INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH

Bekanntgegeben als Stelle zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen nach § 29b BImSchG

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **Bebauungsplan Nr. 7 der Gemeinde Bokel: Schallimmissionen im Plangebiet durch eine Sportanlage**

Erstellt für: **Gemeinde Bokel**
über die Verwaltungsgemeinschaft
Stadt Barmstedt- Amt Hörnerkirchen
Am Markt 1
25355 Barmstedt

Kronshagen, 16.02.2022

Bearbeiter: S. Roczek
Bericht-Nr.: 572421gsr01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 15 Seiten und 4 Anlagen.

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH
Eckernförder Straße 315
D-24119 Kronshagen

Tel. 0431 90880660
Fax 0431 90880680
www.akustik-busch.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20642-01-00

Gliederung

1) Zusammenfassung 3
2) Ausgangslage 4
3) Zielsetzung 4
4) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibung der Sportanlage 4
5) Literaturverzeichnis 5
6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit 6
7) Schallquellen 7
   7.1) Geräusche durch den Betrieb der Sportanlage, Schallleistungspegel 7
   7.2) Fremdgeräusche 8
8) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel 8
   8.1) Grundlagen 8
   8.2) Ggf. notwendige Schallschutzmaßnahmen 13
   8.3) Beurteilungspegel und Maximalpegel 13
   8.4) Qualität der Ergebnisse 14
9) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen 14
10) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten 14

Anlagen

1 Lageplan mit den umliegenden Immissionsorten und Schallquellenbeschreibung
2 Eingabedaten
3 Auszug aus den Schallpegelberechnungen
4 Immissionsanteile und Beurteilungspegel für die Immissionsorte

1) Zusammenfassung

Die Gemeinde Bokel möchte mit dem Bebauungsplan Nr. 7 auf einer Fläche zwischen der Seestraße und der vorhandenen Wohnbebauung am Fasanenweg ein Allgemeines Wohngebiet (WA) festsetzen. Südlich des Plangebietes grenzt eine Sportanlage des SV Hörnerkirchen an.

Aufgrund der potentiellen schalltechnischen Konflikte zwischen dem Plangebiet und der vorhandenen Sportanlage erteilte die Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen den Auftrag zur Erstellung dieses Gutachtens.

Erste Berechnungen ergaben, dass die Immissionsrichtwerte während des Trainingsbetriebs und Punktspielbetriebs außerhalb der Ruhezeiten auf der Sportanlage (siehe Abschnitt 4) im Plangebiet eingehalten werden.

Auf der Sportanlage werden auch regelmäßig Punktspiele durchgeführt. Die Punktspiele finden an Freitagen in der abendlichen Ruhezeit zwischen 20 und 22 Uhr statt. Erste Berechnungen hierzu ergaben, dass ein durchgehender Spielbetrieb innerhalb dieser Ruhezeit zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes im Plangebiet führen kann, sofern die Punktspiele insgesamt an mehr als 18 Kalendertagen im Jahr durchgeführt werden.

Um den Betrieb der Sportanlage auch zukünftig unter Berücksichtigung der heranrückenden Wohnbebauung umfassend zu ermöglichen, wurden die Berechnungen daher in Abstimmung mit der Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen auch für einen durchgehenden Spielbetrieb an Werktagen innerhalb der abendlichen Ruhezeit zwischen 20 und 22 Uhr an mehr als 18 Tagen eines Kalenderjahres durchgeführt.

Die Berechnungen ergaben, dass die Immissionsrichtwerte im Plangebiet auch eingehalten werden können, sofern zukünftig auf der Sportanlage auch an mehr als 18 Tagen eines Kalenderjahres die in Abschnitt 4) dargestellten Punktspiele innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 20 und 22 Uhr durchgeführt werden. Hierfür müsste jedoch zwischen dem Plangebiet und der Sportanlage der in Anlage 1 dargestellte, ca. 70 m lange und 4 m hohe Schallschirm errichtet werden (weitere Hinweise hierzu siehe Abschnitt 0.

2) Ausgangslage

Die Gemeinde Bokel möchte mit dem Bebauungsplan Nr. 7 auf einer Fläche zwischen der Seestraße und der vorhandenen Wohnbebauung am Fasanenweg ein Allgemeines Wohngebiet (WA) festsetzen. Südlich des Plangebietes grenzt eine Sportanlage des SV Hörnerkirchen an.

Aufgrund der potentiellen schalltechnischen Konflikte zwischen dem Plangebiet und der vorhandenen Sportanlage erteilte die Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen den Auftrag zur Erstellung dieses Gutachtens.

3) Zielsetzung

Die Schallimmissionen im Plangebiet durch den Betrieb der Sportanlage werden gemäß Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /2/ durch ein detailliertes Prognoseverfahren ermittelt und mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV /2/ verglichen.

Sofern die Berechnungen ergeben, dass die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV /2/ im Plangebiet überschritten werden, werden in Abstimmung mit der Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen geeignete Schallschutzmaßnahmen ermittelt.

4) Örtliche Gegebenheiten, Bau- und Betriebsbeschreibung der Sportanlage

Im als Anlage 1 beigefügten Lageplan sind das Plangebiet mit den Immissionsorten (IO) sowie die angrenzende Sportanlage mit den relevanten Schallquellen eingetragen. Die Topografie ist im Wesentlichen eben.

Die folgende Bau- und Betriebsbeschreibung wurde mit der Vorsitzenden des SV Hörnerkirchen, Frau Rubart, erhoben.

Die Sportanlage umfasst ein Fußballfeld mit Flutlichtanlage. Dieses grenzt an das Plangebiet an. Ca. 80 m südwestlich des Plangebietes befinden sich ca. 30 Pkw-Stellplätze mit einer wassergebundenen Deckschicht (Kies). Sanitäre Anlagen und Umkleidekabinen befinden sich in dem ca. 130 m südwestlich vom Plangebiet entfernt gelegenen Clubheim.

An Werktagen ist davon auszugehen, dass in der abendlichen Ruhezeit zwischen 20 und 22 Uhr entweder durchgehend Fußballtraining oder Punktspiele stattfinden. Während der Punktspiele ist mit bis zu 50 Zuschauern zu rechnen. Nach 22 Uhr findet auf dem Spielfeld kein Betrieb mehr statt. Die Vereinsmitglieder befinden sich jedoch bei Bedarf (z. B. zum Duschen,

für Nachbesprechungen) noch im Clubheim und verlassen dann erst nach 22 Uhr auf direktem Weg die Sportanlage.

An Sonn- und Feiertagen finden zwischen 9 und 13 Uhr in der Regel ein bis zwei Punktspiele der Jugendmannschaften statt. Während des Betriebs ist mit bis zu 30 Zuschauern zu rechnen.

Die Zuschauer halten sich im Südwestlichen Bereich des Spielfeldes auf. Eine Beschallungsanlage ist nicht vorhanden.

Darüber hinaus trainieren werktags Kinder und Jugendliche in den Nachmittagsstunden auf der Sportanlage. Vormittags und insbesondere in den morgendlichen Ruhezeiten an Werktagen zwischen 6 und 8 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen zwischen 7 und 9 Uhr findet kein Betrieb statt. Gleiches gilt für die Nacht, d. h. zwischen 22 und 6 Uhr an Werktagen sowie zwischen 22 und 7 Uhr an Sonn- und Feiertagen.

5) Literaturverzeichnis

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften, Richtlinien und weitere verwendete Unterlagen:

/1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740),

/2/ 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18. Juli 1991, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 01. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468),

/3/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/02 und Beiblatt zu Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/87,

/4/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,

/5/ VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012,

/6/ VDI 2714: Schallausbreitung im Freien, 01/88,

/7/ VDI 2720: Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 03/97,

/8/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, 11/89,

/9/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – 01/2018
Teil 1: Mindestanforderungen, 01/2018

/10/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 12/2014,

/11/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,

/12/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007.

6) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Im Plangebiet soll ein Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Zulässig sein sollen Einzelhäuser mit einem Vollgeschoss sowie ausgebautem Dachgeschoss.

Gemäß 18. BImSchV /1/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte

- bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten und meistbetroffenen Wohnraumfenster,
- bei unbebauten Flächen an dem meistbetroffenen Rand der Fläche, wo Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /8/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Für die Berechnungen wurden exemplarisch drei Immissionsorte mit einer Aufpunkthöhe von 4 m festgelegt. Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV /2/ für Allgemeine Wohngebiete betragen tags außerhalb der Ruhezeiten[1] 55 dB(A), tags innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten[2] 50 dB(A), tags in den übrigen Ruhezeiten[3] 55 dB(A) und nachts[4] 40 dB(A).

[1] An Werktagen 8 bis 20 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr

[2] An Werktagen 6 bis 8 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 7 bis 9 Uhr

[3] An Werktagen 20 bis 22 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr

[4] An Werktagen 22 bis 6 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 22 bis 7 Uhr

7) Schallquellen

7.1) Geräusche durch den Betrieb der Sportanlage, Schallleistungspegel

Gemäß der in Abschnitt 4) dargestellten Betriebsbeschreibung werden auf der Sportanlage regelmäßig Punktspiele durchgeführt. Die Punktspiele finden dabei an Freitagen in der abendlichen Ruhezeit zwischen 20 und 22 Uhr statt. Erste Berechnungen ergaben, dass ein durchgehender Spielbetrieb innerhalb dieser Ruhezeiten zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Plangebiet führen kann, sofern die Punktspiele insgesamt an mehr als 18 Kalendertagen im Jahr durchgeführt werden. Während des sonstigen, in Abschnitt 4) dargestellten Betriebs auf der Sportanlage werden die Immissionsrichtwerte im Plangebiet eingehalten.

Um den Betrieb der Sportanlage auch zukünftig unter Berücksichtigung der heranrückenden Wohnbebauung umfassend zu ermöglichen, wurde den Berechnungen in Abstimmung mit der Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen ein durchgehender Spielbetrieb an Werktagen innerhalb der abendlichen Ruhezeit zwischen 20 und 22 Uhr an mehr als 18 Tagen eines Kalenderjahres zugrunde gelegt.

Sofern der Nachweis erfolgt, dass die Immissionsrichtwerte innerhalb dieser Ruhezeit eingehalten werden, bedeutet dies, dass die Immissionsrichtwerte bei gleichartigem Betrieb oder schalltechnischer weniger relevantem Betrieb auch außerhalb der Ruhezeiten sowohl an Sonn- und Feiertagen als auch an Werktagen eingehalten werden.

Darüber hinaus werden auch die nächtlichen Schallimmissionen untersucht, da die Spieler gegebenenfalls nach 22 Uhr das Betriebsgelände verlassen (siehe Abschnitt 4).

Die den nachfolgenden Berechnungen zu Grunde gelegten Schallleistungspegel für die einzelnen Komponenten der Sportanlage während des Spielbetriebes an Sonn- und Feiertagen innerhalb der Ruhezeit sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefasst. In den Schallleistungspegeln ist bereits ein Zuschlag für Impulshaltigkeit bzw. auffällige Pegeländerungen gemäß Abschnitt 1.3.3 des Anhangs der 18. BImSchV /2/ enthalten. Die verwendeten Schallleistungspegel wurden der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport und Freizeitanlagen“ /5/ entnommen.

Tabelle 1: Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Schallleistungspegel

Komponente	Schallquelle gemäß VDI 3770 /5/	Schallleistungspegel
Fußballspieler	Spieler (auf dem gesamten Spielfeld verteilt)	94 dB(A)
Schiedsrichterpfiffe mit 50 Zuschauern	Schiedsrichterpfiffe (auf das gesamte Spielfeld verteilt)	104 dB(A)
50 Zuschauer	Zuschauer (auf den gesamten Stehplatzbereich verteilt)	97 dB(A)

Pkw-Stellplätze
Für die Parkgeräusche auf den Stellplätzen wurden die in der Parkplatzlärmstudie /12/ ermittelten Werte für Parkplätze an Gaststätten zzgl. Zuschlägen für die Impulshaltigkeit mit einer Bewegungshäufigkeit von einer Bewegung je Stellplatz und Stunde angewendet.

Maximalpegel
Maximalpegel können im Plangebiet tagsüber durch Schiedsrichterpfiffe mit einem Schallleistungspegel von 118 dB(A) /5/ und nachts durch das Zuschlagen von Kofferraumklappen mit einem Schallleistungspegel von 100 dB(A) verursacht werden.

7.2) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen durch den Kfz-Verkehr auf dem Fasanenweg. Eine im Sinne der 18. BImSchV /2/ relevante Verdeckung der Anlagengeräusche durch die Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Nutzungszeit ist jedoch nicht zu erwarten.

8) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel

8.1) Grundlagen

Die Beurteilung der Geräusche erfolgt nach der 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.07.1991 zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) /2/. Die Lärmeinwirkungen werden anhand eines Beurteilungspegels bewertet. Hierzu werden Geräusche mit stark schwankendem Schallpegel umgerechnet auf den Pegel eines

konstanten Geräusches, der in dem Beurteilungszeitraum der Schallenergie des tatsächlichen Geräusches entspricht. Zur Bestimmung dieser Größe sind in der 18. BImSchV /2/ Mess- und Rechenverfahren beschrieben. Unter anderem sind auch Zuschläge für Impulshaltigkeit bzw. auffällige Pegeländerungen sowie Informationshaltigkeit vorgesehen.

Zuschlag $K_{I,i}$ für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen

Enthält das zu beurteilende Geräusch während einer Teilzeit T_i der Beurteilungszeit Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z. B. Aufprallgeräusche von Bällen, Geräusche von Startpistolen, Trillerpfeifen oder Signalgebern, ist für die Teilzeit ein Zuschlag $K_{I,i}$ zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ zu berücksichtigen. Bei Geräuschen durch die menschliche Stimme ist, soweit sie nicht technisch verstärkt sind, kein Zuschlag $K_{I,i}$ anzuwenden.

Treten die Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit T_i im Mittel höchstens einmal pro Minute auf, sind Sonderregelungen vorgesehen, die in /1/ beschrieben sind und hier nicht näher erläutert werden. Sofern Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit T_i mehr als einmal pro Minute auftreten, ist der Wirkpegel $L_{AFT,i}$ nach dem Taktmaximalverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bestimmen.

Dieser beinhaltet bereits einen Zuschlag $K_{I,i}$ für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen ($L_{Am,i} + K_{I,i} = L_{AFTm,i}$). Bei Anlagen, die Geräuschimmissionen mit Impulsen und/oder auffälligen Pegeländerungen in der Teilzeit T_i mehr als einmal pro Minute hervorrufen und vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren, ist für die betreffende Teilzeit ein Abschlag von 3 dB zu berücksichtigen.

Zuschlag $K_{T,i}$ für Ton- und Informationshaltigkeit

Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören unerwünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Teilzeiten T_i ein Informationszuschlag $K_{Inf,i}$ von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ zu addieren. $K_{Inf,i}$ ist in der Regel nur bei Lautsprecherdurchsagen oder bei Musikwiedergaben anzuwenden. Ein Zuschlag von 6 dB ist zu wählen, wenn Lautsprecherdurchsagen am Immissionsort gut verständlich oder Musikwiedergaben deutlich hörbar sind.

Heben sich aus dem Geräusch von Sportanlagen Einzeltöne heraus, ist ein Tonzuschlag $K_{Ton,i}$ von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel $L_{Am,i}$ für die Teilzeit hinzuzurechnen, in denen die Töne auftreten. Der Zuschlag von 6 dB gilt nur bei besonderer Auffälligkeit der Töne. In der Regel kommen tonhaltige Geräusche bei Sportanlagen nicht vor.

Die hier genannten Zuschläge sind so zusammenzufassen, dass der Gesamtzuschlag auf maximal 6 dB begrenzt bleibt:

$$K_{T,i} = K_{Inf,i} + K_{Ton,i} \leq 6 \text{ dB(A)}$$

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß § 2 der 18. BImSchV /1/ wie folgt festgelegt:

in Gewerbegebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	60 dB(A)
tags in den übrigen Ruhezeiten	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

in urbanen Gebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	63 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	58 dB(A)
tags innerhalb der übrigen Ruhezeiten	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

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

in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

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

in reinen Wohngebieten

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

in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

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

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 folgende Zeiten:

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

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 bis 20.00 Uhr vier Stunden oder mehr beträgt.

Die Art der bezeichneten Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen sowie Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Seltene Ereignisse

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2, Absatz 2 um nicht mehr als 10 dB, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen diese Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

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

Schulsport

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs der 18. BImSchV /1/ außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Bestehende Sportanlagen

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der 18. BImSchV /1/ baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten (siehe Tabelle 1) jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 der 18. BImSchV /1/ genannten Immissionsorten in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

8.2) Ggf. notwendige Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen ergaben, dass die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV /1/ während der Punktspiele innerhalb der Ruhezeiten im Plangebiet überschritten werden können, sofern diese an mehr als 18 Tagen eines Kalenderjahres durchgeführt werden (siehe Abschnitt 7.1). In Abstimmung mit der Gemeinde Bokel über die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt – Amt Hörnerkirchen wurde daher folgende Schallschutzmaßnahme festgelegt:

Sofern zukünftig auf der Sportanlage an mehr als 18 Tagen eines Kalenderjahres die in Abschnitt 4) dargestellten Punktspiele innerhalb der werktäglichen Ruhezeiten zwischen 20 und 22 Uhr durchgeführt werden, wird zwischen dem Plangebiet und der Sportanlage der in Anlage 1 dargestellte, ca. 70 m lange und 4 m hohe Schallschirm errichtet.

Die Höhe des Schallschirmes bezieht sich auf OK Fertigfußboden im Plangebiet. Der Schallschirm muss fugendicht ausgeführt werden, auch am Boden. Der Schallschirm muss zudem ein Flächengewicht von mindestens 15 kg/m² aufweisen. Im Rahmen dieser Anforderungen können zum Beispiel Holz, Metall, Glas, Stein, ein Erdwall oder auch eine Kombination dieser Materialien gewählt werden.

8.3) Beurteilungspegel und Maximalpegel

Die Beurteilungspegel werden, wie im Abschnitt 8.1) beschrieben, aus den Schallleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den ggf. erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2021 MR 1 der Datakustik GmbH.

In diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden zum Teil mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher verzichtet. Diese können jedoch auf Wunsch ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

Als Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung beigefügt. Anlage 3 enthält einen Auszug der Maximalpegelberechnung zur exemplarischen Darstellung des Berechnungsganges.

Die Beurteilungspegel aller betrachteten Immissionsorte sowie die Immissionsanteile der einzelnen Schallquellen sind in den als Anlage 4 beigefügten Tabellen 1 und 2 aufgeführt. Die Maximalpegel zeigt Tabelle 3 der Anlage 4.

8.4) Qualität der Ergebnisse

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall wurde der Betrieb der Sportanlage kumulativ und die Schallleistungspegel sowie Einwirkzeiten an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Es wurde für alle Immissionsorte Schallausbreitung in Mitwindrichtung zu Grunde gelegt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden.

9) Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Der An- und Abfahrtsverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb einer Sportanlage führt über den Fasanenweg und ist nur dann zu berücksichtigen, wenn er nicht selten auftritt. Aufgrund der Entfernung des Plangebietes zum Fasanenweg wirken die Schallimmissionen durch den An- und Abfahrtsverkehr nicht relevant im Plangebiet ein.

10) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Die Tabellen 1 bis 3 der Anlage 4 zeigen, dass die Anforderungen der 18. BImSchV /2/ bei durchgehendem Punktspielbetrieb innerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung des in Abschnitt 0 dargestellten Schallschirmes im Plangebiet eingehalten werden. Damit werden die Immissionsrichtwerte bei gleichartigem Betrieb oder schalltechnischer weniger relevantem Betrieb auch in der abendlichen Ruhezeit sowie außerhalb der Ruhezeiten sowohl an Sonn- und Feiertagen als auch an Werktagen eingehalten.

Prüfer: Verfasserin:

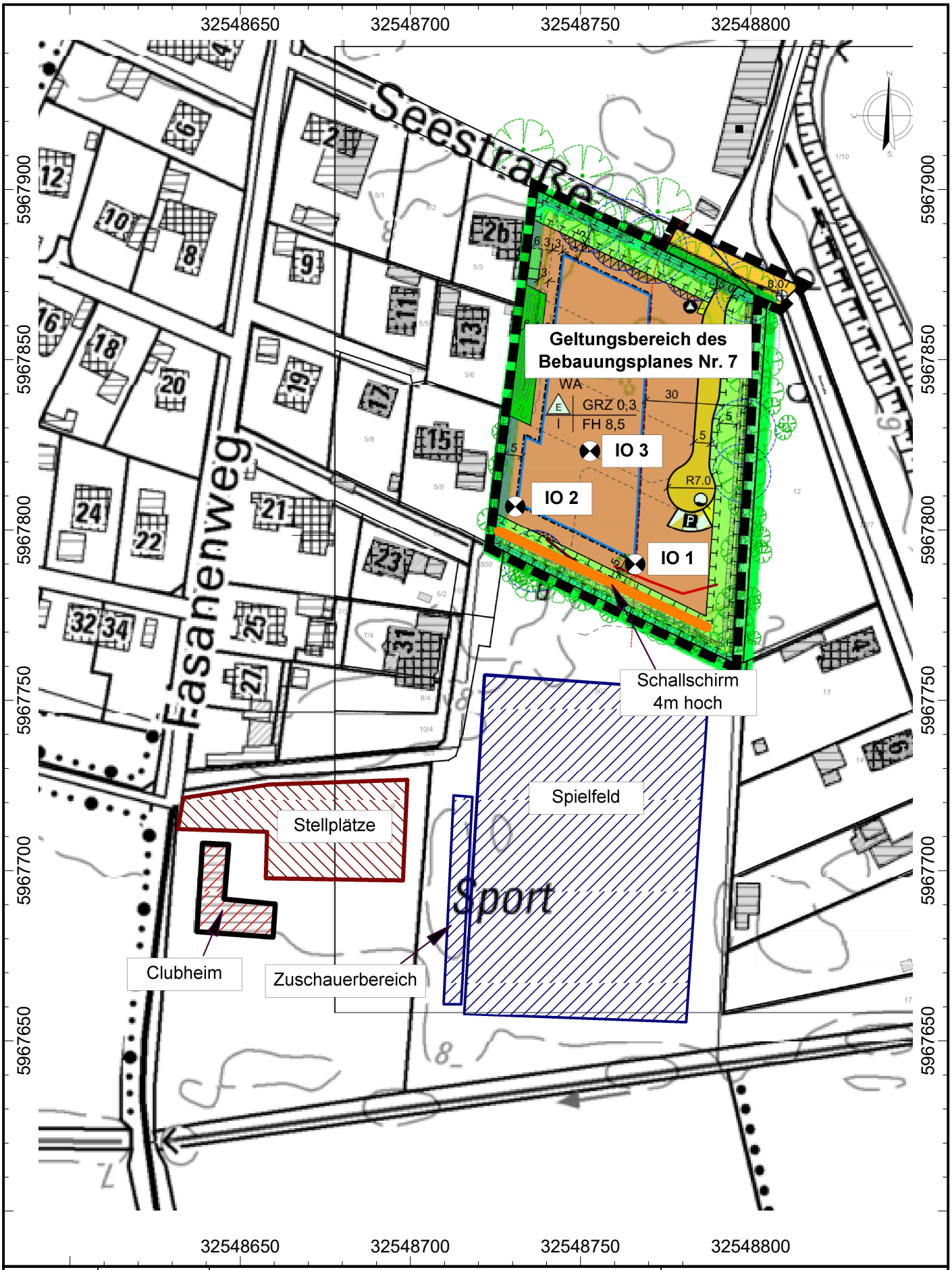
(dies Schreiben wurde digital erstellt und ist daher ohne Unterschriften gültig)

Andreas Staeck M.Sc. Dipl.-Ing.(FH) Stefanie Roczek, M.Sc.

(Sachverständiger) (Sachverständige)

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH
Messstelle nach § 29b BImSchG zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen
24119 Kronshagen

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20642-01-00



N	Auftraggeber:	**Gemeinde Bokel**	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH
	Projekt:	Bebauungsplan Nr. 7 der Gemeinde Bokel Schallimmissionen im Plangebiet durch eine Sportanlag	Projektnummer: 572421gsr01 Datum: 16.02.22
	Bezeichnung:	Lageplan	Maßstab: 1 : 1500 **Anlage 1**

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Höhe		Koordinaten		
		Ruhe	Nacht			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1	!07!	55,0	40,0	4,0	r	32548766,0	5967790,0	4,0
IO 2	!07!	55,0	40,0	4,0	r	32548730,8	5967807,0	4,0
IO 3	!07!	55,0	40,0	4,0	r	32548752,7	5967823,3	4,0

Tabelle 2: Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw				Lw / Li		Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Schiedrichterpfiff	!0C!	118,0	118,0	118,0	Lw	118		0,0	0,0	0,0		Maximalpegel		0,0	500	(keine)	1,6	r	32548754,7	5967750,4	1,6
Kofferraumdeckel zuklappen	!0C!	100,0	100,0	100,0	Lw	100		0,0	0,0	0,0		Maximalpegel		0,0	500	(keine)	1,0	r	32548694,7	5967725,8	1,0

Tabelle 3: Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Fußballspieler	!08!	94,0	94,0	94,0	55,9	55,9	55,9	Lw	94		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)
Schiedsrichter (10 Zuschauer)	!08!	94,0	94,0	94,0	55,9	55,9	55,9	Lw	94		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)
10 Zuschauer	!08!	90,0	90,0	90,0	64,9	64,9	64,9	Lw	90		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)
Fußballspieler	!09!	94,0	94,0	94,0	55,9	55,9	55,9	Lw	94		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)
Schiedsrichter (50 Zuschauer)	!09!	104,0	104,0	104,0	65,9	65,9	65,9	Lw	104		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)
50 Zuschauer	!09!	97,0	97,0	97,0	71,9	71,9	71,9	Lw	97		0,0	0,0	0,0	0	120	0	0,0	500	(keine)

Tabelle 4: Parkplätze

Bezeichnung	ID	Typ	Lwa				Zähldaten					Zuschlag Art			Zuschlag Fahrb		Einwirkzeit		
			Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Berechnung nach	Tag	Ruhe	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
Parkplatz	!09!	ind	90,6	90,6	90,6	Stellplatz	30	1	1	1	1	7,0	Gaststätte	2,5	Wassergebundene Decke (Kies)	LfU-Studie 2007	0	120	60

BERECHNUNGSKONFIGURATION

Registerkarte "Land"

Norm „Industrie“: VDI
Norm „Straße“: RLS19
Norm „Schiene“: S03N
Norm „Fluglärm“: ???

Registerkarte "Allgemein"
---
maximaler Fehler (dB): 0,00
Suchradius (m): 2000,00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 1,00
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formelausdruck): 0.0*log10(d/10)
Rasterinterpolation Ein/Aus: (keine)
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10,00
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0,10
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0
Segmentanzahl: 100
Reflexionstiefe: 0
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

Registerkarte "Aufteilung"

Rasterfaktor (-): 0,50
Max. Abschnittslänge (m): 1000,00
Min. Abschnittslänge (m): 1,00
Min. Abschnittslänge (%): 0,00
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000,00
Suchradius um Quelle (m): 2000,00
Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000,00
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bezugszeit"

Zeichenkette DEN: _____DDDDEEDDDDD__N_
Zuschlag Tag (dB): 0,00
Zuschlag Abend (dB): 0,00
Zuschlag Nacht (dB): 0,00

Registerkarte "Zielgrößen"

Listenfeld "Typ" - 1: Le
Feld "Bez" - 1: Ruhe

Feld "Formel" - 1:
Listenfeld "Typ" - 2: Ln
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT
Feld "Einheit" - 2:
Feld "Formel" - 2:
Listenfeld "Typ" - 3: -
Feld "Bez" - 3:
Feld "Einheit" - 3:
Feld "Formel" - 3:
Listenfeld "Typ" - 4: -
Feld "Bez" - 4:
Feld "Einheit" - 4:
Feld "Formel" - 4:
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

Registerkarte "DGM"

Standardhöhe (m): 0,00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 0
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bodenabsorption"

Default-Bodenfaktor G: 1,00
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0
Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Automatisch Ja/Nein: 0
Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2,00
Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

Registerkarte "Reflexion"
---
max. Reflektionsordnung (1-20): 3
Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100,00
Reflektor-Suchradius um IP (m): 100,00
max. Abstand Quelle-IP (m): 1000,00
dto., interpoliere ab (m): 1000,00
min. Abstand IP-Reflektor (m): 1,00
dto., interpoliere ab (m): 1,00
min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0,10

BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

VDI_2714/2720

Methode Seitenbeugung 0..2: 2
nur bis Abstand (m): 1000,00
Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0

negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 1
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 1
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3,00
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20,00
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0,00
VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 1
Temperatur (°C): 10,00
rel. Feuchte (%): 70,00
PQ: Windgeschw.keit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3,00

Immissionspunkt
Bez.: IO 1
ID: !07!
X: 32548765,95 m
Y: 5967789,96 m
Z: 4,00 m

Punktquelle nach VDI, Bez: "Schiedrichterpfiff", ID: "!0C!"																		
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Di	Ds	Dl	Dbm	Dd	Dg	De	Dlang	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
1	32548754,69	5967750,40	1,60	0	DEN	500	118,0	3,0	0,0	43,3	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,1

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH

Tabelle 1: Immissionsanteile und Beurteilungspegel (Punktspiele innerhalb der Ruhezeit)

Quelle		Teilpegel V03 BP ZB Punktspiel Ruhe		
Bezeichnung	**ID**	**IO 1**	**IO 2**	**IO 3**
Fußballspieler	!09!	43,5	41,5	40,0
Schiedsrichter (50 Zuschauer)	!09!	53,5	51,5	50,0
50 Zuschauer	!09!	43,3	42,9	41,3
Parkplatz	!09!	35,9	37,4	34,9
Beurteilungspegel in dB(A)		**54**	**53**	**51**
Immissionsrichtwert in dB(A)		**55**	**55**	**55**
Überschreitung		**-**	**-**	**-**

Tabelle 2: Immissionsanteile und Beurteilungspegel nachts

Quelle		Teilpegel V03 BP ZB Punktspiel Nacht		
Bezeichnung	**ID**	**IO 1**	**IO 2**	**IO 3**
Parkplatz	!09!	35,2	37,1	34,6
Beurteilungspegel in dB(A)		**35**	**37**	**35**
Immissionsrichtwert in dB(A)		**40**	**40**	**40**
Überschreitung		**-**	**-**	**-**

Tabelle 3: Maximalpegel tags

Quelle		Teilpegel V07 Maxpegel Nacht		
Bezeichnung	**ID**	**IO 1**	**IO 2**	**IO 3**
Schiedrichterpfiff	!0C!	76,1	71,3	69,4
Kofferraumdeckel zuklappen	!0C!	48,4	49,2	46,7
Maximalpegel tags in dB(A)		**76**	**71**	**69**
Immissionsrichtwert in dB(A)		**85**	**85**	**85**
Überschreitung		**-**	**-**	**-**
Maximalpegel nachts in dB(A)		**48**	**49**	**47**
Immissionsrichtwert in dB(A)		**60**	**60**	**60**
Überschreitung		**-**	**-**	**-**