

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann
öffentlich bestellt und vereidigt IHK H-Hi:
Schall- und SchwingungstechnikDipl.-Ing. Thomas Hoppe
öffentlich bestellt und vereidigt IngKN:
Schallimmissionsschutz

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann

Rostocker Straße 22

30823 Garbsen

05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. W. Meyer

Durchwahl: 05137/8895-24

w.meyer@bonk-maire-hoppmann.de

Garbsen, 11.02.2011

- 08045II -

Schalltechnische Untersuchung

zur Umgestaltung des „Inselbadstadions“

in Paderborn

- Nutzungskonzept November 2010 -

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst:	41Seiten Text 1 Anlage
<i>Datei:08045gII.doc, Autor:Meyer</i>	

Dieses Gutachten umfasst:	41Seiten Text 1 Anlage
<i>Datei:08045gII.doc, Autor:Meyer</i>	

Inhaltsverzeichnis.....	Seite
1. Auftraggeber	5
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	5
3. Örtliche Verhältnisse	6
4. Hauptgeräuschquellen.....	8
4.1 Vorbemerkung.....	8
4.2 Typische Emissionskennwerte	8
4.2.1 Fußballplätze	8
4.2.2 Bolzplätze	9
4.2.3 Tennisplätze	10
4.2.4 Vereinsheim.....	11
4.2.5 Terrasse	14
4.3 Schalleistungs-Beurteilungspegel der Sportanlagen	15
4.4 Parkplätze	17
5. Berechnung der Beurteilungspegel	19
5.1 Rechenverfahren	19
5.2 Rechenergebnisse	20
5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose	27
6. Beurteilung	28
6.1 Grundlagen	28
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation	33
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	39

1. Auftraggeber

STADT PADERBORN
- DER BÜRGERMEISTER -
Am Abdinghof 11
33098 Paderborn

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die STADT PADERBORN beabsichtigt vorhandene Freisportanlagen auf dem Gelände des „Inselbadstadions“ umzugestalten und *Sport- und Freizeit-anlagen* neu zu errichten. Die betrachteten Anlagen liegen im Änderungsbereich der V. Änderung des Bebauungsplans Nr. 179, „Zukunftsmeile Fürstenallee“, der sich z.Z. im Aufstellungsverfahren befindet.

Im Rahmen des Planungen zum vorgesehenen Um- bzw. Neubau der *Sportanlagen* wurden durch unser Büro in der Vergangenheit schalltechnische Untersuchungen durchgeführt um die Geräuschsituation durch eine Nutzung der Sportanlagen bzw. eines Vereinsheims im Bereich der angrenzenden schutzwürdigen Bauflächen zu ermitteln und zu beurteilen (vgl. Gutachten Nr. 08045 ff vom 27.04.2009).

Mit dem hier vorliegenden schalltechnischen Gutachten zum Baugenehmigungsverfahren sollen die Geräuschemissionen durch die Nutzung der geplanten Anlagen unter Beachtung des aktuellen Nutzungskonzepts (Stand:01.12.2010) auf Grundlage typischer Emissionskennwerte der Fachliteratur erneut ermittelt und beurteilt werden. Dabei sind abweichend von den bisherigen Planungen lediglich noch zwei Spielfelder (=> Kunstrasen) zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die Geräusche durch die Nutzung eines Vereinsheims sowie die Geräusche durch die Nutzung neu geplanter Pkw-Parkplätze zu beachten. Die Berechnungen erfolgen für die bisher betrachteten Immissionsorte sowie für eine geplante Bebauung im Bereich der „Zukunftsmeile Fürstenallee“.

Die Beurteilung der durch eine Nutzung der betrachteten Anlagen verursachten Geräusche erfolgt auf Grundlage der Regelungen der 18. BImSchVⁱ. Dabei ist die Geräuschvorbelastungⁱⁱ durch die Geräuschemissionen vorhandener Tennisplätze, die sich im Osten der geplanten

Sportanlagen befinden, sowie eine Nutzung der betrachteten Sportanlage durch die benachbarte Schule zu beachten. Nachfolgend wird nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN davon ausgegangen, dass die betrachteten Anlagen für insgesamt 4 Stunden i.V. mit Schulsport genutzt werden. Gemäß 18. BImSchV ist hierzu die Beurteilungszeit t_0 um die Nutzungszeit des Schulsports zu reduzieren.

Darüber hinaus sollen im Hinblick auf die Beurteilung einer möglichen, Nutzung des Vereinsheims unabhängig vom Sportbetrieb die Regelungen TA Lärmⁱⁱⁱ diskutiert werden.

Unter Berücksichtigung der unmittelbaren Nachbarschaft zwischen den geplanten Anlagen und den angrenzenden schutzwürdigen Wohnbauflächen wird bei den Berechnungen abstimmungsgemäß eine Lärmschutzanlage (Lärmschutzwall mit aufgesetzter Gabionenwand) berücksichtigt.

Soweit erforderlich werden darüber hinaus organisatorische Maßnahmen vorgeschlagen (=> zeitliche Nutzungsbeschränkungen der Anlagen), mit denen die Einhaltung der maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE erreicht werden kann.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Übersichtsplan der Anlage 1 zu entnehmen. Das Gelände des „Inselbadstadions“ befindet sich am Rand der Innenstadt von Paderborn zwischen dem Flusslauf der Pader im Südwesten und der Fürstenallee im Nordosten. Z.Z. besteht die Sportanlage aus einem Fußball-Rasenspielfeld mit Leichtathletikanlagen (=> Kampfbahn) und Zuschauertribüne sowie einem Fußballtrainingsfeld (=> Hartspielfeld). Dabei ist das Hauptspielfeld von einem rd. 3,5 m hohen Wall umgeben. Südöstlich in einem Abstand von rd. 100 m zum Südostrand des Hauptspielfeldes befindet sich eine Tennisanlage mit 10 Spielfeldern. Die hier verursachten Geräuschemissionen werden als Geräuschvorbelastung bei der Beurteilung der hier betrachteten *Sportanlagen* berücksichtigt.

Unter Beachtung des vorliegenden Bebauungsentwurfs ist die Errichtung von folgenden Anlagenteilen geplant:

- 1 Kunstrasenspielfeld (Großspielfeld)
- 1 Kunstrasenspielfeld (Trainings- bzw. Kleinspielfeld)
- Vereinsheim
- Pkw-Parkplatz mit rd. 75 EP

Die verkehrliche Erschließung der geplanten Pkw-Stellplätze soll über die *Hans-Humpert-Straße* (öffentliche Straße) vom *Fürstenweg* erfolgen. Die geplante Zuwegung von der *Hans-Humpert-Straße* bis zu den Parklätzen soll nach den vorliegenden Planunterlagen als *öffentliche Verkehrsfläche* ausgewiesen werden und ist unter Beachtung von Abschnitt 1.1 des Anhangs zur Sportanlagenlärmschutzverordnung auf Grundlage der *16. BImSchV^{iv}* zu beurteilen. Eine Beurteilung der Geräuschsituation durch den Straßenneubau bzw. den Kreuzungsum- und -ausbau *Fürstenweg / Löffelmannweg* erfolgt im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zum Bauleitverfahren, der „V. Änderung des B-Plans Nr. 197“. Das Geländeniveau im Bereich der Spielfelder liegt bei rd. 107,5 m über NN. Die topographischen Gegebenheiten werden im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen gemäß der vorliegenden Genehmigungsplanung berücksichtigt.

Das geplante Vereinsheim soll am südwestlichen Spielfeldrand neu errichtet werden.

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist im Obergeschoss des geplanten Baukörpers die Einrichtung eines Clubraums sowie eines Gymnastik- / Turnraums vorgesehen. Im unteren Stockwerk ist die Einrichtung von Umkleide-, Sanitär- und Technikräumen geplant.

Östlich an das Vereinsheim soll sich eine Terrasse anschließen. Bei den nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass im Bereich dieser Freifläche eine „biertypische“ Nutzung erfolgen kann.

Die nächstgelegenen schutzwürdigen Wohnhäuser schließen sich nordöstlich des *Fürstenweges* an die betrachteten *Sportanlagen* an. Diese Grundstücke sind nach Angaben der STADT PADERBORN durch einen rechtskräftigen Bebauungsplan als *Reines Wohngebiet* (WR gem. BauNVO^v) ausgewiesen. Für die Wohnbebauung nördlich der Tennisanlage wird nachfolgend vom Schutzanspruch eines *Allgemeinen Wohngebiets* (WA gem. BauNVO) ausgegangen. Darüber hinaus wird nach Ab-

stimmung mit der STADT PADERBORN für das Wohnheim eines benachbarten Gewerbetriebs im Westen der geplanten Anlagen die Schutzwürdigkeit eines *Mischgebiets* (MI gem. BauNVO) zu Grunde gelegt.

Dieser Schutzanspruch wird vereinbarungsgemäß auch für die geplanten Gebäude der „Zukunftsmeile Fürstenallee“ berücksichtigt, die im Nordwesten der Sportanlagen neu errichtet werden sollen. Dabei wird exemplarisch eine sechsgeschossige Bebauung mit einer Gebäudehöhe von rd. 15 m berücksichtigt.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation werden die in Anlage 1 dargestellten Aufpunkte (:= *Immissionsorte*; := *Beurteilungspunkte*) in der Nachbarschaft des Anlagen betrachtet.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung

Zur Bestimmung der zu erwartenden *Beurteilungspegel* ist neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelsvorgänge zu beachten. Der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schallleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

4.2 Typische Emissionskennwerte

4.2.1 Fußballplätze

Folgende Geräuschereignisse sind maßgebend:

Schiedsrichterpfiffe (auf das gesamte Spielfeld verteilt)

$$L_{wA,T} = \left(\begin{array}{l} 73,0 \text{ dB} + 20 \lg (1 + n) \text{ für } n \leq 30 \\ 98,5 \text{ dB} + 3 \lg (1 + n) \text{ für } n > 30 \end{array} \right) \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

Dabei ist „n“ die Anzahl der Zuschauer

Der mittlere Spitzen-Schallleistungspegel von **Schiedsrichterpfeifen** beträgt

$$L_{WA \max} = 118 \text{ dB(A)} \quad (4)$$

Spieler (auf das gesamte Spielfeld verteilt)

$$L_{WA,T} = 94 \text{ dB(A)} \quad (5)$$

Zuschauer (auf den gesamten Sitz- oder Stehplatzbereich verteilt)

$$L_{WA,T} = 80 \text{ dB} + 10 \lg(n) \text{ dB(A)} \quad (6)$$

Für Trainingsbetriebszeiten werden 10 Zuschauer zugrunde gelegt.

4.2.2 Bolzplätze

Darüber hinaus wird für eine mögliche „Freizeitnutzung“ der Spielfelder - außerhalb eines vereinsbezogenen Trainings- und Wettkampfbetriebs - ein für Bolzplätze typischer Emissionswert berücksichtigt.

In der VDI-Richtlinie 3770 sind für Bolzplätze in Abhängigkeit von der Anzahl der Nutzer sowie der Altersstruktur (Kinder/ Jugendliche) typische Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} = 88 - 104 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen.

Als **Mittelwert** über die gesamte tägliche Nutzungsdauer sollte nach der vorgenannten DIN ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$$

zu Grunde gelegt werden.

In diesem Pegelwert ist ein Pegelzuschlag zur Berücksichtigung der Auffälligkeit der Geräusche z.B. durch das Rufen der Spieler bzw. das Auftreffen des Balles auf einen Fangzaun enthalten. Der o.a. „mittlere“ Emissionswert stimmt mit den Ergebnissen einer Studie des *Bayrischen Landesamtes für Umwelt*^{vi} aus dem Jahre 2006 überein.

Dieser Schall-Leistungspegel wird bei den folgenden Berechnungen für eine mögliche **Freizeitnutzung** der Spielfelderin Ansatz gebracht.

Im Hinblick auf den Betrieb **elektroakustischer Anlagen** sowie das „Herumfahren“ mit Mofas und Mopeds im Bereich der betrachteten Anlagen wird vorausgesetzt, dass derartige Vorgänge auf den Freiflächen nicht auftreten bzw. durch geeignete organisatorische Maßnahmen aus-

geschlossen werden können. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass derartige Geräusche nicht dem bestimmungsgemäßen Betrieb der betrachteten Anlage zugerechnet werden können und sich Art und Umfang einer solchen Nutzung insofern einer lärmtechnischen Beurteilung entziehen.

4.2.3 Tennisplätze

Für *überschlägige Prognosen* – z.B. zur Berechnung der von **Tennisanlagen** verursachten Geräuschimmission im Zuge der Erstellung von Schallimmissionsplänen – wird gemäß VDI-Richtlinie 3770 empfohlen, jedem Tennisfeld für die Dauer seiner Bespielung einen Schallleistungspegel von

$$L_{WA \, Tec} = 93 \, \text{dB(A)} \quad (13)$$

bzw. jedem der beiden Aufschlagpunkte eines Tennisfeldes einen Schallleistungspegel von

$$L_{WA \, Tec, \text{Spieler}} = 90 \, \text{dB(A)} \quad (14)$$

zuzuordnen.

Es sei darauf hingewiesen, dass dieses Verfahren bei ausgedehnten Anlagen schon im Nahbereich zu einer Überschätzung der Immission führen kann. Ergibt sich mit dieser überschlägigen Prognose die Einhaltung von Immissionsrichtwerten, so ist keine weitere Prüfung erforderlich.

Das (*genaue*) Verfahren zur Berechnung der von **Tennisanlagen** verursachten Geräuschimmission unter Berücksichtigung der Zusammenhänge und Untersuchungsergebnisse nach 8.2 ist in 8.3.3 beschrieben und in Anhang A der VDI-3770 anhand eines Beispieles erläutert.

Nachfolgend wird im Sinne einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass alle vorhandenen Spielfelder durchgehend - z.B. „innerhalb der Ruhezeiten“ von 20.00 bis 22.00 Uhr - genutzt werden. In diesem Fall ist für die Tennisplätze jeweils ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$L_{WAf} = 93,0 \, \text{dB(A)}.$$

in Ansatz zu bringen.

4.2.4 Vereinsheim

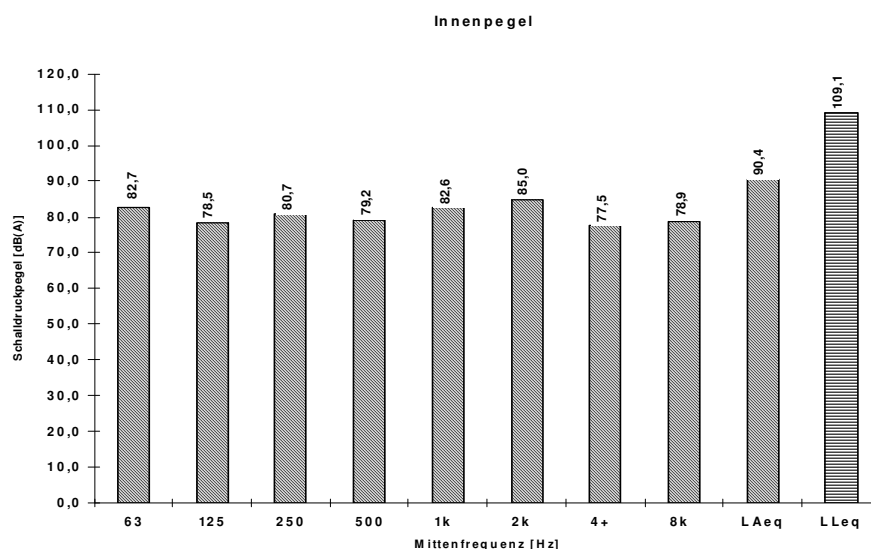
Da nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Berechnungen davon auszugehen ist, dass die maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE durch die Nutzung der Sportanlagen am Tage (=> *innerhalb* bzw. *außerhalb der Ruhezeiten*) ausgeschöpft werden, ist nachzuweisen, dass durch die Nutzung des Vereinsheims in diesen Beurteilungszeiten keine nennenswerte Pegelerhöhung verursacht wird. Dies wird sichergestellt wenn die Teilschallpegel des Vereinsheims die maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE der 18. BImSchV um mindestens 10 dB unterschreiten (vgl. hierzu Nr. 2.2 der TA Lärm^{vii}).

Unter Beachtung von Ergebnissen eigener schalltechnischer Messungen, ist bei der Durchführung von Veranstaltungen, die mit der Einspielung elektroakustisch verstärkter Musik verbunden sind, mindestens von einem Innenpegel von:

$$L_I \approx 90 \text{ dB(A)}$$

auszugehen.

Dabei wird das folgende typische Spektrum eines solchen Musikgeräusches zugrunde gelegt:



Unter Beachtung der vorliegenden Nutzungskonzeption sind derartige Pegel lediglich bei den vorgenannten Veranstaltungen zu erwarten. Bei Versammlungen, Sitzungen oder vergleichbaren Veranstaltungen ist von

deutlich niedrigeren Innenpegeln auszugehen.

Die nachfolgenden Berechnungen erfolgen für die „schalltechnisch ungünstigste Situation“, die nach dem vorgesehenen Nutzungskonzept bei Vereinsfeiern in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) zu erwarten ist.

Unter Berücksichtigung eines Pegelzuschlages von 6 dB(A) für eine *Informationshaltigkeit* der Geräusche (vgl. Nr. 1.3.4, Anhang zur 18. BImSchV) ergibt sich bei Ansatz des o.g. Innenpegels als Beurteilungspegel „Innen“:

$$L_{Ir} = 96 \text{ dB(A)}.$$

Daraus berechnen sich die Emissionspegel der hier maßgeblichen schallabstrahlenden Bauteile in Anlehnung an die Berechnungsmethoden der DIN EN 12354-4.

Hierzu ist anzumerken, dass im Rahmen einer Immissionsprognose i.d.R. lediglich eine Abschätzung der Schalldämm-Maße für die Außenbauteile erfolgen kann, da unter Beachtung des jeweiligen Einbauzustandes Abweichungen zu den unter Laborbedingungen ermittelten Schalldämm-Maßen auftreten können. In diesem Zusammenhang ist auch auf den für Musikgeräusche typischen hohen Energieanteil im tieffrequenten Bereich sowie die demgegenüber geringe Lärminderungswirkung von leichten Bauteilen (niedrige Schalldämmungen im tieffrequenten Bereich) hinzuweisen. Merkliche Verbesserungen sind i.d.R. nur durch den Einsatz schwerer Konstruktionen mit hohem Flächengewicht (KS-Stein, Beton) zu erreichen.

Unter Beachtung der vorliegenden Hochbaupläne ist eine Schallabstrahlung im Wesentlichen über die „leichten Außenbauteile“ des Clubraums (Fenster, Türen) sowie über die Dachfläche zu erwarten. Eine nennenswerte Abstrahlung über die Außenwände, die nach den vorliegenden Informationen in massiver Bauweise (Beton, Kalksandstein etc.) hergestellt werden sollen, ist demgegenüber nicht zu erwarten. Darüber hinaus wird abstimmungsgemäß, i.S. einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass die vorgenannten Veranstaltungen auch im Bereich der im 1.OG des Vereinsheims geplanten Turnhalle stattfinden könnten. Insofern wird bei den folgenden Berechnungen auch die Schallabstrahlung über die hier vorgesehenen leichten Außenbauteile bzw. die Dachfläche

berücksichtigt.

Die resultierende Schalldämmung eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteiles ist z.B. in Beiblatt 1 der DIN 4109^{viii} dargestellt. Die dort beschriebenen Rechenbeziehungen werden für die folgenden Ausführungen zu Grunde gelegt.

Türen und Fenster gehen mit zugehöriger Dichtung (im geschlossenen Zustand) mit einem Schalldämm-Maß von

$$R'_w = 30 \text{ dB}$$

in die Berechnungen ein. Für Türen und Fenster wird bei den nachfolgenden Berechnungen vorausgesetzt, dass diese während der o.g. Veranstaltungen *innerhalb der Ruhezeiten* gemäß 18. BImSchV sowie in der *Nachtzeit* (22.00 bis 6.00 Uhr) grundsätzlich geschlossen gehalten werden.

Da zum derzeitigen Planungsstand keine detaillierten Angaben über den vorgesehenen Dachaufbau vorliegenden, wird nach Abstimmung mit dem planenden Architekturbüro, (BÜRO KÜHLING, Paderborn) vorausgesetzt, dass das vorgenannte Schalldämm-Maß von 30 dB auch für die Dachfläche des geplanten Vereinsheims berücksichtigt werden kann.

Alle Ausgangsparameter, die in die Berechnungen der Schallabstrahlung der schalltechnisch relevanten Bauteile eingegangen sind, sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Für die einzelnen Außenbauteile ist der Beurteilungspegel „Innen“ die Flächengröße der Bauteile, das entsprechende Schalldämm-Maß und der Schallleistungs- Beurteilungspegel bei geschlossenen Türen und Fenstern zusammengestellt.

Tabelle 1- Schallabstrahlende Bauteile (Türen u. Fenster geschlossen) -

Bauteil/Quelle	L_{ir}	R'_w	Fläche ¹⁾	$L_{WA,r}$
	dB(A)	dB	[m ²]	dB(A)
Fenster Clubraum	96	30	27	80,6
Fenster Turnhalle	96	30	42	82,5
Fenster 2 Nordost	96	30	9	75,9
Tür Clubraum	96	20	9	75,8
Dach Clubraum	96	30	122	87,1
Dach Turnhalle	96	30	210	89,4

(Hinweis: Die angegebenen Schallleistungs-Beurteilungspegel wurden frequenzabhängig berechnet)

4.2.5 Terrasse

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch eine Nutzung der geplanten Terrasse vor der Ostfassade des Vereinsheims werden hilfsweise die in der VDI-3770^{ix} angegebenen Geräuschemissionen von Biergärten herangezogen. Demzufolge ist eine Biergartenfläche als Flächenschallquelle in 1,2 m Höhe über Boden anzusetzen.

Der Schalleistungspegel dieser Quelle ist zu

$$(F1) \quad L_{wA} = 70 + 10 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

mit: n – Anzahl der zur Emission wesentlich beitragenden Personen, dies sind für den Planungsfall **50% der anwesenden Personen**

zu berechnen.

Dabei ist ein Impulszuschlag von

$$(F2) \quad K_I = 9,5 - 4,5 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

Einen Informationshaltigkeitszuschlag im Sinne von A.2.5.2 der TA Lärm sieht die VDI 3770 nicht vor. Hier ist einerseits darauf hinzuweisen, dass im Unterschied zu Lautsprecherdurchsagen etc. ein Gemisch aus menschlichen Stimmen i.d.R. nicht als informationshaltig einzustufen ist (s.a. 18. BImSchV,). Andererseits liegt der Grundansatz der Formel (F1) um 5 dB(A) über den mit der Untersuchung von Probst^x ermittelten Emissionsansätzen für Biergärten mit bis zu 300 Plätzen. Da die Ansätze der VDI-3770 u.a. auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung aufbauen, kann diese Differenz als im Emissionsansatz enthaltener Sicherheitszuschlag interpretiert werden, der für eine ggf. im Einzelfall zu unter-

stellende Informationshaltigkeit oder eine überdurchschnittliche Lärmentwicklung vorgehalten wird. In diesem Sinne ist der o.a. Ansatz als konservativer (schalltechnisch ungünstiger) Ansatz zu verstehen.

Dieser Rechenansatz wurde mit eigenen Messergebnissen aus der Nachbarschaft von Biergärten verglichen. Dabei war unter Berücksichtigung der o.a. Ausführungen eine gute Übereinstimmung festzustellen.

Für Maximalpegel aus Biergärten wird in der oben zitierten Untersuchung ein Emissionskennwert von

$$L_{WA,max} = 102 \text{ dB(A)}$$

angegeben. Dieser Kennwert deckt sich in der Größenordnung mit den Ergebnissen eigener Messungen an Biergärten.

Da im Einzelfall das Auftreten höherer Spitzenpegel (Schreien von Gästen) nicht ausgeschlossen werden können, berücksichtigen wir zur Sicherheit einen Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$$

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass sich im Bereich der Terrasse in den jeweiligen Beurteilungszeiten der *18. BImSchV* (innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten, ungünstigste Nachtstunde) rd. 40 Personen aufhalten, deren Verhalten vergleichbar mit dem Verhalten von Besuchern in Biergärten ist. Für die untersuchte Terrasse ergibt sich in diesem Fall ein Schallleistungs-Beurteilungspegel von:

$$L_{WA} = 70 + 10 \cdot \log(20) \text{ dB(A)} = 83,0 \text{ dB(A)}$$

Der zu berücksichtigende Impulszuschlag beträgt

$$K_I = 9,5 - 4,5 \cdot \log(20) \text{ dB(A)} = 3,6 \text{ dB(A)}$$

Dabei wird vorausgesetzt, dass im Bereich der Terrasse i.d.R. keine elektroakustischen Anlagen zur Einspielung von Musik eingesetzt werden.

4.3 Schallleistungs-Beurteilungspegel der Sportanlagen

Da nach den Ergebnissen überschlägiger Berechnungen eine „uneingeschränkte Nutzung“ der Sportanlagen zu einer Überschreitung der maßgeblichen Bezugspegel führen würde, werden nachfolgend - nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN - mögliche Nutzungssituationen betrachtet, in denen die IMMISSIONSRICHTWERTE gem. *18. BImSchV* im Be-

reich der am stärksten betroffenen Nachbarbauflächen unter Beachtung der möglichen Geräuschvorbelastung durch eine Nutzung der vorhandenen Tennisplätze eingehalten werden können. In diesem Zusammenhang werden auch mögliche Szenarien unter Berücksichtigung einer „Freizeitnutzung“ der Spielfelder aufgezeigt.

Im Einzelnen werden die nachfolgend aufgeführten Nutzungssituationen bzw. die nachfolgend zusammengestellten Emissionswerte den Berechnungen zu Grunde gelegt:

Situation I: „Nutzung werktags „innerhalb Ruhezeit“ (Trainingsbetrieb)“
(werktags 20.00 – 22.00 Uhr)

A-Platz: 2 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 97,7 \text{ dB(A)}$
B-Platz: 2 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 97,7 \text{ dB(A)}$

Situation II: Nutzung werktags „außerhalb Ruhezeit“ (Trainingsbetrieb)
(werktags 8.00 – 20.00 Uhr)
(mögliche 4-stündige Vorbelastung durch Schulsport berücksichtigt)

A-Platz: 12 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 99,5 \text{ dB(A)}$
(„Quernutzung“ des Spielfeldes (=> Schülermannschaften) möglich)
B-Platz: 12 h Fußballtraining : $L_{WA,r} = 99,5 \text{ dB(A)}$
alternativ auch 12 h Freizeitnutzung denkbar

Situation III: Nutzung sonntags „außerhalb Ruhezeit“ (Spielbetrieb)
(sonn- u. feiertags 9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr)

A-Platz: 4 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 102,6 \text{ dB(A)}$
B-Platz: 4 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 102,6 \text{ dB(A)}$
zusätzlich je 4h Freizeitnutzung denkbar

Situation IV: Nutzung sonntags „außerhalb Ruhezeit“ (Spielbetrieb)
(sonn- u. feiertags 9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr)

A-Platz: 6 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 106,3 \text{ dB(A)}$
B-Platz: 9 h Fußballpunktspiel:
(30 Zuschauer) $L_{WA,r} = 103,9 \text{ dB(A)}$

Ein Fußballpunktspielbetrieb „innerhalb der Ruhezeit“ (z.B. sonn- u. feiertags 13.00 – 15.00 Uhr oder werktags 20.00 – 22.00 Uhr) muss i.d.R. ausgeschlossen werden. Lediglich für den Fall, dass eine Nutzung der Gesamtanlage an Sonn- und Feiertagen zusammenhängend für weniger

als 4 Stunden erfolgt und mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr fallen (z.B. Spiel von 14.00 bis 16.00 Uhr) wäre ein Spielbetrieb denkbar. Für diesen Fall wird folgende Nutzung betrachtet:

Situation V: Sonntags Fußballpunktspiel (14.00 bis 16.00 Uhr)

A-Platz: 2 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer)

$$L_{WA,r} = 103,1 \text{ dB(A)}$$

4.4 Parkplätze

Die Berechnung der EMISSIONSPEGEL durch eine Nutzung der geplanten Pkw-Parkplätze erfolgt auf Grundlage der PARKPLATZLÄRMSTUDIE^{xi}. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren*^{xi} - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} = Schallleistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkauffläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-90*^{xii} berechnet; dabei wird der Korrekturterm D_{StrO} durch K_{StrO} wie folgt ersetzt:

- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei *wassergebundenen Decken* (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster.

Nachfolgend wird für die Pkw-Fahrstrecke eine Fahrbahnoberfläche aus *Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm* berücksichtigt; der Pegelzuschlag K_{StrO} beträgt 1,5 dB(A).

Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet. Dabei werden für die unterschiedlichen Parkplatztypen in der *Parkplatzlärmstudie* Zuschläge vorgegeben. Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{w0} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} zu berücksichtigen. Bei den folgenden Berechnungen werden die Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ P + R-Parkplätze mit $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt.

Nachfolgend wird im Sinne einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass in der „ungünstigsten Nachtstunde“ (z.B. 22.00 bis 23.00 Uhr) sowie in den Beurteilungszeiten „innerhalb“ bzw. „außerhalb der Ruhezeiten“ 0,5 Pkw-Bewegungen je Stellplatz zu erwarten sind.

In diesem Fall ergeben sich für die betrachteten Parkplätze unter Beachtung der o.g. Parameter folgende Schallleistungs-Beurteilungspegel:

Parkplatz [P1] / [P4]

N _{Tag/Nacht} =	0,5 Bew./EP*h
B =	12 EP
B*N =	6 Bew./h
K_{PA} =	0 dB(A)
K_I =	4 dB(A)

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag/Nacht}$ =	74,8 dB(A)
---------------------	-------------------

Parkplatz [P2] – [P3]

$N_{\text{Tag/Nacht}}$	=	0,5 Bew./EP*h
B	=	24 EP
$B*N$	=	12 Bew./h
K_{PA}	=	0 dB(A)
K_I	=	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w, \text{Tag/Nacht}}$	=	77,8 dB(A)
---------------------------	---	-------------------

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* werden entsprechend der o.a. Studie folgenden mittleren MAXIMALPEGEL berücksichtigt:

Tabelle 2: Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung in dB(A)

	beschleunigte Abfahrt	Türenschießen	Heckklappe/Kofferraum schließen⁶⁷⁾	Druckluftgeräusch
PKW	67⁶⁸⁾	72	74	---

⁶⁷⁾ Dieser Wert ist bei Einkaufsmärkten anzusetzen.

⁶⁸⁾ Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6.

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung der betrachteten Freisportanlagen erfolgt frequenzabhängig unter Berücksichtigung typischer Terzspektren für die verschiedenen Nutzungen entsprechend der ISO 9613-2^{xiii}. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne von Nr. 4 der ISO 9613-2 beachtet.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m in Ansatz gebracht.

Als mittlere Quellpunkthöhe für Geräusche aus dem Bereich der Frei-

sportanlagen wird

$$< h_Q > = 1,8 \text{ m über Gelände}$$

zu Grunde gelegt.

Für Pkw-Geräusche wird nach den Regelungen der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* eine Quellpunkthöhe von:

$$< h_Q > = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt.

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen unter Beachtung einer Lärmschutzanlage an der Nordgrenze der betrachteten Sportanlagen. Als maßgebende Schirmkante wird

$$H_W = 114 \text{ m über NN}$$

zu Grunde gelegt. Hierzu soll auf den vorhandenen Lärmschutzwall eine Gabionenwand aufgesetzt werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die Gabionenwand ein Mindestschalldämm-Maß von:

$$R'_w \geq 15 \text{ dB}$$

erreicht und die dem *Fürstenweg* zugewandte Nordseite der Wand absorbierend mit

$$D_{La} = 5 \text{ dB}$$

hergestellt wird um Reflexionen der Straßenverkehrsgeräusche wirksam zu unterdrücken.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*^{xiv} programmiert. Das Rechenverfahren arbeitet nach dem sogenannten "Suchstrahlverfahren", die Abschnitts-Berechnung erfolgt in 1°-Schritten.

Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Winkelschrittweite:</i>	<i>1 °</i>
<i>Reflexzahl:</i>	<i>3</i>
<i>Reflextiefe:</i>	<i>1</i>
<i>Seitenbeugung:</i>	<i>ja</i>
<i>Suchradius:</i>	<i>2000 m</i>

5.2 Rechenergebnisse

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind den Tabellen 3 bzw. 4 zu entnehmen. Die Berechnungen erfolgten für die Ausbreitungssituation „ohne geplante Baukörper Zukunftsmeile“ sowie – um mögliche

Reflexionseinflüsse bzw. Abschirmungen durch die geplante Bebauung zu ermitteln – unter Berücksichtigung der vorgesehenen Bebauung im Bereich „Zukunftsmeile. Dabei wurde exemplarisch eine Gebäudehöhe von rd. 15 m in Ansatz gebracht.

In den Tabellen sind die in den betrachteten Aufpunkten zu erwartenden Beurteilungspegel zusammengestellt, die sich unter Beachtung der in Abschnitt 4.3 beschriebenen Nutzungssituationen ergeben. Darüber hinaus ist die Geräuschvorbelastung durch eine Nutzung der Tennisplätze angegeben.

**Tabelle 3 - Beurteilungspegel L_r „Ohne Zukunftsmeile“
Nutzungssituationen „tags“-**

Aufpunkt	Stock-Werk	Gebiet	IRW		Vorbel.	Nutzungssituationen				
			a.Rz	i.Rz		I	II	III	IV	V
1	EG	WR	50	45	17,8	35,3	37,0	39,9	41,2	36,2
1	1.OG	WR	50	45	19,6	35,3	37,2	40,1	41,4	36,6
1	2.OG	WR	50	45	33,0	36,4	38,1	41,1	42,2	38,1
2	EG	WR	50	45	35,1	38,7	40,4	43,4	44,8	40,1
2	1.OG	WR	50	45	34,4	37,9	39,8	42,6	44,0	40,2
3a	EG	WR	50	45	37,1	34,9	36,6	39,6	41,1	38,2
3a	1.OG	WR	50	45	38,2	37,7	39,4	42,4	43,9	41,1
3a	2.OG	WR	50	45	38,6	40,7	42,2	45,4	46,8	43,9
3b	EG	WR	50	45	37,3	35,0	36,7	39,7	41,1	38,4
3b	1.OG	WR	50	45	38,4	37,8	39,5	42,5	44,0	41,3
3b	2.OG	WR	50	45	38,9	40,8	42,5	45,5	47,0	44,2
4	EG	WR	50	45	43,2	34,8	36,5	39,5	41,0	38,7
4	1.OG	WR	50	45	43,4	37,6	39,3	42,3	43,8	41,5
5	EG	WA	55	50	50,2	33,0	34,7	37,7	39,3	37,2
5	1.OG	WA	55	50	50,6	33,1	34,9	37,9	39,4	37,3
6a	EG	WA	55	50	41,8	31,7	33,4	36,4	38,0	36,4
6b	EG	WA	55	50	50,1	33,3	35,0	38,0	39,6	37,8
6c	EG	WA	55	50	49,0	33,9	35,6	38,7	40,3	38,8
7a	EG	MI	60	55	35,5	39,9	41,6	44,5	45,9	42,3
7a	1.OG	MI	60	55	36,5	39,9	41,6	44,6	46,0	42,4
7a	2.OG	MI	60	55	36,7	40,0	41,7	44,7	46,1	42,5
7b	EG	MI	60	55	35,5	40,2	41,9	44,9	46,3	42,7
7b	1.OG	MI	60	55	36,1	40,2	41,9	44,9	46,3	42,7
7b	2.OG	MI	60	55	37,0	40,1	41,9	44,7	46,2	42,5

Pegel in dB(A)

Vorbel.: Geräuschvorbelastung Tennisplätze

IRW: IMMISSIONSRICHTWERTE innerhalb / außerhalb Ruhezeiten (Rz) gem. 18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICHTWERTS

Nutzungssituation I: „innerhalb Ruhezeit (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Nutzungssituation II - V: „außerhalb Ruhezeit“ (vgl. Abschnitt 4.2.3)

**Tabelle 4 - Beurteilungspegel L_r „Mit Zukunftsmeile“
Nutzungssituationen „tags“-**

Auf- punkt	Stock- Werk	Gebiet	IRW		Vorbel.	Nutzungssituationen				
			a.Rz	i.Rz		I	II	III	IV	V
1	EG	WR	50	45	17,8	26,8	28,6	31,6	33,1	29,5
1	1.OG	WR	50	45	19,6	27,5	29,3	32,3	33,8	30,5
1	2.OG	WR	50	45	33,0	31,1	32,9	36,0	37,5	34,5
2	EG	WR	50	45	35,1	38,6	40,4	43,4	44,8	40,1
2	1.OG	WR	50	45	34,4	37,9	39,6	42,6	44,0	40,2
3a	EG	WR	50	45	37,1	35,0	36,7	39,7	41,2	38,3
3a	1.OG	WR	50	45	38,2	38,4	40,0	43,0	44,5	41,4
3a	2.OG	WR	50	45	38,6	41,1	42,8	45,8	47,2	44,1
3b	EG	WR	50	45	37,3	35,2	36,9	39,9	41,3	38,5
3b	1.OG	WR	50	45	38,4	38,2	39,8	42,8	44,2	41,4
3b	2.OG	WR	50	45	38,9	41,1	42,8	45,8	47,3	44,3
4	EG	WR	50	45	43,2	35,4	37,1	40,0	41,6	39,0
4	1.OG	WR	50	45	43,4	38,1	39,8	42,8	44,3	41,8
5	EG	WA	55	50	50,2	33,0	34,7	37,7	39,3	37,2
5	1.OG	WA	55	50	50,6	33,1	34,9	37,9	39,4	37,3
6a	EG	WA	55	50	41,8	33,7	33,4	36,4	38,0	36,4
6b	EG	WA	55	50	50,1	33,3	35,0	38,0	39,6	37,8
6c	EG	WA	55	50	49,0	33,9	35,6	38,7	40,3	38,8
7a	EG	MI	60	55	35,5	36,5	38,0	40,9	42,3	39,9
7a	1.OG	MI	60	55	36,5	36,5	38,1	40,9	42,4	40,0
7a	2.OG	MI	60	55	36,7	36,7	38,3	41,1	42,5	40,1
7b	EG	MI	60	55	35,5	35,1	36,5	39,3	40,7	38,7
7b	1.OG	MI	60	55	36,1	35,1	36,6	39,3	40,8	38,7
7b	2.OG	MI	60	55	37,0	35,4	36,8	39,5	41,0	38,9
8a	EG	MI	60	55	36,9	47,8	49,5	52,6	53,9	49,5
8a	1.OG	MI	60	55	37,0	47,9	49,6	52,6	54,0	49,5
8a	2.OG	MI	60	55	38,5	47,9	49,6	52,6	54,0	49,6
8b	3.OG	MI	60	55	39,8	47,8	49,5	52,6	53,9	49,5
8a	4.OG	MI	60	55	39,8	47,7	49,5	52,5	53,8	49,4
8a	5.OG	MI	60	55	39,9	47,7	49,4	52,4	53,8	49,4
8b	EG	MI	60	55	35,9	48,9	50,7	53,8	55,1	50,6
8b	1.OG	MI	60	55	35,9	49,1	50,8	53,9	55,2	50,7
8b	2.OG	MI	60	55	37,4	49,0	50,8	53,8	55,2	50,7
8b	3.OG	MI	60	55	39,4	48,9	50,7	53,7	55,1	50,6
8b	4.OG	MI	60	55	39,7	48,8	50,6	53,6	55,0	50,5
8b	5.OG	MI	60	55	39,7	48,7	50,5	53,5	54,9	50,4

Pegel in dB(A)

Vorbel.: Geräuschvorbelastung Tennisplätze

IRW: IMMISSIONSRICTHWERTE innerhalb / außerhalb Ruhezeiten (Rz) gem. 18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICTHWERTS

Nutzungssituation I: „innerhalb Ruhezeit (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Nutzungssituation II - V: „außerhalb Ruhezeit“ (vgl. Abschnitt 4.2.3)

In Tabelle 5 bzw. 6 sind die (Gesamt-)Beurteilungspegel durch eine Nutzung der Sportanlagen zzgl. der Geräuschvorbelastung durch die vorhandenen Tennisplätze zusammen gestellt.

Tabelle 5 - (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r Sportanlagen „tags“ - „Ohne Zukunftsmeile“

Aufpunkt	Stock-Werk	Gebiet	IRW		Nutzungssituation				
			a.Rz	i.Rz	I	II	III	IV	V
1	EG	WR	50	45	35,4	37,1	39,9	41,2	36,6
1	1.OG	WR	50	45	35,6	37,3	40,1	41,4	36,7
1	2.OG	WR	50	45	38,0	39,3	41,8	42,9	39,3
2	EG	WR	50	45	40,3	41,5	44,0	45,2	41,3
2	1.OG	WR	50	45	39,5	40,7	43,2	44,5	41,2
3a	EG	WR	50	45	35,6	39,9	41,5	42,6	40,7
3a	1.OG	WR	50	45	41,0	41,9	43,5	44,9	43,9
3a	2.OG	WR	50	45	42,8	43,9	46,2	47,4	45,0
3b	EG	WR	50	45	39,9	40,0	41,7	42,6	40,9
3b	1.OG	WR	50	45	40,0	42,0	43,9	45,1	43,1
3b	2.OG	WR	50	45	43,0	44,0	46,4	47,6	45,3
4	EG	WR	50	45	43,8	44,0	44,7	45,2	44,5
4	1.OG	WR	50	45	44,4	44,8	45,9	46,6	45,6
5	EG	WA	55	50	50,2	50,3	50,4	50,5	50,4
5	1.OG	WA	55	50	50,6	50,8	50,8	50,9	50,8
6a	EG	WA	55	50	42,2	42,4	42,9	43,3	42,9
6b	EG	WA	55	50	50,1	50,2	50,4	50,5	50,3
6c	EG	WA	55	50	49,1	49,2	49,4	49,5	49,4
7a	EG	MI	60	55	41,2	42,6	45,0	46,3	43,1
7a	1.OG	MI	60	55	41,5	42,8	45,2	46,5	43,4
7a	2.OG	MI	60	55	41,7	42,9	45,3	46,6	43,5
7b	EG	MI	60	55	41,5	42,8	45,4	46,6	43,3
7b	1.OG	MI	60	55	41,6	42,9	45,4	46,7	43,6
7b	2.OG	MI	60	55	41,8	43,0	45,4	46,7	43,6

Pegel in dB(A)

IRW: IMMISSIONSRICHTWERTE innerhalb / außerhalb Ruhezeiten (Rz) gem. 18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICHTWERTS

*) Die fragliche Richtwertüberschreitung ergibt sich durch eine Nutzung der Tennisplätze; eine Pegelerhöhung durch die betrachteten Sport- und Freizeitanlagen kann ausgeschlossen werden

Nutzungssituation I: „innerhalb Ruhezeit (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Nutzungssituation II- V: „außerhalb Ruhezeit“ (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Tabelle 6 - (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r Sportanlagen „tags“ - „Mit Zukunftsmeile“

Aufpunkt	Stock-Werk	Gebiet	IRW		Nutzungssituation				
			a.Rz	i.Rz	I	II	III	IV	V
1	EG	WR	50	45	27,3	28,9	31,8	33,2	29,8
1	1.OG	WR	50	45	28,2	29,7	32,5	34,0	30,8
1	2.OG	WR	50	45	35,2	36,0	37,8	38,8	36,8
2	EG	WR	50	45	40,2	41,5	44,0	45,2	41,3
2	1.OG	WR	50	45	39,7	40,7	43,2	44,5	41,2
3a	EG	WR	50	45	39,2	39,9	41,8	42,6	40,8
3a	1.OG	WR	50	45	41,3	42,2	44,2	45,2	43,1
3a	2.OG	WR	50	45	43,0	44,2	46,6	47,8	45,2
3b	EG	WR	50	45	40,0	40,1	41,9	42,8	40,1
3b	1.OG	WR	50	45	40,8	42,2	44,1	45,2	43,2
3b	2.OG	WR	50	45	43,1	44,3	46,6	47,9	45,4
4	EG	WR	50	45	43,9	44,2	44,9	45,5	44,6
4	1.OG	WR	50	45	44,5	45,0	46,1	46,9	45,7
5	EG	WA	55	50	50,2	50,2	50,4	50,3	50,4
5	1.OG	WA	55	50	50,6	50,7	50,8	50,9	50,8
6a	EG	WA	55	50	42,2	42,4	42,9	43,3	42,9
6b	EG	WA	55	50	50,2	50,2	50,4	50,3	50,3
6c	EG	WA	55	50	49,1	49,2	49,4	49,5	49,4
7a	EG	MI	60	55	39,0	39,9	42,0	43,1	41,2
7a	1.OG	MI	60	55	39,5	40,4	42,2	43,4	41,6
7a	2.OG	MI	60	55	39,7	40,6	42,4	43,5	41,7
7b	EG	MI	60	55	38,1	39,0	40,8	41,8	40,4
7b	1.OG	MI	60	55	38,6	39,4	41,0	42,1	40,6
7b	2.OG	MI	60	55	39,3	39,9	41,4	42,5	41,1
8a	EG	MI	60	55	48,1	49,7	52,7	54,0	49,7
8a	1.OG	MI	60	55	48,2	49,8	52,7	54,1	49,7
8a	2.OG	MI	60	55	48,4	49,9	52,8	54,1	49,9
8b	3.OG	MI	60	55	48,4	50,0	52,8	54,1	49,9
8a	4.OG	MI	60	55	48,4	50,0	52,7	54,0	49,9
8a	5.OG	MI	60	55	48,4	49,9	52,6	54,0	49,9
8b	EG	MI	60	55	49,1	50,7	53,9	55,2	50,7
8b	1.OG	MI	60	55	49,3	50,8	54,0	55,3	50,8
8b	2.OG	MI	60	55	49,3	51,0	53,9	55,3	50,9
8b	3.OG	MI	60	55	49,4	51,0	53,8	55,2	50,9
8b	4.OG	MI	60	55	49,3	50,9	53,8	55,1	50,8
8b	5.OG	MI	60	55	49,2	50,8	53,7	55,0	50,8

Pegel in dB(A)

IRW: IMMISSIONSRICHTWERTE innerhalb / außerhalb Ruhezeiten (Rz) gem. 18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICHTWERTS

*) Die fragliche Richtwertüberschreitung ergibt sich durch eine Nutzung der Tennisplätze; eine Pegelerhöhung durch die betrachteten Sport- und Freizeitanlagen kann ausgeschlossen werden

Nutzungssituation I: „innerhalb Ruhezeit“ (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Nutzungssituation II- V: „außerhalb Ruhezeit“ (vgl. Abschnitt 4.2.3)

Durch eine Nutzung der mit den betrachteten Sportanlagen i.V. stehenden Pkw-Parkplätze errechnen sich im Bereich der untersuchten Aufpunkte

unter Berücksichtigung von 0,5 Pkw-Abfahrten in der „ungünstigsten Nachtstunde“ bzw. „innerhalb der Ruhezeit“ folgende Beurteilungspegel.

Tabelle 7 - Beurteilungspegel L_rParkplatz -

Aufpunkt	Stock-Werk	Gebiet	IRW		L _r Ohne Zukunftsmeile	L _r Mit Zukunftsmeile
			i. Rz.	Nachts		
1	EG	WR	45	35	19,1	2,9
1	1.OG	WR	45	35	18,9	3,3
1	2.OG	WR	45	35	19,1	4,2
2	EG	WR	45	35	50,5	11,9
2	1.OG	WR	45	35	20,1	11,4
3a	EG	WR	45	35	15,0	15,3
3a	1.OG	WR	45	35	17,8	18,4
3a	2.OG	WR	45	35	19,3	19,6
3b	EG	WR	45	35	14,9	15,4
3b	1.OG	WR	45	35	17,8	18,5
3b	2.OG	WR	45	35	19,1	19,5
4	EG	WR	45	35	14,4	14,4
4	1.OG	WR	45	35	17,0	17,0
5	EG	WA	50	40	13,0	12,6
5	1.OG	WA	50	40	13,0	12,6
6a	EG	WA	50	40	19,5	19,5
6b	EG	WA	50	40	19,9	19,9
6c	EG	WA	50	40	18,5	18,5
7a	EG	MI	55	45	26,2	23,1
7a	1.OG	MI	55	45	26,0	26,0
7a	2.OG	MI	55	45	26,3	27,0
7b	EG	MI	55	45	25,2	25,2
7b	1.OG	MI	55	45	25,0	25,0
7b	2.OG	MI	55	45	25,5	26,6
8a	EG	MI	55	45	--	31,9
8a	1.OG	MI	55	45	--	32,2
8a	2.OG	MI	55	45	--	32,3
8a	3.OG	MI	55	45	--	32,2
8a	4.OG	MI	55	45	--	32,2
8a	5.OG	MI	55	45	--	32,1
8b	EG	MI	55	45	--	26,1
8b	1.OG	MI	55	45	--	26,4
8b	2.OG	MI	55	45	--	26,6
8b	3.OG	MI	55	45	--	26,5
8b	4.OG	MI	55	45	--	26,4
8b	5.OG	MI	55	45	--	26,4

Pegel in dB(A)

IRW: IMMISSIONSRICHTWERTE „nachts“ gemäß 18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICHTWERTS

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel für eine durchgehende Nutzung des Vereinsheims z.B. „innerhalb der Ruhezeiten“ bzw. in der „ungünstigsten Nachtstunde“ bei geschlossenen Türen und Fenstern zzgl. der vorgenannten Parkplatznutzung (0,5 Pkw-Bewegungen

je Einstellplatz) zusammengestellt. Angegeben sind die Immissionsbelastung unter Beachtung der geplanten Baukörper der „Zukunftsmeile“

Tabelle 8 - Beurteilungspegel L_r Vereinsheim zzgl. Parkplatz“-

Aufpunkt	Stockwerk	Gebiet	IRW		L _r Parkplatz / Vereinsheim
			i.Rz	nachts	
1	EG	WR	45	35	18,5
1	1.OG	WR	45	35	19,7
1	2.OG	WR	45	35	22,4
2	EG	WR	45	35	29,1
2	1.OG	WR	45	35	30,3
3a	EG	WR	45	35	30,1
3a	1.OG	WR	45	35	33,0
3a	2.OG	WR	45	35	33,9
3b	EG	WR	45	35	30,0
3b	1.OG	WR	45	35	33,3
3b	2.OG	WR	45	35	34,1
4	EG	WR	45	35	29,8
4	1.OG	WR	45	35	32,9
5	EG	WR	45	35	26,2
5	1.OG	WA	45	35	26,5
6°	EG	WA	50	40	29,3
6b	EG	WA	50	40	30,3
6c	EG	WA	50	40	29,6
7a	EG	MI	55	45	33,8
7a	1.OG	MI	55	45	33,9
7a	2.OG	MI	55	45	34,6
7b	EG	MI	55	45	34,5
7b	1.OG	MI	55	45	34,6
7b	2.OG	MI	55	45	35,2
8a	EG	MI	55	45	38,8
8a	1.OG	MI	55	45	39,0
8a	2.OG	MI	55	45	39,2
8a	3.OG	MI	55	45	39,7
8a	4.OG	MI	55	45	40,2
8a	5.OG	MI	55	45	40,4
8b	EG	MI	55	45	36,6
8b	1.OG	MI	55	45	36,8
8b	2.OG	MI	55	45	36,9
8b	3.OG	MI	55	45	37,1
8b	4.OG	MI	55	45	37,4
8ba	5.OG	MI	55	45	37,9

Pegel in dB(A)

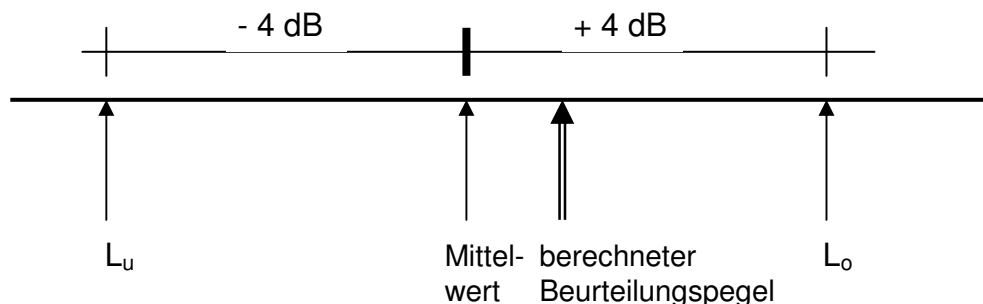
IRW: IMMISSIONSRICTHWERTE „Innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts“ gemäß

18. BImSchV

fettgedruckt: Überschreitung des IMMISSIONSRICTHWERTS

5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose

Die uns vorliegenden Informationen liefern keine ausreichende Grundlage für eine Berechnung des *Vertrauensbereichs* für den Erwartungswert zukünftiger Beurteilungspegel. Bei der Berechnung der Emissionskenndaten wurden jeweils ungünstige Ansätze^{xv} bzgl. der geräuschrelevanten Ereignisse berücksichtigt. Im Hinblick auf die Genauigkeit und die Einschränkung des Verfahrens der Schallausbreitungsrechnung wird auf Abschnitt 9 der ISO 9613-2 verwiesen. Danach kann die Genauigkeit der berechneten Immissionspegel in der Mehrzahl der Fälle mit ± 3 dB(A) angenommen werden. Dem gemäß kann vorausgesetzt werden, dass die auf dieser Grundlage prognostizierten BEURTEILUNGSPEGEL L_r dem Schätzwert der Obergrenze des *Vertrauensbereichs* L_o näher kommen als der Untergrenze L_u . Nach Einschätzung der Aufsichtsbehörden kann in der Mehrzahl aller Fälle von einer durch Emissionsansatz und Ausbreitungsrechnung resultierenden Fehlerbreite von ± 4 dB(A) ausgegangen werden. Damit kann folgende Abschätzung vorgenommen werden:



Unter den genannten Voraussetzungen kann die Einhaltung des jeweils zu beachtenden Richtwerts^{xvi} im Prognosefall angenommen werden, wenn der berechnete BEURTEILUNGSPEGEL den Richtwert unterschreitet. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei späteren Nachmessungen in der Nachbarschaft niedrigere Pegel als die hier prognostizierten Pegelwerte L_r ermittelt werden ist größer als die Wahrscheinlichkeit höherer Pegel.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Die Schallimmissionen von Sportanlagen sind nach der bereits angesprochenen 18. BImSchV zu beurteilen. Diese Verordnung gilt für die Errichtung, *die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen.*

In § 2 (1) der 18.BImSchV sind Immissionsrichtwerte genannt, die unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen in schutzwürdiger Wohnbebauung außerhalb von Gebäuden nicht überschritten werden dürfen; sie betragen u.a.:

2. *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags außerhalb der Ruhezeiten 60 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A),
nachts 45 dB(A).

3. *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags außerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A),
nachts 40 dB(A).

4. *in reinen Wohngebieten*

tags außerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),
nachts 35 dB(A).

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags
 - an Werktagen 06.00 bis 22.00 Uhr,
 - an Sonn- und Feiertagen 07.00 bis 22.00 Uhr,
2. nachts
 - an Werktagen 00.00 bis 06.00 Uhr, und 22.00 bis 24.00 Uhr,
 - an Sonn- und Feiertagen 00.00 bis 07.00 Uhr, und 22.00 bis 24.00 Uhr,
3. Ruhezeiten
 - an Werktagen 06.00 bis 08.00 Uhr, und 20.00 bis 22.00 Uhr,
 - an Sonn und Feiertagen 07.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Im § 5, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall, ist u.a. ausgeführt:

(3) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3. des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen.

(5) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

<i>tags außerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>70 dB(A)</i>
<i>tags innerhalb der Ruhezeiten</i>	<i>65 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>und</i>	

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Im **Anhang** zur 18. BImSchV "Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren" ist u.a. folgendes ausgeführt:

1.1 Zuzurechnende Geräusche

Den Sportanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- a) Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte,*
- b) Geräusche durch die Sporttreibenden,*
- c) Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer,*
- d) Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.*

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten (Nr. 1.5) und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden.

1.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

1.3.1 Beurteilungspegel, einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Der Beurteilungspegel L_r kennzeichnet die Geräuschimmission während der Beurteilungszeit nach Nr. 1.3.2. Er wird gemäß Nr. 1.6 mit den Immissionsrichtwerten verglichen.

Der Beurteilungspegel wird gebildet aus dem für die jeweilige Beurteilungszeit ermittelten Mittelungspegel L_{Am} und gegebenenfalls den Zuschlägen K_i für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen nach Nr. 1.3.3 und K_t für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. 1.3.4.

Für die Beurteilung einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen wird deren Maximalpegel L_{AFmax} herangezogen.

Für die Beurteilung von Geräuschen bei neu zu errichtenden Sportanlagen sind die Geräuschimmissionen nach dem in Nr. 2 beschriebenen Prognoseverfahren, bei bestehenden Sportanlagen in der Regel nach Nr. 3 durch Messung zu bestimmen.

1.3.2 Beurteilungszeiten T_r

1.3.2.1 Werktags

An Werktagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (6 bis 8 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (22 bis 6 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

1.3.2.2 Sonn- und feiertags

An Sonn- und Feiertagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (7 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (0 bis 7 Uhr und 22 bis 24 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13 bis 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

1.5 Seltene Ereignisse

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen des Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

3.2.2.2 Zeit und Dauer der Messungen

Zeit und Dauer der Messungen haben sich an den für die zu beurteilende Anlage kennzeichnenden Nutzungen unter Berücksichtigung aller nach Nr. 1.1 zuzurechnenden Geräusche zu orientieren. Dabei sollen die bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Anlage auftretenden Emissionen, gegebenenfalls getrennt für Teilzeiten T_i mit unterschiedlichen Emissionen, erfaßt werden.

Treten am Messort Fremdgeräusche auf, ist grundsätzlich nur dann zu messen, wenn erwartet werden kann, dass der Mittelungspegel des Fremdgeräusches während der Messdauer um mindestens 6 dB(A) unter dem Mittelungspegel des

Anlagengeräusches liegt. Ist das Fremdgeräusch unterbrochen und ist in diesen Zeiten das Anlagengeräusch pegelbestimmend, ist in den Pausenzeiten zu messen.

Nach /1/, § 2, (4)

"sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten".

Gem. § 5, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall, (1), soll die zuständige Behörde von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen und Anordnungen zur Durchführung dieser Verordnung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach Nummer 1.4 des Anhangs überlagert werden. Sie sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches gegebenenfalls zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch übertroffen wird.

Im Hinblick auf eine mögliche, **gewerbliche Nutzung des Vereinsheims**

- unabhängig von einer Nutzung durch Vereinssport – werden nachfolgend die wesentlichen Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm ausgeführt.

Für Gewerbelärmeinflüsse sind im konkreten Einzelgenehmigungsverfahren die IMMISSIONSRICHTWERTE nach Nr. 6.1 der TA Lärm zu beachten; diese betragen u.a.:

c) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

e) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
WR	50 + 30 = 80 dB(A)	35 + 20 = 55 dB(A)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

Damit stimmen die Bezugspegel in der schalltechnisch ungünstigsten Situation (=> Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“) mit den IMMISSIONSRICHTWERTEN der 18. BImSchV überein. Am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) stellt die *Sportanlagenlärmschutzverordnung* gegenüber der TA Lärm die strengere Beurteilungsgrundlage dar. Insofern kann für diese Beurteilungszeit vorausgesetzt werden, dass die jeweils maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE gemäß der TA Lärm eingehalten werden, wenn die Anforderungen der 18. BImSchV eingehalten werden.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. Sälzer^{xvii}):

„**wesentlich**“ (*nicht wesentlich*):

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)^{xviii} definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeit - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird. Insofern kann eine Überschreitung der ORIENTIERUNGSWERTE um bis zu 3 dB(A) ggf. als „geringfügig“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungsfähig.

„**Verdoppelung**“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen stellt sich die Geräuschsituation in der Nachbarschaft der betrachteten Sportanlagen wie folgt dar:

Durch eine Nutzung der vorhandenen Tennisplätze mit dem in Abschnitt 4 beschriebenen Umfang (durchgehende Nutzung aller Plätze) ergibt sich im Bereich der von den Geräuschen der betrachteten Sportanlagen am stärksten betroffenen Wohnbebauung - im nördlich benachbarten *Reinen Wohngebiet* - eine Geräuschvorbelastung bis zu rd. 43 dB(A) (=> Aufpunkt (4)). Damit wird der gem. 18. BImSchV maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT „innerhalb der Ruhezeit“ von:

$$\text{WR-Gebiet: IRW}_{(\text{innerh. Ruhezeit})} = 45 \text{ dB(A)}$$

hier um rd. 2 dB(A) oder mehr unterschritten. Die Unterschreitung des IMMISSIONSRICHTWERTS „außerhalb der Ruhezeit“ beträgt entsprechend mindestens 7 dB(A) (vgl. Tabellen 3 bzw. 4).

Unter Berücksichtigung dieser, möglichen Geräuschvorbelastung zzgl. der Geräuschimmissionen durch eine Nutzung der betrachteten Sportanlagen im oben beschriebenen Umfang (Nutzungssituationen I bis V) können die für die betrachteten, benachbarten schutzwürdigen Nutzungen gemäß 18. BImSchV maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE „außerhalb“ bzw. „innerhalb der Ruhezeiten“ in der Summe im Bereich der am stärksten betroffenen, benachbarten Wohnnutzungen gerade erreicht werden (vgl. Tabellen 5 bis 6).

Hierzu ist anzumerken, dass sich durch Reflexionseinflüsse an der geplanten Bebauung der „Zukunftsmeile“ für die von den Sportgeräuschen am stärksten betroffene vorhandene Wohnbebauung am *Fürstenweg* (=> Aufpunkte (3) bzw.(4)) gegenüber einer „freien Schallausbreitung (ohne „Zukunftsmeile“) Pegelerhöhungen bis zu rd. 0,5 dB(A) ergeben. Im Immissionsort (1) sind durch die abschirmende Wirkung der geplanten Baukörper demgegenüber Pegelminderungen um rd. 4 dB(A) bis 9 dB(A) zu erwarten (vgl. Tabelle 3 und 4).

Die schalltechnisch ungünstigste Situation ist unter Beachtung der vorliegenden Rechenergebnisse an Sonn- und Feiertagen bei einem **Fußball-**

punktspielbetrieb außerhalb der Ruhezeit zu erwarten (Situationen III bzw. IV). In diesem Fall ergibt sich für den maßgeblichen Aufpunkt (3b) eine Immissionsbelastung bis zu rd. 48 dB(A), d.h. der hier maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT für *Reine Wohngebiete* (WR gem. BauNVO) von:

$$\text{WR-Gebiet: IRW}_{(\text{außerhalb Ruhezeit})} = 50 \text{ dB(A)}$$

wird hier um rd. 2 dB(A) unterschritten.

In diesem Fall wird der IMMISSIONSRICHTWERT für *Mischgebiete* (MI gem. BauNVO) im Bereich der „Zukunftsmeile“ (=> Aufpunkte (8a) bzw. (8b)) von:

$$\text{MI-Gebiet: IRW}_{(\text{außerhalb Ruhezeit})} = 60 \text{ dB(A)}$$

um rd. 5 dB(A) unterschritten. Damit wird hier sogar der für WA-Gebiete maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT „außerhalb der Ruhezeit“ gerade erreicht.

Pegelbestimmend sind dabei die Geräusche von den betrachteten Spielfeldern; die Geräuschimmissionen durch die Nutzung des Vereinsheims, der Terrasse sowie von den Parkplätzen sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung.

Unter der Annahme, dass die betrachteten Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen 4 Stunden oder mehr genutzt werden, ist ein regelmäßiger **Fußballpunktspielbetrieb** innerhalb der Ruhezeiten (z.B. Sonn- und Feiertags in der Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr) grundsätzlich auszuschließen, da anderenfalls eine Überschreitung der maßgeblichen Bezugspegel verursacht wird. Für den Fall, dass durch organisatorische Maßnahmen eine Nutzung der Sport- und Freizeitanlagen auf weniger als 4 Stunden begrenzt werden kann, wäre die Durchführung **eines** Fußballpunktspiels mit rd. 100 Zuschauern auf dem A-Platz möglich ohne eine Richtwertüberschreitung zu verursachen.

Bei der Durchführung eines **Fußballtrainingsbetriebes** innerhalb der Ruhezeiten (Situation I) kann eine Unterschreitung der jeweils maßgeblichen Bezugspegel vorausgesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass in dieser Beurteilungszeit keine „Quernutzung“ der Spielfelder - doppelte Belegung der Spielfelder - erfolgt.

„Außerhalb der Ruhezeiten“ kann eine Überschreitung der jeweils maßge-

benden IMMISSIONSRICHTWERTE auch dann noch ausgeschlossen werden, wenn die Großspielfelder doppelt belegt werden (=> Situation II).

Dies trifft auch für die geplanten schutzwürdigen Nutzungen der „Zukunftsmühle“ zu.

Unabhängig hiervon kann nach den Ergebnissen überschlägiger Berechnungen eine Überschreitung der Bezugspegel durch mögliche Maximalpegel (Pfeife, Rufen etc.) ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die i.V. mit einer Parkplatznutzung nach 22.00 Uhr verursachten Geräuschimmissionen in der „ungünstigsten Nachtstunde“ (=> Training bis 22.00 Uhr, Abfahrt nach 22.00 Uhr) ist festzustellen, dass die jeweils maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE (18. BImSchV bzw. TA Lärm) „nachts“ deutlich unterschritten werden. Insofern kann selbst bei einer Verdoppelung der angenommenen Pkw-Bewegungen (=> rd. 70 Pkw-Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde) die Einhaltung der IMMISSIONSRICHTWERTE vorausgesetzt werden.

Unabhängig hiervon kann nach den Ergebnissen überschlägig durchgeführter Berechnungen davon ausgegangen werden, dass bei der Durchführung von Fußballturnieren oder vergleichbaren Veranstaltungen mit größeren Zuschauerzahlen die für „seltene Ereignisse“ maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE eingehalten werden können. In diesem Fall sind ggf. Einschränkungen für den Betrieb von Lautsprecheranlagen erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass die Geräuschimmissionen derartiger Anlagen wesentlich von der elektroakustischen Gesamtkonzeption abhängen. Für die immissionsschutztechnische Vorbeurteilung ist für einzelne zentrale Lautsprecher oder Lautsprechergruppen, die Zuschauerflächen bis zu 100 m Abstand beschallen müssen, von einem Schallleistungspegel von $L_{WAeq} = 120 \text{ dB(A)}$ für die Dauer der Durchsagen auszugehen. Durch dezentrale Aufstellung und optimale Anordnung unter Einbeziehung der Richtcharakteristik kann dieselbe Lautstärke in den beschallten Bereichen mit bis zu 20 dB niedrigerer immissionswirksamer Schallleistung erreicht werden. Dies ist jedoch nicht allgemein formulierbar, sondern nur unter Einbeziehung konkreter Anlagendaten überprüfbar. Da zum derzeitigen Planungsstand keine Angaben über die Emissionswerte der geplanten Lautsprecheranlage vorliegen, kann die Einmessung

des maximal zulässigen Schall-Leistungspegels erst nach Installation dieser Anlage erfolgen.

Bezüglich der geplanten Nutzung des **Vereinsheims** zur Durchführung einer Veranstaltung mit elektroakustisch verstärkter Musik ist festzustellen, dass mit einem Beurteilungspegel „Innen“ von:

$$L_{Ir} = 96 \text{ dB(A)}$$

und unter Beachtung der in Abschnitt 4 zugrunde gelegten Randbedingungen sowie einer zeitgleichen Nutzung des Parkplatzes der für *Reine Wohngebiete* in der **Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr)** maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT von

$$\text{WR-Gebiet: IRW}_{(\text{nachts})} = 35 \text{ dB(A)}$$

im Bereich der am stärksten betroffenen Nachbarwohnbebauung um rd. 1 dB(A) oder mehr unterschritten wird (=> Aufpunkte (3a), (3b)). Damit werden auch die für eine gewerbliche Nutzung des Vereinsheims zu beachtenden IMMISSIONSRICHTWERTE der TA Lärm eingehalten. Dabei wurde vorausgesetzt, dass in dieser Beurteilungszeit Türen und Fenster während der Durchführung derartiger Veranstaltungen geschlossen sind.

Die IMMISSIONSRICHTWERTE für *Reine Wohngebiete am Tage* - „innerhalb“ bzw. „außerhalb der Ruhezeit“ - werden in den am stärksten betroffenen Immissionsorten in diesem Fall um 11 dB(A) bzw. 16 dB(A) unterschritten. Insofern kann unter der Annahme, dass die maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE in diesen Beurteilungszeiten durch eine Nutzung der Sportanlagen ausgeschöpft werden eine messbare Pegelerhöhung ausgeschlossen werden.

Für die geplante Bebauung der „Zukunftsmeile“ ergibt sich in der Nachtzeit eine (Gesamt-)Immisionsbelastung (Vereinsheim zzgl. Parkplatz) von rd. 41 dB(A). Damit wird der hier zu beachtende IMMISSIONSRICHTWERT für Mischgebiete von:

$$\text{MI-Gebiet: IRW}_{(\text{nachts})} = 45 \text{ dB(A)}$$

um rd. 4 dB(A) oder mehr unterschritten.

Hierzu ist anzumerken, dass bei Durchführung der betrachteten Veranstaltungen auch in der Beurteilungszeit „außerhalb der Ruhezeiten“ Türen

und Fenster grundsätzlich geschlossen gehalten werden sollten, da anderenfalls eine Überschreitung des WR-IMMISSIONSRICHTWERTS im Bereich des *Fürstenweges* durch dann einwirkende Musikgeräusche aus dem Veranstaltungsraum nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann.

Eine ausreichende Be- bzw. Entlüftung der Räumlichkeiten könnte in diesem Fall durch den Einbau einer Zu- bzw. Abluftanlage sicher gestellt werden (vgl. Abschnitt 6.3).

Die vorstehenden Ausführungen beziehen sich auf die hier betrachteten Veranstaltungen mit elektroakustisch verstärkter Musik.

Bei Versammlungen etc. sind i.d.R. deutlich niedrigere Innenpegel zu erwarten, so dass die Einhaltung der zu beachtenden IMMISSIONSRICHTWERTE *außerhalb* und *innerhalb der Ruhezeiten* im Bereich der umliegenden schutzwürdigen Bauflächen auch bei geöffneten Türen und Fenstern vorausgesetzt werden kann.

Beim Innenausbau des Veranstaltungsraums sollte beachtet werden, dass zur Vermeidung von Mehrfachreflexionen bzw. für eine gute Sprachverständlichkeit die Deckenfläche – entsprechend dem Stand der Technik *hochabsorbierend* zu verkleiden ist.

Unter Beachtung der vorliegenden Abstände zwischen einem möglichen Aufstellungsort von geplanten Abluftanlagen im Dachbereich des geplanten Vereinsheims und der am stärksten betroffenen Nachbarwohnbauung ist als Garantiewert ein Schallleistungspegel von maximal

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten. Mit der Einhaltung des vorstehenden Schallleistungspegels kann unter der Annahme, dass der zulässige IMMISSIONSRICHTWERT durch eine Schallabstrahlung über die Außenbauteile des Veranstaltungsraumes bzw. eine Nutzung der Parkplätze bereits ausgeschöpft werden sollte, eine messbare Pegelerhöhung ausgeschlossen werden.

Die Einhaltung des vorgenannten Schallleistungspegels kann bei größeren Lüftungstechnischen Einrichtungen ggf. durch den Einbau von Schalldämpfern sichergestellt werden. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass sich das Geräusch der Lüftungstechnischen Einrichtungen entsprechend

dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK als gleichmäßiges Rauschen **ohne hervortretende "Einzeltöne"** darstellt, so dass ein diesbezüglicher Pegelzuschlag bei der Ermittlung der BEURTEILUNGSPEGEL nicht in Ansatz gebracht wird. Der o.a. Kennwert entspricht einem maximal zulässigen Schalldruckpegel von rd. 72 dB(A) in 1 m Abstand für alle Betriebszustände der Anlage(n). Bei mehreren Zu-/ Abluftöffnungen oder Geräten ist dieser Schallleistungspegel gemäß

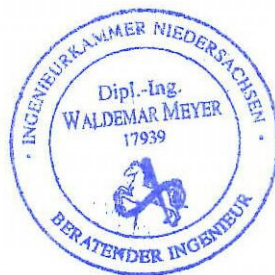
$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist "n" der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen. Unabhängig hiervon ist darauf hinzuweisen, dass ein Lüftungstechnischer Nachweis nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist.

Hinweis:

Soweit vom Hersteller/ Lieferanten bei „typgeprüften“ Großseriengeräten nach einschlägigen Normen (vgl. z.B. DIN EN 13053) Leistungstoleranzen und Toleranzen der in den technischen Unterlagen genannten Emissionspegel geltend gemacht werden können, sind diese bei der Projektierung der Anlage(n) vom o.a. maximal zulässigen Schallleistungspegel in Abzug zu bringen!

W. Meyer
(Dipl.-Geogr. W. Meyer)



Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken; Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (näheres hierzu s. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

-
- i Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45.
 - ii In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist hierzu ausgeführt:
Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.
Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.
Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.
Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.
 - iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBL 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich seit dem 1. November 1998
 - iv Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Verkehrslärmschutzverordnung* - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil 1
 - v Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) bekanntgemacht im Bundesgesetzblatt I S. 1763, i.d. Fassung vom 23.1.1990.
 - vi Projekt 2301 „Geräusche von Trendsportanlagen“, Teil 2; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Juni 2006
 - vii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBL 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich seit dem 1. November 1998
 - viii DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (November 1989)
Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ix VDI-Richtlinie 3770 *Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen* (April 2002), Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf), Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - x Probst, Wolfgang: Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen/Schriftenreihe „Sportanlage und Sportgeräte; B94,2.
 - xi "Parkplatzlärmstudie" Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
 - xii *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
 - xiii DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
 - xiv Ingenieurgemeinschaft Braunstein & Berndt, Leutenbach; Programmversion 7.0
 - xv Dies betrifft neben den Emissionspegeln insbesondere die zugrunde gelegten Einwirkzeiten bzw. die Häufigkeit/ Anzahl der Ereignisse.

- xvi IMMISSIONSRICHTWERT nach Nr. 6.1 der TA Lärm, „Zwischenwert“ nach Nr. 6.7 der TA Lärm bzw. eines entsprechenden Teil-Immissionspegels, der unter Beachtung einer ggf. vorhandenen *Vorbelastung* einzuhalten ist.
- xvii Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977
- xviii entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.