

Stadt Bayreuth  
- Stadtplanungsamt -  
z.Hd. Herrn Heisinger  
Luitpoldplatz 13

95444 Bayreuth

Projekt-Nummer: 141064-C  
Bayreuth, den 15.08.2016

Dr. rer. nat. W. Krah  
Geschäftsführer  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Bauphysik

Dipl. Ing. (FH) W. Kopp  
Geschäftsführer

## BAYREUTH

BV Bebauungsplan Nr.2/14 "Scheffelstraße / Am Mühlgraben"

- Verkehrslärbetrachtung
  - Sportanlagenlärbetrachtung
- Schalltechnischer Bericht



Mittelstr. 5  
96163 Gundelsheim  
Tel. +49 951 / 700 45 05  
Fax +49 951 / 700 45 04  
gundelsheim@basic-ing.de



Wirthstraße 2  
95445 Bayreuth  
Tel. +49 921 / 15 10 520  
Fax +49 921 / 15 10 519  
bayreuth@basic-ing.de

## Inhaltsübersicht:

## Seite

1. Vorbemerkung

2

2. Unterlagen

3

3. Situation

4

4. Schalltechnische Anforderungen

5

5. Verkehrslärmimmissionen

8

6. Sportanlagenlärm

17

7. Spitzenpegelbetrachtung

36

8. Vorschlag zum Satzungstext des Bebauungsplanes

39

9. Zusammenfassung

41



Hamburger Straße 4a  
41540 Dormagen  
Tel. +49 2133 / 246621  
Fax +49 2133 / 246620  
dormagen@basic-ing.de



Elsterstraße 31  
12526 Berlin  
Tel. +49 30 / 629 07 840  
Fax +49 30 / 678 25 643  
berlin@basic-ing.de

Güteprüfstelle DIN 4109  
VMPA-SPG-207-02-BY

Internet: [www.basic-ing.de](http://www.basic-ing.de)

Sparkasse Bamberg  
IBAN:  
DE55 7705 0000 0000 0744 50  
BIC: BYLADEM1SKB

Sparkasse Kulmbach  
IBAN:  
DE95 7715 0000 0000 0105 38  
BIC: BYLADEM1KUB

Handelsregister Bamberg  
HRB 4158

Steuer Nummer 207/122/10258  
Ust-IdNr.: DE210344169



## 1. Vorbemerkung

Die Stadt Bayreuth führt derzeit das Verfahren zur Aufstellung des B-Plan Bebauungsplan Nr.2/14 "Scheffelstraße / Am Mühlgraben" in Bayreuth durch. In diesem Zusammenhang soll Baurecht für Wohnbauflächen geschaffen werden. Das betreffende Bebauungsgebiet ist in der aktuellen Fassung des Bebauungsplanentwurfs vom 01.07.2016 in die Teilfelder WA<sub>1</sub> und WA<sub>2</sub> als allgemeines Wohngebiet (WA) und in die Teilfelder MI<sub>1</sub> und MI<sub>2</sub> als Mischgebiet (MI) untergliedert. Aufgrund der westlich des Baugebietes nahe gelegenen und stark befahrenen Scheffelstraße ist eine erhöhte Verkehrslärmeinwirkung gegeben. Diese ist im Hinblick auf die geplante Bebauung schalltechnisch zu untersuchen. Hierbei sind dort wo städtebaulich möglich auch die Wirkungsweise von aktiven Schallschutzmaßnahmen zu betrachten.

Im weiteren sind die Lärmimmissionen der südlich gelegenen Sportanlagen der Bayreuther Turnerschaft (BTS) sowie des Post SV wie auch der Freizeitanlagen südlich des Gebäudes der Stadtwerke Bayreuth im Hinblick auf die geplante Bebauung zu untersuchen. Insbesondere die direkt angrenzenden Sportstätten der Bayreuther Turnerschaft (BTS) sind hierbei aufgrund der direkten Nähe von besonderer Bedeutung.

Basierend auf den früheren Entwurf des Bebauungsplanes Nr.2/14 "Scheffelstraße / Am Mühlgraben" wurden durch die BASIC GmbH bereits entsprechende schalltechnische Untersuchungen als Zwischenberichte durchgeführt die mit den Berichten PN 141064 vom 19.11.2015, 10.03.2016 und 28.07.2016 vorliegen. Die Ergebnisse hieraus wurden in den vorliegenden, auf den aktuellen Bebauungsplanentwurf vom 01.07.2016 abgestimmten Bericht entsprechend eingearbeitet.

Die BASIC GmbH wurde hierzu im Namen und auf Rechnung der Stadt Bayreuth beauftragt die entsprechenden schalltechnischen Berechnungen durchzuführen.

## 2. Unterlagen

Der Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 2.1 Entwurf Bebauungsplan Nr.2/14 "Scheffelstraße / Am Mühlgraben" der Stadt Bayreuth (Stand 01.07.2016)
- 2.2 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau Teil 1, Blatt 1
- 2.3 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90)
- 2.4 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV) vom 12.06.1990 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm, GMBI. Nr. 26)
- 2.5 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV (Freizeitlärm)).
- 2.6 DIN EN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, September 1997
- 2.7 VDI 3770, Emissionswerte technischer Schallquellen/Sport- und Freizeitanlagen
- 2.8 Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 1: Skateanlagen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Oktober 2005
- 2.9 Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterkockey, Streetball, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Juni 2006
- 2.10 Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung, Bundesinstitut für Sportwissenschaften, Schriftenreihe Sportanlagen und Sportgeräte, Bericht B2/94
- 2.11 Verkehrszahlen der umliegenden Straßenzüge  
(→ Angaben Stadt Bayreuth)

- 2.12 Zusammenstellung der Belegungszeiten der Sportplätze durch Vereinssport (Training und Spiele) des BTS (→ Schreiben vom 09.10.2015)
- 2.13 Bericht PN 141064 der BASIC GmbH vom 19.11.2015
- 2.14 Bericht PN 141064-A der BASIC GmbH vom 10.03.2016
- 2.15 Ergebnisse der Besprechung beim Umweltamt der Stadt Bayreuth vom 26.04.2016
- 2.16 Ergebnisse der Besprechung beim Stadtplanungsamt der Stadt Bayreuth am 20.06.2016
- 2.17 Ortstermin bei den Deutschen Meisterschaften Einzelstrecken am 24.06.2016
- 2.18 Bericht PN 141064-B der BASIC GmbH vom 28.07.2016

### 3. Situation

Am Stadtbereich von Bayreuth und hier im Bereich Scheffelstraße / Am Mühlgraben soll die freie Grünfläche einer Bebauung und hier im wesentlichen einer Wohnbebauung zugeführt werden. Anhand der Anlage 1 kann der aktuelle Entwurf des B-Plan 2/14 abgelesen werden. Die Bilder 1 bis 4 in den Anlagen 3 und 4 zeigen das betreffende nach Norden ansteigende Grundstück. Aufgrund der in westlicher Richtung direkt angrenzenden Scheffelstraße ist das zur Bebauung vorgesehene Gelände einer deutlichen Verkehrslärmbelastung ausgesetzt. Aus diesem Grunde und des Umstandes dass aktive Lärmschutzmaßnahmen vor den Gebäuden entlang der Straße aus städtebaulicher Sicht nicht umsetzbar sind, ist es vorgesehen, durch eine riegelförmige Gebäudestellung und hier durch die Ausnutzung der Gebäude-eigenabschirmung entsprechend verbessert geschützte rückwärtige Bereiche zu schaffen. Für die straßenseitigen Fassaden sind durch eine geeignete Grundrissplanung in Verbindung mit schalltechnischen Maßnahmen am Gebäude und hier bei der Gebäudeplanung ("Hafencity-Fenster", Wintergärten, verglaste Balkone etc.) die entsprechend erforderlichen schalltechnischen Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Neben den Verkehrslärmimmissionen ist das betreffende zur Bebauung vorgesehene Gebiet und hier der südliche Streifen längs der Straße am Mühlgraben durch die südlich der Erschließungsstraße Am Mühlgraben / 99 Gärten gelegenen Sportstätten der Bayreuther Turnerschaft (BTS) sowie der allgemein nutzbaren Freizeiteinrichtungen an der Scheffelstraße und der auf der gegenüberliegenden Kreuzung gelegenen Sportanlagen des Post SV Bayreuth (Tennisplätze, Sportplatz) betroffen. Diese sollten im vorliegenden Bericht ebenfalls betrachtet und anhand von zahlenmäßigen Ansätzen quantitativ beleuchtet werden. Für die Sportanlagen des BTS wurden Trainings- und Belegungszeiten zur Verfügung gestellt, für den entfernter gelegenen Post SV wurde übliche Ansätze als Grundlage herangezogen.

#### 4. Schalltechnische Anforderungen

##### 4.1 Verkehrslärmimmissionen

##### 4.1.1 DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau):

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist im Zuge der städtebaulichen Planung im Hinblick auf die schallschutztechnischen Gesichtspunkte die DIN 18005 heranzuziehen.

Entsprechend des Entwurf des B-Planes 2/14 „Scheffelstraße/Am Mühlgraben“ soll Planrecht für eine Wohnbebauung geschaffen werden, wobei Teilflächen als allgemeines Wohngebiet (WA) und Teilflächen als Mischgebiet (MI) ausgewiesen sind (siehe Anlage 1).

Gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 gelten folgende schalltechnischen Orientierungswerte für die im vorliegenden Fall zu betrachtenden Verkehrslärmimmissionen:

|                             |                             |   |          |
|-----------------------------|-----------------------------|---|----------|
| allgemeines Wohngebiet (WA) | tags (6.00 bis 22.00 Uhr)   | = | 55 dB(A) |
|                             | nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) | = | 45 dB(A) |

|                  |                             |   |          |
|------------------|-----------------------------|---|----------|
| Mischgebiet (MI) | tags (6.00 bis 22.00 Uhr)   | = | 60 dB(A) |
|                  | nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) | = | 50 dB(A) |

Die Einhaltung dieser Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Im Gegensatz zu gewerblichen Lärmimmissionen sind bei Verkehrslärmimmissionen die schalltechnischen Orientierungswerte nicht als Grenzwerte sondern als Richt- bzw. Orientierungswerte anzusehen.

#### 4.1.2 16.BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung):

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen ist die 16.BImSchV in Verbindung mit den Verkehrslärmschutzrichtlinien zugrunde zu legen. Danach gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte die höher sind als die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005.

|                             |                             |   |          |
|-----------------------------|-----------------------------|---|----------|
| allgemeines Wohngebiet (WA) | tags (6.00 bis 22.00 Uhr)   | = | 59 dB(A) |
|                             | nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) | = | 49 dB(A) |
| Mischgebiet (MI)            | tags (6.00 bis 22.00 Uhr)   | = | 64 dB(A) |
|                             | nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) | = | 54 dB(A) |

Die Werte der 16.BImSchV können im Zuge der städtebaurechtlichen Abwägung als obere Grenzwerte im Hinblick auf die gebietsbezogene Betrachtung von Verkehrslärmimmissionen angesehen werden.

#### 4.2 Sportanlagenlärm

Zur Beurteilung von Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV (siehe Ziffer 2.5) heranzuziehen. Hiernach sind folgende Werte anzusetzen:

#### 4.2.1 Normaler Betrieb

##### Allgemeines Wohngebiet (WA):

|                               |   |          |
|-------------------------------|---|----------|
| tags außerhalb der Ruhezeiten | = | 55 dB(A) |
| tags innerhalb der Ruhezeiten | = | 50 dB(A) |
| nachts                        | = | 40 dB(A) |

Geräuschspitzen sollen die vorgenannten Werte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich gemäß 18. BImSchV, § 2 Abs. 5 auf folgende Zeiten:

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Tags, an Werktagen:   | 06.00 bis 22.00 Uhr, |
| Sonn- und Feiertagen: | 07.00 bis 22.00 Uhr. |

Ruhezeiten an Werktagen:

06.00 bis 08.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr

Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen:

07.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass während der Nachtzeit, d.h. zwischen 22 Uhr und 7 Uhr, üblicherweise keine Aktivitäten auf den Sportanlagen stattfinden.

#### 4.2.2 Seltene Ereignisse

Seltene Ereignisse gemäß 18.BimSchV dürfen die Immissionsrichtwerte „außen“ um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber folgende Höchstwerte überschreiten:

|                               |   |          |
|-------------------------------|---|----------|
| tags außerhalb der Ruhezeiten | = | 70 dB(A) |
| tags innerhalb der Ruhezeiten | = | 65 dB(A) |
| nachts                        | = | 55 dB(A) |

Geräuschspitzen sollen die vorgenannten Werte tagsüber um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Als seltene Ereignisse sind gemäß 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) Ereignisse definiert, die die Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 4.1 überschreiten aber nicht mehr als an 18 Tagen im Kalenderjahr stattfinden.

### 5. Verkehrslärmimmissionen

#### 5.1 Allgemeines

Das Gelände sowie die geplante Bebauung gemäß Entwurf zum B-Plan 2/14 „Scheffelstraße / An Mühlgraben“ wurde in das Rechenmodell CadnaA eingegeben. Sämtliche schalltechnischen Berechnungen wurden mit Hilfe des Computerprogrammes Cadna/A (Version 4.6.155) durchgeführt.

Die Schallpegel an den Immissionspunkten der geplanten Bebauung wurden gemäß den Rechenregeln der RLS-90 und hier einen Suchstrahl in Eingradschritten unter Berücksichtigung der Reflexionen an den Gebäuden berechnet. Die Ausbreitungsberechnung folgt den Anforderungen der DIN ISO 9613 und kann im vorliegenden Fall mit  $C_{met} = 0$  angesetzt werden.

Das Gelände sowie die vorliegende wie auch geplante Bebauung wurde entsprechend der zur Verfügung gestellten Grundkarte eingegeben.

## 5.2 Berechnungsgrundlagen

### 5.2.1 Allgemeines

Als Ausgangsgrundlage für die schalltechnischen Berechnungen wurden seitens der Stadt Bayreuth - Stadtplanungsamt die entsprechenden Verkehrszahlen und Daten zur Verfügung gestellt (siehe Ziffer 2.11).

### 5.2.2 Straßen

#### 5.2.2.1 Scheffelstraße

Gemäß Angaben der Stadt Bayreuth (siehe Ziffer 2.11) ist für den Prognosefall 2020 von einem DTV-Wert von ca. 20.000 Kfz/24h auszugehen. Über diesen Planungshorizont hinausreichende Zahlen liegen nicht vor. Um eine gewisse weitere Verkehrsentwicklung bezogen auf einen Planungshorizont 2025 bzw. 2030 abdecken zu können wurde im folgenden mit einer 1 %-gen Steigerung pro Jahr und damit eine geschätzte Erhöhung auf ca. 22.000 Kfz/24h angesetzt.

|                                                 |                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen: | DTV = 22.000 Kfz/24 h                         |
| Straßengattung:                                 | Gemeindestraße (hochgerechneter Prognosefall) |
| LKW-Anteil:                                     | tags p = 5,4 %                                |
|                                                 | nachts p = 3 %                                |
| Straßenbelag: nicht geriffelter Gussasphalt     | $D_{\text{Stro}} = +0 \text{ dB}$             |
| Straßenneigung:                                 | < 5 %                                         |
| zul. max. Höchstgeschwindigkeit:                | $v_{\text{max}} = 50 \text{ km/h}$            |

Unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben ergeben sich damit Standard-Emissionspegel  $L_{m,E}$  von:

$$L_{m,E} (\text{tags}) = 65,3 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E} (\text{nachts}) = 55,4 \text{ dB(A)}$$

Der Ampelzuschlag im Bereich der lichtzeichengeregelten Kreuzungen Scheffelstraße / Preuschwitzer Straße und Scheffelstraße / Am Mühlgraben wurde entsprechend berücksichtigt.

### 5.2.2.2 Preuschwitzer Straße (westlich der Scheffelstraße)

Folgende Ansätze wurden entsprechend den zur Verfügung gestellten Daten der Stadt Bayreuth den Berechnungen zugrunde gelegt:

|                                                 |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen: | DTV = 12.000 Kfz/24 h      |
| Straßengattung:                                 | Gemeindestraße             |
| LKW-Anteil:                                     | tags            p = 5 %    |
|                                                 | nachts        p = 3 %      |
| Straßenbelag: nicht geriffelter Gussasphalt     | D <sub>StrO</sub> = +0 dB  |
| Straßenneigung:                                 | < 5 %                      |
| zul. max. Höchstgeschwindigkeit:                | v <sub>max</sub> = 50 km/h |

Unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben ergeben sich damit Standard-Emissionspegel L<sub>m,E</sub> von:

$$L_{m,E} \text{ (tags)} = 62,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E} \text{ (nachts)} = 54,1 \text{ dB(A)}$$

### 5.2.2.3 Preuschwitzer Straße (östlich der Scheffelstraße)

Folgende Ansätze wurden entsprechend den zur Verfügung gestellten Daten der Stadt Bayreuth den Berechnungen zugrunde gelegt:

|                                                 |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen: | DTV = 6.500 Kfz/24 h       |
| Straßengattung:                                 | Gemeindestraße             |
| LKW-Anteil:                                     | tags            p = 3 %    |
|                                                 | nachts        p = 3 %      |
| Straßenbelag: nicht geriffelter Gussasphalt     | D <sub>StrO</sub> = +0 dB  |
| Straßenneigung:                                 | < 5 %                      |
| zul. max. Höchstgeschwindigkeit:                | v <sub>max</sub> = 30 km/h |

Unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben ergeben sich damit Standard-Emissionspegel L<sub>m,E</sub> von:

$$L_{m,E} \text{ (tags)} = 56,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E} \text{ (nachts)} = 49,0 \text{ dB(A)}$$

5.2.2.4 Am Mühlgraben (westlich der Scheffelstraße)

Folgende Ansätze wurden entsprechend den zur Verfügung gestellten Daten der Stadt Bayreuth den Berechnungen zugrunde gelegt:

|                                                 |                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen: | DTV = 9.000 Kfz/24 h               |
| Straßengattung:                                 | Gemeindestraße                     |
| LKW-Anteil:                                     | tags            p = 3 %            |
|                                                 | nachts        p = 3 %              |
| Straßenbelag: nicht geriffelter Gussasphalt     | $D_{\text{StrO}} = +0 \text{ dB}$  |
| Straßenneigung:                                 | < 5 %                              |
| zul. max. Höchstgeschwindigkeit:                | $v_{\text{max}} = 50 \text{ km/h}$ |

Unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben ergeben sich damit Standard-Emissionspegel  $L_{m,E}$  von:

$$L_{m,E} (\text{tags}) = 60,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E} (\text{nachts}) = 52,9 \text{ dB(A)}$$

5.2.2.5 Am Mühlgraben (östlich der Scheffelstraße)

Folgende Ansätze wurden entsprechend den zur Verfügung gestellten Daten der Stadt Bayreuth den Berechnungen zugrunde gelegt:

|                                                 |                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen: | DTV = 3.000 Kfz/24 h               |
| Straßengattung:                                 | Gemeindestraße                     |
| LKW-Anteil:                                     | tags            p = 3 %            |
|                                                 | nachts        p = 3 %              |
| Straßenbelag: nicht geriffelter Gussasphalt     | $D_{\text{StrO}} = +0 \text{ dB}$  |
| Straßenneigung:                                 | < 5 %                              |
| zul. max. Höchstgeschwindigkeit:                | $v_{\text{max}} = 30 \text{ km/h}$ |

Unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben ergeben sich damit Standard-Emissionspegel  $L_{m,E}$  von:

$$L_{m,E} (\text{tags}) = 53,1 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E} (\text{nachts}) = 45,7 \text{ dB(A)}$$

### 5.3 Ergebnisse und Beurteilung Verkehrslärmbetrachtungen

#### 5.3.1 Ist-Zustand

Den Rasterlärmkarten der Anlagen 5 bis 12 als auch den Gebäudelärmkarten der Anlage 13 bis 20 kann entnommen werden, dass erwartungsgemäß entlang der Scheffelstraße sehr hohe Lärmimmissionen vorliegenden die mit bis zu 71 dB(A) tags und bis zu 61 dB(A) deutlich sowohl über den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß DIN 18005 für „allgemeine Wohngebiete“ (WA) von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) bzw. für für „Mischgebiete“ (MI) von tags 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) als auch über den als Grenzwerte für Verkehrslärmimmissionen heranzuziehenden Werten der 16.BImSchV von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) bei „allgemeinen Wohngebieten“ (WA) bzw. von tags 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) bei „Mischgebieten“ (MI) liegen. Erst in zweiter Bebauungsreihe bzw. in den durch die Gebäudeanordnung geschaffenen rückseitig geschützten Bereichen werden deutlich abgeminderte Schallpegel durch die Wirkung der Gebäudeeigenabschirmung erreicht. Als schalltechnisch nachteilig wirken sich allerdings die offenen Flächen zwischen den Häusern aus, sodass trichterförmig ein Schalleinfall zwischen die Häuser und somit immer noch eine entsprechend verstärkte Belastung der süd- und nordseitigen Gebäudeschenkel stattfindet.

Schalltechnisch günstiger bzgl. der Verkehrslärmsituation stellt sich die Situation längs der Straße Am Mühlgraben dar. Hier werden bis auf das Eckgebäude an der Kreuzung Scheffelstraße / Am Mühlgraben die schalltechnischen Werte der 16. BImSchV während des Tagzeitraumes eingehalten. Auf der Südseite liegen während des Nachtzeitraumes mit ca. 50 – 51 dB(A) geringfügig höhere Werte über den Werten der 16.BimSchV vor.

#### 5.3.2 Zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen

Im folgenden wurde untersucht wie sich die Situation verbessert, wenn auf der Westseite zur Scheffelstraße ein Lückenschluss zwischen den mehrgeschossigen Gebäudekomplexen im südlichen Bereich und hier bspw. mithilfe von transparenten Schallschutzwänden mit versetztem Durchlass geschaffen werden kann. Hier wurde im folgenden davon ausgegangen, dass der Lückenschluss maximal mit  $h = 5,5$  m möglich ist, d.h. bis OK 1.OG umgesetzt werden kann. Für die Lücke zwischen dem

nördlichen und dem mittleren Baufeld scheidet eine mögliche Schließung voraussichtlich aus.

Betrachtet man die Rasterlärmkarten der Anlagen 21 bis 28 als auch die Gebäude-lärmkarten der Anlagen 29 bis 36 so kann entnommen werden, dass durch einen Lückenschluss zwischen dem südlichen und dem mittleren Baufeld längs vder Scheffelstraße Häusern die schalltechnisch geschützte Situation, und hier zumindest für die Geschosse EG – 1.OG, weiter vergrößert werden kann und die süd- und nord-seitigen Fassaden nunmehr ebenfalls in Bereiche gelangen bei denen zumindest der Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen heranzuziehende Wert der 16.BImSchV von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten werden. Für die darüberliegenden Geschosse des 2.OG und DG geht aufgrund der begrenzten Schirmwandhöhe die schalltechnische Abschirmwirkung erwartungsgemäß deutlich zurück. Insbesondere im obersten Geschoss ist dann eine vergleichbare Situation wie im Ausgangszustand ohne Lärmschutzwand zu unterstellen.

### 5.3.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

#### A) Situation Westfassade Gebäudestellung entlang der Scheffelstraße:

Aufgrund der sehr hohen Lärmimmissionen an der zur Scheffelstraße zeigenden Westfassade der straßenseitigen Gebäude, bei denen mit Pegeln von 67 - 71 dB(A) Tags und 57 - 61 dB(A) nachts sowohl die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 als auch die Grenzwerte gemäß 16.BImSchV sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes überschritten werden sollten grundsätzlich durch eine geeignete Grundrissgestaltung möglichst nur schallschutz-technisch untergeordnete Räume (Treppenhaus, Bad, WC etc.) offenbare Fenster an der betroffenen Fassadenseite besitzen.

Sofern dies nicht durchgängig möglich ist stehen folgende zusätzliche architektonische Schallschutzmaßnahmen zur Verfügung um für die betroffenen Räume neben der eigentlichen Schalldämmung des Fensters eine verbesserte Abschirmwirkung und hier im besonderen auch bei teilgeöffnetem Fenster zu ermöglichen:

- Fenster mit Lüftungsfunktion „Hafen-City“-Fenster  
(siehe Prinzipskizze Anlage 37.2)

- Fenstervorbaukonstruktionen wie verglaste Wintergärten bzw. Loggien  
(siehe Prinzipskizzen Anlagen 37.3 und 37.4)

Hierdurch kann bei Beachtung der zulässigen Spaltbegrenzung eine Schallpegeldifferenz zwischen innen und außen von ca. 25 – 30 dB erreicht werden, sodass bei entsprechender optimierter Planung der Elemente auch bis zu einem nächtlichen Außenpegel von < 60 dB(A) noch ein Innenpegel von < 30 dB(A) möglich ist, der zur Sicherstellung der Nachtruhe im Sinne der Vorgaben eines Gesunden Wohnens einzuhalten ist. Die Nachweise hierzu sind im Zuge der Genehmigungsverfahren der jeweiligen Baumaßnahmen abzufordern. Hierbei ist zu beachten und zu fordern, dass die erforderliche Lüftung der betreffenden Schlafräume durch eine geeignete Lüftungstechnische Planung abgesichert ist und die schalltechnisch geprüften Lüftungsfenster oder glw. nicht über das geprüfte und zulässige Öffnungsmaß ("Spaltbegrenzung") geöffnet werden müssen.

Grundsätzlich sollte jedoch wenn irgend möglich immer der Anordnung der Fenster auf der lärmabgewandten Seite Vorrang gegeben werden.

Für Fassaden an denen Fenster von Schlaf- bzw. Kinderzimmern angeordnet sind die nachts einen Außenpegel von > 47 dB(A) aufweisen und die nicht durch schalltechnisch abgewandte Fassaden belüftet werden können sind neben den sonstigen erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen (→ Schallschutzfenster) zusätzlich schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

#### B) Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109(89):

Für die Dimensionierung der passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 (89) kann im vorliegenden Fall (Pegeldifferenz Tag-Nacht ca. 10 dB(A)) der an den betreffenden Fassaden anliegende maßgebliche Außenlärmpegel für den Tagzeitraum zugrunde gelegt werden. Hierzu können die in den Anlagen 13 - 20 dargestellten Gebäudelärmkarten herangezogen werden.

Bei der Einstufung der Fassadenbereiche in die entsprechenden Lärmpegelbereiche ist zu beachten, dass gemäß der DIN 4109 (89), Ziffer 5.5.2, ein Zuschlag von 3 dB(A) auf die aufgerundeten berechneten Immissionspegel des Tagzeitraums

erforderlich ist. Die Außenfassaden (ungünstigstes Geschoß) können somit unter Berücksichtigung des betreffenden Aufschlags von 3 dB(A) in folgende Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109 (89), Tabelle 8, eingestuft werden.

### MI<sub>1</sub>:

- Westfassade: Lärmpegelbereich V (71 - 75 dB(A))  
(Scheffelstraße)
- Nordfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Preuschwitzer Straße)
- Südfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Giebelseite Süd)
- Ostfassade: Lärmpegelbereich III (61 - 65 dB(A))  
(Giebelseite Ost)
- Innenhofseiten: Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))  
(Ost+Süd)

### WA<sub>2</sub>:

- Westfassade: Lärmpegelbereich V (71 - 75 dB(A))  
(Scheffelstraße)
- Nordfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Giebelseite Nord) → östliche Giebelhälfte evtl. LPB III
- Südfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Giebelseite Süd) → östliche Giebelhälfte evtl. LPB III
- Ostfassade: Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))

### MI<sub>2</sub>:

- Westfassade: Lärmpegelbereich V (71 - 75 dB(A))  
(Scheffelstraße)
- Nordfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Giebelseite Nord) → östliche Giebelhälfte evtl. LPB III
- Südfassade: Lärmpegelbereich IV (66 - 70 dB(A))  
(Am Mühlgraben)
- Ostfassade: Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))

WA<sub>1</sub>:

- Westfassade:                      Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))  
(Giebelseite West)
- Nordfassade:                      Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))
- Ostfassade:                        Lärmpegelbereich II (56 - 60 dB(A))  
(Giebelseite Ost)
- Südfassade:                        Lärmpegelbereich III (61 - 65 dB(A))  
(Am Mühlgraben)

In der Anlage 38 ist skizzenhaft dargestellt, in welche Lärmpegelbereiche die einzelnen Fassaden im ungünstigsten Stockwerk einzustufen sind.

In Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung sind folgende, gemäß der DIN 4109 (89), Tabelle 8, geforderte Schalldämmmaße für das gesamte Außenbauteil erf.  $R'_{w,res}$  einzuhalten.

|                        |          |                                    |
|------------------------|----------|------------------------------------|
| Lärmpegelbereich I/II: | Büroraum | erf. $R'_{w,res.} = 30 \text{ dB}$ |
|                        | Wohnraum | erf. $R'_{w,res.} = 30 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich III:  | Büroraum | erf. $R'_{w,res.} = 30 \text{ dB}$ |
|                        | Wohnraum | erf. $R'_{w,res.} = 35 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich IV:   | Büroraum | erf. $R'_{w,res.} = 35 \text{ dB}$ |
|                        | Wohnraum | erf. $R'_{w,res.} = 40 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich V:    | Büroraum | erf. $R'_{w,res.} = 40 \text{ dB}$ |
|                        | Wohnraum | erf. $R'_{w,res.} = 45 \text{ dB}$ |

Diese resultierenden Schalldämmmaße  $R'_{w,res.}$  sind unter Berücksichtigung der jeweiligen Flächenanteile Außenwand/Fenster sowie dem Einfluss weiterer möglicher Einbauteile (Rolladenkästen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen) raumbezogen und in Verbindung mit der Tabelle 9 der DIN 4109 (89) nachzuweisen.

Die Nachweise hierzu sind im Zuge der Genehmigungsverfahren der jeweiligen Baumaßnahmen abzufordern.

## 6. Sportanlagenlärm

### 6.1 Allgemeines

Südlich des geplanten Baugebietes und hier südlich der Straße Am Mühlgraben sind zum einen die Sportanlagen der Bayreuther Turnerschaft (BTS) und in deren Anschluss im Eckbereich Scheffelstraße / Am Mühlgraben allgemein zugängliche Sportplätze und hier ein Bolz-, Streetball- und ein Beachvolleyballplatz angeordnet. Westlich der Kreuzung Scheffelstraße / Am Mühlgraben befinden sich im weiteren die Tennisplätze und der Sportplatz des Post-SV-Bayreuth. Die Ausgangssituation kann anhand der Anlagen 1 und 2 sowie der Bilder 5 bis 12 in den Anlagen 39 bis 42 abgelesen werden.

#### - BTS-Sportanlagen

Die Sportanlagen der Bayreuther Turnerschaft (BTS) liegen als sehr weitläufige und großflächig angelegte Freianlagen längs der Straßen 99 Gärten und Am Mühlgraben vor die bis zum Technikgebäude der Stadtwerke Bayreuth an der Kreuzung Scheffelstraße / Am Mühlgraben reichen. Die einzelnen Sportplätze können anhand des Planauszuges der Anlage 2 abgelesen werden.

Für die folgenden Untersuchungen werden die in Bezug auf das Plangebiet nächstgelegenen Sportplätze und hier der Hockey-Rasenplatz, die Beachvolleyballfelder die Inline-Skater-Bahn und der dahinter befindliche Nebenplatz herangezogen. Das weiter östlich gelegene Vereinsheim mit den Parkplätzen und die weiter östlich befindlichen Tennisplätze wurden aufgrund der großen Abstände zum Plangebiet vernachlässigt.

Seitens der BTS wurde die in der Anlage 43 beigefügte Zusammenstellung über die Belegung der betreffenden Plätze sowie die im Jahresverlauf stattfindenden Tätigkeiten bzw. Veranstaltungen. Hierbei ist anzumerken, dass neben dem reinen Trainings- und Spielbetrieb auch mehrtägige Meisterschaften der Inliner-Abteilung

mit Übernachtungsbetrieb (Zelten) sowie weitere Veranstaltungen und Events stattfinden, welche lärmseitig von Relevanz sind. Auch sind hier lautere personenbezogene Kommunikationsgeräusche und hier unter Umständen auch nach 22 Uhr nicht auszuschließen. Wie auf den Bildern der Homepage des BTS zu erkennen sind werden bei den Veranstaltungen auch die Freiflächen nördlich der Rollschuhbahn mit Pavillons und Personenbetrieb genutzt, sodass hier vergleichsweise sehr geringe Abstände zu dem auf der gegenüberliegenden Straßenseite vorgesehenen Baugebiet vorherrschen, sodass hier zumindest für den Veranstaltungsbetrieb (Turniere, Meisterschaften etc.) ein schalltechnisches Konfliktpotential zu erwarten ist.

Hier wird im folgenden zum einen der Sportbetrieb betrachtet, der sich im wesentlichen auf den Trainingsbetrieb am späten Nachmittag bzw. Abend konzentriert und im weiteren ungeachtet der nicht genau lärmseitig spezifizierbaren Veranstaltungen eine Abschätzung bzgl. der zu erwartenden Immissionen bei Turnieren bzw. Meisterschaften vorgenommen.

#### - Freie Sportanlagen Scheffelstraße

Hinter dem Technikgebäude der Stadtwerke im Eckbereich Scheffelstraße / Preuschwitzer Straße sind entlang der Scheffelstraße von nördlicher in südlicher Richtung ein Beachvolleyballfeld (siehe Bild 10 in der Anlage 41), ein Streetballfeld (siehe Bild 11 in der Anlage 42) sowie ein Bolzplatz als allgemein zugängliche Freizeitsportanlagen (siehe Bild 12 in der Anlage 42) angesiedelt.

Für die Betrachtung dieser Plätze werden auf Grundlage der einschlägigen technischen Richtlinien entsprechende Ansätze gewählt. Gemäß Beschilderung ist hier ein reiner Tagesbetrieb mit Öffnungszeiten von 8 – 12 Uhr und 14 – 22 Uhr zugelassen.

#### - Sportplätze des Post-SV-Bayreuth

Südwestlich des Baugebiets und westlich der Scheffelstraße befinden sich die Tennisplätze (siehe Bild 9 in der Anlage 40) sowie dahinter liegend der Sportplatz des Post-SV-Bayreuth.

Hier wird im folgenden von einem normalen Sport- und Trainingsbetrieb ausgegangen, wobei für den Rasenplatz auch der Spielbetrieb am Sonntag betrachtet wird, der schallimmissionsseitig üblicherweise der kritischste Fall darstellt (Spielbetrieb sonntags innerhalb der Ruhezeit). Auch hier werden wiederum als Grundlage die Rechenansätze der einschlägigen technischen Richtlinien herangezogen.

## 6.2 Emissionspegelberechnung Sportplätze

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.7 – 2.9.

Bei den Sportplätzen wurde davon ausgegangen, dass im normalen Trainings- und Spielbetrieb keine Durchsagen über Lautsprecheranlagen bzw. keine Musikbeschallung stattfinden. Eine Ausnahme können unter Umständen Feste bzw. Turniere darstellen, die dann unter der Rubrik "seltene Ereignisse" betrachtet werden müssen und nicht den normalen Trainings- bzw. Spielbetrieb darstellen.

### 6.2.1 Fußballplatz Post-SV

#### - Training:

An Werktagen finden für gewöhnlich Trainingseinheiten statt. Für die Trainingseinheit wird ein „Spiel“-Charakter (inkl. Schiedsrichterpfiffe) mit 10 Zuschauern (siehe Ziffer 2.7, Kap. 5.3) berücksichtigt. Die Zuschauer wurden am nördlichen Spielfeldrand verteilt. Es sind hier folgender Schallleistungspegel anzusetzen:

$$\begin{aligned}
 \text{Training: } L_{WA,T,Pfiffe} &= 73,0 + 20 \cdot \lg(1+n) = 93,8 \text{ dB(A); } n = 10 \\
 L_{WA,T,Spieler} &= 94,0 \text{ dB(A)} \\
 \rightarrow L_{WA,T,Spielfeld} &= 96,9 \text{ dB(A)} \\
 L_{WA,T,Zuschauer} &= 80,0 + 10 \cdot \lg(n) = 90,0 \text{ dB(A); } n = 10
 \end{aligned}$$

Als Trainingszeiten sind üblicherweise an den Werktagen unter der Woche zwischen 16.00 Uhr bis ca. 22.00 Uhr anzusetzen. Daher ist eine Unterscheidung in den Tagzeitraum innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten notwendig. Hieraus ergeben sich folgende, bewertete Schallleistungspegel:

### - Spielbetrieb am Sonntag:

An Sonntagen finden üblicherweise die Hauptspiele der 1. und 2. Mannschaft statt. Im folgenden wird bei den Hauptspielen von ca. 100 Zuschauer ausgegangen. Damit ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

#### Fall: Spiel 1. oder 2. Mannschaft:

$$\begin{aligned} \text{Spiel: } L_{WA,T,Pfiffe} &= 98,5 + 3 \cdot \lg(1+n) = 104,5 \text{ dB(A); } n = 100 \\ L_{WA,T,Spieler} &= 94,0 \text{ dB(A)} \\ \rightarrow L_{WA,T,Spielfeld} &= 104,9 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

$$L_{WA,T,Zuschauer} = 80,0 + 10 \cdot \lg(n) = 100,0 \text{ dB(A); } n = 100$$

Die Spiele werden mit 90 Minuten bewertet. Für die Zuschauer wird eine Verweildauer von 2 h angesetzt.

### 6.2.2 Beachvolleyballplatz

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.9.

Gemäß Ziffer 2.9 ist für Beachvolleyballspiele (Spiel 2:2 Personen) mit Schiedsrichter ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 88 \text{ dB(A)}$  zugrunde zu legen. Hierauf ist ein Impulshaltigkeitszuschlag von  $K_1^* = 9 \text{ dB}$  aufzuschlagen. Hieraus resultiert ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 88 + 9 = 97 \text{ dB(A)}$ .

### 6.2.3 Bolzplätze

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.9.

Für den Spielbetrieb wird als Berechnungsansatz gemäß Ziffer 2.9 für Bolzplätze mit 25 Erwachsene bzw. Jugendliche ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$

zugrundegelegt. Hierauf ist ein Impulshaltigkeitszuschlag von  $K_1^* = 5$  dB aufzuschlagen. Hieraus resultiert ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 96 + 5 = 101$  dB(A).

#### 6.2.4 Streetballplatz

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.9.

Für den Spielbetrieb wird als Berechnungsansatz gemäß Ziffer 2.9 für Streetballplätze mit zwei Körben ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 90$  dB(A) zugrundegelegt. Hierauf ist ein Impulshaltigkeitszuschlag von  $K_1^* = 6$  dB aufzuschlagen. Hieraus resultiert ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 90 + 6 = 96$  dB(A).

#### 6.2.5 Hockey-Spiele

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.9.

Für den Spielbetrieb wird als Berechnungsansatz gemäß Ziffer 2.9 für Hockeyspiele mit 2 x 11 Spielern ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 89$  dB(A) und für die Schiedsrichterpfiffe von  $L_{WA} = 102,6$  dB(A) zugrundegelegt, woraus sich dann ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 102,8$  dB(A) für den Spielbetrieb incl. Pfiffe ergibt.

#### 6.2.6 Inliner-Betrieb („Folker-Naumann-Bahn“)

Die nachfolgenden Schallleistungspegelansätze basieren nach der Ziffer 2.8.

Für den Rollgeräusch beim Inliner-Fahren ist gemäß Ziffer 4.1.1.2 der LfU-Studie (Ziffer 2.8) von ca.  $L_{WA} = 84$  dB(A) pro Person auszugehen. Hierauf ist ein Impulshaltigkeitszuschlag von  $K_1^* = 4$  dB aufzuschlagen. Legt man hier das Fahren in einer Gruppe von ca. 10 Personen zugrunde so ergibt sich ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 98$  dB(A).

### 6.2.7 Tennisplätze

Als Berechnungsansatz wurde entsprechend der VDI 3770 und hier gemäß Ziffer 8.3 „Überschlägiges Verfahren“ vorgegangen.

Demnach ist pro Tennisplatz ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 93 \text{ dB(A)}$  bzw. auf die beiden Aufschlagpunkte verteilt jeweils eine Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$  anzusetzen (Quellenhöhe  $h = 2 \text{ m}$ ).

Im vorliegenden Fall werden aufgrund der großen Abstände der Tennisplätze des BTS zum geplöanten Baugebiet diese vernachlässigt und nur die wesentlich näher gelegenen Tennisplätze des Post-SV mit 4 Plätzen in Ansatz gebracht. Die 3 alten Plätze längs der Scheffelstraße werden wohl nicht mehr genutzt.

## 6.3 Bestimmung der zeitlich beurteilten Schalleistungspegel Sportbetrieb

### 6.3.1 Werktags:

|                                 |                  |             |
|---------------------------------|------------------|-------------|
| BTS:<br>(gemäß Aufstellung BTS) | Beach-Volleyball | 16 – 22 Uhr |
|                                 | Hockey           | 16 – 21 Uhr |
|                                 | Inline-Skating   | 16 – 20 Uhr |
|                                 | Rasenplatz       | 16 – 22 Uhr |
| Post-SV:<br>(Ansatz)            | Fußball-Training | 16 – 22 Uhr |
|                                 | Tennis           | 16 – 22 Uhr |
| Freie Sportanlagen:<br>(Ansatz) | Bolzplatz        | 16 – 22 Uhr |
|                                 | Streetball       | 16 – 22 Uhr |
|                                 | Beach-Volleyball | 16 – 22 Uhr |

Fall A: außerhalb der Ruhezeiten (8 – 20 Uhr):

Sportplatz Post-SV:

Training bzw. Trainingsspiele (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,69} \cdot 4/12) = 92,1 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, Zuschauer} = 10 \cdot \lg(10^{9,00} \cdot 4/12) = 85,2 \text{ dB(A)}$$

Diese Schalleistungspegel werden auf den Sportplatz südlich der Tennisplätze des Post-SV und auf die zugehörige ausgewiesene Zuschauerfläche verteilt (siehe Anlage 43).

Tennisplätze Post SV:

Alle 4 Plätze belegt (4 Stunden Betrieb bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

Pro Tennisfeld und Aufschlagpunkt:

$$L_{WA, Tennis, Aufschlagpunkt} = 10 \cdot \lg(10^{9,0} \cdot 4/12) = 85,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Punktschallquelle je Aufschlagpunkt, d.h. bei 4 Tennisplätzen 8 Aufschlagpunkte angesetzt (ungünstigster Fall) siehe Anlage 44)..

Beachvolleyball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße und BTS):

Training bzw. Trainingspiel (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,7} \cdot 4/12) = 92,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche verteilt (siehe Anlage 44).

Bei der BTS wird als ungünstigster Fall ein Parallelbetrieb aller 3 Plätze betrachtet, sodass hier ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  angesetzt wurde.

#### Streetball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße):

Training bzw. Trainingspiel (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, \text{Spielfeld}} = 10 \cdot \lg(10^{9,6} \cdot 4/12) = 91,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche verteilt (siehe Anlage 44).

#### Bolzplatz (Freisportanlage Scheffelstraße und Rasenfeld BTS):

Training bzw. Trainingspiel (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, \text{Spielfeld}} = 10 \cdot \lg(10^{10,1} \cdot 4/12) = 96,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche verteilt (siehe Anlage 44).

#### Inliner-Bahn (BTS):

Training (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, \text{Spielfeld}} = 10 \cdot \lg(10^{98} \cdot 4/12) = 93,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die asphaltierte Rollbahn als Linienschallquelle verteilt (siehe Anlage 44).

Hockey-Rasenplatz (Rasenfeld BTS):

Training bzw. Trainingspiel (4 Stunden bezogen auf 12 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{10,2,8} \cdot 4/12) = 98 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche des großen Rasenfeldes verteilt (siehe Anlage 44).

Fall B: innerhalb der Ruhezeiten (20 – 22 Uhr):

Sportplatz Post-SV:

Training bzw. Trainingsspiele (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,69} \cdot 2/2) = 96,9 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, Zuschauer} = 10 \cdot \lg(10^{9,00} \cdot 2/2) = 90,0 \text{ dB(A)}$$

Diese Schalleistungspegel werden auf den Sportplatz südlich der Tennisplätze des Post-SV und auf die zugehörige ausgewiesene Zuschauerfläche verteilt (siehe Anlage 45).

Tennisplätze Post SV:

Alle 4 Plätze belegt (2 Stunden Betrieb bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

Pro Tennisfeld und Aufschlagpunkt:

$$L_{WA, Tennis, Aufschlagpunkt} = 10 \cdot \lg(10^{9,0} \cdot 2/2) = 90,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Punktschallquelle je Aufschlagpunkt, d.h. bei 4 Tennisplätzen 8 Aufschlagpunkte angesetzt (ungünstigster Fall).

Beachvolleyball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße und BTS):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,7} \cdot 2/2) = 97,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Plätze verteilt (siehe Anlage 45).

Bei der BTS wird als ungünstigster Fall ein Parallelbetrieb aller 3 Plätze betrachtet, sodass hier ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 101,8 \text{ dB(A)}$  angesetzt wurde.

Streetball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,6} \cdot 2/2) = 96,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf den Platz verteilt (siehe Anlage 45).

Bolzplatz (Freisportanlage Scheffelstraße und Rasenfeld BTS):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{10,1} \cdot 2/2) = 101,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche verteilt (siehe Anlage 45).

## Hockey-Rasenplatz (Rasenfeld BTS):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{10,2,8} \cdot 2/2) = 102,8 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche des großen Rasenfeldes verteilt (siehe Anlage 45).

## 6.3.2 Sonntags:

|                                 |                  |               |
|---------------------------------|------------------|---------------|
| BTS:                            | Beach-Volleyball | Spielbetrieb  |
|                                 | Hockey           | kein Betrieb  |
|                                 | Inline-Skating   | kein Betrieb  |
|                                 | Rasenplatz       | kein Betrieb  |
| Post-SV:<br>(Ansatz)            | Fußball-Training | Spielbetrieb  |
|                                 | Tennis           | Spielbetrieb  |
| Freie Sportanlagen:<br>(Ansatz) | Bolzplatz        | evtl. Nutzung |
|                                 | Streetball       | evtl. Nutzung |
|                                 | Beach-Volleyball | evtl. Nutzung |

Fall C: innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr):

## Sportplatz Post-SV:

Verbandsspiel 1. oder 2. Mannschaft mit max 100 Zuschauern (je 1,5 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{10,49} \cdot 1,5/2) = 103,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, Zuschauer} = 10 \cdot \lg(10^{10,00} \cdot 2/2) = 100,0 \text{ dB(A)}$$

Diese Schalleistungspegel werden auf den A-Platz und auf die zugehörige ausgewiesene Zuschauerfläche verteilt (siehe Anlage 46).

#### Tennisplätze Post SV:

Alle 4 Plätze belegt (2 Stunden Betrieb bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

Pro Tennisfeld und Aufschlagpunkt:

$$L_{WA,Tennis,Aufschlagpunkt} = 10 \cdot \lg(10^{9,0} \cdot 2/2) = 90,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Punktschallquelle je Aufschlagpunkt, d.h. bei 4 Tennisplätzen 8 Aufschlagpunkte angesetzt (ungünstigster Fall).

#### Beachvolleyball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße und BTS):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA,Spelfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,7} \cdot 2/2) = 97,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Plätze verteilt (siehe Anlage 46).

Bei der BTS wird als ungünstigster Fall ein Parallelbetrieb aller 3 Plätze betrachtet, sodass hier ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 101,8 \text{ dB(A)}$  angesetzt wurde.

### Streetball-Platz (Freisportanlage Scheffelstraße):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{9,6} \cdot 2/2) = 96,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf den Platz verteilt (siehe Anlage 46).

### Bolzplatz (Freisportanlage Scheffelstraße):

Training bzw. Trainingspiel (2 Stunden bezogen auf 2 Stunden Beurteilungszeitraum):

$$L_{WA, Spielfeld} = 10 \cdot \lg(10^{10,1} \cdot 2/2) = 101,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die Grünfläche verteilt (siehe Anlage 46).

## 6.4 Turnierbetrieb Inline-Skater

### 6.4.1 Allgemeines

Wie im Schreiben des BTS vom 09.10.2015 (siehe Ziffer 43.1) angeführt finden neben dem normalen Sportbetrieb auf dem Gelände der BTS und hier bei der Inliner-Abteilung als einzelne Ereignisse Turniere bzw. Meisterschaften statt, an denen eine große Publikums- bzw. Teilnehmerzahl vorliegt. Die ehemals angeführte Personenzahl von 500 Teilnehmern bzw. Besuchern, wurde seitens des BTS auf ca. 300 Personen korrigiert (siehe Ziffer 2.15).

Bei den Turnieren ist neben dem eigentlichen Inliner-Betrieb zusätzlich mit personenbezogener Lärmentwicklung durch die anwesenden Teilnehmer, Verköstigungsbetrieb Lautsprecherdurchsagen etc. zu rechnen. Diese Veranstaltungen finden in der Regel an Wochenenden statt.

Wie auf Bildern der BTS Homepage zu erkennen ist sind hier die Teilnehmer und das Publikum um die Rollschuhbahn verteilt anzusehen. Auch der Grünstreifen zwischen nördlichem Rand der Inliner-Bahn wird für Pavillons und Verköstigung genutzt.

#### 6.4.2 Rechenansätze Turnier- bzw. Meisterschaftsbetrieb Inline-Skater ("seltenes Ereignis")

##### 6.4.2.1 Fahrbetrieb Inliner-Bahn (BTS):

Für den Rollgeräusch beim Inliner-Fahren ist gemäß Ziffer 4.1.1.2 der LfU-Studie (Ziffer 2.7) von ca.  $L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}$  pro Person auszugehen. Hierauf ist ein Impulshaltigkeitszuschlag von  $K_1^* = 4 \text{ dB}$  aufzuschlagen. Legt man hier das Fahren in einer Gruppe von ca. 10 Personen zugrunde so ergibt sich ein anzusetzender zeitlich noch unbewerteter Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$ .

Im Falle eines quasi durchgehenden Betriebes während des Betrachtungsfalls „Tags innerhalb der Ruhezeiten“ und hier zwischen 13 – 15 Uhr so ergibt sich folgender Schalleistungspegel:

$$L_{WA, \text{Rollbahn}} = 10 \cdot \lg(10^{98 \cdot 2/2}) = 98,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird auf die asphaltierte Rollbahn als Linienschallquelle verteilt (siehe Q1 in den Anlagen 47 und 48).

#### 6.4.2.2 Zuschauer im Umfeld der Inlinerbahn:

Gemäß Tabelle 2 der VDI 3770 werden für Lautäußerungen von sprechenden, rufenden oder sonst sich äussernden Personen folgende Werte als Ansätze für flächenbezogene Schalleistungspegel genannt:

|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Sprechen sehr laut: | $L_{WAeq} = 75,0 \text{ dB(A)}/\text{pro Person}$ |
| Rufen normal:       | $L_{WAeq} = 80,0 \text{ dB(A)}/\text{pro Person}$ |
| Klatschen normal:   | $L_{WAeq} = 89,0 \text{ dB(A)}/\text{pro Person}$ |

Im folgenden werden von den genannten 300 Personen auf zwei Teilflächen (siehe Lageplanplott Anlagen 47 und 48) verteilt, wobei als ungünstigster Fall 200 Personen auf den Freibereich nördlich der Inliner-Bahn (mit Pavillion- und Verköstigungsbereich) bis Grundstücksgrenze sowie den Tribünenbereich und 100 Personen und den Bereich östlich neben der Inliner-Bahn verteilt werden (siehe Lageplanplott Anlagen 47 und 48).

Hiernach werden im weiteren folgende Schalleistungspegel für diese beiden Flächenschallquellen für den ungünstigsten Betrachtungsfall „Tags innerhalb der Ruhezeit“ zwischen 13 – 15 Uhr und hier bei durchgehendem Betrieb in Ansatz gebracht:

##### Teilfläche 1: Tribüne mit nördlich gelegenem Freibereich

Berechnungsansatz: hälftig „Sprechen sehr laut“  
 hälftig „Rufen normal“  
 Ansatz während ca. 5 % der Beurteilungszeit  
 (Ziffer 2.9: bei Leichtathletik ca. 1 – 3 %)

Personen: 200 Personen

Beurteilungszeit: 2 Stunden von 2 Stunden

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg(0,5 \times 10^{7,5} + 0,5 \times 10^{8,00} + 0,05 \times 10^{8,90}) + 10 \cdot \lg(200) + 10 \cdot \lg(2h/2h) \\ = 103,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Flächenschallquelle auf die nördliche Freifläche oberhalb der Inliner-Bahn verteilt (siehe Q2 in den Anlagen 47 und 48).

Teilfläche 2: Bereich östlich der Inlinerbahn

Berechnungsansatz: hälftig „Sprechen sehr laut“  
 hälftig „Rufen normal“  
 Ansatz während ca. 5 % der Beurteilungszeit  
 (Ziffer 2.9: bei Leichtathletik ca. 1 – 3 %)

Personen: 100 Personen

Beurteilungszeit: 2 Stunden von 2 Stunden

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg(0,5 \times 10^{7,5} + 0,5 \times 10^{8,00} + 0,05 \times 10^{8,90}) + 10 \cdot \lg(100) + 10 \cdot \lg(2h/2h) \\ = 100,2 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Flächenschallquelle auf die östliche Freifläche neben der Inliner-Bahn verteilt (siehe Q3 in den Anlagen 47 und 48).

6.4.2.3 Lautsprecheranlage

Wie eingangs angeführt ist alternativ eine schalltechnisch angepasste Beschallungstechnik in Form von kleinen (maximal 6) dezentralen Anlagen im Tribünenbereich mit Richtwirkung nach Süden und damit abgewandt vom nördlich geplanten Bebauungsgebiet bzw. von maximal 2 im mittleren Grünfeld der Inlineranlage aufgestellten Lautsprechereinheiten vorgesehen.

Fall A: 6 kleinere Lautsprechereinheiten im Tribünenbereich

Für die angesetzten 6 kleinen im Tribünen- bzw. Zuschauerbereich aufgestellten Lautsprecher wird im folgenden von einem maximalen Schalleistungspegel von je  $L_{WA} \leq 95 \text{ dB(A)}$  ausgegangen, die im Randbereich der Tribüne verteilt aufgestellt werden und eine gerichtete Schallführung nach Süden in Richtung der Inliner-Bahn ermöglichen. Im weiteren wird von einer Einwirkzeit von max 30 min pro Stunde ausgegangen.

Für die sechs in der Anlage 47 dargestellten Punktschallquellen LS1 – LS6 wurde somit jeweils ein Wert von  $L_{WA, \text{Lautsprecher}} = 10 \cdot \lg(10^{9,5} \cdot 0,5/1) = 92,0 \text{ dB(A)}$  in Ansatz gebracht.

Fall B: 2 Lautsprechereinheiten im mittleren Grünfeld der Inlineranlage

Für die angesetzten 2 Lautsprechereinheiten im zentralen bzw. mittleren Grünfeld der Inlinerbahn aufgestellten Lautsprecher wird im folgenden von einem maximalen Schalleistungspegel von je  $L_{WA} \leq 100 \text{ dB(A)}$  ausgegangen. Im weiteren wird von einer Einwirkzeit von max 30 min pro Stunde ausgegangen.

Für die zwei in der Anlage 48 dargestellten Punktschallquellen LS7 + LS8 wurde somit jeweils ein Wert von  $L_{WA, \text{Lautsprecher}} = 10 \cdot \lg(10^{10,0} \cdot 0,5/1) = 97,0 \text{ dB(A)}$  in Ansatz gebracht.

#### 6.4.2.4 Start-/Zielbereich Inliner-Bahn:

Für die zusätzlichen Einzelgeräusche im Start-/Zielbereich mit Startpfeif und Einläuten der letzten Runde werden im folgenden gemäß den Rechenansätzen der VDI 3770 und der Sportanlagenstudie B2/94 (siehe Ziffer 2.10) folgende Werte in Ansatz gebracht:

|                             |                                                                     |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Startpfeif:                 | $L_{WAmax} = 118,0 \text{ dB(A)}$                                   |
| Läuten Glocke letzte Runde: | $L_{WAeq} = 106,0 \text{ dB(A)}$ Dauer 3 sec<br>(siehe Ziffer 2.10) |

Geht man im folgenden von einer Einwirkung von Startpfeif und Läuten der Glocke alle 2 Minuten aus, so ergibt sich ein zeitlich bewerteter Schalleistungspegel zu

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg(1 \times 10^{11,8} + 1 \times 10^{10,6}) + 10 \cdot \lg(1/2 \times 60) + 10 \cdot \lg(2h/2h) \\ = 98,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Punktschallquelle im Bereich der Start-/Zielzone in Ansatz gebracht (siehe Q4 in den Anlagen 47 und 48).

## 6.5 Ergebnisse Sportplätze

### 6.5.1 Werktage

#### 6.5.1.1 Außerhalb der Ruhezeiten

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass außerhalb der Ruhezeiten der Immissionsrichtwert-Tag von 55 dB(A) auch an den angesetzten kritischsten Immissionspunkten IP 1 – IP 7 mit maximal 51,8 dB(A) am IP 4 eingehalten bzw. unterschritten wird. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 44, und hier dem Blatt 1 entnommen werden.

#### 6.5.1.2 Innerhalb der Ruhezeiten zwischen 20 – 22 Uhr

Für den Fall, dass mit Ausnahme der Inliner-Rollbahn (bis 20 Uhr Betrieb) innerhalb dieser Zeitspanne alle anderen Plätze vollbelegt sind wäre am ungünstigsten Aufpunkt IP 4 mit 53,9 dB(A) der reduzierte Immissionsrichtwert von 50 dB(A) für die Ruhezeiten um 3 - 4 dB(A) überschritten. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 45, und hier dem Blatt 1 entnommen werden. Dieser Fall (alle Plätze durchgehend und gleichzeitig belegt) dürfte aus Sicht des Unterzeichners wenn überhaupt nur sehr selten auftreten.

Ungeachtet dessen ist eine Überschreitung des Richtwertes von maximal 3 - 4 dB(A) unter Berücksichtigung des „Altanlagenbonus“ der Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18.BimSchV und hier gemäß §5(4) aus schallimmissionsseitiger Sicht als noch verträglich einzustufen.

Hierzu wird unter §5(4) 18.BimSchV wie folgt angeführt: *„Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in §2 Absatz 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden...“*

## 6.5.2 Sonntage

### 6.5.2.1 Innerhalb der Ruhezeiten zwischen 13 – 15 Uhr (Spielbetrieb Post-SV-Platz)

Die Ergebnisse zeigen dass am ungünstigsten Aufpunkt IP 4 mit 52,7 dB(A) der reduzierte Immissionsrichtwert von 50 dB(A) für die Ruhezeiten um 2 - 3 dB(A) überschritten wird. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 46, und hier dem Blatt 1 entnommen werden. Auch hier wurde wieder als ungünstigster Fall von einer gleichzeitigen und Vollbelegung der Plätze Freisportanlagen, Beachvolleyball BTS und Zusammenwirken mit dem Spielbetrieb des Post-SV (Verbandsspiel) ausgegangen. Dieser Fall dürfte aus Sicht des Unterzeichners wenn überhaupt nur selten auftreten

Ungeachtet dessen ist eine Überschreitung des Richtwertes von maximal 3 dB(A) unter Berücksichtigung des „Altanlagenbonus“ der Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18.BimSchV und hier gemäß §5(4) aus schallimmissionsseitiger Sicht als noch verträglich einzustufen.

Hierzu wird unter §5(4) 18.BimSchV wie folgt angeführt: *„Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in §2 Absatz 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden...“*

### 6.5.3 Turniere Inliner-Meisterschaften oder ähnliche Veranstaltungen ("seltenes Ereignis")

Die Berechnungsergebnisse der Anlage 47, Blatt 1 und Anlage 48, Blatt 1 zeigen, dass im Zusammenspiel der reduzierten Teilnehmer bzw. Publikumsanzahl von ca. 300 Personen in Verbindung mit einer schalltechnisch angepassten Beschallungstechnik mit kleinen Lautsprechereinheiten der Grenzwert für "seltene Ereignisse" von tags innerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus gemäß 18.BimSchV von 65 dB(A) auch am kritischsten Immissionspunkt IP 4 erreicht bzw. eingehalten werden kann.

Eine gegenseitige Rücksichtnahme zur Reduzierung der Störwirkung der unvermeidlich zu erwartenden Geräuscheinwirkungen und hier auch der personenbezogenen Lärmentwicklung und der Beschallungstechnik bleibt aufgrund der geringen Abstände aus Sicht des Unterzeichners allerdings unumgänglich.

Für eine Abschirmung unvermeidlicher bodennaher Lärmimmissionen wäre ggfalls eine moderate Lärmschutzwand entlang der Straßenseite bspw. als begrünte Holzlärmschutzwand bzw. Lärmschutzzaun, Glas-Wand-Konstruktion oder glw. und hier einer Höhe von  $h = 2,5 - 3 \text{ m}$  zu empfehlen, wobei dies bei den vorgenannten Berechnungsansätzen nicht zwingend erforderlich wäre.

## 7. Spitzenpegelkriterium

### 7.1 Allgemeines

Neben der Betrachtung der Beurteilungspegel ist gemäß der 18.BimSchV auch das sogenannte Spitzenpegelkriterium nachzuweisen. Nach 18. BImSchV ist eine maximale Überschreitung des Immissionsrichtwertes um 30 dB(A) für den relevanten Tagzeitraum durch Geräuschspitzen von Einzelgeräusche noch zulässig.

Beim Betrachtungsfall "seltene Ereignisse" ist eine maximale Überschreitung des in diesem Falle höheren Immissionsrichtwertes um 20 dB(A) für den relevanten Tagzeitraum durch Geräuschspitzen von Einzelgeräusche noch zulässig

Während der Nachtzeit findet bekanntlich kein Betrieb auf den Sportanlagen statt.

### 7.2 Ausgangsdaten Spitzenpegelbetrachtung

Als lautestes Einzelgeräusch ist bei Sportveranstaltungen das Startsignal bei Wettkämpfen bzw. der Pfiff der Schiedsrichter anzusehen.

Nachdem in der Besprechung bei der Stadt Bayreuth vom 20.06.2016 (siehe Ziffer 2.16) seitens des BTS angeführt wurde, dass in der Vergangenheit unterschiedliche

Startsignale zum Einsatz gekommen sind, wurden im folgenden neben dem bereits betrachteten Fall eines Pfiffes mit  $L_W = 118 \text{ dB(A)}$  gemäß VDI 3770 folgende weiteren Startsignale im Rahmen der Turnier- bzw. Meisterschaftsveranstaltung am 24.06.2016 (siehe Ziffer 2.17) vor Ort messtechnisch untersucht:

- Startpistole (ohne Schalldämpfer)
- Starthupe

Folgende Werte wurden hierbei bei den durchgeführten Messungen ermittelt:

A) Startpistole (siehe Bilder 13 und 14 in der Anlage 49):

Hierbei wurden in 10 m Entfernung mit dem Echtzeitanalysator Nor 121 und hier bei einer Integrationszeit von 125 ms folgende Maximalpegel bei mehreren aufgenommenen Schüssen ermittelt:

Messabstand 10 m:  $L_{AFmax} = 102 - 103 \text{ dB(A)}$

Der Pegelschrieb der Anlage 50 zeigen die gemessen Werte beispielhaft.

Hieraus resultiert bei Berücksichtigung des Abstandsmaßes und Vollkugelabstrahlung ein Schalleistungspegel von  $L_W = 134 - 135 \text{ dB(A)}$  für das Startschuss-signal mit einer Schreckschusspistole ohne Schalldämpfer. Diese Werte decken sich auch gut mit den in der VDI 3770 für Startschusspistolen angegebenen Schalleistungspegeln.

B) Starthupe (siehe Bild 15 in der Anlage 51):

Hierbei wurden in 10 m Entfernung mit dem Echtzeitanalysator Nor 121 und hier bei einer Integrationszeit von 125 ms folgende Maximalpegel bei mehreren aufgenommenen Hupsinalen ermittelt:

Messabstand 10 m:  $L_{AFmax} = 81 - 82 \text{ dB(A)}$

Der Pegelschrieb der Anlage 52 zeigen die gemessen Werte beispielhaft.

Hieraus resultiert bei Berücksichtigung des Abstandsmaßes und Vollkugelabstrahlung ein Schalleistungspegel von  $L_W = 112 - 113 \text{ dB(A)}$  für das Startsignal mit einer Starthupe.

### 7.3 Schiedsrichterpfiff am Rand der Inliner-Bahn (siehe QSP in der Anlage 53)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass am kritischsten Immissionspunkt IP 4 für den Fall des Schiedsrichterpfiffs auf dem nächstgelegenen Sportfeld und hier am Rand der Inliner-Rollbahn, das Spitzenpegelkriterium mit  $77,3 \text{ dB(A)}$  sowohl während der Ruhezeiten bei seltenen Ereignissen mit  $L_{\max} = 65 + 20 = 85 \text{ dB(A)}$  als auch während der Ruhezeiten beim normalen Beurteilungsfall mit  $L_{\max} = 50 + 30 = 80 \text{ dB(A)}$  eingehalten wird. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 53, Blatt 1 entnommen werden.

### 7.4 Startpistole am Rand der Inliner-Bahn (siehe QSP in der Anlage 53)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass am kritischsten Immissionspunkt IP 4 für den Fall des Startschusses mit einer Pistole ohne Schalldämpfer auf dem nächstgelegenen Sportfeld und hier am Rand der Inliner-Rollbahn, das Spitzenpegelkriterium mit  $94,3 \text{ dB(A)}$  sowohl während der Ruhezeiten bei seltenen Ereignissen mit  $L_{\max} = 65 + 20 = 85 \text{ dB(A)}$  als auch während der Ruhezeiten beim normalen Beurteilungsfall mit  $L_{\max} = 50 + 30 = 80 \text{ dB(A)}$  **nicht** eingehalten bzw. deutlich überschritten wird. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 53, Blatt 2 entnommen werden.

Pistolen ohne Schalldämpfer sind somit aus schallimmissionsseitiger Sicht als problematisch anzusehen und zu vermeiden.

### 7.5 Starthupe am Rand der Inliner-Bahn (siehe QSP in der Anlage 53)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass am kritischsten Immissionspunkt IP 4 für den Fall des Startsignales mit einer Hupe auf dem nächstgelegenen Sportfeld und hier am Rand der Inliner-Rollbahn, das Spitzenpegelkriterium mit  $72,3 \text{ dB(A)}$  sowohl

während der Ruhezeiten bei seltenen Ereignissen mit  $L_{\max} = 65 + 20 = 85 \text{ dB(A)}$  als auch während der Ruhezeiten beim normalen Beurteilungsfall mit  $L_{\max} = 50 + 30 = 80 \text{ dB(A)}$  eingehalten bzw. deutlich überschritten wird. Dies kann bspw. den Ergebnistabellen der Anlage 53, Blatt 3 entnommen werden.

Die untersuchte Starthupe ist somit aus schallimmissionsseitiger Sicht als am günstigsten anzusehen.

## 8. Vorschlag zum Satzungstext des Bebauungsplanes

### 8.1 Verkehrslärm

Die Verkehrslärmsituation des Planungsgebietes wird maßgeblich durch den Straßenverkehr der stark befahrenen Scheffelstraße bestimmt. Hier ist für die zur Scheffelstraße zeigenden Westfassaden der Baufelder entlang der Scheffelstraße mit sehr hohen Beurteilungspegeln von bis zu  $71 \text{ dB(A)}$  tags und bis zu  $61 \text{ dB(A)}$  nachts zu rechnen. Weiter sind auch die stirnseitigen Nord- und Südfassaden am Rande der betreffenden Baufelder ohne einen Lückenschluss zwischen den Häusern hohen Außenlärmpegeln ausgesetzt die die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 bzw. die Werte der Verkehrslärmschutzverordnung der 16.BImSchV für die hier vorliegenden Teilfelder als MI bzw. WA deutlich überschreiten. Erst im Bereich der rückwärtig gelegenen Baufelder des  $WA_1$  bzw. der lärm,abgewandt gelegenen Fassaden werden die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 bzw. die Werte der Verkehrslärmschutzverordnung der 16.BImSchV erreicht bzw. eingehalten.

Aufgrund der sehr hohen Außenlärmbelastung entlang der Scheffelstraße und nachdem aktive Lärmschutzmaßnahmen vor den betreffenden Baufeldern aus städtebaulicher Sicht nicht umgesetzt werden können, ist im vorliegenden Fall durch eine geeignete Gebäudestellung und Grundrissplanung entweder auf offenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume zu verzichten oder durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude (bspw. verglaste Balkone, Wintergarten-vorbauten etc.) bzw. durch spezielle Fenster („Hafen-City“-Fenster) auch im teil-geöffneten der erforderliche Schallschutz gegen Außenlärm sicherzustellen.

Die erforderlichen resultierenden Schalldämmmaße der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können den im Bericht des Ing.-Büro BASIC GmbH PN 141064-C vom 15.08.2016 dargestellten Lärmpegelbereichen entnommen werden und sind gemäß DIN 4109 und den hieraus resultierenden Vorgaben an den passiven Schallschutz im Zuge der jeweiligen Bauanträge nachzuweisen. Bei Schlafräumen bei denen vor den Fenstern die schalltechnischen Orientierungswerte von 45 dB(A) während der Nachtzeit spürbar überschritten werden ( $> 47$  dB(A)) sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, sofern eine lärmabgewandte Belüftungsmöglichkeit nicht vorhanden ist.

## 8.2 Sport- und Freizeitanlagenlärmimmissionen

Neben den Verkehrslärmimmissionen ist das betreffende zur Bebauung vorgesehene Gebiet und hier der südliche Streifen längs der Straße "Am Mühlgraben" den Lärmemissionen der südlich der Erschließungsstraße Am Mühlgraben / 99 Gärten gelegenen Sportstätten der Bayreuther Turnerschaft (BTS) sowie der allgemein nutzbaren Freizeiteinrichtungen an der Scheffelstraße und der auf der gegenüberliegenden Kreuzung gelegenen Sportanlagen des Post SV Bayreuth (Tennisplätze, Sportplatz) ausgesetzt. Hier sind relevante sport- und personenbezogene Lärmäußerungen aufgrund der geringen Abstände und hier insbesondere in Bezug auf die Sportanlagen der Bayreuther Turnerschaft (BTS) zu erwarten die störend wirken können.

Während durch den normalen Trainings- und Sportbetrieb die zulässigen Immissionsrichtwerte in den Ruhezeiten gemäß 18.BImSchV eingehalten werden ist bei den Turnier- bzw. Meisterschaftsveranstaltungen der Inliner-Abteilung der Bayreuther Turnerschaft (BTS) mit erhöhten Lärmimmissionen zu rechnen. Um die Immissionsrichtwerte für "seltene Ereignisse" bei diesen vorangekündigten Veranstaltungen gemäß 18.BImSchV einhalten zu können ist neben einer gegenseitigen Rücksichtnahme im weiteren auch eine schalltechnisch angepasste bzw. optimierte Beschallungstechnik erforderlich. Für die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums sind Startschusspistolen ohne Schalldämpfer nicht zulässig.

### 8.3 Anwohner Tiefgaragen

In Wohngebieten sollen Störungen der Nachbarschaft infolge der Ein- und Ausfahrtvorgänge an Anwohner Tiefgaragen möglichst vermieden werden. Aus diesem Grunde sind Lärmschutzmaßnahmen an der Tiefgaragenein- und -ausfahrt entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik vorzusehen. Der Nachweis der erforderlichen Maßnahmen bzw. Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte ist im Zuge des Bauantrages zu erbringen

## 9. Zusammenfassung

Für die Aufstellung des B-Plan Bebauungsplan Nr.2/14 "Scheffelstraße / Am Mühlgraben" in Bayreuth wurden umfangreiche schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Das für Wohnbauflächen als WA und MI vorgesehene Bebauungsgebiet ist zum einen erhöhten verkehrslärmseitigen Emissionen und hier im besonderen ausgehend von der direkt westlich des geplanten Baugebiets verlaufenden, stark befahrenen Scheffelstraße ausgesetzt. Durch eine Fortführung bzw. Weiterentwicklung der durch die mehrgeschossigen Gebäude möglichen gebäudeseitigen Abschirmung kann bei einer entsprechenden Gebäudestellung für die rückwärtigen Fassaden sowie die in zweiter Bebauungsreihe angeordneten Häuser eine gute Abschirmwirkung erreicht werden. Die straßenseitige Westfassade der entlang der Scheffelstraße geplanten Häuser wie auch deren nord- und südlichen Fassade am Rande der Bebauung kann aus städtebaulicher Sicht nicht aktiv geschützt werden. Hier muss durch eine geeignete Gebäudegrundrissplanung in Verbindung mit den zur Verfügung stehenden passiven Schallschutzmaßnahmen und hier auch in Verbindung mit möglichen Lärmschutzvorbauten bzw. Lüftungsfenstern ("Hafencity-Fenster") erreicht werden. An diesen Fassaden wie auch den süd- und nordseitigen Fassaden am Rande der Baufelder werden sowohl die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 als auch die Grenzwerte gemäß 16.BImSchV für allgemeines Wohngebiet (WA) zum Teil deutlich überschritten.

Als weiteres schalltechnisches Konfliktfeld sind die südlich der Straße "Am Mühlgraben" angeordneten Sportanlagen und hier im besonderen aufgrund der geringen Abstände die Sportanlagen der Bayreuther Turnerschaft (BTS) zu sehen.

Neben dem normalen Sport- und Trainingsbetrieb werden hier auch Trainingslager und Meisterschaften zum Teil mit einer sehr großen Teilnehmerzahl ausgerichtet. Als Beispiel seien hier die mehrtätigen Inliner-Meisterschaften genannt, bei denen nach Angaben der BTS mit bis zu ca. 300 Teilnehmer bzw. Besucher gerechnet werden muss. Nachdem die betreffende Inlinerbahn direkt an der Straßengrenze angesiedelt ist, und hier nur wenige Meter zu den nächstgelegenen Aufpunkten als Abstand vorliegen, sind deutliche Schalleinwirkungen vorhanden die auch die Grenzwerte für "seltene Ereignisse" im Sinne der 18.BImSchV erreichen können.

Hierzu ist im Turnierfall ("seltenes Ereignis" im Sinne der 18.BImSchV) und den bei diesen Veranstaltungen erforderlichen Lautsprecheranlagen auf eine schalltechnisch günstige und angepasste Beschallungstechnik und hier als kleine dezentrale Anlagen abzustellen, wobei diese bei max. 6 Kleinlautsprechern im Publikumsbereich mit Richtwirkung abgewandt vom nördlich geplanten Bebauungsgebiet einen Schalleistungspegel von jeweils max.  $L_{WA} \leq 95 \text{ dB(A)}$  je Einheit bzw. alternativ bei zwei im grünen Mittelstreifen der Inlinerbahn aufgestellten Lautsprechereinheiten einen Schalleistungspegel von jeweils max.  $L_{WA} \leq 100 \text{ dB(A)}$  nicht überschreiten dürfen. In diesen Fällen ist zu erwarten, dass der für seltene Ereignisse im Sinne der 18.BimSchV unter Berücksichtigung des „Altanlagenbonus“ der 18.-BImSchV auch für den kritischen Zeitraum „tags innerhalb der Ruhezeiten“ erreicht bzw. eingehalten werden kann. Es ist zu beachten, dass diese „seltenen Ereignisse“ als angekündigte Ereignisse maximal an 18 Tagen im Kalenderjahr stattfinden dürfen.

Eine gegenseitige Rücksichtnahme und hier insbesondere der Sportanlagen der Bayreuither Turnerschaft (BTS) zur Reduzierung der Störwirkung der unvermeidlich zu erwartenden Geräuscheinwirkungen bleibt aufgrund der geringen Abstände erforderlich. Dies gilt im besonderen Maße auch für den im vorliegenden Bericht betrachteten Meisterschafts- bzw. Turnierbetrieb als „seltenes Ereignis“, bei dem neben den eigentlichen Lärmemissionen ausgehend von der Sportanlage im besonderen auch informationshaltige Geräusche aus dem Publikumsbereich im Umgriff der Inliner-Bahn als auch ausgehend von den Lautsprecheranlagen (Durchsagen etc.) vorliegen.

Bei den Startsignalen sind bzgl. der Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums Pistolen ohne Schalldämpferaufsatz nicht zulässig.

Eine moderate Lärmschutzwand und hier evtl. als begrünte Holzlärmschutzwand bzw. Lärmschutzzaun, Glas-Wand-Konstruktion oder glw. längs der Straßenseite und hier mit einer Höhe von  $h \geq 2,5$  m wäre aus Sicht des Unterzeichners zu empfehlen, um die Lärmeinwirkungen im Meisterschaftsbetrieb und hier der personenbezogenen Lärmäußerungen ausgehend vom nördlichen Freibereich nahe der Grundstücksgrenze schalltechnisch verbessert abschirmen zu können. Eine derartige Maßnahme kann jedoch bei Bedarf auch nachträglich vorgesehen werden.

Ein eventuell mögliches weiteres Konfliktpotential stellt sich mit den seitens des BTS bei derartigen Veranstaltungen im Sommer beschriebenen Übernachtungsmöglichkeiten als Zeltlager und den außerhalb des eigentlichen Sportbetriebes resultierenden verhaltensbezogenen Störwirkungen durch die Teilnehmer dar. Die Vorgehensweise bzw. Regelung diesbezüglich ist mit der Immissionsschutzbehörde entsprechend abzustimmen.

BASIC-GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Kopp

B