



*Schalltechnische Untersuchungen zu  
Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm*

*Bau- und Raumakustik /Bauphysik  
Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109*

*Benannte Messstelle  
nach § 26 BImSchG*

*Software-Entwicklung*

**Schalltechnische Untersuchung zur  
3. Änderung und 1. Erweiterung des  
Bebauungsplans Nr. 206 der  
Stadt Bornheim Ortschaft Hersel**

---

**Bericht Nr. 12 02 013/02  
vom 12. November 2012**



## **Schalltechnische Untersuchung zur 3. Änderung und 1. Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 206 der Stadt Bornheim Ortschaft Hersel**

---

Auftraggeber: AREECON  
Entwicklungsgesellschaft mbH  
Dorotheenstraße 12  
  
53844 Troisdorf

Auftrag vom: 30.03.2012

---

Bearbeiter: Jens-Uwe Schlüter  
  
Telefon: +49 2241 25773-14  
Telefax: +49 2241 25773-29  
E-Mail: [ju.schlueter@kramer-schalltechnik.de](mailto:ju.schlueter@kramer-schalltechnik.de)

Anschrift: KRAMER Schalltechnik GmbH  
Siegburger Straße 39  
Eingang D  
D-53757 Sankt Augustin

---

Bericht Nr.: 12 02 013/02  
Bericht vom: 12. November 2012

Seitenzahl: 25 insgesamt  
10 davon Anhang

| <b>Inhaltsverzeichnis</b>                                 | <b>Seite</b> |
|-----------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1 Aufgabenstellung .....</b>                           | <b>4</b>     |
| <b>2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs .....</b>     | <b>4</b>     |
| <b>3 Immissionsorte .....</b>                             | <b>7</b>     |
| <b>4 Immissionsrichtwerte .....</b>                       | <b>7</b>     |
| <b>5 Nutzung der Sportanlage .....</b>                    | <b>9</b>     |
| <b>6 Berechnung der Sportgeräuschemission.....</b>        | <b>10</b>    |
| 6.1 Schallemissionsansatz .....                           | 10           |
| 6.2 Ermittlung der Immissionspegel.....                   | 10           |
| <b>7 Beurteilung der Sportgeräuschsituation .....</b>     | <b>11</b>    |
| 7.1 Beurteilungsgrundlage.....                            | 11           |
| 7.2 Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung..... | 12           |
| 7.3 Spitzenpegelkriterium nach 18. BImSchV.....           | 13           |
| <b>8 Privilegierung für bestehende Sportanlagen .....</b> | <b>13</b>    |
| <b>9 Zusammenfassung .....</b>                            | <b>14</b>    |
| <b>Anhang .....</b>                                       | <b>16</b>    |

## **1 Aufgabenstellung**

Die AREECON Entwicklungsgesellschaft plant im Rahmen der 3. Änderung und 1. Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 206 der Stadt Bornheim Ortschaft Hersel die Errichtung von Wohnbebauung. Das Bauvorhaben befindet sich im Einwirkungsreich der Sportanlage an der Bayerstraße.

Nachfolgend soll auf Basis der aktuellen Planung die zu erwartende Sportgeräuschimmission an angrenzende Wohnnutzungen ermittelt und im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte beurteilt werden. Falls erforderlich, sind entsprechende Lösungsmöglichkeiten bzw. Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen.

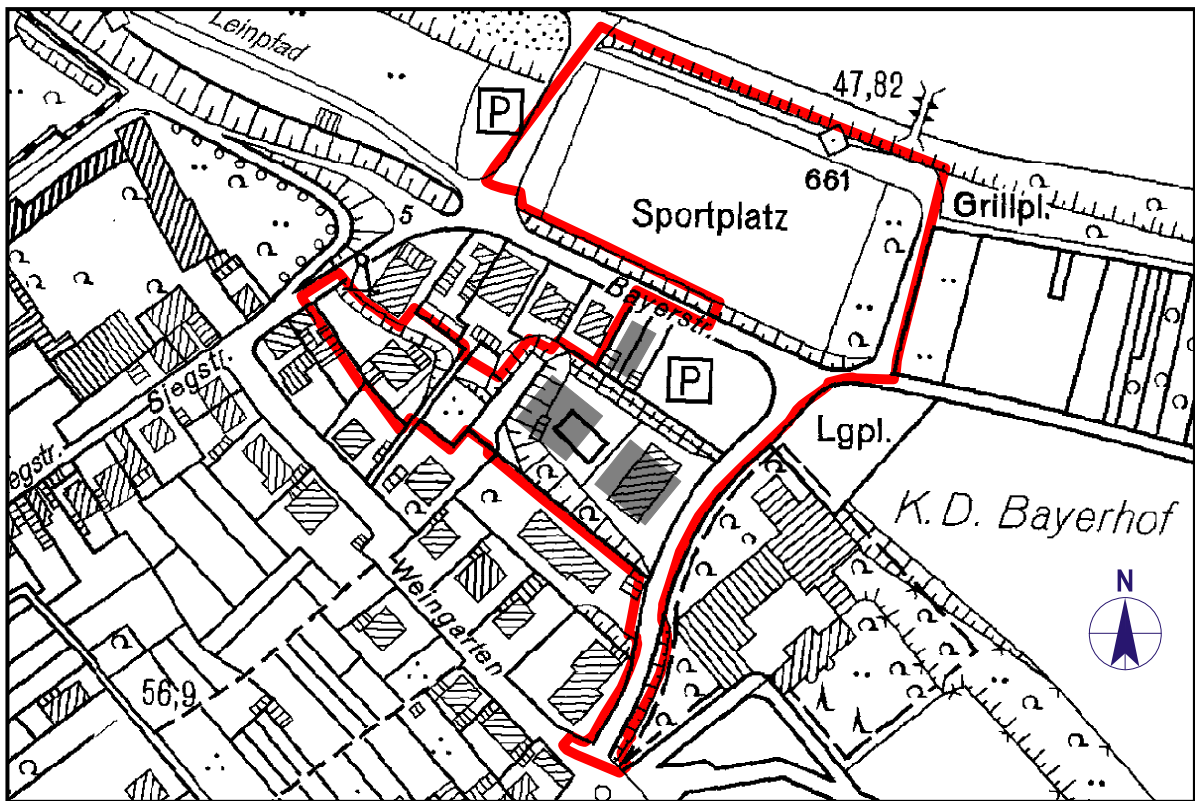
## **2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs**

Das geplante Bauvorhaben befindet sich in Bornheim-Hersel zwischen der Bayerstraße und der Siegstraße im Bereich der Sportanlage an der Bayerstraße. Hier soll auf dem Grundstück, auf dem sich z. Z. noch eine stillgelegte Kläranlage und der Parkplatz der Sportanlage befindet, Wohnbebauung in zwei geschossiger Bauweise (2 Vollgeschosse) innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) entstehen. Nördlich des geplanten Bauvorhabens befindet sich die Sportanlage auf dem hauptsächlich Fußball vom TuS Germania Hersel 1910 e.V. gespielt wird. Die Sportanlage besteht aus einem Ascheplatz, der als Fußballfeld markiert ist. Südlich der Bayerstraße liegt der Parkplatz der Sportanlage. Weitere Parkmöglichkeiten bestehen auf dem nordwestlich, Richtung Siegstraße gelegenen öffentlichen Parkplatz.

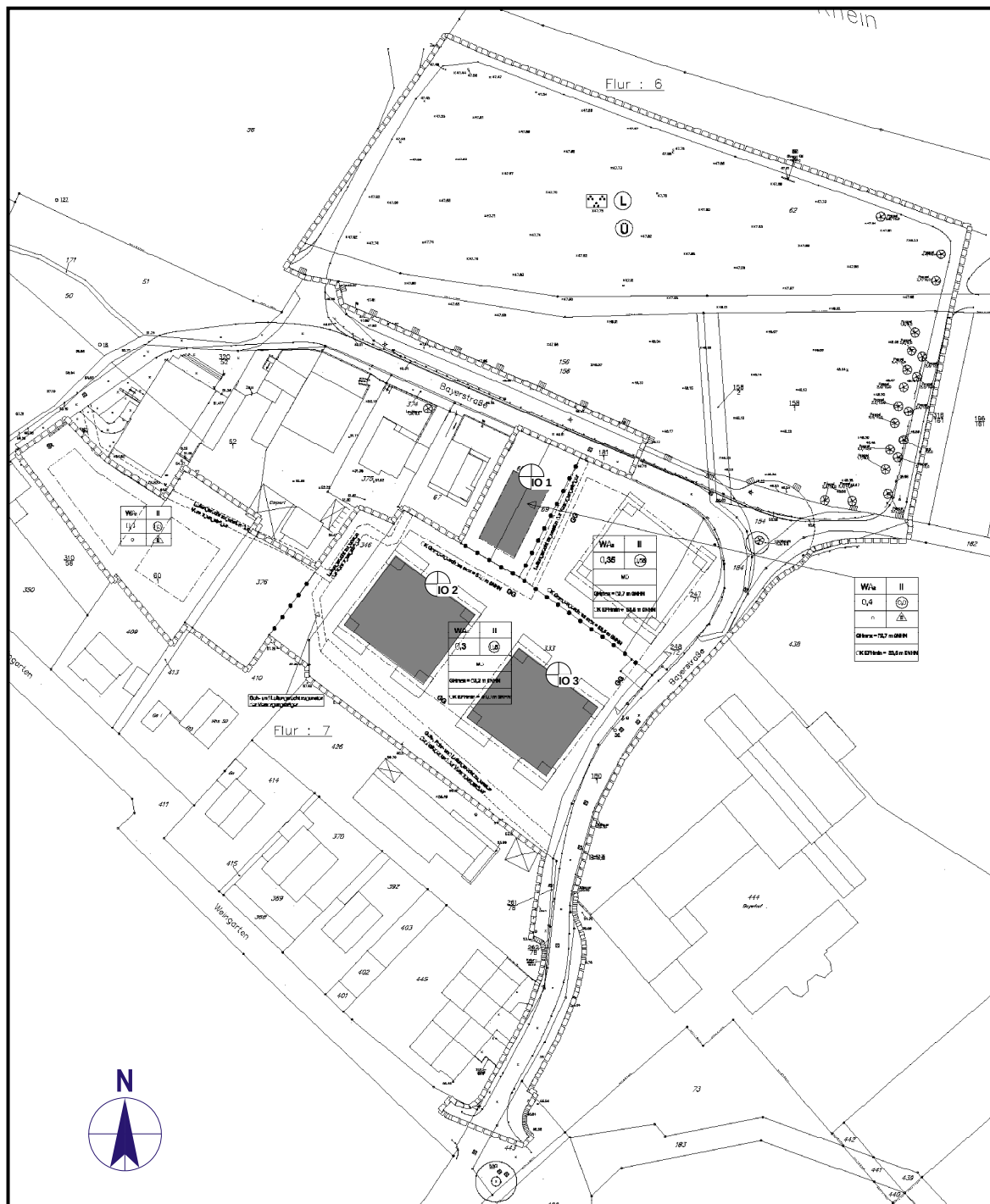
An Werktagen wird der Sportplatz für die überwiegend am Spätnachmittag und Abend liegenden Trainingseinheiten genutzt. An Samstagen und Sonntagen finden auf dem Sportgelände die Meisterschaftsspiele statt. Eine Nachtnutzung der Sportanlage findet nicht statt.

Planungen sehen vor die Sportanlage zukünftig an einen anderen Standort in Bornheim-Hersel zu verlegen. Weiterhin soll ein im östlichen Plangebiet dargestelltes Gebäude erst nach Verlegung des Sportplatzes errichtet werden.

Nähere Einzelheiten können den folgenden Bildern 2.1 und 2.2 entnommen werden.



**Bild 2.1:**      **Übersichtsplan mit Bebauungsplangrenze (rote Linie) und Planhäusern (graue Flächen) in Bornheim-Hersel, Maßstab 1:2.500**



**Bild 2.2:** Städtebaulicher Entwurf mit Immissionsorten (Stand: 16.08.2012), Maßstab 1:1.400

### 3 Immissionsorte

Zur Beurteilung der Geräuschimmission werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten schutzbedürftigen Nutzungen als vom Lärm der Sportanlage an der Bayerstraße in Bornheim-Hersel am stärksten betroffene Immissionsorte mit ungünstigster Immissionshöhe ausgewählt. Als Schutzanspruch ist hier der eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) zu berücksichtigen.

***Tabelle 3.1: Immissionsorte - Sportgeräuschsituation***

| Immissionsorte |              | Bauliche Einstufung/<br>Schutzanspruch | Bezugshöhe |
|----------------|--------------|----------------------------------------|------------|
| 1              | Planbau Nord | WA                                     | 1. OG      |
| 2              | Planbau West | WA                                     | 1. OG      |
| 3              | Planbau Ost  | WA                                     | 1. OG      |

### 4 Immissionsrichtwerte

Entsprechend 18. BImSchV - Sportanlagenlärmschutzverordnung [2] gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte, zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen und Beurteilungszeiträume. Der Schutzanspruch richtet sich nach der Gebietsausweisung, bzw. Gebietseinstufung.

**Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (vorkommende Einstufungen der Immissionsorte siehe gelbe Kennzeichnung)**

| Gebietsausweisung<br>bzw. Nutzung                                                                                                              | Immissionsrichtwerte Sportlärm in dB(A) |                                  |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|--------|
|                                                                                                                                                | tags außerhalb der<br>Ruhezeiten        | tags innerhalb der<br>Ruhezeiten | nachts |
| Gewerbegebiete (GE)                                                                                                                            | 65                                      | 60                               | 50     |
| Kerngebiete, Dorfgebiete und<br>Mischgebiete (MK, MD, MI)                                                                                      | 60                                      | 55                               | 45     |
| Allgemeine Wohngebiete und<br>Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)                                                                                   | 55                                      | 50                               | 40     |
| Reine Wohngebiete (WR)                                                                                                                         | 50                                      | 45                               | 35     |
| Kurgebiete, Krankenhäuser und<br>Pflegeanstalten                                                                                               | 45                                      | 45                               | 35     |
| <i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.</i> |                                         |                                  |        |

Für **seltene Ereignisse** (höchstens an 18 Kalendertagen eines Jahres) können Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zugelassen werden, die bei Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber über die folgenden Höchstwerte hinaus gehen:

**Tabelle 4.2: Höchstwerte der Immissionsrichtwerte Sportlärm für seltene Ereignisse nach 18. BImSchV, (IO's außerhalb von Gebäuden)**

| Gebietsausweisung<br>bzw. Nutzung                                                                                                              | Höchstwerte der Immissionsrichtwerte<br>für seltene Ereignisse Sportlärm<br>in dB(A) |                                  |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|
|                                                                                                                                                | tags außerhalb der<br>Ruhezeiten                                                     | tags innerhalb der<br>Ruhezeiten | nachts |
| Alle Gebiete                                                                                                                                   | 70                                                                                   | 65                               | 55     |
| <i>Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 20 dB am Tage und 10 dB zur Nachtzeit überschritten werden.</i> |                                                                                      |                                  |        |

**Tabelle 4.3: Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV**

| Beurteilungszeitraum                   | Nutzungstag                               | Nutzungszeit                            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>1. Tag außerhalb der Ruhezeiten</b> | an Werktagen (12 h)                       | 08.00 - 20.00 Uhr                       |
|                                        | an Sonn- und Feiertagen (9 h)             | 09.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr |
| <b>2. Tag innerhalb der Ruhezeiten</b> | an Werktagen (je 2 h)                     | 06.00 - 08.00 Uhr                       |
|                                        |                                           | 20.00 - 22.00 Uhr                       |
|                                        | an Sonn- und Feiertagen (je 2 h)          | 07.00 - 09.00 Uhr                       |
|                                        |                                           | 13.00 - 15.00 Uhr                       |
|                                        |                                           | 20.00 - 22.00 Uhr                       |
| <b>3. Nacht</b>                        | an Werktagen (lauteste Nachtstunde)       | 22.00 - 06.00 Uhr                       |
|                                        | an Sonn- und Feiertagen (laut. Nachtstd.) | 22.00 - 07.00 Uhr                       |

## 5 Nutzung der Sportanlage

Nachstehend werden die vorgesehenen Nutzungen aufgeführt. Alle Angaben bezüglich der Sportanlage stammen vom Sportverein TuS Germania Hersel 1910 e.V. [9] und sind als „ca.-Werte“ zu verstehen.

### Schulsport

Auf dem Sportplatz findet im allgemeinen kein Schulsport statt. Für die im Sommer stattfindenden Bundesjugendspiele wird die Sportanlage von den umliegenden Schulen genutzt.

### Fußball-Training

- werktags (montags bis donnerstags) in der Zeit von etwa 16.00 Uhr bis 20.30 Uhr
- werktags (freitags) in der Zeit von etwa 16.00 Uhr bis 19.00 Uhr

### Fußball-Meisterschaftsspiele

- werktags (überwiegend samstags) innerhalb des Zeitraums von ca. 12.00 Uhr bis 17.15 Uhr [10]
- sonntags und feiertags innerhalb des Zeitraums von ca. 11.00 Uhr bis 12.45 Uhr, 13.00 Uhr bis 14.45 Uhr und 15.00 Uhr bis 16.45 Uhr mit 100 Zuschauern innerhalb und 100 bzw. 200 Zuschauern außerhalb der Ruhezeiten

## **6 Berechnung der Geräuschimmissionen**

### **6.1 Schallemissionsansatz**

Die Ausgangswerte der Berechnungen basieren auf eigenen Erfahrungswerten, der VDI-Richtlinie 3770 [5] und entsprechenden Literaturangaben [6].

Für Fußballspiele (Spielfeld mit Spielern, Schiedsrichter und Zuschauer) werden bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeniveau folgende A-Schalleistungspegel angesetzt. Dabei werden die Beurteilungszeiträume werktags innerhalb und außerhalb der Ruhezeit und Sonn- und Feiertags innerhalb der Ruhezeit für den Sportplatz untersucht:

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| Training mit 10 Zuschauern:             | $L_{WA,T} = 96,9 \text{ dB(A)}$  |
| 10 Zuschauer:                           | $L_{WA,T} = 90,0 \text{ dB(A)}$  |
| Meisterschaftsspiel mit 100 Zuschauern: | $L_{WA,T} = 104,8 \text{ dB(A)}$ |
| 100 Zuschauer:                          | $L_{WA,T} = 100,0 \text{ dB(A)}$ |
| Meisterschaftsspiel mit 200 Zuschauern: | $L_{WA,T} = 105,7 \text{ dB(A)}$ |
| 200 Zuschauer:                          | $L_{WA,T} = 103,0 \text{ dB(A)}$ |

Weitere Einzelheiten können dem Anhang B entnommen werden.

### **6.2 Ermittlung der Immissionspegel**

Die Berechnung der Geräuschsituation wird für die mit der angeführten Nutzung der Sportanlagen gemäß 18. BImSchV [2] durchgeführt. Dies ist für den Sportplatz werktags (montags bis donnerstags) in der Zeit von 16.00 Uhr bis 20.00 Uhr außerhalb der Ruhezeit und 20.00 Uhr bis 20.30 Uhr innerhalb der Ruhezeiten. An Sonn- und Feiertagen sind die Nutzungen in der Zeit von 11.00 Uhr bis 12.45 Uhr und 15.00 Uhr bis 16.45 Uhr außerhalb der Ruhezeiten und 13.00 Uhr bis 14.45 Uhr innerhalb der Ruhezeiten.

Dabei werden hier die schalltechnisch kritischeren Situationen an Sonn- und Feiertagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten betrachtet. Für Meisterschaftsspiele an Sonn- und Feiertagen außerhalb der Ruhezeiten werden für das Spiel von 11.00 Uhr bis 12.45 Uhr 100 Zuschauer und 50 Fahrzeuge angesetzt. Für die Fahrzeuge wird eine Verteilung von 15 Fahrzeugen auf dem nördlich gelegenen Parkplatz und 35 Fahrzeugen auf dem zur Sportanlage gehörenden Parkplatz berücksichtigt. Für das Spiel der 1. Mannschaft des TuS Germania Hersel [10] von 15.00 Uhr bis 16.00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen, ebenfalls außerhalb der Ruhezeiten, wird von 200 Zuschauern und 60 Pkw ausgegangen. Für die Parkplätze wird hier eine Verteilung von 20 Fahrzeuge auf dem nördlichen Parkplatz und 40 Fahrzeugen auf dem zur Sportanlage gehörenden Parkplatz gewählt. Für das Meisterschaftsspiel von 13.00 Uhr bis 14.45 Uhr an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten wird der gleich Ansatz von 100 Zuschauern und 50 Pkw gewählt, wie beim Spiel das außerhalb der Ruhezeiten stattfindet. Für die Spiele wird jeweils eine Einwirkzeit von 1,5 Stunden angesetzt, somit ergibt sich für die Spiele außerhalb der Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen eine Gesamteinwirkzeit von 3 Stunden.

Die oktavmäßige Berechnung der Immissionspegel nach DIN ISO 9613-2 [4] ist aus dem Anhang B3 ersichtlich, wobei die im folgenden Kapitel beschriebene Beurteilung darin bereits enthalten ist. Dabei werden die detaillierten Immissionsberechnungen für den charakteristischen Immissionsort IO 1 dargestellt.

## **7 Beurteilung der Sportgeräuschsituation**

### **7.1 Beurteilungsgrundlagen**

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [2] erfordert die Bildung der Beurteilungspegel für die verschiedenen Beurteilungszeiträume und den Vergleich mit Immissionsrichtwerten. Dabei ist im Wesentlichen folgendes zu beachten:

- Zeitliche Beurteilung bezogen auf die betrachteten Beurteilungszeiträume
  - a: tagsüber außerhalb der Ruhezeiten  
an Werktagen 12 h  
**an Sonn- und Feiertagen 9 h**
  - b: tagsüber innerhalb der Ruhezeiten 2 h**
  - c: 4 zusammenhängende Nutzungsstunden  
an Sonn- und Feiertagen (entfällt hier) 4 h
  - d: nachts in der lautesten Nachtstunde (entfällt hier) 1 h
- Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen  $K_I$  sind nicht erforderlich, da die Emissionsansätze diese bereits berücksichtigen.
- Ein Zuschlag  $K_T$  für Ton- und Informationshaltigkeit erfolgt nicht, da solche Geräuschemissionen nicht pegelbestimmend sein werden.

## 7.2 Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung

Die Beurteilungspegel sind an den maßgeblichen Immissionsorten gemäß 18. BImSchV [2] unter maximalen Nutzungsansätzen ermittelt worden. Dabei wurde für den Sportplatz die kritischen Beurteilungszeiten an Sonn- und Feiertagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

Tabellen 7.1 und 7.2 zeigen die Beurteilungspegel und einen Vergleich mit den Immissionsrichtwerten.

**Tabelle 7.1: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwertvergleich an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeit**

| Immissionsorte |              | Beurteilungspegel<br><br>Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Immissionsrichtwert<br><br>tags innerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Überschreitung |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1              | Planbau Nord | 60                                                                                     | 50                                                                       | 10 dB          |
| 2              | Planbau West | 49                                                                                     | 50                                                                       | keine          |
| 3              | Planbau Ost  | 54                                                                                     | 50                                                                       | 4 dB           |

**Tabelle 7.2: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwertvergleich an Sonn- und Feiertagen außerhalb der Ruhezeit**

| Immissionsorte |              | Beurteilungspegel<br><br>Sonn- und Feiertagen außerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Immissionsrichtwert<br><br>tags außerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Überschreitung |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1              | Planbau Nord | 53                                                                                     | 55                                                                       | keine          |
| 2              | Planbau West | 45                                                                                     | 55                                                                       | keine          |
| 3              | Planbau Ost  | 49                                                                                     | 55                                                                       | keine          |

Beim Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel durch die Sportanlage an der Bayerstraße in Bornheim-Hersel mit dem entsprechenden gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten eines WA-Gebietes wird ersichtlich, dass diese im Beurteilungszeitraum an Sonn- und Feiertagen tagsüber außerhalb der Ruhezeit eingehalten

bzw. um mindestens 2 dB unterschritten werden. Beim Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit dem entsprechenden gebietsspezifischen Immissionsrichtwert eines WA-Gebietes an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten wird dieser am Immissionsort IO 3 um weniger als 5 dB überschritten. Lediglich am Immissionsort IO 1 kommt es zu einer Überschreitung von 10 dB. Tagsüber an Werktagen werden aufgrund der geringeren Frequentierung der Sportanlage die entsprechenden Immissionschutzanforderungen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten generell eingehalten.

### **7.3 Spitzenpegelkriterium nach 18. BImSchV**

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Sportanlagengelände dürfen die Richtwerte nach 18. BImSchV [2] tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten (vgl. Tabelle 4.1). Somit liegen die maximal zulässigen Spitzenpegel bei einem WA-Schutzanspruch tags innerhalb der Ruhezeiten bei 80 dB(A) und außerhalb der Ruhezeiten bei 85 dB(A).

Mit einer bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Sportanlage möglichen mittleren Spitzen-Schallleistung bei Schiedsrichterpfeifen von  $L_{W\text{Amax}} = 118 \text{ dB(A)}$  gemäß VDI 3770 [5] ist nicht mit einer Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums im Bereich der Immissionsorte (tagsüber) zu rechnen.

## **8 Privilegierung für bestehende Sportanlagen**

Zieht man den Altanlagenbonus (§ 5 Abs. 4 der 18. BImSchV [2]) für bestehende Anlagen ein, so liegt die Sportanlage in allen vorkommenden Beurteilungszeiträumen (auch im Beurteilungszeitraum „Ruhezeit sonn- und feiertags von 13.00 - 15.00 Uhr“) am Immissionsort IO 3 im zulässigen Toleranzbereich von 5 dB. Lediglich am Immissionsort IO 1 kommt es zu Überschreitungen dieses Toleranzbereiches um 5 dB. Da vorgesehen ist, den Sportplatz zukünftig zu verlegen, sollte der Planbau Nord (Immissionsort IO 1) erst nach dieser Maßnahme realisiert werden. Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 2 und IO 3 ohne abschirmende Wirkung des Planbaues Nord (Immissionsort IO 1) zeigt die folgende Tabelle 8.1.

**Tabelle 8.1: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwertvergleich an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeit ohne abschirmende Wirkung des Planbaues Nord**

| Immissionsorte |              | Beurteilungspegel<br><br>Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Immissionsrichtwert<br><br>tags innerhalb der Ruhezeiten<br><br>in dB(A) | Überschreitung<br><br><br>in dB |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 2              | Planbau West | 52                                                                                     | 50                                                                       | 2                               |
| 3              | Planbau Ost  | 54                                                                                     | 50                                                                       | 4                               |

Gemäß § 5 Abs. 4 der 18. BImSchV [2] soll die zuständige Behörde bei Sportanlagen mit Lärmkonflikten, die vor Inkrafttreten der Verordnung (26.10.1991) baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren, von der Festsetzung von Betriebszeiten zur Pegelminderung absehen, wenn die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB überschritten werden. Diese Privilegierung bestehender Sportanlagen erfolgt aus Gründen des Bestandsschutzes, der Verhältnismäßigkeit und im Interesse einer sinnvollen Auslastung.

Da es sich beim § 5 Abs. 4 der 18. BImSchV [2] um eine Soll-Regelung handelt, ist auch bei privilegierten Altanlagen durchaus die Anordnung technischer, baulicher und organisatorischer Maßnahmen möglich, wenn der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit beachtet wird. Weil Sportanlagen große Flächenschallquellen darstellen und für wirksame abschirmende Maßnahmen (Lärmschutzwände, Erdwälle usw.) bei mehrgeschossiger Bebauung relativ große Höhen erforderlich sind, wird die Grenze der Verhältnismäßigkeit schnell überschritten. Im vorliegenden Fall sind deshalb auch angesichts einer nur geringen Überschreitung an den Immissionsorten IO 2 und IO 3, die innerhalb des Toleranzbereichs für Altanlagen nach 18. BImSchV [2] liegen, keine Möglichkeiten für verhältnismäßige Maßnahmen gegeben[12, 13].

## 9 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Sportgeräuschsituation im Rahmen der 3. Änderung und 1. Erweiterung des Bebauungsplans Nr. 206 der Stadt Bornheim Ortschaft Hersel an der geplanten Wohnbebauung im Bereich der Sportanlage an der Bayerstraße untersucht.

Die Beurteilungspegel der Sportgeräusche wurden auf der Basis der Sportanlagen-lärmschutzverordnung - 18. BImSchV unter maximalen Nutzungsansätzen ermittelt. Danach werden die entsprechenden Immissionsrichtwerte außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen zur Tageszeit eingehalten bzw. um mindestens 2 dB unterschritten. Beim Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit dem entsprechenden gebietsspezifischen Immissionsrichtwert eines WA-Gebietes an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten wird dieser am Immissionsort IO 3 um weniger als 5 dB und am Immissionsort IO 1 um 10 dB überschritten. Tagsüber an Werktagen werden aufgrund der geringeren Frequentierung der Sportanlage die entsprechenden Immissionschutzanforderungen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten generell eingehalten. Während der Nachtzeit findet üblicherweise keine Nutzung im Bereich der Sportanlage statt.

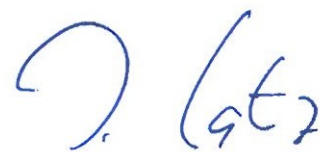
Zieht man den Altanlagenbonus (§ 5 Abs. 4 der 18. BImSchV [2]) für bestehende Anlagen ein, so liegt die Sportanlage in allen vorkommenden Beurteilungszeiträumen (auch im Beurteilungszeitraum „Ruhezeit sonn- und feiertags von 13.00 - 15.00 Uhr“) an den Immissionsorten IO 2 und IO 3 im zulässigen Toleranzbereich von 5 dB selbst bei fehlender Abschirmung des Planbaues Nord. Dieser könnte nach Verlegung des Sportplatzes errichtet werden. Weitere Einzelheiten zum rechtlichen Hintergrund und zur Verhältnismäßigkeit möglicher Maßnahmen siehe Kapitel 8.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die den Immissionsrichtwert tags, innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten um mehr als 30 dB überschreiten, sind bei bestimmungsgemäßer Nutzung auszuschließen.

KRAMER Schalltechnik GmbH



Jens-Uwe Schlüter



Dipl.-Ing. Jörn Latz

| <b>Anhang</b>                                                                         | <b>Seite</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>A Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen .....</b>                  | <b>17</b>    |
| <b>B Berechnungen - Sport .....</b>                                                   | <b>18</b>    |
| B1 Grundlagen .....                                                                   | 18           |
| B1.1 Berechnungsgrundlagen .....                                                      | 18           |
| B1.2 Angaben zur Prognosesicherheit .....                                             | 20           |
| B1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm .....                                            | 20           |
| B2 Akustisches Modell .....                                                           | 21           |
| B3 Emissions- und Immissionsberechnungen .....                                        | 22           |
| B3.1 Ausgangsspektren (Emissionen) .....                                              | 22           |
| B3.2 Schallemission Sonn- u. Feiertage innerhalb d. Ruhezeiten .....                  | 22           |
| B3.3 Schallemission Sonn- u. Feiertage außerhalb d. Ruhezeiten .....                  | 23           |
| B3.4 Schallimmission Tag (Sonn- und Feiertage innerhalb der<br>Ruhezeiten) IO 1 ..... | 24           |
| B3.5 Schallimmission Tag (Sonn- und Feiertage außerhalb der<br>Ruhezeiten) IO 1 ..... | 25           |

## **Anhang A:        Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen**

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880). "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge".
- [2] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 einschließlich der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 09. Februar 2006
- [3] VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Ausgabe Januar 1988
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [5] VDI 3770 "Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport und Freizeitanlagen", April 2002
- [6] Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Berichte B2/94, Schriftenreihe Sportanlagen und Sportgeräte
- [7] Auszug der Deutschen Grundkarte, Maßstab 1:5.000
- [8] Städtebaulicher Entwurf, H+B Stadtplanung, Stand 16.08.2012, Maßstab 1:500
- [9] Angaben zur Sportanlage an der Bayerstraße in Bornheim-Hersel, TuS Germania Hersel 1910 e.V.
- [10] Deutsche Telekom AG, Fussball.de Alle Ligen. Alle Tore. Alle Fans, <http://ergebnisdienst.fussball.de/vereinsspielplan/tus-germania-hersel-1910-e-v/>, Abfragedatum 26.10.2012
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- [12] Ketteler, Gerd, Sportanlagenlärmschutzverordnung: Bedeutung der 18.BImSchV im Hinblick auf das Immissionsschutz-, Bau- und Zivilrecht einschließlich des Rechtsschutzes, C.F. Müller Verlag 1998
- [13] Landmann/Rohmer, UmweltR II, 18. BImSchV, I. Begriff der Altanlage, (Rdnr. 44 ff.), II. Absehen von einer Festsetzung von Betriebszeiten, (Rdnr. 52 ff.)

## **Anhang B: Berechnungen - Sport**

### **B1 Grundlagen**

#### **B1.1 Berechnungsgrundlagen**

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der Emissionsberechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung:

#### **Rechnerausdruck Emission:**

|                |                                                                                                                                                                                               |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr.            | Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle                                                                                                                                                  |
| Kommentar      | Benennung der Schallquelle                                                                                                                                                                    |
| Emission-Nr.   | Datensatz-Nr. des Emissionsspektrums aus der Datenbank (optional)                                                                                                                             |
| Emission       | Gesamtpegel (Schalldruck oder Schalleistung) in dB(A)                                                                                                                                         |
| num. Add.      | Korrekturgröße zur Berücksichtigung unterschiedlicher Pegel für ein Spektrum in dB (hier: Anzahl der Vorgänge)                                                                                |
| Messfl. (S)    | Messfläche in m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                  |
| R'-Nr.         | Datensatz-Nr. für ein Schalldämmpektrum aus der Datenbank                                                                                                                                     |
| R + 6          | effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpegel durch ein Bauteil                                                                                                          |
| MM             | Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)                                                                                                                                             |
| Einw.T         | Einwirkzeit der Geräuschquellen in h (Zeitangaben in Sekunden durch negative Werte gekennzeichnet: z.B. 200 s = - 2.00). Falls Spalte leer, wird 16 h am Tage bzw. 1 h nachts berücksichtigt. |
| v              | Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge in km/h                                                                                                                                                     |
| h <sub>Q</sub> | Höhe der Schallquelle über Geländenniveau in m                                                                                                                                                |
| L <sub>w</sub> | Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)                                                                                                                                                 |

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz) nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

**Rechnerausdruck Immission:**

|            |                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr.        | Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle                                                                    |
| Kommentar  | Benennung der Schallquelle                                                                                      |
| $L_W$      | Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)                                                                   |
| DT         | Abzug für zeitliche Bewertung in dB                                                                             |
| MM         | Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)                                                               |
| $D_o$      | Richtwirkungsmaß $D_\Omega$ in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)                          |
| $C_{met}$  | Meteorologische Korrektur in dB ( $C_o = 2$ dB)                                                                 |
| $d_p$      | Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle) |
| $D_l$      | Richtwirkungsmaß in dB                                                                                          |
| $A_{bar}$  | Abschirmung in dB                                                                                               |
| $A_{div}$  | Geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB                                                                         |
| $A_{atm}$  | Luftabsorption in dB                                                                                            |
| $A_{gr}$   | Bodeneffekt in dB                                                                                               |
| Refl.-Ant. | Reflektierter Anteil in dB                                                                                      |
| $L_{AT}$   | Immissionspegel am Immissionsort in dB(A)                                                                       |

## **B1.2 Angaben zur Prognosesicherheit**

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Messung und Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen.

Dies ist bedingt durch:

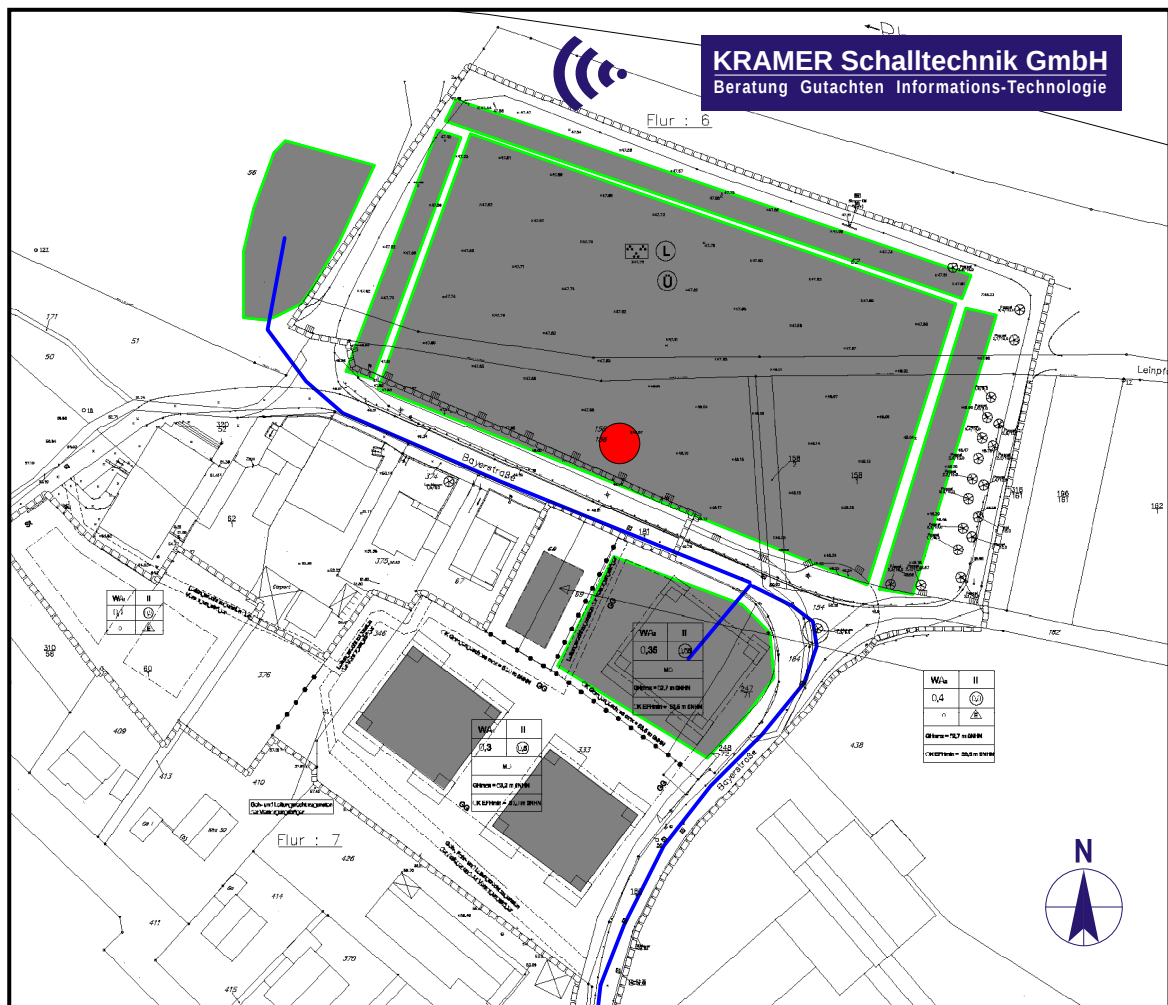
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen.
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen.
- Eine angenommene maximale Auslastung der Sportanlage
- Es wird die detaillierte Prognose mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von + 0 bis - 2 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

## **B1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm**

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2012.03.

## B2 Akustisches Modell



### Akustisches Modell – Sportgeräuschsituation

Bauvorhaben im Bereich der Sportanlage an der Bayerstraße in Bornheim-Hersel

**Maßstab 1:1.500**

mit

Hindernis (grau)

Flächenquellen (grau, grüner Rand)

Punktquelle (rot)

Linienquelle (blau)

- geplantes Bauvorhaben

- Spielfeld, Zuschauerbereiche, Parkplätze

- Spitzenpegel Schiedsrichterpfeife

- Pkw-Fahrspur

## B3 Emissions- und Immissionsberechnungen

### B3.1 Ausgangsspektren (Emissionen)

|                             | Pegel in dB(A) |       |       |       |       |      |      |      |       |
|-----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| Oktavmittenfrequenz         | 63Hz           | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz  | 2kHz | 4kHz | 8kHz | Ges.  |
| Emission Nr. / Beschreibung |                |       |       |       |       |      |      |      |       |
| 2 / 100 Zuschauer           | 79.5           | 85.8  | 85.8  | 91.6  | 96.5  | 93.0 | 90.6 | 82.2 | 100.0 |
| 6 / 200 Zuschauer           | 82.5           | 88.8  | 88.8  | 94.6  | 99.5  | 96.0 | 93.6 | 85.2 | 103.0 |
| 3 / Meisterschaftspiel 100  | 84.3           | 90.6  | 90.6  | 96.4  | 101.3 | 97.8 | 95.4 | 87.0 | 104.8 |
| 7 / Meisterschaftspiel 200  | 85.2           | 91.5  | 91.5  | 97.3  | 102.2 | 98.7 | 96.3 | 87.9 | 105.7 |
| 4 / Pkw                     | 73.6           | 77.9  | 80.5  | 85.9  | 88.3  | 85.5 | 81.4 | 74.9 | 92.5  |

### B3.2 Schallemission Tag Beurteilungszeitraum: Sonn- und Feiertage innerhalb der Ruhezeiten

| Nr. | Kommentar                          | Emis-<br>sion<br>(Nr.) | Emis-<br>sion<br>dB(A) | Bez.<br>Abst<br>m | num.<br>Add.<br>dB | Messfl.<br>(m <sup>2</sup> )<br>Anzahl | R'<br>Nr. | R+Cd<br>Mw<br>dB | MM<br>dB | Einw.T<br>h (-<br>s/100) | v<br>km/<br>h | hQ<br>m | Richt-<br>wirk.<br>Nr. | Lw<br>(LmE)<br>dB(A) |
|-----|------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------|------------------|----------|--------------------------|---------------|---------|------------------------|----------------------|
|     | Bornheim-Hersel                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Sportplatz                         |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Bayerstraße                        |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Sonn-Feiertagen                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | innerhalb Ruhezeit                 |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Spielfeld Meister-<br>schaftsspiel | 3.0                    | 104.8                  |                   |                    |                                        |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 104.8                |
|     | Zuschauer Nordwest                 | 2.0                    | 100.0                  |                   | -4.8               |                                        |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 95.2                 |
|     | Zuschauer Nord                     | 2.0                    | 100.0                  |                   | -4.8               |                                        |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 95.2                 |
|     | Zuschauer Südost                   | 2.0                    | 100.0                  |                   | -4.8               |                                        |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 95.2                 |
| ZS  |                                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        | 106.1                |
|     | Parkplatz Sportplatz               |                        | 85.6                   |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               | 0.5     |                        | 85.6                 |
|     | Parkplatz Nähe Rhein               |                        | 82.0                   |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               | 0.5     |                        | 82.0                 |
| ZS  |                                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        | 87.2                 |
|     |                                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Straße 50 Pkw                      | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 50.0                                   |           |                  |          | -0.12                    | 50.0          | 0.5     |                        | 109.5                |
|     | Straße 15 Pkw                      | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 15.0                                   |           |                  |          | -0.09                    | 50.0          | 0.5     |                        | 104.3                |
|     | Zufahrt Parkplatz<br>Bayerstr.     | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 35.0                                   |           |                  |          | -0.03                    | 25.0          | 0.5     |                        | 108.0                |
| GS  |                                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        | 113.4                |
|     | saos-np 2012.03                    |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | 29.10.2012                         |                        |                        |                   |                    |                                        |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |

### B3.3 Schallemission Tag Beurteilungszeitraum: Sonn- und Feiertage, außerhalb der Ruhezeiten

| Nr. | Kommentar                      | Emis-<br>sion<br>(Nr.) | Emis-<br>sion<br>dB(A) | Bez.<br>Abst<br>m | num.<br>Add.<br>dB | Messfl.<br>(m2)<br>Anzahl | R'<br>Nr. | R+Cd<br>Mw<br>dB | MM<br>dB | Einw.T<br>h (-<br>s/100) | v<br>km/<br>h | hQ<br>m | Richt-<br>wirk.<br>Nr. | Lw<br>(LmE)<br>dB(A) |
|-----|--------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-----------|------------------|----------|--------------------------|---------------|---------|------------------------|----------------------|
|     | Bornheim-Hersel                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Sportplatz                     |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Bayerstraße                    |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Sonn- Feiertagen               |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | außerhalb Ruhezeit             |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Meisterschaft 200              | 7.0                    | 105.7                  |                   |                    |                           |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 105.7                |
|     | Zuschauer Nordwest             | 6.0                    | 103.0                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 98.2                 |
|     | Zuschauer Nord                 | 6.0                    | 103.0                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 98.2                 |
|     | Zuschauer Südost               | 6.0                    | 103.0                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 1.50                     |               | 1.6     |                        | 98.2                 |
| ZS  |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        | 107.6                |
|     | Meisterschaft 100              | 2.0                    | 100.0                  |                   |                    |                           |           |                  |          | 3.00                     |               | 1.6     |                        | 100.0                |
|     | Zuschauer Nordwest             | 3.0                    | 104.8                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 3.00                     |               | 1.6     |                        | 100.0                |
|     | Zuschauer Nord                 | 3.0                    | 104.8                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 3.00                     |               | 1.6     |                        | 100.0                |
|     | Zuschauer Südost               | 3.0                    | 104.8                  |                   | -4.8               |                           |           |                  |          | 3.00                     |               | 1.6     |                        | 100.0                |
|     |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Parkplatz Sportplatz           |                        | 86.9                   |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               | 0.5     |                        | 86.9                 |
|     | Parkplatz Nähe Rhein           |                        | 84.0                   |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               | 0.5     |                        | 84.0                 |
| ZS  |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        | 106.1                |
|     |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | Straße 160 Pkw                 | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 160.0                     |           |                  |          | -0.12                    | 50.0          | 0.5     |                        | 114.6                |
|     | Straße 53 Pkw                  | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 53.0                      |           |                  |          | -0.09                    | 50.0          | 0.5     |                        | 109.8                |
|     | Zufahrt Parkplatz<br>Bayerstr. | 4.0                    | 92.5                   |                   |                    | 107.0                     |           |                  |          | -0.03                    | 25.0          | 0.5     |                        | 112.8                |
| GS  |                                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        | 118.3                |
|     | saos-np 2012.03                |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |
|     | 29.10.2012                     |                        |                        |                   |                    |                           |           |                  |          |                          |               |         |                        |                      |

### B3.4 Schallimmission Tag IO 1

**Beurteilungszeitraum: Sonn-und Feiertage, innerhalb der Ruhezeiten**

| Nr. | Kommentar                          | Lw<br>(LmE)<br>dB(A) | DT<br>dB | MM<br>dB | Do<br>dB | Cmet<br>dB | +RT<br>dB | dp<br>m | DI<br>dB | Abar<br>dB | Adiv<br>dB | Aatm<br>dB | Agr<br>dB | Refl.<br>Ant.<br>dB | LAT<br>dB(A) |
|-----|------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|---------|----------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
|     | Bornheim-Hersel                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Sportplatz                         |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Bayerstraße                        |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Sonn-Feiertagen                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | innerhalb Ruhezeit                 |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Spielfeld Meister-<br>schaftsspiel | 104.8                | 1.2      |          |          |            |           | 42.4    |          |            | 43.6       | 0.4        | 0.5       | 45.4                | 59.0         |
|     | Zuschauer Nordwest                 | 95.2                 | 1.2      |          |          | 0.3        |           | 66.2    |          |            | 47.4       | 0.6        | 0.8       | 37.0                | 45.6         |
|     | Zuschauer Nord                     | 95.2                 | 1.2      |          |          | 0.6        |           | 81.1    |          |            | 49.2       | 0.7        | 0.8       | 24.7                | 42.8         |
|     | Zuschauer Südost                   | 95.2                 | 1.2      |          |          | 0.4        |           | 76.0    |          |            | 48.6       | 0.7        | 0.8       | 34.5                | 44.1         |
| ZS  |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 59.4         |
|     | Parkplatz Sportplatz               | 85.6                 |          |          |          |            |           | 20.6    |          | 4.1        | 37.3       | 0.2        | 1.2       | 35.7                | 43.3         |
|     | Parkplatz Nähe Rhein               | 82.0                 |          |          |          | 1.0        |           | 82.4    |          |            | 49.3       | 0.8        | 2.9       | 23.1                | 29.3         |
| ZS  |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 43.5         |
|     |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Straße 50 Pkw                      | 109.5                | 27.8     |          |          |            |           | 48.5    |          | 6.6        | 44.7       | 0.5        | 2.4       | 21.8                | 28.6         |
|     | Straße 15 Pkw                      | 104.3                | 29.0     |          |          |            |           | 20.0    |          |            | 37.0       | 0.2        | 1.1       | 25.9                | 36.5         |
|     | Zufahrt Parkplatz<br>Bayerstr.     | 108.0                | 34.2     |          |          |            |           | 33.5    |          | 0.3        | 41.5       | 0.3        | 1.9       | 22.6                | 30.6         |
| GS  |                                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 59.6         |
|     | saos-np 2012.03                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | 29.10.2012                         |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |

### B3.5 Schallimmission Tag IO 1

#### Beurteilungszeitraum: Sonn-und Feiertage, außerhalb der Ruhezeiten

| Nr. | Kommentar                      | Lw<br>(LmE)<br>dB(A) | DT<br>dB | MM<br>dB | Do<br>dB | Cmet<br>dB | +RT<br>dB | dp<br>m | DI<br>dB | Abar<br>dB | Adiv<br>dB | Aatm<br>dB | Agr<br>dB | Refl.<br>Ant.<br>dB | LAT<br>dB(A) |
|-----|--------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|---------|----------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
|     | Bornheim-Hersel                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Sportplatz                     |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Bayerstraße                    |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Sonntag                        |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | außerhalb Ruhezeit             |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Meisterschaft 200              | 105.7                | 7.8      |          |          | 0.1        |           | 52.0    |          | 1.3        | 45.3       | 0.5        | 0.7       | 35.0                | 50.0         |
|     | Zuschauer Nordwest             | 98.2                 | 7.8      |          |          | 0.3        |           | 69.1    |          | 0.9        | 47.8       | 0.6        | 0.9       | 30.8                | 40.5         |
|     | Zuschauer Nord                 | 98.2                 | 7.8      |          |          | 0.6        |           | 81.1    |          |            | 49.2       | 0.7        | 0.9       | 21.1                | 39.2         |
|     | Zuschauer Südost               | 98.2                 | 7.8      |          |          | 0.4        |           | 77.7    |          | 0.6        | 48.8       | 0.7        | 0.9       | 29.1                | 39.6         |
| ZS  |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 51.1         |
|     | Meisterschaft 100              | 100.0                | 7.8      |          |          | 0.1        |           | 52.0    |          | 1.3        | 45.3       | 0.5        | 0.7       | 29.3                | 44.3         |
|     | Zuschauer Nordwest             | 100.0                | 7.8      |          |          | 0.3        |           | 69.1    |          | 0.9        | 47.8       | 0.6        | 0.9       | 32.6                | 42.3         |
|     | Zuschauer Nord                 | 100.0                | 7.8      |          |          | 0.6        |           | 81.1    |          |            | 49.2       | 0.7        | 0.9       | 22.9                | 41.0         |
|     | Zuschauer Südost               | 100.0                | 7.8      |          |          | 0.4        |           | 77.7    |          | 0.6        | 48.8       | 0.7        | 0.9       | 30.9                | 41.4         |
|     |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Parkplatz Sportplatz           | 86.9                 |          |          |          |            |           | 20.6    |          | 4.1        | 37.3       | 0.2        | 1.2       | 37.1                | 44.6         |
|     | Parkplatz Nähe Rhein           | 84.0                 |          |          |          | 1.1        |           | 83.4    |          | 0.5        | 49.4       | 0.8        | 3.3       | 23.9                | 30.3         |
| ZS  |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 50.0         |
|     |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | Straße 160 Pkw                 | 114.6                | 34.3     |          |          |            |           | 48.5    |          | 6.6        | 44.7       | 0.5        | 2.4       | 20.4                | 27.1         |
|     | Straße 53 Pkw                  | 109.8                | 35.5     |          |          |            |           | 19.7    |          | 0.2        | 36.9       | 0.2        | 1.1       | 26.8                | 35.6         |
|     | Zufahrt Parkplatz<br>Bayerstr. | 112.8                | 40.7     |          |          |            |           | 33.5    |          | 0.3        | 41.5       | 0.3        | 1.9       | 21.1                | 29.0         |
| GS  |                                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     | 53.4         |
|     | saos-np 2012.03                |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |
|     | 29.10.2012                     |                      |          |          |          |            |           |         |          |            |            |            |           |                     |              |