



Schalltechnische Untersuchung "Tiefgarage"
Errichtung von zwei MFH inklusive Tiefgarage und zwei EFH,
Bahnhofstraße / Odenwaldstraße, Karben
im Zuge des
Bebauungsplanes Nr. 216 "Bahnhofstraße 227" der Stadt Karben

AUFTRAGGEBER:

Bauherrengemeinschaft:
Bernd u. Hildegard Römer und Berthold Witzel
Jahnstraße 27
65439 Flörsheim

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 16-2665

18.09.2016

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Heinrich-Delp-Straße 106 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de

INHALT

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise**
- 5 Ausgangsdaten**
- 6 Ergebnisse**

Anhang

0 Zusammenfassung

Die Schallimmissionsprognose für die Tiefgarage mit 34 Stellplätzen für das Bauvorhaben "Zwei MFH inklusive Tiefgarage und zwei EFH, Bahnhofstraße / Odenwaldstraße, Karben" im Zuge des Bebauungsplanes Nr. 216 "Bahnhofstraße 227", Stadt Karben, führt zum Ergebnis, dass unter Beachtung der nachfolgend aufgeführten Hinweise die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm /1/ sowohl am eigenen Gebäude als auch am benachbarten Wohnhaus eingehalten sind:

- Zur Vermeidung kurzzeitiger störender Klappergeräusche beim Überfahren sind Boden-Gitterroste im Bereich der Tiefgaragenzufahrt geeignet zu befestigen oder elastisch zu lagern.
- Die Geräusche des Tiefgaragentores und dessen Antriebes dürfen gemäß Tab. 9 der DIN 4109 /6/ in Wohn- und Schlafräumen der geplanten Wohngebäude den maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel von $L_{AF,max,n} = 30 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

In Karben ist geplant, zwischen dem Geringsgraben im Norden, der Odenwaldstraße im Osten und der Bahnhofstraße im Süden zwei MFH, zwei EFH sowie eine Tiefgarage mit 34 Stellplätzen zu errichten.

Zu- und Abfahrt der Tiefgarage erfolgen im Süden über die Bahnhofstraße (s. **Abb. 1** im Anhang).

Für das geplante Vorhaben soll der Bebauungsplan Nr. 216 "Bahnhofstraße 227" aufgestellt werden.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Lärmeinwirkungen durch die geplante Tiefgarage auf die Nachbarschaft gemäß TA Lärm /1/ prognostiziert und beurteilt werden. Falls erforderlich, sind geeignete Lärmschutzmaßnahmen anzugeben.

2 **Grundlagen**

- /1/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), vom 26. August 1998, GMBI. 1998 S. 503

- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)

- /3/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg

- /4/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90

- /5/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999

- /6/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen", Juli 2016.

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

Gemäß Parkplatzlärmstudie /3/ kann zur Prognose auf der sicheren Seite von Parkierungsverkehr bei Wohnanlagen die eigentlich zur Beurteilung von Gewerbelärm ausgelegte TA Lärm /1/ herangezogen werden. Allerdings ist zu beachten, dass aufgrund der im Vergleich zu Gewerbelärm erhöhten sozialen Adäquanz von privatem Parkierungsverkehr die Beurteilung gemäß TA Lärm /1/ lediglich eine Orientierung darstellt. Die TA Lärm /1/ nennt zur Beurteilung von Lärm aus dem Grundstück und bei der Ein- und Ausfahrt folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
reine Wohngebiete	50	35
allgemeine Wohngebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Gewerbegebiete	65	50

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.1** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag K_T anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag K_I anzusetzen (**Impulzzuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch- und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):

an Werktagen	6 – 7 Uhr
	20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr
	13 – 15 Uhr
	20 – 22 Uhr.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls aufgrund der Gebietsnutzung und der Einwirkzeiten erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

Der Beurteilungspegel L_r ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})} \right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

T_r Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

T_j Teilzeit j

N Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

$K_{T/I}$ = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

K_R = Ruhezeitzuschlag.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage stehen, sind nach TA Lärm /1/ der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu beurteilen.

Geräusche des vorhabenbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf **öffentlichen Verkehrsflächen** in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück (außer in Gewerbe- und Industriegebieten) sollen gemäß TA Lärm /1/ durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit:

- sie die Beurteilungspegel der bestehenden Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen **und**
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /2/) erstmals oder weitergehend überschreiten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ lauten:

Tab. 3.2: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV /2/

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
Kleingartengebiete	64	64
Gewerbegebiete	69	59

4 Vorgehensweise

Auf der Grundlage digitaler Planunterlagen wird vom geplanten Vorhaben und seinem Einwirkungsbereich ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN, Vs. 7.4). Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird die TG-Zufahrt zur östlichen Grundstücksgrenze hin verschoben.

An die der Tiefgaragenzufahrt nächstgelegenen bestehenden Wohnhäuser werden Immissionspunkt in 5 m Höhe über Gelände gelegt (s. **Abb. 1** im Anhang).

Im nachfolgenden Kapitel werden die Schallleistungspegel der maßgeblichen Emittenten der geplanten Tiefgarage hergeleitet.

Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgen richtlinienkonform unter Berücksichtigung der schallreflektierenden und -abschirmenden Wirkung des geplanten Gebäudes.

Die Beurteilungspegel werden im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite für Sonn- und Feiertage ermittelt, den Tagen mit den höchsten Ruhezeitzuschlägen gemäß TA Lärm /1/.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm /1/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /5/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Es wird vom prognostizierten Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert. Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor C_0 , der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, wird mit $C_0 = 2$ dB(A) angesetzt. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von ± 1 dB(A).

Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /6/ berechnet.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Emissions- und Schalleistungspegel dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den immissionsseitig zulässigen Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ verglichen werden.

Die Schalleistungspegel der aus dem **Tiefgaragentor** emittierten Geräusche werden in **Tab. 5.1** nach Gl. 12 der "Parkplatzlärmstudie" /3/ berechnet. Die Kfz-Bewegungshäufigkeiten entsprechen den Angaben für Tiefgaragen von Wohnanlagen in Tab. 33 der "Parkplatzlärmstudie" /3/.

Tab. 5.1: Schalleistungspegel Tiefgaragentor

Tiefgaragentor	Schalleistungspegel in dB(A)
	$50 + 10 \times \log(B \times N) + 10 \times \log(F) = L_{WA}$
tags	$50 + 10 \times \log(34 \times 0,15) + 10 \times \log(11,0) = \mathbf{67,5}$
nachts	$50 + 10 \times \log(34 \times 0,02) + 10 \times \log(11,0) = \mathbf{58,7}$

Erläuterungen:

50 dB(A) = Grundpegel

B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze

N = Bewegungshäufigkeit = Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde

F = Fläche der Toröffnung in m²

Die Schalleistungspegel aus **Tab. 5.1** werden der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "TG-Tor" zugeordnet.

Die Emissionspegel der **Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt** werden in umseitiger **Tab. 5.2** gemäß RLS-90 /4/ berechnet. Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken ergeben sich aus dem Produkt der in **Tab. 5.1** genannten Werte für B und N. Die erhöhten Schallemissionen in Bereichen mit einer Rampensteigung > 5 % sind nach Gl. 9 der RLS-90 /4/ zu berechnen. Für die Fahrbahn beträgt nach Tab. 4 der RLS-90 /4/ der Zuschlag $D_{Stro} = 0$ dB(A).

Die Emissionspegel aus **Tab. 5.2** werden nach Gl. 4 der Parkplatzlärmstudie /3/ in längenbezogene Schalleistungspegel umgerechnet:

$$L_{WA,1h'} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

und den in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Linienschallquellen der TG-Rampe zugeordnet.

Tab. 5.2: Emissionspegel der Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt

Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DTV Kfz/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %	v_Pkw km/h	v_Lkw km/h	D_StrO dB(A)	Steigg. %	L_m,E,T dB(A)	L_m,E,N dB(A)
Stgg ≤ 5 %	87	5,1	0,7	0	0	30	0	0	≤ 5	35,6	26,9
Stgg = 15 %	87	5,1	0,7	0	0	30	0	0	15	41,6	32,9

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M_N: Verkehrsstärke in der lautesten Nachtstunde
- 4 p_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11 $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$
 Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)

6 Ergebnisse

Die Schallimmissionsprognose für die Tiefgarage mit 34 Stellplätzen für das Bauvorhaben "Zwei MFH inklusive Tiefgarage und zwei EFH, Bahnhofstraße / Odenwaldstraße, Karben" im Zuge des Bebauungsplanes Nr. 216 "Bahnhofstraße 227", Stadt Karben, führt zu nachfolgend dargestellten Ergebnissen.

6.1 Beurteilungspegel

In **Anlage 1** im Anhang sind die, mit dem in **Kap. 5** beschriebenen Worst-Case-Ansatz hergeleiteten, rechnerisch prognostizierten (Teil-) Beurteilungspegel an den benachbarten Wohnhäusern durch Geräusche aus der geplanten Tiefgarage sowie bei der Ein- und Ausfahrt beigefügt. Die Immissionspunkte sind in **Abb. 1** im Anhang markiert.

Die Beurteilungspegel wurden im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite für Sonn- und Feiertage ermittelt, den Tagen mit den höchsten Ruhezeitzuschlägen gemäß TA Lärm /1/.

Die energetisch summierten Gesamtbeurteilungspegel sind in **Tab. 6.1** zusammengefasst.

Tab. 6.1: Beurteilungspegel Tiefgarage

Immissionsort	Beurteilungspegel/[dB(A)]	
	tags	nachts
IP1	44,5	32,1
IP2	43,4	31,0
IP3	42,7	30,3

Durch die geplante Tiefgarage werden an den benachbarten Wohnhäusern sogar die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ für reine Wohngebiete (WR) von tags 50 dB(A) und nachts 35 dB(A) sicher eingehalten.

6.2 Spitzenpegelkriterium

Zur Vermeidung kurzzeitiger störender Klappergeräusche beim Überfahren sind Boden-Gitterroste im Bereich der Tiefgaragenzufahrt geeignet zu befestigen oder elastisch zu lagern.

6.3 Vorhabenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die gemäß **Kap. 5** durch die geplante Tiefgarage bedingten 34 Stellplätze * 0,15 Kfz-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde = 5,1 Kfz-Bewegungen/h tags und 34 Stellplätze * 0,02 Kfz-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde = 0,7 Kfz-Bewegungen/h nachts führen an den benachbarten Wohnhäusern entlang der Bahnhofstraße in 6 m Abstand zur Straßenmitte gemäß RLS-90 /4/ zu Beurteilungspegeln von aufgerundet **tags 46 dB(A)** und **nachts 37 dB(A)** (s. **Tab. 6.2**).

Tab. 6.2: Beurteilungspegel vorhabenbezogener Verkehr

Straße	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	DTV	M_T	M_N	p_T	p_N	v_Pkw	v_Lkw	D_StrO	Steigg.	L_m,E,T	L_m,E,N	L_r,T	L_r,N
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	%	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Bahnhofstr.	87	5,1	0,7	0	0	50	50	0	< 5	37,8	29,0	45,7	37,0

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßeneoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11 $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)
- 12, 13 $L_{r,T/N}$: Beurteilungspegel Tag/Nacht an den Gebäuden

Selbst wenn der durch die geplante Tiefgarage bedingte Verkehr zu mehr als einer Verdopplung des bestehenden Verkehrs auf der Bahnhofstraße (entsprechend einer Pegelerhöhung um $10 \cdot \log(2) \text{ dB(A)} = 3 \text{ dB(A)}$) und damit zu Gesamtbeurteilungspegeln von tags $(46 + 3) \text{ dB(A)} = 49 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $(37 + 3) \text{ dB(A)} = 40 \text{ dB(A)}$ führte, wären die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ für reine und allgemeine Wohngebiete von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) noch sicher eingehalten.

Somit besteht gemäß TA Lärm /1/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des vorhabenbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.

6.4 Prognosegenauigkeit

Aufgrund des in **Kap. 5** erläuterten Emissionsansatzes auf der sicheren Seite sowie aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen wird beim bestimmungsgemäßen Betrieb der geplanten Tiefgarage die Prognosegenauigkeit insgesamt mit (0 ... -3) dB(A) abgeschätzt.

6.5 Hinweis

Die Geräusche des Tiefgaragentores und dessen Antriebes dürfen gemäß Tab. 9 der DIN 4109 /6/ in Wohn- und Schlafräumen der geplanten Wohngebäude den maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel von $L_{AF,max,n} = 30$ dB(A) nicht überschreiten.



Dr. Frank Schaffner

ANHANG

Anlage 1

Abb. 1

2 MFH inkl. Tiefgarage u. 2 EFH, Bahnhofstr./Odenwaldstr., Karben

Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

2 MFH inkl. Tiefgarage u. 2 EFH, Bahnhofstr./Odenwaldstr., Karben Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Schallquelle	Zeitbereich	Quellentyp	L'w dB(A)	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
--------------	-------------	------------	--------------	------------------------------	-------------	----------	--------	------------	-----------	------------	------------	--------------	-----------	------------	----------	-------------

Immissionsort	IP1	Nutzung	WA	LrT 44,5 dB(A)	LrN 32,1 dB(A)											
Rampe Stgg. 15 %	LrT	Linie	60,6	21,3	73,9	3	14,37	-34,1	0,0	-3,5	0,0	0,8	0,0	0,0	3,6	43,5
Rampe Stgg. 15 %	LrN	Linie	60,6	21,3	73,9	3	14,37	-34,1	0,0	-3,5	0,0	0,8	-8,8	0,0	0,0	31,1
Rampe Stgg. <= 5 %	LrT	Linie	54,6	3,2	59,7	3	12,03	-32,6	0,0	-3,0	0,0	0,5	0,0	0,0	3,6	31,0
Rampe Stgg. <= 5 %	LrN	Linie	54,6	3,2	59,7	3	12,03	-32,6	0,0	-3,0	0,0	0,5	-8,8	0,0	0,0	18,6
TG-Tor	LrT	Punkt	67,5		67,5	6	22,90	-38,2	0,0	-4,1	0,0	1,5	0,0	0,0	3,6	36,3
TG-Tor	LrN	Punkt	67,5		67,5	6	22,90	-38,2	0,0	-4,1	0,0	1,5	-8,8	0,0	0,0	23,8

Immissionsort	IP2	Nutzung	WA	LrT 43,4 dB(A)	LrN 31,0 dB(A)											
Rampe Stgg. 15 %	LrT	Linie	60,6	21,3	73,9	3	23,89	-38,6	-0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,6	42,4
Rampe Stgg. 15 %	LrN	Linie	60,6	21,3	73,9	3	23,89	-38,6	-0,1	0,0	0,0	0,6	-8,8	0,0	0,0	29,9
Rampe Stgg. <= 5 %	LrT	Linie	54,6	3,2	59,7	3	14,13	-34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	32,2
Rampe Stgg. <= 5 %	LrN	Linie	54,6	3,2	59,7	3	14,13	-34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	19,7
TG-Tor	LrT	Punkt	67,5		67,5	6	36,64	-42,3	-1,0	0,0	-0,1	1,2	0,0	0,0	3,6	35,0
TG-Tor	LrN	Punkt	67,5		67,5	6	36,64	-42,3	-1,0	0,0	-0,1	1,2	-8,8	0,0	0,0	22,5

Immissionsort	IP3	Nutzung	WA	LrT 42,7 dB(A)	LrN 30,3 dB(A)											
Rampe Stgg. 15 %	LrT	Linie	60,6	21,3	73,9	3	24,27	-38,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	41,7
Rampe Stgg. 15 %	LrN	Linie	60,6	21,3	73,9	3	24,27	-38,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	29,2
Rampe Stgg. <= 5 %	LrT	Linie	54,6	3,2	59,7	3	14,72	-34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,8
Rampe Stgg. <= 5 %	LrN	Linie	54,6	3,2	59,7	3	14,72	-34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	19,4
TG-Tor	LrT	Punkt	67,5		67,5	6	36,81	-42,3	-1,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	33,7
TG-Tor	LrN	Punkt	67,5		67,5	6	36,81	-42,3	-1,0	0,0	-0,1	0,0	-8,8	0,0	0,0	21,3

Seite 2	DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Delp-Str. 106 64297 Darmstadt	Anlage 1
---------	---	----------

