

Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Wohnbebauung neben einem Bolzplatz in Völklingen- Fenne

Projektnummer: 19012
Datum: 22.02.2019
Auftraggeber: Stadt Völklingen
Postfach 10 20 40
66310 Völklingen
Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Christel Raab-Walliczek

Ingenieurbüro RaWa
Dipl.-Ing. (FH) Christel Raab-Walliczek

Robert-Koch-Straße 10
54329 Konz

Telefon: 0 65 01/ 6 01 20 29
Telefax: 0 32 22/ 3 48 71 09

E-Mail: info@ib-rawa.de
Homepage: www.ib-rawa.de

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	2
2	Grundlagen	2
2.1	Projektbezogene Grundlagen	2
2.2	Gesetze, Normen, Regelwerke	3
3	Beurteilungsgrundlagen	3
3.1	Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung	3
3.2	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	4
4	Geräuschemissionen	5
4.1	Rahmenbedingungen	5
4.2	Ermittlung der Geräuschemissionen des Bolzplatzes	5
4.2.1	Bolzplatz	5
4.2.2	Streetball	5
4.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen durch den Bolzplatz	6
5	Lärmschutzmaßnahmen	7
6	Schallausbreitungsberechnungen	7
7	Geräuschimmissionen	8
7.1	Beurteilungspegel durch den Bolzplatz	8
7.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	8
8	Zusammenfassung	10
	Anhang	11

Die schalltechnische Untersuchung umfasst 10 Seiten und einen Anhang mit 7 Seiten.

1 Aufgabenstellung

In Völklingen-Fenne soll in der Hausenstraße neue Wohnbebauung entstehen. In direkter Nachbarschaft befindet sich ein Spielplatz mit einem integrierten Bolzplatz. In einer schalltechnischen Untersuchung soll untersucht werden, in wieweit sich der Bolzplatz mit der geplanten Wohnbebauung aus schalltechnischer Sicht vereinbaren lässt.

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen auf die geplante schutzbedürftige Wohnbebauung wird ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt. Grundlage hierfür sind eine Bestandsaufnahme, Katasterauszüge und der Bebauungsplan.

Anhand von Literaturwerten und Nutzungsangaben des Bolzplatzes durch die Stadt Völklingen, werden die Schallemissionen ermittelt. Mit der Lärmausbreitungsberechnungssoftware Soundplan werden Modellrechnungen durchgeführt und die Beurteilungspegel an der geplanten schutzbedürftigen Bebauung ermittelt.

Kinderlärm ist in der Regel als sozialadäquat hinzunehmen. Dennoch ist im Rahmen der Bauleitplanung darauf zu achten, dass keine Missstände geschaffen werden. Deshalb werden zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch den Bolzplatz die Richtwerte der Sportanlagen-Lärmschutz-Verordnung (18.BImSchV) herangezogen.

Falls erforderlich werden Schallschutzmaßnahmen dimensioniert, mit denen die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

Die wesentlichen Untersuchungsschritte sind im vorliegenden Bericht zusammengefasst.

2 Grundlagen

2.1 Projektbezogene Grundlagen

Die vorliegende Untersuchung beruht auf den folgenden Grundlagen:

- /1/ Entwurf für Aufstellung, Hausenstraße Flur 13, 66333 Völklingen, CKB Immobilien KG, Klarenthal, Maßstab 1:200, 15.11.2018
- /2/ Bebauungsplan VI/31 „Wohnpark Hausenstraße“, der Stadt Völklingen, Entwurf Dezember 2018
- /3/ Katasterauszug der Stadt Völklingen, digital per E-Mail vom 24.01.2019
- /4/ Bestandsaufnahme am 6.02.2019
- /5/ Luftbild mit Kataster, Stadt Völklingen per E-Mail vom 02.01.2019
- /6/ Angaben der Stadt Völklingen zur Nutzung des Bolzplatzes, per E-Mail vom 24.01.2019

2.2 Gesetze, Normen, Regelwerke

Die Untersuchung wurde unter Anwendung folgender Normen, Regelwerke, Urteile und Literatur erstellt:

- /7/ 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
- /8/ VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- /9/ VDI 3770 – Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
- /10/ Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Geräusche von Trendsportanlagen - Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball, Augsburg, Juni 2006

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung

Zur Ermittlung und Beurteilung von Lärm, der von Sportanlagen ausgeht, ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) /7/ heranzuziehen.

In der Sportanlagenlärmschutzverordnung werden Immissionsrichtwerte für drei Beurteilungszeiträume (Tags außerhalb der Ruhezeit, Tags innerhalb der Ruhezeit und Nachts) aufgeführt.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel sind Schallausbreitungsberechnungen gemäß VDI 2714 /8/ durchzuführen. Die Beurteilungspegel sind mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen. Für die Beurteilung gelten folgende Zeiten:

	Zeitraum	Beurteilungszeit
werktags		
tags außerhalb Ruhezeit	8-20 Uhr	12 h
tags innerhalb Ruhezeit	6-8 und 20-22 Uhr	je 2 h
nachts	22-6 Uhr	1 h (lauteste Nachtstunde)
sonn- und feiertags		
tags außerhalb Ruhezeit	9-13 und 15-20 Uhr	9 h
tags innerhalb Ruhezeit	7-9, 13-15* und 20-22 Uhr	2 h
nachts	0-7 und 22-24 Uhr	1 h (lauteste Nachtstunde)

Tabelle 1: Beurteilungszeiten der 18. BImSchV - *Die Ruhezeit Sonntags von 13-15 Uhr ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage mehr als vier Stunden umfasst.

Gebietsart	Tags			Nachts
	Außerhalb Ruhezeit	Innerhalb Ruhezeit		
		Mittags Abends	Morgens	
In reinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	50	50	45	35
In Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	55	50	40
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	60	55	45

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV, Werte in dB(A) (Auszug)

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

3.2 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Die Immissionsorte ergeben sich aus dem Entwurf für die geplante Bebauung /1/. Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Es ist geplante die Flächen als Allgemeines Wohngebiet auszuweisen (vgl. Abb. 1). Dementsprechend sind die Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete heranzuziehen.

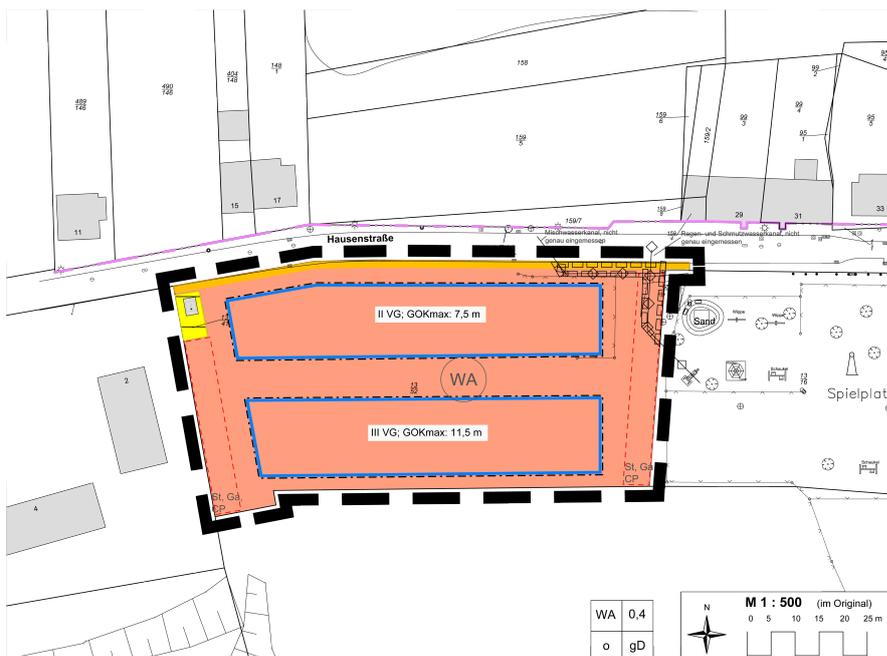


Abbildung 1: Bebauungsplan VI/31 „Wohnpark Hausenstraße“ /2/

4 Geräuschemissionen

4.1 Rahmenbedingungen

Der Bolzplatz ist im Spielplatz integriert und hat eine Größe von 28 m x 18 m. Er ist mit Fußballtoren und mit einem Basketballkorb ausgestattet, so dass von folgenden Nutzungen auszugehen ist:

- Bolzplatznutzung
- Streetball

Nach Angaben der Stadt Völklingen kann man im Rahmen einer Maximalgefahrenabschätzung von einer Nutzung des Bolzplatzes mit 6 Kindern in der Zeit von 9 bis 22 Uhr ausgehen.

4.2 Ermittlung der Geräuschemissionen des Bolzplatzes

4.2.1 Bolzplatz

Die Hauptlärmquellen bei einem Bolzplatz sind die Kommunikationsgeräusche und das Ballspielen selbst.

Für das Fußballspielen mit lautstarker Kommunikation (Kinderschreien) kann bezogen auf die Einzelperson ein Schallleistungspegel von 87 dB(A) angesetzt werden. /9/

Für das Fußballspielen von Jugendlichen und Erwachsenen kann ein Schallleistungspegel von 82 dB(A) angesetzt werden. Dann ist jedoch ein Impulszuschlag von 5 dB zu berücksichtigen. /9/

Bei der Ermittlung der Geräuschemissionen ist im vorliegenden Fall somit unerheblich, ob es sich um Kinder oder Erwachsene handelt.

Legt man den Berechnungen eine Belegung von 8 Personen zugrunde, ergibt sich ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA \text{ Bolzplatz}} = 94,8 \text{ dB(A)}.$$

Bei den Berechnungen wird eine Flächenschallquelle in einer Höhe von 1,6 m über dem Spielfeld berücksichtigt.

4.2.2 Streetball

Um die Geräusche zu berücksichtigen, die entstehen, wenn nicht Fußball sondern **Streetball** gespielt wird, ist gemäß VDI 3770 /9/ bei einem Platz mit einem Korb (3:3 Spieler) ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA \text{ Streetball}} = 87 \text{ dB(A)}$$

und ein Zuschlag für Impulshaltigkeit von 6 dB anzusetzen. Demnach sind die Emissionen auf jeden Fall geringer als bei der Bolzplatznutzung und können somit vernachlässigt werden.

Demnach ist die Bolzplatznutzung aus Sicht der Anwohner die ungünstigere Nutzung und wird den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt.

4.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen durch den Bolzplatz

Zu kurzzeitigen Geräuschspitzen kommt es durch kräftige Schüsse, wenn der Ball gegen den Ballfangzaun oder das Tor trifft oder aber durch lautstarke Zurufe. Laut der Untersuchung „Geräusche von Trendsportanlagen“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt /10/ kommt es dabei zu folgenden Pegelspitzen:

- Kräftiger Schuss: 95...100 dB(A)
- Ball trifft Zaun: 90...100 dB(A)
- Ball trifft Tor: 95...100 dB(A)
- Lautstarker Zuruf: 90...105 dB(A)
- Streetball: 107 dB(A)
- Kinderschreien: 120 dB(A)

Zur Prüfung, ob das Spitzenpegelkriterium an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten wird, wird im folgenden ein Spitzenpegel für Kinderschreien von

$$L_{WAFmax} = 120 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

5 Lärmschutzmaßnahmen

Bereits im Vorfeld wurden die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen ermittelt, die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte erforderlich sind.

Bei den Berechnungen wurden die folgenden Maßnahmen berücksichtigt:

- Beschränkung der Nutzungszeit auf werktags 8-22 Uhr und sonntags 9-22 Uhr
- Lärmschutzwand im südlichen Bereich hinter den Garagen mit einer Höhe von 3 m und einer Länge von 6 m
- Im 1. und 2. Obergeschoss befindet sich auf der Stirnseite des Mehrfamilienhauses kein Immissionsort. Das ist unter folgenden Bedingungen erfüllt:
 - Es gibt kein Fenster oder
 - Das Fenster wird festverglast ausgeführt und lässt sich nicht öffnen oder
 - Es befindet sich kein zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmter Raum hinter dem Fenster

Die Beurteilungspegel am Immissionsort IO-02 werden zwar im Folgenden für alle Stockwerke berechnet, für die Beurteilung maßgeblich ist aber nur das Erdgeschoss.

6 Schallausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan gemäß der 18. BImSchV /7/ auf der Basis der VDI 2714 /8/. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell)
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen)
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.

Die Ergebnisse sind in Form von Raser- und Gebäudelärmkarten dargestellt. Dabei werden jeweils die Schallimmissionen in einer Höhe von 4 m für die Einzelpunktberechnungen jeweils im ungünstigsten Stockwerk angezeigt. Im Anhang sind die Beurteilungspegel in allen Stockwerken aufgelistet.

7 Geräuschimmissionen

Wie in Abschnitt 3 erläutert, gelten in der 18. BImSchV für Sonn- und Feiertage strengere Beurteilungskriterien. Da am Wochenende von einer größeren Nutzung des Bolzplatzes auszugehen ist, stellen die Sonn- und Feiertage den ungünstigsten Fall dar. Deshalb wird sich bei der Darstellung der Geräuschimmissionen auf die Situation sonn- und feiertags beschränkt.

7.1 Beurteilungspegel durch den Bolzplatz

Bei der Beurteilung gemäß der 18. BImSchV ergeben sich an Sonn- und Feiertagen an den Immissionsorten IO-01 und IO-03 Beurteilungspegel von maximal 54 dB(A) in den Ruhezeiten mittags und abends sowie außerhalb der Ruhezeiten. Somit werden die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete eingehalten.

Die Beurteilungspegel im jeweils ungünstigsten Stockwerk sind in Tabelle 3 aufgeführt, in Karte 1 (Seite 9) sind die Ergebnisse grafisch dargestellt.

Aufgrund von unterschiedlichen Recheneinstellungen (Reflexionen, Rechenhöhen etc. kann die flächige Darstellung von den Einzelpunktberechnungen abweichen. Maßgeblich sind die Einzelpunktberechnungen.

Im Anhang sind die Beurteilungspegel aller Immissionsorte mit allen Stockwerken aufgeführt.

Immissionsort	Beurteilungspegel tags		Immissionsrichtwert		Richtwertüberschreitung	
	Morgens	Mittags/ Abends/ Außerh. Ruhezeit	Morgens	Mittags/ Abends/ Außerh. Ruhezeit	Morgens	Mittags/ Abends/ Außerh. Ruhezeit
IO-01 _{1.OG}	-	53,5	50	55	-	-
IO-02 _{EG}	-	52,2			-	-
IO-03 _{2.OG}	-	53,6			-	-

Tabelle 3: Beurteilungspegel sonntags gemäß 18. BImSchV, Werte in dB(A)

7.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Durch kurzzeitige Geräuschspitzen (z.B. durch Kinderschreien) kommt es an den Immissionsorten zu Pegeln von bis zu 85 dB(A). Gemäß der 18. BImSchV sollen einzelne Geräuschspitzen in Allgemeinen Wohngebieten einen Pegel 85 dB(A) in den Ruhezeiten mittags und abends, sowie außerhalb der Ruhezeiten nicht überschreiten. Das Spitzenpegelkriterium wird somit eingehalten.



Karte 1: Raster- und Gebäudelärmkarte Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV sonntags mittags und abends in der Ruhezeit, sowie außerhalb der Ruhezeiten

8 Zusammenfassung

In Völklingen-Fenne soll in der Hausenstraße neue Wohnbebauung entstehen. In direkter Nachbarschaft befindet sich ein Spielplatz mit einem integrierten Bolzplatz. In einer schalltechnischen Untersuchung soll untersucht werden, in wieweit sich der Bolzplatz mit der geplanten Wohnbebauung aus schalltechnischer Sicht vereinbaren lässt.

Zur Schaffung von Baurecht wird ein Bebauungsplan aufgestellt. Darin soll die Fläche als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Kinderlärm ist in der Regel als sozialadäquat hinzunehmen. Dennoch ist im Rahmen der Bauleitplanung darauf zu achten, dass keine Missstände geschaffen werden. Deshalb werden zur Beurteilung der Geräuschemissionen durch den Bolzplatz die Richtwerte der Sportanlagen-Lärmschutz-Verordnung (18.BImSchV) herangezogen. Gemäß 18. BImSchV gelten die folgenden Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (WA):

- tags außerhalb Ruhezeit: 55 dB(A)
- mittags und abends innerhalb der Ruhezeit: 55 dB(A)
- morgens innerhalb Ruhezeit: 50 dB(A)
- nachts: 40 dB(A)

Die Sonn- und Feiertage stellen aufgrund der tendenziell höheren Auslastung des Bolzplatzes bei gleichzeitig strengeren Beurteilungskriterien den ungünstigsten Fall dar. Aus diesem Grund wurde sich bei der Darstellung der Ergebnisse auf die Sonn- und Feiertage beschränkt.

Den Berechnungen wird eine Nutzungszeit von 9 bis 22 Uhr zugrunde gelegt. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass in der gesamten Nutzungszeit 6 Kinder auf dem Bolzplatz spielen. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel von 94,8 dB(A) in der Zeit von 9 bis 22 Uhr.

Es wurden Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert, mit denen die Richtwerte eingehalten werden.

Folgende Lärmschutzmaßnahmen sind erforderlich:

- Beschränkung der Nutzungszeit auf werktags 8-22 Uhr und sonntags 9-22 Uhr
- Lärmschutzwand im südlichen Bereich hinter den Garagen mit einer Höhe von 3 m
- Im 1. und 2. Obergeschoss befindet sich auf der Stirnseite des Mehrfamilienhauses kein Immissionsort.

Unter Berücksichtigung dieser Lärmschutzmaßnahmen können die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV eingehalten werden.

Konz, den 22.02.2019



Dipl.-Ing. (FH) C. Raab-Walliczek

Anhang

A0 Legenden

A0.1 Legende Quellen

A0.2 Legende Einzelpunkte

A0.3 Legende Mittlere Ausbreitung

A1 Mit Lärmschutz

A1.1 Quellen

A1.2 Einzelpunkte

A1.3 Mittlere Ausbreitung

Bolzplatz Völklingen-Fenne Schallquellen

0.1

Legende

Name		Name der Schallquelle
Höhe	m	Höhe über NN
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
D-Omega	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Boden
Tagesgang		Name des Tagesgangs
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Bolzplatz Völklingen-Fenne

Einzelpunkte

0.2

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
LrMo	dB(A)	Beurteilungspegel morgens
LrTaR	dB(A)	Beurteilungspegel tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
RW,Mo	dB(A)	Richtwert morgens
RW,TaR	dB(A)	Richtwert tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
LrMo,diff	dB	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LrMo
LrTaR,diff	dB	Richtwertüberschreitung tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
LMo,max	dB(A)	Maximalpegel Ruhezeit morgens
LTaR,max	dB(A)	Maximalpegel tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
RW,Mo,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Ruhezeit morgens
RW,TaR,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
LMo,max,diff	dB	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LMo,max
LTaR,max,diff	dB	Richtwertüberschreitung Maximalpegel tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends

Bolzplatz Völklingen-Fenne

Mittlere Ausbreitung

0.3

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw(LrMo)	dB	Korrektur Betriebszeiten in der Ruhezeit morgens
dLw(LrTaR)	dB	Korrektur Betriebszeiten tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends
LrMo	dB(A)	Beurteilungspegel morgens
LrTaR	dB(A)	Beurteilungspegel tags außerhalb der Ruhezeit, sowie in Ruhezeit mittags und abends

Bolzplatz Völklingen-Fenne Schallquellen Mit Lärmschutz

1.1

Name	Höhe m	Quelltyp	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	D-Omega dB(A)	Tagesgang	500Hz dB(A)
Bolzplatz	197,60	Fläche	470,44	94,8	68,1	0	0	120	3	9-22 Uhr	94,8

**Bolzplatz Völklingen-Fenne
Beurteilungspegel
Mit Lärmschutz**

1.2

Immissionsort	Nutzung	SW	LrTaR dB(A)	RW,TaR dB(A)	LrTaR,diff dB	LTaR,max dB(A)	RW,TaR,max dB(A)	LTaR,max,diff dB	
IO-01: Reihenhaushaus 1	WA	EG	49,8	55	---	77,7	85	---	
		1.OG	53,5	55	---	82,0	85	---	
IO-02: Mehrfamilienhaus 1	WA	EG	52,2	55	---	80,4	85	---	
		1.OG	57,3	55	2,3	85,2	85	0,2	
		2.OG	57,9	55	2,9	87,2	85	2,2	
IO-03: Mehrfamilienhaus 1	WA	EG	45,0	55	---	78,0	85	---	
		1.OG	52,1	55	---	83,8	85	---	
		2.OG	53,6	55	---	85,4	85	0,4	

Bolzplatz Völklingen-Fenne Mittlere Ausbreitung Mit Lärmschutz

1.3

Schallquelle	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw(LrTaR) dB	LrTaR dB(A)	
Immissionsort IO-01: Reihenhaushaus 1 SW EG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 49,8 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	36,4	-42,2	-1,8	-4,0	-0,1	0,1	49,8	0,0	49,8	
Immissionsort IO-01: Reihenhaushaus 1 SW 1.OG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 53,5 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	36,6	-42,3	-0,4	-1,6	-0,1	0,1	53,5	0,0	53,5	
Immissionsort IO-02: Mehrfamilienhaus 1 SW EG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 52,2 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	26,8	-39,5	-0,6	-5,5	-0,1	0,2	52,2	0,0	52,2	
Immissionsort IO-02: Mehrfamilienhaus 1 SW 1.OG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 57,3 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	27,1	-39,6	-0,1	-0,8	-0,1	0,1	57,3	0,0	57,3	
Immissionsort IO-02: Mehrfamilienhaus 1 SW 2.OG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 57,9 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	27,8	-39,9	0,0	0,0	-0,1	0,1	57,9	0,0	57,9	
Immissionsort IO-03: Mehrfamilienhaus 1 SW EG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 45,0 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	29,2	-40,3	-0,9	-11,6	-0,1	0,1	45,0	0,0	45,0	
Immissionsort IO-03: Mehrfamilienhaus 1 SW 1.OG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 52,1 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	29,5	-40,4	-0,1	-5,1	-0,1	0,0	52,1	0,0	52,1	
Immissionsort IO-03: Mehrfamilienhaus 1 SW 2.OG RW,TaR 55 dB(A) LrTaR 53,6 dB(A)													
Bolzplatz	Fläche	94,8	3	30,1	-40,6	0,0	-3,6	-0,1	0,0	53,6	0,0	53,6	