

**Prognose über  
die zu erwartende Lärmemission und -immission  
durch die Nutzung geplanter Pkw-Stellplätze  
an der Hauptverwaltung der Graf-Recke-Stiftung  
im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 5287/002  
Einbrunger Straße/Bergesweg in 40489 Düsseldorf**

---

**Planungsstand: August 2013**

Auftrags- Nr. :	P1330014
Auftrag vom:	19. Juli 2013
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. S. Staeck
Seitenzahl:	22 + 4 Seiten Anhang
Datum:	23. August 2013

# INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Seite</b>
1. Situation und Aufgabenstellung.....	1
2. Unterlagen .....	3
2.1. Pläne .....	3
2.2. Gesetze, Verwaltungsvorschriften, Erlasse, Normen und Richtlinien .....	3
2.3. Sonstige Unterlagen .....	4
3. Orientierungswerte, Richtwerte und Beurteilungsgrundlagen .....	5
3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005 .....	5
3.2. Richtwerte gemäß TA Lärm .....	6
3.3. Immissionsrichtwerte im vorliegenden Fall .....	8
4. Vorgehensweise zur Ermittlung der Emission und Immission .....	9
5. Lärmrelevante Quellen .....	10
6. Eingangsdaten der Berechnung .....	11
7. Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Immission.....	15
7.1. Verwendetes Berechnungsprogramm (Software) .....	15
7.2. Ausbreitungsrechnung .....	15
8. Beurteilung .....	18
9. Ergebnisse (Beurteilungspegel).....	19
10. Qualität der Berechnungsergebnisse.....	21
11. Maximalpegel durch einzelne Geräuschspitzen .....	22

## **1. Situation und Aufgabenstellung**

Die Graf-Recke-Stiftung betreibt im Düsseldorfer Stadtteil Kalkum an der Einbrunger Straße ihre Hauptverwaltung. Das Gelände der Graf-Recke-Stiftung ist Teil des räumlichen Geltungsbereichs des im Entwurf befindlichen Bebauungsplans Nr. 5287/002, der durch die Landeshauptstadt Düsseldorf zurzeit erarbeitet wird.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll unter Anderem in der Umgebung des Verwaltungsgebäudes der Graf-Recke-Stiftung neue Wohnbebauung entstehen, der die Schutzwürdigkeit eines Reinen Wohngebiets (WR) zugebilligt werden soll. Das Verwaltungsgebäude soll eine neue Stellplatzanlage mit insgesamt 67 Stellplätzen erhalten, davon 28 Stellplätze für die Verwaltung, 33 Stellplätze für Besucher und 6 als Garagen ausgeführte Stellplätze.

Durch die Nutzung der geplanten Stellplatzfläche können Geräuschimmissionen im Bereich der geplanten Wohnnutzung auftreten. Wir wurden beauftragt, die im Planzustand durch die Nutzung der Stellplatzfläche in der Umgebung zu erwartende Lärmimmission zu berechnen. Die Berechnung und Beurteilung der Immissionen erfolgt in Anlehnung an die TA Lärm.

Die örtliche Situation ist der folgenden Abbildung (Abbildung 1) zu entnehmen.



## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung und wurden zur Bearbeitung herangezogen:

### 2.1. Pläne

- /1/ Bebauungskonzept Einbrunger Straße / Bergesweg, Ausschnitt Süd vom 11.06.2013 durch Dr. Schrammen Architekten BDA GmbH & Co. KG
- /2/ Bebauungskonzept Einbrunger Straße / Bergesweg, Bebauungsplan Nr. 5287/002 vom 23.07.2013 durch Dr. Schrammen Architekten BDA GmbH & Co. KG
- /3/ Bebauungsplan Nr. 5287/002 Graf-Recke-Stiftung (Vorentwurf) durch Landeshauptstadt Düsseldorf, Zwischenstand 24.07.2013

### 2.2. Gesetze, Verwaltungsvorschriften, Erlasse, Normen und Richtlinien

- /4/ BImSchG                      Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I, S. 721), Stand: Neugefasst durch Bekundung vom 26. September 2002 (BGBl. I S.3830); zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I S.2470), in der aktuellen Fassung
- /5/ 16. BImSchV                Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036); zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)
- /6/ TA Lärm                      6. allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 28. August 1998
- /7/ DIN 18005                    Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

- /8/ DIN 18005 Beiblatt 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987
- /9/ DIN 45645 Teil 1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen (Juli 1996)
- /10/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (Teil 2) (Oktober 1999)
- /11/ RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

### **2.3. Sonstige Unterlagen**

- /12/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007
- /13/ Angaben zu der geplanten Nutzung der Stellplätze durch die Graf-Recke-Stiftung mit E-Mail vom 11. Juli 2013

### **3. Orientierungswerte, Richtwerte und Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet unter anderem die Emittentenarten:

- Verkehr
- Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Grundsätzlich entsprechen (bezogen auf den Verkehr auf öffentlichen Straßen) die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den zulässigen Immissionswerten unmittelbar möglich.

Beim Emittenten Industrie und Gewerbe werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ermittelt. Bei bestimmten Lärmarten, wie z.B. dem Nachbarschaftslärm durch Fahr- und Parkvorgänge an Wohnhäusern, Parkplätzen und Tiefgaragen, für die keine verbindlichen Regelwerke vorliegen, wird die TA Lärm häufig als fachlich fundierte Erkenntnisquelle zur Bewertung herangezogen.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebiets Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr.

**Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

	Orientierungswerte [dB(A)]			
	-		Industrie und Gewerbe	
				Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65

### 3.2. Richtwerte gemäß TA Lärm

Im Regelfall wird zur Beurteilung **gewerblicher** Geräusche in der Nachbarschaft die TA Lärm herangezogen. Im vorliegenden Fall wird für die weitere Betrachtung als Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage orientierend die TA Lärm verwendet.

Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der TA Lärm auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. In der TA Lärm wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Im Tagzeitraum werden werktags drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei im Fall von Wohngebieten oder Gebieten mit noch sensiblerer Nutzung die anlagenbedingten Immissionen in Zeitintervallen mit erhöhter Empfindlichkeit mit einem pauschalen Zu-

schlag von 6 dB versehen werden. Des Weiteren können Zuschläge für etwaige Auffälligkeiten durch Impuls- bzw. Tonhaltigkeit der gewerblichen Geräusche im Beurteilungspegel enthalten sein.

Die Richtwerte für die Immissionsorte ergeben sich im Allgemeinen aus den jeweiligen Flächennutzungs-, Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung.

Gemäß TA Lärm gelten im Allgemeinen in Abhängigkeit von der Nutzung bzw. Ausweisung der Gebiete folgende Richtwerte:

**Tabelle 2: Richtwerte gemäß TA Lärm**

	rt [dB(A)]	
		nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Mischgebiete, Dorfgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35

Die zuvor genannten Werte sind immissionsortbezogen und gelten für die gesamten auf den jeweiligen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Geräusche.

Maximalpegel-Kriterium: Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die jeweils zulässigen Richtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

### 3.3. Immissionsrichtwerte im vorliegenden Fall

Den in Abbildung 1 blau dargestellten Gebäuden in den rot umrandeten Gebieten soll die Schutzwürdigkeit eines Reinen Wohngebiets (WR) zugebilligt werden. Dann gelten hier tagsüber 50 dB(A) und nachts 35 dB(A) als Immissionsrichtwert für Geräusche, die nach der TA Lärm ermittelt und beurteilt werden.

Die direkt an der Einbrunger Straße gelegenen, größeren Gebäude (Haus D und E) sind gemäß Bebauungsplanentwurf - wie das Hauptgebäude der Verwaltung auch - Teil des "Sondergebiets Graf-Recke-Stiftung, Verwaltung". Für Gebäude in diesem Bereich kann eine entsprechend geringere Schutzwürdigkeit (höhere Richtwerte), wie z.B. die für Mischgebiete (tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A)), angesetzt werden.

Maximalpegel-Kriterium: Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die oben genannten Richtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

#### 4. Vorgehensweise zur Ermittlung der Emission und Immission

Im vorliegenden Fall wird für die weitere Betrachtung als Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage orientierend die **TA Lärm** herangezogen.

Zur Berechnung der zu erwartenden Immission wird ein auf schalltechnische Belange ausgerichtetes, dreidimensionales, digitales Gelände- und Hindernismodell des Plangebiets und seiner Umgebung erstellt, in das in einem zweiten Schritt die zugehörigen Quelldaten (Emissionsmodell) eingearbeitet werden. Die Berechnung der Emission der Pkw-Parkplätze erfolgt gemäß **Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage**.

Mittels einer normgerechten Ausbreitungsrechnung werden die resultierenden Immissionen für die betrachteten Immissionsorte unter Berücksichtigung etwaiger Hindernisse, der Topographie und der übrigen relevanten Ausbreitungsparameter berechnet und analog zur TA Lärm beurteilt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt punktuell für die benachbarte Bebauung in Form einer Farbkarte.

## 5. Lärmrelevante Quellen

Geräusche in den oben genannten Stellplatzbereichen können durch die zu erwartenden Pkw-Bewegungen entstehen, außerdem durch Vorgänge wie z.B. Motor anlassen, Türen schlagen, Zuschlagen des Kofferraumdeckels etc. (Maximalpegelkriterium). Die Geräusche dieser Ereignisse werden nahezu ungehindert ins Freie abgestrahlt.

## 6. Eingangsdaten der Berechnung

Es besteht folgender Zusammenhang zwischen gemessenen Pegeln und den jeweiligen Schallleistungen:

$$L_W = L_{Aeq} + 10 \log F/F_0$$

$$L_{WT} = L_{AFTeq} + 10 \log F/ F_0$$

$$L_{Wmax} = L_{AFmax} + 10 \log F/ F_0$$

Hierbei ist:

$L_{Aeq}$  = Mittlerer A-bewerteter Schalldruckpegel auf der Messfläche in der Zeitbewertung "fast" gemessen

$L_{AFTeq}$  = Mittlerer A-bewerteter Schalldruckpegel auf der Messfläche nach dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelt

$L_{AFmax}$  = Maximaler A-bewerteter Schalldruckpegel auf der Messfläche in der Zeitbewertung "fast" gemessen

$F$  = Messfläche in  $m^2$

$F_0$  = Bezugsfläche  $1 m^2$

Bei den Eingangsdaten unterscheiden wir zum Einen die Angaben zur Emission der Quellen (abgestrahlte Schallleistung) und zum Anderen die Angaben ihrer jeweiligen Einwirkzeit und des Bezugszeitraums.

Die Schalleistung auf Parkplätzen wird analog der "**Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage**" des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz softwaregesteuert berechnet. Es wird das "**Zusammengefasste Verfahren**" benutzt, das heißt der Fahrverkehr ("Parkplatzsuchverkehr") auf dem Parkplatz ist im Emissionsansatz enthalten. Die Gleichung für die flächenbezogene Schallleistung (bezogen auf  $1 m^2$ ) lautet (vergleiche Formel 11a der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right) \text{ [dB(A)]}$$

Hierbei ist:

- $L_w''$  = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{w0}$  = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz,  $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
- $K_{PA}$  = Zuschlag für Parkplatzart
- $K_I$  = Zuschlag nach Taktmaximalverfahren in dB
- $K_D$  =  $K_D$  beschreibt den Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird.  $K_D = 2,5 \times \log [f \times B - 9] \text{ dB(A)}$ ;  $f \times B > 10$  Stellplätze,  
 $K_D = 0$  für  $f \times B \leq 10$
- $f$  = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $K_{Stro}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- $B$  = Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert
- $N$  = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
- $B \times N$  = Alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- $S$  = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in  $\text{m}^2$
- $S_0$  =  $1 \text{ m}^2$  (Bezugsfläche)

Die Lage der betrachteten Stellplatzfläche ist dem Übersichtsplan (Abbildung 1) zu entnehmen. Als emittierend wird derjenige Bereich des Parkplatzes angenommen, in welchem die Stellplätze und Fahrgassen liegen. Nach Angaben durch die Graf-Recke-Stiftung hat die Verwaltung zurzeit 53 Mitarbeiter, wobei die Kernarbeitszeit zwischen 08:00 und 17:00 Uhr liegt.

Im Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) sind aufgrund des Bestimmungszwecks des Parkplatzes keine Fahrzeugbewegungen zu erwarten. Wir empfehlen, wegen des

sensiblen Umfeldes (WR) durch eine Schranke oder ähnliche Maßnahmen sicherzustellen, dass im Nachtzeitraum keine Fahrzeuge ein- und ausfahren können.

Geht man im Sinne einer äußerst konservativen Betrachtungsweise davon aus, dass

- jeder Mitarbeiter mit einem eigenen Pkw kommt,
- die Fahrzeuge der Mitarbeiter einmal täglich ein- und ausfahren,
- dieselben Fahrzeugbewegungen nochmal durch Besucher auftreten,

ergeben sich täglich 212 Fahrzeugbewegungen im Beurteilungszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr (je 106 Ein- und Ausfahrten). Dies entspricht bei 67 Stellplätzen und 16 Stunden Beurteilungszeit einer Bewegungshäufigkeit von  $N = 0,198$  Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Die geplanten **Garagenplätze** werden ebenfalls im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wie normale Stellplätze behandelt.

Für die Berechnung wird der **nochmals ungünstigere Wert** der Bewegungshäufigkeit für P+R-Parkplätze gemäß Parkplatzlärmstudie 6. Auflage angesetzt:

**Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr):  $N = 0,30$**

Wir gehen davon aus, dass die **Fahrgassen** der Parkplätze asphaltiert oder derart ausgeführt werden, dass gemäß Parkplatzlärmstudie Pkt. 8.2.1 kein Zuschlag  $K_{STRO}$  erforderlich wird ("leise" Oberfläche). Im Einzelnen liegen der Berechnung der Schall-emission des Parkplatzes die folgenden Eingangsdaten zugrunde:

**Tabelle 3: Eingangsdaten der Berechnung**

							wT	
								N (1 h)
Parkplatz Graf-Recke-Verwaltung	322 (N = 0,3)	----	67	63,0	0	4	84,4	----

<sup>\*1</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage für P+R-Parkplätze bei  $N = 0,3$ , 67 Stellplätzen und 16 Stunden Beurteilungszeit.

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass sich ihre Schalleistung gleichmäßig auf die den Vorgängen zuzuordnenden Flächenbereiche (Stellplätze, Fahrgassen, Zufahrt) verteilt.

Maximalpegelkriterium: Durch selten auftretende, kurzzeitige Geräuschereignisse können gemäß Parkplatzlärmstudie im Tagzeitraum folgende maximale Schalleistungen emittiert werden:

**Türen schlagen bei Pkw:  $L_{Wmax} = 100 \text{ dB(A)}$**

## **7. Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Immission**

### **7.1. Verwendetes Berechnungsprogramm (Software)**

Die Berechnungen der Immissionen erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten und validierten Software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement). Hierbei wird ein digitales Modell des Planungsgebiets und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse sowie dem Emittenten Gewerbe.

### **7.2. Ausbreitungsrechnung**

Ausgehend von der abgestrahlten Schalleistung der Emittenten werden anhand des digitalen Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der DIN ISO 9613 - 2 die zu erwartenden Immissionspegel ermittelt. In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein, wie:

- Quellenhöhe
- Richtwirkung
- Topographie
- Meteorologie
- Witterung
- Abschirmung durch Hindernisse
- Reflexion

Im Allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613 - 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

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

$L_{fT}(Dw)$	=	Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
$L_w$	=	Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c$	=	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
$A_{bar}$	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate  $L_{AT}(Dw)$  bestimmt. Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(L_T)$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  herangezogen.

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(Dw) - C_{met}$$

$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

$C_{met}$  ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird. Die Formel zur Ermittlung von  $C_{met}$  für  $d_p > (h_s + h_r)$  lautet gemäß DIN ISO 9613 - 2 (Formel 22):

$$C_{met} = C_0 \times (1 - 10 \times (h_s + h_r) / d_p)$$

Dabei ist

$h_s$  = Höhe der Quelle in Metern

$h_r$  = Höhe des Aufpunkts in Metern

$d_p$  = Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene, in Metern

$C_0$  = Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängt

Im vorliegenden Fall wird im Sinne einer Abschätzung zum ungünstigsten Fall die meteorologische Korrektur nicht berücksichtigt, das heißt es wird  **$C_0 = 0$  dB** gesetzt.

## 8. Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt im vorliegenden Fall *unmittelbar im Zuge der Berechnung der Immission* in Anlehnung an die TA Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse, Töne sowie für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezüglich Gebieten gemäß Nummer 6.1, Buchstaben d - f der TA Lärm.

### **Impulszuschläge ( $K_I$ )**

Die Teilimmissionen der Geräusche der betrachteten Vorgänge können zeitweise auffällig durch Impulse sein. Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde jeweils quellenbezogen separat über den Zuschlag  $K_I$  bei Festsetzung der Schallleistung berücksichtigt, der sich aus der Differenz  $L_{AFTm} - L_{AFm}$  ergibt (vergleiche Tabelle 3). Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt nicht:  $K_I = 0$  dB.

### **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ )**

Die betrachteten Vorgänge emittieren in der Regel keine immissionsrelevanten, einzeltonhaltigen Geräusche. Aus diesem Grund erfolgt kein Zuschlag:  $K_T = 0$  dB.

### **Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ( $K_R$ )**

Gemäß TA Lärm hat für Gebiete nach Nummer 6.1, Buchstaben d bis f auf die Immissionspegel zu Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr, sonn- und feiertags 06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr) ein Zuschlag von  $K_R = 6$  dB zu erfolgen. Im vorliegenden Fall kommen in erster Linie nur Werktage in Betracht. Der entsprechende Zuschlag wird in der Berechnung berücksichtigt.

## 9. Ergebnisse (Beurteilungspegel)

Der nachfolgenden Karte sind die höchsten Beurteilungspegel an den Fassaden der Planbebauung in der unmittelbaren Umgebung in Form von Farbbalken (mit Pegel-angabe) zu entnehmen. Die angegebenen Werte gelten für den Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) und jeweils für das am stärksten von den Immissionen betroffene Geschoss.

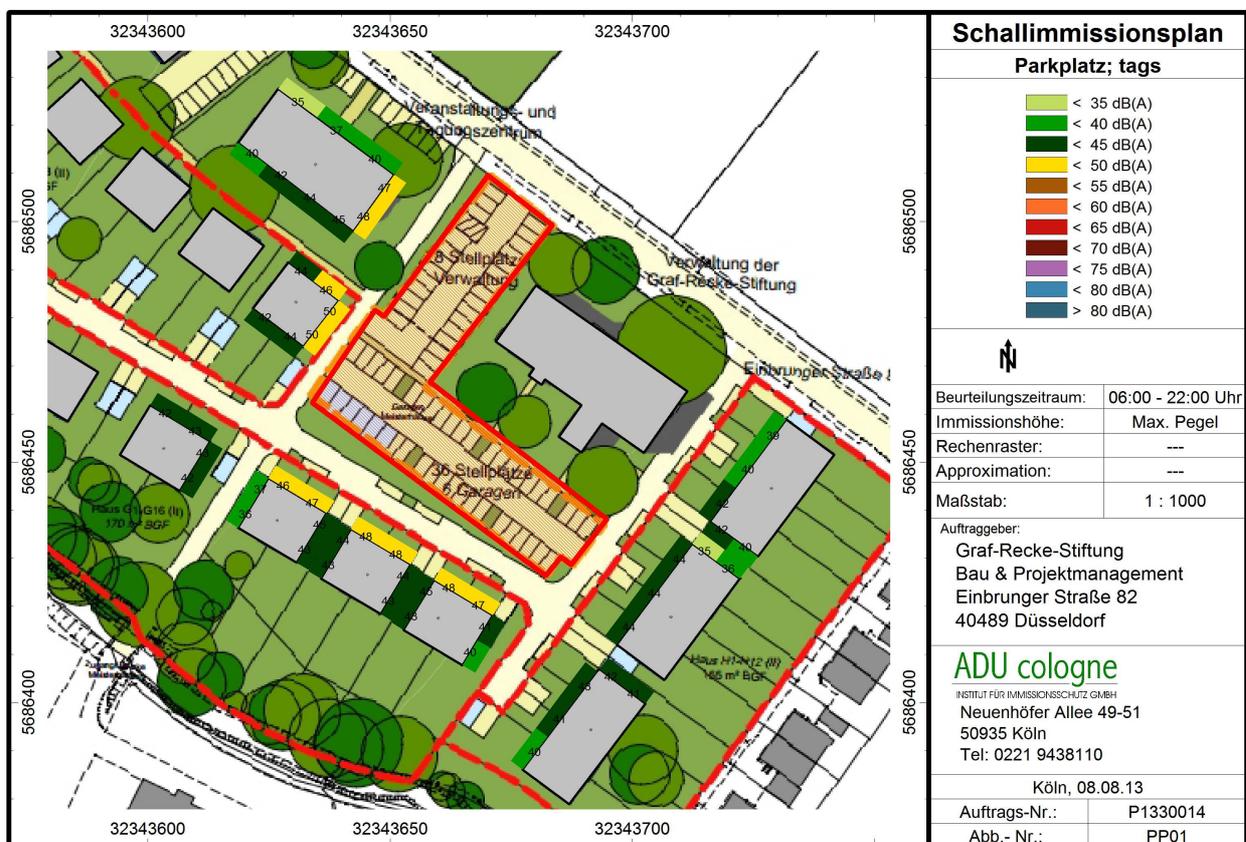


Abbildung 2: Höchste Beurteilungspegel an den Fassaden der Planbebauung

Die Karte lässt erkennen, dass die Immissionsrichtwerte / Orientierungswerte im **Tagzeitraum** auch unter ungünstigsten Annahmen (Berechnung analog P+R-Parkplatz gemäß Parkplatzlärmstudie) an der Planbebauung in der unmittelbaren Umgebung eingehalten bzw. unterschritten werden (höchste Pegelkategorie "gelb", das heißt  $L_z < 50$  dB(A)).

Eine relevante Vorbelastung durch Immissionen von Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist aufgrund der örtlichen Situation nicht gegeben.

Im Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) sind aufgrund des Bestimmungszwecks des Parkplatzes keine Fahrzeugbewegungen zu erwarten. Wir empfehlen, wegen des sensiblen Umfeldes (WR) durch eine Schranke, durch Beschilderung oder ähnliche Maßnahmen sicherzustellen, dass im Nachtzeitraum keine Fahrzeuge ein- und ausfahren.

## **10. Qualität der Berechnungsergebnisse**

Die Berechnungen erfolgten in Anlehnung an die validierten Verfahren der Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage. Diese Berechnungsverfahren und die Berechnungsansätze hinsichtlich der Pkw-Bewegungen repräsentieren grundsätzlich eine worst-case-Betrachtungsweise in prognostischen Untersuchungen. Im vorliegenden Fall sind die Ansätze außerdem im Hinblick auf die tatsächlich zu erwartenden Bewegungshäufigkeiten äußerst konservativ (Behandlung eines Parkplatzes, der zu einem Verwaltungsgebäude gehört, wie ein P+R-Parkplatz gemäß Parkplatzlärmstudie).

Die Verwendung des sogenannten "zusammengefassten Verfahrens" gemäß Pkt. 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie ergibt außerdem Ergebnisse, die "auf der sicheren Seite" liegen. Dieses spezielle Verfahren wird wegen der resultierenden belastbaren Ergebnisse für prognostische Untersuchungen empfohlen.

## 11. Maximalpegel durch einzelne Geräuschspitzen

Durch einzelne, kurzzeitige Geräuschereignisse (Türen schlagen bei Fahrzeugen mit  $L_{wmax} = 100 \text{ dB(A)}$ ) können an dem ungünstigsten Immissionsort tagsüber die folgenden maximalen Pegel auftreten:

**Tabelle 4: Maximalpegel an den Immissionsorten tags**

		Zulässiger Immissionswert tags [dB(A)]
Haus Nr. 35, SO-Fassade	73	50 + 30 = 80 dB(A)

Köln, 23. August 2013

P1330014

wp/st

Fachlich verantwortlich:

ADU cologne  
 INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH  
 Neuenhöfer Allee 49-51  
 D-50935 Köln



(Dr. W. Pook)



(Dipl.-Ing. S. Staeck)

# Anhang

In den folgenden Tabellen verwendete Abkürzungen und ihre Bedeutung:

ID	Identifizierungscode der Schallquelle
L <sub>x</sub> (T/N)	Effektive Schalleistung der Schallquelle im Beurteilungszeitraum in dB(A) (Tag/Nacht) d.h. Schalleistung, die um einen etwaigen Einfluss der Einwirkzeit im jeweiligen Beurteilungszeitraum gemindert und um einen etwaigen Zuschlag für einen Betrieb in Ruhezeiten vermehrt wurde.
L <sub>r</sub> (T/N)	Teilbeurteilungspegel der Schallquelle in dB(A) (Tag/Nacht)
Refl	Reflektionsanteil der Schallquelle in dB
A <sub>bar, eff</sub>	effektives Dämpfungsmaß der Schallquelle aufgrund von Abschirmung in dB, d.h. Differenz aus Teilbeurteilungspegel ohne Abschirmung und mit Abschirmung

## Tabelle A 1: Software-Konfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	3.80
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)	780.00
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 - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	0.50 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
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
SCC_C0	0.0 0.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (	
Streng nach AzB	

## Tabelle A 2: Quelle Parkplatz

Bezeichnung	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		
			(dB A)	(dB A)	(dB A)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB )		(dB )		(min)	(min)	(min)	
PP Graf-Recke Verwaltung	P	in d	84.4	84.4	----	1 Stellplatz	67	1.00	0.30	0.30	----	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	180.00	0.00

**Tabelle A 3: exempl. Teilbeurteilungspegel Haus 35, 1. OG, SO-Seite**

Immissionspunkt  
 Bez.: Haus Nr. 35, 1. OG, SO-Seite  
 ID: IO  
 X: 32343635.88  
 Y: 5686478.09  
 Z: 5.10

Parkplatz nach ISO 9613, Bez: "PP Graf-Recke Verwaltung", ID: "PP"																			
Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	Freq. (Hz)	LxT dB(A)	LxN dB(A)	K0 (dB)	Dc (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Afol (dB)	Ahaus (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
1	32343645.19	5686470.73	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.2	-88.0
2	32343643.17	5686470.37	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.7	0.0	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.0	-88.0
3	32343645.98	5686469.60	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	33.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.4	-88.0
4	32343645.53	5686466.97	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	34.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.6	-88.0
5	32343645.64	5686473.36	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.7	0.0	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.9	-88.0
6	32343644.24	5686473.75	1.00	0	500	58.5	-88.0	2.6	0.0	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.9	-88.0
7	32343643.00	5686472.25	1.00	0	500	58.5	-88.0	2.6	0.0	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.0	-88.0
8	32343646.88	5686474.86	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.7	0.0	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.5	-88.0
9	32343647.33	5686477.48	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.7	0.0	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.5	-88.0
10	32343641.48	5686466.25	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	33.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.5	-88.0
11	32343641.93	5686468.88	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.7	0.0	32.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.8	-88.0
12	32343643.28	5686465.30	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.8	0.0	34.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.6	-88.0
13	32343639.46	5686465.89	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	33.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.7	-88.0
14	32343639.29	5686467.77	1.00	0	500	58.5	-88.0	2.7	0.0	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	28.9	-88.0
15	32343640.53	5686469.26	1.00	0	500	58.5	-88.0	2.7	0.0	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.5	-88.0
16	32343637.21	5686464.21	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.8	0.0	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	33.0	-88.0
17	32343650.26	5686471.64	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.8	0.0	35.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.1	-88.0
18	32343648.01	5686469.96	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.7	-88.0
19	32343647.56	5686467.33	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	35.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.0	-88.0
20	32343650.71	5686474.26	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.8	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.3	-88.0
21	32343648.90	5686475.22	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.4	-88.0
22	32343649.35	5686477.84	1.00	0	500	61.5	-88.0	2.8	0.0	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.3	-88.0
23	32343651.83	5686469.37	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.9	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.9	-88.0
24	32343649.36	5686466.38	1.00	0	500	64.5	-88.0	2.9	0.0	36.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.1	-88.0
25	32343654.65	5686468.60	1.00	0	500	67.5	-88.0	2.9	0.0	37.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.8	-88.0
26	32343648.47	5686459.79	1.00	0	500	68.8	-88.0	2.9	0.0	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	33.6	-88.0
27	32343650.26	5686463.55	1.00	0	500	65.8	-88.0	2.9	0.0	37.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.3	-88.0
28	32343654.31	5686464.27	1.00	0	500	65.8	-88.0	2.9	0.0	38.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.3	-88.0
29	32343644.42	5686459.07	1.00	0	500	68.8	-88.0	2.9	0.0	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	34.1	-88.0
30	32343642.16	5686462.11	1.00	0	500	65.8	-88.0	2.9	0.0	35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.7	-88.0
31	32343638.11	5686461.38	1.00	0	500	65.8	-88.0	2.9	0.0	35.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.8	-88.0
32	32343652.74	5686457.12	1.00	0	500	68.8	-88.0	2.9	0.0	39.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.0	-88.0
33	32343656.57	5686461.24	1.00	0	500	68.8	-88.0	2.9	0.0	39.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.1	-88.0
34	32343655.11	5686452.38	1.00	0	500	71.8	-88.0	3.0	0.0	41.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	33.5	-88.0
35	32343661.19	5686453.47	1.00	0	500	68.8	-88.0	3.0	0.0	42.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	29.2	-88.0
36	32343660.73	5686460.26	1.00	0	500	68.8	-88.0	3.0	0.0	40.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.9	-88.0
37	32343665.46	5686450.79	1.00	0	500	71.8	-88.0	3.0	0.0	43.1	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.4	-88.0
38	32343667.95	5686444.36	1.00	0	500	71.8	-88.0	3.0	0.0	44.4	0.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	28.6	-88.0
39	32343676.50	5686439.01	1.00	0	500	71.8	-88.0	3.0	0.0	46.0	0.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	26.3	-88.0
40	32343656.59	5686476.59	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.7	-88.0
41	32343652.44	5686477.55	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	33.5	-88.0
42	32343657.67	5686472.54	1.00	0	500	69.4	-88.0	2.9	0.0	38.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	34.1	-88.0
43	32343657.59	5686480.17	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.3	-88.0
44	32343653.44	5686481.12	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.9	-88.0
45	32343660.66	5686483.27	1.00	0	500	69.4	-88.0	2.9	0.0	39.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	33.1	-88.0
46	32343658.30	5686486.67	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	38.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	30.5	-88.0
47	32343653.15	5686484.05	1.00	0	500	66.3	-88.0	2.9	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.8	-88.0
48	32343659.30	5686490.25	1.00	0	500	69.4	-88.0	2.9	0.0	39.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	32.7	-88.0
49	32343663.66	5686494.00	1.00	0	500	69.4	-88.0	3.0	0.0	41.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	31.1	-88.0
50	32343665.65	5686501.15	1.00	0	500	69.4	-88.0	3.0	0.0	42.6	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	28.9	-88.0
51	32343682.00	5686431.38	1.00	0	500	64.6	-88.0	3.0	0.0	47.4	0.1	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	17.3	-88.0
52	32343679.08	5686432.19	1.00	0	500	66.3	-88.0	3.0	0.0	47.0	0.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	19.4	-88.0
53	32343677.18	5686432.58	1.00	0	500	65.6	-88.0	3.0	0.0	46.8	0.1	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	19.1	-88.0
54	32343674.15	5686433.81	1.00	0	500	68.1	-88.0	3.0	0.0	46.4	0.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	22.1	-88.0
55	32343666.12	5686439.80	1.00	0	500	68.1	-88.0	3.0	0.0	44.8	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	24.3	-88.0
56	32343663.14	5686443.13	1.00	0	500	65.1	-88.0	3.0	0.0	44.0	0.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	22.5	-88.0