

**SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZUM GEPLANTEN WELCOME- UND TAGUNGSHOTEL AM FÜRSTENWEG 13, PADERBORN IM ZUGE DER AUFSTELLUNG DES B-PLANS NR. 173 (I. ÄNDERUNG) „ALTER SPORTPLATZ FÜRSTENWEG“**

**AUFTRAGS-NR. 05-164-G01-1**

**Auftraggeber:** Kommunalprojekt  
privatepublicpartnerships GmbH  
Virchowstr. 33  
14182 Potsdam

**Planer:** Arch. Büro Westphal und Weinhold  
Bernhard-Köthenbürger-Str. 73  
33102 Paderborn

durch: Herrn Dipl.-Ing. Carsten Westphal / Peter Bee

**Bearbeitet von:** Dipl.-Ing. Horst Weihe

**Berichtsdatum:** 23.03.2006/We/ab

**Berichtsumfang:** 19 Textseiten  
3 Anlagen  
4 Abbildungen

---

<b><u>Inhalt</u></b>	<b><u>Seite</u></b>
<b><u>1. AUFGABENSTELLUNG</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>2. ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN</u></b>	<b><u>4</u></b>
2.1. WELCOME- UND TAGUNGSHOTEL	4
2.2. B-PLAN NR. 173	5
2.3. BETRACHTETE IMMISSIONSORTE (I)	5
<b><u>3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>4. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</u></b>	<b><u>7</u></b>
4.1. KFZ-VERKEHR	8
4.1.1. Tags	8
4.1.2. Nachts	8
4.2. HOTELGEBÄUDE	9
4.3. TECHNIK	10
4.4. FREISITZ	10
4.5. GESAMTBEURTEILUNGSPEGEL	11
4.6. BETRACHTUNG DER MAXIMALPEGEL	11
4.7. QUALITÄT DER PROGNOSE	13
4.8. ÖFFENTLICHER KFZ-VERKEHR AUF DEN PARKPLÄTZEN UND FAHRWEGEN SÜDLICH DES HOTELKOMPLEXES	13
4.9. KFZ-VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	14
<b><u>5. SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN</u></b>	<b><u>15</u></b>
5.1. KFZ-VERKEHR	15
5.2. HOTELGEBÄUDE	16
5.3. TECHNIK	17
5.4. FREISITZ	18
<b><u>6. RESÜMEE</u></b>	<b><u>18</u></b>

Anlagen: Anl. I - III  
Abb. 1 - 4

## 1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber (AG) plant im Zuge der I. Änderung des B-Planes Nr. 173 „Alter Sportplatz Fürstenweg“ der Stadt Paderborn die Errichtung eines 4 – 5-geschossigen Welcome- und Tagungshotels am Fürstenweg 13 in Paderborn (s. Abb. 1 + 2). Das zu überbauende Gebiet wird z. Zt. als Sportplatz genutzt.

In der Nachbarschaft liegen Wohnhäuser (Whs) bzw. Gebäude mit Wohnungen in Gebieten die nach § 34 als reine Wohngebiete (WR) angesehen werden können. Weiterhin sind Wohnhäuser in der Nachbarschaft des Hotels geplant, die in Abstimmung mit dem Planungsamt der Stadt Paderborn bzw. lt. aufzustellendem B-Plan (s. Abb. 4) in Gebieten liegen, die als besonderes Wohnen (WB) bzw. Mischgebiet (MI) eingestuft werden. Im Zuge der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen wird die Parkplatzanordnung südwestlich des Hotels in Anlehnung an Abb. 2 noch geändert.

Es ist durch eine schalltechnische Untersuchung zu prüfen, ob die durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr des Hotels, das Hotelgebäude incl. Technik sowie Freisitz zu erwartenden Geräuschpegel die vorgegebenen Immissionsrichtwerte (IRW) für ein WR/WB/MI lt. der TA Lärm vom 26.08.1998 einhalten.

	WR/WB/MI	
tags	50/60/60 dB(A)	(06.00 – 22.00 Uhr)
nachts	35/40/45 dB(A)	(22.00 – 06.00 Uhr)

Eine Vorbelastung durch im Umfeld angesiedelte Gewerbebetriebe ist nicht gegeben, wie bei einer Ortsbesichtigung festgestellt wurde, d. h., die vom Hotel ausgehenden Geräuschimmissionen sind lt. Pkt. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm nicht auf  $\geq 6$  dB(A) unter IRW abzustimmen.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die durch den Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Pkw-Stellplätzen sowie dem öffentlichen Fahrweg, unmittelbar südlich der geplanten Hotelanlage zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen geplanten Wohnhäusern die Immissionsgrenzwerte (IGW) nach der 16.BImSchV für ein WR/WB/MI einhalten.

	WR/WB/MI	
tags	59 / 64 / 64 dB(A)	(06.00 – 22.00 Uhr)
nachts	49 / 49 / 54 dB(A)	(22.00 – 06.00 Uhr)

## 2. Örtliche Gegebenheiten

### 2.1. Welcome- und Tagungshotel

Das geplante Tagungs- und Welcome Hotel soll am Fürstenweg 13, unmittelbar südlich der Pader in Paderborn (s. Abb. 1 + 2) in 4 – 5-geschossiger Massivbauweise auf einer zur Zeit als Sportplatz genutzten Fläche errichtet werden.

- Es sind insgesamt ca. 146 Zimmer vorgesehen.
- Das Hotel soll überwiegend für Tagungen, Konferenzen, etc. genutzt werden. Feiern, wie Hochzeiten, etc. sind eher selten der Fall.
- Das Restaurant ist im Wesentlichen von Hotelgästen genutzt.
- Ein detaillierter Grundriss des EG ist der Abb. 3 zu entnehmen.
- Die insgesamt 72 Pkw-Parkplätze für die Hotelgäste sind an der Gebäudeost- und –westseite (s. Abb. 2/4) vorgesehen.
- Die Versorgung des Hotels bzgl. der Küche soll durch einen hoteleigenen Lieferwagen an der Gebäudesüdwestecke während der Tageszeit vorgenommen werden.
- Getränkeanlieferungen finden ebenfalls an der Gebäudesüdseite statt.
- U. U. ist mit der Anfahrt von Bussen zu rechnen, die ausschließlich an der Gebäudeostseite im östlichen Bereich des Fahrweges abgestellt werden.
- Die Tagungsräume sind im EG des südlichen Gebäudeteils vorgesehen.
- Gaststätte und Restaurant schließen sich in nördliche Richtung an.
- Ein großer Saal für ca. 300 Personen ist in 1-geschossiger Flachdachbauweise südlich des nördlichen Gebäudeflügels vorgesehen.
- Küche und sonstige Nebenräume sind im westlichen Gebäudeflügel im EG geplant.
- 2 raumluftechnische Geräte (RLT) für Zu- und Abluft des Restaurants und 2 RLT-Geräte für Zu- und Abluft der Küche sind auf dem Flachdach im westlichen Hotelgebäudeteil vorgesehen.
- Eine Kältemaschine soll auf dem Dach des östlichen Gebäudeflügels am Fürstenweg aufgestellt werden.
- Eine Netzersatzanlage ist nicht vorgesehen.
- Eine Freisitzfläche für Außengastronomie mit ca. 20 Sitzplätzen ist nordöstlich des Gebäudekomplexes, im unmittelbaren Nahbereich des Haupteingangs geplant. Hier ist ausschließlich ein Betrieb während der Tageszeit bis 22.00 Uhr vorgesehen.
- Die Dachfläche des 1-geschossigen Flachdachbaus im Bereich des Saales soll aus Stahlbeton (Schalldämm-Maß  $R'_w \geq 55$  dB) erstellt werden.

## 2.2. B-Plan Nr. 173

Im Zuge der Errichtung des geplanten Hotelkomplexes wird der bestehende B-Plan Nr. 173 I. Änderung „Alter Sportplatz Fürstenweg“ der Stadt Paderborn geändert.

- Das B-Plan-Gebiet ist in der Abb. 4 stark umrandet gekennzeichnet und weist eine max. Ausdehnung von ca. 160 x 180 m auf.
- Es wird im Norden von der Pader, im Osten vom Fürstenweg, im Süden von der Reumontstraße und im Westen von Parzellierungsgrenzen begrenzt.
- Das Gelände weist keine schalltechnisch relevanten Höhenunterschiede auf.
- Im Bereich des ehemaligen Sportplatzes im Nordosten des B-Plan-Gebietes ist der Hotelkomplex mit einer 4-geschossigen Bauweise vorgesehen. Das Gebiet soll als Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden.
- Westlich des Hotelkomplexes ist eine weitere als MI ausgewiesene Fläche u. a. für eine Wohngebebauung geplant.
- Die bestehende und geplante 3½-geschossige Wohnbebauung südlich des Hotelkomplexes bis an die Reumontstraße soll als Wohnbaufläche (WB) mit einer max. 3½-geschossigen Wohnbebauung ausgewiesen werden. Die hier z. Z. bestehenden Gebäude werden dann abgebrochen.

## 2.3. Betrachtete Immissionsorte (I)

Die bei den Berechnungen betrachteten Immissionsorte sind im digitalisierten, dreidimensionalen Berechnungsmodell (s. Anl. I) gekennzeichnet.

- I1: 3½-geschossiges Wohnhaus Fürstenweg 9, ca. 27 m südlich des geplanten Hotels (WB). Bei diesem Gebäude werden ausschließlich die Ost- und Westseite betrachtet, da an der Nordseite keine Fenster vorhanden sind.
- I2: 2½-geschossiges Wohnhaus Reumont-Str. 52, ca. 40 m südsüdwestlich des geplanten Hotels (WB)
- I3: Geplante 3½-geschossige Bebauung, unmittelbar südwestlich der geplanten Parkplätze (MI).
- I4: Geplante 3½-geschossige Bebauung, westlich der Pkw-Parkplätze im Bereich der Anlieferzone (MI).
- I5: Geplante 3½-geschossige Wohnbebauung, ca. 8 m westlich des geplanten Hotels (MI).

- 
- I6: Wohnhaus Fürstenweg 15, ca. 55 m nördlich des geplanten Hotels (Hausmeisterwohnung) (MI)
- I7: 1½-geschossige Wohnbebauung am Rolandweg, ca. 85 m nordöstlich des geplanten Hotels (WR)
- I8: 5-geschossiges Gebäude Dietrich-Bonhoeffer-Haus, ca. 30 m südöstlich des geplanten Hotels (MI). In diesem Gebäude ist das Seniorenzentrum des St. Johannes-Stift untergebracht.
- I9: Mögliche 3½-geschossige Bebauung im WB, unmittelbar südlich des öffentlichen Fahrweges für den Pkw-Parkplatz der geplanten Hotelanlage (WB)
- I10: Mögliche 3½-geschossige Bebauung, unmittelbar südwestlich des öffentlichen Fahrweges für den Pkw-Parkplatz der geplanten Hotelanlage (WB)

Das gesamte Gelände innerhalb und außerhalb der geplanten Hotelanlage weist keine schalltechnisch relevanten Höhenunterschiede auf, wie den Höhenangaben der Abb. 1 zu entnehmen ist.

### **3. Beurteilungsgrundlagen**

- Vom Planer wurden die Abb. 2 – 4 zur Verfügung gestellt.
- TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (26.8.1998)
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)
- „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)
- „Parkplatzlärmstudie“ 2003 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89
- TÜV-Bericht „Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen“ im Auftrag des MAGS/NW vom 22.7.1982
- „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 vom 16.5.1995
- VDI-Richtlinie 2720 Bl.1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (3/1997)
- VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ (8/1976)
- VDI-Richtlinie 3726 „Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen“ (1/1991)

- 
- VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (4/2002)
  - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12.6.1990)

#### **4. Ermittlung der Beurteilungspegel**

Es werden die zu erwartenden Beurteilungspegel durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr, die geräuschintensive Nutzung der Räume, wie Tagungs- und Konferenzräume, Gaststätte, Restaurant, Saal des Hotels, Technik und Freisitz während der Tages- und Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) berechnet.

- Die Berechnungen erfolgen nach der detaillierten Prognose der TA Lärm, Pkt. A. 2.3.
- Eine Berechnung im Terzfrequenzspektrum erfolgte nicht.
- Bei den Berechnungen sind die Reflexionen und Abschirmungen durch bestehende und geplante Bebauungen mit einbezogen.
- Die Impulshaltigkeit ( $K_I$ ) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel berücksichtigt.
- Die meteorologische Korrektur  $C_{met.}$  wird bei den Berechnungen berücksichtigt, wobei  $C_0 = 2$  dB gesetzt wird.
- 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) finden gemäß TA Lärm, Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wird der Zuschlag nur am I1/I2/I9 und I10 (WB) sowie am I7 (WR) berücksichtigt.
- Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung des Gebietes gemäß TA Lärm, Pkt. 2.4. ist nicht vorhanden.
- Die Berechnungen erfolgten mit der Software IMMI der Fa. Wölfel Meßsysteme Software GmbH & Co, Höchberg. Die Anlagen sind jeweils mit der Programmversion gekennzeichnet.
- Ein detailliertes, digitalisiertes Berechnungsmodell ist der Anl. I und die Einzelberechnungen sind der beigefügten Anl. II zu entnehmen.

#### 4.1. Kfz-Verkehr

##### 4.1.1. Tags

Folgende Fahrzeugbewegungen werden angesetzt:

- Bei den Berechnungen wird unter Berücksichtigung von einigen Einzelzimmern davon ausgegangen, dass insgesamt ca. 280 Betten im Hotel vorhanden sind. Nach der unter Pkt. 3 aufgeführten Parkplatzlärmstudie 2003 werden bei den Berechnungen für große Hotels mit  $\geq 100$  Betten 0,07 Bewegungen/Bett + h für die Tageszeit bei den Berechnungen angesetzt. Hieraus ergeben sich 314 Pkw-Bewegungen/16 h (tags). Umgerechnet auf die geplanten 72 Stellplätze ergeben sich hieraus 0,272 Bewegungen/Stellplatz + h.
- Die Berechnung der Geräuschabstrahlung des Parkplatzes erfolgt nach dem sog. zusammenfassenden Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Verbindung mit der in der TA Lärm vom 26.08.1998 angegebenen Berechnungsmethodik nach der RLS-90. Es werden die Berechnungskriterien eines Park and Ride- (P + R-) Parkplatzes angesetzt. Die Bewegungen werden gleichmäßig verteilt über den gesamten Tageszeitraum zwischen 06.00 – 22.00 Uhr berücksichtigt.
  - An- und Abfahrt eines Busses/Tag an der Gebäudeostseite, 1 An- bzw. Abfahrt davon während der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
  - 1 An- und Abfahrt von 2 Lkw/Tag zwischen 07.00 – 20.00 Uhr, incl. Rangieren sowie Be- und Entladen mit folgenden Beurteilungskriterien aufgrund von Vergleichsmessungen:
    - Rangieren 2 min. / Lkw; Schalleistungspegel  $L_{WAFTeq} = 99$  dB(A)
    - 0,25 h / Lkw Be- und Entladebetrieb;  $L_{WAFTeq} = 96$  dB(A)
  - An- und Abfahrt von insgesamt 4 Lieferwagen/Tag sowie Be- und Entladen an der Gebäudesüdseite, 50 % davon während der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
  - Be- und Entladung à 10 min./Lieferwagen;  $L_{WAFTeq} = 96$  dB(A)

##### 4.1.2. Nachts

Während der Nachtzeit werden 17 Pkw-Bewegungen/h auf den insgesamt 72 Pkw-Parkplätzen in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie mit 0,06 Bewegungen/Bett + h bei den Berechnungen angesetzt. Hieraus ergeben sich 0,233 Bewegungen/Stellplatz + h.

Die Berechnungen werden analog zur Tageszeit bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen durchgeführt.

#### 4.2. Hotelgebäude

Es werden die zu erwartenden Geräuschemissionen über die Fenster der im EG des Hotels vorgesehenen Räume bei geräuschintensiven Veranstaltungen ermittelt. Folgende Beurteilungskriterien werden dabei zugrunde gelegt:

- Tagungs-/Konferenzräume; Innenpegel  $L_{AF_{Teq}} \leq 85$  dB(A)  
Fenster werden während der Tageszeit zwischen 07.00 – 20.00 Uhr im gekippten Zustand geöffnet angenommen.
- Gaststätte/Restaurant; Rauminnenpegel:  $L_{AF_{Teq}} \leq 85$  dB(A), lt. VDI 3726  
Fenster werden während der Tageszeit zwischen 07.00 – 20.00 Uhr im gekippten Zustand geöffnet angenommen.  
Gaststättentür neben Haupteingang während der Tageszeit zwischen 07.00 – 20.00 Uhr im geöffneten Zustand.
- Saal; Rauminnenpegel:  $L_{AF_{Teq}} \leq 100$  dB(A), z. B. bei Tanzveranstaltungen oder Musikdarbietungen  
Fenster, Türen und RWA sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit im geschlossenen Zustand.  
Bei den Berechnungen der Fenster- und Türflächen des Saales wird zur Berücksichtigung tieffrequenter basshaltiger Musik jeweils ein Sicherheitszuschlag von 5 dB(A) in Ansatz gebracht.
- Küche; Rauminnenpegel:  $L_{AF_{Teq}} \leq 80$  dB(A)  
Fenster werden während der Tageszeit bis 22.00 Uhr im gekippten Zustand geöffnet angenommen.

Bei allen Räumlichkeiten wird aus Sicherheitsgründen während der Tageszeit von einem 12 h-Betrieb, 2 h davon während der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Sonn- und Feiertagen zwischen 13.00 – 15.00 Uhr bzw. 20.00 – 22.00 Uhr ausgegangen. Während der Nachtzeit wird jeweils ein ununterbrochener Betrieb während der ungünstigsten Nachtstunde zugrunde gelegt. Fenster und Türen sind in allen Bereichen während der Nachtzeit im geschlossenen Zustand bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schalldämm-Maße und Randbedingungen berücksichtigt worden.

#### 4.3. Technik

Für die raumluftechnischen Aggregate und die Kälteanlage werden die nachstehend aufgeführten vom AG bzw. den Herstellern angegebenen Schallleistungspegel bei den Berechnungen angesetzt. Es wird dabei jeweils von einem ununterbrochenen Betrieb sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit (ungünstigste Stunde) ausgegangen.

- RLT Gerät Abluft Restaurant::  $L_{WAeq} = 65 \text{ dB(A)}$
- RLT Gerät Zuluft Restaurant:  $L_{WAeq} = 65 \text{ dB(A)}$
- RLT Gerät Zuluft Küche:  $L_{WAeq} = 63 \text{ dB(A)}$
- RLT Geräte Abluft Küche:  $L_{WAeq} = 66 \text{ dB(A)}$
- Kältemaschine, Fabr. York, Typ CAL 0377 SB (R 407 C)  
auf Dachmitte, östlicher Gebäudeflügel  $L_{WAeq} \leq 88 \text{ dB(A)}$

#### 4.4. Freisitz

Es werden die zu erwartenden Teilbeurteilungspegel durch den geplanten Freisitz, unmittelbar östlich des Hotelhaupteinganges ermittelt. Bei den Berechnungen wird von 20 Personen im Außenbereich ausgegangen, von denen ca. 50 % ( $\equiv$  10 Personen) lt. VDI 3770 sprechen. Die Geräuschemissionen werden unter Berücksichtigung eines Schallleistungspegels gemäß der unter Pkt. 3 aufgeführten VDI 3770 für gehobene Sprache mit  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Nach der Gl. 20 von

$$\Delta L = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \times \log(n) \text{ in dB}$$

mit  $n = 10$  Personen

wird ein Impulzzuschlag von 5 dB in Ansatz gebracht.

Es wird ausschließlich ein Betrieb während der Tageszeit zwischen 10.00 – 22.00 Uhr berücksichtigt. Zur Nachtzeit ist kein Betrieb vorgesehen.

#### 4.5. Gesamtbeurteilungspegel

Die für die Tages- und Nachtzeit an den betrachteten Immissionsorten ermittelten Gesamtbeurteilungspegel mit Schallschutzmaßnahmen sind in der nachstehenden Tabelle I zusammenfassend aufgeführt.

Tab. I: Beurteilungspegel tags/nachts in dB(A) mit Schallschutz

Immissionsort	I1(O)	I1(W)	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	tags										
$\Sigma L_r$	<b>37,6</b>	<b>44,6</b>	<b>50,1</b>	<b>53,0</b>	<b>54,0</b>	<b>45,6</b>	<b>49,5</b>	<b>44,5</b>	<b>47,5</b>	<b>52,1</b>	<b>48,4</b>
IRW	60	60	60	60	60	60	60	50	60	60	60
Unterschreitung	22,4	15,4	9,9	7,0	6,0	14,4	10,5	5,5	12,5	7,9	11,6
Immissionsort	I1(O)	I1(W)	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	nachts										
$\Sigma L_r$	<b>35,5</b>	<b>36,2</b>	<b>37,6</b>	<b>43,2</b>	<b>44,7</b>	<b>40,0</b>	<b>34,9</b>	<b>33,5</b>	<b>39,6</b>	<b>39,7</b>	<b>38,6</b>
IRW	40	40	40	45	45	45	45	35	45	40	40
Unterschreitung	4,5	3,8	2,4	1,8	0,3	5,0	10,1	1,5	5,4	0,3	1,4

Der Vergleich der Tagesbeurteilungspegel mit den einzuhaltenden IRW von 50/60/60 dB(A) für ein WR/WB/MI zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen eingehalten werden.

Der Vergleich der ermittelten Nachtbeurteilungspegel mit den einzuhaltenden IRW von 35/40/45 dB(A) für ein WR/WB/MI zeigt, dass diese ebenfalls an allen betrachteten Immissionsorten bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen eingehalten werden.

#### 4.6. Betrachtung der Maximalpegel

Die Maximalpegel durch Pkw-, Lieferwagen-, Lkw- und Bus-Verkehr sowie die Personen im Bereich des Freisitzes zur Tageszeit sowie durch den Pkw-Verkehr zur Nachtzeit sind bei den

Berechnungen ebenfalls berechnet worden. Die Geräuschemissionen wurden bei Vergleichsmessungen ermittelt und wie folgt zugrunde gelegt:

- $L_{WAFmax.} = 92,5, 97,5 / 99,5$  dB(A) (Pkw beschleunigte Abfahrt; Türen-/ Kofferraumschlagen)
- $L_{WAFmax.} = 110$  dB(A) (Lkw beschleunigte Vorbeifahrt)
- $L_{WAFmax.} = 116$  dB(A) (Be-/Entladebetrieb)
- $L_{WAFmax.} = 102,8$  dB(A) Bus
- $L_{WAFmax.} = 95$  dB(A) (menschliche Stimme: lautes Rufen)

Die Maximalpegel werden dabei je nach Lage der Immissionsorte angesetzt. Die an den betrachteten Immissionsorten während der Tages- und Nachtzeit zu erwartenden Maximalpegel sind in der nachstehenden Tab. II zu entnehmen.

Tab. II: Maximalpegel tags/nachts in dB(A) mit Schallschutz

Immissionsort	I 1(O)	I 1(W)	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8	I 9	I 10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	tags										
<b><math>L_{AFmax.Pkw}</math></b>	<b>54,7</b>	<b>61,8</b>	<b>62,6</b>	<b>78,0</b>	<b>81,7</b>	<b>68,7</b>	<b>53,3</b>	<b>49,3</b>	<b>57,4</b>	<b>66,9</b>	<b>70,2</b>
<b><math>L_{AFmax.Personen}</math></b>	<b>43,2</b>	<b>35,2</b>	<b>27,6</b>	<b>29,0</b>	<b>28,3</b>	<b>29,6</b>	<b>49,8</b>	<b>44,8</b>	<b>44,2</b>	<b>31,3</b>	<b>30,1</b>
$L_{AFmax.zul.}$	90	90	90	90	90	90	90	80	90	90	90
Unterschreitung Personen	35,3	28,2	27,4	12,0	8,3	21,3	36,7	30,7	32,6	23,1	19,8
Unterschreitung Pkw	46,8	54,8	62,4	61,0	61,7	60,4	40,2	35,2	45,8	58,7	59,9
Immissionsort	I 1(O)	I 1(W)	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8	I 9	I 10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	nachts										
<b><math>L_{AFmax.Pkw}</math></b>	<b>53,2</b>	<b>53,5</b>	<b>51,0</b>	<b>60,2</b>	<b>61,4</b>	<b>49,8</b>	<b>53,3</b>	<b>49,3</b>	<b>56,2</b>	<b>55,0</b>	<b>57,1</b>
$L_{AFmax.zul.}$	60,0	60,0	60,0	65,0	65,0	65,0	65,0	55,0	65,0	60,0	60,0
Unterschreitung	6,8	6,5	9,0	4,8	3,6	15,2	11,7	5,7	8,8	5,0	2,9

Der Vergleich der ermittelten Maximalpegel tags mit den zul. Maximalpegeln von  $L_{AFmax.zul.} = 50 + 30 = 80 / 60 + 30 = 90 / 60 + 30 = 90$  dB(A) tags für ein WR/WB/MI zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten mit Sicherheit eingehalten werden.

Der Vergleich der ermittelten Maximalpegel nachts mit den zul. Maximalpegeln von  $L_{AFmax.zul.} = 35 + 20 = 55 / 40 + 20 = 60 / 45 + 20 = 65$  dB(A) für WR/WB/MI zeigt, dass diese bei

Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen ebenfalls an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

#### 4.7. Qualität der Prognose

- Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die vorgegebenen IRW tags durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr des geplanten Welcome- und Tagungshotels eingehalten werden. Es wurden zur Sicherheit Betriebszeiten zugrunde gelegt, die u. U. unrealistisch lang sind.
- Weiterhin hat sich gezeigt, dass die vorgegebenen IRW nachts an allen betrachteten Immissionsorten bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen eingehalten werden.
- Die zul. Maximalpegel tags/nachts werden an allen betrachteten Immissionsorten durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr sowie die Personen auf dem Freisitz (tags) an allen betrachten Immissionsorten bei Berücksichtigung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen eingehalten.
- Die verwendeten Emissionsdaten beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt.

#### 4.8. Öffentlicher Kfz-Verkehr auf den Parkplätzen und Fahrwegen südlich des Hotelkomplexes

Die Geräuschimmissionen durch die Pkw auf den 35 öffentlichen Stellplätzen, unmittelbar südlich des geplanten Hotels incl. Fahrweg werden im Folgenden bei Berücksichtigung der Berechnungskriterien der unter Pkt. 3 aufgeführten Parkplatzlärmstudie 2003 ermittelt. Die Berechnungen der Fahrwege werden nach der RLS-90 durchgeführt.

- Bei den Berechnungen wird von gebührenfreien P + R-Parkplätzen mit einer Frequentierung von 0,3/0,1 Bewegung/Stellplatz + h tags/nachts ausgegangen.
- Zusätzlich werden die An-/Abfahrten der 226/13,3 Pkw tags/nachts auf den 57 Stellplätzen südlich des Hotelkomplexes über den öffentlichen Weg mit berücksichtigt.
- Ferner sind für die Ver- und Entsorgung des Hotels die Anfahrt von 2 Lkw/Tag und 4 Lieferwagen/Tag bei den Berechnungen berücksichtigt worden.

Die Parkflächen und Fahrwege sind dem digitalisierten dreidimensionalen Berechnungsmodell (s. Anl. I) zu entnehmen. Die detaillierten Einzelberechnungen für den I9 sind der Anl. III zu entnehmen. Die sich ergebenden Beurteilungspegel sind in der nachstehenden Tab. III aufgeführt. Die Beurteilungspegel sind lt. der 16.BImSchV auf ganze dB gerundet.

Tab. III: Beurteilungspegel tags/nachts in dB(A)

Immissionsort	I1(O)	I1(W)	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	tags										
$\Sigma L_r$	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>46</b>
IGW	64	64	64	64	64	64	64	59	64	64	64
Unterschreitung	27	20	17	17	19	24	40	35	22	14	18
Immissionsort	I1(O)	I1(W)	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
Geschoss	3.OG	3.OG	3.OG	2.OG	2.OG	2.OG	1.OG	1.OG	2.OG	3.OG	3.OG
Gebietseinst.	WB	WB	WB	MI	MI	MI	MI	WR	MI	WB	WB
Zeitraum	nachts										
$\Sigma L_r$	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>47</b>	<b>42</b>
IGW	49	49	49	54	54	54	54	49	54	49	49
Unterschreitung	16	9	6	10	13	17	33	28	16	2	7

Der Vergleich der ermittelten Tages- und Nachtbeurteilungspegel mit den vorgegebenen IGW von 59/64 dB(A) tags bzw. 49/54 dB(A) nachts für ein WR/WB/MI lt. der 16.BImSchV zeigt, dass diese jeweils mit Sicherheit eingehalten werden.

Eine Betrachtung der Maximalpegel durch öffentlichen Kfz-Verkehr wird nicht durchgeführt, da diese nach der 16.BImSchV nicht vorgesehen ist.

#### 4.9. Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die Kfz-Bewegungen durch den betriebsbedingten Pkw-, Lieferwagen-, Lkw- und Bus-Verkehr vom und zum Hotel erfolgen über den Fürstenweg. Aufgrund des relativ geringen zusätzlichen Verkehrsaufkommens ist nicht mit einer Erhöhung der Verkehrsimmissionen um  $\geq 3$  dB(A) zu rechnen.

## 5. Schallschutzmaßnahmen

Um die vorgegebenen IRW sowie zul. Maximalpegel tags/nachts an den betrachteten Immissionsorten einhalten zu können, werden nachfolgende Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen erforderlich.

### 5.1. Kfz-Verkehr

#### tags

- Während der Tageszeit können sich die bei den Berechnungen angesetzten Kfz-Bewegungen jeweils verdoppeln, ohne dass an einem der betrachteten Immissionsorte der IRW überschritten wird, d. h., es sind genügend Sicherheiten vorhanden.

#### nachts

- Die südlichen 3 Parkplatzreihen des Gesamtparkplatzes südwestlich der Hotelanlage (insgesamt 40 Pkw-Stellplätze; s. Abb.2) sind in Form einer Carportanlage mit folgendem Aufbau zu überbauen:  
Die gesamte Überbauung muss an der Nordseite eine Höhe von  $h \geq 4,0$  m über Parkplatzniveau aufweisen.  
Der Carport ist an der West-, Süd- und Ostseite im Bereich der südlichen Parkplatzreihe vollständig zu schließen, während die verbleibenden Bereiche bis zu einer Höhe von  $h \leq 3,0$  m offen bleiben können, d. h., von der  $\geq 4,0$  m hohen nördlichen, westlichen und östlichen Dachkante ist eine Blende um  $\geq 1,0$  m bis auf eine Höhe von  $h \leq 3,0$  m nach unten zu führen.
- Zur Einhaltung des IRW von 45 dB(A) sowie des zul. Maximalpegels an der westlich des Parkplatzes geplanten Wohnbebauung (MI; I3 – I5) ist es zusätzlich erforderlich, die im westlichen Randbereich vorgesehenen 7 Pkw-Stellplätze ebenfalls als Carport zu überbauen, welches an der Westseite eine Höhe von  $h \geq 2,0$  m und an der Ostseite eine Höhe von  $h \geq 3,5$  m jeweils über Parkplatzniveau aufweisen muss.  
Der Carport ist ebenfalls an der Nord-, West- und Südseite vollständig zu schließen.
- Beide Carportanlagen sollten aus Materialien erstellt werden, die ein Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 25$  dB aufweisen. Dies wird durch alle 1-schaligen, dichten Bauteile mit einem Flächengewicht von  $m' \geq 10$  kg/m<sup>2</sup> erreicht. Auf eine gute Abdichtung der einzelnen

- 
- Bauteile untereinander sowie am Boden, vor allem im Anschlussbereich zwischen den aufsteigenden Wand- und Dachflächen der Carports ist zu achten.
  - Zur Vermeidung von Reflexionen ist es erforderlich, die zu den Stellplätzen gerichteten Dach- und Wandflächen jeweils hochabsorbierend auszuführen. Hierzu eignen sich z. B.  $\geq 40$  mm starke mit Vlies kaschierte hydrophobierte Mineralfaserplatten, die mit Lochblechen oder Latten auf Lücke (Lochflächenanteil  $\geq 23$  %) beplankt werden. Andere, glw. Ausführungen sind möglich.
  - Zur Nachtzeit sollte kein betriebsbedingter Anlieferverkehr durch Lieferwagen und Lkw im Bereich des geplanten Hotels stattfinden. Ist dies nicht zu vermeiden, wird eine schalltechnische Ergänzung empfohlen.

Die Parkplätze und Fahrwege sind zu asphaltieren. Alternativ können sie gepflastert werden. Die Fugen einschließlich Fase dürfen dann bei einer beliebigen Verlegung maximal 8mm und bei einer diagonalen Verlegung maximal 12 mm breit sein.

## 5.2. Hotelgebäude

- Im Bereich der Tagungs- und Konferenzräume, der Gaststätte, des Restaurants und der Küche können jeweils Fenster mit einer Iso-Verglasung (4/12/4) (Glas/SZR/Glas) mit einem Schalldämm-Maß von  $R_w \geq 31$  dB unter Berücksichtigung der bei den Berechnungen angesetzten Innenpegel von  $L_{AFTeq} \leq 85$  dB(A) eingebaut werden. Solche Fenster sind ohnehin lt. EnEV vorzusehen.  
Die Fenster können während der Tageszeiten zwischen 07.00 – 20.00 Uhr, außerhalb der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu Lüftungszwecken jeweils gekippt werden.  
Bei einem höheren Innenpegel sollten sie jedoch geschlossen werden.  
Während der Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zwischen 20.00 – 22.00 Uhr sowie zur Nachtzeit sind die Fenster jeweils geschlossen zu halten.
- Die Gaststätteneingangstür neben dem Haupteingang kann während des Betriebes zwischen 07.00 – 20.00 Uhr geöffnet bleiben, während sie zwischen 20.00 – 22.00 Uhr und zur Nachtzeit geschlossen zu halten ist. Ggf. ist ein Selbstschließer vorzusehen.
- Die Dachfläche des Saales sollte ein Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 55$  dB aufweisen. Dies wird z. B. durch eine  $\geq 18$  cm starke Stahlbetondecke erreicht. Andere, glw. Ausführungen sind möglich. Ggf. wird eine schalltechnische Überprüfung bei einer Leichtdachausführung empfohlen.

- Die im Bereich der Dachfläche vorgesehenen Lichtkuppeln (RWA) sollten im eingebauten, funktionsfähigen Zustand ein Schalldämm-Maß von  $R_w \geq 32$  dB aufweisen. Sie sind während des geräuschintensiven Betriebes geschlossen zu halten. Hierzu sind Sonderkonstruktionen erforderlich.
- Die an der Gebäudesüdseite des Saales vorgesehenen Fenster und Türen sollten unter Berücksichtigung des bei den Berechnungen angesetzten Innenpegels von  $L_{AFTeq} \leq 100$  dB(A) ein Schalldämm-Maß von  $R_{w,R} = 47$  dB aufweisen. Dies wird z. B. durch Fenster mit einem  $R_{w,P} \geq 49$  dB (gemessen im Prüfstand) erreicht. Solche Schalldämm-Maße sind in der Regel durch Kastenfenster erreichbar. Es wird empfohlen, das Schalldämm-Maß von der einbauenden Firma schriftlich garantieren und durch Prüfzeugnisse belegen zu lassen.
- Die Fenster und Außentüren des Saales sind sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit während des geräuschintensiven Betriebes im Saal geschlossen zu halten.

### 5.3. Technik

Die raumluftechnischen Geräte (RLT) für das Restaurant und die Küche für die Zu- und Abluft können auf dem Flachdach im westlichen Gebäudeteil des geplanten Hotels aufgestellt werden. Sie sollten die nachstehend nochmals aufgeführten von den Herstellern angegebenen Schalleistungspegel zur Einhaltung der ungünstigeren IRW nachts in Verbindung eines ununterbrochenen Betriebes im Hotel (Saal; Gaststätte; Restaurant; Tagungs- und Konferenzräume sowie Küche) und den Pkw-Verkehr nicht überschreiten:

- RLT Gerät Abluft Restaurant::  $L_{WAeq} = 65$  dB(A)
- RLT Gerät Zuluft Restaurant:  $L_{WAeq} = 65$  dB(A)
- RLT Gerät Zuluft Küche:  $L_{WAeq} = 63$  dB(A)
- RLT Geräte Abluft Küche:  $L_{WAeq} = 66$  dB(A)
- Kältemaschine, Fabr. York, Typ CAL 0377 SB (R 407 C)  
auf Dachmitte, östlicher Gebäudeflügel  $L_{WAeq} \leq 88$  dB(A)
- Zur Reduzierung der vom Kälteaggregat auf der der Dachfläche des östlichen Hoteltraktes ausgehenden Immissionen ist es erforderlich, umlaufend um das Gerät eine abschirmende Lärmschutzwand (LS-Wand) in einem Abstand von ca. 0,8 – 1,0 m aufzustellen. Diese sollte so ausgeführt werden, dass sie  $\geq 2,0$  m über Oberkante des Aggregates hinaus ragt. Die LS-Wand muß ein Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 25$  dB

aufweisen. Dies wird durch alle 1-schaligen dichten Bauteile mit einem Flächengewicht von  $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$  erreicht. Auf eine gute Abdichtung der einzelnen Bauteile untereinander sowie am Dach ist zu achten. Einzubringende Türen, Kappen, etc. müssen ein gleichwertiges Schalldämm-Maß aufweisen und während des Betriebes zur Nachtzeit geschlossen gehalten werden.

Zur Vermeidung von Reflexionen ist es erforderlich, die zum Aggregat weisenden Innenseiten hochabsorbierend auszuführen. Hierzu eignen sich z. B.  $\geq 40 \text{ mm}$  starke mit Vlies kaschierte hydrophobierte Mineralfaserplatten, die z. B. mit Lochblechen (Lochflächenanteil  $\geq 23 \%$ ) geschützt werden. Andere, glw. Ausführungen sind möglich. Alternativ besteht die Möglichkeit, das Gerät z. B. in der Gebäudemitte abgesenkt einzubauen. In diesem Falle kann die Höhe der abschirmenden LS-Wand reduziert werden. Ggf. wird eine schalltechnische Überprüfung empfohlen.

#### 5.4. Freisitz

- Die Anzahl der Personen im Bereich des Freisitzes, unmittelbar nordöstlich des Hotelhaupteinganges kann sich während der Tageszeit unter Berücksichtigung der bei den Berechnungen angesetzten Betriebszeit von 10.00 – 22.-00 Uhr verdoppeln ( $\equiv 40$  Personen), ohne dass ein einem der betrachteten Immissionsorte eine Richtwertüberschreitung zu erwarten ist.
- Auf einen Betrieb des Freisitzes zur Nachtzeit sollte dagegen verzichtet werden.
- Auf einen Betrieb einer elektroakustischen Anlage (ELA-Anlage) im Bereich der Außengastronomie sollte ebenfalls verzichtet werden.
- Auf ein ruhiges Verhalten der Gäste im Bereich der Freisitzfläche ist zu achten. Ständiges lautes, anhaltendes Rufen, Singen, etc. ist zu vermeiden.

#### 6. Resümee

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die vorgegebenen IRW sowie die zul. Maximalpegel tags/nachts bei Berücksichtigung der getroffenen Annahmen, Angaben des AG/Planers und bei geeigneter Ausführung der unter Pkt. 5 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und Randbedingungen an den betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

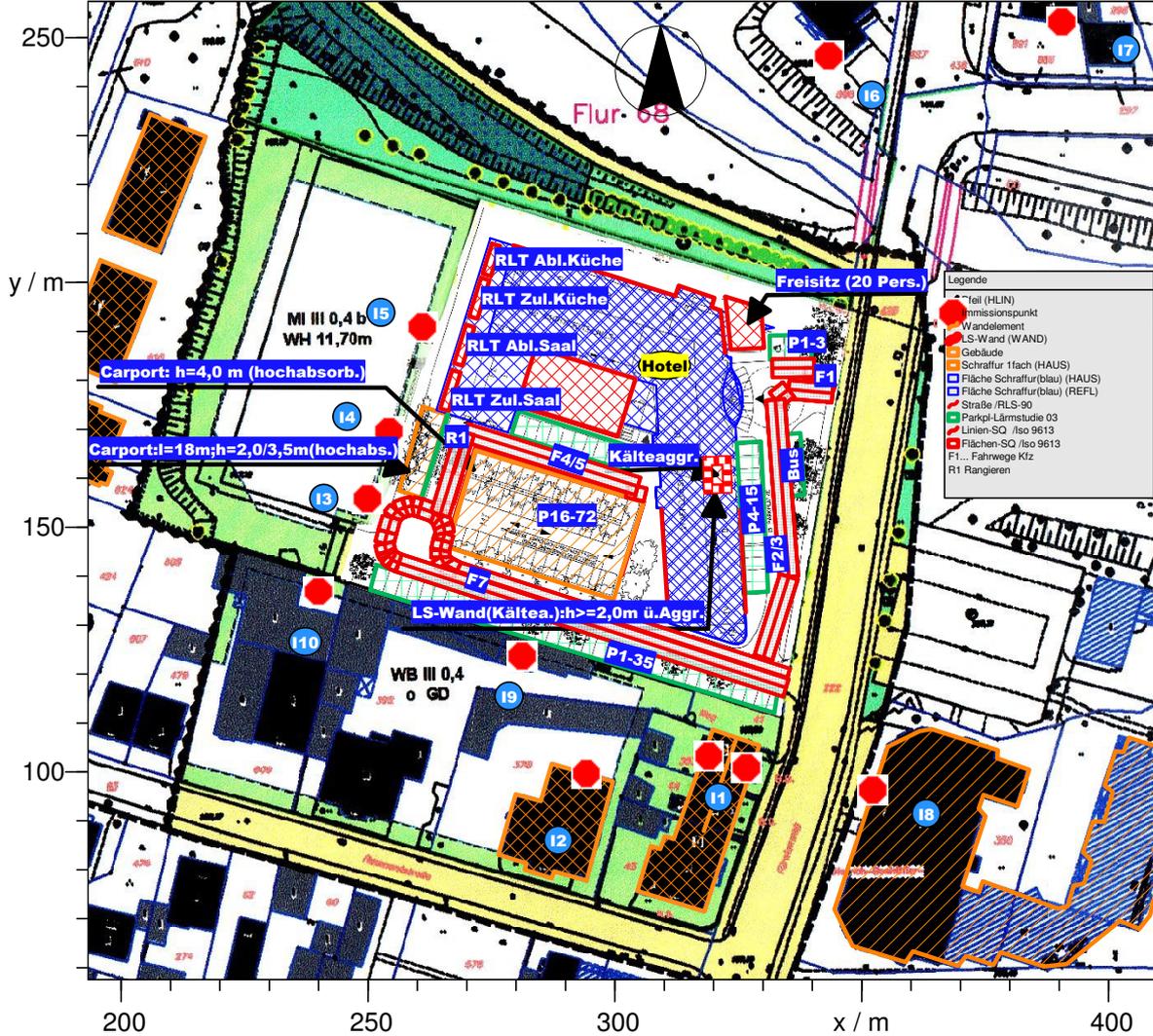
Durch den öffentlichen Kfz-Verkehr auf den südlich des Hotels vorgesehenen 35 Pkw-Stellplätzen sowie den Fahrbewegungen werden die IGW für ein WR/WA/WB/MI lt. der 16.BImSchV an der geplanten südlichen Wohnbebauung sowie an allen übrigen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Eine Pegelerhöhung um  $\geq 3$  dB(A) durch den Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen unter Berücksichtigung der Erhöhung durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr am geplanten Hotel ist nicht zu erwarten, da es sich nur um eine unwesentliche Änderung aufgrund der relativ hohen vorhandenen Verkehrsbelastung handelt.

Prof. Dr. Beckenbauer

Lageplan [ Plott ]

M 1: 1500



Neubau eines Wellcome-Hotels, Fürstenweg 13, 33102 Paderborn  
 Hotel-Parkplätze+ Lkw-Verkehr+ Gebäude + Technik, mit Carportanlagen

Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Projekt: Kommunalprojekt private

Anlage: II

Lindemann-Platz 3

publicpartnerchips, 14482 Potsdam

Sachbearbeiter: We/Ge

33689 Bielefeld

Auftrags-Nr: 05-164-G01-1

Datum: 23.03.2006

Immissionsort:	I1W Fürstenweg 9		
X = 319,06	Y = 103,31	Z = 10,80	
Variante:	Gesamtbetrieb +LS		

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)
STRb015	F1 Pkw 1-3	2,5	2,5			1,8	1,8
STRb016	F2 Pkw 4-15	21,0	21,1			20,9	21,0
STRb017	F3 Bus	18,9	23,2			27,9	28,7
STRb018	F4 Lkw	2,6	23,2				28,7
STRb019	F5 Lieferwagen	-7,4	23,2				28,7
STRb023	F3/4 Pkw 4-15	23,8	26,5			22,6	29,7
PRKL018	P1-3	10,1	26,6			9,5	29,7
PRKL019	P4-15	14,3	26,9			13,6	29,8
PRKL021	P Bus	15,1	27,2			24,1	30,9
PRKL022	P16-75_4	21,1	28,1			20,5	31,2
PRKL023	P16-75_7	17,5	28,5			16,9	31,4
LIQi009	R1 Lkw**	16,6	28,8				31,4
LIQi010	R1 Lkw Be-/Entladen*	24,8	30,2				31,4
LIQi011	R1 Lieferwagen**	19,6	30,6				31,4
LIQi012	R1 Lieferw.Be-/Entl.	24,5	31,5				31,4
LIQi013	Saal: S-Wa Fst	22,6	32,1			23,8	32,1
LIQi014	Saal: S-Wa Türen	22,6	32,5			23,8	32,7
LIQi015	Küche: N-Wa Fst	0,5	32,5			-20,3	32,7
LIQi016	Restaur.: N-Wa Fst	15,0	32,6			-5,0	32,7
LIQi017	Gaststä.: W-Wa Fst	10,3	32,6			-9,7	32,7
LIQi018	Gaststä.: N-Wa Fst	17,5	32,8			-2,5	32,7
LIQi019	Gaststä.: NO-Wa Fst	19,5	33,0			-0,5	32,7
LIQi020	Gaststä.: NO-Wa Tür	20,9	33,2			-2,0	32,7
LIQi021	Tagungsrä: NO-Wa Fst	29,3	34,7			9,4	32,7
LIQi022	Konferenzrä:SW-Wa Fs	40,3	41,4			20,4	33,0
FLQi001	Zuluft RLT Restaura	12,8	41,4			12,8	33,0
FLQi002	Abluft RLT Restaura	14,2	41,4			14,2	33,1
FLQi003	Zuluft RLT Küche	9,4	41,4			9,4	33,1
FLQi004	Abluft RLT Küche	-7,5	41,4			-7,5	33,1
FLQi005	Kälteaggr. Dach	30,2	41,7			30,2	34,9
FLQi006	Saal: Dach	15,4	41,7			16,6	34,9
FLQi007	Saal: Dach RWA	23,6	41,8			24,8	35,3
FLQi008	Freisitz (20 Pers.)	21,6	41,8				35,3
FLQi009	P16-75_1+2	41,4	44,6			28,7	36,2

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	<b>44,6</b>	60,0		40,0	<b>36,2</b>

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: I1W Fürstenweg 9 X = 319,06 Y = 103,31 Variante: Gesamtbetrieb +LS	Emissionsvariante: Tag Z = 10,80
-----------------------	--	-------------------------------------

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)	
STRb015	F1 Pkw 1-3		45,3		-27,2			-1,8	9,4	0,0		8,2		
	F1 Pkw 1-3 / Refl		45,1		-37,4			-3,6	19,1	0,0		-10,3		
STRb016	F2 Pkw 4-15		52,9		-22,0			-0,2	9,3	0,0		21,0		
	F2 Pkw 4-15 / Refl		51,5		-34,6			-3,4	19,6	0,0		-2,1		
STRb017	F3 Bus		59,7		-22,0			-0,2	9,3	0,0		27,9		
	F3 Bus / Refl		58,4		-34,6			-3,4	19,6	0,0		4,8		
STRb018	F4 Lkw		49,4		-26,9			-1,7	19,1	0,0		3,4		
	F4 Lkw / Refl		55,7		-29,8			-2,5	17,5	0,0		7,0		
STRb019	F5 Lieferwagen		36,4		-26,9			-1,7	19,1	0,0		-9,5		
	F5 Lieferwagen / Refl		42,7		-29,8			-2,5	17,5	0,0		-6,0		
STRb023	F3/4 Pkw 4-15		58,0		-26,2			-1,4	19,0	0,0		12,8		
	F3/4 Pkw 4-15 / Refl		63,1		-27,8			-2,0	10,0	0,0		22,9		
													<b>29,9</b>	

Elementtyp: Parkplatz (PLS 2003   ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
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)
PRKL018	P1-3		66,4	3,0		49,7	0,2	2,1	0,0	0,0	7,4	0,0		10,0	
	P1-3 / Refl		65,4	3,0		60,6	0,6	4,1	0,0	0,0	9,4	1,3		-7,5	
PRKL019	P4-15		73,2	3,0		43,8	0,1	0,1	0,0	0,0	16,9	0,0		14,3	
PRKL021	P Bus		77,1	3,0		46,6	0,1	0,7	0,0	0,0	8,1	0,0		24,1	
PRKL022	P16-75_4		72,3	3,0		48,0	0,1	1,4	0,0	0,0	8,0	0,0		17,8	
	P16-75_4 / Refl		73,7	3,0		49,0	0,2	1,8	0,0	0,0	6,7	0,0		18,4	
PRKL023	P16-75_7		70,5	3,0		49,4	0,2	1,6	0,0	0,0	4,8	0,0		17,4	
	P16-75_7 / Refl		69,5	3,0		54,3	0,3	3,1	0,0	0,0	15,2	0,2		-0,7	
															<b>31,6</b>

Elementtyp: Linienschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
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)
LIQI009	R1 Lkw**		99,0	3,0		49,1	0,2	1,9	0,0	0,0	12,6	0,0		38,2	
	R1 Lkw** / Refl		98,8	3,0		50,3	0,2	2,3	0,0	0,0	8,9	0,0		36,5	
LIQI010	R1 Lkw Be-/Entladen*		96,0	3,0		49,1	0,2	1,7	0,0	0,0	11,1	0,0		36,8	
	R1 Lkw Be-/Entladen* / Refl		96,2	3,0		50,1	0,2	2,1	0,0	0,0	6,7	0,0		36,8	
LIQI011	R1 Lieferwagen**		99,0	3,0		49,1	0,2	1,9	0,0	0,0	12,6	0,0		38,2	
	R1 Lieferwagen** / Refl		98,8	3,0		50,3	0,2	2,3	0,0	0,0	8,8	0,0		36,5	
LIQI012	R1 Lieferw.Be-/Entl.		96,0	3,0		49,1	0,2	1,9	0,0	0,0	12,5	0,0		35,3	
	R1 Lieferw.Be-/Entl. / Refl		96,2	3,0		50,2	0,2	2,2	0,0	0,0	8,1	0,0		35,3	
LIQI013	Saal: S-Wa Fst		71,4	6,0		48,5	0,2	1,3	0,0	0,0	3,6	0,0		23,8	
LIQI014	Saal: S-Wa Türen		71,4	6,0		48,5	0,2	1,3	0,0	0,0	3,6	0,0		23,8	
LIQI015	Küche: N-Wa Fst		74,9	6,0		51,8	0,2	2,5	0,0	0,0	25,0	0,0		1,3	
	Küche: N-Wa Fst / Refl		73,9	6,0		62,0	0,8	4,2	0,0	0,0	20,0	1,3		-8,4	
LIQI016	Restaur.: N-Wa Fst		89,2	6,0		51,0	0,2	2,3	0,0	0,0	25,0	0,0		16,6	
	Restaur.: N-Wa Fst / Refl		88,2	6,0		61,6	0,8	4,1	0,0	0,0	20,0	1,3		6,4	
LIQI017	Gaststä.: W-Wa Fst		79,3	6,0		50,6	0,2	2,2	0,0	0,0	20,0	0,0		12,3	
	Gaststä.: W-Wa Fst / Refl		78,3	6,0		61,3	0,7	4,1	0,0	0,0	25,0	1,2		-8,1	
LIQI018	Gaststä.: N-Wa Fst		87,3	6,0		50,4	0,2	2,1	0,0	0,0	21,5	0,0		19,0	
	Gaststä.: N-Wa Fst / Refl		86,3	6,0		61,1	0,7	4,1	0,0	0,0	15,0	1,2		10,1	
LIQI019	Gaststä.: NO-Wa Fst		85,7	6,0		49,8	0,2	1,9	0,0	0,0	19,3	0,0		20,5	
	Gaststä.: NO-Wa Fst / Refl		84,7	6,0		60,9	0,7	4,1	0,0	0,0	9,2	1,2		14,6	
LIQI020	Gaststä.: NO-Wa Tür		87,1	6,0		49,5	0,2	1,9	0,0	0,0	19,4	0,0		22,1	
	Gaststä.: NO-Wa Tür / Refl		86,1	6,0		60,9	0,7	4,1	0,0	0,0	9,4	1,2		15,7	
LIQI021	Tagungsrä: NO-Wa Fst		88,6	5,9		43,1	0,1	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0		31,4	
LIQI022	Konferenzrä:SW-Wa Fs		89,4	5,9		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0		42,4	
															<b>47,8</b>

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													
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)	
FLQI001	Zuluft RLT Restoran	65,0	3,0		50,2	0,2	1,4	0,0	0,0	3,4	0,0		12,7		
	Zuluft RLT Restoran / Refl	61,0	3,0		54,6	0,3	2,9	0,0	0,0	10,8	0,0		-4,6		

Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Projekt: Kommunalprojekt private

Anlage: II

Lindemann-Platz 3

publicpartnerchips, 14482 Potsdam

Sachbearbeiter: We/Ge

33689 Bielefeld

Auftrags-Nr: 05-164-G01-1

Datum: 23.03.2006

RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)

$$L_{r,i} = L^* + D_s + DBM + D_{refl} - D_z \quad \text{mit } L^* = L_{m,E} + 10 \lg(l) + K$$

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 DI zur Berücksichtigung der Teilstücklänge; ggf. einschließlich des Ampelzuschlags K
Abstand:		Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
Ds:		Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
dh:		Höhendifferenz zwischen Emissions- und Immissionsort
hm:		Mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
DBM:		Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
Dz:		Abschirmmaß eines Lärmschirms
Drefl:		Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
Lr:		Beurteilungspegel für ein Teilstück
Lr 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
Lw:		Schalleistungspegel
Dc = D0 + DI + Domega:		Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
Abstand:		Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle
Adiv:		Abstandsmaß
Aatm:		Luftabsorptionsmaß
Agr:		Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
Afol:		Bewuchsdämpfungsmaß
Ahous:		Bebauungsdämpfungsmaß
Abar:		Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
Cmet:		Meteorologische Korrektur
LFT /dB:		Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück
LFT /dB(A)		Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück
LAT ges:		Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen

Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Projekt: Kommunalprojekt private

Anlage: III

Lindemann-Platz 3

publicpartnerchips, 14482 Potsdam

Sachbearbeiter: We/Ge

33689 Bielefeld

Auftrags-Nr: 05-164-G01-1

Datum: 23.03.2006

Immissionsort:	I9 Reumontstr. 54		
X = 281,20	Y = 123,59	Z = 10,80	
Variante:	Öffentl. Kfz-Verkehr		

Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV			
Element	Bezeichnung	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i /dB(A)	L r /dB(A)	L r,i /dB(A)	L r /dB(A)
STRb023	F7 öffentl. (35)	42,5	42,5	37,8	37,8
STRb024	F7 Hotel	44,2	46,5	43,5	44,6
STRb025	F7 Lieferwagen Hotel	31,5	46,6		44,6
STRb026	F7 Lkw Hotel	42,1	47,9		44,6
PRKL017	P1-35 öffentl.	45,8	50,0	41,0	46,1

Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
IGW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)	IGW /dB(A)	Ges-Peg. /dB(A)
64,0	<b>50,0</b>	54,0	<b>46,1</b>

Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Projekt: Kommunalprojekt private

Anlage: II

Lindemann-Platz 3

publicpartnerchips, 14482 Potsdam

Sachbearbeiter: We/Ge

33689 Bielefeld

Auftrags-Nr: 05-164-G01-1

Datum: 23.03.2006

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet												
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
FLQi002	Abluft RLT Resturan	65,0	3,0		50,8	0,2	1,7	0,0	0,0	2,5	0,0		12,8	
	Abluft RLT Resturan / Refl	59,2	3,0		51,4	0,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0		8,6	
FLQi003	Zuluft RLT Küche	66,0	3,0		51,2	0,2	1,8	0,0	0,0	6,0	0,0		9,4	
FLQi004	Abluft RLT Küche	63,0	3,0		51,9	0,2	2,1	0,0	0,0	19,2	0,0		-7,5	
FLQi005	Kälteaggr. Dach	88,0	2,6		46,2	0,1	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0		30,2	
FLQi006	Saal: Dach	65,1	2,9		49,1	0,2	0,7	0,0	0,0	3,2	0,0		15,2	
	Saal: Dach / Refl	63,9	3,0		49,9	0,2	1,1	0,0	0,0	4,7	0,0		11,2	
FLQi007	Saal: Dach RWA	73,3	2,9		49,1	0,2	0,7	0,0	0,0	3,2	0,0		23,4	
	Saal: Dach RWA / Refl	72,1	3,0		49,9	0,2	1,1	0,0	0,0	4,7	0,0		19,4	
FLQi008	Freisitz (20 Pers.)	75,0	3,0		49,9	0,2	2,0	0,0	0,0	13,2	0,0		12,6	
	Freisitz (20 Pers.) / Refl	74,0	3,0		60,9	0,7	4,1	0,0	0,0	9,2	1,2		0,9	
FLQi009	P16-75_1+2	83,8	5,9		45,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1,6	0,0		41,3	
	P16-75_1+2 / Refl	81,3	6,0		51,8	0,2	2,3	0,0	0,0	18,0	0,0		14,3	
														<b>48,7</b>

Ing.-Büro Prof. Dr. K. Beckenbauer

Projekt: Kommunalprojekt private

Anlage: III

Lindemann-Platz 3

publicpartnerchips, 14482 Potsdam

Sachbearbeiter: We/Ge

33689 Bielefeld

Auftrags-Nr: 05-164-G01-1

Datum: 23.03.2006

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: I9 Reumontstr. 54	Emissionsvariante: Tag
	X = 281,20	Y = 123,59
	Z = 10,80	
Variante: Öffentl. Kfz-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)
STRb023	F7 öffentl. (35)		46,1		-16,5			0,0	0,0	0,0		29,5	
	F7 öffentl. (35) / Refl		50,3		-25,4			-0,8	0,9	0,0		21,0	
STRb024	F7 Hotel		47,8		-16,5			0,0	0,0	0,0		31,2	
	F7 Hotel / Refl		52,0		-25,4			-0,8	0,9	0,0		22,7	
STRb025	F7 Lieferwagen Hotel		53,4		-16,5			0,0	0,0	0,0		36,9	
	F7 Lieferwagen Hotel / Refl		57,7		-25,4			-0,8	0,9	0,0		28,4	
STRb026	F7 Lkw Hotel		67,1		-16,5			0,0	0,0	0,0		50,5	
	F7 Lkw Hotel / Refl		71,3		-25,4			-0,8	0,9	0,0		42,0	
													<b>51,4</b>

Elementtyp: Parkplatz (PLS 2003   ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet															
Element	Bezeichnung	ξ / m	Lw / dB(A)	Dc / dB	Abstand / m	Adiv / dB	Aatm / dB	Agr / dB	Afol / dB	Ahous / dB	Abar / dB	Cmet / dB	LfT / dB	LfT / dB(A)	LAT ges / dB(A)
PRKL017	P1-35 öffentl.		79,8	2,8		37,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		45,5	
	P1-35 öffentl. / Refl		82,5	3,0		48,3	0,1	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0		33,4	
															<b>52,4</b>