

GRANER+PARTNER Lichtenweg 15 51465 Bergisch Gladbach

Stadt Remscheid
Andreas Huth
Ludwigstraße 14
42849 Remscheid

andreas.huth@remscheid.de

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30-0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

16.08.2011

nr. A1226
110816 sgu-1

Dipl.-Ing. Cramer  12

Bebauungsplan Nr. 637 -Vieringhausen-, Remscheid

Schalltechnisches Gutachten

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrter Herr Huth,

anbei erhalten Sie unser schalltechnisches Gutachten zu o. a. Objekt zu Ihrer Kenntnisnahme und weiteren Verwendung.

Sollten Sie noch Fragen haben, rufen Sie uns bitte an oder mailen Sie uns, wir nehmen uns gerne Zeit für Sie.

Mit freundlichen Grüßen

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E

• i. A. Michaela Willekens •

Anlage



RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

16.08.2011 wi A1226
110816 sgut-1

Dipl.-Ing. Cramer  12

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 637 -Vieringhausen- in Remscheid

Projekt: **Untersuchung der Geräuschimmissionen**
im B-Plan-Gebiet 637 -Vieringhausen- in

Remscheid

Auftraggeber: **Stadt Remscheid**
Ludwigstraße 14

42849 Remscheid

Projekt-Nr.: **A1226**



1. Situation

Die Stadt Remscheid stellt derzeit im Bereich Vieringhausen den Bebauungsplan Nr. 637 auf. Dieser hat die Festsetzung eines Sondergebietes für einen Lebensmittel-Supermarkt auf einer ehemaligen Gewerbefläche zum Ziel. Außerdem soll in einem kleinen Bereich ein Mischgebiet festgesetzt werden, hierbei handelt es sich um bestehende Wohnhäuser Vieringhauser Straße 131 und 129.

Für die Erstellung des Bebauungsplans ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich, um zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallschutz gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz erfüllt werden können. Dies bezieht sich auf die geplante gewerbliche Nutzung des Verbrauchermarktes (Parkplatz und Lkw-Anlieferung etc.) sowie auf den Verkehrslärm der Straße Vieringhausen (L157) und die Gleise der Regionalbahnlinie RB47.

Im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten werden die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen sowie die vom Plangebiet selbst verursachten Geräuschimmissionen untersucht und geprüft, ob und unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallschutz gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz erfüllt werden kann.

2. Vorschriften und Richtlinien

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| [1] | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung |
| [2] | TA Lärm (1998) | 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
28. August 1998 |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999 |
| [4] | RLS 90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Ausgabe 1990 |
| [5] | Parkplatzlärmstudie | Untersuchung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
6. Auflage 2007 - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz |

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

<i>Gebietsart</i>	<i>Orientierungswert</i>	
	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
<i>Reines Wohngebiet (WR)</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>Allgemeines Wohngebiet (WA)</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>Mischgebiet (MI)</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>Gewerbegebiet (GE)</i>	65 dB(A)	55 dB(A)

3.3 Anforderungen an den gewerblichen Schallschutz 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.

In der TA Lärm sind Immissionsrichtwerte (in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung) wie folgt festgelegt:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in reinen Wohngebieten (WR)	50	35
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
in Mischgebieten	60	45
in Gewerbegebieten	65	50

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.

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten (siehe Anlage 1):

- IP 1: Vieringhausen 117 im MI
- IP 2/IP 3: Vieringhausen 129 im MI
- IP 4: Vieringhausen 131 im MI

3.4 Spitzenpegelkriterium

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

3.5 Ruhezeitzuschläge gemäß TA Lärm

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

Im vorliegenden Falle wird aufgrund der Gebietsausweisung Mischgebiet der Ruhezeitzuschlag nicht in Ansatz gebracht.

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.

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.

Aufgrund des bestehenden Verkehrsaufkommens der Vieringhauser Straße (DTV = 12000 Kfz/24 h) ist eine Pegelerhöhung der Verkehrslärmimmissionen um ≥ 3 dB(A) durch den induzierten Verkehr des geplanten Lebensmittel-Supermarkt/Vollsortimenter ausgeschlossen und 7.4 TA Lärm wird somit erfüllt.

3.8 Technische Anlagenteile

Geräuschimmissionen von Aggregaten (z. B. Kühl- und Lüftungseinrichtungen), die betriebsbedingt auch zur Nachtzeit eingeschaltet sind, dürfen den geltenden Nachtimmissionsrichtwert nicht überschreiten.

3.9 Öffnungs- und Betriebszeiten

Die Öffnungszeit des Discounters ist zwischen 06.00 - 22.00 Uhr vorgesehen.

Die Lkw-Warenlieferungen erfolgen bis zu 3 x pro Tag in der Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr (1 x Frühanlieferung zwischen 06.00 - 07.00 Uhr).

4. Situationsbeschreibung (siehe Anlage 1)

Das Plangebiet liegt zwischen der Straße Vieringhausen und der Eisenbahnlinie RB 47 auf einem Richtung Eisenbahnstrecke stark abfallendem Gelände. Die Realisierung des Vollsortimenters sieht den Abriss hier vorhandener Werkhallen vor, darüber hinaus wird eine Erdauffüllung vorgenommen, so dass gemäß Anlage 1 91 Stellplätze nördlich vom geplante Baukörper des Vollsortimenters entstehen.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt zur Straße Vieringhausen an der in Anlage 1 dargestellten Stelle nordwestlich vom Wohnhaus Vieringhausen Nr. 129, die 91 Stellplätze sind mit Fahrgassen miteinander verbunden sind, so dass ein übersichtliches Beparken der gesamten Anlage sichergestellt ist.

Die Warenanlieferung wird an der westlichen Längsseite vorgesehen, wozu eine Rampe angelegt wird, die $\approx 1,35$ m unter dem Niveau des Parkplatzes liegt. Somit kann unmittelbar aus den Lkw in den Lagerbereich entladen werden.

5. Berechnung der Schallemissionen

5.1 Parkplätze

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 für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

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

L_w'' = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz

- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
 K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34 = + 4 dB(A)
 K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
 $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ [dB(A)];
 $f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
 f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße
 K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
 B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
 N = Bewegungshäufigkeit
 (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde) gemäß
 Parkplatzlärmstudie für 1500 qm VK
 1,64 Wechsel / Stellplatz / Stunde
 $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
 S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

5.3 Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung

Im vorliegenden Falle wird TA-Lärm, Anhang A2 die Ermittlung der Geräuschemissionen 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 Lkws als Linienschallquelle mit ≤ 20 km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form inkl. rückwärts rangieren in Anlage 1 enthalten ist) und auf das vorgegebene Verkehrsaufkommen hochgerechnet.

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.

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: Fahrstrecke Lkw als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

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

L_{wAr} = Schallleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit

$L_{wA',1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m, $L_{wA',1h} = 63$ dB(A)

n = Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge der Fahrstrecke in m (Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)

T_r = 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.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_T) 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:

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

Hierin bedeuten:

$L_{FT} (DW)$:	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:

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

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp}\right)$$

mit

C_0 : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

hs: Höhe der Schallquelle in Metern

hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern

dp: 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.

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2009" der Fa. Wölfel.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannter Schallquellen als Summenpegel berechnet.

Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

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

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht $\approx h = 2,80$ m.

7. Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen für die Geräusche, die aus der Summe der schalltechnisch relevanten gewerblichen Nutzungen entstehen, werden in den Anlagen dokumentiert:

Anlage 1: Lageplan, Maßstab 1:1000

Anlage 2: Farbiges Lärmausbreitungsmodell werktags gemäß TA Lärm durch die gewerbliche Nutzung

Anlage 6: Einzelpunktberechnung

Immissionspunkt	L_r in dB(A)	zul. Immissionsrichtwert L_r in dB(A)	Bewertung
IP 1	(57,5) 58	60	erfüllt
IP 2	(58,2) 58	60	erfüllt

7.2 Spitzenpegel nach TA Lärm (siehe Anlage 6)

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf dem Grundstück auftretenden Spitzenpegel (z. B. Türenschiagen, Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse) wurden ebenfalls bei der Berechnung überprüft. Die einwirkenden Spitzenpegel an den angesetzten Immissionspunkten ergeben sich zu:

Immissionspunkt	L_{AFmax} in dB(A) tags	zul. Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A) tags	Bewertung
IP 1	67,6	90	erfüllt
IP 2	75,3	90	erfüllt

Anlage 7: Teilbeurteilungspegel nach TA Lärm für IP 1 - IP 2

Anlage 8: Legende zur Ergebnisliste

Anlage 9: Parameter der Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2

Anlage 10/14: Liste der eingestellten Berechnungsparameter

7.3 Bewertung Gesamtbelastung

Die einwirkenden Beurteilungspegel dokumentieren, dass durch die gewerblichen Nutzungen (Pkw-Kundenverkehr und Lkw-Warenanlieferungen) an den Immissionspunkten im Mischgebiet die Richtwerte gemäß TA Lärm und auch das Spitzenpegelkriterium unterschritten bzw. eingehalten werden.

Dieser Prognosewert kann als Gesamtbelastung gemäß TA Lärm betrachtet werden, da von den jenseits der Straße Vieringhausen bestehenden gewerblichen Nutzung keine Vorbelastung angenommen werden kann. Darüber hinaus ist der Verkehrslärm der Vieringhauser Straße an den hier zu betrachtenden Immissionspunkten pegeldominierend, so dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärm in dem hier zu bewertenden Mischgebiet ausgeschlossen werden können.

Die durch Straßen- und Schienenverkehr verursachten Geräuschimmissionen werden nachfolgend untersucht.

8. Prognoseberechnungen der Verkehrslärmimmissionen

8.1 Allgemeines zum Straßenverkehr

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen geschieht nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 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 und werden schrittweise berechnet.

Zur Berechnung des Mittelungspegels von einer mehrspurigen Straße wird je eine Schallquelle in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Für diese werden die Mittelungspegel getrennt berechnet und energetisch zum Mittelungspegel L_m zusammengefasst.

8.2 Emissionspegel

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$a) \quad L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

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:

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

$$D_V = \text{Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten: 50 h/km}$$

$$D_{Str.O} = \text{Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen}$$

$$D_{StG} = \text{Zuschläge für Steigungen oder Gefälle = 0 dB(A)}$$

$$D_E = \text{Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Schallschutzwände und Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 4 m Rasterweite ausgelegt wird}$$

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

8.3 Verkehrsaufkommen

Die Verkehrsbehörde der Stadt Remscheid teilt zum Verkehrsaufkommen Vieringhausen (IST-Zustand) mit:

$$\text{DTV} = 12\,000 \text{ Kfz/24 h}$$

Aufgrund der Zunahme des induzierten Verkehrsaufkommens wird mit

$$\text{DTV} = 13\,200 \text{ Kfz/24 h}$$

gerechnet.

8.4 Emissionspegel

Der Emissionspegel errechnet sich gemäß RLS 90 wie folgt:

$$\text{tags:} \quad L_{m,E} = 63,75 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts:} \quad L_{m,E} = 55,0 \text{ dB(A)}$$

8.5 Schienerverkehr

8.5.1 Berechnungsverfahren nach Schall 03

Die Berechnung der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgt nach den Rechenregeln der Schall 03.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) wird für den Tag (06.00-22.00 Uhr) und die Nacht (22.00-06.00 Uhr) nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{r,T} = L_{m,T}(25) + D_{Fz} + D_{I,V} + D_{FB} + D_S + D_{BM} + D_B + S$$

Hierin bedeuten:

$L_{m,T,25}$ = Mittelungspegel in 25 m Entfernung von der jeweiligen Gleisachse in dB(A)

D_{Fz} = Korrektur nach Tabelle A zur Berücksichtigung der Fahrzeugart

D_V = Korrektur für die Zuglänge L in Meter und Geschwindigkeit V in km/h

D_{FB} = Korrektur nach Tabelle C zur Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrbahnen

- $D_{S\perp}$ = Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände zwischen dem Emissionsort (Achse des betrachtete Gleises in Höhe der Schienenoberkante) und dem maßgebenden Immissionsort nach
- D_{BM} = Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe H_m
- D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten o. ä., im vorliegenden Falle ist dies jedoch nicht zu berücksichtigen
- S = Korrektur -5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms

8.6 Verkehrsaufkommen der Bahnstrecke

Das Verkehrsaufkommen auf der Bahnstrecke Solingen-Wuppertal wird im fraglichen Bereich wie folgt angenommen:

Regionalbahn (RB), tags/nachts	128/22 Züge
Geschwindigkeit (V):	70 km/h
Güterzüge tags/nachts:	2/2
Geschwindigkeit (V):	70 km/h
Einzelne Lokfahrten, tags/nachts:	1/1
Geschwindigkeit (V):	70 km/h

8.7 Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "Immi2009" der Firma Wölfel erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen dargestellt. Dabei werden Reflexionseinflüsse und Abschirmwirkungen berücksichtigt.

Die Höhe der farbigen Schallausbreitungsmodelle ist auf Mitte Fenster des 1. OG (rel. Höhe $H = 5,60$ m) sowie des 3. OG (rel. Höhe $H = 11,20$ m) gewählt worden.

Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

9. Prognoseergebnisse der Verkehrslärmimmissionen

Die Prognoseergebnisse sind in den Anlagen dargestellt:

- Anlage 1:** Lageplan
- Anlage 3:** farbiges Lärmausbreitungsmodell tags (Straßen- und Schienenverkehr)
- Anlage 4:** farbiges Lärmausbreitungsmodell nachts (Straßen- und Schienenverkehr)
- Anlage 5:** Lärmpegelbereiche
- Anlage 8:** Legende
- Anlage 9:** Parameter der Schallausbreitung
- Anlage 10/14:** Liste der eingestellten Berechnungsparameter

Bewertung

Im Hinblick auf die Schallschutzmaßnahmen gemäß

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -

und der

DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau -

muss von einem teilweise geräuschkäufig vorbelasteten Plangebiet ausgegangen werden, da die Orientierungswerte für MI-Gebiete teilweise überschritten werden, so dass passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen sind.

10. Textliche Festsetzungen zum Schallschutz

10.1 Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Arbeitsverhältnissen in schutzwürdigen Räumen sichergestellt werden.

In Abhängigkeit vom Außenlärm werden für die Festlegung von Mindestwerten der Schalldämmung von Außenbauteilen Pegelbereiche I - VII gemäß DIN 4109 festgelegt, danach ergeben sich folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile.

10.2 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen im MI-Gebiet

Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,res.}$ = resultierende Schalldämmung vorliegender Bezugsflächen)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
erf. $R'_{w,res.}$ des Außenbauteils in dB					
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/ Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3
$S_{(W+F)}$:	Gesamtfläche des Außenbauteiles eines Aufenthaltsraumes in m ² , bezogen auf Wand + Fenster									
$S_{(G)}$:	Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ² .									

Hinweise:

Die v. g. Anforderungen gelten auch für Decken und Dächer nach außen.

Vorgenannte Schalldämmmaße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet sind.

10.3 Parkplatzoberfläche

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

10.4 Kühl- und Lüftungsgeräte / Kondensatoren

Die Geräuschabstrahlung der im Zusammenhang mit der Nutzung der erforderlichen Kühl- und Lüftungsgeräte muss so ausgelegt werden, dass die in der Nachbarschaft einzuhaltenen Immissionsrichtwerte nachts erfüllt werden, da Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig laufen und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können. Im Rahmen der haustechnischen Planung sind Geräte zu berücksichtigen, die unter Vollast einen Schalldruckpegel von $L_r \leq 45$ dB(A) in 5 m Abstand verursachen, ansonsten ist ein standortbezogener Schallschutznachweis erforderlich, wobei die Geräte bezüglich der Schallemissionen anhand des technischen Datenblatts zu bewerten sind.

11. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen der Parkplatzlärmstudie, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Nutzungen angewandt werden. Da die angesetzte Kundenfrequenz im Sinne einer Maximalfallabschätzung als "worst case Fall" angesetzt wurde, lassen die verwendeten Berechnungsverfahren auf eine Prognosesicherheit ≥ 3 dB(A) schließen.

12. Zusammenfassung

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuschimmissionen untersucht, die im Bebauungsplan Nr. 637 -Vieringhausen- in Remscheid einwirken.

Es zeigt sich, dass die gewerblichen Geräuschimmissionen gemäß TA Lärm die Anforderungen einhalten. Dies ergibt sich aus dem farbigen Lärmausbreitungsmodell der Anlage 2, wo sich Beurteilungspegel von $L_{\text{A}} = 58$ dB(A) für Vieringhausen 117 und 129 ergeben, das Haus Vieringhausen 133 wird durch die vorhandenen Gebäude der Fa. Flott Werkzeugmaschinen und zukünftig der Baukörper des Vollsortimenters vollständig abgeschirmt, so dass hier Beurteilungspegel von $L_{\text{A}} \leq 40$ dB(A) zu erwarten sind und somit insgesamt die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet unterschritten, also eingehalten werden.

Bezüglich des Verkehrslärm der Straße Vieringhausen und der Bahnstrecke erfolgten Berechnungen nach RLS 90 und Schall 03, so dass gemäß DIN 4109 die Festlegung von Lärmpegelbereichen für die Mischgebietsausweisung innerhalb des Bebauungsplangebietes vorgenommen wurde. Bei Berücksichtigung der Vorgaben erfolgt die weitere Entwicklung des Bebauungsplangebietes im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften.



GRÄNER + PARTNER
INGENIEURE
B. Gräner
i. A. Cramer

Anlage 1
Projekt-Nr. A1226

- Legende
- Höhenlinie
 - Immissionspunkt
 - Gebäude
 - Straße / RLS-90
 - Parkplatzstudie
 - Schiene / Schall03
 - Punkt-SQ / ISO 9613
 - Linien-SQ / ISO 9613

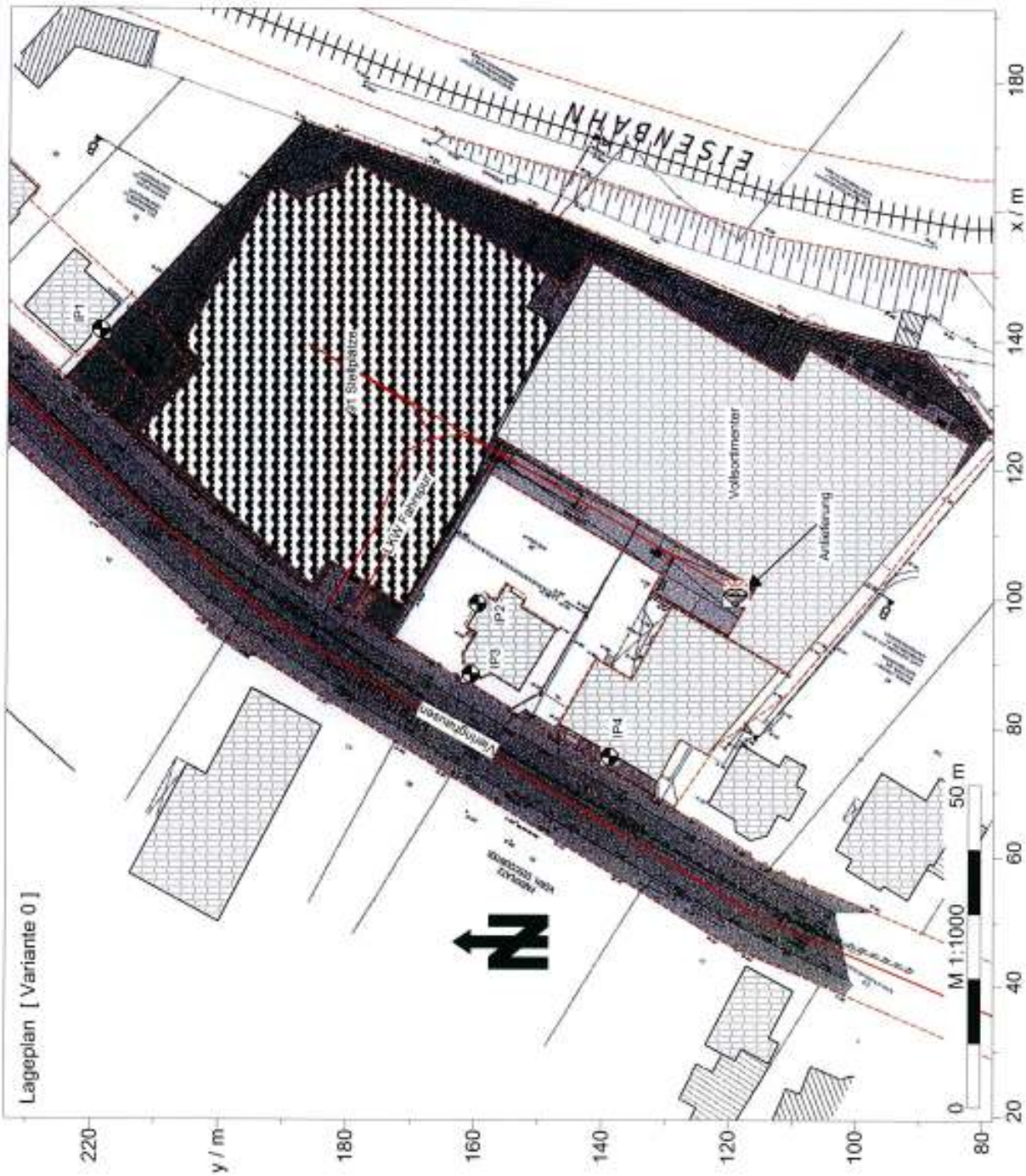
Projekt:
Neubau Vollsortimenter

Ort:
Remscheid

Situation:
Digitalisierter Lageplan

Datum: 05.08.2011
Bearbeiter: Peters

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E



Anlage 2
Projekt-Nr. A1226

Werktag (6h-22h)
Pegel
dB(A)



Legende

- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Gebäude
- Straße /RLS-90
- Parkplatzlärmstudie
- Schiene /Schalld03
- Punkt-SQ /ISO 9613
- Linien-SQ /ISO 9613

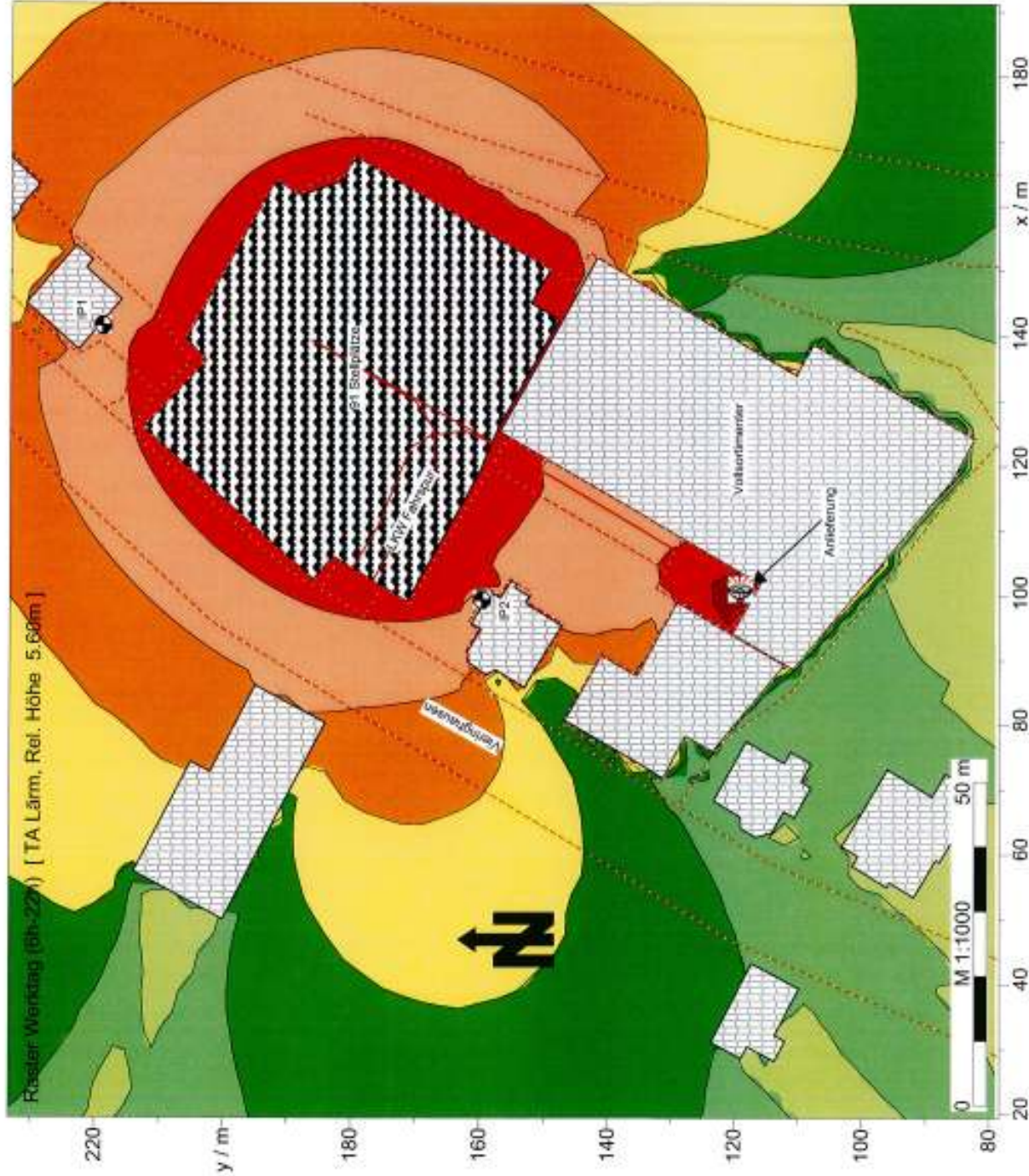
Projekt:
Neubau Vollsortimenter

Ort:
Remscheid

Situation:
Beurteilungspegel nach TA Lärm
Betrieb Vollsortimenter

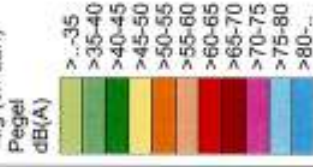
Datum: 05.08.2011
Bearbeiter: Peters

GRANER + PARTNER



Anlage 3
Projekt-Nr. A1226

Tag (6h-22h)



Legende

- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Nutzungsgebiet
- Gebäude
- Straße /RLS-90
- Schiene /Schall03

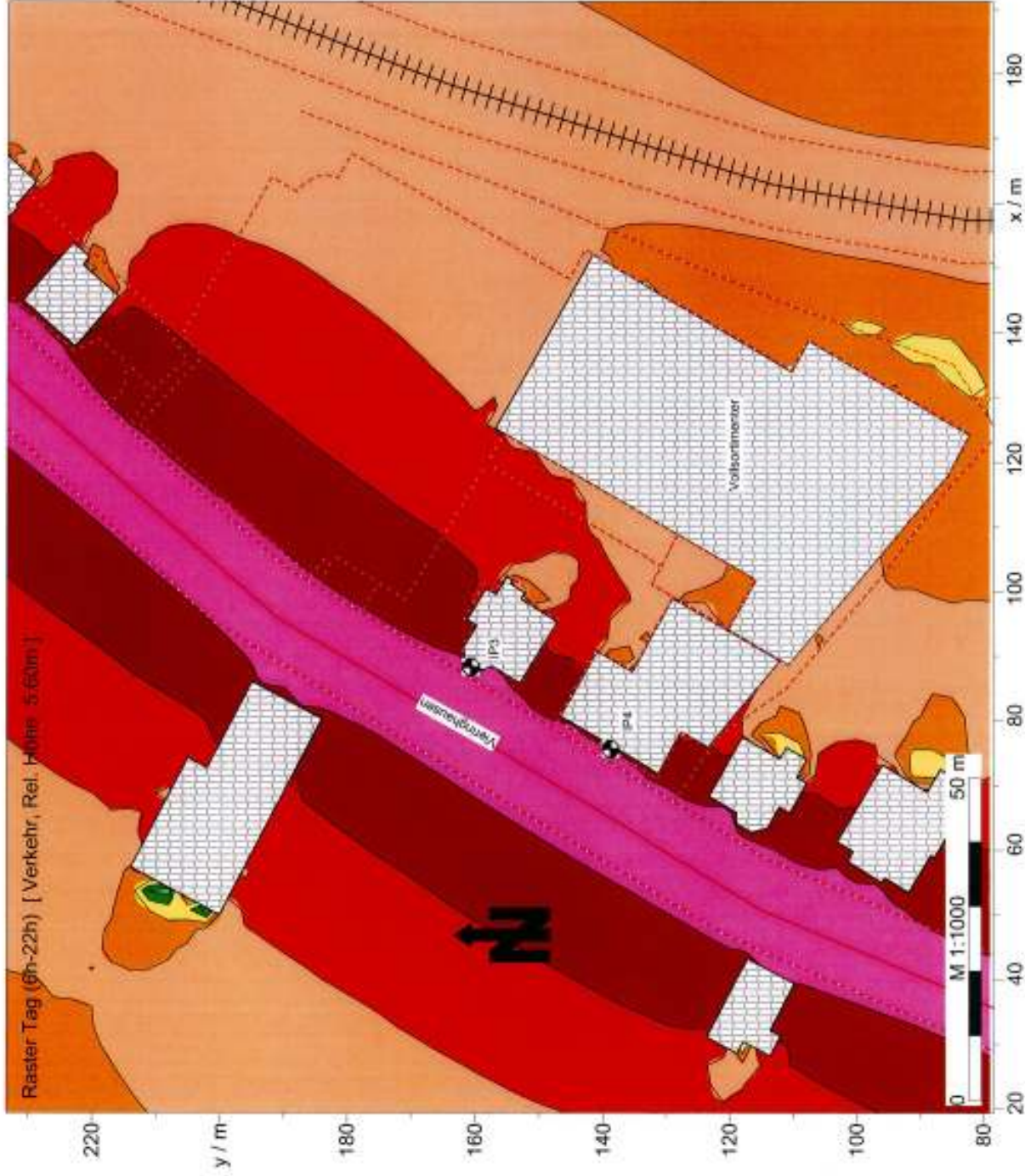
Projekt:
Neubau Vollsortimenter

Ort:
Remscheid

Situation: Tag
Schallimmissionspegel DIN 18005
Straßen- und Schienenverkehr

Datum: 05.08.2011
Bearbeiter: Peters

GRANER + PARTNER



C:\2011\Aktuelle IMMI Objekte\IMMI 2011\Remscheid\A1226 Vollsortimenter\Vieringhausen Verkehr.IPR

Anlage 4
Projekt-Nr. A1226

Nacht (22h-6h)
Pegel
dB(A)



Legende

- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Nutzungsgebiet
- Gebäude
- Straße /RLS-90
- Schiene /Schall03

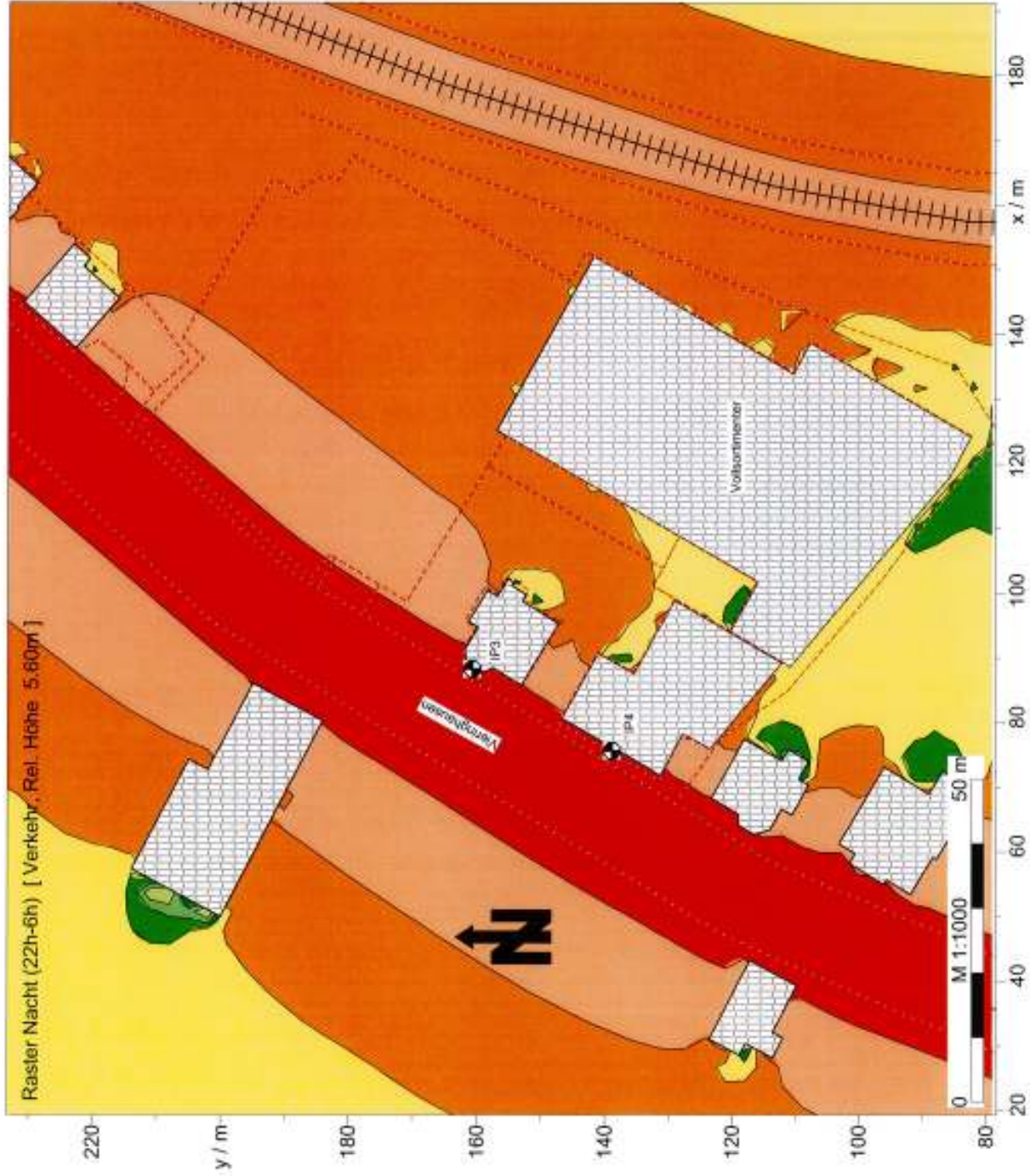
Projekt:
Neubau Vollsortimenter

Ort:
Remscheid

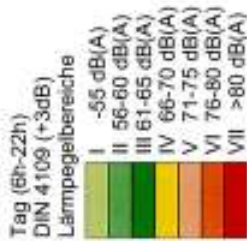
Situation: Nacht
Schallimmissionspegel DIN 18005
Straßen- und Schienenverkehr

Datum: 05.08.2011
Bearbeiter: Peters

GRANER + PARTNER



Anlage 5
Projekt-Nr. A1226



- Legende
- Höhenlinie
 - Immissionspunkt
 - Nutzungsgebiet
 - Gebäude
 - Straße /RLS-90
 - Schiene /Schall03

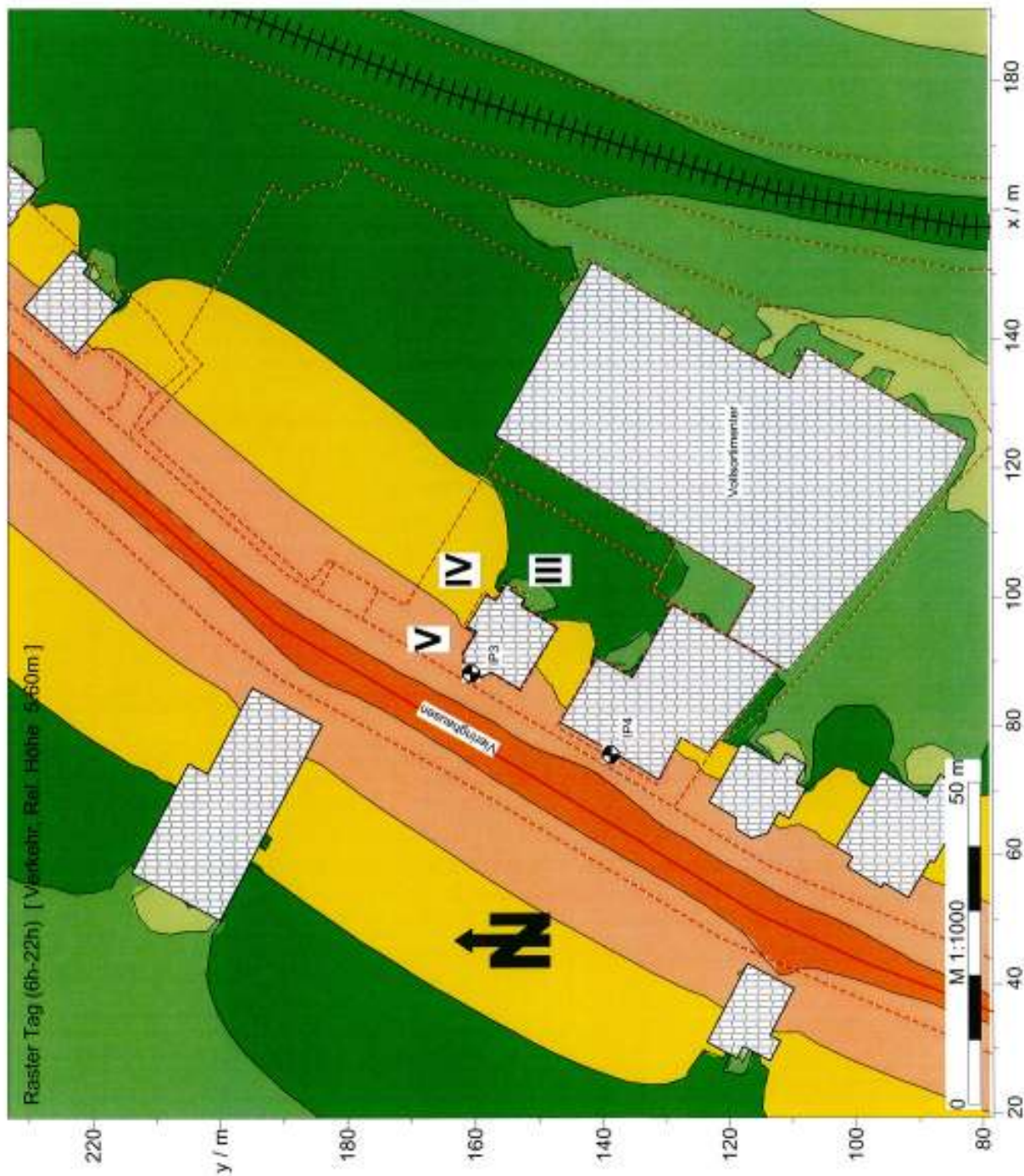
Projekt:
Neubau Vollsortimenter

Ort:
Remscheid

Situation: Tag
Lärmpegelbereiche DIN 4109
Straßen- und Schienenverkehr

Datum: 05.08.2011
Bearbeiter: Peters

GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E



Projekt:	Neubau Vollsortimenter, Vieringhausen, Remscheid	Anlage:	06
Inhalt:	Beurteilungspegel und Spitzenpegel nach TA-Lärm	Projekt Nr.:	A1226
		Datum:	05.08.11

TA Lärm

Beurteilung nach TA Lärm (1998)					Beurteilungspegel			Spitzenpegel	
Immissionspunkt	x /m	y /m	z /m	Variante	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB	Li,Sp /dB(A)	Δ /dB
Beurteilungszeitraum Werktag (6h-22h)					Spitzenpegel darf IRW um max. 30 dB überschreiten				
IP1	141,52	218,89	264,60	TA Lärm	60,0	57,5	---	67,6	---
IP2	99,30	159,59	262,94	TA Lärm	60,0	58,2	---	75,3	---

Verkehrslärm

Beurteilung nach DIN 18005					Beurteilungspegel		
Immissionspunkt	x /m	y /m	z /m	Variante	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB
Beurteilungszeitraum Tag (6h-22h)							
IP3	88,34	160,64	262,94	Verkehr	60	69,6	9,6
IP4	75,60	138,82	262,20	Verkehr	60	69,4	9,4

Beurteilung nach DIN 18005					Beurteilungspegel		
Immissionspunkt	x /m	y /m	z /m	Variante	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	Δ /dB
Beurteilungszeitraum Nacht (22h-6h)							
IP3	88,34	160,64	262,94	Verkehr	50	60,9	10,9
IP4	75,60	138,82	262,20	Verkehr	50	60,7	10,7

VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
 Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER+PARTNER
 I N G E N I E U R E
 BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

Projekt: **Neubau Vollsortimenter, Vieringhausen, Remscheid**

Anlage: **07**

Inhalt: Teilbeurteilungspegel nach TA-Lärm
für IP1 und IP2

Projekt Nr.: A1226

Datum: 05.08.11

Immissionsort:	IP1		Z = 264,60
X = 141,52	Y = 218,89		
Variante:	TA Lärm		

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Element	Bezeichnung	Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
PRKL001	91 Stellplätze	57,5	57,5				
EZQi001	Anlieferung	36,6	57,5				
LIQi001	LKW Fahrspur	34,1	57,6				

Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60,0	57,5	60,0		45,0	

Immissionsort:	IP2		Z = 262,94
X = 99,30	Y = 159,59		
Variante:	TA Lärm		

Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Element	Bezeichnung	Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
PRKL001	91 Stellplätze	58,1	58,1				
LIQi001	LKW Fahrspur	42,7	58,2				
EZQi001	Anlieferung	32,0	58,2				

Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IRW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
60,0	58,2	60,0		45,0	

VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER+PARTNER
I N G E N I E U R E
BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

Projekt:	Neubau Vollsortimenter, Vieringhausen, Remscheid	Anlage:	08
Inhalt:	Parameter der Schallausbreitungsberechnung	Projekt Nr.:	A1226
	Legende zur Ergebnisliste	Datum:	05.08.11

RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$L_{r,j} = L^* + D_s + DBM + D_{refl} - D_z$ mit $L^* = L_{m,E} + 10 \lg(l) + K$		
Bezeichnung	Name der Schallquelle	
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	L*:	Emissionspegel, einschließlich der Korrektur D_i zur Berücksichtigung der Teilstücklänge; ggf. einschließlich des Ampelzuschlags K
	Abstand:	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
	D_s :	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
	d_h :	Höhendifferenz zwischen Emissions- und Immissionsort
	h_m :	Mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
	DBM:	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
	D_z :	Abschirmmaß eines Lärmschirms
	D_{refl} :	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
	L_r :	Beurteilungspegel für ein Teilstück
	L_r ges:	Beurteilungspegel, summiert über alle Schallquellen

ISO 9613	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$L_{FT} = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$		
Bezeichnung	Name der Schallquelle	
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	L_w :	Schalleistungspegel
	$D_c = D_0 + D_i + D_{omega}$:	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
	Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle
	A_{div} :	Abstandsmaß
	A_{atm} :	Luftabsorptionsmaß
	A_{gr} :	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
	A_{fol} :	Bewuchsdämpfungsmaß
	A_{hous} :	Bebauungsdämpfungsmaß
	A_{bar} :	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
	C_{met} :	Meteorologische Korrektur
	L_{FT} / dB :	Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück
	$L_{FT} / dB(A)$:	Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück
	L_{AT} ges:	Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen

VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
 Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER+PARTNER
 I N G E N I E U R E
 BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IP1 Emissionsvariante: Tag
 $X = 141,52$ $Y = 218,89$ $Z = 264,60$
 Variante: TA Lärm

Elementtyp: **Parkplatz (PLS 2007 | ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	ξ / m	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
PRKL001	91 Stellplätze		97,2	3,0		41,8	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		57,3	
	91 Stellplätze / Refl		94,1	3,0		50,1	0,2	3,1	0,0	0,0	1,1	0,0		43,0	
57,5															

Elementtyp: **Einzelschallquelle (ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	Anlieferung	97,0	3,0		51,7	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		44,6	
	Anlieferung / Refl	96,0	3,0		52,0	0,2	3,6	0,0	0,0	0,3	0,0		42,9	
57,8														

Elementtyp: **Linienschallquelle (ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	ξ / m	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
LIQI001	LKW Fahrspur		86,4	3,0		45,9	0,1	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		41,0	
	LKW Fahrspur / Refl		83,7	3,0		53,2	0,2	3,7	0,0	0,0	0,4	0,0		29,3	
57,9															

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IP2 Emissionsvariante: Tag
 $X = 99,30$ $Y = 159,59$ $Z = 262,94$
 Variante: TA Lärm

Elementtyp: **Parkplatz (PLS 2007 | ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	ξ / m	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
PRKL001	91 Stellplätze		97,2	3,0		40,8	0,1	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0		57,9	
	91 Stellplätze / Refl		97,5	3,0		47,9	0,1	2,7	0,0	0,0	4,5	0,0		45,7	
58,1															

Elementtyp: **Einzelschallquelle (ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
EZQI001	Anlieferung	97,0	3,0		43,3	0,1	1,0	0,0	0,0	15,3	0,0		40,3	
	Anlieferung / Refl	99,0	3,0		43,9	0,1	1,3	0,0	0,0	18,7	0,0		38,0	
58,2														

Elementtyp: **Linienschallquelle (ISO 9613)**

Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613 LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet

Element	Bezeichnung	ξ / m	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahaus / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LFT / dB	LFT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
LIQI001	LKW Fahrspur		86,4	3,0		38,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0		49,3	
	LKW Fahrspur / Refl		87,4	3,0		41,9	0,1	0,5	0,0	0,0	4,0	0,0		41,6	
58,8															

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IP3 Emissionsvariante: Tag
 $X = 88,34$ $Y = 160,64$ $Z = 262,94$
 Variante: Verkehr

Elementtyp: **Straße (RLS-90)**

Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm, E + 10lg(Länge) + K

Element	Bezeichnung	ξ / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Vieringhausen		88,7		-16,7			-0,3	0,0	0,0	69,5	
	Vieringhausen / Refl		87,6		-26,9			-2,7	8,5	0,0	52,7	
69,6												

Elementtyp: **Schallimmissionsberechnung nach Schall 03**

Schallimmissionsberechnung nach Schall 03 mit Lm, E, i* = Lm, E, i + 10lg(l) gilt: Lr = Lm, E, i* + 19,2 + DI + DS + DL + DBM + De + Dg - Bonus

Element	Bezeichnung	Lm, E, i* / dB(A)	Abstand / m	DI / dB	Ds / dB	DL / dB	DBM / dB	De / dB	DG / dB	Lr, i / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
SCHd001	Schienenverkehr	78,9		-2,0	-51,6	-0,7	-4,4	-17,1	0,0		22,8	
	Schienenverkehr / Refl	74,5		-0,5	-52,3	-0,8	-4,7	-2,9	0,0		26,2	
69,6												

Einzelpunktberechnung Immissionsort: IP4 Emissionsvariante: Tag
 $X = 75,60$ $Y = 138,82$ $Z = 262,20$
 Variante: Verkehr

Elementtyp: **Straße (RLS-90)**

Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm, E + 10lg(Länge) + K

Element	Bezeichnung	ξ / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Vieringhausen		88,7		-16,1			-0,2	0,1	0,0	69,3	
	Vieringhausen / Refl		88,7		-27,0			-2,2	5,7	0,0	52,8	
69,4												

Elementtyp: **Schallimmissionsberechnung nach Schall 03**

Schallimmissionsberechnung nach Schall 03 mit Lm, E, i* = Lm, E, i + 10lg(l) gilt: Lr = Lm, E, i* + 19,2 + DI + DS + DL + DBM + De + Dg - Bonus

Element	Bezeichnung	Lm, E, i* / dB(A)	Abstand / m	DI / dB	Ds / dB	DL / dB	DBM / dB	De / dB	DG / dB	Lr, i / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
SCHd001	Schienenverkehr	78,9		0,1	-49,1	-0,6	-4,2	-17,3	0,0		22,1	
	Schienenverkehr / Refl	63,5		1,6	-49,0	-0,6	-3,7	-17,3	0,0		9,4	
69,4												

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

	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	0.00	250.00	250.00	75000 m²
y /m	0.00	300.00	300.00	
z /m	245.00	300.00	55.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	255.00	xmax / ymax (z3)	250.00	
xmin / ymin (z1)	245.00	xmax / ymin (z2)	250.00	

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	Nein	Nein
Freifeld vor Reflexionsflächen /m	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Mindest-Pegelabstand /dB		
Einfügungsdämpfung begrenzen	Ja	Ja
Grenzwert gemäß Regelwerk	Ja	Ja
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613		
Seitlicher Umweg	Ja	Ja
Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein
Reflexion		
Reflexion (max. Ordnung)	1	1
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja
Reichweite von Refl. Flächen begrenzen /m	Nein	Nein
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein
Mehrfachreflexion		
Mehrfachreflexion	Nein	Nein
Winkelschrittweite (x-y)°		
Winkelschrittweite (z)°		
maximale Reflexionsweglänge		
in Vielfachen des direkten Abstandes		
Strahlverzweigung an Refl. Flächen		

Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0.00		
Temperatur /°	10		
relative Feuchte /%	70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40.00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2.80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	2.00	2.00

Reflexionskriterium nach §4.6: $hR \geq 0.3 \cdot \sqrt{aR}$	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Eingabe von Zugzahlen	pro Stunde
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Name	Σ	Typ		16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	dB(A)			Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
TROX Typ NLH			dB			4.0	7.0	9.0	16.0	25.0	27.0	27.0	
TROX Typ NL			dB			5.0	6.0	6.0	9.0	13.0	14.0	14.0	

Name	P1.x	P1.y	P1.z	P2.x	P2.y	P2.z	P3.x	P3.y	P3.z
	/m	/m	/m	/m	/m	/m	/m	/m	/m
Globales System	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
Ebene XZ (von vorn)	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Ebene YZ (von re)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Element	Bezeichnung	Abschnitt	s /m	ds /m	Steigung /%	Steigung /%	Dstg /dB	Dstg /dB	Dstg /dB	Hinweis
			m	m	aus Koord.	für Rechng.	Tag	Nacht	Ruhe	
STRb001	Vieringhausen	1	0.00	76.27	0.06	0.06	0.00			
		2	76.27	18.50	2.60	2.60	0.00			
		3	94.77	69.66	3.01	3.01	0.00			
		4	164.42	18.45	2.44	2.44	0.00			
		5	182.87	31.56	3.30	3.30	0.00			
		6	214.43	36.79	3.40	3.40	0.00			Max.
		7	251.22	67.14	0.06	0.06	0.00			

PRKL001	Bezeichnung	91 Stellplätze	Wirkradius /m	99999.00
	Gruppe	TA Lärm	Lw (Tag) /dB(A)	97.24
	Darstellung	PRKL	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Knotenzahl	16	Lw (Ruhe) /dB(A)	97.24
	Länge /m	211.94	Lw" (Tag) /dB(A)	63.05
	Länge /m (2D)	211.94	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	2628.41	Lw" (Ruhe) /dB(A)	63.05
			Konstante Höhe /m	0.00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613)
			Parkplatz	Parkplatz an Einkaufszentren (Std., A)
			Modus	Normalfall (zusammengefasst)
			Kpa /dB	3.00
			Ki /dB	4.00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	1500.00
			f	0.11
			N (Tag)	0.10
			N (Nacht)	0.00
			N (Ruhe)	0.10
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag /dB	Ton-Zuschlag /dB
	TA Lärm (1998)	100.0	0.0	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)
			n-mal	Einwirkzeit /h
				dLi /dB
				Lw"r /dB(A)

VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Prüfstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

GRANER+PARTNER
I N G E N I E U R E
 BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

mit Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16.00								99.2
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1	1.00000				-6.04
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1	13.00000				-0.90
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1	2.00000				-3.03
Sonntag (6h-22h)	16.00								-
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	63.0	1	0.00000				-99.00
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	63.0	1	0.00000				-99.00
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	63.0	1	0.00000				-99.00
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000				-99.00
ohne Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16.00								97.2
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1	1.00000				-12.04
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1	13.00000				-0.90
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1	2.00000				-9.03
Sonntag (6h-22h)	16.00								-
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	63.0	1	0.00000				-99.00
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	63.0	1	0.00000				-99.00
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	63.0	1	0.00000				-99.00
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000				-99.00

EZQi001	Bezeichnung	Anlieferung	Wirkradius /m	99999.00									
	Gruppe	TA Lärm	Lw (Tag) /dB(A)	97.00									
	Darstellung	EZQi	Lw (Nacht) /dB(A)	-									
	Knotenzahl	1	Lw (Ruhe) /dB(A)	97.00									
	Länge /m	---	Emission ist	Schallleistungspegel (Lw)									
	Länge /m (2D)	---	D0	0.00									
	Fläche /m²	---	Hohe Quelle	Nein									
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB(A)	97.0										
		Dämmung /dB(A)	-										
		Zuschlag /dB(A)	-										
		Lw /dB(A)	97.0										
	Nacht	Emission /dB(A)	-										
		Dämmung /dB(A)	-										
		Zuschlag /dB(A)	-										
		Lw /dB(A)	-										
	Ruhe	Emission /dB(A)	97.0										
		Dämmung /dB(A)	-										
		Zuschlag /dB(A)	-										
		Lw /dB(A)	97.0										
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag /dB	Ton-Zuschlag /dB	Info.-Zuschlag /dB	Niederfrequ.-Zuschlag /dB							
	TA Lärm (1998)		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											89.7	
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	97.0	1	0.50000							-9.05	
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	97.0	1	1.00000							-12.04	
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00	
Sonntag (6h-22h)	16.00											-	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00	
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	97.0	1	0.00000							-99.00	
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00	
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000							-99.00	

mit Ruhezeitzuschlag:												
Werktag (6h-22h)	16.00											89.7
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	97.0	1	0.50000							-9.05
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	97.0	1	1.00000							-12.04
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00
Sonntag (6h-22h)	16.00											-
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	97.0	1	0.00000							-99.00
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000							-99.00
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000							-99.00

ohne Ruhezeitzuschlag:							
Werktag (6h-22h)	16.00						86.7
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	97.0	1	0.50000	-15.05	
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	97.0	1	1.00000	-12.04	
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000	-99.00	
Sonntag (6h-22h)	16.00						-
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	97.0	1	0.00000	-99.00	
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	97.0	1	0.00000	-99.00	
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	97.0	1	0.00000	-99.00	
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000	-99.00	-

LIQi001	Bezeichnung	LKW Fahrspur	Wirkradius /m											99999.00
	Gruppe	TA Lärm	Lw (Tag) /dB(A)											86.36
	Darstellung	LIQi	Lw (Nacht) /dB(A)											-
	Knotenzahl	20	Lw (Ruhe) /dB(A)											86.36
	Länge /m	216.88	Lw' (Tag) /dB(A)											63.00
	Länge /m (2D)	216.65	Lw' (Nacht) /dB(A)											-
	Fläche /m²	---	Lw' (Ruhe) /dB(A)											63.00
			Emission ist	längenbez. SL-Pegel (Lw/m)										
			D0											0.00
			Hohe Quelle											Nein
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB(A)	63.0											
		Dämmung /dB(A)	-											
		Zuschlag /dB(A)	-											
		Lw' /dB(A)	63.0											
	Nacht	Emission /dB(A)	-											
		Dämmung /dB(A)	-											
		Zuschlag /dB(A)	-											
		Lw' /dB(A)	-											
	Ruhe	Emission /dB(A)	63.0											
		Dämmung /dB(A)	-											
		Zuschlag /dB(A)	-											
		Lw' /dB(A)	63.0											
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag /dB	Ton-Zuschlag /dB	Info.-Zuschlag /dB	Niederfrequ.-Zuschlag /dB								
	TA Lärm (1998)	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												58.7	
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	1	1.00000	-6.04								
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1	2.00000	-9.03								
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	1	0.00000	-99.00								
Sonntag (6h-22h)	16.00												-	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	63.0	1	0.00000	-99.00								
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	63.0	1	0.00000	-99.00								
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	63.0	1	0.00000	-99.00								
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	1	0.00000	-99.00							-	
ohne Ruhezeitzuschlag:														

