h) \quad dB(A)$$

Berechnungsvorschrift für den längenbezogenen Schallleistungs-Beurteilungspegel $L_{W'r}$:

$$L_{W'r} = L_{Wr} - 10 \cdot \lg (l/l_0) \quad dB(A)$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schallleistungspegel für 1 Lkw/h	$L_{W',1h}$	[dB(A)]	63,0	63,0	63,0	63,0
Anzahl Lkw in der Beurteilungszeit	n		1,0	1,0		
Länge des Straßenstücks	l	[m]		78,3		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13	2	
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	81,9	70,8	0,0	0,0
mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel	**$L_{W'eq,j}$**	[dB(A)]	**63,0**	**51,9**	**0,0**	**0,0**
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]	6		6	
Zuschlag für Rangiergeräusche	$K_{Rangier}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Steigungs- und Gefällestrecken	K_{Stg}	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W r,j}$	[dB(A)]	87,9	70,8	0,0	0,0
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit/ohne K_R	**$L_{W r}$**	**[dB(A)]**	**76,9 / 72,9**			
längenbez. Schallleistungs-Beurteilungspegel - mit/ohne K_R	**$L_{W' r}$**	**[dB(A)]**	**57,9 / 54,0**			
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**	**72,9**			
Spitzenpegel: nicht berücksichtigt	L_W	[dB(A)]				

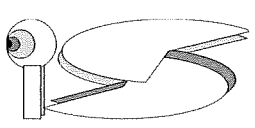
Quelle: /1/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten *Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:	Tag :	**$L_{W' r}$ = 51,9 dB(A)**
längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel	Nacht :	**$L_{W' r}$ =**
(SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Ruhe :	**$L_{W' r}$ = 58,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgeländen

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 3D) Lkw-Fahrweg Backshop

Berechnungsvorschrift nach /1/ für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr} = L_{W',1h} + 10 \cdot \lg (n) + 10 \cdot \lg (l/1m) - 10 \cdot \lg (T_r/1h) \ \text{dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den längenbezogenen Schallleistungs-Beurteilungspegel $L_{W'r}$:

$$L_{W'r} = L_{Wr} - 10 \cdot \lg (l/l_0) \ \text{dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schallleistungspegel für 1 Lkw/h	$L_{W',1h}$	[dB(A)]	63,0	63,0	63,0	63,0
Anzahl Lkw in der Beurteilungszeit	n		1,0			1,0
Länge des Straßenstücks	l	[m]		95,0		95,0
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13	2	1
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	82,8	0,0	0,0	82,8
mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel	**$L_{W'eq,j}$**	[dB(A)]	**63,0**	**0,0**	**0,0**	**63,0**
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]	6		6	
Zuschlag für Rangiergeräusche	$K_{Rangier}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Steigungs- und Gefällestrecken	K_{Stg}	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W r,j}$	[dB(A)]	88,8	0,0	0,0	82,8
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit/ohne K_R	**$L_{W r}$**	**[dB(A)]**	**76,7 / 70,7**			**82,8**
längenbez. Schallleistungs-Beurteilungspegel - mit/ohne K_R	**$L_{W' r}$**	**[dB(A)]**	**57,0 / 51,0**			**63,0**
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**	**70,7**			**82,8**
Spitzenpegel: nicht berücksichtigt	L_W	[dB(A)]				

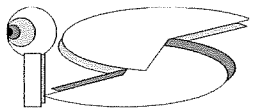
Quelle: /1/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten *Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005*

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:		
längenbezogene Schallleistungs-Beurteilungspegel	Tag :	$L_{W' r}$ =
(SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Nacht :	**$L_{W' r}$ = 63,0 dB(A)**
	Ruhe :	**$L_{W' r}$ = 58,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Mittlerer- und nach TA Lärm beurteilter Schallleistungspegel einer Einzelschallquelle

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 4) Lkw-Ladebetrieb

Berechnungsvorschrift für den mittleren Schallleistungspegel L_W einer Einzelschallquelle:

$$L_W = L_A + 10 \times \lg(S/S_0) + 10 \times \lg(T_{E,j}/T_{r,j})\ \text{dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr,Tag} = 10 \times \lg\left[\frac{1}{16}\sum_{j=1}^{3} T_{r,j} \times 10^{0,1\times(L_{Weq,j}+K_{R,j}+K_{T,j}+K_{I,j})}\right]\ \text{dB(A)} \qquad L_{Wr,Nacht} = L_{Weq,Nacht} + K_T + K_I\ \text{dB(A)}$$

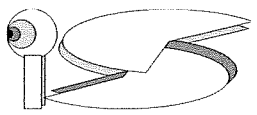
			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schalldruckpegel	L_A / L_{eq}	[dB(A)]				
Abstand von der Emissionsquelle	s	[m]				
Messflächenmaß	$10 \times \lg S$	[m²]				
Schallleistungspegel	L_{WA}	[dB(A)]	91,0	91,0		
Einwirkteilzeit	$T_{E,j}$	[h]	1,00	1,00		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13		
Korrektur	$10 \times \lg \frac{T_E}{T_r}$	[dB(A)]	0,00	-11,14		
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	91,0	79,9	0,0	
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**		**82,0**		
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Einzeltöne und Informationshaltigkeit	$K_{T,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_{I,j}$	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W\,r,j}$	[dB(A)]	91,0	79,9	0,0	
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit K_R	**$L_{W\,r}$**	**[dB(A)]**		**82,0**		
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - ohne K_R	**$L_{W\,r}$**	**[dB(A)]**		**82,0**		

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:		
Schallleistungs-Beurteilungspegel (SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Tag :	**$L_{W\,r}$ = 79,9 dB(A)**
	Nacht :	**$L_{W\,r}$ =**
	Ruhe :	**$L_{W\,r}$ = 86,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Akustikbüro Schroeder und Lange GmbH
Bauakustik – Raumakustik – Schallschutz
Schallschutz-Prüfstelle Nr. VMPA-SPG-108-97-MV
nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -
Schallimmissionsschutz: Messung und Prognose



Mittlerer- und nach TA Lärm beurteilter Schallleistungspegel einer Einzelschallquelle

Auftrag Nr. : 3849
Objekt : Erweiterung NORMA-Markt, Wöbbeliner Str. 20, 19288 Ludwigslust
Bezeichnung : GQ 5) Lkw-Kühlaggregat

Berechnungsvorschrift für den mittleren Schallleistungspegel L_W einer Einzelschallquelle:

$$L_W = L_A + 10 \times \lg(S/S_0) + 10 \times \lg(T_{E,j}/T_{r,j})\ \text{dB(A)}$$

Berechnungsvorschrift für den Schallleistungs-Beurteilungspegel L_{Wr}:

$$L_{Wr,Tag} = 10 \times \lg\left[\frac{1}{16}\sum_{j=1}^{3} T_{r,j} \times 10^{0,1\times(L_{Weq,j}+K_{R,j}+K_{T,j}+K_{I,j})}\right]\ \text{dB(A)} \qquad L_{Wr,Nacht} = L_{Weq,Nacht} + K_T + K_I\ \text{dB(A)}$$

			6^{00} - 7^{00}	7^{00} - 20^{00}	20^{00} - 22^{00}	lauteste volle Nachtstunde
Schalldruckpegel	L_A / L_{eq}	[dB(A)]				
Abstand von der Emissionsquelle	s	[m]				
Messflächenmaß	$10 \times \lg S$	[m²]				
Schallleistungspegel	L_{WA}	[dB(A)]	97,0	97,0		
Einwirkteilzeit	$T_{E,j}$	[h]	0,25	0,25		
Beurteilungsteilzeit	$T_{r,j}$	[h]	1	13		
Korrektur	$10 \times \lg \frac{T_E}{T_r}$	[dB(A)]	-6,02	-17,16		
mittlerer Schallleistungspegel	$L_{Weq,j}$	[dB(A)]	91,0	79,8	0,0	
mittlerer Schallleistungspegel	**L_{Weq}**	**[dB(A)]**		**81,9**		
Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	$K_{R,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Einzeltöne und Informationshaltigkeit	$K_{T,j}$	[dB(A)]				
Zuschlag für Impulshaltigkeit	$K_{I,j}$	[dB(A)]				
Schallleistungs-Beurteilungspegel für die jeweilige Beurteilungszeit	$L_{W\,r,j}$	[dB(A)]	91,0	79,8	0,0	
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - mit K_R	**$L_{W\,r}$**	**[dB(A)]**		**81,9**		
Schallleistungs-Beurteilungs-pegel - ohne K_R	**$L_{W\,r}$**	**[dB(A)]**		**81,9**		

Eingabedaten fürs Immissions-Prognoseprogramm:		
Schallleistungs-Beurteilungspegel (SLBP) ohne Zuschlag $K_{R,j}$	Tag :	**$L_{W\,r}$ = 79,8 dB(A)**
	Nacht :	**$L_{W\,r}$ =**
	Ruhe :	**$L_{W\,r}$ = 86,2 dB(A)**

Hermannstr. 22
18055 Rostock

Tel.: (03 81) 4 90 34 73
Fax: (03 81) 4 90 34 72

Punkt-SQ /ISO 9613 (4)									Variante 1: ohne LSM
EZQI003	**Bezeichnung**	2) Einkaufwagen-Sammelbox			**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**				0,00
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---			**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	93,90	-	-	93,90
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)	106,0		0,0	0,0		0,0	-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**		**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:								
	Werktag (6h-22h)	16,00							93,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00		1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	93,9	1,00		13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00		2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:								
	Werktag (6h-22h)	16,00							93,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00		1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	93,9	1,00		13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00		2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00	-
EZQI001	**Bezeichnung**	4) Lkw-Ladebetrieb			**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**				0,00
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---			**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	79,90	-	-	79,90
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00
					Ruhe	86,20	-	-	86,20
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0		0,0	-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**		**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:								
	Werktag (6h-22h)	16,00							85,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	86,2	1,00		1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	79,9	1,00		13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	86,2	1,00		2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:								
	Werktag (6h-22h)	16,00							82,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	86,2	1,00		1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	79,9	1,00		13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	86,2	1,00		2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00	-
EZQI002	**Bezeichnung**	5) Lkw-Kühlaggregat			**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**				0,00
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---			**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	79,80	-	-	79,80
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00
					Ruhe	86,20	-	-	86,20

	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0	0,0	-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						85,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	86,2	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	79,8	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	86,2	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						81,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	86,2	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	79,8	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	86,2	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-

EZQI004	**Bezeichnung**	6) Außenverflüssiger		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM		**D0**				0,00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Tag	-99,00	-	-	-99,00
				Nacht	65,00	-	-	65,00
				Ruhe	-99,00	-	-	-99,00

	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0	0,0	-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						-97,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	65,0	1,00	1,00000	0,00	65,0
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						-
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	65,0	1,00	1,00000	0,00	65,0

Linien-SQ /ISO 9613 (4)								Variante 1: ohne LSM
LIQI002	**Bezeichnung**	3A) Lkw-Hinfahrt		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM		**D0**				0,00
	Knotenzahl	13		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	41,33		**Emission ist**				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Länge /m (2D)	41,33		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	51,90	-	-	68,06	51,90
				Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
				Ruhe	58,20	-	-	74,36	58,20

	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0	0,0	-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw' /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lw'r /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,9

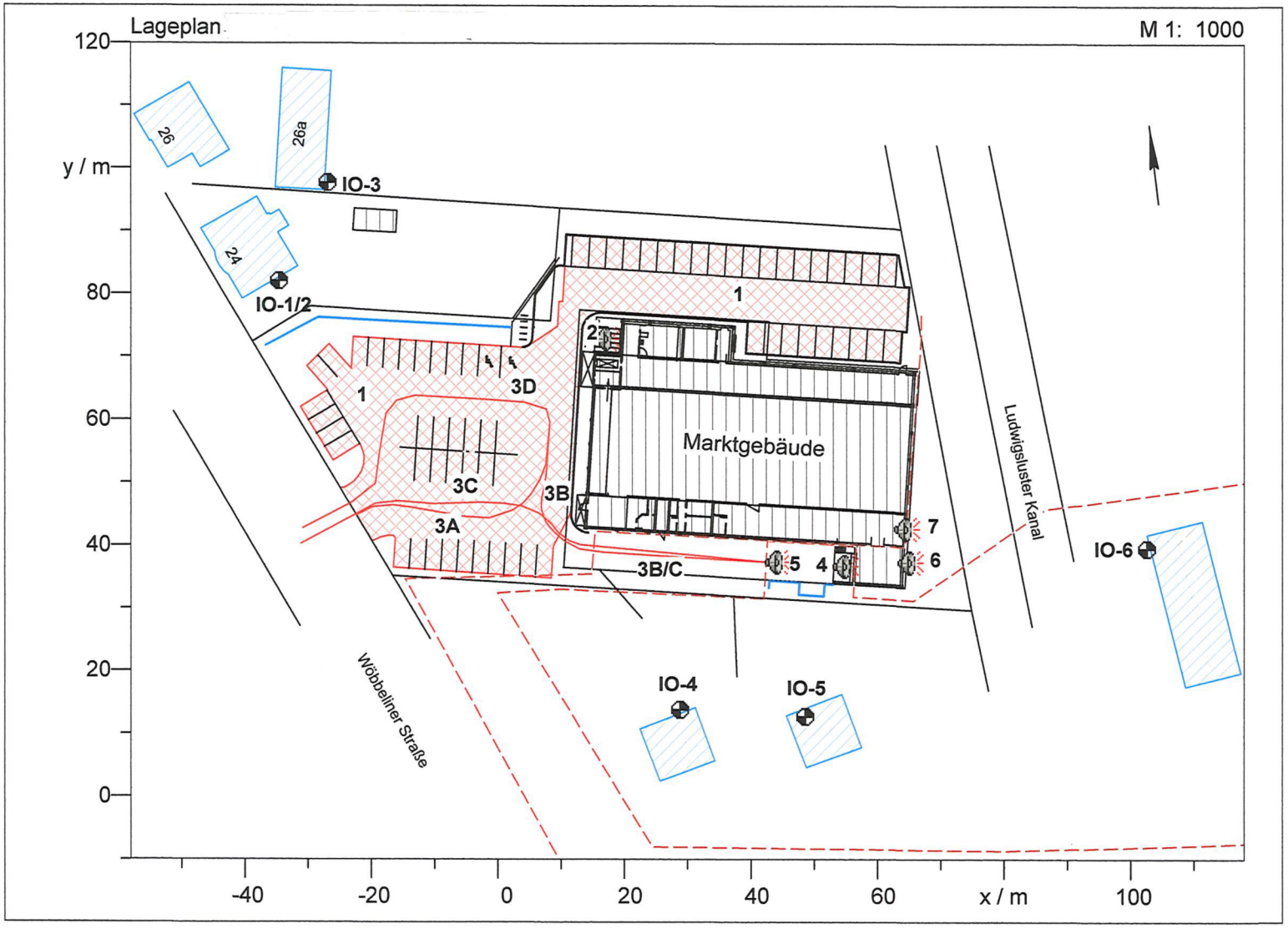
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						54,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
LIQI003	**Bezeichnung**	3B) Lkw-Rangieren			**Wirkradius /m**			99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**			0,00
	Knotenzahl	14			**Hohe Quelle**			Nein
	Länge /m	53,54			**Emission ist**			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Länge /m (2D)	53,52			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	55,90	-	-	73,19	55,90
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	62,20	-	-	79,49	62,20
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**		
	TA Lärm (2017)	108,0		0,0	0,0	0,0	-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw' /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lw'r /dB(A)**		
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						61,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	62,2	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	55,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	62,2	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						58,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	62,2	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	55,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	62,2	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
LIQI001	**Bezeichnung**	3C) Lkw-Rückfahrt			**Wirkradius /m**			99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**			0,00
	Knotenzahl	14			**Hohe Quelle**			Nein
	Länge /m	78,34			**Emission ist**			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Länge /m (2D)	78,32			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	51,90	-	-	70,84	51,90
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	58,20	-	-	77,14	58,20
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**		
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0	-	0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw' /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lw'r /dB(A)**		
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						54,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00	1,00000	-12,04	

	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00	13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00	2,00000	-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00		-
LIQI004	**Bezeichnung**	3D) Lkw Bäcker			**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**				0,00
	Knotenzahl	23			**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	95,00			**Emission ist**				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Länge /m (2D)	95,00			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	51,90	-	-	71,68	51,90
					Nacht	63,00	-	-	82,78	63,00
					Ruhe	58,20	-	-	77,98	58,20
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0		0,0	-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw' /dB(A)**	**n-mal**		**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**		**Lw'r /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								57,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00		1,00000	-6,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00		13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00		2,00000	-3,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,0	1,00		1,00000	0,00		63,0
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								54,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	58,2	1,00		1,00000	-12,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	51,9	1,00		13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	58,2	1,00		2,00000	-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,0	1,00		1,00000	0,00		63,0

Flächen-SQ /ISO 9613 (1)									Variante 1: ohne LSM
FLQI001	**Bezeichnung**	1) Kundenparkplatz			**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	GQ ohne LSM			**D0**				0,00
	Knotenzahl	51			**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	310,91			**Emission ist**				flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)
	Länge /m (2D)	310,90			**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw''
	Fläche /m²	2099,80				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	62,20	-	-	95,42	62,20
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (2017)		99,5	0,0	0,0		0,0	-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw'' /dB(A)**	**n-mal**		**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**		**Lw''r /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								61,3
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00		1,00000	-6,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	62,2	1,00		13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00		2,00000	-3,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00		-
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								61,3
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00		1,00000	-12,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	62,2	1,00		13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00		2,00000	-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00		1,00000	0,00		-

Punkt-SQ /ISO 9613 (2)											Variante 3: Lüftungsöffnungen
EZQi009	**Bezeichnung**	7) 2 Lüftungsöffnungen			**Wirkradius /m**						99999,00
	Gruppe	Lüftungsöffnungen			**D0**						3,00
	Knotenzahl	1			**Hohe Quelle**						Nein
	Länge /m	—			**Emission ist**						Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	—			**Emi.Variante**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	—				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	-99,00	-	-	-99,00		
					Nacht	66,00	-	-	66,00		
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00		
	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**			**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0		0,0	-		0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**		**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	66,0	1,00		1,00000	0,00		66,0	

Digitalisierter Lageplan



Akustikbüro Schroeder

und Lange GmbH

Auftrag Nr. 3849

Erweiterung Norma-Markt, Ludwigslust

19.11.2021

D:\Gutach ... 3849.IPR

Projekt | Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	TA Lärm (1998)			

Berechnungseinstellung	**Letzte direkte Eingabe**			
Rechenmodell	**Punktberechnung**	**Rasterberechnung**		
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT				
L /m				
Geländekanten als Hindernisse	Nein	Nein		
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja		
Freifeld vor Reflexionsflächen /m				
für Quellen	1.0	1.0		
für Immissionspunkte	1.0	1.0		
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein		
Zwischenausgaben	Keine	Keine		
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung		
Reichweite von Quellen begrenzen:				
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja		
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja		
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein		
* Radius /m um Quelle herum:				
* Radius /m um IP herum:				
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0		
Variable Min.-Länge für Teilstücke:				
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Mehrfachreflexion	Nein	Nein		

Globale Parameter	**Letzte direkte Eingabe**	
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00	
Temperatur /°	10	
relative Feuchte /%	70	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613	**Letzte direkte Eingabe**	
Mit-Wind Wetterlage	Ja	
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Ja	
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Nein	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	

Mittlere Liste		**Punktberechnung**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (2017)**					
IPkt013	**IO-1, EG**	**Variante 1: ohne LSM**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	49,3	49,3				
FLQi001	1) Kundenparkplatz	46,7	51,2				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	30,5	51,2	35,6	35,6		
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	28,0	51,2		35,6		
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	26,7	51,3		35,6		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	26,1	51,3		35,6		
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	21,4	51,3		35,6		
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	20,3	51,3		35,6		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		51,3	2,2	35,6		
	Summe		**51,3**		**35,6**		

IPkt010	**IO-2, OG**	**Variante 1: ohne LSM**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi001	1) Kundenparkplatz	51,2	51,2				
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	50,5	53,8				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	36,3	53,9	41,4	41,4		
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	32,9	54,0		41,4		
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	32,8	54,0		41,4		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	31,8	54,0		41,4		
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	23,8	54,0		41,4		
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	22,3	54,0		41,4		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		54,0	3,1	41,4		
	Summe		**54,0**		**41,4**		

IPkt009	**IO-3, OG**	**Variante 1: ohne LSM**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	46,1	46,1				
FLQi001	1) Kundenparkplatz	45,9	49,0				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	28,3	49,0	33,4	33,4		
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	25,5	49,0		33,4		
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	25,2	49,1		33,4		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	24,3	49,1		33,4		
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	19,9	49,1		33,4		
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	19,2	49,1		33,4		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		49,1	1,7	33,4		
	Summe		**49,1**		**33,4**		

IPkt004	**IO-4, EG**	**Variante 1: ohne LSM**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	46,6	46,6				
FLQi001	1) Kundenparkplatz	46,5	49,5				
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	38,2	49,8				
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	38,1	50,1				
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	34,3	50,2				
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	28,2	50,3				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	27,8	50,3	36,8	36,8		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	25,6	50,3		36,8		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		50,3	16,4	36,8		
	Summe		**50,3**		**36,8**		

IPkt005	IO-5, DG	Variante 1: ohne LSM		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	47,4	47,4				
FLQi001	1) Kundenparkplatz	43,7	48,9				
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	38,0	49,3				
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	36,4	49,5				
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	32,8	49,6				
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	27,2	49,6				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	24,9	49,6	33,9	33,9		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	22,6	49,6		33,9		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		49,6	23,1	34,2		
	Summe		**49,6**		**34,2**		

IPkt006	IO-6, EG	Variante 1: ohne LSM		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi001	1) Kundenparkplatz	38,1	38,1				
EZQi002	5) Lkw-Kühlaggregat	32,1	39,1				
EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelbo	24,2	39,2				
EZQi001	4) Lkw-Ladebetrieb	23,0	39,3				
LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	19,6	39,4				
LIQi001	3C) Lkw-Rückfahrt	16,5	39,4				
LIQi004	3D) Lkw Bäcker	12,0	39,4	17,1	17,1		
LIQi002	3A) Lkw-Hinfahrt	8,4	39,4		17,1		
EZQi004	6) Außenverflüssiger		39,4	26,2	26,7		
	Summe		**39,4**		**26,7**		

Akustikbüro Schroeder	Auftrag Nr. 3849	18.11.2021
und Lange GmbH	Erweiterung Norma-Markt, Ludwigslust	D:\Gutach ... 3849.IPR

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt013	IO-1, EG	Werktag (6h-22h)	EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelt	106,0	-43,7	62,3	85,0
IPkt010	IO-2, OG	Werktag (6h-22h)	LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	108,0	-42,3	65,7	85,0
IPkt009	IO-3, OG	Werktag (6h-22h)	EZQi003	2) Einkaufwagen-Sammelt	106,0	-46,9	59,1	85,0
IPkt004	IO-4, EG	Werktag (6h-22h)	LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	108,0	-34,7	73,3	90,0
IPkt005	IO-5, DG	Werktag (6h-22h)	LIQi003	3B) Lkw-Rangieren	108,0	-35,5	72,5	90,0
IPkt006	IO-6, EG	Werktag (6h-22h)	FLQi001	1) Kundenparkplatz	99,5	-46,3	53,2	85,0

Mittlere Liste		**Punktberechnung**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (2017)**					
IPkt006	**IO-6, EG**	**Variante 3: Lüftungsöffnungen**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi010	6) Außenverflüssiger			26,2	26,2		
EZQi009	7) 2 Lüftungsöffnungen			27,6	30,0		
	Summe				**30,0**		

IPkt014	**Kontrollmesspkt zu GQ 6**	**Variante 3: Lüftungsöffnungen**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi010	6) Außenverflüssiger			43,1	43,1		
EZQi009	7) 2 Lüftungsöffnungen			42,4	45,7		
	Summe				**45,7**		

IPkt015	**Kontrollmesspkt zu GQ 7**	**Variante 3: Lüftungsöffnungen**		**Einstellung: Letzte direkte Eingabe**			
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
EZQi010	6) Außenverflüssiger			41,1	41,1		
EZQi009	7) 2 Lüftungsöffnungen			45,6	46,9		
	Summe				**46,9**		