

Si II. 28. Mai 2013 12:20 WE

→ TB (3)

afi

B7010

H. Leimer
zus Prüfung zus. mit Büro Peutz!
42. (T) 04.06.2013 mit Pol. Wkn.

Schallimmissionsprognose für die geplante Diskothek

Offerstraße 6, Velbert

Schallimmissionsprognose für die geplante Diskothek

Offerstraße 6, Velbert

Auftraggeber:

**Schans Küran
Offerstraße 6
42551 Velbert**

Auftragnehmer:

afi
Arno Flörke
Ingenieurbüro
für Akustik und Umwelttechnik
Kolpingstr. 6
45721 Haltern am See
Tel.: 02364 929794

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Flörke
Dipl.-Ing. Stefan Fleischhacker
Steffen Flörke-Sowa

Haltern am See, 6. Mai 2013


Dipl.-Ing. Arno Flörke

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen	1
2	Grundlagen	1
2.1	Allgemeine Grundlagen	1
2.2	Berechnungsmethodik	4
3	Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht	6
4	Immissionsorte	7
5	Hindernisse	7
6	Schallemissionen	8
6.1	Betriebsablauf	8
6.2	Schallemissionen Gewerbe	8
6.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	12
7	Schallimmissionen	12
8	Schlussfolgerung	13
9	Qualität der Prognose	14

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I:	Emissionsdaten Gewerbelärm
Anlage II:	Frequenzspektrum Schallquellen
Anlage III:	Frequenzspektrum Schalldämm- Werte der Fassadenbauteile
Anlage IV:	Beurteilungspegel Gewerbelärm

KARTENVERZEICHNIS

Karte 1	Übersichtsplan
Karte 2	Lageplan Immissionsorte
Karte 3	Lageplan Schallquellen

I. Zusammenfassung

Herr Schans Küran plant im Erdgeschoss des Gebäudes Offerstraße 6 den Betrieb einer Diskothek und hat deshalb das afi Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage der Betriebsbeschreibung und der Anlagen- und Raumplanungen des Auftraggebers werden die zukünftigen Schallquellen der Diskothek ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen an den umliegenden Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm verglichen. Die Schalldämm-Maße der Fenster sowie die Schallpegelminderungen in den Räumen neben dem Raum mit Beschallung der Tanzflächen wurden vor Ort gemessen.

Grundlage für die Beurteilung der Immissionswerte und die Prognose der Beurteilungspegel ist die TA Lärm.

Als maßgebliche Immissionsorte werden die in der schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 689 "Post- / Offer- / Nedderstraße" in Velbert der Peutz Consult GmbH Bericht F 7044-1 vom 27.07.2012 betrachteten Immissionsorte zu Grunde gelegt.

Immissionsorte	Fassade	Geschosse	Nutzungs-einstufung	Immissions-richtwert dB(A)		Bemerkung
				Tag	Nacht	
Offerstraße 2A+2	West	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 2A+2	Süd	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 3	Stüdwest	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 3A+3B	West	EG-1.OG	MI/MK	60	45	
Nedderstraße 9	Nordwest	EG-3.OG	WA	55	40	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers gem. B-Plan WA
Nedderstraße 11	Nordwest	EG-3.OG	WA	55	40	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers gem. B-Plan WA
Nedderstraße 15	Nordwest	EG-2.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen
Nedderstraße 17	Nordwest	EG-2.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen
Nedderstraße 19	Nordwest	EG-1.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen

Tabelle I-1: Immissionsorte

Gewerbelärm wird von den Räumen außerhalb der Öffnungszeiten nicht emittiert. Als schallemittierende Tätigkeiten und Betriebsabläufe werden die

- die Geräusche aus dem Eingangsbereich durch die Eingangstür,
- die Geräusche aus dem Türbereich zum Raucherunterstand,
- die Emissionen der Fensterflächen,
- die Emissionen der Lüftung über Dach,
- sowie die Geräuschemissionen der Dachflächen über der Bar,
- Parkgeräusche von Kunden,
- Geräusche von Kunden im Hof in dem Raucherbereich,

berücksichtigt. Die Tanzfläche befindet sich im "kleinen Tanzsaal" im Erdgeschoss. Die alte Kegelbahn wird nicht genutzt. Die Bar liegt an der Westwand des Tanzraumes. Die Nebenräume zum Nachbarhaus Offerstraße 2 hin werden nicht zusätzlich beschallt. Der Eingang ist als Schallschleuse mit zwei selbstschließenden Türanlagen ausgebildet. Der Eingang zum Tanzsaal ist ebenfalls mit selbstschließenden Türen versehen. Die beiden Türen zum Ausgang zum Hof (Raucherbereich) sind selbstschließend ausgestattet und dienen ebenfalls als Schallschleuse.

Die Geräusche der Räume werden für die lauteste Nachtstunde beurteilt. Werden in dieser lautesten Nachtstunde die Immissionsrichtwerte eingehalten, werden sie auch am Tage sicher eingehalten, da der Betriebsablauf tagsüber und nachts identisch ist. Es wird von einer Nutzung bis in die frühen Morgenstunden ausgegangen.

Die Räume sollen mit elektrisch verstärkter Musik beschallt werden. Die Beschallung der Räume ist wie in einer sehr lauten Diskothek mit Schallemissionen von 105 dB(A) auf der Tanzfläche angesetzt. Der Schallemissionspegel von 105 dB(A) enthält alle an den Immissionsorten evtl. auftretende Zuschläge für die Impulshaltigkeit und die Tonhaltigkeit.

Vorbelastungen durch andere Gewerbebetriebe liegen während der Nachtzeit nicht vor.

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung sind in Tabelle I-1 aufgeführt.

Immissionsorte	Nutzung	Immissionsrichtwert Nacht dB(A)	Geschoss	Beurteilungspegel Gesamtbelastung dB(A)
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	EG	31.7
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	1.OG	33.6
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	2.OG	40.8
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	3.OG	41.5
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	EG	36.5
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	1.OG	39.8
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	2.OG	43.0
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	3.OG	43.9
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	EG	41.9
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	1.OG	42.0
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	2.OG	42.0
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	3.OG	42.0
OFFERSTR. 3A+3B	MI/MK	45	EG	43.8
OFFERSTR. 3A+3B	MI/MK	45	1.OG	43.9
NEDDERSTR. 9	WA	40	EG	38.6
NEDDERSTR. 9	WA	40	1.OG	38.6
NEDDERSTR. 9	WA	40	2.OG	38.5
NEDDERSTR. 9	WA	40	3.OG	38.5
NEDDERSTR. 11	WA	40	EG	38.5

Immissionsorte	Nut- zung	Immissions- richtwert Nacht dB(A)	Geschoss	Beurteilungspegel Gesamtbelastung dB(A)
NEDDERSTR. 11	WA	40	1.OG	38.6
NEDDERSTR. 11	WA	40	2.OG	38.5
NEDDERSTR. 11	WA	40	3.OG	38.5
NEDDERSTR. 15	MI	45	EG	44.7
NEDDERSTR. 15	MI	45	1.OG	44.8
NEDDERSTR. 15	MI	45	2.OG	44.7
NEDDERSTR. 17	MI	45	EG	44.2
NEDDERSTR. 17	MI	45	1.OG	44.6
NEDDERSTR. 17	MI	45	2.OG	44.5
NEDDERSTR. 19	MI	45	EG	42.0
NEDDERSTR. 19	MI	45	1.OG	42.8
NEDDERSTR. 19	MI	45	2.OG	42.8

Tabelle I-2: Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Während des Betriebes der Diskothek in den Räumen im EG (ohne alte Kegelbahn) des Gebäudes Offerstraße 6 wird an den Immissionsorten in der Offerstraße 2/2A, 3, 3A und 3B und Nedderstraße 15 - 19 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 45 dB(A) nachts und an den Gebäuden Nedderstraße 9 und 11 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 40 dB(A) nachts eingehalten wenn folgende Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden:

- Zumauern der Fenster an der Bar (Tanzraum) mit einem Schalldämm-Maß von mind. 56 dB (z.B. Ausmauern Wandstärke mit Kalksandstein Rohdichteklasse 2,0)
- Notausgangstür an der Bar als Schallschutztür mit einem Schalldämm-Maß von mind. 35 dB
- Eingang als Schallschleuse betreiben
- Ausgang zum Raucherbereich als Schallschleuse betreiben
- Raucherbereich überdachen und Richtung Süden eine Wand als Wind- und Schallschutz errichten. Die Wand und die Überdachung (Dachfläche ca. 10 m²) sind von innen absorbierend auszukleiden. Das Schalldämm-Maß der Wand und der Überdachung sollen mindestens 20 dB betragen
- Die alte Kegelbahn wird während des Diskothekenbetriebes verschlossen.
- Alle anderen Fenster und Türen sind geschlossen zu halten

Bei den angesetzten Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um übliche Maßnahmen, die in Gaststätten und Diskotheken in vergleichbarer Lage eingesetzt werden.

Die kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen durch Türeenschlagen auf dem Parkplatz überschreiten die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nachts um nicht mehr als 20 dB. Damit sind auch keine Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten.

Für die Lärmprognose wurden die gleichen Betriebsansätze für die Lautstärke auf der Tanzfläche (105 dB(A)) und das Parkverkehrsaufkommen von 10 Kfz/h verwendet. Die Abweichungen der Ergebnisse dieser Lärmimmissionsprognose zu dem Lärmgutachten der Peutz Consult GmbH ergeben sich aus dem geringeren Raumnutzungskonzept. Die Kegelbahn wird entgegen der Annahmen in dem Gutachten von Peutz Consult GmbH nicht genutzt. Messungen des Innenpegels in dem Kegelbahnraum bei Beschallung der Tanzfläche ergaben einen Innenraumpegel von < 50 dB(A). Damit emittieren die Fassaden der

Kegelbahn keinen Lärm. Ebenso war für die Begutachtung des B-Planes nicht bekannt, dass die Fenster zur Offerstraße hin zugemauert sind. Hier wurden geringe Schalldämm-Maße für Fenster statt für Mauerwerk angesetzt. Als zusätzliche bauliche Schallschutzmaßnahmen sind das Zumauern der Fenster hinter der Bar zum Hof und eine Schallschutztür im Notausgang zum Hof in die Prognose mit eingeflossen. Mit diesen Schallschutzmaßnahmen können durch die Diskothek die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Damit ist der Betrieb einer Diskothek im Gebäude Offerstraße 6 in jedem Fall möglich und kann damit auch in einem B-Plan z. B. durch eine Kerngebietsausweisung sichergestellt werden. Durch zusätzliche Maßnahmen wie z. B. die Abschirmung des Parkplatzes durch zusätzliche Lärmschutzwände könne die Geräuschimmissionen im Bereich Nedderstraße 17 und 19 noch weiter reduziert werden.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Herr Schans Küran plant im Erdgeschoss des Gebäudes Offerstraße 6 den Betrieb einer Diskothek und hat deshalb das afi Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage der Betriebsbeschreibung und der Anlagen- und Raumplanungen des Auftraggebers werden die zukünftigen Schallquellen der Diskothek ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen an den umliegenden Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm verglichen. Die Schalldämm-Maße der Fenster sowie die Schallpegelminderungen in den Räumen neben dem Raum mit Beschallung der Tanzflächen wurden vor Ort gemessen.

Grundlage für die Beurteilung der Immissionswerte und die Prognose der Beurteilungspegel ist die TA Lärm.

Als maßgebliche Immissionsorte werden die in der schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 689 "Post- / Offer- / Nedderstraße" in Velbert der Peutz Consult GmbH Bericht F 7044-1 vom 27.07.2012 betrachteten Immissionsorte zu Grunde gelegt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden bei der Bearbeitung berücksichtigt:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Bonn, 26. September 2002, zuletzt geändert durch Art. 8 G v. 8.11.2011
- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Bonn, 26. August 1998
- DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, 1976
- VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen Sport und Freizeitanlagen“, September 2012
- „Parkplatzlärmstudie“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- DIN 4109 : „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, November 1989
- Grundrisspläne des Gebäudes Offerstraße 6, Architekt Favro, Velbert
- Mündliche Informationen zum Betriebsablauf durch Herrn Küran (Betreiber der Tanzschule Velbert)
- Messung der Schalldämm-Maße Fenster Tanzsaal und Geräuschimmissionen in den schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 689 "Post- / Offer- / Nedderstraße" in Velbert der Peutz Consult GmbH Bericht F 7044-1 vom 27.07.2012
- Nebenräumen, afi ,19.04.2013

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Grundlagen

Frequenz und Schalldruckpegel

Eine Schallwelle entsteht dadurch, dass Luftteilchen aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht werden und Druckschwankungen verursachen. Der größte Schwingungsaussschlag (Amplitude) p als Maß der Druckschwankungen in der Einheit Pascal (Pa) und die Frequenz f (An-

afi Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik, Haltern am See

zahl der Druckschwankungen pro Sekunde) in der Einheit Hertz (Hz) sind die beiden charakteristischen Größen einer Schallwelle. Eine Schallwelle mit nur einer Frequenz wird als Ton bezeichnet, die Überlagerung von Schallwellen vieler verschiedener Frequenzen und verschiedener Amplituden als Geräusch oder, wenn es als lästig empfunden wird, üblicherweise als Lärm. Wird ein Geräusch in seine Frequenzteile zerlegt, so erhält man das Frequenzspektrum.

Die Schalldruckempfindlichkeit des Ohres reicht von 20×10^{-6} Pa (Hörschwelle bei 2.000 Hz, mit P_0 bezeichnet) bis etwa 20 Pa (Schmerzschwelle), was einem Empfindlichkeitsbereich von 1:1.000.000 entspricht. Um derart große Zahlen in den Berechnungen zu vermeiden, wurde ein logarithmischer Maßstab und in diesem Zusammenhang der Schalldruckpegel L (kurz: Schallpegel) mit der Recheneinheit dB (Dezibel) eingeführt. Auf dieser Skala reicht dann die Empfindlichkeit des Ohres von 0 bis 120 dB.

Der logarithmische Maßstab hat zur Folge, dass zwei Schallquellen mit dem gleichen Schalldruck p_I und damit dem gleichen Schallpegel L_I nicht zusammen einen Gesamtschallpegel von $2 \times L_I$, sondern von $L_I + 3$ dB erzeugen.

Frequenzbewertung

Untersuchungen haben ergeben, dass der Mensch Geräusche gleichen Schallpegels bei tiefen und hohen Frequenzen leiser hört als bei etwa 1.000 bis 6.000 Hz. Deshalb werden zwei Töne gleichen Schallpegels, aber unterschiedlicher Frequenz verschieden laut empfunden. Dieser Effekt ist bei leisen Geräuschen sehr stark ausgeprägt; bei sehr lauten Geräuschen verschwindet er aber fast vollständig.

Um diesen Eigenschaften des menschlichen Gehörs gerecht zu werden, wurden Frequenzbewertungen eingeführt. Mit ihnen werden die Schallpegel im Bereich unterhalb 1.000 Hz und oberhalb 5.000 Hz vermindert, im Zwischenbereich dagegen teilweise erhöht. Diese Frequenzbewertungen mit den Kennzeichnungen A, B und C gelten für folgende Schallpegelbereiche:

Schallpegel kleiner als 55 dB	A-Bewertung
Schallpegel zwischen 55 und 85 dB	B-Bewertung
Schallpegel größer als 85 dB	C-Bewertung

Die so ermittelten Schallpegel werden mit dem Buchstaben der jeweiligen Bewertung gekennzeichnet, z. B. dB(A). Zur Lärmbewertung hat sich international die A-Bewertung durchgesetzt.

Zeitliche Mittelung

Typisch für den Verkehrslärm ist, dass die Geräusche unregelmäßig auftreten und der jeweilige Schallpegel stark schwankt. Um hier Vergleiche anstellen zu können, wurde eine Mittelung zeitlich schwankender Geräusche eingeführt. Dabei wird die im betrachteten Zeitraum bei schwankenden Schallpegeln insgesamt abgestrahlte Schallenergie ermittelt und daraus ein konstanter Schallpegel bestimmt, der derselben Schallenergie verteilt über denselben Zeitraum entspricht.

Mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle nimmt der Immissionspegel stark ab. Eine Abstandsverdoppelung im Nahbereich führt zu einer Abnahme von ca. 3 dB(A), im Fernbereich um ca. 4 dB(A). Bewuchs und Bebauung zwischen Straße und Immissionsort führen zu zusätzlichen Pegelminderungen.

Einfluss von Wind und Temperatur

Da sich Wind- und Schallgeschwindigkeit überlagern, erhält man unterschiedliche Schallausbreitungsbedingungen mit und gegen den Wind. Bei der Berechnung von Immissionspegeln werden solche Witterungseinflüsse dadurch berücksichtigt, dass immer eine leichte Mitwindsituation zugrunde gelegt, also ein ungünstiger Fall betrachtet wird.

Bestimmung von Emissionen und Immissionen

Der Emissionspegel

Bei der Planung von Verkehrswegen oder der Ansiedlung von Wohnungen stellt sich vor allem für Anwohner die Frage, welche Schallpegel nach der Realisierung dieser Maßnahmen zu erwarten sind.

Beim Erstellen entsprechender Prognosen wird zunächst der Emissionspegel ermittelt. Darunter ist der zu erwartende Mittelungspegel zu verstehen, bezogen auf eine Entfernung von 25 Metern zur jeweiligen Fahrbahnmitte bei freier Schallausbreitung und getrennt für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr). Für gewerbliche Anlagen und Sportstätten wird der Schallleistungspegel bestimmt, der von der Anlage oder Teilen der Anlage verursacht werden wird. Diese Schallleistungen werden dann je nach räumlicher Verteilung der Schallquellen zu Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen umgerechnet.

Der Immissionspegel

Liegt der Emissionspegel vor, wird in einem zweiten Schritt der Immissionspegel ermittelt. Darunter versteht man den am Immissionsort, z. B. vor einem Hausfenster auftretenden Mittelungspegel. Bei seiner Berechnung werden die örtlichen Verhältnisse wie Abstände von den Straßenwegen, Abschirmung durch Wände usw. berücksichtigt.

Lärmwirkungen

Vegetative und physiologische Wirkungen

Die Aktivierung des zentralen und vegetativen Nervensystems durch Geräusche ruft weitere Reaktionen hervor, z. B.:

- a) Erhöhung der Muskelspannung und Hautfeuchtigkeit
- b) Verengung der peripheren Hautgefäße und Absinken der Hauttemperatur

Diese Reaktionen entziehen sich der menschlichen Willenskontrolle. Ihre Reizschwellen liegen unterschiedlich hoch. Die Hautfeuchtigkeit erhöht sich z. B. bei einer Pegelzunahme von 3 bis 5 dB(A), die peripheren Hautgefäße verengen sich bei Pegelsteigerungen von 5 bis 10 dB(A). Auch die Art der Reaktionen ist individuell sehr unterschiedlich.

Störungen von Schlaf und Entspannung

Um einschlafen zu können, muss der Organismus zur Ruhe kommen. Dem können Schallreize jedoch entgegenwirken, so z. B., wenn starke Pegelschwankungen ohne längere Geräuschpausen, hohe Spitzenpegel, lästige oder informationshaltige Geräusche (z. B. Geflüster) auftreten.

Störungen von Leistungen

Leistungen können durch störende Geräusche beeinträchtigt werden. Kreatives Denken, Problemlösungsaktivität und Konzentration werden eher gestört als einfachere, sich wiederholende Tätigkeiten. Hierbei sind jedoch Persönlichkeitsfaktoren, individuelle Ablenkbarkeit, Motivation usw. von größter Bedeutung für das Ausmaß der Störung.

2.2 Berechnungsmethodik

Zur Bestimmung der Beurteilungspegel des Gewerbelärms wird aus den berechneten oder gemessenen Schalldruckpegeln der einzelnen Schallquellen der Schallleistungspegel berechnet. Für alle Außenschallquellen wird aus dem Schallleistungspegel der Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2 für die Teilzeiten des Betriebes der Schallquellen berechnet. Bei allen Berechnungen werden die ersten beiden Reflexionen an reflektierenden Flächen, die sich in 30 m Abstand von der Schallquelle oder dem Immissionsort befinden berücksichtigt. Die Dämpfung aufgrund von Bodeneffekten A_{gr} wird entsprechend des Kapitels 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 berechnet. Bei den vorkommenden Geräuschen handelt es sich nicht um reine Töne. Der Beurteilungspegel ergibt sich nach Kapitel A.1.4 des Anhangs der TA-Lärm durch die Berücksichtigung der Dauer der Teilzeiten T_i und der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit und Impulshaltigkeit aus der energetischen Summe der Pegel aller Schallquellen. Die Beurteilungspegel werden für die lauteste Stunde in der Nacht berechnet. Es wird der Langzeitmittelungspegel berechnet. Es wird zur Berechnung des Langzeitmittelungspegels eine Gleichverteilung des Windes und $C_0 = 2$ dB angesetzt.

Für die maßgeblichen Immissionsorte werden die Beurteilungspegel in 0,5 m Abstand vor der Fassade mit dem Programm LimA, Version 8.11 berechnet. Das Berechnungsprogramm teilt Flächenschallquellen in Linienschallquellen auf, die dann für die Ausbreitungsberechnung verwendet werden. Die Tabellen im Anhang beziehen sich jeweils auf eine Schallquelle. Wird diese Schallquelle während der Berechnung in mehrere Teilschallquellen unterteilt, stellen die angegebenen Werte in den Tabellen der Anhänge eine Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter dar.

Als Hindernisse werden die vorhandenen und geplanten Gebäude mit ihren Traufhöhen berücksichtigt. Die Topographie des Betriebsgeländes und die Gebäudehöhen wurden den Planunterlagen entnommen. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen den Höhendaten des Landesvermessungsamtes NRW.

Berechnung der Beurteilungspegel nach DIN ISO 9613 Teil 2

Unter Berücksichtigung der Ab- und Zuschläge kann der Schall, der beim Nachbarn ankommt (L_r) insgesamt nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_r = L_w + (D_1 + K_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}) - C_{met}$$

Schallquelle
Richt- und Raumwirkung
Abstand, Luft, Boden-
absorption, Abschirmung
Meteorologische Korrektur

Richtwirkung D_1 und Raumwinkelmaß K_0

Eine Richtwirkung der Schallquellen wird bei der Berechnung nur in Einzelfällen z. B. bei den Luftansaugöffnungen verwendet. Für die anderen Schallquellen werden keine Richtwirkungen angesetzt.

Die Schallabstrahlung der Schallquellen in den Voll-, Halb- oder Viertelraum werden durch das Raumwinkelmaß K_0 berücksichtigt.

$$K_0 = 10 \cdot \lg \frac{4 \cdot \pi}{\Omega} \text{ dB}$$

Ω = Raumwinkel in π

Abstandsmaß A_{div}

$$A_{div} = \left[20 \lg \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \right] \text{ dB}$$

d : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort in m

d_0 : 1 m

Luftabsorption A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{\alpha \cdot d}{1000} \text{ dB}$$

α aus Tabelle 2 der DIN ISO 9613 T 2

d : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort in m

Boden – und Meteorologiedämpfungsmaß

$$A_{gr} = 4,8 - (2hm/d)(17 + (300/d))$$

A_{gr} : nach 7.3.2 der DIN ISO 9613 T 2

Abschirmung

$$A_{bar} = D_z - A_{gr} \geq 0$$

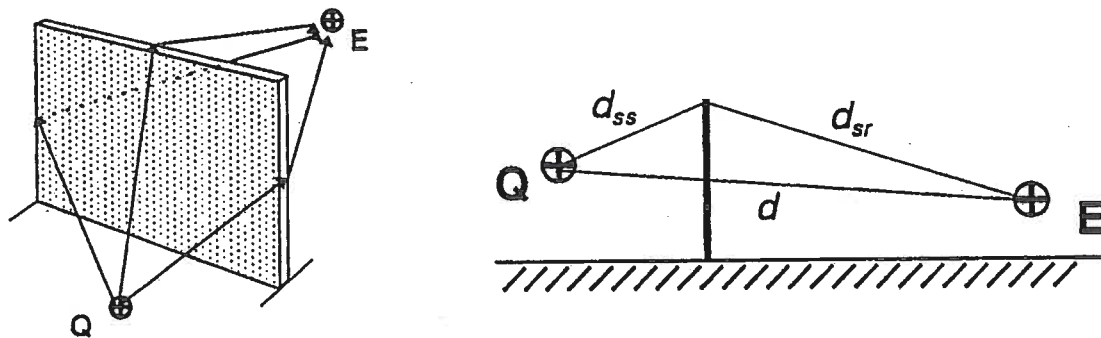


Abb. 7: Prinzip der Schallumleitung bei Schallschirmen

Die Reduzierung des Schalls ergibt sich zu

$$D_z = 10 \lg [3 + (20/\lambda) z K_{met}]$$

Mit

$$K_{met} = \exp[-(1/2000) \sqrt{d_{ss} d_{sr} d / 2z}]$$

$$z = (d_{ss} + d_{sr}) - d$$

Meteorologische Korrektur C_{met}

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r) / d_p] dB$$

h_s : Höhe der Quelle in m

h_r : Höhe des Aufpunktes in m

d_p : Auf die Bodenebene projizierter Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

C_0 : Korrekturfaktor (hier konstant mit 2 angenommen)

3 Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinflüssen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche müssen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so betrieben werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

In der TA-Lärm sind dazu Immissionsrichtwerte aufgeführt, bei deren Unterschreitung ein angemessener Schutz vor Lärm zu erwarten ist. Die berechneten Beurteilungspegel werden deshalb anhand der folgenden Werte beurteilt:

Nutzung	Einzuhaltende Schallimmissionen			
	> 10 Ereignisse/Jahr		Seltene Ereignisse	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Kurgebiete, Pflegeheime, Krankenhäuser	45	35	70	55
Reine Wohngebiete	50	35	70	55
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40	70	55
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60	45	70	55
Gewerbegebiet	65	50	70	55
Industriegebiet	70	70	-	-

Tabelle 3-1: Schallimmissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbelärm

Für den Gewerbelärm werden zusätzlich kurzzeitige Geräuschspitzen beurteilt. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten. Bei einer Beurteilung von seltenen Ereignissen dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Richtwerte in Gewerbegebieten am Tage um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A) überschreiten. In den Gebieten mit empfindlicheren Nutzungen (MI, WA, WR, Kliniken) dürfen einzelne Geräuschspitzen die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB(A) am Tage und 10 dB(A) in der Nacht überschreiten.

4 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden die in der schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 689 "Post- / Offer- / Nedderstraße" in Velbert der Peutz Consult GmbH Bericht F 7044-1 vom 27.07.2012 betrachteten Immissionsorte zu Grunde gelegt.

Immissionsorte	Fassade	Geschosse	Nutzungs-einstufung	Immissions-richtwert dB(A)		Bemerkung
				Tag	Nacht	
Offerstraße 2A+2	West	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 2A+2	Süd	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 3	Südwest	EG-3.OG	MI/MK	60	45	
Offerstraße 3A+3B	West	EG-1.OG	MI/MK	60	45	
Nedderstraße 9	Nordwest	EG-3.OG	WA	55	40	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers gem. B-Plan WA
Nedderstraße 11	Nordwest	EG-3.OG	WA	55	40	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers gem. B-Plan WA
Nedderstraße 15	Nordwest	EG-2.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen
Nedderstraße 17	Nordwest	EG-2.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen
Nedderstraße 19	Nordwest	EG-1.OG	MI	60	45	Nutzung lt. Angaben des Auftraggebers im unbeplanten Innenbereich MI wie bei früheren Beurteilungen

Tabelle 4-1: Immissionsorte

Bei allen Immissionsorten handelt es sich um Punkte in 0,5m Abstand vor den Fassaden der Gebäude.

5 Hindernisse

Als Hindernisse werden die vorhandenen Gebäude mit ihren Traufhöhen berücksichtigt. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen den Höhendaten der Bez. Reg. Köln (ehem. Landesvermessungsamte NRW) (Laserscan-Daten).

6 Schallemissionen

6.1 Betriebsablauf

Gewerbelärm wird von den Räumen außerhalb der Öffnungszeiten nicht emittiert. Als schallemittierende Tätigkeiten und Betriebsabläufe werden die

- die Geräusche aus dem Eingangsbereich durch die Eingangstür,
- die Geräusche aus dem Türbereich zum Raucherunterstand,
- die Emissionen der Fensterflächen,
- die Emissionen der Lüftung über Dach,
- sowie die Geräuschemissionen der Dachflächen über der Bar,
- Parkgeräusche von Kunden,
- Geräusche von Kunden im Hof in dem Raucherbereich,

berücksichtigt. Die Tanzfläche befindet sich im "kleinen Tanzsaal" im Erdgeschoss. Die alte Kegelbahn wird nicht genutzt. Die Bar liegt an der Westwand des Tanzraumes. Die Nebenräume zum Nachbarhaus Offerstraße 2 hin werden nicht zusätzlich beschallt. Der Eingang ist als Schallschleuse mit zwei selbstschließenden Türanlagen ausgebildet. Der Eingang zum Tanzsaal ist ebenfalls mit selbstschließenden Türen versehen. Die beiden Türen zum Ausgang zum Hof (Raucherbereich) sind selbstschließend ausgestattet und dienen ebenfalls als Schallschleuse.

Die Geräusche der Räume werden für die lauteste Nachtstunde beurteilt. Werden in dieser lautesten Nachtstunde die Immissionsrichtwerte eingehalten, werden sie auch am Tage sicher eingehalten, da der Betriebsablauf tagsüber und nachts identisch ist. Es wird von einer Nutzung bis in die frühen Morgenstunden ausgegangen.

Die Räume sollen mit elektrisch verstärkter Musik beschallt werden. Die Beschallung der Räume sind wie in einer sehr lauten Diskothek mit Schallemissionen von 105 dB(A) auf der Tanzfläche angesetzt. Der Schallemissionspegel von 105 dB(A) enthält alle an den Immissionsorten evtl. auftretende Zuschläge für die Impulshaltigkeit und die Tönhaltigkeit. Vorbelastungen durch andere Gewerbebetriebe liegen während der Nachtzeit nicht vor.

6.2 Schallemissionen Gewerbe

Gasträume

Für den Tanzraum mit Beschallung der Tanzfläche wird ein üblicher Rauminnenpegel inkl. Impulszuschlag und evtl. an den Immissionsorten anfallender Tönhaltigkeitszuschlag von 105 dB(A) angesetzt. Für den Eingangsbereich, den Ausgang zum Raucherbereich, die Bar und die Notausgänge wurden vor Ort die Minderung der Rauminnenpegel im Bezug auf einen Rauminnenpegel von 105 dB(A) auf der Tanzfläche gemessen. Entsprechend werden für die Räume folgende Rauminnenpegel angesetzt:

Raum	Rauminnenpegel für Geräuschprognose dB(A)	Betriebszeit	
		Tag	Nacht
Tanzraum	105	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Bar	95	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Nebenraum 1	90	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Eingang	75	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Kickerraum	80	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Notausgang 1	80	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Notausgang 2	80	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Vorraum Nebeneingang	95	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Nebeneingang	70	8-22 Uhr	lauteste Stunde

Tabelle 6-1: Rauminnenpegel Räume

Während der gesamten Nutzungszeit werden als pessimistische Annahme diese Pegel als Innenraumpegel angenommen. Weiterhin wird angenommen, dass die Türen im Eingangsbereich und zum Raucherbereich als Teil der Schallschleusen selbsttätig schließen. Die Fenster im Tanzraum und im Nebenraum zur Offerstraße hin sind zugemauert, die Fenster zur Bar hin müssen als bauliche Schallschutzmaßnahme noch zugemauert werden. Für die Fassadenelemente ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

Schallquelle	Rauminnenpegel L_{Ai} dB(A)	Querschnittsfläche m^2	Schalldämm-Maß dB	Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	Betriebszeit Tag t_h	Betriebszeit Nacht t_h
Dach Bar	95	23.6	siehe Anlage III	70.4	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Eingangstür	75	7.6	0 dB	78.2	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster Bar	95	13.3	siehe Anlage III	63.7	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster Büro	80	3.6	29 dB	58.2	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster Kicker	80	7.0	29 dB	61.1	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster Nebeneingang	70	2.0	29 dB	45.6	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster Vorraum	95	2.0	29 dB	70.7	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster zugemauert	105	16.1	siehe Anlage III	74.5	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Fenster NR1 zugemauert	90	8.2	siehe Anlage III	56.6	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Notausgang 1	95	1.7	33 dB	40.9	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Notausgang 2	70	3.8	33 dB	69.3	8-22 Uhr	lauteste Stunde
Tür Raucherbereich	70	2.9	0 dB	68.3	8-22 Uhr	lauteste Stunde

Tabelle 6-2: Schallleistungspegel der Fassadenelemente des Gebäudes

Abluftöffnung

Für die Abluftöffnung in 1 m Höhe über Dach wurde ein Schallleistungspegel von 66 dB(A) gemessen.

Schallquelle	Schallleistungspegel L_{wA} dB(A)	Betriebszeit Tag	Betriebszeit Nacht
Abluftöffnung	66	9-22 Uhr	lauteste Stunde

Tabelle 6-3: Schallleistungspegel einer Abluftöffnung

Gäste im Raucherbereich

Es wird angenommen, dass während der gesamten Öffnungszeit der Raucherbereich von 10 Personen belegt ist und die Geräuschemissionen mit einem Biergarten (65 dB(A) je sprechende Person) vergleichbar sind. Für gehobene Sprechweise eines Menschen bzw. Geräuschemissionen eines Biergartens kann ein Schallleistungspegel von 65 dB(A) je sprechende Person angenommen werden. Von den angenommenen Personen sprechen 50 % gleichzeitig. Der Schallleistungspegel ergibt sich dann aus der Gleichung (3). Der Impulzzuschlag von 6,4 dB ist in dem Schallleistungspegel enthalten.

$$L_w = 65 \text{ dB(A)} + 10 \lg(N/2) + 9,5 - 4,5(N/2) \quad (3)$$

L_w : Schallleistungspegel des Gästebereiches, Höhe 1,6 m über Grund

N: Anzahl der Gäste

Schallquelle	Schallleistungspegel L_{wA} dB(A)	Betriebszeit Tag	Betriebszeit Nacht
10 Gäste im Raucherbereich	78,4	9-22 Uhr	lauteste Stunde

Tabelle 6-4: Schallleistungspegel der Gäste außerhalb des Gebäudes

Pkw-Parkplatz

Der Schallleistungspegel des Pkw-Parkplatzes wird nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ermittelt.

$$L_{wMA,1h} = L_{W0} + \Delta L_{PA} + 10 \lg N n_{Park} \quad (4)$$

L_{W0} : 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h

ΔL_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart - 4 dB(A) für Gäste Diskothekenparkplatz

n_{Park} : Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (10 Wechsel je h)

n_{gesamt} : Anzahl der Stellplätze gesamt: 10 Stellplätze

Ki: Zuschlag für Berücksichtigung der Messungen des Schallleistungspegels nach dem Taktmaximalpegelverfahren: 4 dB(A)

Schallquelle	Anzahl der Stellplätze	Anzahl der Parkplatzbewegungen/h	Schallleistungspegel 9-22 Uhr dB(A)	Schallleistungspegel Nacht dB(A)
Parkplatz	10	10	81	81

Tabelle 6-5: Schallemissionen des Pkw-Parkplatzes

6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die lautesten kurzzeitigen Geräuschspitze tagsüber und nachts ist durch das Türeenschlagen auf dem Parkplatz mit 97 dB(A) zu erwarten. Schon in einem Abstand von 16 m ist der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet nachts durch dieses Geräusch um nicht mehr als 20 dB überschritten. Der Abstand zu den maßgeblichen Immissionsorten im Mischgebiet beträgt 20 m. Damit sind keine Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten.

7 Schallimmissionen

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung sind in Tabelle I-1 aufgeführt.

Immissionsorte	Nut- zung	Immissions- richtwert Nacht dB(A)	Geschoss	Beurteilungspegel Gesamtbelastung dB(A)
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	EG	31.7
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	1.OG	33.6
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	2.OG	40.8
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	3.OG	41.5
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	EG	36.5
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	1.OG	39.8
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	2.OG	43.0
OFFERSTR. 2A+2	MI/MK	45	3.OG	43.9
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	EG	41.9
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	1.OG	42.0
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	2.OG	42.0
OFFERSTR. 3	MI/MK	45	3.OG	42.0
OFFERSTR. 3A+3B	MI/MK	45	EG	43.8
OFFERSTR. 3A+3B	MI/MK	45	1.OG	43.9
NEDDERSTR. 9	WA	40	EG	38.6
NEDDERSTR. 9	WA	40	1.OG	38.6
NEDDERSTR. 9	WA	40	2.OG	38.5
NEDDERSTR. 9	WA	40	3.OG	38.5
NEDDERSTR. 11	WA	40	EG	38.5
NEDDERSTR. 11	WA	40	1.OG	38.6
NEDDERSTR. 11	WA	40	2.OG	38.5
NEDDERSTR. 11	WA	40	3.OG	38.5
NEDDERSTR. 15	MI	45	EG	44.7
NEDDERSTR. 15	MI	45	1.OG	44.8
NEDDERSTR. 15	MI	45	2.OG	44.7
NEDDERSTR. 17	MI	45	EG	44.2
NEDDERSTR. 17	MI	45	1.OG	44.6
NEDDERSTR. 17	MI	45	2.OG	44.5
NEDDERSTR. 19	MI	45	EG	42.0
NEDDERSTR. 19	MI	45	1.OG	42.8
NEDDERSTR. 19	MI	45	2.OG	42.8

Tabelle 7-1: Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Während des Betriebes der Diskothek in den Räumen im EG (ohne alte Kegelbahn) des Gebäudes Offerstraße 6 wird an den Immissionsorten in der Offerstraße 2/2A, 3, 3A und 3B und Nedderstraße 15 - 19 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 45 dB(A) nachts und an den Gebäuden Nedderstraße 9 und 11 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 40 dB(A) nachts eingehalten wenn folgende Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden:

- Zumauern der Fenster an der Bar (Tanzraum) mit einem Schalldämm-Maß von mind. 56 dB (z.B. Ausmauern Wandstärke mit Kalksandstein Rohdichteklasse 2,0)
- Notausgangstür an der Bar als Schallschutztür mit einem Schalldämm-Maß von mind. 35 dB
- Eingang als Schallschleuse betreiben
- Ausgang zum Raucherbereich als Schallschleuse betreiben
- Raucherbereich überdachen und Richtung Süden eine Wand als Wind- und Schallschutz errichten. Die Wand und die Überdachung (Dachfläche ca. 10 m²) sind von innen absorbierend auszukleiden. Das Schalldämm-Maß der Wand und der Überdachung sollen mindestens 20 dB betragen
- Die alte Kegelbahn wird während des Diskothekenbetriebes verschlossen
- Alle anderen Fenster und Türen sind geschlossen zu halten

Bei den angesetzten Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um üblich Maßnahmen, die in Gaststätten und Diskotheken in vergleichbarer Lage eingesetzt werden.

Die kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen durch Türeenschlagen auf dem Parkplatz überschreiten die Immissionsrichtwert der TA-Lärm nachts um nicht mehr als 20 dB. Damit sind auch keine Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten.

8 Schlussfolgerung

Während des Betriebes der Diskothek in den Räumen im EG (ohne alte Kegelbahn) des Gebäudes Offerstraße 6 wird an den Immissionsorten in der Offerstraße 2/2A, 3, 3A und 3B und Nedderstraße 15 - 19 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 45 dB(A) nachts und an den Gebäuden Nedderstraße 9 und 11 der Immissionsrichtwert der TA-Lärm von 40 dB(A) nachts eingehalten wenn folgende Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden:

- Zumauern der Fenster an der Bar (Tanzraum) mit einem Schalldämm-Maß von mind. 56 dB (z.B. Ausmauern Wandstärke mit Kalksandstein Rohdichteklasse 2,0).
- Notausgangstür an der Bar als Schallschutztür mit einem Schalldämm-Maß von mind. 35 dB
- Eingang als Schallschleuse betreiben.
- Ausgang zum Raucherbereich als Schallschleuse betreiben.
- Raucherbereich überdachen und Richtung Süden eine Wand als Wind- und Schallschutz errichten. Die Wand und die Überdachung sind von innen absorbierend auszukleiden. Das Schalldämm-Maß der Wand und der Überdachung sollen mindestens 20 dB betragen.
- Die alte Kegelbahn wird während des Diskothekenbetriebes verschlossen.
- Alle anderen Fenster und Türen sind geschlossen zu halten.

Durch kurzzeitige Geräuschspitzen sind ebenfalls keine Konflikte zu erwarten.

Für die Lärmprognose wurden die gleichen Betriebsansätze für die Lautstärke auf der Tanzfläche (105 dB(A)) und das Parkverkehrsaufkommen von 10 Kfz/h verwendet. Die

Abweichungen der Ergebnisse dieser Lärmimmissionsprognose zu dem Lärmgutachten der Peutz Consult GmbH ergeben sich aus dem geringeren Raumnutzungskonzept. Die Kegelbahn wird entgegen der Annahmen in dem Gutachten von Peutz Consult GmbH nicht genutzt. Messungen des Innenpegels in dem Kegelbahnraum bei Beschallung der Tanzfläche ergaben einen Innenraumpegel von < 50 dB(A). Damit emittieren die Fassaden der Kegelbahn keinen Lärm. Ebenso war für die Begutachtung des B-Planes nicht bekannt, dass die Fenster zur Offerstraße hin zugemauert sind. Hier wurden geringe Schalldämm-Maße für Fenster statt für Mauerwerk angesetzt. Als zusätzliche bauliche Schallschutzmaßnahmen sind das Zumauern der Fenster hinter der Bar zum Hof und eine Schallschutztür im Notausgang zum Hof in die Prognose mit eingeflossen. Mit diesen Schallschutzmaßnahmen können durch die Diskothek die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Damit ist der Betrieb einer Diskothek im Gebäude Offerstraße 6 in jedem Fall möglich und kann damit auch in einem B-Plan z. B. durch eine Kerngebietsausweisung sichergestellt werden. Durch zusätzliche Maßnahmen wie z. B. die Abschirmung des Parkplatzes durch zusätzliche Lärmschutzwände könne die Geräuschimmissionen im Bereich Nedderstraße 17 und 19 noch weiter reduziert werden.

9 Qualität der Prognose

Die in dieser Schall-Ausbreitungs-Prognose berechneten Ausbreitungsbedingungen können von der realen Ausbreitungsbedingung für den Schall abweichen. Die Beurteilungspegel hängen von den schwankenden Witterungsbedingungen, Bewuchs und Abschirmungen durch Boden und Hindernisse ab.

Die Topographie wurde entsprechend der vorliegenden Daten ebenso berücksichtigt wie bekannte künstliche Hindernisse. Für die Witterungsbedingungen wurde die Gleichverteilung des Windes und $C_0 = 2$ dB angesetzt.

Die geschätzte Genauigkeit der Prognose wird in der DIN ISO 9613 Teil 2 Tabelle 5 für Abstände zwischen Immissionsort und Schallquelle zwischen unter 100 m mit $\pm 1,5$ -3 dB angegeben. Bei den hier vorliegenden Geräuschen handelt es sich um breitbandige inkohärente Geräusche. Bei dem hier angewendeten Prognoseverfahren der detaillierten Prognose der Genauigkeitsklasse 2 ergibt sich eine Standardabweichung von ± 2 dB.

Die angesetzten Schallemissionspegel beruhen auf eigenen Messungen und auf Literaturangaben. Die Angaben zu Bauschalldämm-Maßen entstammen eigenen Messungen und Literaturwerten.