



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALLSCHUTZ
DIPL.-PHYS. HAGEN SCHMIDL

Mess-Stelle nach § 26 BImSchG

Berlin
Brandenburg
Hamburg
Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen
Sachsen
Sachsen-Anhalt

Messungen von Geräuschemissionen
und -immissionen

Berechnung von Geräuschemissionen
und -immissionen

Gutachten in Genehmigungsverfahren

§ 47c BImSchG Lärmkarten

§ 47d BImSchG Lärmaktionspläne

Arbeitsplatzbeurteilung

Bau- und Raumakustik

Bauleitplanung

Verkehrslärm

Sport- und Freizeitlärm

ECO AKUSTIK
Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Phys. Hagen Schmidl

An der Sülze 1
39179 Barleben

Tel.: +49 (0)39203 6 02 29
Fax: +49 (0)39203 6 08 94
mail@eco-akustik.de
www.eco-akustik.de

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Immissionsprognose für die Schaffung von Baurecht für einen Bolzplatz in der Stadt Ilseburg im OT Drübeck

Stand: 10.01.2017

Gutachten Nr.: ECO 17004

**SCHALLTECHNISCHES
GUTACHTEN**

**Immissionsprognose
für die Schaffung von Baurecht
für einen Bolzplatz in der Stadt Ilsenburg
im OT Drübeck**

Stand: 10.01.2017

Auftraggeber:	Stadt Ilsenburg (Harz) Harzburger Str. 24 38871 Ilsenburg (Harz)
Unsere Auftrags-Nr.:	ECO 17004
Auftrag vom:	08.12.2016
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Schmidl, Dipl.-Phys. Böttge
Seitenzahl:	23 inkl. 3 Anlagen
Datum:	10.01.2017

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
1. AUFGABENSTELLUNG.....	4
2. UNTERLAGEN.....	5
3. ÖRTLICHKEIT UND IMMISSIONSSCHUTZANFORDERUNGEN	6
4. ERMITTLUNG DER EMISSIONEN	10
4.1 ANLAGENBESCHREIBUNG VON BOLZPLÄTZEN	10
4.2 EMISSIONEN VON BOLZPLÄTZEN	10
5. SCHALLAUSBREITUNGSRECHNUNG	12
6. BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS.....	13
7. ERGEBNIS DER BEURTEILUNG.....	14
7.1 ERGEBNISSE DER BEURTEILUNG MIT LÄRMMINDERUNGSMAßNAHMEN	15
7.2 BEURTEILUNG KURZZEITIGER GERÄUSCHSPITZEN	17
8. ZUSAMMENFASSUNG	18
ANLAGEN.....	20
ANLAGE 1 – FARBIGE LÄRMKARTE OHNE LSW FÜR DEN TAGESZEITRAUM, AUßERHALB UND INNERHALB DER RUHEZEIT.....	21
ANLAGE 2 – FARBIGE LÄRMKARTE MIT LSW1 FÜR DEN TAGESZEITRAUM, AUßERHALB UND INNERHALB DER RUHEZEIT.....	22
ANLAGE 3 – FARBIGE LÄRMKARTE MIT LSW2 FÜR DEN TAGESZEITRAUM, AUßERHALB UND INNERHALB DER RUHEZEIT.....	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI).....	8
Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI).....	9
Tabelle 3: Beurteilungszeiträume nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI)	9
Tabelle 4: Emissionskennwerte für Bolzplätze	11
Tabelle 5: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge	13
Tabelle 6: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen	14
Tabelle 7: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen mit LSW 1	15
Tabelle 8: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen mit LSW 2	16
Tabelle 9: Beurteilungspegel des Maximalpegels des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen ohne LSW ..	17

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Übersichtslageplan mit maßgeblichen Immissionsorten (M 1: 1.000).....	7
Bild 2: Darstellung LSW1 und LSW2	15

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Ilsenburg beabsichtigt im OT Drübeck in unmittelbarer Nähe des Wohngebietes Am Kamp einen Bolzplatz zu errichten. Für diesen soll ein gesonderter Bebauungsplan „Bolzplatz“ aufgestellt werden. Die untere Bauaufsichtsbehörde des Landkreises Harz fordert zur Entscheidungsfindung für das Vorhaben die Beibringung eines schalltechnischen Gutachtens.

Auf der Basis eines digitalen akustischen Modells des Untersuchungsgebietes werden die relevanten Emissionen des geplanten Bolzplatzes implementiert und die zugehörigen Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet. Diese werden dann nach der Freizeitlärmrichtlinie der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) mit den dort zulässigen Immissionsrichtwerten verglichen. Dabei sollen die optimal möglichen Rahmenbedingungen für den Bolzplatz (Betriebszeiten, Lärmschutzmaßnahmen) ermittelt werden, unter denen eine Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte noch möglich ist.

2. Unterlagen

- /1/ BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen - Lärm (TA-Lärm) vom 26. Aug. 1998 - GMBI Nr. 26/1998 S. 503)
- /3/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist
- /4/ Freizeitlärmrichtlinie Bundesländer Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)
Stand: 06.03.2015
- /5/ VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien (Jan. 1988)
- /6/ VDI 3723/1 - Anwendung statistischer Methoden bei der Kennzeichnung schwankender Geräuschimmissionen (Mai 1993)
- /7/ VDI 3770:2012-09 – Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen
- /8/ „Geräusche von Trendsportanlagen Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball“, Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2005
- /9/ DIN 45641 - Mittelung zeitlich schwankender Schallpegel (Juni 1990)
- /10/ DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (Okt. 1999)
- /11/ Gerhard Feldhaus / Klaus Tegeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Kommentar zu Nr. 6 der TA Lärm, Rn. 56, Stand: 07.2014
- /12/ Bebauungsplan „Am Kamp“ OT Drübeck, Maßstab:1:1.000, Stand März 2014
- /13/ Vorbescheid Bauordnungsamt, Landkreis Harz, Akz.: 00628-2012/Hae, Herr Eckert, Stand: 31.01.2013
- /14/ Planungsunterlagen Lageplan, Entwurf, B-Plan für den Bolzplatz, Frau Dumke-Fischer, SB Fachbereich 2 Ordnung und Bauen, Stadt Ilsenburg (Harz), Stand: 07.12.2016

3. Örtlichkeit und Immissionsschutzanforderungen

Der geplante Standort des Bolzplatzes befindet sich nördlich in Drübeck, zwischen dem Ortsrand und einer in Damm-Lage verlaufenden Bahnstrecke. Das Gelände besitzt eine Grundfläche von ca. 1.510 m² und befindet sich auf dem Flurstück 386 der Gemarkung Drübeck.

(siehe Bild 1).

Das Gelände wird wie folgt begrenzt.

Im Norden	durch die Bahnstrecke Wernigerode-Ilsenburg gefolgt von landwirtschaftlich genutzten Flächen
Im Osten	durch unbebautes Grünland (private Gärten)
Im Süden	durch einen Feldweg mit anschließendem unbebautem Grünland gefolgt von 2-geschossiger Wohnbebauung im Mühlenwinkel
Im Westen	durch die Straße „Am Kamp“ gefolgt von 2-geschossiger Wohnbebauung und Grünland innerhalb des Bebauungsplanes „Am Kamp“

Der geplante Bolzplatz soll als Aktivspielplatz zur Freizeitgestaltung der Kinder und Jugend der umliegenden Wohnbebauungen genutzt werden.

Die Betriebszeiten des Bolzplatzes (eventuelle Nutzungseinschränkungen) sowie notwendige aktive Lärmschutzmaßnahmen sollen durch die Berechnungen ermittelt werden. Der Spielbetrieb ist an Werktagen und Sonn- und Feiertagen geplant. Es ist für die nächstgelegene Wohnbebauung die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach der Freizeitlärmrichtlinie Bundesländer Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /4/ zu überprüfen.

Bei der Beurteilung von Freizeitlagen nach /4/ werden Ruhezeiten als getrennte Beurteilungszeiten mit eigenen Immissionsrichtwerten betrachtet. Für die immissionsschutzrechtliche Bewertung gelten die in Tabelle 1 dargestellten Richtwerte.



Bild 1: Übersichtslageplan mit maßgeblichen Immissionsorten (M 1: 1.000)

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		
	Tag		Nacht
	außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten	
Gewerbegebiet	65	60	50
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet	60	55	45
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55	50	40
Reines Wohngebiet	50	45	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35
Seltene Ereignisse, hohe Standort-gebundenheit oder sozialer Adäquanz und Akzeptanz, maximal 18 Veranstaltungen/Jahr	70	70	55

Als maßgebliche Immissionsorte sind die Immissionsorte zu untersuchen, an denen am ehesten eine Richtwertüberschreitung zu erwarten ist (z.B. vorhandene Wohnnutzungen in der Nachbarschaft). Alle weiter entfernten oder abgeschirmten Immissionsorte sind nicht maßgeblich. Es werden die in Tabelle 2 aufgeführten maßgeblichen Immissionsorte untersucht.

Die Festlegung der Immissionsorte und deren Nutzungseinstufung erfolgt nach den Vorgaben des B-Planes „Am Kamp“ /12/ (siehe Bild 1).

IO1

Die dem Bolzplatz nächstliegende Wohnbebauungen ist das Vor dem Steintor 60 befindliche Gebäude. Hier wurde der Immissionsort IO1 berücksichtigt.

IO2

Maßgebliche Immissionsorte sind bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Das Baugrundstück mit der Flurstücks-Nummer 110 des Bebauungsplanes „AM Kamp“ ist derzeit unbebaut. Hierfür wird an der Bebauungsgrenze der Immissionsort IO2 berücksichtigt, obwohl eine Neubebauung in einer Bau-Linie mit den bestehenden Gebäuden „Vor dem Steintor“ 56 und „Vor dem Steintor“ 60 zu erwarten ist.

IO3

Zum Vergleich wird der Immissionsort IO3 an der Baugrenze des Baugrundstückes mit der Flurstücks-Nummer 109 mit aufgeführt, um die Möglichkeit einer weiteren Bebauung auf diesem Grundstück darzustellen. Dieser Immissionsort liegt in kürzester Entfernung zum Bolzplatz, er wird jedoch nur informativ dargestellt, da das Grundstück bereits bebaut ist.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsorte und die Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärmrichtlinie dargestellt. Im Nachtzeitraum finden keine Aktivitäten statt. Die Lage der Immissionsorte ist Bild 1 zu entnehmen (siehe Bild 1).

Tabelle 2: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Bezeichnung	ID	Immissionsrichtwerte		Nutzungsart	Koordinaten ETRS89		Höhe relativ
		aRZ	RZ		X	Y	
		(dB(A))	(dB(A))		(m)	(m)	
Vor dem Steintor 60 (FSt 109)	IO1	55	50	WA	32.618.251	5.746.984	5,8
Vor dem Steintor (FSt 110)	IO2	55	50	WA	32.618.256	5.746.959	5,8
Vor dem Steintor (FSt 109), informativ	IO3	55	50	WA	32.618.265	5.746.977	5,8

Die zeitliche Beurteilung erfolgt entsprechend den in der Freizeitlärmrichtlinie (LAI) verzeichneten Beurteilungszeiträumen. Diese sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Beurteilungszeiträume nach Freizeitlärmrichtlinie (LAI)

Zeitraum	Zeit	Bemerkung	Beurteilungszeit
werktags			
tags	06.00 - 08.00 Uhr	Ruhezeit	2 h
	08.00 - 20.00 Uhr	keine Ruhezeit	12 h
	20.00 - 22.00 Uhr	Ruhezeit	2 h
nachts	22.00 - 06.00 Uhr		1 h (ungünstigste volle Stunde)
sonn- und feiertags			
tags	07.00 - 09.00 Uhr	Ruhezeit	2 h
	13.00 - 15.00 Uhr	Ruhezeit	2 h
	09.00 - 13.00 Uhr	keine Ruhezeit	zusammen 9 h
	15.00 - 20.00 Uhr	keine Ruhezeit	
	20.00 - 22.00 Uhr	Ruhezeit	2 h
nachts	22.00 - 07.00 Uhr		1 h (ungünstigste volle Stunde)

Die Beurteilungszeit sonntags außerhalb der Ruhezeiten (09.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr) ist zusammenzufassen und beträgt somit 9 h. Ansonsten sind die Beurteilungszeiträume getrennt zu bewerten.

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

4. Ermittlung der Emissionen

Die Berechnung der Schallemissionswerte einzelner Freizeit- und Sportanlagen erfolgt auf der Grundlage der VDI 3770 /7/ in Verbindung mit Angaben über die Nutzungsarten und -dauer. Dieses Vorgehen wird allgemein so angewandt, da es tages-, wochen- und jahrgangsverbundene Schwankungen ausgleicht und durch Mittelwerte langangelegter Studien ersetzt.

Der Betrieb des Bolzplatzes wurde zunächst als worst case für Sonntage über die gesamte Beurteilungszeit von 6.⁰⁰ bis 22.⁰⁰ Uhr angesetzt. Nach 22.⁰⁰ Uhr findet kein Betrieb mehr statt.

4.1 Anlagenbeschreibung von Bolzplätzen

Ein Bolzplatz ist in der Regel ein öffentlicher Platz, der von der Gemeinde für Kinder und Jugendliche zum Fußball spielen in der Freizeit zur Verfügung gestellt wird. Er besteht aus einem Feld mit ein bis zwei Toren und einer Umzäunung. Bolzen ist wildes Fußball spielen ohne festgelegte Regeln und ohne festgelegte Spieleranzahl. Da Bolzplätze normalerweise wesentlich kleiner sind als ein Fußballfeld ist es möglich von fast jeder Position aus auf das Tor zu schießen. Turniere sind unüblich, so dass nur der reine Spielbetrieb und die Kommunikation der Spieler berücksichtigt wird.

4.2 Emissionen von Bolzplätzen

Angaben zu Emissionsdaten für Bolzplätze sind in der der VDI 3770 /7/ aufgeführt. Diese Emissionsdaten (Schallleistungspegel, Impulshaltigkeit, Richtwirkung und Maximalpegel) wurden auch in der Studie „Geräusche von Trendsportanlagen Teil 2“ /8/ untersucht und dargestellt. Die Ergebnisse der ermittelten Emissionen stimmen mit /7/ überein. Dabei wurden insbesondere die Emissionsdaten und Tipps für die schalltechnische Ermittlung aufgeführt, mit denen ein neuer Bolzplatz schalltechnisch geplant und optimiert werden kann. Aber auch für die Ermittlung der Geräuschsituation von vorhandenen Anlagen sind diese Daten hilfreich.

Für die Ermittlung der Geräuschsituation von Bolzplätzen wird auf die Angaben aus /8/ zurückgegriffen. Demnach ergeben sich auf Bolzplätzen die kennzeichnenden Geräusche durch:

- Spielen oder Annehmen eines Passes
- Torschuss
- Kommunikation zwischen den Spielern

Geräusche die beim Auftreffen des Balls am Tor entstehen sind aufgrund der geringen Ereignishäufigkeit und Schallleistungspegel von untergeordneter Bedeutung. Nennenswerte Geräusche, die beim Auftreffen des Balls am Ballfangzaun entstehen, sind nur bei besonders harten Schüssen, die das Tor verfehlen, zu erwarten. Da dieser Fall nur selten auftritt, spielen auch Zäune keine wesentliche Rolle.

Tabelle 4: Emissionskennwerte für Bolzplätze

Spielbetrieb	Schalleis- tungspegel	Impulshaltig- keitszuschlag
	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB
1 Erwachsener bzw. 1 Jugendlicher	82	5
25 Erwachsene bzw. 25 Jugendliche	96	5
25 Kinder	101	-

Der Impulshaltigkeitszuschlag von 5 dB wurde bei Schüssen von Jugendlichen und Erwachsenen Spielern ermittelt. Bei Kindern dominieren die kommunikativen Geräusche und ihre Ballschüsse sind schwächer. Die bei der Benutzung von Bolzplätzen entstehenden Geräusche sind weder ton- noch informationshaltig, so dass kein Tonhaltigkeitszuschlag vergeben werden muss.

Als Maximalpegel wurden verschiedene Werte je nach Art des Schusses bzw. des Materials des Tornetzes angegeben. Vorliegend wird der Maximalpegel beim Schießen auf ein Tor mit Maschendraht aus Metall angesetzt. Er beträgt bei Jugendlichen/Erwachsenen bei organisiertem Spiel 116 dB(A).

Emissionsansatz für den Bolzplatz Drübeck

Als mittlere Quellhöhe wird für das Spielfeld 1,6 m angegeben. Für die Beurteilung des geplanten Bolzplatzes werden entsprechend /8/, dort Tabelle 8 als worst case 15 Personen zu Grunde gelegt, die über die gesamten Einwirkungszeiträume innerhalb der Ruhezeit und außerhalb der Ruhezeit bolzen. Nach /10/ ist für den Spielbetrieb eines Jugendlichen/Erwachsenen ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 82 dB(A) anzusetzen. Damit ergibt sich inklusive des Impulshaltigkeitszuschlages von K_I = 5 dB(A) für die hier angesetzte Zahl von 15 Jugendlichen ein Emissionsansatz von:

- L_{WA} = 99 dB(A)

$$(L_{WA, 15 J.} = 82 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(15) = 94 + 5 \text{ dB(A)})$$

Die Geräuschmissionen des Bolzplatzes werden weder als ton- noch als informationshaltig eingestuft. Somit ist kein Zuschlag KT zu vergeben.

5. Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionen durch den Betrieb des Bolzplatzes erfolgt analog der DIN ISO 9613-2 /10/ flächendeckend in einer Höhe von 5,6 m über GOK sowie punktuell im Oktavspektrum mit einer für diese Anwendungszwecke entwickelten Software (CadnaA, DataKustik GmbH). Für die flächige Berechnung erfolgt die Dokumentation in Form von farbigen Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen. Anhand der Isophonen (Farbübergänge in 5 dB-Pegelabständen) kann die Unterschreitung der einzuhaltenden Richtwerte an den relevanten Immissionsorten aus der farbigen Lärmkarte in Anlage 2 abgelesen werden.

Im Einzelnen werden aus den abgestrahlten Schallleistungen der relevanten Einzelschallquellen auf dem Betriebsgelände über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Bodendämpfung (Verfahren Gl. (9) der DIN ISO 9613-2), der Höhe der Quellen und der Messpunkte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung und Reflexionen die jeweiligen zu erwartenden anteiligen Schalldruckpegel der Einzelschallquellen an den Immissionsorten berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

mit	$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
	L_W	abgestrahlte Schallleistung
	D_C	Richtwirkungskorrektur
	A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
	A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
	A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
	A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
	A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

Dieser anteilige Schalldruckpegel der Einzelschallquellen entsteht am jeweiligen Immissionsort bei Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zu diesem Immissionsort günstig sind. Häufig wird jedoch ein Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort benötigt, wobei das Zeitintervall der Mittelung mehrere Monate oder ein Jahr beträgt. Ein solcher Zeitraum beinhaltet normalerweise eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die günstig oder auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort berechnet sich dann nach folgender Gleichung:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

mit	$L_{AT}(LT)$	anteiliger Langzeitmittelungspegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort
	$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Kap. 8

Die zur Berechnung der meteorologische Korrektur C_{met} notwendigen Werte des Meteorologiefaktors C_0 sind lokalen Wetterstatistiken (hier: Berechnung ohne meteorologische Korrektur) zu entnehmen.

6. Bildung des Beurteilungspegels

Bei der in Kapitel 5 dargestellten Berechnung der am Immissionsort zu erwartenden Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ der Einzelquellen wird von einer kontinuierlichen Einwirkung der Geräuschquellen ausgegangen. Treten verkürzte Einwirkzeiten in den Beurteilungszeiträumen (tags: 6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr / nachts: ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr) auf, so sind diese durch Zeitabschläge DT beim Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen $L_{AT}(LT)$ zu berücksichtigen.

$$DT = 10 \lg \left(\frac{T_{EWZ}}{T_{BZ}} \right)$$

mit DT Zeitabschlag in [dB]
 T_{EWZ} Einwirkzeit in [h]
 T_{BZ} Beurteilungszeitraum, z.B. tags: 16h / nachts 1h

Die Angaben zu den im akustischen Modell angesetzten Einwirkzeiten sind den Quellbeschreibungen in Kapitel 4 zu entnehmen. Sofern keine explizite Angabe gemacht wurde, ist von einer kontinuierlichen Einwirkung auszugehen.

Die Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen k werden für jeden Immissionsort durch energetische Addition und gegebenenfalls Berücksichtigung weiterer Zuschläge für Ton- / Informationshaltigkeit, für Impulshaltigkeit zu einem Beurteilungspegel L_r zusammengefasst.

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_{BZ}} \sum_k T_{EWZ,k} 10^{0,1(L_{AT,k}(LT) + K_T + K_I)} \right] dB(A)$$

mit L_r A-bewerteter Beurteilungspegel am Immissionsort in [dB(A)]
 $L_{AT,k}(LT)$ A-bewerteter Langzeitmittelungspegel der Quelle k am Immissionsort in [dB(A)]
 $T_{EWZ,k}$ Einwirkzeit in [h] der Einzelquelle k
 $T_{BZ,k}$ Beurteilungszeitraum, z.B. tags: 16h / nachts 1h
 K_T Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit
 K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit

Tabelle 5: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge

Größe	Wert [dB]	Beschreibung
C_{met}	ohne	Berechnung ohne meteorologische Korrektur
K_T	0	Die Geräusche sind nicht ton- und / oder informationshaltig, so dass keine derartigen Zuschläge vergeben werden
K_I	-	die Impulshaltigkeit der Einzelgeräusche wird im Emissionsansatz berücksichtigt.

7. Ergebnis der Beurteilung

Auf der Grundlage der in Kapitel 4.2 zusammengefassten Emissionsansätze wurden über das akustische Modell die Beurteilungspegel des Bolzplatzes punktuell an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet. Es sind folgende Immissionen durch die Nutzung des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen zu erwarten:

Tabelle 6: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen

Immissionsort		Höhe	Immissionsrichtwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung		
Name	ID		aRZ	RZ	aRZ	RZ		aRZ	RZ
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Vor dem Steintor 60 (FSt 109)	IO1	5,8	55,0	50,0	51,1	51,1	nein	-3,9	1,1
Vor dem Steintor (FSt 110)	IO2	5,8	55,0	50,0	52,9	52,9	nein	-2,1	2,9
Vor dem Steintor (FSt 109), informativ	IO3	5,8	55,0	50,0	54,1	54,1	nein	-0,9	4,1

An den maßgeblichen Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte nach Kapitel 3 tags außerhalb der Ruhezeiten eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten werden die Immissionsrichtwerte um bis zu 2,9 dB(A) überschritten. Nachts findet keine Nutzung der Anlage statt. Die Nutzung des Bolzplatzes ist ohne Lärmschutzmaßnahmen außerhalb der Ruhezeiten mit einer Betriebszeit von:

- 09.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr möglich
(Schließung des Platzes während der Ruhezeiten).

Die Überschreitung der Immissionsrichtwerte in der Ruhezeit war zu erwarten, da die Entfernung zwischen Immissionsort IO1 und Bolzplatz nur ca. 42 m beträgt. Nach /8/, siehe dort Tabelle 16, werden die Anhaltswerte für Abstände in Abhängigkeit der Betriebsnutzung für Bolzplätze im WA bei Ganztagsbetrieb mit 100 m angegeben.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Berechnungen für die Nutzung des Bolzplatzes mit den notwendigen Lärmschutzmaßnahmen für eine ganztägige Betriebszeit dargestellt, wobei zwei Varianten der Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) untersucht werden.

7.1 Ergebnisse der Beurteilung mit Lärminderungsmaßnahmen

Nutzung des Bolzplatzes ganztags

bei Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) an der östlichen Baugrenze

Um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte auch während der Ruhezeiten zu gewährleisten, ist die Errichtung einer Lärmschutzwand an der Nordwest- und der Südwestseite des Bolzplatzes erforderlich:

- **Lärmschutz-Wand 1 (LSW 1)**
 - **Höhe: 4,5 m**
 - **Länge: 26 m gesamt, 12,50 m Nordwestseite, 13,50 m Südwestseite**
 - **Absorptionseigenschaften: innen (bolzplatzseitig) absorbierend
außen reflektierend (wie Mauerwerk)**

Die Lage der Lärmschutz-Wand ist in Bild 2 dargestellt.

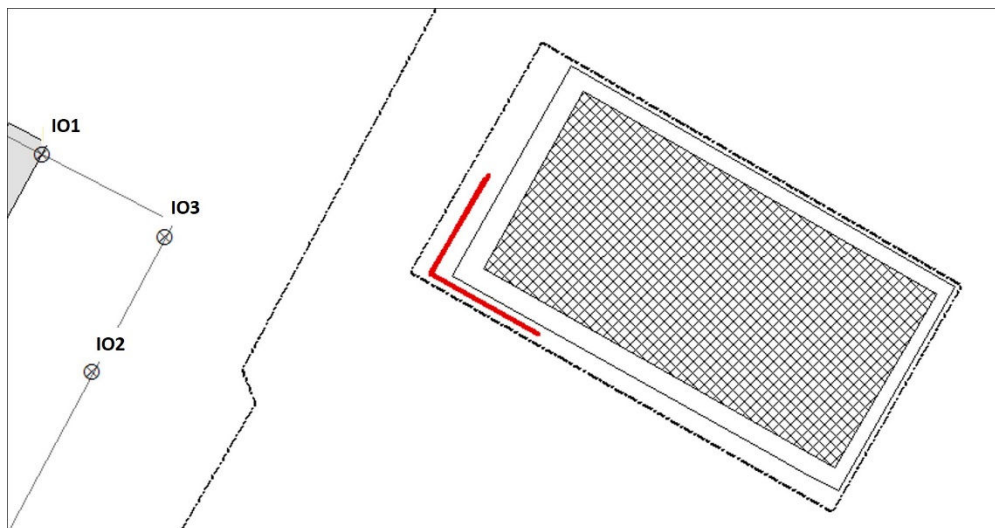


Bild 2: Darstellung LSW1 und LSW2

Mit der angegebenen Lärmschutzwand (LSW1) sind die folgenden Beurteilungspegel zu erwarten:

Tabelle 7: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen mit LSW 1

Immissionsort		Höhe	Immissionsrichtwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung		
Name	ID		aRZ	RZ	aRZ	RZ		aRZ	RZ
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Vor dem Steintor 60 (FSt 109)	IO1	5,8	55,0	50,0	48,6	48,6	nein	-6,4	-1,4
Vor dem Steintor (FSt 110)	IO2	5,8	55,0	50,0	49,8	49,8	nein	-5,2	-0,2
Vor dem Steintor (FSt 109) informativ	IO3	5,8	55,0	50,0	50,8	50,8	nein	-4,2	0,8

Durch den Betrieb des Bolzplatzes werden mit der oben angegebenen Lärmschutzwand bei einer Ganztagsnutzung die dargestellten Immissionsrichtwerte eingehalten. Selbst am informativen Immissionsort IO3 kommt es nur zu geringfügigen Überschreitungen von unter 1 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten.

Nutzung des Bolzplatzes ganztags

bei Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) in einer Bau-Linie mit den bestehenden Gebäuden

Erfolgt die Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) in einer Bau-Linie mit den bestehenden Gebäuden, das heißt, dass der Abstand vom Immissionsort zum Bolzplatz für IO2 größer als für IO1 ist, so kann die oben angegebene Lärmschutzwand in ihrer Höhe reduziert werden:

- **Lärmschutz-Wand 2 (LSW 2)**
 - **Höhe: 2,5 m**
 - **Länge: 26 m gesamt, 12,50 m Nordwestseite, 13,50 m Südwestseite**
 - **Absorptionseigenschaften: innen (bolzplatzseitig) absorbierend**
außen reflektierend (wie Mauerwerk)

(Lage siehe Bild 2: Darstellung LSW1 und LSW2)

Mit der angegebenen Lärmschutzwand (LSW2) sind die folgenden Beurteilungspegel zu erwarten:

Tabelle 8: Beurteilungspegel des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen mit LSW 2

Immissionsort		Höhe	Immissionsrichtwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung		
Name	ID		aRZ	RZ	aRZ	RZ		aRZ	RZ
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Vor dem Steintor 60 (FSt 109)	IO1	5,8	55,0	50,0	49,8	49,8	nein	-5,2	-0,2
Vor dem Steintor (FSt 110) <i>informativ</i>	IO2	5,8	55,0	50,0	51,0	51,0	nein	-4	1,0
Vor dem Steintor (FSt 109) <i>informativ</i>	IO3	5,8	55,0	50,0	52,7	52,7	nein	-2,3	2,7

Durch den Betrieb des Bolzplatzes werden am relevanten Immissionsort IO1 mit der oben angegebenen Lärmschutzwand (LSW2) bei einer Ganztagsnutzung die dargestellten Immissionsrichtwerte eingehalten.

7.2 Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Als relevantes Einzel-Ereignis, das durch die Nutzung des Bolzplatzes entsteht, ist nach Kapitel 4.2 der Maximalpegel $L_{W\text{Amax}} = 116 \text{ dB(A)}$, der beim Schießen auf ein Tor mit Maschendraht aus Metall durch Jugendliche/Erwachsene im Tageszeitraum entsteht.

Tabelle 9: Beurteilungspegel des Maximalpegels des Bolzplatzes an Sonn- und Feiertagen ohne LSW

Immissionsort		Höhe	Immissionsrichtwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung		
Name	ID		aRZ	RZ	aRZ	RZ		aRZ	RZ
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Vor dem Steintor 60 (FSt 109)	IO1	5,8	85,0	80,0	72,3	72,3	nein	-12,7	-7,7
Vor dem Steintor (FSt 110)	IO2	5,8	85,0	80,0	74,2	74,2	nein	-10,8	-5,8
Vor dem Steintor (FSt 109) informativ	IO3	5,8	85,0	80,0	75,8	75,8	nein	-9,2	-4,2

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 30 dB tags und / oder 20 dB nachts durch kurzzeitige Geräuschspitzen ist nicht zu erwarten.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurden auf der Grundlage des in Kapitel 4.2 dargestellten Emissionsansatzes über das akustische Modell die zu erwartenden Geräusch-Immissionen des Bolzplatzes an den maßgeblichen Immissionsorten punktuell sowie auch flächendeckend berechnet und mit den nach Freizeitlärmrichtlinie zulässigen Immissionsrichtwerten verglichen.

Die planungsrechtliche Einstufung der Gebietsnutzung allgemeines Wohngebiet (WA) für die umliegenden Immissionsorte IO1 bis IO3 erfolgte nach den Vorgaben des B-Planes „Am Kamp“ /12/. Der maßgebliche Immissionsort für die Bewertung des Bolzplatzes ist der Immissionsort IO1 auf dem bebauten Flurstück 109. Für das unbebaute Flurstück 110 wurde der Immissionsort IO2 an die nordöstliche Bebauungsgrenze gesetzt obwohl eine Neubebauung in einer Bau-Linie mit den bestehenden Gebäuden „Vor dem Steintor“ 56 und „Vor dem Steintor“ 60 zu erwarten ist. Der Immissionsort IO3 wurde nur informativ dargestellt, da das Grundstück nicht unbebaut ist.

Ohne Lärmschutzwand ergaben sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Ruhezeit, was zu erwarten war, da die Entfernung zwischen Immissionsort IO1 und Bolzplatz nur ca. 42 m beträgt und die Anhaltswerte für Abstände für Bolzplätze im WA bei Ganztagsbetrieb nach /8/ mit 100 m angegeben werden.

Um die Überschreitung der Immissionsrichtwerte bei einer Ganztagsnutzung zu vermeiden, wurden Lärmschutzwände für folgende Szenarien berechnet:

- LSW1- Höhe 4,5 m
 - Nutzung des Bolzplatzes ganztags,
 - bei Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) an der östlichen Baugrenze
- LSW2- Höhe 2,5 m
 - Nutzung des Bolzplatzes ganztags,
 - bei Bebauung des Flurstücks 110 (IO2) in einer Bau-Linie mit den bestehenden Gebäuden

Durch den Betrieb des Bolzplatzes werden mit den angegebenen Lärmschutzwänden LSW1 und LSW2 für beide Varianten die in Kapitel 3 dargestellten Immissionsrichtwerte eingehalten.

Einzelne kurze Pegelspitzen, die den Immissionsrichtwert am jeweiligen Immissionsort um mehr als 30 dB tags und/oder 20 dB nachts überschreiten, sind durch den Betrieb des Bolzplatzes nicht zu erwarten.

Der Betrieb des Bolzplatzes ist somit aus schallimmissionsrechtlicher Sicht für beide Varianten genehmigungsfähig.

fachlich Verantwortlicher:



H. Schmidl

ECO AKUSTIK

Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Phys. H. Schmidl

An der Sülze 1, 39179 Barleben
Tel.: +49 (0)39203 60-229
Fax: +49 (0)39203 60-894
mail@eco-akustik.de

Bearbeiter:



Dipl.-Phys. Böttge

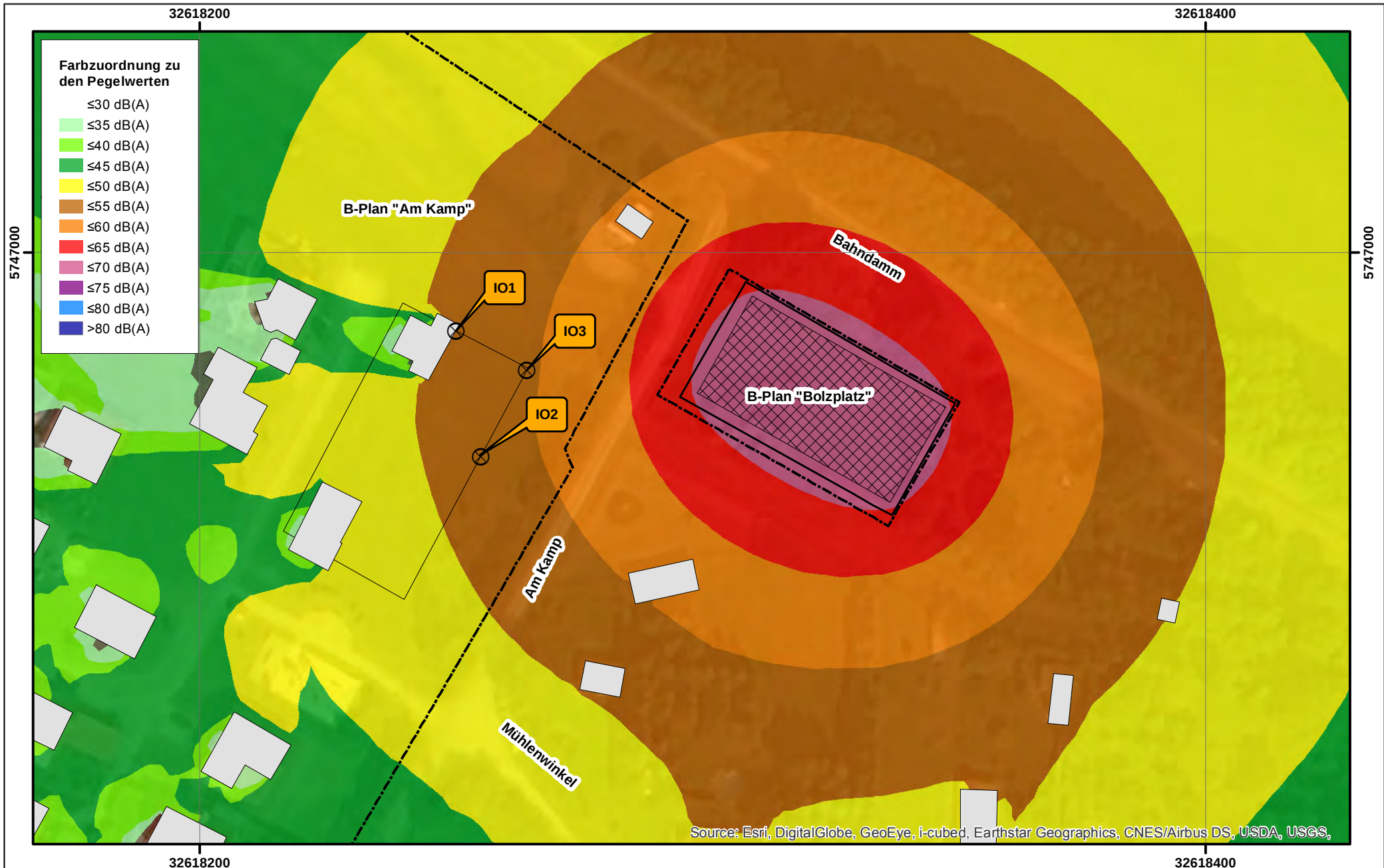
Anlagen

Anlage 1 – Farbige Lärmkarte ohne LSW für den Tageszeitraum, außerhalb und innerhalb der Ruhezeit

.....21

Anlage 2 – Farbige Lärmkarte mit LSW1 für den Tageszeitraum, außerhalb und innerhalb der Ruhezeit 22

Anlage 3 – Farbige Lärmkarte mit LSW2 für den Tageszeitraum, außerhalb und innerhalb der Ruhezeit 23

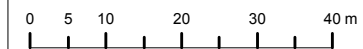


Auftraggeber
Stadt Ilsenburg (Harz)
Harzburger Str. 24
38871 Ilsenburg (Harz)

Auftragnehmer
ECO Akustik
An der Sülze 1
39179 Barleben
Tel: (039203)60229

**Immissionsprognose für die Schaffung von Baurecht für einen Bolzplatz
in der Stadt Ilsenburg im OT Drübeck**

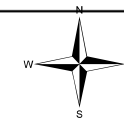
hier: Lärmkarte außerhalb und innerhalb der Ruhezeit
Beurteilungszeitraum: 9:00 - 13:00 Uhr und 15:00 - 20:00 Uhr bzw. 13:00 - 15:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,8m, Berechnungsraster: 2m



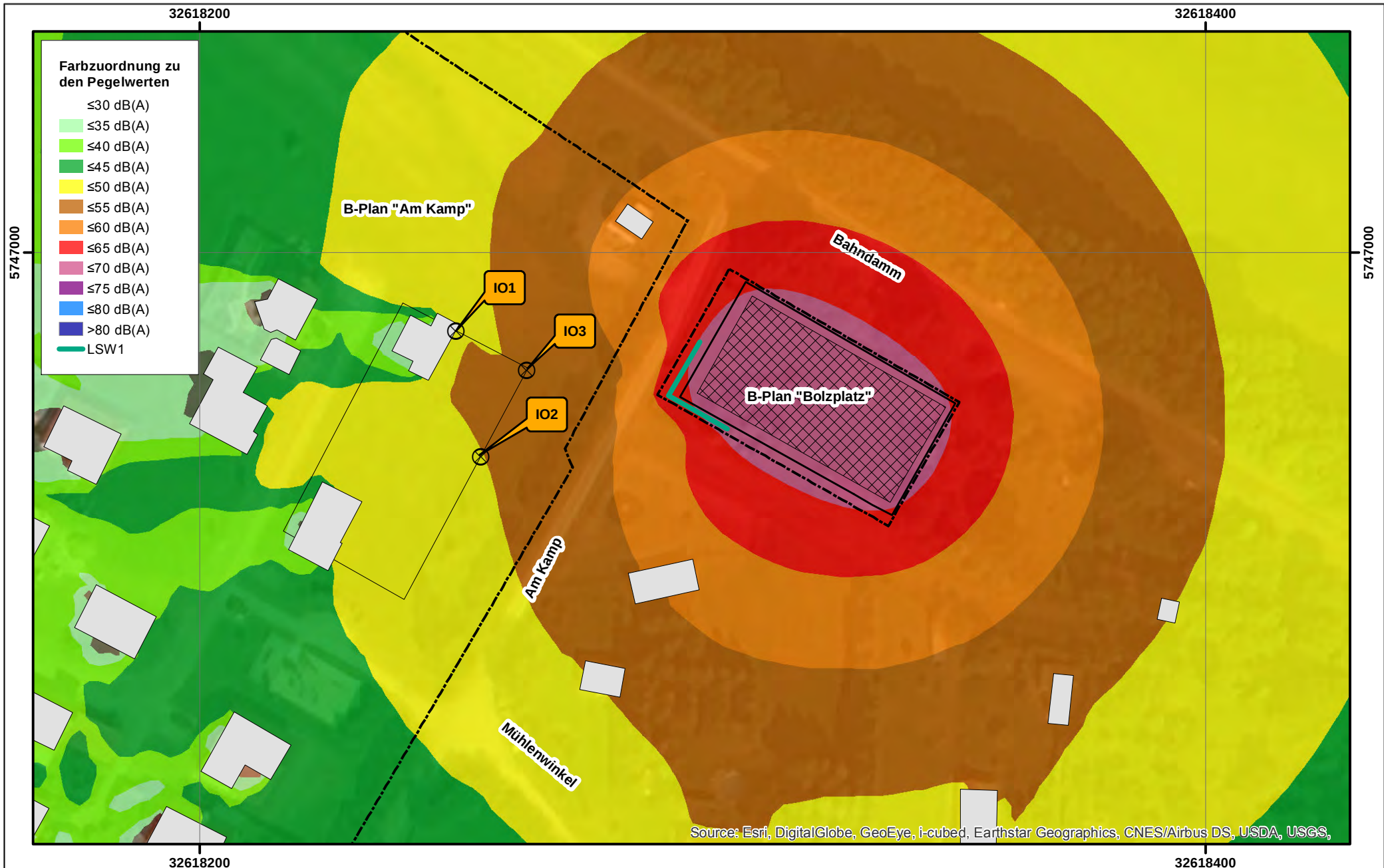
Datum: 04.01.2017

Anlage 1

ECO AKUSTIK



1:1.000

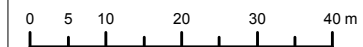


Auftraggeber
Stadt Ilsenburg (Harz)
Harzburger Str. 24
38871 Ilsenburg (Harz)

Auftragnehmer
ECO Akustik
An der Sülze 1
39179 Barleben
Tel: (039203)60229

Immissionsprognose für die Schaffung von Baurecht für einen Bolzplatz in der Stadt Ilsenburg im OT Drübeck

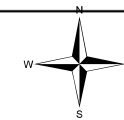
hier: Lärmkarte außerhalb und innerhalb der Ruhezeit mit LSW1
Beurteilungszeitraum: 9:00 - 13:00 Uhr und 15:00 - 20:00 Uhr bzw. 13:00 - 15:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,8m, Berechnungsraster: 2m



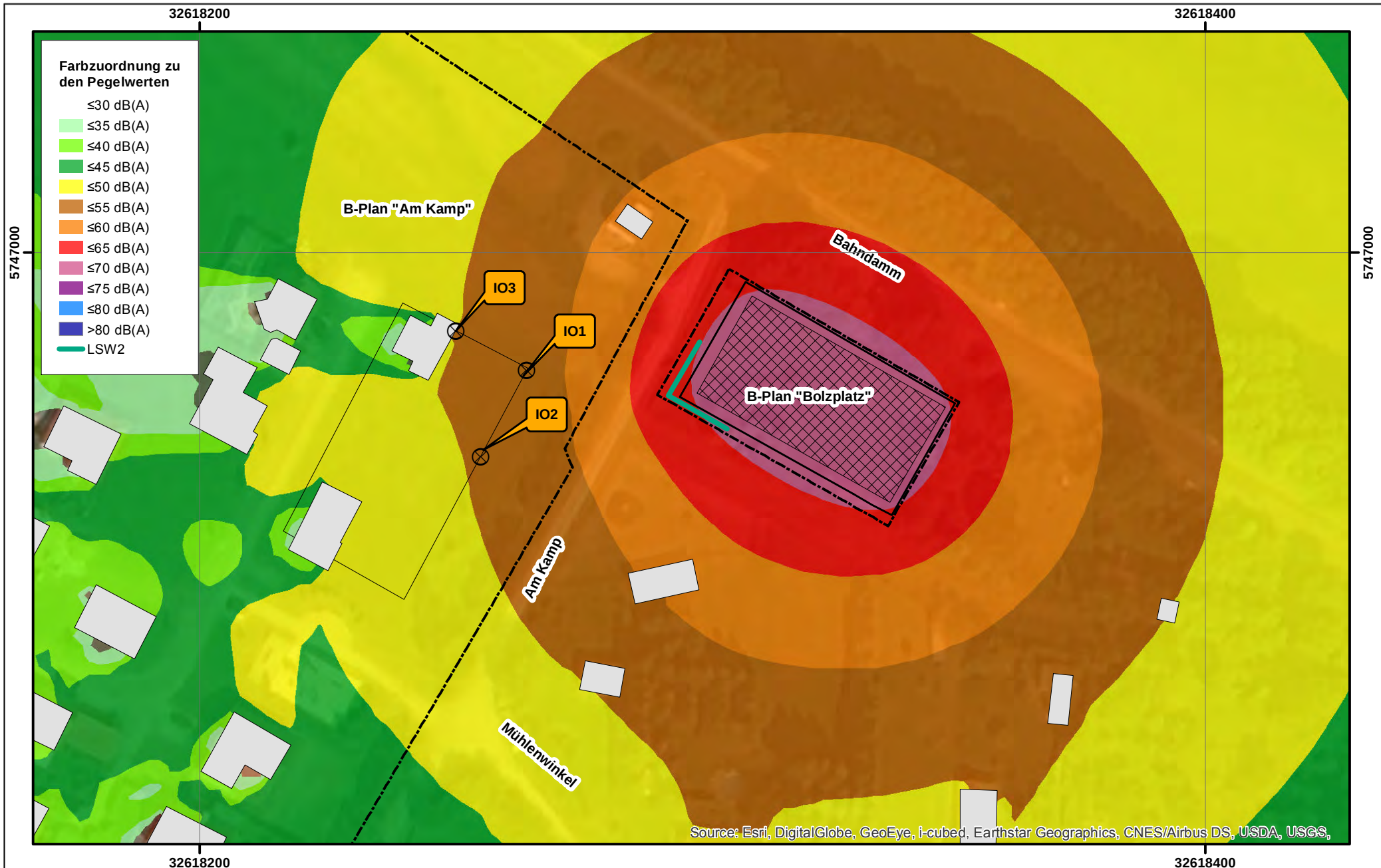
Datum: 04.01.2017

Anlage 2

ECO AKUSTIK



1:1.000

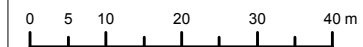


Auftraggeber
Stadt Ilsenburg (Harz)
Harzburger Str. 24
38871 Ilsenburg (Harz)

Auftragnehmer
ECO Akustik
An der Sülze 1
39179 Barleben
Tel: (039203)60229

**Immissionsprognose für die Schaffung von Baurecht für einen Bolzplatz
in der Stadt Ilsenburg im OT Drübeck**

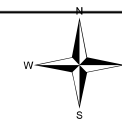
hier: Lärmkarte außerhalb und innerhalb der Ruhezeit mit LSW2
Beurteilungszeitraum: 9:00 - 13:00 Uhr und 15:00 - 20:00 Uhr bzw. 13:00 - 15:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,8m, Berechnungsraster: 2m



Datum: 04.01.2017

Anlage 3

ECO AKUSTIK



1:1.000