

Ingenieurbüro Greiner GbR
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2005
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Realisierungswettbewerb Ausbau Sportzentrum am Nordring Gemeinde Otterfing

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Sport- und Freizeitgeräusche) Bericht Nr. 215131 / 2 vom 10.12.2015

Auftraggeber: Gemeinde Otterfing
Münchner Str. 13
83624 Otterfing

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner

Datum: 10.12.2015

Berichtsumfang: Insgesamt 32 Seiten:
16 Seiten Textteil
2 Seiten Anhang A
8 Seiten Anhang B
6 Seiten Anhang C

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
4.	Schallemissionen	6
5.	Schallimmissionen	9
5.1	Durchführung der Berechnungen	9
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	10
6.	Anforderungen an die Planung	14

Anhang A: Abbildung

Anhang B: Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

Anhang C: Berechnungsergebnisse für einzelne Beurteilungszeiträume

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Otterfing beabsichtigt das Sportzentrum am Nordring auszubauen. Hierzu soll ein Architektenwettbewerb durchgeführt werden. Im Südosten grenzt Wohnbebauung an das Plangebiet an (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2). Im Wesentlichen sind unter anderen folgende geräuschrelevante Nutzungen vorgesehen:

- 3 Fußballplätze, 4 Stockbahnen, 2 Beachvolleyballplätze, 1 Hartplatz
- Dreifachturnhalle für Sportbetrieb und Veranstaltungen und 2 Mehrzweckräume
- Gastronomie sowie Stellplätze und / oder Parkdeck

Aufgrund der bestehenden bzw. angedachten Nutzungen (Sportplätze, Dreifachturnhalle, Gastronomie, Parkplätze, etc.) können die Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) bzw. der TA Lärm an der angrenzenden Wohnbebauung überschritten werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anlagen auch für Veranstaltungen genutzt werden sollen.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung ist daher die Erstellung einer Planungshilfe für den Architektenwettbewerb. Hierzu soll zunächst geklärt werden, unter welchen Umständen auf dem Plangrundstück die vorgesehene Nutzung erreicht werden kann, ohne dass es zu Überschreitungen der einschlägigen Richtwerte an der angrenzenden Wohnbebauung kommt.

Basierend auf den vorhandenen Angaben bzw. einer beispielhaften Vorentwurfsvariante werden die erforderlichen organisatorischen und baulichen Schallschutzmaßnahmen ausgearbeitet.

Aufgabe der schalltechnischen Voruntersuchung für den Architektenwettbewerb im Einzelnen ist

- die Ermittlung der Schallemissionen, die durch die vorgesehenen Nutzungen auf dem Plangebiet zu erwarten sind,
- die Berechnung der Schallimmissionen an der angrenzenden Wohnbebauung getrennt für die einzelnen maßgebenden Beurteilungszeiträume sowie der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV bzw. TA Lärm,
- auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse werden die prinzipiell erforderlichen Schallschutzmaßnahmen ausgearbeitet (Abschirmungen, Mindestabstände, Nutzungsbeschränkungen etc.),
- die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in einem verständlichen Bericht als Planungshilfe für den Architektenwettbewerb.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Digitale Flurkarte im Maßstab 1:2000 vom 30.10.2015
- Otterfing „Sportzentrum – Best. Sportplatz – Alt. 1c“ Entwurfsplanung vom 16.12.2013; Architekturbüro Landbrecht

[2] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"

- [3] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"
- [4] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [5] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien, Januar 1988; VDI 2720: Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV), vom 18. Juli 1991, BGBl. I, S. 1588 – 1596, Aktualisierung 2006
- [7] Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen; VDI – Richtlinie 3770; September 2012
- [8] Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Überarbeitete Auflage 2007
- [9] Ortsbesichtigung am 05.11.2015 in Otterfing
- [10] Besprechungen mit der Gemeinde Otterfing (Herr Bgm. Eglseider, Herr Hirz) vom 05.11.2015
- [11] Angaben zur Nutzung der Sportanlage (Email vom 10.11.2015 – Gemeinde Otterfing):
- Schule Otterfing: Frau Weber (Email vom 06.11.2015)
 - Burschenverein: Herr Beilhack (Email vom 09.11.2015)
 - Leichtathletik: Herr Thomas Späth (Email vom 09.11.2015)
 - Frauenbund: Frau Rothbauer (05.11.2015)
 - Stockschiützen: Herr Steigert (05.11.2015)
 - Hallennutzung Sparte Ski: Herr Eder (Email vom 12.11.2015)
 - Schützengesellschaft: Herr Heimerer (Schreiben vom 11.11.2015)
 - Blasmusikverein Otterfing: Frau Pallauf (ohne Datum)
 - Beachvolleyball: Herr Krahl (Email vom 12.11.2015)
- TSV Otterfing, Nutzungsangaben (Stand 01.01.2015) durch TSV-Vorstand; Email vom 17.11.2015 (Gemeinde Otterfing)
- Telefonat mit Herrn Troidl (Vorstand TSV) und Herrn Urban (Leiter Fußball) vom 23.11.2015
- [12] Verkehrsuntersuchung Sportzentrum Otterfing, 09. Juni 2015, gevas humberg & partner

3. Anforderungen an den Schallschutz

Für die Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen ist zur Berechnung und Beurteilung der Geräuschimmissionen die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [6]) heranzuziehen. Sie gilt auch für Geräusche, die durch Einrichtungen verursacht werden, die "mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen"; dazu gehören z.B. Parkflächen und Vereinsheime (Sofern es sich bei den Parkplätzen um öffentlich gewidmete Stellplätze handelt, sind diese jedoch getrennt von den Sportgeräuschen nach der 16. BImSchV zu beurteilen).

Die 18. BImSchV enthält Immissionsrichtwerte, die durch die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Sportgeräusche nicht überschritten werden sollten. Sie lauten (in dB(A)):

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

für Immissionsorte in	WR-Gebieten	WA-Gebieten	MI-Gebieten	GE-Gebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	65
tags innerhalb der Ruhezeiten	45	50	55	60
ungünstigste Stunde während der Nacht	35	40	45	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle 2 genannten Beurteilungszeiträume.

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume für Sportlärm

Zeit		Randbedingung	Beurteilungszeitraum
Tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
Werktags	08.00-20.00 Uhr		12 Std.
Sonntags	09.00-13.00 und 15.00-20.00 Uhr	wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	9 Std.
	09.00-20.00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und mind. 0,5 Std. zw. 13 u. 15 Uhr	4 Std.
	09.00-20.00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder weniger als 0,5 Std. zw. 13 u. 15 Uhr	9 Std.
Tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
Werktags	06.00-08.00 Uhr 20.00-22.00 Uhr		2 Std.
Sonntags	07.00-09.00 Uhr 20.00-22.00 Uhr 13.00-15.00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	2 Std.
Nachts			
Werktags	22.00-06.00 Uhr	Ungünstigste Stunde	1 Std.
Sonntags	22.00-07.00 Uhr	Ungünstigste Stunde	1 Std.

Die 18. BImSchV nennt insbesondere folgende Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte:

- technische Maßnahmen an Lautsprecheranlagen (z.B. dezentrale Aufstellung, Einbau von Schallpegelbegrenzern);
- technische und bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Sportanlagen (z.B. schalltechnisch günstige Bodenbeläge, lärmgeminderte Ballfangzäune, Abschirmanlagen wie Schallschutzwälle- und wände);
- organisatorische Maßnahmen, damit "Zuschauer keine übermäßig lärmerzeugenden Instrumente..... verwenden";
- betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur schalltechnisch günstigen Gestaltung der An- und Abfahrtswege und Parkplätze.

Im Einzelfall kann die zuständige Behörde auch Betriebszeiten festsetzen (ausgenommen für Freibäder), um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicherzustellen. Dabei sollen "der Schutz der Nachbarschaft.... sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung" gegeneinander abgewogen werden. Von einer Betriebszeitenfestsetzung soll abgesehen werden,

- wenn es sich um eine Sportanlage handelt, die ausschließlich dem Schulsport, der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen oder der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dient;
- wenn die Sportanlage vor Inkrafttreten der 18. BImSchV (18.10.1991) genehmigt war und die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB überschritten werden (wird eine bestehende Anlage erweitert, so ist sie jedoch keine bestehende Anlage im Sinne dieser Verordnung mehr); dies gilt nicht für Immissionsorte in Kurgebieten. Nach Rücksprache mit dem Landesamt für Umweltschutz (LfU) ist diese Begünstigung bestehender Sportanlagen nicht anzuwenden, wenn im Einwirkungsbereich einer bestehenden Sportanlage schutzbedürftige Bebauung neu errichtet wird.
- wenn die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auf "seltene Ereignisse" (max. 5 % der Tage oder Nächte eines Jahres) zurückzuführen sind und
 - diese Überschreitungen höchstens 10 dB(A) betragen,
 - die folgenden Immissionshöchstwerte (unabhängig von der Gebietsnutzung) nicht überschritten werden:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
nachts	55 dB(A),
 - kurzzeitige Geräuschspitzen diese erhöhten Immissionsrichtwerte um tags nicht mehr als 20 dB(A) und nachts nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten (Die Anforderungen an Spitzenpegel sind damit in WR-, WA- und MI-Gebieten für den Normalbetrieb und für seltene Ereignisse gleich hoch).

4. Schallemissionen

Im Wesentlichen bestehen bzw. sind folgende geräuschrelevante Nutzungen im Bereich der Sportanlage am Nordring vorgesehen (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2):

- 3 Fußballplätze mit einer Zuschauertribüne und Beschallungsanlage
- 4 Stockbahnen
- 2 Beachvolleyballplätze
- 1 Hartplatz (Streetball)
- Anlagen für Leichtathletik
- 1 Dreifachturnhalle und 2 Mehrzweckräume für Sportbetrieb und Veranstaltungen
- Gastronomie
- Stellplätze und / oder Parkdeck

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation ist zum Einen der übliche Sportbetrieb maßgebend. Hierbei ist der maßgebende Beurteilungszeitraum die Tageszeit außerhalb sowie innerhalb der Ruhezeiten.

Die Emissionen, die im Zuge der Nutzung der Dreifachturnhalle mit den Mehrzweckräumen, der Gastronomie und den Stellplätzen auftreten, sind insbesondere während der Nachtzeit von Belang.

Bei der Bearbeitung wird folgende Vorgehensweise gewählt: In einem ersten Berechnungsschritt werden die Schallemissionen der einzelnen Nutzungen ohne eine bestimmte Zeitkorrektur angesetzt. Dadurch erhält man an den maßgebenden Immissionsorten die Wirkpegel (Dauerpegel). In einem zweiten Schritt werden dann die entsprechenden Korrekturfaktoren aufgrund der unterschiedlichen Nutzungszeiten für die einzelnen Beurteilungszeiträume vergeben.

Die Berechnungen werden für folgende Varianten auf Basis der Planungsvariante 1c [1] durchgeführt:

Variante 1:

Die Variante 1 entspricht, die Sportanlagen betreffend, im Wesentlichen dem Bestand. Hinzu kommen die geplante Dreifachturnhalle sowie das geplante Parkdeck (2 Ebenen mit insg. 115 Stellplätzen), bei dem jedoch keine Abschirmung berücksichtigt wird.

Variante 2:

Die Variante 2 entspricht der Planungsvariante 1c [1]. Hier wird die abschirmende Wirkung der Tribüne und der Umkleiden sowie des Parkdeckes mit einer Höhe von etwa 5 m berücksichtigt.

Variante 3:

Variante 3 entspricht weitgehend der Variante 2 wobei die Tribüne und Umkleiden auf 8 m erhöht werden. Zusätzlich wird eine Schallschutzwand in Höhe von 5 m im Bereich des Trainingsfeldes 2 berücksichtigt.

Hinweis:

Das Gelände ist modelliert. Während die Wohnbebauung an der Straße „Am Nordring“ etwa 1 m höher gelegen ist als die Straße, liegen die Sportplätze etwa 1,5 – 0,5 unter dem Niveau der Straße. Dies wird bei den Berechnungen entsprechend berücksichtigt.

Schallemissionen

Folgende maßgebenden Nutzungen sind gemäß [11] zu berücksichtigen (die detaillierten Angaben zu den Emissionspegeln können des Weiteren den Tabellen im Anhang B auf Seite 3 entnommen werden). Die den Berechnungen zugrundegelegten Schallleistungspegel betragen:

Hauptspielfeld:

Für das Hauptspielfeld werden gemäß [7] folgende Emissionen angesetzt:

- Hauptspielfeld (80 Zuschauer) $L_{WA} = 104,6 \text{ dB(A)}$
- Hauptspielfeld (30 Zuschauer) $L_{WA} = 103,5 \text{ dB(A)}$

Für die Zuschauer sind gemäß [7, 8] folgende Emissionen zu berücksichtigen:

- 30 / 50 Zuschauer nord / süd $L_{WA} = 94,8 / 97,0 \text{ dB(A)}$
- 10 / 20 Zuschauer nord / süd $L_{WA} = 90,0 / 93,0 \text{ dB(A)}$

Trainingsfelder:

Für die Trainingsfelder werden gemäß [7] folgende Emissionen angesetzt:

- Trainingsplatz 1 und 2 $L_{WA} = 97,7 \text{ dB(A)}$

Bei einem Spiel mit 30 Zuschauern ergeben sich auf den Trainingsfeldern folgende Emissionen:

- Spiel Trainingsfeld (30 Zuschauer) $L_{WA} = 104,1 \text{ dB(A)}$

Beachvolleyball:

Für die 2 geplanten Beachvolleyballplätze wird gemäß [7] ein Schalleistungspegel in Höhe von jeweils $L_{WA} = 97,0$ dB(A) angesetzt.

Hartplatz:

Für den geplanten Hartplatz (Streetball mit 2 Körben) wird gemäß [7] ein Schalleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 99,0$ dB(A) angesetzt.

Stockbahnen:

Für die Stockbahnen wird gemäß [7] ein Schalleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 101$ dB(A) je Aufschlagpunkt angesetzt:

Leichtathletik

Die im Zuge der Leichtathletik auftretenden Emissionen (Mittelungspegel) spielen in der Regel eine eher untergeordnete Rolle. Es werden die Geräuschemissionen von im Durchschnitt 15 Personen mit einer Schalleistung in Höhe von jeweils $L_{WA} = 80$ dB(A) (Rufen normal gemäß [7]) zuzüglich 3 dB(A) Informationshaltigkeitszuschlag angesetzt.

Parkplätze/Parkdeck:

Die Berechnung der von den Parkplätzen ausgehenden Schallemissionen erfolgt nach den RLS 90 (Pkw-Parkplatz). Im vorliegenden Fall werden gemäß [1] 115 Pkw-Stellplätze in einem Parkdeck mit 2 Ebenen angesetzt, wobei die Zu- und Abfahrt über die Straße „Am Nordring“ erfolgt. Die Verkehrsmengen werden gemäß der durchgeführten Verkehrsuntersuchung [12] angesetzt, in der ein Verkehrsaufkommen in Höhe von etwa 300 Kfz-Fahrten pro Tag prognostiziert wird. Im vorliegenden Fall setzen wir eine Frequentierung in Höhe von 25 Pkw/h tagsüber außerhalb der Ruhezeiten, 30 Pkw/h tagsüber innerhalb der Ruhezeiten und eine vollständige Leerung der Stellplätze nachts (im Zuge von Veranstaltungen) an.

Nutzung der Dreifachturnhalle für Veranstaltungen:

Bei einer Nutzung der geplanten Dreifachturnhalle für Veranstaltungen (Faschingsbälle, Kabarett, Theater, Konzerte, etc.), ist in der Regel die lauteste Nachtstunde zur Beurteilung der schalltechnischen Situation maßgebend.

Folgende geräuschrelevante Schallquellen sind zu beachten:

- Es wird eine vollständige Leerung des geplanten Parkplatzes in der lautesten Nachtstunde angesetzt.
- In der Dreifachturnhalle wird in der lautesten Nachtstunde durchgehend ein Innenschallpegel in Höhe von $L_i = 101$ dB(A) angesetzt. Das bewertete Gesamtschalldämm-Maß der Außenbauteilflächen wird mit $R'_w = 45$ dB angesetzt.
- Im vorliegenden Fall werden die verhaltensbedingten Geräuschemissionen der Besucher im Eingangsbereich der Dreifachturnhalle bei Veranstaltungen berücksichtigt. Es werden im Zuge einer worst-case Betrachtung 50 Personen im Eingangsbereich angesetzt, die durchgehend sehr laut sprechen (gemäß [7]).

Die genauen Eingabedaten sind für alle Varianten in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 3 dargestellt.

Nutzungszeiten

Die Nutzungszeiten der Sportanlagen werden gemäß den Angaben des TSV Otterfing bzw. der jeweiligen Verantwortlichen (vgl. [11]) angesetzt. Bei den Berechnungen werden für die unterschiedlichen Beurteilungszeiträume folgende Nutzungszeiten bzw. für die Stellplätze folgende Bewegungshäufigkeiten je Stellplatz und Stunde berücksichtigt (vgl. Anhang C, Seite 2):

Tabelle 3: Nutzung der Sportanlagen während der maßgebenden Beurteilungszeiträume

Schallquellen	Nutzungszeiten (Stunden) / Frequentierung der Stellplätze (Bew./Stpl./h)														
	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag		Nacht
	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	13-15	I.Ns.
Hauptspielfeld - Spiel mit 80 Zuschauern														2	2
Hauptspielfeld - Spiel mit 30 Zuschauern												2		2	
Trainingsfeld 3 - Spiel mit 30 Zuschauern									3	1,5	2				
Trainingsfeld 2 - Spiel mit 30 Zuschauern											3				
Trainingsfeld 3 - Training	2,5	1	5	3	4	1	3,5	3							
Trainingsfeld 2 - Training	4		5	2	4	1	3,5	2							
Beachvolleyballplätze			2	2			2	2	2	2	3			3	
Hartplatz (Streetball)	2		2		2		2		2		2			2	
Stockbahnen			2	2			2	2	2						
Parkplätze	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	1
Schallabstrahlung Dreifachturnhalle															1
Leichtathletik	3		4,5												
50 Personen im Eingangsbereich															1

a.Rz.: außerhalb der Ruhezeiten (werktags 8:00 – 20:00 Uhr und Sonn- und Feiertags 9:00 – 13:00 sowie 15:00 – 20:00 Uhr)

i.Rz.: innerhalb der Ruhezeiten (werktags 20:00 – 22:00 Uhr und Sonn- und Feiertags 13:00 – 15:00 sowie 20:00 – 22:00 Uhr)

An den Werktagen (außerhalb der Ruhezeiten) ist eine etwa 2-stündige Nutzung der Anlage durch den Schulsport zu berücksichtigen. Dadurch verkürzt sich die Beurteilungszeit (tags außerhalb der Ruhezeiten) an diesen Tagen von 12 auf 10 Stunden.

Anmerkung:

Bei den angesetzten Schalleistungspegeln (z.B. Beachvolleyball, Stockbahnen, Hartplatz, etc.) sind die entsprechenden Zuschläge für die Impuls- bzw. Ton- und Informationshaltigkeit bereits berücksichtigt.

5. Schallimmissionen

5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Geräusche aus Sport- und Freizeitanlagen nach dem Verfahren der VDI-Richtlinien 2714 und 2720. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen, Parkplätze, Straßen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB).

Das eingesetzte Programm "CADNA/A" (4.5.151) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Im Bereich des Sportplatzes und der angrenzenden Bebauung ist das Gelände weitgehend eben, die im Süden angrenzende Wohnbebauung liegt in etwa 1,5 – 2,5 Meter höher als der Sportplatz. Dies wurde bei der Erstellung des digitalen Geländemodells berücksichtigt. Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung sowie
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in der Abbildung in Anhang A grafisch dargestellt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Berechnungsergebnisse

Unter Berücksichtigung der in der Tabelle 3 genannten Nutzungszeiten und Bewegungshäufigkeiten auf den Stellplätzen ergeben sich an den maßgebenden Immissionsorten der bestehenden Wohnbebauung folgende Berechnungsergebnisse. Die Berechnungsergebnisse sind für alle Tage für sämtliche 3 Berechnungsvarianten in den Tabellen im Anhang C auf der Seite 3 – 5 ersichtlich. Zusammengefasst ergeben sich während der Tageszeit folgende Ergebnisse:

Tageszeit:

Variante 1 - ohne Abschirmung (vgl. Anhang C, Seite 3):

- Außerhalb der Ruhezeiten kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 58 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden an allen Tagen (außer Montag und Mittwoch) um etwa 1 dB(A) bis 3 dB(A) überschritten.

Werden die Berechnungsergebnisse auf den Bestand (derzeitige Situation) übertragen, so können die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung des „Altanlagenbonus“ in Höhe von 5 dB(A) eingehalten werden.

- Innerhalb der Ruhezeiten erreichen die Beurteilungspegel Werte von bis zu 64 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden somit an allen Tagen (außer Montag und Samstag) um etwa 1 dB(A) bis 14 dB(A) überschritten.

Werden die Berechnungsergebnisse auf den Bestand (derzeitige Situation) übertragen, so können die Immissionsrichtwerte auch unter Berücksichtigung des „Altanlagenbonus“ in Höhe von 5 dB(A) nicht eingehalten werden.

Variante 2 – mit Abschirmung gemäß Planung 1c [1] (vgl. Anhang C, Seite 4):

- Außerhalb der Ruhezeiten kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 57 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden an allen Tagen (außer Montag, Mittwoch und Sonntag) nur punktuell (jeweils an einem Immissionsort) um etwa 1 dB(A) bis 2 dB(A) überschritten.
- Innerhalb der Ruhezeiten erreichen die Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung einer 5 m hohen Abschirmung Werte von bis zu 62 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden somit an allen Tagen (außer Montag und Samstag) um etwa 1 dB(A) bis 12 dB(A) überschritten.

Hinweise:

Bei einer Sanierung der Sportanlage kann der sogenannte „Altanlagenbonus“ in Höhe von 5 dB(A) nicht mehr angesetzt werden.

Durch die 5 m hohe Abschirmung können nur geringe Pegelminderungen erzielt werden, da sich die maßgebenden Immissionsorte in den Dachgeschossen der bestehenden Wohnbebauung befinden.

Variante 3 – mit Abschirmeinrichtungen in Höhe von 5 m bis zu 8 m (Tribüne) (vgl. Anhang C, Seite 5):

- Außerhalb der Ruhezeiten kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von maximal 54 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden an allen Tagen eingehalten.
- Innerhalb der Ruhezeiten erreichen die Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung von bis zu 8 m hohen Abschirmungen Werte von bis zu 59 dB(A). Die Immissionsrichtwerte werden somit an allen Tagen (außer Montag und Samstag) um bis zu 9 dB(A) überschritten.
Auch durch eine bis zu 8 m hohe Abschirmung können nur geringe Pegelminderungen erzielt werden, da sich die maßgebenden Immissionsorte in den Dachgeschossen befinden und der Abstand der Abschirmung zu den maßgebenden Schallquellen zu groß ist.

Anmerkung:

Maßgebend zur Geräuschbelastung tragen am Dienstag und Donnerstag innerhalb der Ruhezeiten (20:00 – 22:00 Uhr) die Emissionen der Stockbahnen bei. Am Sonntag sind die Emissionen des Fußballspieles innerhalb der Ruhezeiten von 13:00 – 15:00 Uhr maßgebend. An den Werktagen kann innerhalb der Ruhezeiten je nach Nutzungsintensität aber auch die Nutzung der weiteren Sportplätze Überschreitungen hervorrufen.

Nachtzeit:

Während der Nachtzeit ergeben sich bei sämtlichen Berechnungsvarianten im Bereich der Zu- und Ausfahrt zu dem Parkdeck Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 53 dB(A). Den Berechnungen liegt hierbei eine Frequentierung von 115 Pkw pro Stunde zugrunde. Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte in Höhe von 40 dB(A) nachts wäre in der lautesten Nachtstunde rein rechnerisch nur die Abfahrt von 5 Pkw möglich.

weitergehende Berechnungen

Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Nutzung der Sportanlagen gemäß dem unter Punkt 4 genannten Schallemissionsansatz die Immissionsrichtwerte überschritten werden.

Neben baulichen Schallschutzmaßnahmen sind daher auch organisatorische Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Unter Zugrundelegung der Variante 2 (Planungsvariante 1c - Tribüne und Umkleiden mit einer Höhe von etwa 5 m) sind zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte beispielsweise folgende Nutzungszeitenbeschränkungen zu beachten:

- deutliche Einschränkung der Nutzung insbesondere innerhalb der Ruhezeiten
- Abfahrt von maximal 5 Pkw in der lautesten Nachtstunde

Im Zuge einer weiteren Berechnung wird im Einzelnen folgender Ansatz gewählt:

In den in der folgenden Tabelle 4 gelb markierten Zellen wird gegenüber dem Ansatz aus Tabelle 3 eine Nutzungszeitenbeschränkung vorgenommen bzw. ist dort zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte keine Nutzung möglich.

Tabelle 4: mögliche Nutzung der Sportanlagen

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag		Nacht
	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	13-15	I.Ns.
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer													2	0,5	
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer											2		2		
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)									3	0,5	2				
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)											1,5				
Trainingsfeld 3	2,5	1	5	0	4	1	3,5	0							
Trainingsfeld 2	4		5	0	4	0	3,5	0							
Gesamt Beachvolleyball			2	2			2	2	2	2	3		3		
Hartplatz	2		0		0		0		0		2		2		
Gesamt Stockbahnen			2	0			2	0	2						
Gesamt Parkplätze	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,043
Gesamt Halle															0,1
Leichtathletik	3		4,5												
50 Personen im Eingangsbereich															0,04

a.Rz.: außerhalb der Ruhezeiten (werktags 8:00 – 20:00 Uhr und Sonn- und Feiertags 9:00 – 13:00 sowie 15:00 – 20:00 Uhr)

i.Rz.: innerhalb der Ruhezeiten (werktags 20:00 – 22:00 Uhr und Sonn- und Feiertags 13:00 – 15:00 sowie 20:00 – 22:00 Uhr)

Außerhalb der Ruhezeiten wird beispielhaft Dienstag bis Freitag die Nutzung des Hartplatzes eingeschränkt. In dem maßgebenden Beurteilungszeitraum tags innerhalb der Ruhezeiten wird nur eine sehr eingeschränkte Nutzung der Sportanlagen angesetzt. Es wird z.B. eine Nutzung des Trainingsfeldes 3 über die Dauer von 1 Stunde (Montag und Mittwoch) bzw. die Nutzung der Beachvolleyballfelder über die Dauer von 2 Stunden (Dienstag und Donnerstag) jedoch keine Nutzung der Stockbahnen berücksichtigt. Auch die Nutzung des Trainingsfeldes 2 ist innerhalb der Ruhezeiten nicht möglich.

Unter Berücksichtigung dieser Nutzungszeiten können die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten in sämtlichen Beurteilungszeiträumen eingehalten werden.

Die Berechnungsergebnisse, die sich unter Zugrundelegung der in der Tabelle 4 genannten Nutzungszeiten ergeben, sind im Anhang C auf der Seite 6 ersichtlich.

Veranstaltungen

Neben der üblichen Nutzung der Räumlichkeiten und Sportanlagen (Sportvereine, etc.) ist auch eine Vielzahl an Sonderveranstaltungen vorgesehen. Hierunter zählen unter anderen:

Sparte	Veranstaltung	Zeitraum	Besucher	Anzahl / Jahr
Fußball	Challenge Cup	tags	800	2
Fußball	E und F Jugend Turnier	tags	600	2
Beachvolleyball	Turniere	09:00 - 21:00	15	6
Schule	Bundesjugendspiele	08:00 - 11:30	190	1
TSV	Skibazar	tags	250 - 750	1
Schule	Schulfasching	09:30 - 12:00	200	1
TSV	Siegerehrung Vereinsskirennen	18:00 - 21:00	210	1
Schützen	Preisverleihung Dorfschießen	19:00 - 21:00	90	1
Burschenverein	Burschenkegeln	12:00 - 20:00	40	1
TSV	Jahreshauptversammlung Ski	19:30 - 22:30	70	1
TSV	Versammlung Ski	20:00 - 22:00	20	5
Schützen	div. Schießen	16:00 - 21:00	25 - 30	10
Schützen	Dorfschießen	18:00 - 23:00	60	1
Musikverein	Jahreshauptversammlung	ab 20:00	75	1
Burschenverein	Burschenversammlungen	abends	50	6

Burschenverein	Jahreshauptversammlung	20:00 - 02:00	60	1
Burschenverein	Weihnachtsfeier	20:00 - 05:00	60	1
Burschenverein	Ausschusssitzungen	20:00 - 22:00	7	4
Musikverein	Frühjahreskonzert	abends	300	1
Schützen	Gauschützenball	19:00 - 01:00	350	1
Burschenverein	Otterfinger Vesuvball	18:00 - 06:00	860	1
Burschenverein	Faschingsdienstag	18:00 - 06:00	560	1
TSV	Faschingsball	18:30 - 03:00	1200	1
Frauenbund	Frauenbundfasching	19:30 - 23:00	350	1

Es ist davon auszugehen, dass bei den großen Sportveranstaltungen (Challenge Cup, E und F Jugendturnier) sowie geräuschintensiven Veranstaltungen, die bis in die Nachtstunden hineinreichen (Gauschützenball, Vesuvball, Faschingsball, Frauenbundfasching, Faschingsdienstag, etc.) bzw. mehr als 5 Pkw nachts abfahren, die Immissionsrichtwerte deutlich überschritten werden.

Bei kleineren Veranstaltungen, insbesondere jenen, die nur während der Tageszeit stattfinden, können die Immissionsrichtwerte voraussichtlich eingehalten werden.

Hinweis zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Rahmen der „seltenen Ereignisse“

Gemäß der TA Lärm (Anwendung bei Veranstaltungen ohne sportlichen Hintergrund) bzw. der 18. BImSchV (Anwendung bei sportlichen Ereignissen) kann bei voraussehbaren betrieblichen Besonderheiten in seltenen Fällen (aber an nicht mehr als 10 bzw. 18 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden, wobei eine Gesamtzahl von 18 Ereignissen in Summe nicht überschritten werden darf) eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zugelassen werden. Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Häufigkeit, Dauer und Zeiten der Überschreitungen sowie der möglichen Minderungsmaßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine über die Immissionsrichtwerte hinausgehende Geräuschbelastung zugemutet werden kann.

Die Möglichkeit der Inanspruchnahme der „seltenen Ereignisse“ für Veranstaltungen in der geplanten Halle, bei denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auftreten, ist aus immisionsschutzrechtlicher Sicht keineswegs gesichert. Im Sinne eines auf der sicheren Seite liegenden Planungskonzeptes sollten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auch bei großen Veranstaltungen weitestgehend vermieden werden.

Fazit

Auch unter Berücksichtigung von umfangreichen baulichen Schallschutzmaßnahmen sind zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Zuge des üblichen Sportbetriebes der Anlage deutliche Nutzungszeitenbeschränkungen erforderlich.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ergeben sich aus folgenden Gründen:

- Ansatz des Altanlagenbonus gemäß 18. BImSchV in Höhe von 5 dB(A) kann bei einer Sanierung der Sportanlagen künftig nicht mehr angesetzt werden.
- Die zur Beurteilung der schalltechnischen Situation maßgebenden Immissionsorte befinden sich in den Dachgeschossen der im Süden angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung. Außerdem befindet sich aufgrund der bestehenden Topografie die Wohnbebauung etwa 1,5 m bis 2,5 m über dem Höhenniveau der Sportanlagen. Aus diesen Gründen haben die vorgesehenen Abschirmungen (h = 5 m) nur eine eingeschränkte Wirkung.

- Die Abstände der bestehenden Wohnbebauung zu den pegelbestimmenden Nutzungen (insbesondere Stockbahnen, Rasenspielfelder, Beachvolleyball, Hartplatz) sind zu gering.
- Die vorgesehene Einfahrt zu dem Parkdeck bzw. den Stellplätzen befindet sich zu nah an der bestehenden Wohnbebauung. Hier sind insbesondere während der Nachtzeit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten.
- Sollten geräuschintensive Veranstaltungen seltener als 10 bzw. 18 mal pro Jahr stattfinden (vgl. auch Punkt 5.2), kann unter Umständen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte im Zuge der seltenen Ereignisse toleriert werden. Dies ist im weiteren Verfahren zu klären.

Im Zuge der weiteren Planungen sind daher neben den erforderlichen zeitlichen Einschränkungen die folgenden unter Punkt 6 beschriebenen baulichen Maßnahmen zu beachten:

6. Anforderungen an die Planung

Sportanlagen

Aus den Berechnungsergebnissen lassen sich folgende Schallschutzmaßnahmen ableiten, die bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen sind. Hierbei ist zu beachten, dass eine Nutzung der Sportanlagen innerhalb der Ruhezeiten weitgehend ausgeschlossen bzw. deutlich eingeschränkt ist, da die räumliche Situation keine größeren Abstände der Sportanlagen zu der Wohnbebauung zulässt.

- Es wird empfohlen, keine Stockbahnen an dem Standort vorzusehen. Andernfalls sind die Emissionen der Stockbahnen unmittelbar an der Quelle durch Abschirmeinrichtungen (z.B. Schallschutzwände) zu reduzieren. Aus schalltechnischer Sicht sollten die Stockbahnen daher an der Nordfassade der Dreifachturnhalle oder des Parkdecks vorgesehen werden. Um die Schallabstrahlung in nördlicher Richtung zu verringern ist in diesem Fall ggf. an der Nordseite der Bahnen zusätzlich die Errichtung einer Schallschutzwand erforderlich.
- Die Zuschauertribünen und Umkleiden sollten eine Höhe von mindestens 5 m oder höher (bezogen auf das Höhenniveau der Straße) erreichen und lückenlos an das geplante Parkdeck anschließen. Gegebenenfalls ist die Abschirmung nach Westen hin zu verlängern, um eine geringe Nutzungsintensivierung auf den Trainingsplätzen zu ermöglichen.
- Die maßgebenden Schallquellen sollten möglichst an einer der Wohnbebauung abgewandten Seite der geplanten Gebäude situiert werden, so dass eine größtmögliche Abschirmung der dort auftretenden Schallemissionen durch die Gebäude erzielt werden kann.

Hinweis:

Bei freier Schallausbreitung (ohne Abschirmung) sollten generell in etwa folgende Mindestabstände eingehalten werden, sofern auch innerhalb der Ruhezeiten eine Nutzung stattfinden soll:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| - Stockbahnen: | 300 m (WA-Gebiet) |
| | 150 m (MI-Gebiet) |
| - Fußball Spielfeld: | 200 m (WA-Gebiet) |
| | 100 m (MI-Gebiet) |
| - Fußball Trainingsplatz, | 80 m (WA-Gebiet) |
| Hartplatz, Beachvolleyball | 50 m (MI-Gebiet) |

Bei einer zeitgleichen Nutzung der Sportanlagen innerhalb der Ruhezeiten können sich auch größere Abstände ergeben, sofern nicht weitere Schallschutzmaßnahmen (z.B. Abschirmungen) vorgesehen werden.

Parkplätze / Parkdeck

Die erforderlichen Abstände der geplanten 115 Stellplätze zu der angrenzenden Wohnbebauung hängen maßgeblich von der vorgesehenen Frequentierung der Stellplätze während der Nachtzeit ab.

Basierend auf der vorliegenden Planung 1c [1] können bei 5 Pkw-Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde die Immissionsrichtwerte gerade eingehalten werden. Im vorliegenden Fall kann eine intensivere Nutzung der Stellplätze nach 22:00 Uhr (und ggf. innerhalb der Ruhezeiten) daher nur dann erfolgen, sofern bei der weiteren Planung folgende Maßnahmen beachtet werden:

- Die Zufahrt zu dem Parkdeck ist in größtmöglicher Entfernung zu der bestehenden Wohnbebauung zu situieren. Daher sollte die Zufahrt zu dem Parkdeck bzw. den Stellplätzen nicht über die Straße „Am Nordring“ sondern von Nordosten her über die Münchner Straße (B 13) erfolgen.
- Die Außenfassaden des Parkdecks sind zur Wohnbebauung hin geschlossen zu halten. Gegebenenfalls sind die Decken schallabsorbierend auszuführen. Hierbei ist zu beachten, dass auch die Sichtverbindung von den Stellplätzen zu den oberen Geschossen der angrenzenden Wohnbebauung unterbrochen wird. Daher ist im vorliegenden Fall voraussichtlich ein geschlossenes Parkdeck (je nach Lage) vorzusehen.

Nutzung der geplanten Dreifachsporthalle für Veranstaltungen

Sollten in der geplanten Dreifachturnhalle geräuschintensive Veranstaltungen ermöglicht werden, ist unbedingt auf eine ausreichende Schalldämmung der Gebäudeaußenhülle zu achten. Erfahrungsgemäß sollte das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der Außenbauteilflächen dann mindestens etwa $R_w = 45 \text{ dB}$ betragen. Eine genaue Ausarbeitung der erforderlichen Schalldämm-Maße kann jedoch erst im Zuge einer konkreten Planung in Abhängigkeit der vorgesehenen Nutzung und der geplanten Situierung des Gebäudes (Nähe zur Wohnbebauung) erbracht werden.

Wie unter Punkt 4 beschrieben, findet jährlich auch eine Vielzahl an Sonderveranstaltungen statt, die nur zum Teil durch den vorgenommenen Emissionsansatz abgedeckt werden.

Folgende Maßnahmen sind bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen:

- Neben den erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen an der Halle (Gesamtschalldämm-Maße der Fenster, Türen und Tore) könnten gegebenenfalls auch Grundrissorientierungen erforderlich werden, die die besonders lauten Nutzungsbereiche an einer schallabgewandten Fassade vorsehen.

Bei schalltechnisch ungünstig situierten Fensterfronten sowie Zugängen des Veranstaltungssaales können sich unter Umständen erhebliche Anforderungen an die Schalldämm-Maße der Außenbauteile ergeben.

Zu beachten ist hierbei beispielsweise auch, dass Fluchttüren in der Regel geringere Schalldämm-Maße aufweisen – dies kann sich insbesondere bei geringen Abständen zur Wohnbebauung als problematisch erweisen.

- Die Erschließung der Dreifachturnhalle sollte von Osten (bzw. Norden) her erfolgen, so dass der Eingangsbereich an einer der Wohnbebauung abgewandten Seite liegt. Hierbei ist zu beachten, dass jedoch auch im Norden (vgl. IP 8) schutzbedürftige Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines MI-Gebiete besteht.

Hinweis:

Sollten geräuschintensive Veranstaltungen seltener als 10 bzw. 18 mal pro Jahr stattfinden (vgl. auch Punkt 5.2), kann unter Umständen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte im Zuge der seltenen Ereignisse toleriert werden. Dies ist im weiteren Verfahren zu klären.

Anmerkungen:

- Auch bei einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte werden die Schallemissionen bei geräuschintensiven Veranstaltungen für die Bewohner der angrenzenden Bebauung wahrnehmbar sein. Hierbei ist anzumerken, dass bei den o.g. Planungsempfehlungen die Geräuschemissionen der Gäste, die über das Normalmaß hinausgehen, nicht berücksichtigt wurden.
- Es wurden nur die Schallemissionen angesetzt, die auf dem Plangrundstück entstehen. Sofern bei Veranstaltungen auch die Stellplätze an der Straße „Am Nordring“ genutzt werden, so ist bei Veranstaltungen mit Immissionskonflikten im südlich angrenzenden WA-Gebieten zu rechnen.

Aus unserer Erfahrung bei der Bearbeitung vergleichbarer Projekte können sich jedoch auch Konflikte ergeben, deren Lösung - auch bei einer schalltechnisch optimierten Planung - nicht mehr vollständig im Einflussbereich des Betreibers liegen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Aufgrund der örtlichen Situation kann im vorliegenden Fall bei sehr großen Veranstaltungen ein hoher Park- und Parksuchverkehr innerhalb der angrenzenden Wohngebiete nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere während der Nachtzeit können dann an der Wohnbebauung erhebliche Geräuschbelastungen (meist durch abfahrende und vorbeifahrende Pkw) auftreten.
- Als besonders störend werden von den Anwohnern erfahrungsgemäß jedoch die verhaltensbedingten Geräusche (Sprechen, Rufen, Lachen, etc.) der Besucher auf den Parkplätzen und auf dem „Nachhauseweg“ während oder am Ende von Veranstaltungen empfunden.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen erhebliche Bedenken gegen den Ausbau des Sportzentrums am Nordring in der Gemeinde Otterfing. Aufgrund der Nähe der Anlage zu der bestehenden Wohnbebauung können sich auch unter Berücksichtigung von umfangreichen baulichen Schallschutzmaßnahmen deutliche Einschränkungen der Nutzbarkeit der Sportanlagen (insbesondere innerhalb der Ruhezeiten) und der Dreifachturnhalle für Veranstaltungen (während der Nachtzeit) ergeben. Daher sind im Zuge der weiteren Planungen weitere detaillierte schalltechnische Überprüfungen durchzuführen um die erforderlichen baulichen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen detailliert ausarbeiten zu können.



Dipl.-Ing. Dominik Prišlin

(verantwortlich für technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner

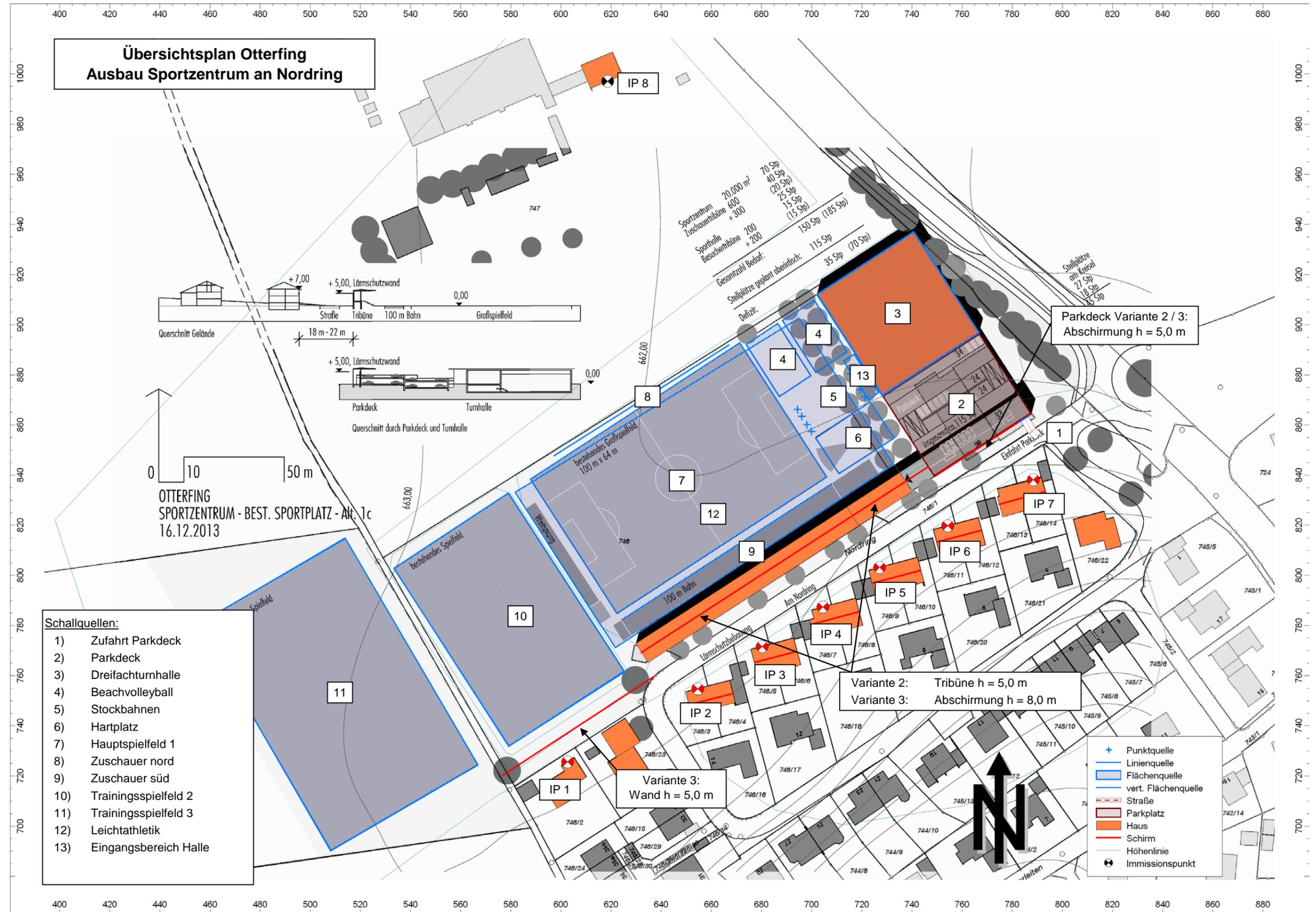


Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19498-01-00

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Anhang A

Abbildungen



Anhang B

Eingabedateien und Berechnungsergebnisse

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (VDI 2714/2720)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Mitwindwetterlage	An
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Bericht (215131.cna)

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koc
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Fläche	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag					
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(m²)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	X	(m)	
1			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	699,86	
2			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	698,10	
3			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	696,02	
4			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	694,32	
5			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	715,44	
6			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	717,34	
7			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	719,42	
8			101,0	101,0	101,0	Lw	101		0,0	0,0	0,0							0,0	500	(keine)	0,10	r	721,24	

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Rich		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Fläche	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag				Ruhe	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(m²)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(Hz)			
Zuschauer nord (30)			94,8	80,0	94,8	75,6	60,8	75,6	Lw	80		14,8	0,0	14,8										0,0	500	(keir	
Zuschauer süd (50)			97,0	80,0	97,0	77,0	60,0	77,0	Lw	80		17,0	0,0	17,0											0,0	500	(keir
Zuschauer nord (10)			90,0	80,0	90,0	70,8	60,8	70,8	Lw	80		10,0	0,0	10,0											0,0	500	(keir
Zuschauer süd (20)			93,0	80,0	93,0	73,0	60,0	73,0	Lw	80		13,0	0,0	13,0											0,0	500	(keir

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0					
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Fläche	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag		Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(m²)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(dB)				
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)			104,6	104,6	104,6	66,6	66,6	66,6	Lw	104,6		0,0	0,0	0,0													0,0	
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)			103,5	104,6	103,5	65,5	66,6	65,5	Lw	104,6		-1,1	0,0	-1,1														0,0
Trainingsfeld 3			97,7	97,7	97,7	59,2	59,2	59,2	Lw	97,7		0,0	0,0	0,0														0,0
Trainingsfeld 2			97,7	97,7	97,7	61,0	61,0	61,0	Lw	97,7		0,0	0,0	0,0														0,0
Beachvolleyball 1			97,0	97,0	97,0	71,3	71,3	71,3	Lw	97		0,0	0,0	0,0														0,0
Beachvolleyball 2			97,0	97,0	97,0	71,3	71,3	71,3	Lw	97		0,0	0,0	0,0														0,0
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)			99,0	99,0	99,0	72,5	72,5	72,5	Lw	99		0,0	0,0	0,0														0,0
Dach Halle			85,4	85,4	85,4	52,0	52,0	52,0	Li	101		0,0	0,0	0,0	45	2182,49												0,0
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)			104,1	104,1	104,1	65,6	65,6	65,6	Lw	104,1		0,0	0,0	0,0														0,0
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)			104,1	104,1	104,1	67,4	67,4	67,4	Lw	104,1		0,0	0,0	0,0														0,0
Leichtathletik			94,8	83,0	94,8	55,0	43,2	55,0	Lw	80+3		11,8	0,0	11,8														0,0
50 Personen im Eingangsbereich			95,0	78,0	95,0	75,4	58,4	75,4	Lw	75+3		17,0	0,0	17,0														0,0

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Ri					
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Fläche	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag				Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(m²)	(m²)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(Hz)						
Parkdeck Ein/Ausfahrt			80,6	60,0	80,6	70,6	50,0	70,6	Lw"	50		20,6	0,0	20,6														3,0	500	(k
Wand Halle			82,5	82,5	82,5	52,0	52,0	52,0	Li	101		0,0	0,0	0,0	45	1130,09												3,0	500	(k

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten					Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach	Einwirkzeit			
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag		Ruhe	Nacht		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)						(dB)	(dB)	(dB)		(min)	(min)	(min)		
Parkplatz			RLS	90,8	-51,8	90,8		58	1,00	1,000	0,000	1,000	0,0	PKW-Parkplatz	0,0		RLS-90			

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten			zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachref.					
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M	p (%)	Pkw	Lkw	Abst.				Dstro	Art	Drefl	Hheb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)	(%)	(dB)	(m)	(m)	
Zufahrt Parkdeck			49,2	-8,8	49,2			115,0	0,0	115,0	0,0	0,0	0,0	30	0,0	0,0	1	0,0	0,0		

Teilbeurteilungspegel Dauerbetrieb Variante 1 (ohne Abschirmung)

Quelle		Teilpegel V01 Tag															
Bezeichnung	M. ID	IP 1	2.OG	IP 2	2.OG	IP 3	2.OG	IP 4	2.OG	IP 5	2.OG	IP 6	2.OG	IP 7	2.OG	IP 8	2.OG
1			44,8	48,5	51,1	53,7	55,4	54,4	50,7	44,6							
2			44,7	48,3	50,8	53,2	54,8	53,9	50,5	44,8							
3			45,9	48,1	50,5	52,7	54,1	53,3	50,2	45,0							
4			45,9	48,0	50,2	52,3	53,6	52,8	49,9	45,2							
5			45,4	48,5	50,5	52,6	54,7	53,4	46,0	47,7							
6			45,5	48,6	50,7	52,9	55,1	54,0	52,0	47,5							
7			45,4	48,7	50,9	53,2	53,5	54,7	52,5	47,2							
8			45,4	48,8	48,9	51,4	54,0	55,3	52,9	47,0							
Zuschauer nord (30)			39,8	42,1	42,7	43,0	42,2	41,0	39,0	40,8							
Zuschauer süd (50)			46,6	53,8	55,1	55,0	53,6	49,6	43,7	39,7							
Zuschauer nord (10)			35,0	37,3	37,9	38,2	37,4	36,2	34,2	36,0							
Zuschauer süd (20)			42,6	49,8	51,1	51,0	49,6	45,6	39,7	35,7							
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)			52,1	56,5	57,5	57,5	56,5	53,9	50,3	48,5							
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)			51,0	55,4	56,4	56,4	55,4	52,8	49,2	47,4							
Trainingsfeld 3			48,6	43,9	42,0	40,4	38,8	37,1	33,4	36,4							
Trainingsfeld 2			55,1	51,2	47,7	45,5	43,3	41,0	36,8	38,6							
Beachvolleyball 1			41,4	44,2	46,0	47,3	47,5	46,6	44,6	42,8							
Beachvolleyball 2			41,2	43,9	45,6	47,2	48,7	46,9	40,0	42,9							
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)			42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,1							
Dach Halle			25,4	28,0	29,6	31,2	33,0	34,6	34,7	29,0							
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)			55,2	50,4	48,4	46,8	45,2	43,6	39,9	42,9							
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)			61,5	57,7	54,3	51,9	49,7	47,4	43,3	45,2							
Leichtathletik			42,9	47,7	48,6	48,8	48,4	46,3	41,9	38,5							
50 Personen im Eingangsbereich			39,5	42,7	44,8	47,0	49,2	48,9	42,2	41,7							
Zufahrt Parkdeck			11,9	20,7	22,7	25,2	29,4	34,6	42,9	16,0							
Parkplatz			31,3	35,8	38,2	41,3	45,4	49,9	50,9	28,9							
Parkdeck Ein/Ausfahrt			21,5	27,2	29,1	31,7	35,7	40,8	47,4	24,2							
Wand Halle			24,2	27,2	29,2	31,3	33,9	36,1	34,7	28,5							

Teilbeurteilungspegel Dauerbetrieb Variante 2 (mit Abschirmung)

Quelle		Teilpegel V02 Tag															
Bezeichnung	M. ID	IP 1	2.OG	IP 2	2.OG	IP 3	2.OG	IP 4	2.OG	IP 5	2.OG	IP 6	2.OG	IP 7	2.OG	IP 8	2.OG
1			44,1	47,1	48,8	50,6	49,7	49,4	50,2	45,9							
2			44,2	46,8	48,8	50,5	49,9	49,6	50,0	46,0							
3			45,5	46,7	48,6	50,3	50,0	49,8	49,9	46,2							
4			45,6	46,5	48,4	50,0	50,0	49,8	48,6	46,3							
5			44,7	47,3	49,1	50,8	51,8	53,4	46,0	47,7							
6			45,0	47,4	49,2	51,0	51,8	54,0	50,2	47,5							
7			44,8	47,7	49,4	50,8	49,4	54,7	50,3	47,2							
8			44,8	47,7	47,4	49,1	49,1	55,3	50,6	47,0							
Zuschauer nord (30)			39,8	42,1	42,7	42,9	42,2	39,6	39,0	40,8							
Zuschauer süd (50)			45,1	44,7	45,5	45,9	45,1	42,3	36,9	41,1							
Zuschauer nord (10)			35,0	37,3	37,9	38,1	37,4	34,8	34,2	36,0							
Zuschauer süd (20)			41,1	40,7	41,5	41,9	41,1	38,3	32,9	37,1							
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)			52,0	53,6	54,3	54,6	53,8	51,4	49,3	48,9							
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)			50,9	52,5	53,2	53,5	52,7	50,3	48,2	47,8							
Trainingsfeld 3			48,6	43,9	41,9	40,1	38,4	36,8	33,1	36,4							
Trainingsfeld 2			55,1	50,9	46,3	44,0	42,1	39,7	35,2	38,6							
Beachvolleyball 1			41,1	43,5	45,1	46,2	46,0	44,9	44,6	42,8							
Beachvolleyball 2			40,7	43,2	44,8	46,2	46,6	46,9	40,0	42,9							
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)			41,1	44,1	45,9	47,2	47,1	52,8	49,3	44,0							
Dach Halle			25,4	28,0	29,5	31,2	33,0	34,6	34,7	29,0							
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)			55,2	50,3	48,3	46,6	45,1	43,4	39,6	42,9							
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)			61,6	57,4	52,8	50,6	48,8	46,2	41,9	45,2							
Leichtathletik			42,5	43,5	44,2	44,6	44,0	42,5	40,4	39,2							
50 Personen im Eingangsbereich			38,7	41,4	43,2	44,9	46,1	48,9	40,8	41,7							
Zufahrt Parkdeck			14,2	22,6	25,2	27,6	30,8	36,4	44,3	12,1							
Parkplatz			29,8	34,0	36,0	38,6	43,0	48,1	48,3	30,8							
Parkdeck Ein/Ausfahrt			23,0	29,7	31,6	33,9	37,1	42,7	49,8	21,8							
Wand Halle			23,7	26,6	28,5	30,0	31,2	35,8	33,8	28,5							

Teilbeurteilungspegel Dauerbetrieb Variante 3 (mit Abschirmung optimiert)

Quelle		Teilpegel V03 Tag											
Bezeichnung	M.	ID	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG	IP 9 2.OG	IP 10 2.OG	IP 11 2.OG
1			43,2	44,5	45,5	46,3	46,9	46,3	50,2	46,1			
2			43,4	44,7	45,7	46,5	47,1	46,4	50,0	46,3			
3			45,0	44,9	45,9	46,6	47,2	46,5	49,9	46,4			
4			45,5	45,0	46,0	46,7	47,2	46,6	48,6	46,6			
5			44,7	46,3	47,3	48,1	49,0	47,2	46,0	48,3			
6			44,5	46,2	47,2	48,0	48,9	47,2	50,2	48,1			
7			44,3	46,1	47,0	47,8	46,4	47,2	50,3	47,9			
8			44,1	45,9	44,4	45,2	46,3	47,2	50,6	47,8			
Zuschauer nord (30)			39,8	40,3	40,8	40,8	40,2	39,1	39,0	40,8			
Zuschauer süd (50)			43,4	41,7	42,2	42,4	42,0	40,0	34,9	41,2			
Zuschauer nord (10)			35,0	35,5	36,0	36,0	35,4	34,3	34,2	36,0			
Zuschauer süd (20)			39,4	37,7	38,2	38,4	38,0	36,0	30,9	37,2			
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)			52,0	51,4	51,7	51,6	51,2	49,8	48,7	49,3			
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)			50,9	50,3	50,6	50,5	50,1	48,7	47,6	48,2			
Trainingsfeld 3			47,9	43,8	41,7	39,7	37,7	35,9	32,1	36,4			
Trainingsfeld 2			52,7	49,9	45,5	42,9	41,3	39,3	35,0	38,7			
Beachvolleyball 1			41,1	42,8	43,9	44,6	44,1	43,0	44,6	42,8			
Beachvolleyball 2			40,7	42,5	43,7	44,7	45,4	43,3	40,0	43,0			
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)			39,9	41,4	42,4	43,5	44,7	44,9	49,5	44,3			
Dach Halle			25,4	27,8	29,3	30,8	32,4	34,5	34,7	29,1			
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)			54,5	50,2	48,1	46,1	44,2	42,3	38,5	42,9			
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)			59,4	56,4	52,1	49,6	47,9	45,7	41,6	45,1			
Leichtathletik			42,1	41,4	41,6	41,7	41,4	40,1	39,9	39,6			
50 Personen im Eingangsbereich			38,9	40,8	41,9	42,9	43,7	42,8	40,8	42,3			
Zufahrt Parkdeck			15,7	22,9	25,3	27,6	30,8	36,4	44,3	12,1			
Parkplatz			29,1	32,3	33,9	36,6	40,9	47,4	48,0	30,6			
Parkdeck Ein/Ausfahrt			23,0	29,7	31,6	34,7	37,6	42,7	49,8	21,8			
Wand Halle			23,7	25,5	26,9	28,1	29,6	34,1	33,6	28,9			

Teilpegel (zusammengefasst) Dauerbetrieb Variante 1 (ohne Abschirmung)

Dauerbetrieb Quelle Bezeichnung	ohne Abschirmung Teilpegel Tag							
	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)	52,1	56,5	57,5	57,5	56,5	53,9	50,3	48,5
Zuschauer nord (30)	39,8	42,1	42,7	43,0	42,2	41,0	39,0	40,8
Zuschauer süd (50)	46,6	53,8	55,1	55,0	53,6	49,6	43,7	39,7
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	53,4	58,5	59,6	59,5	58,4	55,4	51,4	49,6
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)	51,0	55,4	56,4	56,4	55,4	52,8	49,2	47,4
Zuschauer nord (10)	35,0	37,3	37,9	38,2	37,4	36,2	34,2	36,0
Zuschauer süd (20)	42,6	49,8	51,1	51,0	49,6	45,6	39,7	35,7
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,7	56,5	57,6	57,6	56,5	53,6	49,8	48,0
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	55,2	50,4	48,4	46,8	45,2	43,6	39,9	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	61,5	57,7	54,3	51,9	49,7	47,4	43,3	45,2
Trainingsfeld 3	48,6	43,9	42,0	40,4	38,8	37,1	33,4	36,4
Trainingsfeld 2	55,1	51,2	47,7	45,5	43,3	41,0	36,8	38,6
Gesamt Trainingsfelder	56,0	51,9	48,7	46,7	44,6	42,5	38,4	40,6
Beachvolleyball 1	41,4	44,2	46,0	47,3	47,5	46,6	44,6	42,8
Beachvolleyball 2	41,2	43,9	45,6	47,2	48,7	46,9	40,0	42,9
Gesamt Beachvolleyball	44,3	47,1	48,8	50,3	51,2	49,8	45,9	45,9
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
1	44,8	48,5	51,1	53,7	55,4	54,4	50,7	44,6
2	44,7	48,3	50,8	53,2	54,8	53,9	50,5	44,8
3	45,9	48,1	50,5	52,7	54,1	53,3	50,2	45,0
4	45,9	48,0	50,2	52,3	53,6	52,8	49,9	45,2
5	45,4	48,5	50,5	52,6	54,7	53,4	46,0	47,7
6	45,5	48,6	50,7	52,9	55,1	54,0	52,0	47,5
7	45,4	48,7	50,9	53,2	53,5	54,7	52,5	47,2
8	45,4	48,8	48,9	51,4	54,0	55,3	52,9	47,0
Gesamt Stockbahnen	54,4	57,5	59,5	61,8	63,5	63,1	60,0	55,3
Zufahrt Parkdeck	11,9	20,7	22,7	25,2	29,4	34,6	42,9	16,0
Parkplatz	31,3	35,8	38,2	41,3	45,4	49,9	50,9	28,9
Parkdeck Ein/Ausfahrt	21,5	27,2	29,1	31,7	35,7	40,8	47,4	24,2
Gesamt Parkplätze	31,8	36,5	38,8	41,8	45,9	50,5	53,0	30,3
Dach Halle	25,4	28,0	29,6	31,2	33,0	34,6	34,7	29,0
Wand Halle	24,2	27,2	29,2	31,3	33,9	36,1	34,7	28,5
Gesamt Halle	27,9	30,6	32,4	34,3	36,5	38,4	37,7	31,8
Leichtathletik	42,9	47,7	48,6	48,8	48,4	46,3	41,9	38,5
50 Personen im Eingangsbereich	39,5	42,7	44,8	47	49,2	48,9	42,2	41,7
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	53,4	58,5	59,6	59,5	58,4	55,4	51,4	49,6
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,7	56,5	57,6	57,6	56,5	53,6	49,8	48,0
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	55,2	50,4	48,4	46,8	45,2	43,6	39,9	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	61,5	57,7	54,3	51,9	49,7	47,4	43,3	45,2
Trainingsfeld 3	48,6	43,9	42,0	40,4	38,8	37,1	33,4	36,4
Trainingsfeld 2	55,1	51,2	47,7	45,5	43,3	41,0	36,8	38,6
Gesamt Beachvolleyball	44,3	47,1	48,8	50,3	51,2	49,8	45,9	45,9
Hartplatz	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
Gesamt Stockbahnen	54,4	57,5	59,5	61,8	63,5	63,1	60,0	55,3
Gesamt Parkplätze	31,8	36,5	38,8	41,8	45,9	50,5	53,0	30,3
Gesamt Halle	27,9	30,6	32,4	34,3	36,5	38,4	37,7	31,8
Leichtathletik	42,9	47,7	48,6	48,8	48,4	46,3	41,9	38,5
50 Personen im Eingangsbereich	39,5	42,7	44,8	47	49,2	48,9	42,2	41,7

Teilpegel (zusammengefasst) Dauerbetrieb Variante 2 (mit Abschirmung)

Dauerbetrieb Quelle Bezeichnung	ohne Abschirmung Teilpegel Tag							
	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)	52,0	53,6	54,3	54,6	53,8	51,4	49,3	48,9
Zuschauer nord (30)	39,8	42,1	42,7	42,9	42,2	39,6	39,0	40,8
Zuschauer süd (50)	45,1	44,7	45,5	45,9	45,1	42,3	36,9	41,1
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	53,0	54,4	55,1	55,4	54,6	52,2	49,9	50,1
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)	50,9	52,5	53,2	53,5	52,7	50,3	48,2	47,8
Zuschauer nord (10)	35,0	37,3	37,9	38,1	37,4	34,8	34,2	36,0
Zuschauer süd (20)	41,1	40,7	41,5	41,9	41,1	38,3	32,9	37,1
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,4	52,9	53,6	53,9	53,1	50,7	48,5	48,4
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	55,2	50,3	48,3	46,6	45,1	43,4	39,6	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	61,6	57,4	52,8	50,6	48,8	46,2	41,9	45,2
Trainingsfeld 3	48,6	43,9	41,9	40,1	38,4	36,8	33,1	36,4
Trainingsfeld 2	55,1	50,9	46,3	44,0	42,1	39,7	35,2	38,6
Gesamt Trainingsfelder	56,0	51,7	47,6	45,5	43,6	41,5	37,3	40,6
Beachvolleyball 1	41,1	43,5	45,1	46,2	46,0	44,9	44,6	42,8
Beachvolleyball 2	40,7	43,2	44,8	46,2	46,6	46,9	40,0	42,9
Gesamt Beachvolleyball	43,9	46,4	48,0	49,2	49,3	49,0	45,9	45,9
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
1	44,1	47,1	48,8	50,6	49,7	49,4	50,2	45,9
2	44,2	46,8	48,8	50,5	49,9	49,6	50,0	46,0
3	45,5	46,7	48,6	50,3	50,0	49,8	49,9	46,2
4	45,6	46,5	48,4	50,0	50,0	49,8	48,6	46,3
5	44,7	47,3	49,1	50,8	51,8	53,4	46,0	47,7
6	45,0	47,4	49,2	51,0	51,8	54,0	50,2	47,5
7	44,8	47,7	49,4	50,8	49,4	54,7	50,3	47,2
8	44,8	47,7	47,4	49,1	49,1	55,3	50,6	47,0
Gesamt Stockbahnen	53,9	56,2	57,8	59,5	59,4	61,7	58,7	55,8
Zufahrt Parkdeck	14,2	22,6	25,2	27,6	30,8	36,4	44,3	12,1
Parkplatz	29,8	34,0	36,0	38,6	43,0	48,1	48,3	30,8
Parkdeck Ein/Ausfahrt	23,0	29,7	31,6	33,9	37,1	42,7	49,8	21,8
Gesamt Parkplätze	30,7	35,6	37,6	40,1	44,2	49,4	52,8	31,4
Dach Halle	25,4	28,0	29,5	31,2	33,0	34,6	34,7	29,0
Wand Halle	23,7	26,6	28,5	30,0	31,2	35,8	33,8	28,5
Gesamt Halle	27,6	30,4	32,0	33,7	35,2	38,3	37,3	31,8
Leichtathletik	42,5	43,5	44,2	44,6	44	42,5	40,4	39,2
50 Personen im Eingangsbereich	38,7	41,4	43,2	44,9	46,1	48,9	40,8	41,7
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	53,0	54,4	55,1	55,4	54,6	52,2	49,9	50,1
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,4	52,9	53,6	53,9	53,1	50,7	48,5	48,4
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	55,2	50,3	48,3	46,6	45,1	43,4	39,6	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	61,6	57,4	52,8	50,6	48,8	46,2	41,9	45,2
Trainingsfeld 3	48,6	43,9	41,9	40,1	38,4	36,8	33,1	36,4
Trainingsfeld 2	55,1	50,9	46,3	44,0	42,1	39,7	35,2	38,6
Gesamt Beachvolleyball	43,9	46,4	48,0	49,2	49,3	49,0	45,9	45,9
Hartplatz	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
Gesamt Stockbahnen	53,9	56,2	57,8	59,5	59,4	61,7	58,7	55,8
Gesamt Parkplätze	30,7	35,6	37,6	40,1	44,2	49,4	52,8	31,4
Gesamt Halle	27,6	30,4	32,0	33,7	35,2	38,3	37,3	31,8
Leichtathletik	42,5	43,5	44,2	44,6	44	42,5	40,4	39,2
50 Personen im Eingangsbereich	38,7	41,4	43,2	44,9	46,1	48,9	40,8	41,7

Teilpegel (zusammengefasst) Dauerbetrieb Variante 3 (mit Abschirmung optimiert)

Dauerbetrieb Quelle Bezeichnung	ohne Abschirmung Teilpegel Tag							
	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
Hauptspielfeld 1 (80 Zuschauer)	52,0	51,4	51,7	51,6	51,2	49,8	48,7	49,3
Zuschauer nord (30)	39,8	40,3	40,8	40,8	40,2	39,1	39,0	40,8
Zuschauer süd (50)	43,4	41,7	42,2	42,4	42,0	40,0	34,9	41,2
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	52,8	52,1	52,5	52,4	52,0	50,6	49,3	50,4
Hauptspielfeld 1 (30 Zuschauer)	50,9	50,3	50,6	50,5	50,1	48,7	47,6	48,2
Zuschauer nord (10)	35,0	35,5	36,0	36,0	35,4	34,3	34,2	36,0
Zuschauer süd (20)	39,4	37,7	38,2	38,4	38,0	36,0	30,9	37,2
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,3	50,7	51,0	50,9	50,5	49,1	47,9	48,8
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	54,5	50,2	48,1	46,1	44,2	42,3	38,5	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	59,4	56,4	52,1	49,6	47,9	45,7	41,6	45,1
Trainingsfeld 3	47,9	43,8	41,7	39,7	37,7	35,9	32,1	36,4
Trainingsfeld 2	52,7	49,9	45,5	42,9	41,3	39,3	35,0	38,7
Gesamt Trainingsfelder	53,9	50,9	47,0	44,6	42,9	40,9	36,8	40,7
Beachvolleyball 1	41,1	42,8	43,9	44,6	44,1	43,0	44,6	42,8
Beachvolleyball 2	40,7	42,5	43,7	44,7	45,4	43,3	40,0	43,0
Gesamt Beachvolleyball	43,9	45,7	46,8	47,7	47,8	46,2	45,9	45,9
Hartplatz (Streetball 2 Körbe)	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
1	43,2	44,5	45,5	46,3	46,9	46,3	50,2	46,1
2	43,4	44,7	45,7	46,5	47,1	46,4	50,0	46,3
3	45,0	44,9	45,9	46,6	47,2	46,5	49,9	46,4
4	45,5	45,0	46,0	46,7	47,2	46,6	48,6	46,6
5	44,7	46,3	47,3	48,1	49,0	47,2	46,0	48,3
6	44,5	46,2	47,2	48,0	48,9	47,2	50,2	48,1
7	44,3	46,1	47,0	47,8	46,4	47,2	50,3	47,9
8	44,1	45,9	44,4	45,2	46,3	47,2	50,6	47,8
Gesamt Stockbahnen	53,4	54,5	55,3	56,0	56,5	55,9	58,7	56,3
Zufahrt Parkdeck	15,7	22,9	25,3	27,6	30,8	36,4	44,3	12,1
Parkplatz	29,1	32,3	33,9	36,6	40,9	47,4	48,0	30,6
Parkdeck Ein/Ausfahrt	23,0	29,7	31,6	34,7	37,6	42,7	49,8	21,8
Gesamt Parkplätze	30,2	34,5	36,3	39,1	42,8	48,9	52,7	31,2
Dach Halle	25,4	27,8	29,3	30,8	32,4	34,5	34,7	29,1
Wand Halle	23,7	25,5	26,9	28,1	29,6	34,1	33,6	28,9
Gesamt Halle	27,6	29,8	31,3	32,7	34,2	37,3	37,2	32,0
Leichtathletik	42,1	41,4	41,6	41,7	41,4	40,1	39,9	39,6
50 Personen im Eingangsbereich	38,9	40,8	41,9	42,9	43,7	42,8	40,8	42,3
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer	52,8	52,1	52,5	52,4	52,0	50,6	49,3	50,4
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer	51,3	50,7	51,0	50,9	50,5	49,1	47,9	48,8
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)	54,5	50,2	48,1	46,1	44,2	42,3	38,5	42,9
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)	59,4	56,4	52,1	49,6	47,9	45,7	41,6	45,1
Trainingsfeld 3	47,9	43,8	41,7	39,7	37,7	35,9	32,1	36,4
Trainingsfeld 2	52,7	49,9	45,5	42,9	41,3	39,3	35,0	38,7
Gesamt Beachvolleyball	43,9	45,7	46,8	47,7	47,8	46,2	45,9	45,9
Hartplatz	42,1	46,1	48,9	52,2	55,6	56,0	51,4	43,2
Gesamt Stockbahnen	53,4	54,5	55,3	56,0	56,5	55,9	58,7	56,3
Gesamt Parkplätze	30,2	34,5	36,3	39,1	42,8	48,9	52,7	31,2
Gesamt Halle	27,6	29,8	31,3	32,7	34,2	37,3	37,2	32,0
Leichtathletik	42,1	41,4	41,6	41,7	41,4	40,1	39,9	39,6
50 Personen im Eingangsbereich	38,9	40,8	41,9	42,9	43,7	42,8	40,8	42,3

Anhang C

Berechnete Beurteilungspegel innerhalb der maßgebenden Beurteilungszeiträume

Nutzung der Sportanlagen Montag bis Sonntag (außerhalb / innerhalb der Ruhezeiten)

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag		Nacht
	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	13-15	I.Ns.
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer													2	2	
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer											2		2		
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)									3	1,5	2				
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)											3				
Trainingsfeld 3	2,5	1	5	3	4	1	3,5	3							
Trainingsfeld 2	4		5	2	4	1	3,5	2							
Gesamt Beachvolleyball			2	2			2	2	2	2	3		3		
Hartplatz	2		2		2		2		2		2		2		
Gesamt Stockbahnen			2	2			2	2	2	2					
Gesamt Parkplätze	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	1
Gesamt Halle															1
Leichtathletik	3		4,5												
50 Personen im Eingangsbereich															1
	0														
Zeiten mit Schulsport	2		2		2		2		2						

Nutzung der Sportanlagen beispielhaft optimiert für Variante 2

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag		Nacht
	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	i.Rz.	a.Rz.	13-15	I.Ns.
Gesamt Hauptspielfeld 80 Zuschauer													2	0,5	
Gesamt Hauptspielfeld 30 Zuschauer											2		2		
Spiel TF 3 (30 Zuschauer)									3	0,5	2				
Spiel TF 2 (30 Zuschauer)											1,5				
Trainingsfeld 3	2,5	1	5	0	4	1	3,5	0							
Trainingsfeld 2	4		5	0	4	0	3,5	0							
Gesamt Beachvolleyball			2	2			2	2	2	2	3		3		
Hartplatz	2		0		0		0		0		2		2		
Gesamt Stockbahnen			2	0			2	0	2						
Gesamt Parkplätze	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,22	0,26	0,043
Gesamt Halle															0,1
Leichtathletik	3		4,5												
50 Personen im Eingangsbereich															0,04

Berechnungsergebnisse Variante 1

Variante ohne Abschirmung

Berechnungsergebnisse außerhalb der Ruhezeiten

a.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	55	55	55	55	55	55	55	60
Montag	52	49	48	49	51	51	49	40
Dienstag	54	54	55	56	58	57	55	50
Mittwoch	52	49	47	47	50	51	49	40
Donnerstag	53	53	54	56	58	57	55	49
Freitag	52	52	54	56	58	57	55	49
Samstag	56	54	53	53	53	52	50	45
Sonntag	50	55	56	56	56	54	51	47

Berechnungsergebnisse innerhalb der Ruhezeiten

i.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	50	50	50	50	50	50	50	55
Montag	46	41	40	40	41	45	47	34
Dienstag	59	59	60	62	64	63	60	56
Mittwoch	53	49	46	44	44	46	47	38
Donnerstag	59	59	60	62	64	63	60	56
Freitag	54	51	51	52	52	51	50	47
Samstag	26	31	33	36	40	45	47	24
Sonntag	53	58	60	60	58	56	53	50

Berechnungsergebnisse Nacht

l.Ns.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	40	40	40	40	40	40	40	45
Nacht	40	44	46	48	51	53	53	42

fettgedruckte Pegel kennzeichnen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte

Berechnungsergebnisse Variante 2

Variante mit Abschirmung

Berechnungsergebnisse außerhalb der Ruhezeiten

a.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	55	55	55	55	55	55	55	60
Montag	52	49	47	48	50	51	49	40
Dienstag	54	53	53	54	55	56	54	50
Mittwoch	52	48	46	47	49	50	49	40
Donnerstag	53	52	52	54	54	56	54	50
Freitag	52	51	52	54	54	56	54	50
Samstag	57	53	51	51	52	51	50	46
Sonntag	49	51	52	53	54	53	51	47

Berechnungsergebnisse innerhalb der Ruhezeiten

i.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	50	50	50	50	50	50	50	55
Montag	46	41	40	39	40	44	47	34
Dienstag	58	58	59	60	60	62	59	56
Mittwoch	53	49	45	43	43	45	47	38
Donnerstag	58	58	59	60	60	62	59	56
Freitag	54	51	51	51	51	51	50	47
Samstag	25	30	32	34	38	44	47	26
Sonntag	53	54	55	55	55	53	52	50

Berechnungsergebnisse Nacht

l.Ns.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	40	40	40	40	40	40	40	45
Nacht	40	43	45	46	48	52	53	42

fettgedruckte Pegel kennzeichnen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte

Berechnungsergebnisse Variante 3

Variante mit Abschirmung optimiert

Berechnungsergebnisse außerhalb der Ruhezeiten

a.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	55	55	55	55	55	55	55	60
Montag	50	48	46	47	49	50	49	41
Dienstag	53	51	51	52	53	53	54	50
Mittwoch	50	48	46	47	49	50	49	40
Donnerstag	51	51	50	51	53	53	54	50
Freitag	51	50	51	51	53	53	54	50
Samstag	55	52	50	50	51	51	49	46
Sonntag	49	49	50	51	52	52	51	48

Berechnungsergebnisse innerhalb der Ruhezeiten

i.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	50	50	50	50	50	50	50	55
Montag	45	41	39	38	39	43	47	34
Dienstag	57	57	56	57	57	57	59	57
Mittwoch	51	48	44	42	42	44	47	38
Donnerstag	57	57	56	57	57	57	59	57
Freitag	54	51	50	50	49	49	50	47
Samstag	24	29	30	33	37	43	47	25
Sonntag	53	52	52	52	52	51	51	50

Berechnungsergebnisse Nacht

l.Ns.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	40	40	40	40	40	40	40	45
Nacht	40	42	43	45	47	50	53	43

fettgedruckte Pegel kennzeichnen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte

Berechnungsergebnisse Variante 2 mit Nutzungszeitenbeschränkungen

Variante mit Abschirmung und Nutzungszeitenbeschränkungen

Berechnungsergebnisse außerhalb der Ruhezeiten

a.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	55	55	55	55	55	55	55	60
Montag	52	49	47	48	50	51	49	40
Dienstag	54	52	52	54	53	55	53	50
Mittwoch	52	48	44	42	42	45	47	37
Donnerstag	53	52	52	53	53	55	53	49
Freitag	52	51	52	53	53	55	53	50
Samstag	54	51	50	51	51	51	50	45
Sonntag	49	51	52	53	54	53	51	47

Berechnungsergebnisse innerhalb der Ruhezeiten

i.Rz.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	50	50	50	50	50	50	50	55
Montag	46	41	40	39	40	44	47	34
Dienstag	44	46	48	49	50	50	49	46
Mittwoch	46	41	40	39	40	44	47	34
Donnerstag	44	46	48	49	50	50	49	46
Freitag	50	49	49	50	50	50	50	46
Samstag	25	30	32	34	38	44	47	26
Sonntag	47	48	49	50	49	48	49	44

Berechnungsergebnisse Nacht

I.Ns.	IP 1 2.OG	IP 2 2.OG	IP 3 2.OG	IP 4 2.OG	IP 5 2.OG	IP 6 2.OG	IP 7 2.OG	IP 8 2.OG
	WA	MI						
IRW	40	40	40	40	40	40	40	45
Nacht	26	29	31	33	35	39	40	29