



# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 27 01.16 "August-Hermann-Francke-Schule"

## **ANLAGE A11**

### **Lärmschutzgutachten**

## Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Christlicher Schulförderverein Lippe e.V. Georgstraße 24  32756 Detmold
Anlage:	Sporthalle mit Stellplatzanlage (18.BImSchV)
Standort der Anlage:	Regenstorstraße 32657 Lemgo (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Lemgo
Projektnummer:	553003115
Durchgeführt von:	Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer a part of DEKRA Industrial GmbH Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795.83 E-Mail: Arne.Herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	03.05.2010
Berichtsumfang:	22 Seiten Textteil und 7 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Sporthalle mit Mensa und Pkw-Stellplatzanlage der August-Herrmann-Franke-Schule mit Stellplatzanlage an der Regenstorstraße in Lemgo.

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	6
6 Beurteilungskriterien	7
6.1 Immissionspunkte, Gebietsausweisung, Immissionsrichtwerte und Spitzenpegel	7
6.2 Schulsport und Spielplatz	7
7 Beschreibung der Anlage	8
8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen	9
9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	10
9.1 Berechnungsverfahren	10
9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	12
9.3 Beurteilungspegel	16
9.4 Spitzenpegel	17
10 Qualität der Untersuchung	18
11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	19
12 Schlusswort	22

## Anlagen :

- Anl. I – VI
- Abb. 1

## 1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant den Bau einer Sporthalle mit Mensa und Pkw-Stellplatzanlage auf dem Gelände der August-Hermann-Franke-Schule (Grundschule) an der Regenstorstraße in Lemgo (s. a. Abb.1). Im Zuge des geplanten Baus der Sporthalle soll ein Bebauungsplan für diesen Bereich aufgestellt werden.

In der schalltechnischen Untersuchung soll in Abstimmung mit der Stadt Lemgo der ungünstigste Betriebszustand betrachtet werden. Aufgrund der Nutzung der Stellplatzanlage

- durch Lehrer, Vereinssportler, Eltern und Anwohner,
- sowie die Nutzung der Halle für Schul- und Vereinssport und
- eine mögliche Anlieferung von Lebensmitteln für die Mensa,

ergibt sich für Sportveranstaltungen (Nutzung der Halle durch Vereinsmannschaften) die 18. BImSchV als Beurteilungsgrundlage und für eine mögliche andere Nutzung die TA Lärm. Im Vergleich zur TA Lärm stellt eine Sportnutzung nach der 18. BImSchV mit dem Beurteilungszeitraum von z. B. 13 – 15 Uhr (= 2h) und dem damit verbundenen um 5 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwert in Ruhezeiten die ungünstigste Situation dar.

Die Schallimmissionssituation infolge der Nutzung der Sporthalle durch Vereinsmannschaften mit dem Zu- und Abgang von Personen und Pkw An- und Abfahrten von der Stellplatzanlage ist nach der 18. BImSchV für die Tageszeit zu beurteilen.

Eine Untersuchung des Nachtbetriebes wurde im Vorfeld der schalltechnischen Untersuchung ausgeschlossen. Eine Nutzung zur Nachtzeit ist nicht vorgesehen.

Weitere Sportanlagen, die als Vorbelastung für die Sporthalle berücksichtigt werden könnten, sind nicht vorhanden. Die im Bereich der Sporthalle verlaufende Laufbahn und der Sportplatz werden ausschließlich durch die August-Hermann-Franke-Schule für Schulsportveranstaltungen genutzt.

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Planers sowie bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen (vgl. hierzu die Ausführungen unter Pkt.11) zur Tageszeit an Werk- und Sonn- / Feiertagen

der vorgegebene Immissionsrichtwert innerhalb der Ruhezeiten an den Immissionspunkten IP1 und IP2, IP7 bis IP10 unterschritten wird.

An den Immissionspunkten IP3 – IP6 wird der vorgegebene Immissionsrichtwert überschritten. Da das Gebäude der Immissionspunkte IP3 – IP6 noch nicht besteht, werden Schallschutzmaßnahmen, einzuhaltende Randbedingungen und ergänzende Hinweise für dieses Gebäude unter Pkt. 11 ausgearbeitet.

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit dem zulässigen Maximalpegel zeigt, dass diese ebenfalls an allen betrachteten Immissionspunkten unterschritten werden.

An den zusätzlich betrachteten öffentlichen Straßen werden die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV unterschritten.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 **Beauftragung**

Am 05.05.2010 wurde das Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer, a part of DEKRA Industrial GmbH vom Christlichen Schulförderverein Lippe e.V. aus 32756 Detmold mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 **Aufgabenstellung**

Der Auftraggeber plant den Bau einer Sporthalle mit Pkw-Stellplatzanlage an der Regenstorstraße in Lemgo. In der schalltechnischen Untersuchung sind folgende Punkte zu prüfen:

- Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen infolge des möglichen ungünstigsten Falles bei einer Sportveranstaltung in der Turnhalle durch Vereinssport mit Zu- und Abgang von Personen, Zu- und Abfahrt von Pkw in der Ruhezeit unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Planers.
- Ermittlung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der 18.BImSchV und Vergleich mit den vorgegebenen Immissionsrichtwerten und Spitzenwertbegrenzungen außerhalb der Ruhezeiten.

## 4 **Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen**

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| [1] | 18.BImSchV          | 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Sportanlagen-Lärmschutzverordnung – 18.BImSchV) (7/1991) mit der ersten Änderung der Sportanlagen-Lärmschutzverordnung vom 09.02.2006 |
| [2] | Studie              | „Geräuschemissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen - Berechnungshilfen -“, Merkblatt 10 des Landesumweltamtes NW (2/1998)  |
| [3] | VDI-Richtlinie 3770 | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (4/2002)   |
| [4] | VDI-Richtlinie 2714 | „Schallausbreitung im Freien“ (1/1988)  |
| [5] | VDI-Richtlinie 2720 | Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (3/1997)  |

- |     |            |  |
|-----|------------|--|
| [6] | RLS-90     | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)            |
| [7] | Studie     | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage                            |
| [8] | 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12.6.1990) |

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- [9] Lageplan ohne genauen Maßstab (s. Abb.1)
- [10] Mündliche Auskünfte des Auftraggebers und Planers
- [11] Mündliche Auskunft der zuständigen Behörde

## 5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Anordnung der geplanten Sporthalle mit Pkw-Stellplatzanlage, die vorhandene Bebauung, das Schulgelände sowie die Ein- und Ausfahrt sind aus der Abb. 1 und Anl. I zu entnehmen.

- Die geplante Sporthalle mit Pkw-Stellplatzanlage liegt auf einem ehemaligen Gärtnerengelände, das an das vorhandene Schulgelände der August-Hermann-Franke-Schule (Grundschule) angrenzt.
- Auf der West-, Nord- und Südseite ist Wohnbebauung (s. Anl. I, IP1 – IP10) vorhanden.
- Auf der Ostseite schließen der Schulhof, ein Sport- und Spielplatz und das Schulgebäude der Grundschule an.
- Auf der Nordseite der Regenstorstraße (nördlich IP1) sind Grünanlagen und ein Campingplatz vorhanden, sowie in größerer Entfernung die Liegewiese und anschließend das Freibad der Stadt Lemgo.
- Das Gelände weist im betrachteten Bereich kein schalltechnisch relevantes Gefälle auf.

## 6 Beurteilungskriterien

### 6.1 Immissionspunkte, Gebietsausweisung, Immissionsrichtwerte und Spitzenpegel

Lt. Aussage der Stadt Lemgo sind für die umliegende Wohnbebauung nach der 18.BImSchV zulässige Immissionsrichtwerte eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zur Beurteilung heranzuziehen.

Die betrachteten Immissionspunkte sind der Anl. I zu entnehmen. Sie liegen in Höhe der jeweils geprüften schalltechnisch ungünstigsten Fenster im EG, 1. OG und 2. OG.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionspunkte, die Gebietseinstufungen, die vorgegebenen Immissionsrichtwerte und zulässigen Spitzenpegel zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeit aufgeführt.

**Tabelle 1 – Immissionspunkte, Gebietsausweisung, IRW und zul. Spitzenpegel**

Immissionspunkte	Gebiet	IRW <sub>tags RZ</sub> [dB(A)]	L <sub>max. zul. tags RZ</sub> [dB(A)]
Zeitraum		Innerhalb der Ruhezeiten	
IP1 – IP10: Whs, EG – 2. OG	WA	50	80

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: allgemeines Wohngebiet

IRW<sub>tags RZ</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L<sub>max. zul. tags RZ</sub>: Zulässiger Spitzenpegel im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs: Wohnhaus

- Ruhezeiten an Werktagen: 6 – 8 und 20 – 22 Uhr

- Ruhezeit an Sonn- / Feiertagen: 9 – 13, 13 - 15 und 20 – 22 Uhr

### 6.2 Schulsport und Spielplatz

Lt. Aussage des Auftraggebers werden an Werktagen in der Zeit von 8 – 16 Uhr auf dem Sportplatz der Grundschule Schulsportveranstaltungen durchgeführt. Die parallele Nutzung Schulsport und Vereinssport kann lt. Aussage des Auftraggebers ausgeschlossen werden.

Gemäß der 18.BImSchV ist der Schulsport nicht zu betrachten. Die Beurteilungszeit ist für den Betrieb des Schulsportplatzes durch die Nutzung des Schulsportes entsprechend um die Schulsportzeit zu reduzieren. Da kein Schulsport in den

Ruhezeiten an Werk- und Sonn- / Feiertagen durchgeführt wird, wird der ungünstigste Beurteilungszeitraum nicht durch die Zeit des Schulsports reduziert.

Eine Untersuchung des Schulspielplatzes erfolgte nicht, da aufgrund der Rechtsprechung Kinderlärm auf Spielplätzen sozialadäquat ist und hingenommen werden muss.

## **7 Beschreibung der Anlage**

Der Auftraggeber plant den Bau einer Sporthalle mit Pkw-Stellplatzanlage an der Regenstorstraße in Lemgo.

- Auf der Ostseite der Sporthalle ist eine Mensa vorgesehen, die als schalltechnisch nicht relevant angesehen werden kann.
- Im westlichen Bereich des Schulgeländes soll die geplante Sporthalle mit Umkleidekabinen, Technikraum und Geräteräumen entstehen. Eine Zuschauertribüne ist in der Sporthalle nicht geplant.
- Die Sporthalle soll hauptsächlich durch die Schule und ggf. durch Vereine genutzt werden. Des Weiteren sind Einschul- und Verabschiedungsveranstaltungen in der Sporthalle (Nutzung als Aula) geplant. Lt. Aussage des Auftraggebers und Planers sind keine geräuschintensiven Veranstaltungen wie z. B. Disco, Partys, etc. vorgesehen.
- Der Ein- und Ausgang und der Technikraum (Be- und Entlüftung, Heizung) der Sporthalle sind auf der Nordseite geplant.
- Die Sporthalle besteht aus massiven Wänden mit Fenstern aus handelsüblicher Isolierverglasung und einem Trapezblechdach mit Dämmung und Dachabdichtungsbahnen.
- Stellplatzanlage: 15 Pkw-Stellplätze

Lt. Aussage des Auftraggebers kann von folgenden Aktivitäten im ungünstigsten Fall in der Sporthalle und auf den Stellplätzen ausgegangen werden:

- Werk- und Sonn- / Feiertags in der Ruhezeit (zwischen 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr): z. B. Trainingsbetrieb eines Sportvereins mit Zu- und Abgang von Personen, Aufenthalt von Personen auf den Stellplätzen und An- und Abfahrt von Pkw.

## 8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen

### Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Gemäß Pkt. 1 des Anhanges der 18. BImSchV sind Verkehrsgeräusche, inkl. die durch Zu- und Abgang von Zuschauern verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Stellplätze für den Sportplatz durch das der Sportanlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche gemäß der 16. BImSchV rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen, was einer Verdoppelung des Verkehrsaufkommens entspricht.

Bei den Berechnungen der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Pkw-Verkehr auf den öffentlichen Straßen wurden die ungünstigsten Immissionspunkte IP1 und IP6 für den öffentlichen Kfz-Verkehr bei den Berechnungen betrachtet.

Der Zu- und Abgang von Nutzern der Sporthalle über öffentliche Straßen verteilt sich in westliche, südliche und östliche Richtung. Der Zu- und Abgang von Personen auf öffentlichen Straßen wird als schalltechnisch nicht relevant angesehen, da maximal Trainingsbetrieb ohne Zuschauer in der Sporthalle zu erwarten ist.

### Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen

Es wurde von folgenden Annahmen und Ansätzen ausgegangen:

- Pkw-Frequentierung zur Tageszeit: bei der Annahme von bis zu 30 Pkw in 2 h kann im ungünstigsten Fall zur Tageszeit von 240 Pkw/Tag ausgegangen werden. Draus ergeben sich bis zu 15 Pkw/h.
- Straßenbelag: Asphalt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der öffentlichen Straße: 30 km/h
- Ampelanlagen sind im näheren Bereich der Regenstorstraße nicht vorhanden.
- Steigung in allen Bereich < 5 %, d.h. kein Steigungszuschlag.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Pkw zu gleichen Teilen in westliche bzw. östliche Richtung abfahren bzw. aus diesen Richtungen anfahren.

### Beurteilungspegel

Die Geräuschemissionen durch den an- und abfahrenden Pkw-Verkehr auf der öffentlichen Straße werden auf der Grundlage der RLS-90 berechnet.

Die Berechnungsergebnisse für die ungünstigen Immissionspunkte IP1 und IP6 sind der Anl. VI und ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anl.V zu entnehmen. Damit ergeben sich an den ungünstigsten Immissionspunkten folgende Tagesbeurteilungspegel:

**Tabelle 2 – Beurteilungspegel zur Tageszeit**

Immissionspunkt	Gebiet	$L_{r \text{ Plan tags}}$ [dB(A)]	IGW tags [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr	
IP1 1. OG: Whs	WA	42	59
IP6 1. OG: Whs	WA	43	59

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung  
 $L_{r \text{ Plan tags}}$ : Beurteilungspegel Plan-Zustand (nach Bau) zur Tageszeit in dB(A)  
 IGW<sub>tags</sub>: Immissionsgrenzwert im Tageszeitraum in dB(A)  
 Whs: Wohnhaus

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV wird an den untersuchten Immissionspunkten IP1 und IP6 zur Tageszeit deutlich unterschritten. Weitere Betrachtungen gemäß der 16. BImSchV können somit im Hinblick auf an- und abfahrenden Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen entfallen.

## 9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

### 9.1 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsberechnungen für Sportlärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei den Ermittlungen der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgt anhand einer detaillierten Prognose der 18. BImSchV [1].

**Berechnung der Schalleistung der Außenquellen**

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \lg \left[ \frac{4\pi r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind:

$L_w$	Schalleistungspegel in dB(A)
$L_p$	Schalldruckpegel in dB(A)
$r$	Entfernung Schallquelle – Messpunkt in m
$r_0$	Bezugsentfernung 1 m
$K_0$	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

**Ermittlung der Immissionspegel**

Entsprechend der VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“ [2] wird, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, der anteilige Immissionspegel  $L_{AM(S_m)}$  jeder Quelle berechnet:

$$L_{AM(S_m)} = L_{w_{am}} + DI + K_0 - D_S - D_L - D_{BM} - D_e$$

Hierbei sind:

$L_{w_{am}}$	mittlerer Schalleistungspegel
$DI$	Richtwirkungsmaß
$K_0$	Raumwinkelmaß
$D_S$	Abstandsmaß
$D_L$	Luftabsorptionsmaß
$D_{BM}$	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
$D_e$	Einfügungsdämpfungsmaß von Schallschirmen

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zul. Spitzenpegelbegrenzungen verglichen.

**Ermittlung des Beurteilungspegels**

Der Teilbeurteilungspegel bildet sich aus den jeweiligen Immissionspegeln und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist entsprechend der 18.BImSchV [1] ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung

- an Werktagen von 8 - 20 Uhr ( $T_r = 12$  h)
- an Werktagen von 6 – 8 Uhr ( $T_r = 2$  h) und von 20 – 22 Uhr ( $T_r = 2$  h)
- an Werktagen nachts von 22 – 6 Uhr ( $T_r = 1$  h, „lauteste volle“ Nachtstunde)
- an Sonn- und Feiertagen von 9 – 13 Uhr ( $T_r = 2$  h), 13 - 15 Uhr ( $T_r = 2$  h) und von 20 – 22 Uhr ( $T_r = 2$  h). [im Falle von Nr. 1.3.2.2. Satz 2 beträgt  $T_r = 4$ h]
- an Sonn- und Feiertagen von 7 - 9 Uhr und von 15 – 20 Uhr ( $T_r = 9$  h)
- an Sonn- und Feiertagen nachts von 22 – 7 Uhr ( $T_r = 1$  h, „lauteste volle“ Nachtstunde)

Nach der 18.BImSchV wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel  $L_{Aeq,i}$ , den Teilzeiten  $T_i$  und den Zuschlägen  $K_{x,i}$  gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq} + K_{I,i} + K_{T,i})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

- $T_r$  = Beurteilungszeitraum – s.o.
- $T_i$  = Teilzeit i
- $N$  = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq}$  = Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_i$
- $K_{I,i}$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. 1.3.3 der 18.BImSchV in der Teilzeit  $T_i$   
Impulshaltige Geräuschvorgänge wurden im Rahmen der angesetzten takt-maximal-bewerteten Schalleistungspegel berücksichtigt.
- $K_{T,i}$  = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. 1.3.4 der 18.BImSchV in der Teilzeit  $T_i$   
Tonhaltige Geräuschvorgänge wurden keine identifiziert.  
Informationshaltigkeit mit  $K_{inf} = 3$  dB berücksichtigt.

## 9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Gemäß der 18. BImSchV werden für die menschliche Stimme keine Impulszuschläge berücksichtigt.

Es ist zu berücksichtigen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Vereinssportlern berücksichtigt wurde. Individuelles, geräuschintensives Verhalten kann als solches in einer Prognose nicht erfasst werden.

### Pkw-Verkehr

Die Berechnungen auf der geplanten Stellplatzanlage wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz durchgeführt.

- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P+R) mit gepflasterten Fahrwegen berücksichtigt.
- Der Schalleistungspegel der Parkvorgänge wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007, Pkt.8.2, Formel 11a, ermittelt.

$$L_W = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \times N) - 10 \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) [dB(A)]$$

Hierbei sind

$L_W$	=	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
$L_{WO}$	=	63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
$K_{PA}$	=	3dB(A) = Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
$K_I$	=	4 dB(A) = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
$K_D$	=	$2,5 \times \lg(f \times B - 9)$ dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr. f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B = Bezugsgröße = Netto-Verkaufsfläche
$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	=	Bezugsgröße
N	=	Bewegungshäufigkeit
B x N	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Stellplätze: 15
- Maximalpegel für Pkw Kofferraumdeckelschließen nach PLS 2007:

$$L_{WAm\max.} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

- Maximalpegel für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt nach PLS 2007:

$$L_{WAm\max.} = 92,5 \text{ dB(A)}$$

- In der Ruhezeit (z. B. 13 – 15 Uhr) wird von einem 1-fachen Wechsel auf den Stellplätzen ausgegangen. Somit ergeben sich 30 Pkw-Bew. auf den 15 Pkw-Stellplätzen in der Ruhezeit von z. B. 13 – 15 Uhr (1 Pkw-Bew. = 1 An- oder Abfahrt).

**Gebäudeabstrahlung Sporthalle**

- Die über die Wand- und Dachflächen sowie über die Fenster zu erwartenden Geräuschimmissionen der Sporthalle werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes in der Ruhezeit (z. B. 13 – 15 oder 20 – 22 Uhr) ermittelt.
- Nach der VDI 3770 kann von einem Schalleistungspegel für Fußball-Trainingsbetrieb auf Sportplätzen im Freien von  $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$  (25 Personen) ausgegangen werden.
- Aus dem Raumvolumen der Sporthalle und dem aufgeführten Schalleistungspegel für Trainingsbetrieb wurden für die Halle ein Innenpegel ermittelt.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_I = L_{WAFTeq} + 14 + 10 \log \left( \frac{T}{V} \right) \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

$L_I$	=	Innenpegel
$L_{WAFTeq}$	=	Schalleistungspegel
$T$	=	Nachhallzeit
$V$	=	Raumvolumen

- Die Schalleistungspegel werden aus Tabelle 2 übernommen.
- Bei den Berechnungen wurde für die gepl. Sporthalle nach der DIN 18041 eine Nachhallzeit von ca. 2 sec. berücksichtigt.
- Das Raumvolumen der Halle beträgt ca. 3.560 m<sup>3</sup>.

Daraus ergibt sich ein Innenpegel in der Sporthalle ununterbrochen über die ges. Betriebszeit von  $L_I = 80 \text{ dB(A)}$ .

Für die Außenbauteile der Sporthalle werden die in Tab.4 aufgeführten Schalldämm-Maße ( $R'_w$  bzw.  $R_w$ ) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

**Tabelle 1– Zugrunde liegende bewertete Schalldämm-Maß in dB**

Bauteil	Beschreibung	R <sub>w</sub> in dB	R' <sub>w</sub> in dB
Fenster	Handelsübliche Isolierverglasung, gekippt	10	--
Wandkonstruktion	Massives Mauerwerk	--	49
Dachkonstruktion	Stahltrapezblech mit Dämmung und Dichtungsbahnen	--	35

- Die oben dargestellten bewerteten Schalldämm-Maß stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.
- Für die technischen Einrichtungen (Kamin Heizung und Zu- / Abluft der Belüftungsanlage) wird ein Schalleistungspegel von jeweils  $L_{WAeq} \leq 70 \text{ dB(A)}$  für den Tagesbetrieb und zu einer lautesten vollen Nachtstunde berücksichtigt.

**Nutzer der Sporthalle als Fußgänger auf den Stellplätzen**

Im Folgenden werden die Nutzer der Sporthalle als Fußgänger auf den Stellplätzen dargestellt. Dabei werden Unterhaltungen und verbaler Austausch der Besucher auf den Pkw-Stellplätzen berücksichtigt.

- Es wurde angenommen, dass jede zweite Person mit gehobener Lautstärke spricht. Dies entspricht einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)/Person}$  (s. a. VDI 3770).
- Pro An- und Abreise wird von einem 5-minütigen Aufenthalt (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen. Dieser Zeitraum berücksichtigt Sicherheiten.
- Es wird von einem Trainingsbetrieb mit 25 Personen nach VDI 3770 ausgegangen.
- Berücksichtigung von insgesamt bis zu 25 Besuchern auf der Stellplatzanlage.
- Maximalpegel für Rufen nach VDI-3770:  $L_{WAm\text{ax.}} = 95 \text{ dB(A)}$
- Impulszuschläge für nichttechnische Geräusche (menschliche Stimme) sind gemäß der 18. BImSchV nicht zu berücksichtigen.

**Nutzer der Sporthalle als Fußgänger auf dem Weg von der Halle bis zur öffentlichen Straße**

Im Folgenden werden die Nutzer der Sporthalle als Fußgänger auf dem Weg zu bzw. von der Sporthalle dargestellt. Dabei werden Unterhaltungen und verbaler Austausch der Besucher auf den Zuwegungen berücksichtigt.

- Es wurde angenommen, dass jede zweite Person mit gehobener Lautstärke spricht. Dies entspricht einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)/Person}$  (s. a. VDI 3770).
- Es wird davon ausgegangen, dass sich bei jedem Zu- und Abgang die Nutzer mit ca. 2 km/h voranbewegen. Aufgrund der Wegstrecke von ca. 175 m von der öffentlichen Straße bis zum Eingang der Sporthalle auf der Nordseite wird eine Einwirkdauer von 5 min./Weg (Gesamteinwirkdauer 10 min.) ausgegangen.
- Berücksichtigung von bis zu 25 Besuchern.
- Maximalpegel für Rufen nach VDI-3770:  $L_{WAmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Impulszuschläge für nichttechnische Geräusche (menschliche Stimme) sind gemäß der 18.BImSchV nicht zu berücksichtigen.

### 9.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der 18. BImSchV (vgl. Abschnitt 9.1) und den nach Pkt.9.2 aufgeführten Schalleistungspegel und Einwirkzeiten.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anl. I, die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Immissionspunkte sind der Anl. II und für den ungünstigsten Immissionspunkt IP2 (EG und 1.OG), der Anl. III und IV zu entnehmen.

**Tabelle 4 – Beurteilungspegel in den Ruhezeiten an Werk- und Sonn- / Feiertagen**

Immissionspunkte	Gebiet	$L_{r, tags}$ [dB(A)]	$IRW_{tags RZ}$ [dB(A)]
Zeitraum		13 – 15 und 20 – 22 Uhr	
IP1 1. OG: Whs	WA	41,5	50
IP2 EG: Whs	WA	49,4	50
IP2 1. OG: Whs	WA	49,6	50
IP3 EG: Whs	WA	51,7	50
IP3 1. OG: Whs	WA	50,6	50
IP4 EG: Whs	WA	53,1	50
IP4 1. OG: Whs	WA	52,1	50
IP5 1. OG: Whs	WA	41,8	50
IP6 1. OG: Whs	WA	41,7	50
IP7 1. OG: Whs	WA	48,1	50
IP8 1. OG: Whs	WA	45,7	50
IP9 1. OG: Whs	WA	39,5	50
IP10 1. OG: Whs	WA	48,3	50

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung  
 $L_{r, tags}$ : Beurteilungspegel zur Tageszeit  
 $IRW_{tags RZ}$ : Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)  
 Whs: Wohnhaus

Unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Planers und der getroffenen Annahmen wird der vorgegebene Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten an nicht allen der betrachteten Immissionspunkten unterschritten. Am IP1, IP2, IP7, IP8, IP9 und IP10 werden die vorgegebenen Immissionsrichtwerte unterschritten, am geplanten Gebäude mit den Immissionspunkten IP3, IP4, IP5 und IP6 überschritten.

Die Auslegung von aktiven Schallschutzmaßnahmen für das geplante Wohnhaus IP3 – IP6 wird unter Pkt.11 aufgeführt.

#### 9.4 Spitzenpegel

Aus der Anl. II sind die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionspunkte zu entnehmen.

**Tabelle 2 – Spitzenpegel in den Ruhezeiten an Werk- und Sonn- / Feiertagen**

Immissionspunkte	Gebiet	L <sub>max. tags</sub> [dB(A)]	L <sub>max. zul. tags RZ</sub> [dB(A)]
Zeitraum		innerhalb der Ruhezeiten	
IP1 1. OG: Whs	WA	67	80
IP2 EG: Whs	WA	70	80
IP2 1. OG: Whs	WA	70	80
IP3 EG: Whs	WA	77	80
IP3 1. OG: Whs	WA	74	80
IP4 EG: Whs	WA	82	80
IP4 1. OG: Whs	WA	77	80
IP5 1. OG: Whs	WA	66	80
IP6 1. OG: Whs	WA	69	80
IP7 1. OG: Whs	WA	71	80
IP8 1. OG: Whs	WA	57	80
IP9 1. OG: Whs	WA	57	80
IP10 1. OG: Whs	WA	69	80

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung  
 L<sub>max. Plan tags</sub>: Spitzenpegel Plan-Zustand (Bau) zur Tageszeit in dB(A)  
 L<sub>max. zul. tags RZ</sub>: Zulässige Spitzenpegel im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)  
 Whs: Wohnhaus

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass diese an nicht allen betrachteten Immissionspunkten zur Tageszeit innerhalb und somit auch außerhalb der Ruhezeiten unterschritten werden. Am IP1, IP2, IP3, IP5, IP6, IP7, IP8, IP9 und IP10 werden die vorgegebenen Immissionsrichtwerte unterschritten, am geplanten Gebäude wird der zulässige Spitzenpegel am IP4 überschritten.

## 10 Qualität der Untersuchung

Für die in der Untersuchung ermittelten Aussagen wurde durch folgende Vorgehensweise versucht, dies auf die sichere Seite hin abzusichern. Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschimmissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem

- Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt.
- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
  - Die Geräuschimmissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
  - Bei den Berechnungen wurde der ungünstigste Fall in den Ruhezeiten an Werk- und Sonn- / Feiertagen berücksichtigt.
  - Ausgenommen sind geräuschintensive Verhaltensweisen durch Nutzer, die ihm Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Anweisungen bzw. Hausordnung entsprechen.

## 11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Folgende Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden erforderlich, um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den vorhandenen Immissionspunkten einhalten zu können:

### tags

- Der Betrieb zur Tageszeit kann wie oben beschrieben innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten durchgeführt werden.
- Zur Tageszeit können die Fenster der Sporthalle zu Lüftungszwecken gekippt werden.
- In die Hausordnung der Sporthalle sollte aufgenommen werden und die Nutzer sollten darauf hingewiesen werden, dass besonders auf den Pkw-Stellplätzen und den Zuwegungen zu der Sporthalle auf ein ruhiges Verhalten geachtet wird. Auf den Pkw-Stellplätzen selbst sollten geräuschintensiven Tätigkeiten, wie Hupen, Abspielen von lauter Musik (z.B. bei Cabrios, offenen Fenstern), etc. unterbunden werden.

### Mögliche Schallschutzmaßnahmen geplantes Gebäude

- Auf der Nord- und Ostseite des geplanten Gebäudes (IP3, IP4, IP5 und IP6) wird der Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeit überschritten und Schallschutzmaßnahmen werden erforderlich, die ggf. in den vorgesehen Bebauungsplan mit aufgenommen werden könnten.
- Bei der Planung und Festlegung der Grundrisse muss berücksichtigt werden, dass

auf der Nord- und Ostseite im EG und 1. OG keine schutzbedürftigen Räume, wie z. B. Schlafzimmer, Wohnzimmer, Wohn-/Essküchen etc. vorgesehen werden können. Auf der Nord- und Ostseite müssen im EG und 1. OG Räume ohne Schutzanspruch, wie z. B. Bäder, reine Küchen, Flure, Abstellräume, etc. vorgesehen werden.

Die Entscheidung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

- Alternativ könnte die Zufahrt zu den Stellplätzen bzw. die Stellplatzanlage selbst in den Ruhezeiten an Werk- und an Sonn- / Feiertagen gesperrt werden. In diesem Fall kann auf eine gesonderte Anordnung der Grundrisse verzichtet werden.

Die Entscheidung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

- Da die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet überschritten werden, könnte alternativ für das geplante Gebäude die Einstufung als Mischgebiet überlegt werden. Der vorgegebene Immissionsrichtwert und Spitzenpegel würden in der Ruhezeit an Werk- und Sonn-/Feiertagen unterschritten werden und keine zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen würden erforderlich.

Die Entscheidung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

- Aufgrund der engen örtlichen Gegebenheiten mit der direkt angrenzenden Stellplatzanlage und der Ein- und Ausfahrt können keine Lärmschutzwände vorgesehen werden.

#### **nachts**

- Die Stellplatzanlage muss zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) für an- und abfahrende Pkw gesperrt werden, da ansonsten die vorgegebenen Beurteilungs- und Spitzenpegel im Bereich der Wohnbebauung überschritten würden.
- Der Zu- und Abgang von Personen über die Zufahrt zur Stellplatzanlage ist zur Nachtzeit ebenfalls nicht möglich.

### Technische Aggregate

Die nachfolgend aufgeführten technischen Einrichtungen dürfen den angegebenen Schalleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit jeweils nicht überschreiten und müssen an den vorgegebenen Gebäudefronten angeordnet werden. Die technischen Einrichtungen sind auf einen ununterbrochenen Betrieb während der Tageszeit und der ungünstigsten Nachtstunde zur Nachtzeit abgestimmt.

**Tabelle 9 – Technische Aggregate**

Aggregat	Standort	tags/nachts
Kamin Heizung (KH)	Nordseite der Sporthalle (s. Anl. I, KH)	$L_{WAeq} \leq 70 \text{ dB(A)}$
Zu-/Abluft (ZL/AL)	Nordseite der Sporthalle (s. Anl. I, ZL/AL)	$L_{WAeq} \leq 70 \text{ dB(A)}$

- Bei einer Überschreitung dieser Werte sind z. B. geeignete Schalldämpfer bzw. Rauchrohrschalldämpfer unter Berücksichtigung der Frequenzspektren vorzusehen. Einzeltöne und sog. Schwebungen sind jeweils zu vermeiden.
- Die technischen Aggregate sind jeweils an den o. g. Gebäudeseiten und –teilen, wie in Anl. I dargestellt, anzuordnen. Bei Anordnung an anderen Stellen und / oder wenn weitere Aggregate und technische Anlagen aufgestellt und betrieben werden, erfolgt eine gesonderte Betrachtung.

**12 Schlusswort**

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung des Prüfinstituts erfolgen.

Bielefeld, 31.05.2010

**DEKRA Industrial GmbH**

Fachlich Verantwortlicher

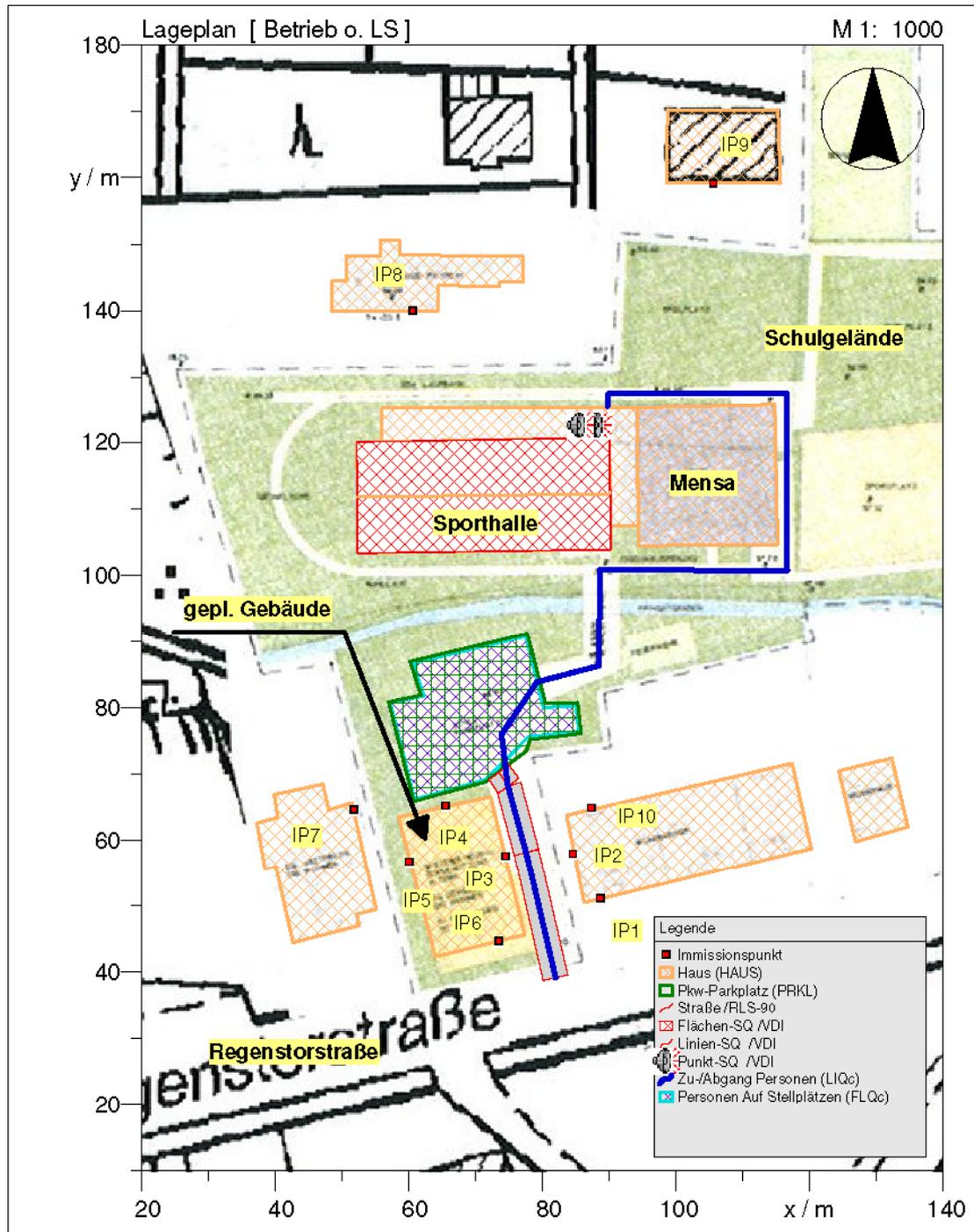


Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten



Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer	Projekt: Sporthalle	Anlage	II
a part of DEKRA Industrial	A-H-Francke Schule Lemgo	Sachbearbeiter:	HE
33605 Bielefeld	Auftrags-Nr: 553003115	Datum:	31.05.2010

Kurze Liste - Teil 1		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV							
Betrieb o. LS		Werktag, RZ (6-8h)		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Werktag, Nacht (22-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt015	IP1 1.OG	50.0		55.0		50.0	41.5	40.0	
IPkt001	IP2 EG	50.0		55.0		50.0	49.4	40.0	
IPkt002	IP2 1.OG	50.0		55.0		50.0	49.6	40.0	
IPkt008	IP3 EG	50.0		55.0		50.0	51.7	40.0	
IPkt009	IP3 1.OG	50.0		55.0		50.0	50.6	40.0	
IPkt010	IP4 EG	50.0		55.0		50.0	53.1	40.0	
IPkt011	IP4 1.OG	50.0		55.0		50.0	52.1	40.0	
IPkt013	IP5 1.OG	50.0		55.0		50.0	41.8	40.0	
IPkt016	IP6 1.OG	50.0		55.0		50.0	41.7	40.0	
IPkt004	IP7 1.OG	50.0		55.0		50.0	48.1	40.0	
IPkt005	IP8 1.OG	50.0		55.0		50.0	45.7	40.0	
IPkt018	IP9 1.OG	50.0		55.0		50.0	39.5	40.0	
IPkt006	IP10 1.OG	50.0		55.0		50.0	48.3	40.0	

Kurze Liste - Teil 2		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV							
Betrieb o. LS		Sonntag, RZ (7-9h)		Sonntag (9-13h,15-20h)		Sonntag, RZ (13-15h)		Sonntag, RZ (20-22h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt015	IP1 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt001	IP2 EG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt002	IP2 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt008	IP3 EG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt009	IP3 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt010	IP4 EG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt011	IP4 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt013	IP5 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt016	IP6 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt004	IP7 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt005	IP8 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt018	IP9 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	
IPkt006	IP10 1.OG	50.0		55.0		50.0		50.0	

Kurze Liste - Teil 3		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV							
Betrieb o. LS		Sonntag, Nacht (22-7h)							
		IRW	L r,A						
		/dB	/dB						
IPkt015	IP1 1.OG	40.0							
IPkt001	IP2 EG	40.0							
IPkt002	IP2 1.OG	40.0							
IPkt008	IP3 EG	40.0							
IPkt009	IP3 1.OG	40.0							
IPkt010	IP4 EG	40.0							
IPkt011	IP4 1.OG	40.0							
IPkt013	IP5 1.OG	40.0							
IPkt016	IP6 1.OG	40.0							
IPkt004	IP7 1.OG	40.0							
IPkt005	IP8 1.OG	40.0							
IPkt018	IP9 1.OG	40.0							
IPkt006	IP10 1.OG	40.0							

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer	Projekt: Sporthalle	Anlage	II
a part of DEKRA Industrial	A-H-Francke Schule Lemgo	Sachbearbeiter:	HE
33605 Bielefeld	Auftrags-Nr: 553003115	Datum:	31.05.2010

<b>Kurze Liste - Teil 1</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

-- A --	IPkt	IPkt: Bezeichnung	IPkt: x /m	IPkt: y /m	IPkt: z /m
1	IPkt015	IP1 1.OG	88.7	51.0	4.5
2	IPkt001	IP2 EG	84.6	57.8	1.5
3	IPkt002	IP2 1.OG	84.6	57.9	4.5
4	IPkt008	IP3 EG	74.6	57.5	1.5
5	IPkt009	IP3 1.OG	74.6	57.5	4.5
6	IPkt010	IP4 EG	65.6	65.2	1.5
7	IPkt011	IP4 1.OG	65.6	65.2	4.5
8	IPkt013	IP5 1.OG	60.1	56.7	4.5
9	IPkt016	IP6 1.OG	73.5	44.6	4.5
10	IPkt004	IP7 1.OG	51.9	64.5	4.5
11	IPkt005	IP8 1.OG	60.7	139.9	5.3
12	IPkt018	IP9 1.OG	105.6	159.1	5.3
13	IPkt006	IP10 1.OG	87.4	64.8	4.5

<b>Kurze Liste - Teil 2</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

		Werktag, RZ (6-8h)							
-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D_ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
2	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
3	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
4	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
5	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
6	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
7	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
8	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
9	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
10	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
11	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
12	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
13	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5

<b>Kurze Liste - Teil 3</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

		Werktag (8-20h)							
-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D_ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
2	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
3	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
4	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
5	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
6	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
7	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
8	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
9	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
10	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
11	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
12	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
13	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5

<b>Kurze Liste - Teil 4</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer a part of DEKRA Industrial 33605 Bielefeld	Projekt: Sporthalle A-H-Francke Schule Lemgo Auftrags-Nr: 553003115	Anlage II Sachbearbeiter: HE Datum: 31.05.2010
--	---	--

Werktag, RZ (20-22h)									
-- D --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	50.0	41.5	-8.5	LIQc002	95.0	-27.7	67.3	80.0	-12.7
2	50.0	49.4	-0.6	LIQc002	95.0	-24.7	70.3	80.0	-9.7
3	50.0	49.6	-0.4	LIQc002	95.0	-25.4	69.6	80.0	-10.4
4	50.0	51.7	1.7	LIQc002	95.0	-17.9	77.1	80.0	-2.9
5	50.0	50.6	0.6	LIQc002	95.0	-20.6	74.4	80.0	-5.6
6	50.0	53.1	3.1	PRKL001	99.5	-17.7	81.8	80.0	1.8
7	50.0	52.1	2.1	PRKL001	99.5	-22.3	77.2	80.0	-2.8
8	50.0	41.8	-8.2	PRKL001	99.5	-34.0	65.5	80.0	-14.5
9	50.0	41.7	-8.3	LIQc002	95.0	-25.7	69.3	80.0	-10.7
10	50.0	48.1	-1.9	PRKL001	99.5	-28.5	71.0	80.0	-9.0
11	50.0	45.7	-4.3	LIQc002	95.0	-38.3	56.7	80.0	-23.3
12	50.0	39.5	-10.5	LIQc002	95.0	-38.2	56.8	80.0	-23.2
13	50.0	48.3	-1.7	PRKL001	99.5	-30.8	68.7	80.0	-11.3

<b>Kurze Liste - Teil 5</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Werktag, Nacht (22-6h)									
-- E --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	40.0	7.7	-32.3	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
2	40.0	8.5	-31.5	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
3	40.0	8.6	-31.4	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
4	40.0	6.9	-33.1	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
5	40.0	8.2	-31.8	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
6	40.0	11.3	-28.7	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
7	40.0	13.1	-26.9	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
8	40.0	11.3	-28.7	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
9	40.0	6.7	-33.3	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
10	40.0	12.3	-27.7	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
11	40.0	35.9	-4.1	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
12	40.0	33.0	-7.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
13	40.0	9.3	-30.7	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5

<b>Kurze Liste - Teil 6</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Sonntag, RZ (7-9h)									
-- F --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
2	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
3	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
4	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
5	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
6	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
7	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
8	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
9	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
10	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
11	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
12	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
13	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5

<b>Kurze Liste - Teil 7</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Sonntag (9-13h,15-20h)									
-- G --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer	Projekt: Sporthalle	Anlage	II
a part of DEKRA Industrial	A-H-Francke Schule Lemgo	Sachbearbeiter:	HE
33605 Bielefeld	Auftrags-Nr: 553003115	Datum:	31.05.2010

Sonntag (9-13h,15-20h)									
-- G --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
2	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
3	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
4	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
5	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
6	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
7	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
8	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
9	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
10	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
11	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
12	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5
13	55.0		-154.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	85.0	-984.5

<b>Kurze Liste - Teil 8</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Sonntag, RZ (13-15h)									
-- H --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
2	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
3	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
4	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
5	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
6	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
7	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
8	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
9	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
10	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
11	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
12	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
13	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5

<b>Kurze Liste - Teil 9</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Sonntag, RZ (20-22h)									
-- I --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
2	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
3	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
4	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
5	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
6	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
7	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
8	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
9	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
10	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
11	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
12	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5
13	50.0		-149.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	80.0	-979.5

<b>Kurze Liste - Teil 10</b>	<b>Punktberechnung</b>
<b>Immissionsberechnung</b>	<b>Beurteilung nach 18. BImSchV</b>
<b>Betrieb o. LS</b>	

Sonntag, Nacht (22-7h)									
-- J --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
1	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer	Projekt: Sporthalle	Anlage	II
a part of DEKRA Industrial	A-H-Francke Schule Lemgo	Sachbearbeiter:	HE
33605 Bielefeld	Auftrags-Nr: 553003115	Datum:	31.05.2010

Sonntag, Nacht (22-7h)									
-- J --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.RW,Sp
2	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
3	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
4	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
5	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
6	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
7	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
8	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
9	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
10	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
11	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
12	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5
13	40.0		-139.0	PRKL001	99.5	-999.0	-899.5	60.0	-959.5

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer a part of DEKRA Industrial 33605 Bielefeld	Projekt: Sporthalle A-H-Francke Schule Lemgo Auftrags-Nr: 553003115	Anlage III Sachbearbeiter: HE Datum: 31.05.2010
--	---	---

Mittlere Liste - Teil 1		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV					
IPk002	IP2 1.OG	Betrieb o. LS					
		x = 84.6 m		y = 57.9 m		z = 4.5 m	
		Werktag, RZ (6-8h)		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)	
		L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Ein-/Ausfahrt					47.2	47.2
PRKL001	15 Stellplätze					44.5	49.1
FLQc011	Fenster S					36.5	49.3
LIQc002	Zu-/Abgang Personen					35.9	49.5
FLQc001	Personen auf Stellpl					32.6	49.6
FLQc012	Fenster N					20.0	49.6
FLQc009	Dach S					19.8	49.6
FLQc010	Dach N					13.9	49.6
FLQc003	Wand S					7.0	49.6
EZQc002	KH					5.6	49.6
EZQc001	ZL/AL					5.5	49.6
FLQc008	Wand W					-9.2	49.6
FLQc004	Wand N1					-13.5	49.6
FLQc007	Wand O2					-15.9	49.6
FLQc005	Wand N2					-18.0	49.6
FLQc006	Wand O1					-20.1	49.6
	Summe						<b>49.6</b>

Mittlere Liste - Teil 2		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV					
IPk002	IP2 1.OG	Betrieb o. LS					
		x = 84.6 m		y = 57.9 m		z = 4.5 m	
		Werktag, Nacht (22-6h)		Sonntag, RZ (7-9h)		Sonntag (9-13h,15-20h)	
		L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
	Summe						

Mittlere Liste - Teil 3		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV					
IPk002	IP2 1.OG	Betrieb o. LS					
		x = 84.6 m		y = 57.9 m		z = 4.5 m	
		Sonntag, RZ (13-15h)		Sonntag, RZ (20-22h)		Sonntag, Nacht (22-7h)	
		L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>	L <sub>r,i</sub> ,A	L <sub>r,A</sub>
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
	Summe						

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP2 1.0G X= 84,58 Variante: Betrieb o. LS	Y= 57,86	Emissionsvariante: Tag Z= 4,50
-----------------------	--	----------	-----------------------------------

Elementtyp: Straße (RLS-90)												
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90												
Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Ln,E+10lg(Länge)+K												
Element	Bezeichnung	ξ /m	L* /dB(A)	Abstand /m	Ds /dB	dh /m	hm /m	DBM /dB	Dz /dB	Drefl /dB	Lr /dB(A)	Lr ges /dB(A)
STRb001	Ein-/Ausfahrt		43,7		-9,4			0,0	0,0	0,0	34,3	
	Ein-/Ausfahrt / Refl		47,3		-12,6			0,0	0,2	0,0	29,3	
											35,5	

Elementtyp: Parkplatz (PLS 2007   ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
LIT = 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	LIT /dB	LIT ges /dB(A)	LAT ges /dB(A)
PRKL001	15 Stellplätze		81,2	3,0		39,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0		44,1	
	15 Stellplätze / Refl		84,4	3,0		44,7	0,1	1,5	0,0	0,0	2,6	0,2		34,6	
															45,0

Elementtyp: Einzelschallquelle (VDI2571, ...)													
Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720													
Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang													
Element	Bezeichnung	Lw /dB(A)	K0 /dB	DI /dB	Abstand /m	DS /dB	DL /dB	DBM /dB	DD /dB	DG /dB	De /dB	Ls /dB	Ls ges /dB(A)
EZQc001	ZU/LAL	70,0	3,0	0,0		47,2	0,1	1,8	0,0	0,0	18,2	5,5	
	KH	70,0	3,0	0,0		47,2	0,1	1,8	0,0	0,0	18,2	5,6	
													45,0

Elementtyp: Linienschallquelle (VDI2571, ...)														
Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720														
Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang														
Element	Bezeichnung	ξ /m	Lw /dB(A)	K0 /dB	DI /dB	Abstand /m	DS /dB	DL /dB	DBM /dB	DD /dB	DG /dB	De /dB	Ls /dB	Ls ges /dB(A)
LIQc002	Zu-/Abgang Personen		77,0	3,0	0,0		32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	42,5	
	Zu-/Abgang Personen / Refl		79,7	3,0	0,0		37,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	37,4	
													47,4	

Elementtyp: Flächenschallquelle (VDI2571, ...)													
Schallimmissionsberechnung nach VDI 2571/2714/2720													
Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang													
Element	Bezeichnung	Lw /dB(A)	K0 /dB	DI /dB	Abstand /m	DS /dB	DL /dB	DBM /dB	DD /dB	DG /dB	De /dB	Ls /dB	Ls ges /dB(A)
FLQc001	Personen auf Stellpl	77,0	3,0	0,0		39,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	40,1	
	Personen auf Stellpl / Refl	80,3	3,0	0,0		46,2	0,1	1,9	0,0	0,0	3,9	29,3	
FLQc003	Wand S	51,3	3,0	0,0		44,8	0,1	1,0	0,0	0,0	1,6	6,9	
	Wand S / Refl	50,3	3,0	0,0		47,2	0,1	2,0	0,0	0,0	19,5	-15,8	
FLQc004	Wand N1	47,2	3,0	0,0		47,2	0,1	1,4	0,0	0,0	18,8	-17,3	
	Wand N1 / Refl	43,7	3,0	0,0		51,9	0,2	2,9	0,0	0,0	7,1	-15,8	
FLQc005	Wand N2	41,2	3,0	0,0		47,8	0,1	2,3	0,0	0,0	18,6	-24,8	
	Wand N2 / Refl	40,2	3,0	0,0		51,5	0,2	3,2	0,0	0,0	7,0	-19,1	
FLQc006	Wand O1	43,8	3,0	0,0		45,7	0,1	0,5	0,0	0,0	21,2	-21,1	
	Wand O1 / Refl	36,6	3,0	0,0		46,2	0,1	0,7	0,0	0,0	19,3	-26,8	
FLQc007	Wand O2	41,1	3,0	0,0		44,5	0,1	1,0	0,0	0,0	15,1	-16,6	
	Wand O2 / Refl	40,1	3,0	0,0		46,7	0,1	1,9	0,0	0,0	18,1	-23,8	
FLQc008	Wand W	48,0	3,0	0,0		46,6	0,1	1,6	0,0	0,0	11,7	-9,6	
	Wand W / Refl	45,7	3,0	0,0		48,2	0,1	2,3	0,0	0,0	17,0	-19,2	
FLQc009	Dach S	66,0	3,0	0,0		45,4	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	18,4	
	Dach S / Refl	65,0	3,0	0,0		46,8	0,1	0,5	0,0	0,0	6,4	14,4	
FLQc010	Dach N	66,0	3,0	0,0		46,8	0,1	0,5	0,0	0,0	8,3	13,4	
	Dach N / Refl	62,9	3,0	0,0		52,4	0,2	2,8	0,0	0,0	6,1	4,3	
FLQc011	Fenster S	80,8	3,0	0,0		44,8	0,1	1,0	0,0	0,0	1,6	36,4	
	Fenster S / Refl	79,8	3,0	0,0		47,2	0,1	2,0	0,0	0,0	19,5	13,7	
FLQc012	Fenster N	80,7	3,0	0,0		47,2	0,1	1,4	0,0	0,0	18,8	16,2	
	Fenster N / Refl	77,2	3,0	0,0		51,9	0,2	2,9	0,0	0,0	7,1	17,7	
													48,5

Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer

Projekt: Sporthalle

Anlage

IV

a part of DEKRA Industrial

A-H-Francke Schule Lemgo

Sachbearbeiter:

HE

33605 Bielefeld

Auftrags-Nr: 553003115

Datum:

31.05.2010

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

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

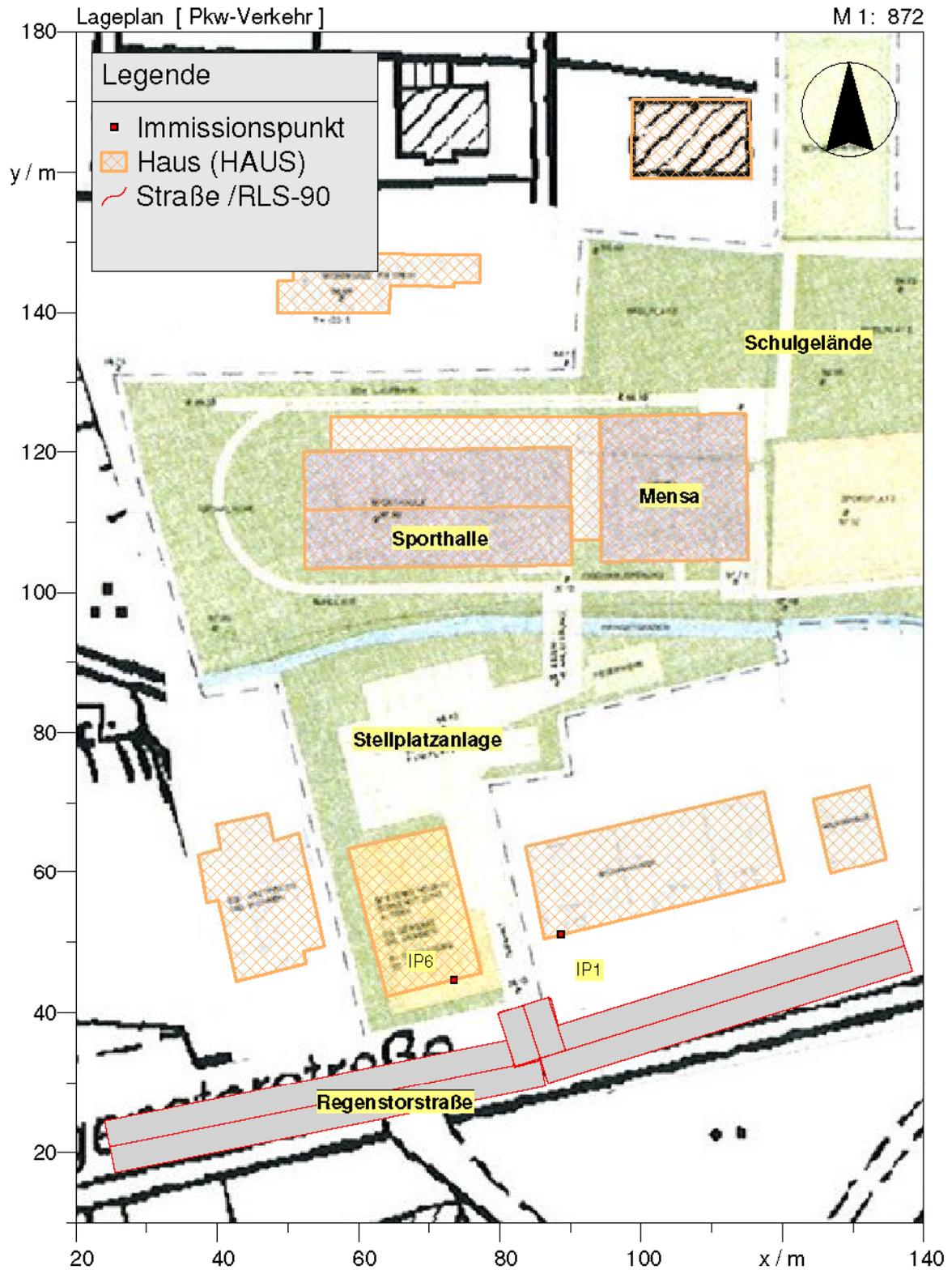
Bezeichnung	Name der Schallquelle	
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	L*:	Emissionspegel, einschließlich der Korrektur DI zur Berücksichtigung der Teilstücklänge; ggf. einschließlich des Ampelzuschlags K
	Abstand:	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
	Ds:	Pegelländerung durch unterschiedliche Abstände
	dh:	Höhendifferenz zwischen Emissions- und Immissionsort
	hm:	Mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
	DBM:	Pegelländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
	Dz:	Abschirmmaß eines Lärmschirms
	Drefl:	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
	Lr:	Beurteilungspegel für ein Teilstück
	Lr ges:	Beurteilungspegel, summiert über alle Schallquellen

VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)

VDI 2714 Schallausbreitung im Freien  
 VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien

$$L_{s,i} = L_w + K_0 + DI - D_s - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang$$

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:	Schallleistungspegel
	K0:	Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K0=0 für Quellen frei im Raum)
	DI:	Richtwirkungsmaß
	Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle
	DS:	Abstandsmaß
	DL:	Luftabsorptionsmaß
	DBM:	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
	DD:	Bewuchsdämpfungsmaß
	DG:	Bebauungsdämpfungsmaß
	De:	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
	Ls /dB:	Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück
	Ls /dB(A):	Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück
	Ls ges:	Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen



Planinhalt: Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen



Ingenieurbüro Prof. Dr. Beckenbauer	Projekt: Sporthalle	Anlage	VI
a part of DEKRA Industrial	August-Herman-Francke Schule Lemgo	Sachbearbeiter:	HE
33605 Bielefeld	Auftrags-Nr: 553003115	Datum:	31.05.2010

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV							
Pkw-Verkehr									
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L <sub>r,A</sub>	IRW	L <sub>r,A</sub>				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt015	IP1 1.OG	59	42	49	-99				
IPkt016	IP6 1.OG	59	43	49	-99				

