

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc 21470
210816 sgut-1

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

16.08.2021

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Neubau eines NORMA Nahversorgers, Bäcker und Metzger, Wasserburgstraße,
41569 Rommerskirchen

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen durch den Neubau eines
NORMA Nahversorgers, Bäcker und Metzger
Wasserburgstraße
41569 Rommerskirchen

Auftraggeber: NORMA
Lebensmittelhandels Stiftung & Co. KG
Daimlerstraße 23-25
50171 Kerpen

Planung: Architekturbüro Michael Velde
Felix-Wankel-Straße 19
53881 Euskirchen

Projekt-Nr.: 21470



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz	4
3.1. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	4
3.2. Planungsrechtliche Situation	4
3.3. Immissionspunkte	5
3.4. Ruhezeitenzuschlag	6
3.5. Pegelspitzen	6
3.6. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung	6
3.7. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	7
4. Plangebiet	7
5. Berechnung der Schallemissionen	8
5.1. Parkplatznutzung	8
5.2. Pkw-Fahrspur auf dem Anlagengrundstück	9
5.3. Lkw-Warenanlieferung	10
5.4. Anlieferung Bäcker / Metzger	12
5.5. Einkaufswagen	12
6. Berechnung der Schallimmissionen	12
7. Berechnungsergebnisse	14
7.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm	14
7.2. Maximalpegel nach TA Lärm tags/nachts	15
7.3. Bewertung	16
8. Schallschutzmaßnahmen	16
8.1. Haustechnik	16
8.2. Parkplatzoberfläche	16
9. Qualität der Prognose	16
10. Zusammenfassende Bewertung	17

Anlagen

1. Situation

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird der Neubau eines NORMA Nahversorgers, Bäcker und Metzger an der Wasserburgstraße in Rommerskirchen nach den Plänen des Architekturbüro Velde geplant.

Im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten wird geprüft, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft gewährleistet werden kann.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen

- Architektenpläne und Lagepläne gemäß E-Mail vom 29.06.2021
- Bau- und Betriebsbeschreibung (E-Mail vom 27.07.2021)

Vorschriften und Richtlinien

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, -Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Heft 3 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

aufbauend als aktualisierte Fassung auf

Heft 192 Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Ausgabe 1999

3. **Anforderungen an den Schallschutz**

3.1. **Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm**

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden gewerblichen Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

3.2. **Planungsrechtliche Situation**

Im Flächennutzungsplan ist das geplante NORMA Grundstück als Sondergebiet (SO) ausgewiesen, die östlich angrenzende Fläche, über die eine Hochspannungsleitung zum nahegelegenen Umspannwerk Wasserburgstraße verläuft, wird als Mischgebiet ausgewiesen.

Östlich daran angrenzend befinden sich die rückwärtigen Gärten der Wohnhäuser an der Straße "Am Rosenend", die als allgemeines Wohngebiet zu betrachten sind.

Südlich der Wasserburgstraße grenzt vis-à-vis vom NORMA Grundstück das Gewerbegebiet Anstel an, die östlich angrenzende Fläche beinhaltet das Umspannwerk, daran anschließend befinden sich in dem dreieckförmigen Gebiet Wasserburgstraße / Mühlenweg Wohngebäude innerhalb eines § 34 BauGB.

Insofern wird für die schalltechnische Berechnung von folgenden Immissionspunkten und Immissionsrichtwerten ausgegangen:

3.3. Immissionspunkte

IP1: Gewerbegebiet Anstel südlich vom NORMA Grundstück, Mühlenweg 1 (GE)

IP2: südöstlich der Wasserburgstraße Nr. 84 (MI)

IP3: Östlich von NORMA an der Straße Am Rosenend 14 (WA)

IP4: Am Rosenend 2 (WA)

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in allgemeinen Wohngebieten (WA)	55	40
in Mischgebieten (MI)	60	45
in Gewerbegebieten (GE)	65	50

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 409) gemessen, einzuhalten. Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Bei Büroräumen ist der Schutzanspruch in der Regel nur am Tag gegeben. Falls sie nachts nicht genutzt werden, besteht auch kein Schutzanspruch.

3.4. Ruhezeitenzuschlag

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete (WA) Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonntags	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.5. Pegelspitzen

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

3.6. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt.

Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagen-geräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt. Da eine Vorbelastung durch das Gewerbegebiet Anstel besteht, ist eine Unterschreitung der IRW > 6 dB(A) erforderlich.

3.7. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Danach sind Maßnahmen erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien eintreten:

- der Beurteilungspegel durch den Betrieb der Anlage um 3 dB(A) erhöht wird
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese Bedingungen gelten **kumulativ**, d. h. nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art Geräusche soweit wie möglich vermindert werden.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Anbindung des Parkplatzes an die Wasserburgstraße, so dass 7.4 TA Lärm erfüllt ist.

4. Plangebiet

Das Plangebiet liegt nördlich der Wasserburgstraße und erhält einen Parkplatz mit 92 Stellplätzen, die mittels Fahrgassen miteinander verbunden sind, so dass unnötiges Rangieren und Warten auf freie Parkplätze unterbunden bzw. vermieden wird. Der Nahversorger steht im östlichen Grundstücksbereich mit einer Bruttogeschossfläche von ca. 1.460 m², südlich hiervon wird ein Bäcker mit 156 m² und ein Metzger mit ebenfalls 156 m² geplant. Unmittelbar vor dem Bäcker werden Außengastronomieplätze mit drei Tischen à vier Plätzen vorgesehen. Ein Fahrradabstellplatz ist ebenfalls im Bereich vor dem Metzger parallel zur Wasserburgstraße geplant.

Die Lkw-Warenanlieferung für den NORMA-Markt erfolgt am nördlichen Gebäudeende an einer Rampe, der gesamte Baukörper des Nahversorgers inklusive Bäcker und Metzger schirmt das in östlicher Richtung gelegene Wohngebiet jenseits der Hochspannungsleitung weitestgehend ab.

Öffnungs- und Betriebszeiten

Die Öffnungs- und Betriebszeiten werden zwischen 07.00 - 22.00 Uhr geplant, die Öffnungszeit für den Bäcker von 06.00 - 21.00 Uhr, wobei eine Anlieferung für den Bäcker bereits vor 06.00 Uhr erfolgt, ebenfalls erfolgt eine Anlieferung NORMA vor 06.00 Uhr.

Sonntags und feiertags wird der Bäckereibetrieb von 06.00 Uhr - 18.00 Uhr vorgesehen, ebenfalls erfolgt an diesen Tagen eine Anlieferung vor 06.00 Uhr.

Die Lkw-Warenanlieferungen NORMA werden 4 Mal täglich angenommen inklusive einer Anlieferung vor 06.00 Uhr, die Anlieferungen Bäcker mit 2 Lkw < 7,5 t (1 Lkw vor 06.00 Uhr), die Anlieferungen Metzger werden mit 2 Anlieferungen per Lieferwagen täglich berücksichtigt.

5. Berechnung der Schallemissionen

5.1. Parkplatznutzung

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und folgende Formel ermittelt:

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

$$L_{wo} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h}$$

$$K_{PA} = \text{Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34}$$

hier: $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$

$$K_I = \text{Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34}$$

hier: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

$$K_D = \text{Durchfahranteil und Parksuchverhalten}$$

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) [\text{dB(A)}]$$

$$f \cdot B \geq 10 \text{ Stellplätze; } K_D = 0 \text{ für } f \cdot B \leq 10$$

$$f = \text{Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße}$$

K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen hier: $K_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$ für Asphaltoberfläche bzw. Verbundstein ohne Fase
B	=	Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = 92)
N	=	Bewegungshäufigkeit gemäß einer vergleichbaren NORMA-Filiale (06.00 - 22.00 Uhr): $1.320 : 16 \text{ h} : 92 = 0,90 \text{ Bewegungen/STPL} \cdot \text{h}$ (werktags) $300 : 11 \text{ h} : 92 = 0,29 \text{ Bewegungen/STPL} \cdot \text{h}$ (Bäcker sonntags)
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

5.2. Pkw-Fahrspur auf dem Anlagengrundstück

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr
und
 $L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$$L_{m,E} = \text{Emissionspegel}$$

$$D_S = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption}$$

$$D_{BM} = \text{Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung}$$

$$D_B = \text{Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen}$$

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

$$L_{m(25)} = \text{Mittelungspegel gem. 4.4.1.1.1 RLS 90}$$

$$D_V = \text{Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten: } \leq 30 \text{ km/h}$$

$$D_{StrO} = \text{Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen}$$

$$D_{StG} = \text{Zuschläge für Steigungen oder Gefälle}$$

$$D_E = \text{Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 3 m Rasterweite ausgelegt wird.}$$

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen erfolgt entsprechend der RLS 90.

5.3. Lkw-Warenanlieferung

Im vorliegenden Falle wird TA Lärm, Anhang A2 die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch ein Prognoseverfahren erfolgen. Für Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Falle die Lkw-Warenanlieferung) nach Nr. 7.4, Abs. 1, Satz 1, können insbesondere die in Nr. 7.4, Abs. 3 genannten Vorschriften sowie die Berechnungsverfahren nach

Heft 192 der HLFU für die Lkw-Warenanlieferung

zugrunde gelegt werden.

Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt eines Lkw als Linienschallquelle mit ≤ 20 km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrtstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form inkl. rückwärts rangieren in Anlage 1 enthalten ist) und auf das vorgegebene Verkehrsaufkommen hochgerechnet.

Bezüglich NORMA werden 4 Lkw pro Tag berücksichtigt, davon einer in der Ruhezeit zwischen 06.00 Uhr – 07.00 Uhr und einer nachts vor 06.00 Uhr.

Der Berechnung der Lärmimmissionen (Zufahrt / Abfahrt zur Anlieferzone) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt. Bei der Berechnung der Schallemissionen wird für den Entladevorgang je Lkw 30 min. mit einem Schallleistungspegel $L_{WA} = 97$ dB(A) berücksichtigt, womit auch der gelegentliche Betrieb eines Kühlaggregates abgedeckt ist.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) und geht von folgenden Emissionswerten aus:

Fahrtstrecke Lkw als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1 \text{ m} - 10 \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

$$L_{WA,r} = \text{Schallleistungspegel der Fahrtstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit}$$

$$L_{WA',1h} = \text{zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m, } L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A) und } L_{WA',1h} = 70,6 \text{ dB(A) für Rückwärtsrangieren inklusive Rückfahrwarnsignal für Lkw}$$

$$n = \text{Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit } T_r$$

$$l = \text{Länge der Fahrtstrecke in m (Fahrtstrecke auf dem Betriebsgrundstück)}$$

$$T_r = \text{Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)}$$

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA Lärm wurde auf dem Parkplatz ein Maximalpegel von $L_{wAmax} = 100$ dB(A) bzw. bei Lkw $L_{wAmax} = 108$ dB(A) zugrunde gelegt.

5.4. Anlieferung Bäcker / Metzger

Der Berechnung der Lärmimmissionen (Zufahrt / Abfahrt) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt. Bei der Berechnung der Schallemissionen wird für den Entladevorgang über die Ladebordwand (keine Rampe) je Lkw 15 min. mit einem Schallleistungspegel $L_{WA} = 91 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt (Lieferwagen à 15 min.).

5.5. Einkaufswagen

Die Einkaufswagen befinden sich unmittelbar neben dem Eingang, so dass die beim Herausholen und Zurückbringen entstehenden Geräuschimmissionen keinen relevanten Einfluss auf die Immissionspunkte in der Nachbarschaft haben.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{rT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{rT}(DW)$: äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)

L_w : Schallleistungspegel in dB(A)

$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$: Richtwirkungskorrektur in dB =
Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß +
Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)

A_{div} :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm} :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr} :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)
L_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT} (LT) = L_{AT} (DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p} \right)$$

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.
h_s :	Höhe der Schallquelle in Metern
h_r :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
d_p :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes wurde im vorliegenden Fall die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ angesetzt.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. denen durch die Gebäudeabmessungen.

Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

7. Berechnungsergebnisse

7.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell tags durch den anlagenbezogenen Pkw-/ Lkw Verkehr

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell nachts durch Haustechnik und eine Warenanlieferung NORMA sowie eine Warenanlieferung Bäcker

Anlage 4 - 5: Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen 6 - 7 dokumentiert.

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm **tags**

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)	Bewertung
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)
IP1	(46,4) 46	65	erfüllt
IP2	(39,0) 39	60	erfüllt
IP3	(33,0) 33	55	erfüllt
IP4	(33,9) 34	55	erfüllt

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm **sonntags (Bäcker/Café)**

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) tags (07.00 - 18.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	Bewertung tags (06.00 - 22.00 Uhr)
IP1	(39,6) 40	65	erfüllt
IP2	(32,2) 32	60	erfüllt
IP3	(28,2) 28	55	erfüllt
IP4	(28,4) 28	55	erfüllt

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm **nachts (1 Lkw-Anlieferung NORMA, Haustechnik und Anlieferung Bäcker 05.00 - 06.00 Uhr)**

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
IP1	(44,2) 44	50	erfüllt
IP2	(32,0) 32	45	erfüllt
IP3	(26,5) 27	40	erfüllt
IP4	(26,8) 27	40	

7.2. Maximalpegel nach TA Lärm tags/nachts

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden Maximalpegel (z. B. Türenschlagen, beschleunigtes Abfahren, Entlüften der Lkw-Betriebsbremse etc.) wurden ebenfalls bei den Prognoseberechnungen überprüft. Die prognostizierten einwirkenden Maximalpegel können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden (s. Anlage 4).

Immissions- punkt	einwirkender Maximal- pegel L _{AFmax} in dB(A) tags/nachts	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) tags/nachts	Bewertung tags/nachts
IP1	64,5/64,8	95/70	erfüllt
IP2	58,5/58,7	90/65	erfüllt
IP3	46,0/56,5	85/60	erfüllt
IP4	54,8/54,9	85/60	erfüllt

7.3. Bewertung

Die Prognoseergebnisse liegen deutlich unter den zulässigen Immissionsrichtwerten der TA Lärm im Tag-/Nachtzeitraum, ebenfalls wird das Irrelevanzkriterium erfüllt.

8. Schallschutzmaßnahmen**8.1. Haustechnik**

Die Geräuschabstrahlung der im Zusammenhang mit der Nutzung erforderlichen Kühl- und Lüftungsgeräte muss so ausgelegt werden, dass die in der Nachbarschaft einzuhaltenen Immissionsrichtwerte auch nachts erfüllt werden, da Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig laufen und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können.

Analog zu ähnlichen Filialen werden dabei geräuscharme Verflüssiger etc. mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} \leq 70/60$ dB(A) berücksichtigt (Tag-/Nachtbetrieb), was im späteren Verfahren anhand technischer Datenblätter zu belegen ist.

Die Lage der Geräuschquellen NORMA ist in Anlage 1 eingetragen.

8.2. Parkplatzoberfläche

Die Parkplatz-Oberfläche muss einen ebenen Fahrbelag aufweisen, z. B. Asphalt oder Verbundstein ohne Fase, damit Klappergeräusche der Einkaufswagen vermieden und minimiert werden.

9. Qualität der Prognose

Die schalltechnische Prognose für den Parkplatz basiert auf der Parkplatzlärmstudie, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Parkplatz- und Kfz-Freiflächenverkehr angewandt wird.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die auf dieser Basis ermittelten Beurteilungspegel angesichts des Verkehrsaufkommens auf der "sicheren Seite" liegen und somit auch die Qualität der Prognose Sicherheiten beinhaltet, die wir - wie im vorliegenden Falle - mit ≈ 2 dB(A) abschätzen.

10. Zusammenfassende Bewertung

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die gewerblichen Geräuschimmissionen untersucht und die Prognoseergebnisse gemäß TA Lärm dokumentiert, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Neubaus eines NORMA Nahversorgers, Bäckers und Metzgers an der Wasserburgstraße in Rommerskirchen entstehen.

Aus dem Prognoseergebnis ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Immissionsrichtwerte während der beantragten Betriebszeiten werktags und sonntags (nur Bäcker/Café) eingehalten werden. Der geplante Baukörper NORMA, Bäcker und Metzger schirmt das geplante Mischgebiet und die vorhandenen Wohnhäuser im allgemeinen Wohngebiet an der Straße "Am Rosenend" ausreichend ab, so dass die Planung im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften weiterentwickelt werden kann.

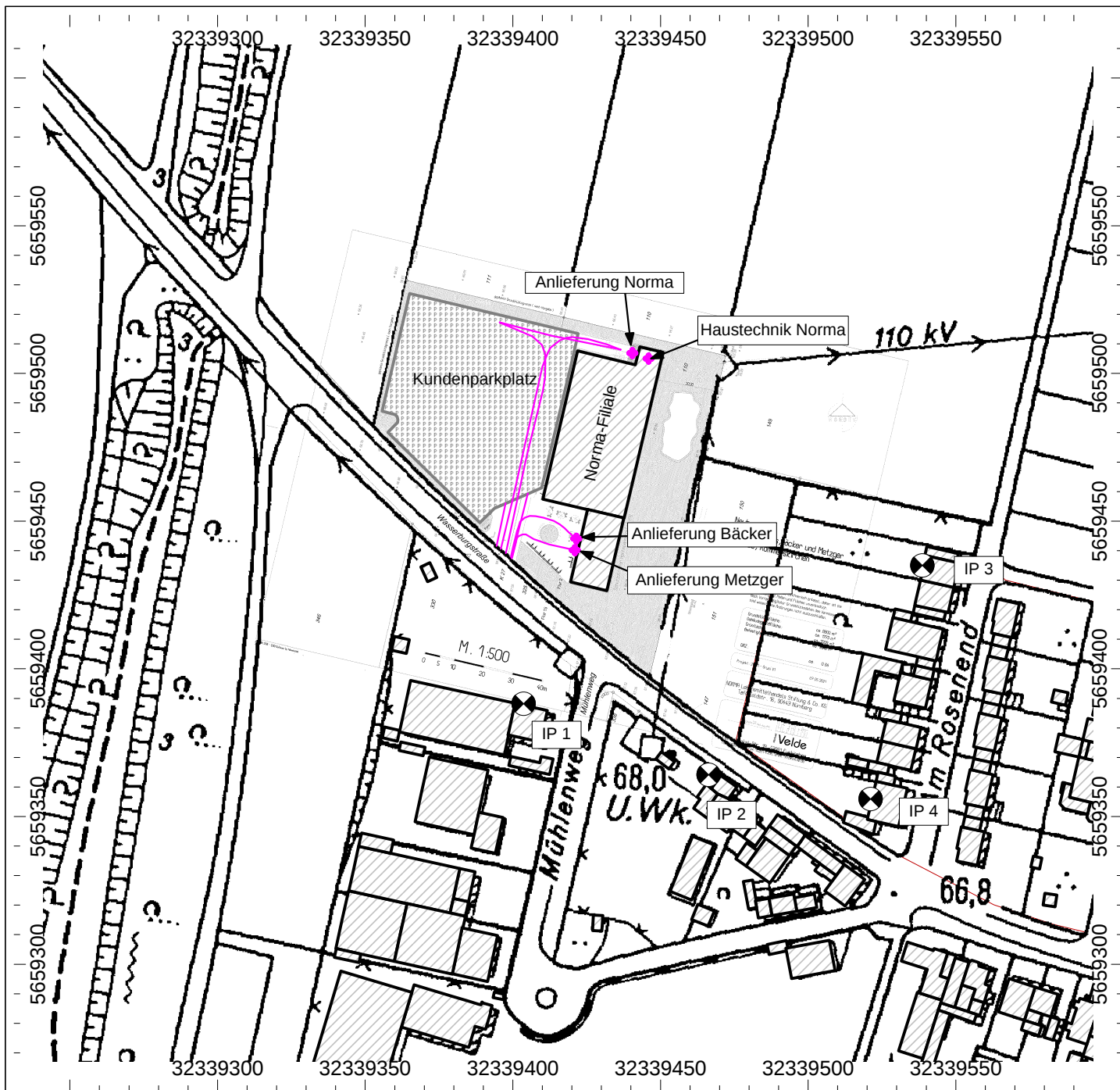
GRANER+PARTNER
INGENIEURE




B. Graner


i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 17 Seiten und den Anlagen 1 – 7.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 21470

**Norma-Filiale
Wasserburgstraße
Rommerskirchen**

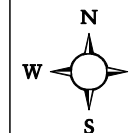
Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Parkplatz
- ▨ Haus
- ⊗ Immissionspunkt

Maßstab: 1:2000
Stand: 16.08.21
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNERINGENIEURE



Anlage 2

Projekt-Nr.: 21470

Norma-Filiale
Wasserburgstraße
Rommerskirchen

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

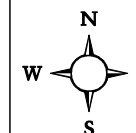
werktags

Legende:

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

	<= 35.0 dB(A)
	> 35.0 dB(A)
	> 40.0 dB(A)
	> 45.0 dB(A)
	> 50.0 dB(A)
	> 55.0 dB(A)
	> 60.0 dB(A)
	> 65.0 dB(A)
	> 70.0 dB(A)
	> 75.0 dB(A)
	> 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:2000
Stand: 16.08.21
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNERINGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 21470

Norma-Filiale
Wasserburgstraße
Rommerskirchen

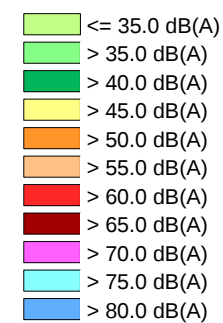
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.0G

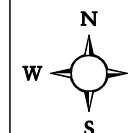
werktags

Legende:

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm



Maßstab: 1:2000
Stand: 16.08.21
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Norma-Filiale Wasserburgstraße Rommerskirchen Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm		Anlage:	4
			Projekt Nr.:	21470
			Datum:	16.08.21

Immissionen

Beurteilungspegel werktags

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32339403.60	5659388.20	73.27	GE	65	50	46.4	44.2	-18.6	-5.8	95.0	70.0	64.5	64.8	-30.5	-5.2
IP 2	32339466.30	5659364.16	73.25	MI	60	45	39.0	32.0	-21.0	-13.0	90.0	65.0	58.5	58.7	-31.5	-6.3
IP 3	32339538.69	5659435.03	73.18	WA	55	40	33.0	26.5	-22.0	-13.5	85.0	60.0	46.0	45.5	-39.0	-14.5
IP 4	32339521.13	5659355.91	73.43	WA	55	40	33.9	26.8	-21.1	-13.2	85.0	60.0	54.8	54.9	-30.2	-5.1

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel werktags Tag			
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4
Anlieferung Norma		!02!	16.1	14.9	18.7	15.4
Haustechnik Norma		!02!	19.7	18.4	22.1	18.9
Anlieferung Metzger		!02!	35.1	11.2	8.1	9.8
Anlieferung Bäcker		!02!	29.7	8.4	7.3	8.3
PKW-Fahrspur Parkplatz		!02!	32.3	26.4	15.7	21.7
PKW-Fahrspur Parkplatz		!02!	30.4	25.2	15.2	21.1
LKW-Fahrspur		!02!	29.1	20.3	13.0	16.7
LKW-Fahrspur		!02!	28.7	20.1	13.3	16.3
LKW-Fahrspur Metzger		!02!	25.0	17.2	7.5	13.9
LKW-Fahrspur Bäcker		!02!	22.2	13.7	7.7	13.5
LKW-Fahrspur rückwärts		!02!	27.5	15.4	17.4	14.9
Kundenparkplatz		!02!	45.3	38.3	32.0	32.8

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel werktags Nacht			
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4
Anlieferung Norma		!02!	22.1	20.9	22.3	19.0
Haustechnik Norma		!02!	9.7	8.4	10.2	6.9
Anlieferung Bäcker		!02!	41.8	20.4	13.3	14.3
LKW-Fahrspur		!02!	35.1	26.3	16.6	20.3
LKW-Fahrspur		!02!	34.7	26.2	16.9	19.9
LKW-Fahrspur Bäcker		!02!	34.3	25.8	13.7	19.5
LKW-Fahrspur rückwärts		!02!	33.5	21.4	21.1	18.5



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNERINGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Norma-Filiale Wasserburgstraße Rommerskirchen Beurteilungspegel gemäß TA Lärm		Anlage:	5
			Projekt Nr.:	21470
			Datum:	16.08.21

Beurteilungspegel sonntags

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32339403.60	5659388.20	73.27	GE	65	50	39.6	42.5	-25.4	-7.5
IP 2	32339466.30	5659364.16	73.25	MI	60	45	32.2	27.0	-27.8	-18.0
IP 3	32339538.69	5659435.03	73.18	WA	55	40	28.2	17.4	-26.8	-22.6
IP 4	32339521.13	5659355.91	73.43	WA	55	40	28.4	20.9	-26.6	-19.1

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel sonntags Tag			
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4
Haustechnik Norma		!02!	19.7	18.4	22.1	18.9
Anlieferung Bäcker		!02!	29.7	8.4	7.3	8.3
LKW-Fahrspur Bäcker		!02!	22.2	13.7	7.7	13.5
Kundenparkplatz		!02!	38.9	31.9	26.9	27.7

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel sonntags Nacht			
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4
Haustechnik Norma		!02!	9.7	8.4	10.2	6.9
Anlieferung Bäcker		!02!	41.8	20.4	13.3	14.3
LKW-Fahrspur Bäcker		!02!	34.3	25.8	13.7	19.5

Projekt: Inhalt:	Norma-Filiale Wasserburgstraße Rommerskirchen Berechnungskonfigurationen															Anlage:	6			
																Projekt Nr.:	21470			
																Datum:	16.08.21			

Schallquellen

Punktquellen																						
Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)	(m)	
Anlieferung Norma		!02!	97.0	97.0	97.0	Lw	97		0.0	0.0	0.0	60.00	20.00	20.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32339440.50	5659506.88	66.73
Haustechnik Norma		!02!	70.0	70.0	60.0	Lw	70		0.0	0.0	-10.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	1.00	g	32339445.99	5659505.05	72.23
Anlieferung Metzger		!02!	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	15.00	15.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32339421.04	5659440.17	66.53
Anlieferung Bäcker		!02!	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	0.00	15.00	15.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32339421.54	5659444.09	66.46

Linienquellen																					
Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
PKW-Fahrspur Parkplatz		!02!	77.3	77.3	77.3	63.7	63.7	63.7	Lw'	63.72		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	
PKW-Fahrspur Parkplatz		!02!	75.4	75.4	75.4	63.7	63.7	63.7	Lw'	63.72		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	
LKW-Fahrspur		!02!	82.4	82.4	82.4	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	
LKW-Fahrspur		!02!	82.8	82.8	82.8	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	
LKW-Fahrspur Metzger		!02!	77.3	77.3	77.3	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)	
LKW-Fahrspur Bäcker		!02!	78.3	78.3	78.3	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	0.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	
LKW-Fahrspur rückwärts		!02!	86.9	86.9	86.9	70.6	70.6	70.6	Lw'	70.6		0.0	0.0	0.0	180.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	

Parkplätze																						
Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art			Zuschlag Fahrb			Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart		Kstro	Fahrbahnoberfl				Tag	Ruhe	Nacht	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)				(min)	(min)	(min)	
Kundenparkplatz		!02!	ind	94.0	94.0	-51.8	1 Stellplatz	92	1.00	0.900	0.900	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007		780.00	180.00	0.00	



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNERINGENIEURE

Projekt:	Norma-Filiale Wasserburgstraße Rommerskirchen	Anlage:	7
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	21470
		Datum:	16.08.21

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	