

**Schalltechnische Untersuchung
zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan
für den Neubau der Schulsporthalle des St. Angela-Schule**

Stadt Königstein

Entwurf

Bericht-Nr.: P20-013/E2

im Auftrag der
St. Hildegardschulgesellschaft
Graupfortstraße 5, 65549 Limburg

vorgelegt von der
FIRU Gfi mbH

26. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	3
1.1	Aufgabenstellung.....	3
1.2	Plan- und Datengrundlagen	3
1.3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	3
1.4	Anforderungen.....	4
2	Prognose der Sportanlagenlärmwirkungen	6
2.1	Emissionsberechnung.....	6
2.2	Immissionsberechnung.....	9
2.3	Beurteilung.....	12
	Anhang Berechnungsdokumentation.....	14

Tabellen

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach § 2 18. BImSchV	4
Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach § 2 18. BImSchV	5
Tabelle 3: Immissionsrichtwert 18. BImSchV seltenes Ereignis	5
Tabelle 4: Schallleistungspegel – Trainingshalle - Fußballtraining.....	8
Tabelle 5: Schallabstrahlung über Außenbauteile – Trainingshalle - Fußballtraining.....	8

Karten

Karte 1: Sportanlagenlärm, Ruhezeit am Abend, Dachluken offen	10
Karte 2: Sportanlagenlärm, Ruhezeit am Abend, Dachluken geschlossen	11

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

Die St. Angela-Schule in Königstein plant den Neubau einer Schulsporthalle (Dreifeldhalle). Die Sporthalle soll auf einer derzeit nicht bebauten Fläche im Schulgarten westlich des Schulgeländes errichtet werden. Die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau der Schulsporthalle werden mit der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans geschaffen.

In einer Schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan sind die durch die Nutzung der Schulsporthalle zu erwartenden Geräuscheinwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten an den nächstgelegenen stöempfindlichen Nutzungen in der Umgebung zu prognostizieren und zu beurteilen. Die nächstgelegenen stöempfindlichen Nutzungen in der Umgebung der geplanten Schulsporthalle sind die bestehenden Wohngebäude südlich des Ölmühlwegs und nördlich der geplanten Schulsporthalle.

1.2 Plan- und Datengrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung basiert auf folgenden Karten- und Datengrundlagen:

- Höhendaten für das Plangebiet und die Umgebung, Digitale Höhendaten übermittelt durch das Amt für Bodenmanagement Limburg a.d. Lahn am 21.04.2021;
- Lageplan und Grundriss der geplanten Schulsporthalle der Hofmann und Partner Architekten, übermittelt durch AS+P am 23.04.2021;
- Bebauungspläne in der Umgebung, aufgerufen unter <https://www.koenigstein.de/ksn/K%C3%B6nigstein/Rathaus/Planen%20&%20Bauen/Bebauungspl%C3%A4ne/%C3%9Cbersichtskarte/> am 11.05.2021;
- Auszug aus dem Regionalen Flächennutzungsplan 2010, aufgerufen unter https://www.region-frankfurt.de/media/custom/3255_322_1.PDF am 11.05.2021.

1.3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Die Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden Sportanlagenlärmwirkungen in der Umgebung des Bauvorhabens erfolgt nach:

- 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung -18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468).

Für die Emissions- und Schallausbreitungsberechnungen werden die folgenden Berechnungsvorschriften und sonstigen Erkenntnisquellen herangezogen. Dies sind:

- DIN ISO 9613 Teil 2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ - „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999 [DIN ISO 9613-2];
- VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997 [VDI 2720];
- VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012 [VDI 3770];
- DIN 18041 „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“, März 2016 [DIN 18041].

1.4 Anforderungen

Die **Sportanlagenlärmwirkungen** an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung durch die Nutzung der geplanten Schulsporthalle in Königstein zu außerschulischen Zwecken sind nach den Regelungen der 18. BImSchV zu berechnen und zu beurteilen. Nach der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu betreiben, dass die in § 2 der Verordnung für die verschiedenen Gebietsarten genannten Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Die zur Beurteilung der Sportanlagenlärmwirkungen maßgeblichen Immissionsorte befinden sich an Wohngebäuden südlich des Ölmühlwegs nördlich der geplanten Sporthalle. Gemäß der Darstellung im Flächennutzungsplan wird für die Gebäude südlich des Ölmühlwegs die Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebiets angesetzt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach § 2 18. BImSchV

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		
	Tag außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der Ruhezeiten am Mittag/Abend	Tag innerhalb der Ruhezeit am Morgen	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	50	40

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiten:

Tabelle 2: Beurteilungszeiträume nach § 2 18. BImSchV

Beurteilungszeit	Werktage	Sonn- und Feiertage
Tag außerhalb der Ruhezeiten	8.00 - 20.00 Uhr 12 Stunden	9.00 - 13.00 Uhr 15.00 - 20.00 Uhr 9 Stunden
Tag innerhalb Ruhezeiten	6.00 - 8.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr je 2 Stunden	7.00 - 9.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr je 2 Stunden
Nacht	22.00 - 06.00 Uhr lauteste Stunde	22.00 - 07.00 Uhr lauteste Stunde

Die Ruhezeit am Sonntag ist *nur* zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 9.00 und 20.00 Uhr *4 Stunden oder mehr* beträgt. Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Anlage weniger als 4 Stunden und fallen *mehr als 30 Minuten* der Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten im Sinne der 18. BImSchV als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Für seltene Ereignisse gelten für alle Gebietsarten die folgenden Immissionsrichtwerte:

Tabelle 3: Immissionsrichtwert 18. BImSchV seltenes Ereignis

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		
	Tag außerhalb der Ruhezeit	Tag innerhalb der Ruhezeit	Nacht
alle Gebietsarten	70	65	55

Geräusche durch Schul-/Hochschulsport sind insoweit von den Anforderungen der 18. BImSchV (siehe § 5 Abs. 3 der 18. BImSchV) ausgenommen, als die zuständige Behörde bei dieser Nutzung von Sportanlagen von der Festsetzung von Betriebszeiten absehen soll. Beurteilungsteilzeiten durch Schulsport sind für die Gesamtbeurteilung der Geräuscheinwirkung von Sportanlagen nicht zu berücksichtigen.

2 Prognose der Sportanlagenlärmwirkungen

Die St. Angela-Schule in Königstein plant den Neubau einer Schulsporthalle (Dreifeldhalle). Die Sporthalle soll auf einer derzeit nicht bebauten Fläche im Schulgarten westlich des Schulgeländes errichtet werden. Gemäß den vorliegenden Plangrundlagen soll die neue Dreifeldhalle 46 m lang, 28 m breit und 9 m hoch werden. Nördlich angrenzend ist ein Nebentrakt für Geräte und Lüftung vorgesehen. Südlich der Dreifeldhalle ist der Nebentrakt für Umkleiden und Sanitärräume geplant. Die Sporthalle soll von Süden erschlossen werden und fügt sich in die Hanglage ein.

In der neuen Halle soll überwiegend der Schulsport der St. Angela-Schule stattfinden. Gemäß den Angaben zu den Trainingszeiten auf der Homepage des Schulsport-Club Königstein e.V. (SCK) findet auf dem Gelände der St. Angela-Schule außerhalb des Schulbetriebs Volleyballtraining zwischen 17.00 und 22.00 Uhr statt. Wenn eine Anlage neben dem Schulsport auch der allgemeinen Sportausübung zur Verfügung steht, sind gemäß § 5 Abs. 3 der 18. BImSchV bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport zuzurechnenden Teilzeiten außer Betracht zu lassen. Eine Beurteilung der Geräuscheinwirkungen erfolgt demnach nur für die außerschulische Nutzung der Halle.

Die durch die Nutzung der neugeplanten Halle zu erwartenden Sportanlagenlärmwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten an den nächstgelegenen störepfindlichen Nutzungen in der Umgebung sind gemäß der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) zu prognostizieren und zu beurteilen.

2.1 Emissionsberechnung

Zum derzeitigen Planungsstand können lediglich die Geräuschemissionen über die Außenbauteile der geplanten Sporthalle bei Trainingsbetrieb prognostiziert werden. Angaben zu haustechnischen Anlagen (z.B. Lüftungs- und Klimageräten) liegen derzeit noch nicht vor.

Es wird davon ausgegangen, dass bei Trainingsbetrieb gleichzeitig jedes der drei geplanten Spielfelder von jeweils 20 Spielern und 20 Zuschauern genutzt wird. Insgesamt befinden sich bei diesem Szenario somit 120 Personen in der Halle. Die VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen“ kennt keine Ansätze für Volleyballspiele in Hallen. Es werden daher für die Ermittlung des mittleren Innenpegels in der Halle bei Trainingsbetrieb die Ansätze für Fußballspiele herangezogen, die i. d. R. deutlich höher sind und somit „auf der sicheren Seite“ liegen. Gemäß den Angaben zu den Trainingszeiten auf der Homepage des SCK findet Volleyballtraining werktags zwischen 17.00 und 22.00 Uhr statt.

Die Geräuschemissionen über die Außenbauteile der Halle werden gemäß Anhang A.2.4.2 der TA Lärm berechnet. Die von Teilflächen der Außenhaut eines

Gebäudes abgestrahlten Schalleistungen sind nach der Richtlinie VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Abschnitt 3, Gleichung (9b) zu ermitteln. Die VDI 2571 wurde zwar zwischenzeitlich zurückgezogen; die derzeit gültige Fassung der TA Lärm verweist aber direkt auf die Formel 9b.

Für die Berechnung der von einem Außenhautelement ins Freie abgestrahlten Schalleistung ist der mittlere Schalldruckpegel im Innern L_I maßgebend. Der Innenschallpegel ist unter Berücksichtigung des Schalleistungspegels durch die Vorgänge innerhalb des Raumes, der Raumgeometrie und der Absorptionseigenschaften wie folgt zu berechnen:

$$L_I = L_{WA} + 14 + 10 \cdot \log(T/V) = L_{WA} + 10 \cdot \log(0,16/A)$$

mit

L_I = Innenpegel in dB(A)

L_{WA} = Schalleistungspegel in dB(A)

T = Nachhallzeit in Sekunden

V = Raumvolumen in m³

A = äquivalente Absorptionsfläche in m²

Anhand des berechneten mittleren Innenpegels und der Größe der schallabstrahlenden Fläche bzw. der Bauteile und deren Schalldämmmaße wird der Schalleistungspegel der Außenbauteile ermittelt. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel der Schallabstrahlung über die relevanten Außenbauteile werden nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA}'' = L_I - R'_w - C_d$$

mit

L_{WA}'' = flächenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)

L_I = Innenpegel in dB(A)

R'_w = bewertetes Schalldämmmaß des Außenbauteils in dB

C_d = Diffusitätsterm (hier: 4 dB(A))

Im Folgenden werden für die Sporthalle der Schalleistungspegel und der daraus resultierende mittlere Innenpegel sowie die Schallabstrahlung über die Außenbauteile nach den o.g. Formeln berechnet.

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen in der Trainingshalle werden die Emissionsansätze der VDI 3770 für Fußballtraining herangezogen. Gemäß VDI 3770 setzt sich der Emissionspegel für das Training aus den Schalleistungspegeln der Spieler, der Zuschauer und der Schiedsrichter- bzw. Trainerpfeife zusammen. Für den Trainingsbetrieb wird von einer Zuschauerzahl von insgesamt 60 Personen ausgegangen. Für den Trainingsbetrieb in der Halle werden insgesamt 60 Sportler angesetzt. Die Schallemissionen des Trainers sind abhängig von der Anzahl der Zuschauer. Gemäß VDI 3770 ergibt sich folgender Schalleistungspegel:

Tabelle 4: Schalleistungspegel – Trainingshalle - Fußballtraining

Anzahl Sportler n	60
L _{WA} 1 Sportler in dB(A) (rufen normal)	80,0
L_{WA} n Sportler in dB(A)	97,8
Anzahl Zuschauer	60
L _{WA} 1 Zuschauer in dB(A) (rufen normal)	80,0
L_{WA} n Zuschauer in dB(A)	97,8
L_{WA} Trainer in dB(A)	103,9
L_{WA} Gesamt in dB(A)	105,6

Der mittlere Innenpegel L_i bei Trainingsbetrieb in der Trainingshalle errechnet sich nach der o.g. Formel. Die DIN 18041 empfiehlt eine Nachhallzeit von maximal $T = 2$ Sekunden in Sporthallen. Bei einem Raumvolumen von $V = 11.592 \text{ m}^3$ und einer Nachhallzeit von $T = 2$ Sekunden wird ein mittlerer Innenpegel von $L_i = 81,9 \text{ dB(A)}$ berechnet. Zusätzlich wird ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_i = 6 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Der mittlere Innenpegel inklusive K_i beträgt somit $L_i = 87,9 \text{ dB(A)}$. Für die Sicherstellung einer Nachhallzeit von 2 Sekunden ist eine äquivalente Absorptionsfläche von mindestens $A = 930 \text{ m}^2$ erforderlich.

Die Außenbauteile der Trainingshalle sind das Dach, die Außenwände und die Fensterflächen an der Südfassade. Im nördlichen Bereich des Hallendachs sind sechs jeweils 9 m^2 große Lichtkuppeln vorgesehen. Es wird angenommen, dass sich diese Lichtkuppeln und das untere Fensterband an der Südfassade der Halle für eine ausreichende Frischluftversorgung der Sporthalle vollständig öffnen lassen.

Für die Außenbauteile werden die in der folgenden Tabelle angegebenen Schalldämmmaße R'_w angesetzt. Anhand des berechneten mittleren Innenpegels und der Schalldämmmaße der schallabstrahlenden Flächen wird der flächenbezogene Schalleistungspegel der Außenbauteile ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Schallabstrahlung über Außenbauteile – Trainingshalle - Fußballtraining

L _i in dB(A)	87,9			
C _d in dB(A)	4,0			
Außenbauteil	Dach	Außenwand	Fenster geschl.	Fenster offen
R _w in dB	30,0	40,0	25,0	-
L_{WA} in dB(A)/m²	54,0	44,0	59,0	84,0

2.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Sportanlagenlärmwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung des Sporthallenneubaus erfolgt auf der Grundlage der o. g. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die Minderung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien und durch Hindernisse im Schallausbreitungsweg wird gemäß 18. BImSchV nach den VDI-Richtlinien 2714 und 2720 berechnet. Die Richtlinie VDI 2714 wurde zwischenzeitlich zurückgezogen. Der VDI empfiehlt stattdessen die Anwendung der Richtlinie DIN ISO 9613/2, welche hier zur Anwendung kommt.

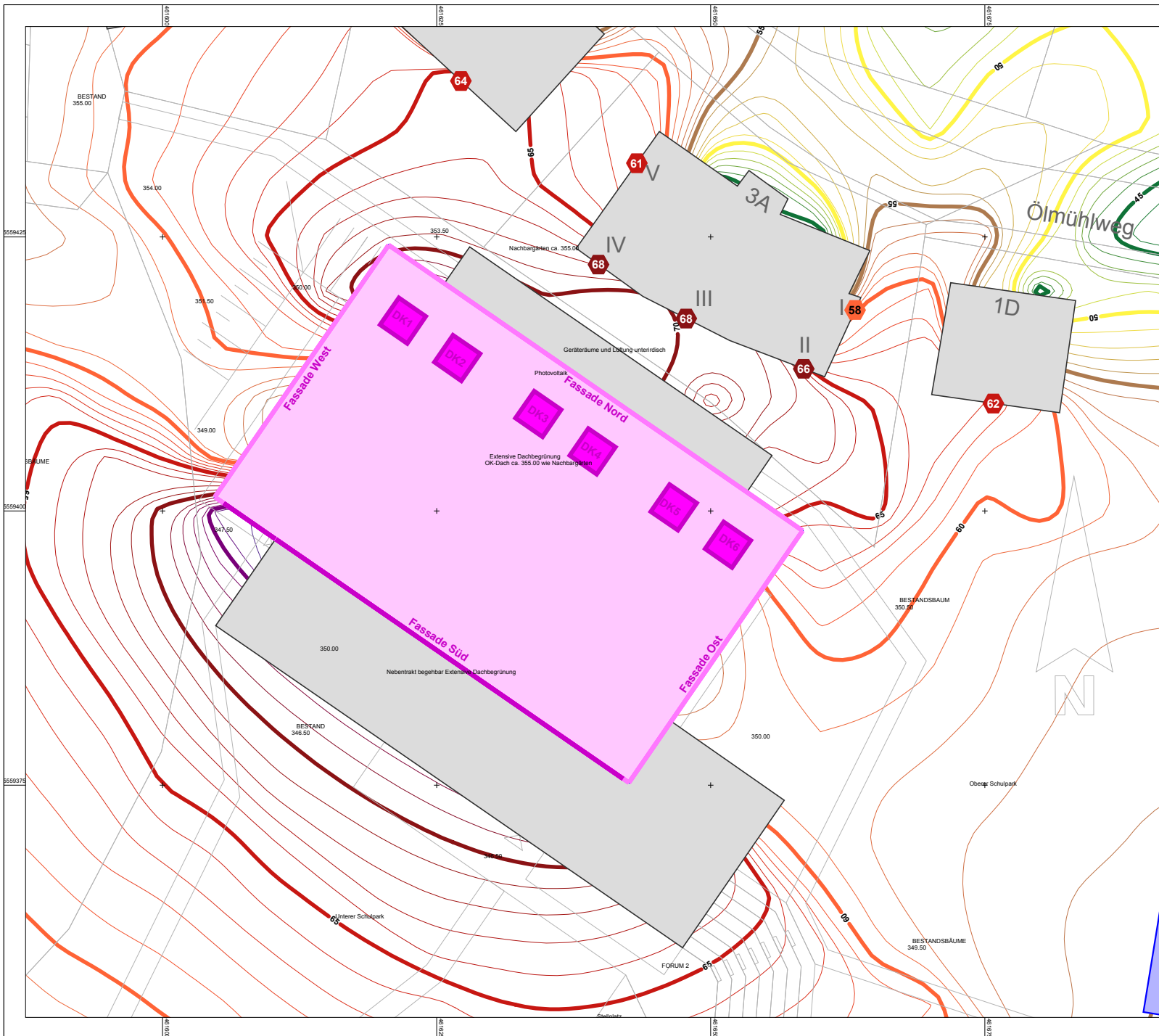
Die Berechnungen erfolgen für die empfindlichere Beurteilungszeit in der Ruhezeit am Abend für durchgehenden Trainingsbetrieb in der Halle zwischen 20.00 und 22.00 Uhr. In Karte 1 sind die Sportanlagenlärmwirkungen unter Berücksichtigung offener Dachluken und des geöffneten Fensterbands an der Südfassade der Halle dargestellt. In Karte 2 sind die Sportanlagenlärmwirkungen dargestellt, wenn die Dachluken geschlossen bleiben. Das Fensterband an der Südfassade ist als offen berücksichtigt.

Schalltechnische Untersuchung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan St. Angela-Schule Stadt Königstein

Karte 1:
Sportanlagenlärmwirkungen
Dachluken offen
Ruhezeit am Abend (20.00 - 22.00 Uhr)

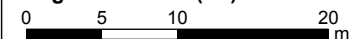
Immissionsrichtwert 18. BImSchV
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

Isophone 4 m über Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(3000, 3002; 2021-05-25)



Pegel in dB(A)		Legende	
<= 35	Lightest green	Light pink	Fassade als Quelle
35 <	Light green	Light purple	Dach als Quelle
40 <	Green	Dark pink	Außenflächenquelle
45 <	Yellow-green	Grey	Gebäude
50 <	Yellow	Black hexagon	Immissionsort
55 <	Orange		
60 <	Red-orange		
65 <	Red		
70 <	Dark red		
75 <	Purple		
80 <	Dark blue		

Originalmaßstab (A4) 1:500

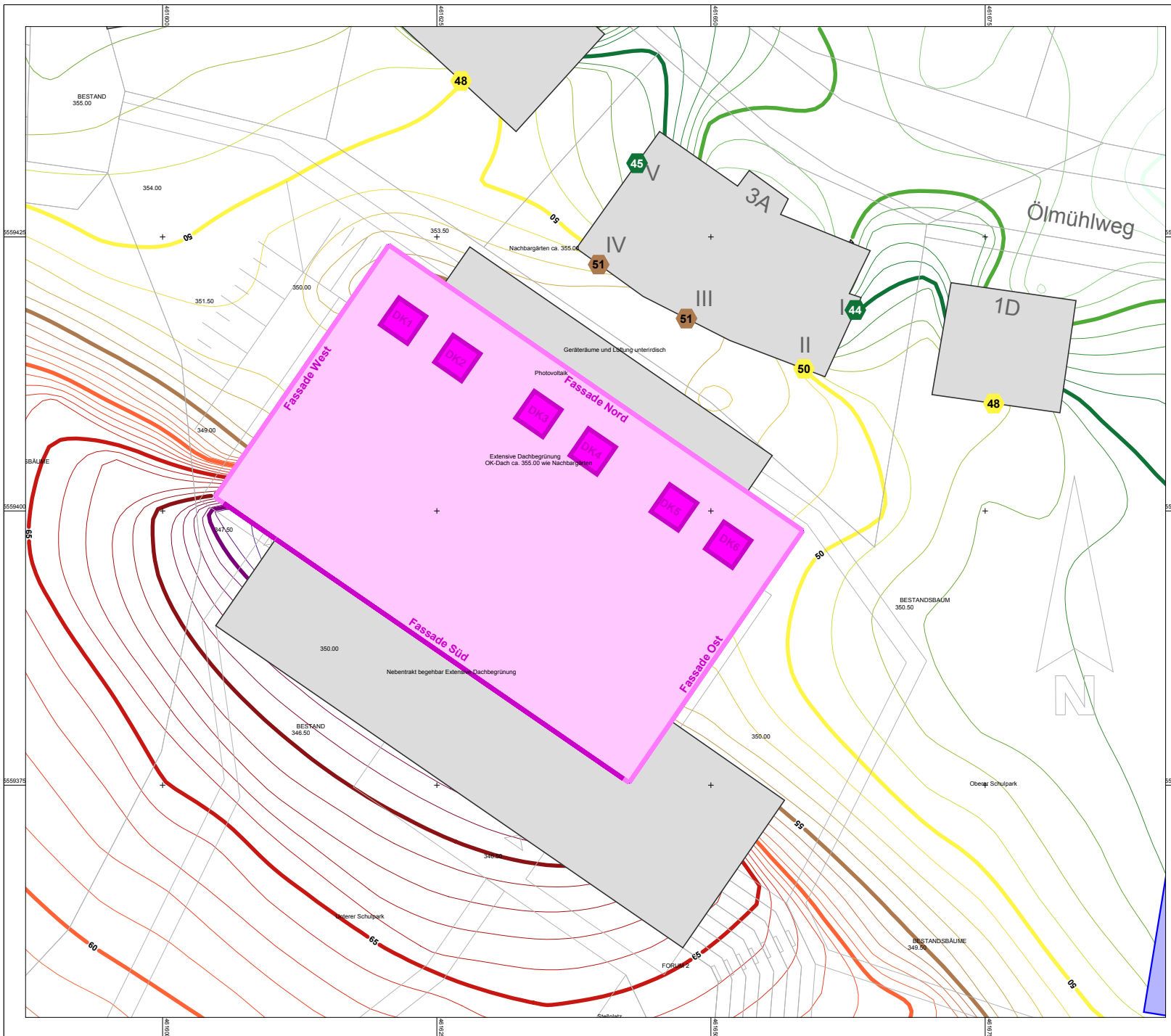


Schalltechnische Untersuchung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan St. Angela-Schule Stadt Königstein

Karte 2:
Sportanlagenlärmwirkungen
Dachluken geschlossen
Ruhezeit am Abend (20.00 - 22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert 18. BImSchV
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

Isophone 4 m über Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(3010, 3012; 2021-05-25)



Pegel in dB(A)		Legende	
<= 35	[Lightest Green]	[Pink]	Fassade als Quelle
35 <	[Light Green]	[Light Pink]	Dach als Quelle
40 <	[Green]	[Magenta]	Außenflächenquelle
45 <	[Yellow-Green]	[Grey]	Gebäude
50 <	[Yellow]	[Black Hexagon]	Immissionsort
55 <	[Orange-Yellow]		
60 <	[Orange]		
65 <	[Red-Orange]		
70 <	[Red]		
75 <	[Dark Red]		
80 <	[Dark Red]		

Originalmaßstab (A4) 1:500
0 5 10 20 m

Gfi
Gesellschaft für Immissionschutz
Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15
Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

2.3 Beurteilung

Die Beurteilung der Sportanlagenlärmeinwirkungen bei Trainingsbetrieb in der neugeplanten Halle erfolgt nach der 18. BImSchV – Sportanlagenlärmenschutzverordnung.

Karte 1

Bei Trainingsbetrieb in der Halle mit den in Kapitel 2.1 aufgeführten Emissionsansätzen werden am nächstgelegenen Immissionsort am Gebäude Ölmühlweg 3A unter Berücksichtigung vollständig geöffneter Dachluken der Sporthalle Sportanlagenlärmeinwirkungen von bis zu 68 dB(A) am **Tag in der Ruhezeit am Abend** prognostiziert. Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für Sportanlagenlärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) wird deutlich überschritten

Karte 2

Wenn die Dachluken auf dem Dach der Sporthalle geschlossen sind, werden bei Trainingsbetrieb in der Halle am nächstgelegenen Immissionsort am Gebäude Ölmühlweg 3A Sportanlagenlärmeinwirkungen von bis zu 51 dB(A) am **Tag in der Ruhezeit am Abend** berechnet. Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für Sportanlagenlärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) wird dann sicher eingehalten.

Bei diesen Prognoseberechnungen sind Emissionen von ggf. notwendigen haustechnischen Anlagen noch nicht berücksichtigt.

Urheberrechtliche Hinweise

Die in dieser Unterlage vorgelegten Ermittlungen und Berechnungen sowie die durchgeführten Recherchen wurden nach bestem Wissen und mit der nötigen Sorgfalt auf der Grundlage der angegebenen und während der Bearbeitung zugänglichen Quellen erarbeitet. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird nur für selbst ermittelte und erstellte Informationen und Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit für Daten und Sachverhalte aus dritter Hand wird nicht übernommen.

Die Ausfertigungen dieser Unterlage bleiben bis zur vollständigen Bezahlung des vereinbarten Honorars Eigentum der FIRU GfI mbH. Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Nur der Auftraggeber ist berechtigt, die Unterlagen oder Auszüge hiervon (dies jedoch nur mit Quellenangaben) für die gemäß Auftrag vereinbarte Zweckbestimmung weiterzugeben. Vervielfältigungen, Veröffentlichungen und Weitergabe von Inhalten an Dritte in jeglicher Form sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der FIRU GfI mbH gestattet. Ausgenommen ist die Verwendung der Unterlagen oder Teilen davon für Vermarktungsaktionen des Auftraggebers. In diesen Fällen ist ein deutlich sichtbarer Hinweis auf FIRU GfI mbH als Urheber zu platzieren.

© FIRU GfI mbH

Anhang BerechnungsdokumentationSportanlagenlärm – Dachluken offen*Mittlere Ausbreitung IO Ölmühlweg 3A IV**A*Sportanlagenlärm – Dachluken geschlossen*Mittlere Ausbreitung IO Ölmühlweg 3A IV**B*

Projekt: P20-013 Königstein SU Schulsporthalle
 Rechenlauf: "3000 EPS SL Sporthalle Training 17-22 Uhr Dachluke offen"
 Mittlere Ausbreitung

Datum: 25.05.2021
Seite: 1

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	l oder S m,m ²	Lw dB(A)	Kl dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr
Immissionsort Ölmlühweg 03A IV HR SW SW EG Nutzung WA RW A SS dB(A) LrA 67,8 dB(A)																	
SH Dach LK 3	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,8	14,8	-34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	61,9	0,0	0,0	61,9
SH Dach LK 2	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,8	15,6	-34,9	0,0	0,0	0,0	0,0	61,5	0,0	0,0	61,5
SH Dach LK 4	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,8	17,2	-35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	60,7	0,0	0,0	60,7
SH Dach LK 1	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,9	18,7	-36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	59,9	0,0	0,0	59,9
SH Dach LK 5	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,9	23,2	-38,3	0,0	-0,5	0,0	0,0	57,6	0,0	0,0	57,6
SH Dach LK 6	Fläche	84,0	9,0	93,5	0	0	2,9	28,2	-40,0	0,0	-1,3	-0,1	0,0	55,1	0,0	0,0	55,1
SH Dach	Fläche	54,0	1227,6	84,9	0	0	2,9	23,8	-38,5	0,0	-0,6	0,0	0,0	48,6	0,0	0,0	48,6
SH Fassade Süd 2 Fensterband	Fläche	84,0	38,5	99,9	0	0	6,0	40,2	-43,1	-0,4	-19,3	-0,1	0,1	43,1	0,0	0,0	43,1
SH Fassade Nord 2	Fläche	44,0	301,6	68,8	0	0	6,0	13,7	-33,7	-0,1	-2,7	0,0	0,0	38,2	0,0	0,0	38,2
SH Fassade Süd 1 Fensterband	Fläche	84,0	5,7	91,6	0	0	6,0	40,1	-43,1	-0,7	-18,7	-0,1	0,1	35,1	0,0	0,0	35,1
SH Fassade Nord 3	Fläche	44,0	55,7	61,5	0	0	6,0	17,1	-35,6	-0,4	-2,7	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	28,6
SH Fassade Süd 2 Fenster geschl.	Fläche	59,0	134,7	80,3	0	0	6,0	39,9	-43,0	0,0	-16,6	-0,1	0,0	26,6	0,0	0,0	26,6
SH Fassade Nord 1	Fläche	44,0	55,7	61,5	0	0	6,0	28,1	-40,0	-1,8	-1,1	-0,1	0,0	24,5	0,0	0,0	24,5
SH Fassade West	Fläche	44,0	251,4	68,0	0	0	6,0	27,7	-39,9	-0,8	-14,6	-0,1	0,0	18,7	0,0	0,0	18,7
SH Fassade Süd 1 Fenster geschl.	Fläche	59,0	20,0	72,0	0	0	6,0	39,8	-43,0	0,0	-16,6	-0,1	0,1	18,4	0,0	0,0	18,4
SH Fassade Ost 2	Fläche	44,0	190,1	66,8	0	0	6,0	35,8	-42,1	-1,4	-14,4	-0,1	0,4	15,2	0,0	0,0	15,2
SH Fassade Süd 2	Fläche	44,0	179,2	66,5	0	0	6,0	40,8	-43,2	-1,7	-14,5	-0,1	0,0	13,1	0,0	0,0	13,1
SH Fassade Ost 1	Fläche	45,0	61,3	62,9	0	0	6,0	45,2	-44,1	-1,1	-15,4	-0,1	0,1	8,3	0,0	0,0	8,3
SH Fassade Süd 1	Fläche	44,0	34,9	59,4	0	0	6,0	40,6	-43,2	-1,5	-14,7	-0,1	0,0	6,0	0,0	0,0	6,0

FIRU GfI mbH Kaiserslautern, Tel.: 0631/3624511

SoundPLAN 8.1

Projekt: P20-013 Königstein SU Schulsporthalle
 Rechenlauf: "3000 EPS SL Sporthalle Training 17-22 Uhr Dachluke offen"
 Mittlere Ausbreitung

Datum: 25.05.2021
Seite: 2

Legende

Schallquelle	Name der Schallquelle
Quellentyp	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	Leistung pro m,m ²
l oder S	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	Anlagenleistung
Kl	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	Entfernung Emissionsort-l0
Adiv	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+ADl+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
dLw	Korrektur Betriebszeiten
ZR	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

FIRU GfI mbH Kaiserslautern, Tel.: 0631/3624511

SoundPLAN 8.1

Projekt: P20-013 Königstein SU Schulsporthalle
 Rechenlauf: "3010 EPS SL Sporthalle Training 17-22 Uhr Dachluke geschl."
 Mittlere Ausbreitung

Datum: 25.05.2021
Seite: 1

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	K1 dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr
Immissionsort Ölmühweg 03A IV HR SW SW 1.OG Nutzung VA		RW A 55 dB(A)		Lr A 50,9 dB(A)													
SH Dach	Fläche	54,0	1227,6	84,9	0	0	2,6	24,5	-38,8	0,0	-0,1	0,0	0,0	48,6	0,0	0,0	48,6
SH Fassade Süd 2 Fensterband	Fläche	84,0	38,5	99,9	0	0	5,9	40,8	-43,2	0,0	-19,6	-0,1	0,1	43,0	0,0	0,0	43,0
SH Fassade Nord 2	Fläche	44,0	301,6	68,8	0	0	5,9	15,2	-34,6	0,0	-0,3	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	39,7
SH Dach LK 3 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,4	15,5	-34,8	0,0	0,0	0,0	0,0	36,1	0,0	0,0	36,1
SH Dach LK 2 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,5	16,3	-35,2	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	0,0	0,0	35,8
SH Dach LK 4 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,5	17,8	-36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1	0,0	0,0	35,1
SH Fassade Süd 1 Fensterband	Fläche	84,0	5,7	91,6	0	0	6,0	40,7	-43,2	0,0	-19,3	-0,1	0,1	35,0	0,0	0,0	35,0
SH Dach LK 1 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,7	19,2	-36,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	0,0	0,0	34,5
SH Dach LK 5 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,7	23,7	-38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	0,0	32,8
SH Fassade Nord 3	Fläche	44,0	55,7	61,5	0	0	6,0	18,0	-36,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	0,0	0,0	31,3
SH Dach LK 6 geschl.	Fläche	59,0	9,0	68,5	0	0	2,8	28,6	-40,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	31,2	0,0	0,0	31,2
SH Fassade Nord 1	Fläche	44,0	55,7	61,5	0	0	6,0	28,8	-40,2	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	26,8	0,0	0,0	26,8
SH Fassade Süd 2 Fenster geschl.	Fläche	59,0	134,7	80,3	0	0	5,9	40,4	-43,1	0,0	-16,3	-0,1	0,0	26,7	0,0	0,0	26,7
SH Fassade West	Fläche	44,0	251,4	68,0	0	0	6,0	28,5	-40,1	0,0	-14,9	-0,1	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9
SH Fassade Süd 1 Fenster geschl.	Fläche	59,0	20,0	72,0	0	0	5,9	40,2	-43,1	0,0	-16,3	-0,1	0,1	18,5	0,0	0,0	18,5
SH Fassade Ost 2	Fläche	44,0	190,1	66,8	0	0	6,0	36,4	-42,2	-0,3	-15,1	-0,1	0,4	15,6	0,0	0,0	15,6
SH Fassade Süd 2	Fläche	44,0	179,2	66,5	0	0	6,0	41,5	-43,4	-0,4	-15,7	-0,1	0,0	13,1	0,0	0,0	13,1
SH Fassade Ost 1	Fläche	44,0	61,3	61,9	0	0	6,0	45,7	-44,2	-0,3	-15,9	-0,1	0,1	7,4	0,0	0,0	7,4
SH Fassade Süd 1	Fläche	44,0	34,9	59,4	0	0	6,0	41,3	-43,3	-0,4	-15,6	-0,1	0,0	6,0	0,0	0,0	6,0

FIRU GfI mbH Kaiserslautern, Tel.: 0631/3624511

SoundPLAN 8.1

Projekt: P20-013 Königstein SU Schulsporthalle
 Rechenlauf: "3010 EPS SL Sporthalle Training 17-22 Uhr Dachluke geschl."
 Mittlere Ausbreitung

Datum: 25.05.2021
Seite: 2

Legende

Schallquelle	Name der Schallquelle
Quellentyp	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	Leistung pro m,m ²
I oder S	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	Anlagenleistung
K1	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	Entfernung Emissionsort-I0
Adiv	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+AD1+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
dLw	Korrektur Betriebszeiten
ZR	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

FIRU GfI mbH Kaiserslautern, Tel.: 0631/3624511

SoundPLAN 8.1