



KOHLLEN & WENDLANDT Applikationszentrum Akustik

Ingenieurbüro für Lärmbekämpfung und Schallschutz
18146 Rostock, Uhlenweg 36, Tel.(0381) 681611 Fax (0381) 683037

Schallimmissionsprognose

GP 866/10

**Schalltechnisches Gutachten zur Ermittlung und Bewertung
der Lärmimmissionen zur IV. Änderung des
Bebauungsplanes Nr. 19 „Körkwitzer Weg“
der Stadt Ribnitz-Damgarten**

Auftraggeber : Stadt Ribnitz-Damgarten

Verantwortlich für die Bearbeitung der Aufgabe:

Dipl.Ing. (FH) A. Hauck



Rostock, 24.09. 2010

Diese Prognose enthält 30 Seiten inklusive Anhang.

Gesellschafter
Rüdiger Wendlandt
Jens Hahn

Bankverbindungen
Ostseesparkasse Rostock
Konto-Nr. 260 001 953
BLZ 130 500 00

Telefon: (0381) 681 611
Fax: (0381) 683 037
E-Mail: info@schallschutz-rostock.de
Internet: www.schallschutz-rostock.de

Kohlen & Wendlandt
Applikationszentrum Akustik
Uhlenweg 36
18146 Rostock

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Beurteilungsmaßstäbe	3
3.	Verwendete Unterlagen	4
4.	Örtliche Gegebenheiten und Planungsziele.....	5
5.	Berechnungstechnische Grundlagen.....	5
6.	Emissionsquellen und Emissionskenngrößen	6
6.1	Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr	7
6.2	Geräuschemissionen des Veranstaltungsplatzes für Zirkus.....	7
6.2.1	Geräuschemissionen durch den Veranstaltungsbetrieb	8
6.2.2	Geräuschemissionen beim Auf- bzw. Abbau eines Zirkus	11
7.	Berechnungsergebnisse.....	14
7.1	Verkehrslärmimmissionen.....	14
7.2	Gewerbelärmimmissionen	16
7.3	Gesamtimmissionsbelastung.....	19
8.	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	19
9.	Qualität der Prognose und Ergebnisdiskussion.....	21
10.	Zusammenfassung.....	23

Anhang:

Abb. 6-1: Prognosemodell (Bestand) mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes, der Emissionsquellen und der maßgebenden Immissionsorte

Tab. 6-2 Verkehrsdaten und Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Tab. 7-1 Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen und Summenpegel (Verkehrs- und Gewerbelärm)

Tab. 7-2 Beurteilungspegel für die Gewerbelärmimmissionen

Tab. A bis C Teilbeurteilungspegel und Beurteilungspegel für die Immissionen des Gewerbelärms beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus an den Immissionsorten IO1, IO18 und IO22



1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Entwurfsplanung zur IV. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 19 für das Gebiet „Körkwitzer Weg“ der Stadt Ribnitz-Damgarten waren die Geräuschimmissionen der von außen auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche und der innerhalb des Gebietes durch geplante Flächennutzungen entstehenden Geräuschquellen zu ermitteln und mit den gebietspezifischen schalltechnischen Orientierungswerten zu vergleichen. Von den Untersuchungsergebnissen waren die textlichen und zeichnerischen immissionsschutzfachlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan abzuleiten.

Das Applikationszentrum Akustik wurde mit der Erstellung des schalltechnischen Gutachtens beauftragt.

2. Beurteilungsmaßstäbe

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung sind den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Regel Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte zugeordnet. Deren Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgte gemäß DIN 18005 [2] getrennt nach Geräuscharten. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung waren folgende Geräuscharten zu untersuchen :

- Verkehrslärm durch die Straßen Rostocker Str., Am See und Körkwitzer Weg und
- Gewerbelärm durch die zukünftige Nutzung eines Teils des Plangebietes als Veranstaltungsplatz für Zirkus

Für die im Plangebiet vorgesehenen und in der Nachbarschaft vorhandenen Flächennutzungen gelten die in Tabelle 2-1 aufgeführten Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1 Beiblatt 1.

Tabelle 2-1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietsstatus	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45 (40)
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50 (45)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert ist für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen anzuwenden.

Die Orientierungswerte beziehen sich auf den Beurteilungszeitraum Tag in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr und den Beurteilungszeitraum Nacht in der Zeit von 22.00 bis 06.00 Uhr.

Gewerbliche Emittenten sind im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes als Anlagen anzusehen und haben damit hinsichtlich des Schallschutzes gegenüber benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes die für diese Flächen geltenden Orientierungswerte einzuhalten.



Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel für gewerbliche Anlagen ist der Immissionspegel bei Geräuscheinwirkung während der Zeiten mit erhöhter Störwirkung¹ in Wohn- und Krankenhausgebieten sowie für Pflegeeinrichtungen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu erhöhen. Im Beurteilungszeitraum Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Der mit den Orientierungswerten zu vergleichende Beurteilungspegel ergibt sich durch energetische Pegeladdition der zeitraum- und emittentenbezogenen Mittelungspegel aller zur jeweiligen Emittentengruppe gehörenden Teilschallquellen. Durch Pegelkorrekturen werden Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit, Einwirkdauer sowie Zeiten erhöhter Störwirkung zusätzlich berücksichtigt.

In durch bestehende öffentliche Verkehrswege vorbelasteten Bereichen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Zuvor ist die Einhaltung der Orientierungswerte unter Berücksichtigung aktiver Schallschutzmaßnahmen zu überprüfen.

3. Verwendete Unterlagen

Das schalltechnische Gutachten wurde auf der Grundlage nachfolgend aufgeführter Unterlagen, Richtlinien, Vorschriften, Gesetze bzw. zusätzlich relevanter Daten erarbeitet:

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| [1] | BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz |
| [2] | DIN 18005, Teil 1 | Schallschutz im Städtebau,
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| [3] | TA-Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 6. Allgemeine
Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz |
| [4] | DIN ISO 9613-2 | Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren |
| [5] | VDI 2720 | Schallschutz durch Abschirmung im Freien |
| [6] | RLS-90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen |
| [7] | Parkplatzlärmstudie | Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen
und Omnibusbahnhöfen; Bayerisches Landesamt
für Umweltschutz, Heft 89, 6. überarbeitete Auflage, August 2007 |
| [8] | VDI 3770 | Sport- und Freizeitanlagen
Emissionskennwerte technischer Schallquellen |
| [9] | DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise |

¹ Zeiten mit erhöhter Störwirkung nach [3]: an Werktagen 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und
20.00 bis 22.00 Uhr

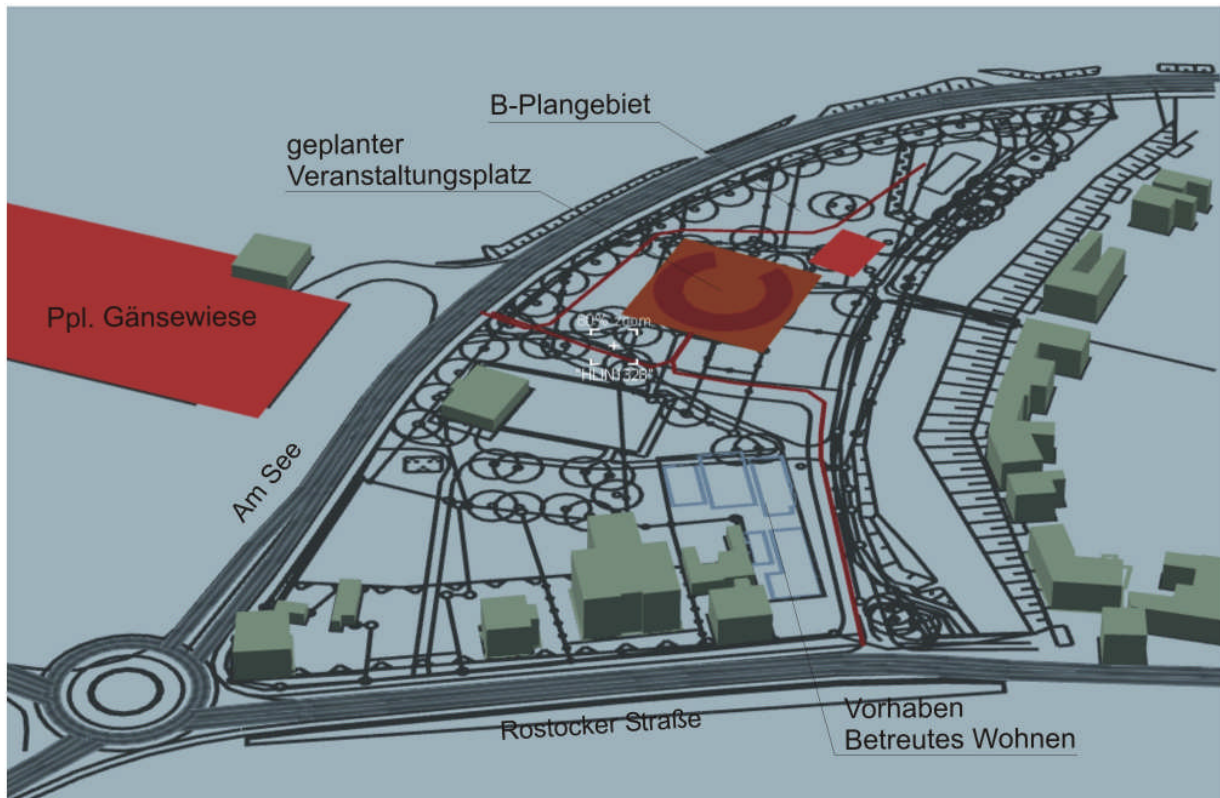


Abb. 5-1: Auszug aus dem Prognosemodell

6. Emissionsquellen und Emissionskenngrößen

Die Geräuschemissionen der innerhalb des Plangebietes geplanten Flächennutzungen und der in der Nachbarschaft vorhandenen Geräuschquellen wurden auf Grundlage von Angaben des Auftraggebers und unter Verwendung der unter Punkt 3 aufgeführten Richtlinien und Unterlagen berechnet.

Die für die Schallausbreitung relevanten Eigenschaften und Parameter der maßgebenden Geräuschquellen werden nachfolgend beschrieben. In der Tabelle 6-1 sind alle im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschquellen aufgeführt. Die Lage der Geräuschquellen kann der Abb. 6-1 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

Tabelle 6-1: Übersicht der im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschquellen

Bezeichnung	Benennung der Teilschallquelle	Emissionspegel	Höhe der Schallquelle
Verkehrslärm			
Q1.1 und Q1.2	Rostocker Straße	Tabelle 6-2	0,5 m
Q2.1 und Q2.2	Rostocker Str./Lange Straße		
Q3.1 und Q3.2	Am See		
Q4.1 und Q4.2	Körkwitzer Weg		
Q5.1 bis Q5.4	Kreisverkehr Abs. 1 bis 4		

Fortsetzung Tabelle 6-1:

Bezeichnung	Benennung der Teilschallquelle	Emissionspegel in dB(A)	Höhe der Schallquelle
Gewerbelärm			
Q6.1	Zuschauer; Kommunikation	Tabelle 6-3	2 m
Q6.2	Zuschauer; Beifall		
Q7a/b	Beschallungsanlage	Tabelle 6-4	4 m
Q8	Besucherparkverkehr	Tabelle 6-5	0,5 m
Q9.1 und Q9.2	Zu- und Abgänge des Veranstaltungsortes	Tabelle 6-6	1,5 m
Q10	Fahrtweg des Lkw-Transportverkehrs	Tabelle 6-7	0,5 m
Q11	Lkw-Stellplätze	Tabelle 6-8	0,5 m
Q12	Auf-/Abbau des Zirkuszeltens	Tabelle 6-9	1,0 m

6.1 Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr

Die Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr wurden gemäß DIN 18005 nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 [6] berechnet. Für die vorhandene Verkehrssituation wurden die Verkehrsdaten vom Stadtbauamt der Stadt Ribnitz-Damgarten bereitgestellt [11]:

Die Ermittlung der Verkehrsgeräusche erfolgte auf der Grundlage einer im Jahr 2006 durchgeführten Verkehrsmengenzählung am Verkehrsknoten Rostocker Str. – Am See – Körkwitzer Weg. Für den Prognosezeitraum wurde eine stagnierende Verkehrsentwicklung im innerstädtischen Bereich angenommen, so dass die Verkehrsdaten des Bestands auch für die Prognose angesetzt wurden. Berücksichtigt wurde dabei auch, dass der überregionale Straßenverkehr durch die vorhandene Ortsumgehung um die Innenstadt herum geleitet wird.

Die für die einzelnen Straßenabschnitte zugrundegelegten Verkehrsmengen M und die daraus berechneten Emissionspegel sind in der Tabelle 6-2 (s. Anhang) aufgeführt. Zu beachten ist, dass im Prognosemodell die Straßenabschnitte durch getrennte Richtungsfahrbahnen abgebildet wurden. Für die Richtungsfahrbahnen eines Straßenabschnitts ergeben sich hierdurch teilweise verschiedene Emissionspegel.

Bei der Berechnung der Emissionspegel wurden für den maßgeblichen Lkw-Anteil p am Gesamtverkehr die Tabellenwerte der RLS-90 zugrundegelegt.

Die Verkehrsmengen innerhalb des Kreisverkehrs wurden aus den Angaben zu den Fahrtrichtungsströmen des Verkehrsknotens ermittelt. Dabei wurden die Verkehrsströme getrennt für Pkw und Lkw ermittelt. Bei LKW wurde der aufgepflasterte Innenkreis des Kreisverkehrs mit einer Oberflächenkorrektur von $D_{StrO} = 3 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

6.2 Geräuschemissionen des Veranstaltungsortes für Zirkus

Der nördliche Teil des Plangebietes ist als Veranstaltungsort für Zirkus geplant. Ausgehend von der Flächengröße ist der Veranstaltungsort für kleine bis mittlere Zirkuszelte mit einem Durchmesser bis ca. 32 m geeignet. Die auf dem Veranstaltungsort entstehenden Geräuschemissionen können prinzipiell unterteilt werden, in

- Geräusche durch den Veranstaltungsbetrieb und
- Geräusche beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen



Die maßgeblichen Geräuschemissionen während des Veranstaltungsbetriebes entstehen durch den Betrieb einer Beschallungsanlage, durch verhaltensbezogene Geräusche der Besucher und durch den Besucherparkverkehr. Die pegelbestimmende Geräuschquelle wird in der Regel die elektroakustische Beschallungsanlage sein. Beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen entstehen die maßgeblichen Geräuschemissionen durch zahlreiche Lkw-Transporte. In der Regel erfolgt der Auf- bzw. Abbau innerhalb eines Tages, so dass diese Geräusche mit hoher Wahrscheinlichkeit den Bestimmungen für seltene Ereignisse gemäß TA-Lärm [3] zugeordnet werden können.

6.2.1 Geräuschemissionen durch den Veranstaltungsbetrieb

- Geräuschemissionen im Zuschauerbereich

Im Zuschauerbereich entstehen während der Veranstaltungen verhaltensbezogene Geräusche durch Kommunikation und durch das Applaudieren. Die Ermittlung dieser Geräuschemissionen erfolgte in Anlehnung eines in [8] beschriebenen Emissionsansatzes für Sportanlagen. Darin wird zur Ermittlung der Schallpegel von größeren Menschenmengen empfohlen, die Geräuschemission der von den Personen belegten Fläche als flächenbezogene Schalleistung zu bestimmen. Der flächenbezogene Schalleistungspegel für diese Fläche kann gemäß nachfolgender Beziehung berechnet werden:

$$L_{WA''} = L_{WA,1} + 10 \lg n + 10 \lg (k/100\%)$$

mit	$L_{WA''}$	flächenbezogene Gesamtschalleistung der Personenmenge in dB(A)
	$L_{WA,1}$	Schalleistung einer Person in dB(A)
	n	Anzahl der anwesenden Personen pro m ²
	k	Anteil der gleichzeitig sprechenden Personen

In Anlehnung an die in [8] für Personen in Sport- und Freizeitanlagen angegebenen Emissionspegel wurden für die verhaltensbezogenen Geräusche der Besucher folgende Schalleistungspegel L_{WA} in Ansatz gebracht.

Besucheranzahl:	ca. 500 Besucher
normales Sprechen:	Schalleistungspegel $L_{WA} \approx 70$ dB(A)
normales Klatschen:	Schalleistungspegel $L_{WA} \approx 89$ dB(A)

Bezogen auf die Fläche des Zuschauerbereiches von $A \approx 375$ m² beträgt bei der angenommenen Besucheranzahl von 500 Personen die Personendichte $n \approx 1,3$ Personen pro m². Im Prognosemodell wurde davon ausgegangen, dass nicht mehr als 50% der Personen gleichzeitig sprechen ($k = 0,5$). Für das Applaudieren wurden 100% der Personen in Ansatz gebracht ($k = 1,0$).

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkzeit wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- 2 Veranstaltungen pro Tag mit jeweils 2,5 h Veranstaltungsdauer
- Veranstaltungszeiten: 15.30 bis 18.00 Uhr
19.30 bis 22.00 Uhr



Für die Einwirkzeit der Kommunikationsgeräusche wurde je Veranstaltung eine Zeit von 30 min zugrunde gelegt. Berücksichtigt wird damit die Kommunikation der Besucher vor Beginn und nach dem Ende der Veranstaltung. Für das Applaudieren wurde je Veranstaltung eine Einwirkzeit von insgesamt 5 Minuten in Ansatz gebracht.

Tabelle 6-3: Beurteilung der Emissionspegel für die Kommunikationsgeräusche der Besucher

Emissionsquellen	L_{WA} in dB(A)	Fläche in m ²	K_T/K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag 06-07 20 - 22	Nacht 07 - 20	Nacht lauteste Nachtstunde	Werktag	Nacht
Q6.1 Kommunikation	68,1	375	3	0,25	0,75	0	61,5	-
Q6.2 Beifall	90,1	375	3	0,042	0,126	0	73,3	-

L_{WA} : A-bewerteter unbeurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel
 $L_{WA,r}$: A-bewerteter, flächenbezogener beurteilter Schalleistungspegel

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die verhaltensbezogenen Geräusche der Besucher wurden im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q6.1 und Q6.2 in 2,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen der elektroakustischen Beschallungsanlage

Die Darbietungen in der Zirkusmanege werden durch Live-Musik bzw. durch Musikeinspielungen über eine elektroakustische Beschallungsanlage begleitet. Bei einem kleinen bis mittelgroßen Zirkus wird das Orchester häufig durch eine Beschallungsanlage ersetzt.

Im Prognosemodell wurde für die Beschallung des Zuschauerbereiches eine elektroakustische Beschallungsanlage, bestehend aus zwei Lautsprechereinheiten berücksichtigt. Die Schallemission einer Beschallungsanlage ist wesentlich von der Konzeption der Lautsprecheranlage und der Größe des Zuhörerbereiches abhängig.

Nach [8] können für einzelne zentrale Lautsprecher oder Lautsprechergruppen, die Zuschauerflächen bis zu 100 m Abstand beschallen müssen, von einem Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 120$ dB(A) ausgegangen werden. Da der Zuschauerbereich eines Chapiteau's mit ca. 30 m deutlich geringer ist, wurde im Prognosemodell für die Beschallungsanlage ein Gesamtschalleistungspegel von $L_{WA,gesamt} \approx 108$ dB(A) zugrunde gelegt.

Für die Geräuscheinwirkzeit wurde je Veranstaltung eine Einwirkdauer von 15 min in Ansatz gebracht. Für die impuls- und informationshaltigen Geräusche wurden Zuschläge von $K_I = 3$ dB(A) und $K_{Info} = 3$ dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 6-4: Emissionspegel für die Beschallungsanlage

Emissionsquellen	L_{WA} in dB(A)	K_I in dB(A)	K_{Info} in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag 06-07 20 - 22	Nacht 07 - 20	Nacht lauteste Nachtstunde	Werktag	Nacht
Q7a/b Beschallungsanlage	105	3	3	0,1	0,4	0	95,9	-

L_{WA} : A-bewerteter unbeurteilter Schalleistungspegel
 $L_{WA,r}$: A-bewerteter, beurteilter Schalleistungspegel

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_{Info} : Zuschlag für Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemissionen der Beschallungsanlage wurden im Prognosemodell die Punktschallquellen Q7a und Q7b in 4,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb.6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen durch den Besucherparkverkehr

Die Geräuschemission des Parkplatzes wurde auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie [7] berechnet. Die Geräuschemissionen wurden unter der Annahme ermittelt, dass der westlich zum Plangebiet liegende Parkplatz „Gänsewiese“ für den Besucherparkverkehr genutzt wird.

Zur Ermittlung der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde wurde die Annahme getroffen, dass auf 4 Besucher jeweils ein Pkw kommt. Bei 500 Besuchern je Veranstaltung entstehen somit 125 Pkw-Fahrten.

Der Parkplatz „Gänsewiese“ verfügt über ca. 230 Pkw-Stellplätze. Bei zwei Veranstaltungen am Tag entstehen 2,2 Bewegungen pro Stellplatz (An- und Abfahrt). Bezogen auf den 16-stündigen Tagzeitraum sind dies 0,1375 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Da die letzte Veranstaltung in der Regel gegen 22.00 Uhr endet, ist auch der abfließende Besucherverkehr im Nachtzeitraum zu berücksichtigen. Für die Abfahrt der Besucher im Nachtzeitraum wurden 0,55 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Emissionspegel wurde gemäß Parkplatzlärmstudie der Parkplatztyp „P + R-Parkplatz“ zugrundegelegt. Parkplatzspezifische Geräusche für die Parkplatzart und für impulshaltige Anteile wurden durch die Zuschläge $K_{pA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 6-5 : Emissionspegel für den Besucherparkplatz

Emissionsquelle	zugeordnete Stellplätze	Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz u. h		Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
		N_{Tag}	N_{Nacht}	werktags	nachts
		06.00 - 22.00 Uhr	lauteste Nachtstunde		
Q8 Besucherparkplatz	230	0,1375	0,55	89,8	93,9

N Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz und Stunde
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission durch den Besucherparkverkehr auf dem Parkplatz „Gänsewiese“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q8 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen der Besucher auf den Zu- und Abgängen

Die Geräuschemissionen durch die Besucher auf den Zu- und Abgängen des Veranstaltungsplatzes können in Anlehnung an den zuvor für den Zuschauerbereich beschriebenen Emissionsansatz berechnet werden. Die Schallemissionen werden hierbei auf die Wege der Zuschauer zum/vom Veranstaltungsplatz abgebildet. Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA'}$ ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA'} = L_{WA} + 10 \lg n + 10 \lg k$$

mit L_{WA} - Schalleistungspegel einer einzelnen Person in dB(A)
 n - Anzahl der Personen pro m
 k - Anteil der Personen, die im Mittel der Bezugszeit gleichzeitig sprechen, rufen oder sonstige Äußerungen erzeugen

Für die Zu- und Abgänge des Veranstaltungsplatzes wurden im Prognosemodell die Wege Q9.1 und Q9.2 abgebildet. Der Weg Q9.1 kennzeichnet die Strecke der Besucher, die bei der An- und Abfahrt den Parkplatz „Gänsewiese“ nutzen.



Auf dem Weg Q9.2 kommen und gehen die Besucher in südlicher Richtung am Plangebiet vorbei. Unter der Annahme, dass sich die Besucher auf beiden Wegen zu jeweils 50% verteilen, befinden sich bezogen auf die jeweilige Weglänge ca. 4,5 Personen pro m Wegstrecke auf Weg Q9.1 und ca. 1,9 Personen pro m Wegstrecke auf Weg Q9.2.

Für das normale Sprechen einer Einzelperson kann ein Schallleistungspegel von $L_{WA} \approx 70$ dB(A) in Ansatz gebracht werden. Da mindestens eine Person Zuhörer ist, wenn eine andere spricht, beträgt der Anteil der gleichzeitig sprechenden Personen $k = 0,5$.

Über die oben genannte Beziehung ergeben sich für die Geräuschemissionen der Besucher längenbezogene Schallleistungspegel von $L_{WA'} \approx 73,5$ dB(A) für Weg Q9.1 und von $L_{WA'} \approx 69,8$ dB(A) für Weg Q9.2.

Die effektiven Einwirkzeiten für der Geräuschemissionen wurde unter der Annahme ermittelt, dass die Besucher die Wegstrecken mit einer Geschwindigkeit von 3 km/h zurücklegen. Rechnerisch ergeben sich effektive Einwirkzeiten von 67 s bzw. von 156 s.

Tabelle 6-6 : Emissionsdaten für die Besucher auf den Zu- und Abgängen

Emissionsquelle	$L_{WA'}$ in dB(A)	Wegstrecke in m	K_I in dB(A)	Einwirkzeiten in h		$L_{WA',r}$ in dB(A)	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Q9.1 Zu-/ Abgang zum Parkplatz	73,5	56	3	3 x 67 s = 0,056 h	1 x 67 s = 0,019	51,9	59,3
Q9.2 Zu-/ Abgang Richtung Süden	69,8	130	3	3 x 156 s = 0,13 h	1 x 156 s = 0,043	51,9	59,1

L_{WA} : un beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel
 $L_{WA',r}$: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

Für die Geräuschemission auf den Zu- und Abgängen wurden im Prognosemodell die Linienschallquellen Q9.1 und Q9.2 in 1,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

6.2.2 Geräuschemissionen beim Auf- bzw. Abbau eines Zirkus

- Geräuschemissionen durch den Transportverkehr

Die Geräuschemissionen beim Auf- bzw. Abbau eines Zirkus entstehen maßgeblich durch den Lkw-Transportverkehr und beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen. Zur Logistik der Transporte gibt zum Beispiel der Circus Renz einen Umfang von ca. 60 Sattelaufliegern und Anhängern, 19 Zugmaschinen und 50 Wohnanhänger an. Aufgrund seiner Größe ist der Veranstaltungsort für kleine bis mittelgroße Zirkusse geeignet. Im Prognosemodell wurde daher von einer geringeren Fahrzeugmenge ausgegangen.

Der Transport beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen erfolgt in der Regel werktags in der Zeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr. Für den Transportverkehr wurde eine Fahrzeuganzahl von 30 Lkw berücksichtigt. Für jedes Fahrzeug wurden je eine An- und Abfahrt in Ansatz gebracht. Die Transporte wurden gleichmäßig über den Tagzeitraum verteilt. Lkw-Transporte im Nachtzeitraum wurden ausgeschlossen.

Nach [10] können die Lkw-Fahrgeräusche auf einem Betriebsgelände bei Fahrgeschwindigkeiten von ≤ 30 km/h über folgende Gleichung berechnet werden :

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1 \text{ m} - 10 \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

mit $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel
 $L_{WA',1h}$ zeit- und längenbezogener, A-bewerteter Schalleistungspegel für 1 Lkw/h u. 1 m,
 n Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r ,
 l Länge eines Streckenabschnittes in m,
 T_r Beurteilungszeit in h.

Für den Lkw-Verkehr wurden Fahrzeuge der Leistungsklasse ≥ 105 kW mit einer zeit- und längenbezogenen Schalleistung von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) eingesetzt. Auf Grundlage der Anzahl der Lkw-Bewegungen und der Länge der Fahrstrecke wurden für die Lkw-Fahrgeräusche auf den Fahrwegen die in Tabelle 6-7 aufgeführten beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt.

Tabelle 6-7 : Emissionspegel für den Lkw-Transportverkehr

Emissionsquelle	$L_{WA',1h}$ in dB(A)	Länge der Strecke in m	Anzahl der Lkw-Bewegungen			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Tag 06 – 07 Uhr 20 – 22 Uhr	Tag 07 - 20 Uhr	Nacht lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10 Lkw- Transportverkehr	63	130	12	48	0	73,8	-

$L_{WA',1h}$ unbeurteilter Schalleistungspegel bezogen auf 1 m Wegelement und 1 Stunde
 $L_{WA,r}$ beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel (mit Ruhezeitenzuschlag)

Für die Lkw-Fahrgeräusche auf dem Veranstaltungsort wurde im Prognosemodell die Linienschallquelle Q10 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Bild 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen beim Halten- und Anfahren der Transportfahrzeuge

Beim Halten und Anfahren der Transportfahrzeuge entstehen Geräuschemissionen, die mit denen eines Lkw-Stellplatzes vergleichbar sind. Im Prognosemodell wurde für diese Geräusche im nördlichen Teil des Veranstaltungsortes eine Stellfläche mit 5 Lkw-Stellplätzen berücksichtigt.

Für die Geräuschemissionen wurde nach Parkplatzlärmstudie [7] eine Stellfläche der Parkplatzart „Autohof für Lastkraftwagen“ abgebildet, wobei Zuschläge für die Impulshaltigkeit von $K_I = 3$ dB(A) und für die Parkplatzart von $K_{PA} = 14$ dB(A) vergeben wurden. Auf Grundlage der in Tabelle 6-7 angegebenen Anzahl an Lkw-Bewegungen wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Bewegungen pro Stellplatz und Stunde und die daraus ermittelten Emissionspegel ermittelt.

Tabelle 6-8: Emissionsdaten für das Halten und Anfahren der Transportfahrzeuge

Emissionsquelle	Anzahl der Stellplätze	Bewegungen/Stellpl. u. Stunde		$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Q11 Lkw-Stellfläche	5	0,75	0	67,7	-
Oberfläche der Stellfläche: Kies					

N Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz und Stunde
 $L_{WA,r}$ nach Parkplatzlärmstudie berechneter, beurteilter Schalleistungspegel (mit Ruhezeitenzuschlag)

Für die Geräuschemission beim Halten und Anfahren der Transportfahrzeuge wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q11 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen

In Anlehnung an die Geräuschemissionen bei Montagearbeiten auf einer Baustelle wurde für den Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA,eq} \approx 103$ dB(A) in Ansatz gebracht. Zur Berücksichtigung impulshaltiger Geräuschanteile wurde ein Impulzzuschlag von 3 dB(A) vergebenen.

Für die Einwirkdauer der Geräuschemissionen beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen wurde eine Zeit von 8 h innerhalb des Tagzeitraumes angesetzt.

Tabelle 6-9: Emissionspegel für die Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	Fläche in m ²	K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
				06-07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q12 Auf-/Abbau der Zirkuseinrichtungen	103	1400	3	1	7	0	74,2	-

L_{WA} : A-bewerteter unbeurteilter Schalleistungspegel

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

$L_{WA,r}$: A-bewerteter, flächenbezogener beurteilter Schalleistungspegel

Für die Geräuschemissionen beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q12 in 1,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

7. Berechnungsergebnisse

Die Beurteilungspegel wurden gemäß DIN 18005 getrennt für die Geräuscharten Verkehrslärm und Gewerbelärm berechnet.

Für das Plangebiet wurden flächenhafte Immissionspegelverteilungen berechnet, die in den Abbildungen 7-1 bis 7-5 dargestellt sind. Mit den flächenhaften Immissionspegelverteilungen erfolgt eine farblich codierte, beurteilungszeitraumabhängige Darstellung der Beurteilungspegel. Die farblich dargestellten Pegelstufen umfassen jeweils einen Bereich von 5 dB(A). Die Grenzen der Pegelstufen sind durch Isophonen-Linien, d.h. Linien mit gleichen Pegelwerten, markiert. Die dargestellten Beurteilungspegel können punktuell mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen werden. Die Immissionspegelverteilungen wurden für die Immissionsorthöhe von 4 m über dem Boden berechnet.

Für die Immissionsorte IO1 bis IO22 wurden die Beurteilungspegel detailliert für die relevanten Immissionsorthöhen durch Einzelpunktberechnungen berechnet (s. Tab. 7-1 und 7-2, Anhang). Die Lage der Immissionsorte kann der Abbildung 6-1 entnommen werden (s. Anhang). Im Bereich der Baugrenzen des Plangebietes wurden die Beurteilungspegel für eine Immissionsorthöhe von 4 m über dem Boden berechnet. An vorhandenen Gebäuden innerhalb des Plangebietes und in der Umgebung wurden die Immissionsorte in Höhe der Geschossdecke der zu schützenden Räume angeordnet.

7.1 Verkehrslärmimmissionen

In den nachfolgenden Abbildungen 7-1 und 7-2 sind die Immissionspegelverteilungen für die Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebietes dargestellt.

Die Verkehrsgeräuschimmissionen werden durch den Straßenverkehr der Straßen Am See und Rostocker Str. bestimmt. Im Bereich der zu den Straßen Am See und Rostocker Straße gelegenen Baugrenzen (IO10 bis IO17 bzw. IO11 bis IO15) werden teilweise Beurteilungspegel > 65 dB(A) tags und > 55 dB(A) nachts erreicht.

Im Bereich des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ entstehen an der südlichen Baugrenze (IO3, IO4) die höchsten Verkehrslärmimmissionen mit Beurteilungspegeln > 60 dB(A) tags und > 50 dB(A) nachts.

Der Tabelle 7-1 (s. Anhang) ist zu entnehmen, dass im Bereich des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ an der südlichen Baugrenze (IO3 und IO4) die Orientierungswerte eines Mischgebietes von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) um bis zu 1,8 dB(A) am Tag und in der Nacht überschritten werden. Im Bereich der weiter nördlich gelegenen Baugrenzen werden die Orientierungswerte eingehalten.

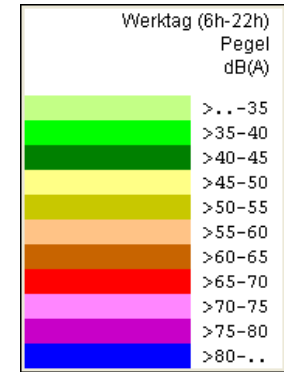
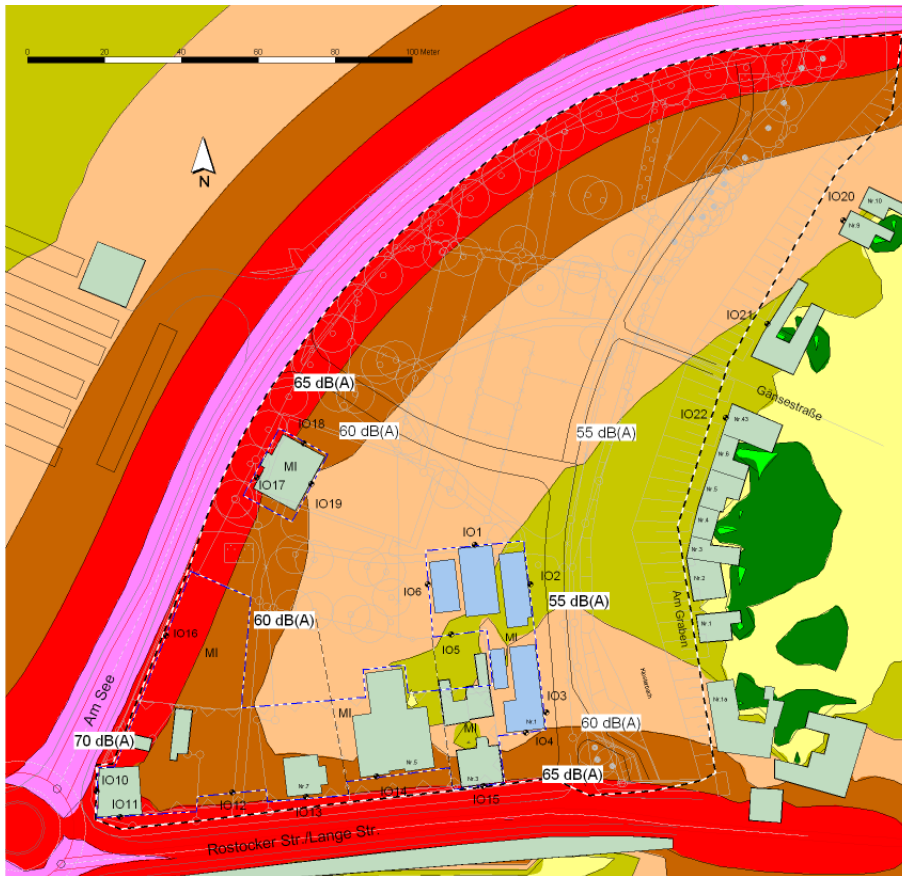


Abb. 7-1:
 Flächenhafte
 Immissionspegelverteilung
 Verkehrslärm
 Beurteilungszeitraum Tag
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden

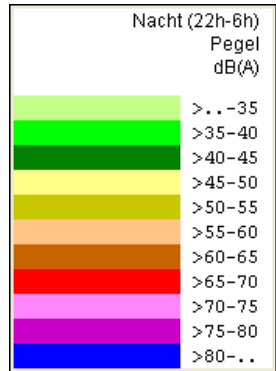
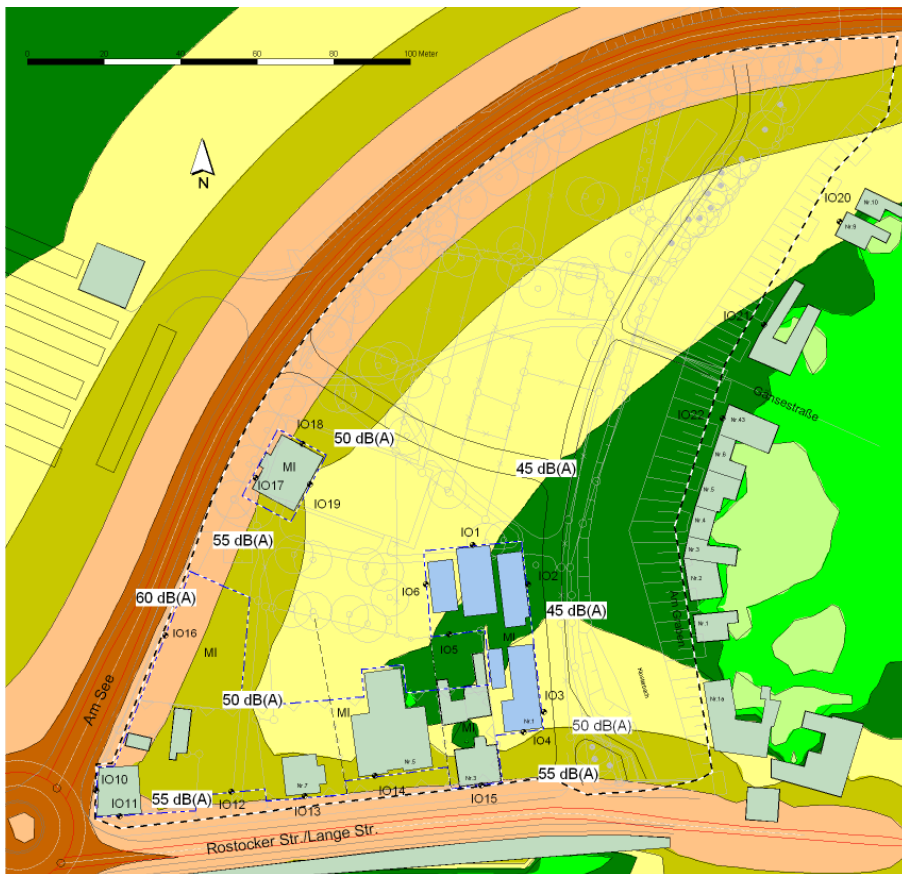


Abb. 7-2:
 Flächenhafte
 Immissionspegelverteilung
 Verkehrslärm
 Beurteilungszeitraum Nacht
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden

7.2 Gewerbelärmimmissionen

Die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden für zwei verschiedene Emissionssituationen ermittelt, für den Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus und für den Auf- bzw. Abbau der Zirkuseinrichtungen.

- Geräuschimmissionen beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus

Die maßgebenden Geräuschimmissionen entstehen beim Veranstaltungsbetrieb des Zirkus. Den Abbildungen 7-3 und 7-4 ist zu entnehmen, dass im Tagzeitraum im Bereich der Baugrenzen der Orientierungswert Tag für Mischgebiete von 60 dB(A) eingehalten wird. Der Orientierungswert Nacht von 45 dB(A) wird im Bereich der nördlichen Baugrenzen (IO1 und IO18) erreicht und an der westlichen Baugrenze (IO2 bis IO4) geringfügig überschritten (s. Abb. 7-4).

Im Bereich der vorhandenen Gebäude innerhalb des Plangebietes werden die Orientierungswerte für Mischgebiete im Tag- und Nachtzeitraum eingehalten. Im Bereich der vorhandenen Gewerbeeinrichtungen (Büronutzung IO17 bis IO19) können im Nachtzeitraum schutzbedürftige Nutzungen ausgeschlossen werden.

Im Bereich der östlich zum Plangebiet liegenden Wohngrundstücke (IO20 bis IO22) entstehen Geräuschimmissionen, die die Orientierungswerte für Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im Tagzeitraum teilweise geringfügig überschreiten und im Nachtzeitraum einhalten.

Die in der Tabelle 7-2 (s. Anhang) aufgeführten Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen IO21 und IO22 am höchsten überschritten werden. Mit Beurteilungspegeln bis 57,8 dB(A) am Tag wird der Orientierungswert Tag bis 2,8 dB(A) überschritten. Im Nachtzeitraum liegen die Geräuschimmissionen im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen unterhalb des Orientierungswertes von 40 dB(A).

Im Bereich des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ entstehen an den nördlichen und östlichen Baugrenzen (IO2 bis IO4) Geräuschimmissionen, die den Orientierungswert Nacht bis 3,1 dB(A) überschreiten. Die Geräuschimmissionen entstehen beim Abgang der Besucher, wenn die Abendveranstaltung gegen 22.00 Uhr endet.

In den Tabellen A bis C (s. Anhang) sind für die maßgebenden Immissionsorte IO22/DG, IO1 und IO18/EG die Immissionsanteile der einzelnen Teilschallquellen zusammengestellt. Aus der Höhe der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ist zu entnehmen, dass die pegelbestimmenden Immissionsanteile durch die Lautsprecheranlage und den Beifall der Besucher entstehen.

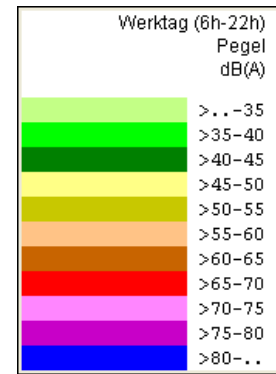
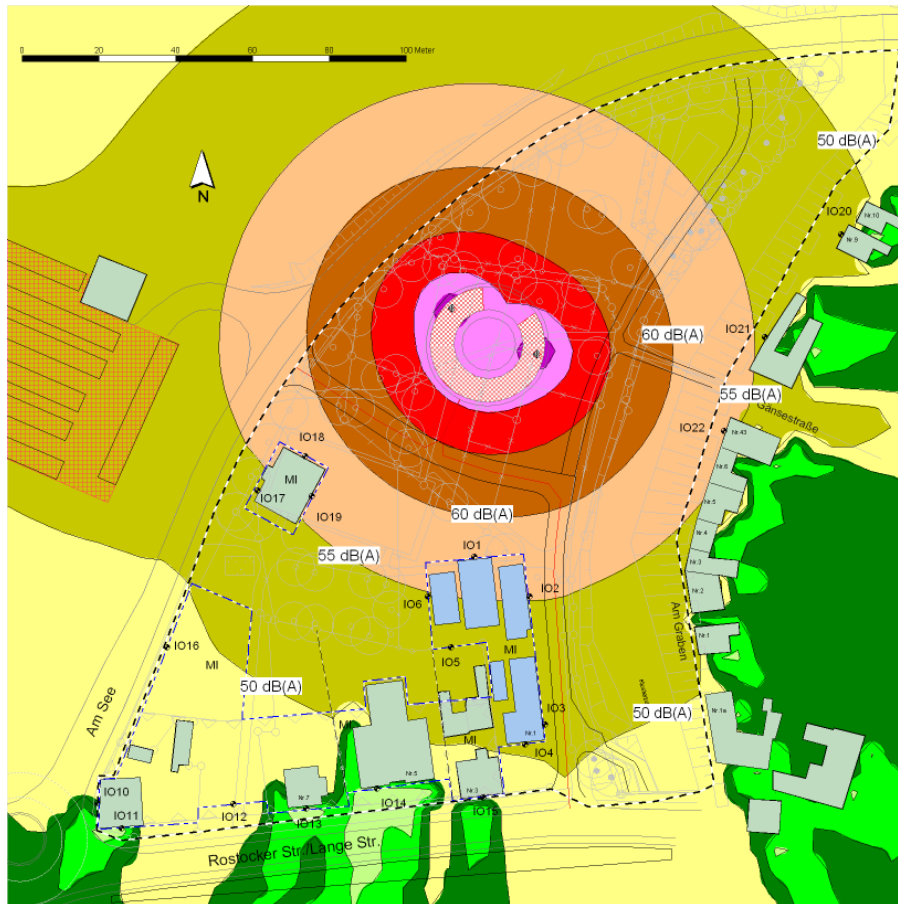


Abb. 7-3:
 Flächenhafte
 Immissionspegelverteilung
 Gewerbelärm /
 Veranstaltungsbetrieb
 Beurteilungszeitraum Tag
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden

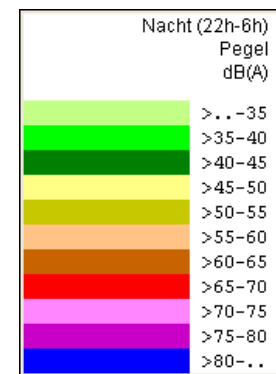
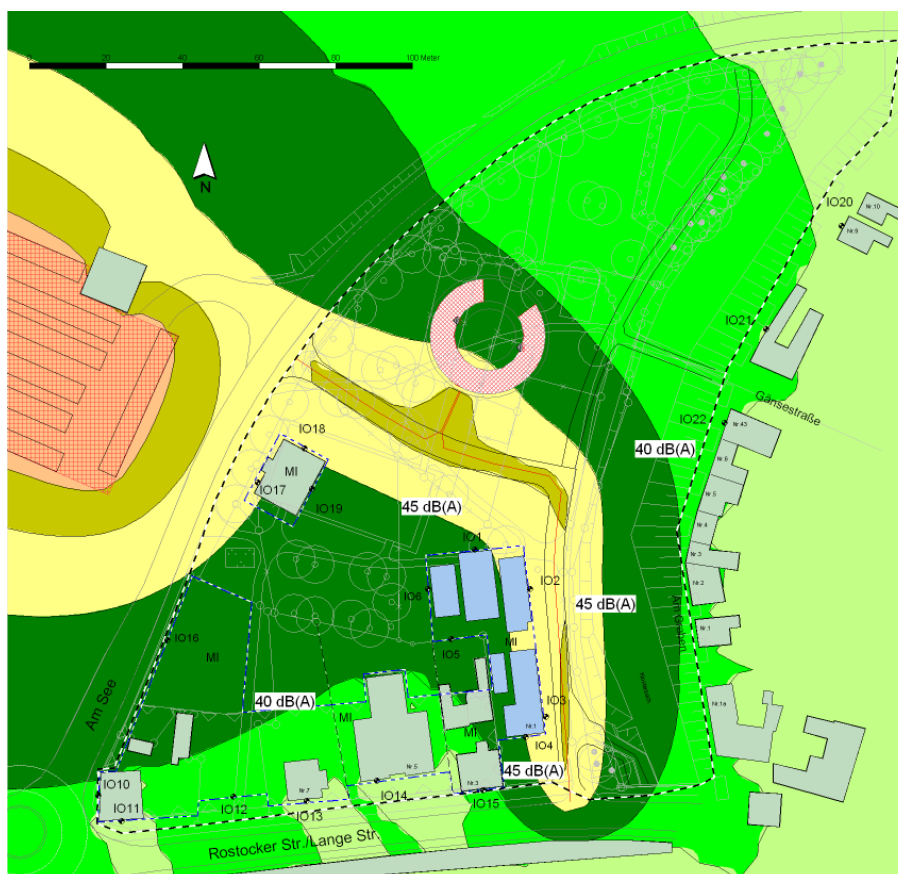


Abb. 7-4:
 Flächenhafte
 Immissionspegelverteilung
 Gewerbelärm /
 Veranstaltungsbetrieb
 Beurteilungszeitraum Nacht
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden

- Geräuschimmissionen beim Auf- bzw. Abbau der Zirkuseinrichtungen

Die Abbildung 7-5 zeigt die Geräuschimmissionen, die beim Auf- bzw. Abbau einer Zirkuseinrichtungen innerhalb des Tagzeitraumes entsteht. Im Bereich der Wohngebäude in der Nachbarschaft zum Plangebiet (IO21 und IO22) liegen die Geräuschimmissionen teilweise über dem Orientierungswert Tag von 55 dB(A).

Für den Nachtzeitraum wurde ein Auf- bzw. Abbau der Zirkuseinrichtungen ausgeschlossen.

In der Tabelle 7-3 sind für diese Emissionssituation die Beurteilungspegel für die Geräuschimmissionen an den Immissionsorten IO1 bis IO22 aufgeführt. Im Bereich der zum Plangebiet benachbarten Wohnbebauung (IO21 und IO22) entstehen im Tagzeitraum Geräuschimmissionen, die den Orientierungswert Tag von 55 dB(A) teilweise bis 2,7 dB(A) überschreiten.

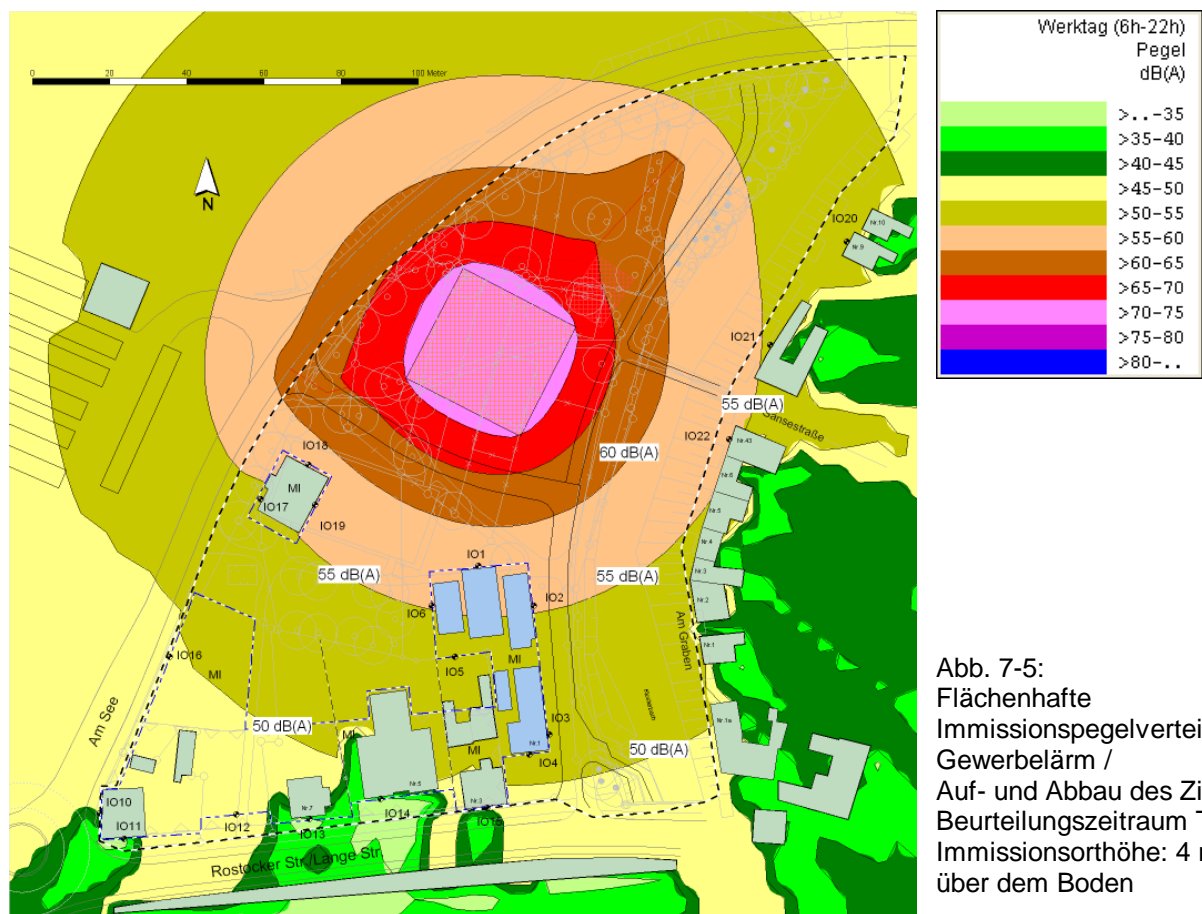


Abb. 7-5:
 Flächenhafte
 Immissionspegelverteilung
 Gewerbelärm /
 Auf- und Abbau des Zirkus
 Beurteilungszeitraum Tag
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden



7.3 Gesamtimmissionsbelastung

Bei der Gesamtimmissionsbetrachtung wird von den im Regelfall anzuwendenden geräuschartspezifischen Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der DIN 18005 abgewichen. Im Rahmen einer „Sonderfallprüfung“ ist dies unter Umständen geboten, wenn auf gleiche Immissionsorte verschiedene Geräuscharten in erheblichen Umfang einwirken und die Gesamtlärmbelastung mit Gesundheitsgefahren verbunden ist.

Durch energetische Addition der Beurteilungspegel des Verkehrs- und Gewerbelärms wurde ein Summenpegel gebildet, der für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung² herangezogen wurde.

In der Tabelle 7-1 (s. Anlage) sind die Summenpegel für die Gesamtimmissionsbelastung aufgeführt. Die berechneten Summenpegel liegen an den maßgebenden Immissionsorten innerhalb des Plangebietes und in der Umgebung unter den für die Gesundheitsgefährdung bzw. für die erhebliche Belästigung angesetzten Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Die im Rahmen der EU-Umgebungslärmrichtlinie für die Aktionsplanung in Anwendung kommenden Auslösewerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht überschritten.

8. Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm

Für Immissionsbereiche, in denen die Orientierungswerte nicht eingehalten werden können, ist ein ausreichender passiver Lärmschutz zu gewährleisten. Der passive Lärmschutz an Gebäuden zielt darauf ab, bei geschlossenen Fenstern und hinreichend schalldämmenden Außenbauteilen (Außenwände, Dachkonstruktionen, Fenster, Rollläden usw.) den in den zu schützenden Raum dringenden Schall soweit zu mindern, dass in Räumen, die zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, ein Innenraumpegel von 35 dB(A) am Tag und von ≤ 30 dB(A) in der Nacht sichergestellt wird.

Zur Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen wird der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [9] zugrunde gelegt. Auf dieser Grundlage kann nach Tabelle 8 der DIN 4109 das erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ für die Außenfassade der zu schützenden Räume ermittelt werden.

In der Abbildung 8-1 sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel dargestellt. Die korrespondierenden Lärmpegelbereiche können über die Farb-codierung und der Legende zugeordnet werden.

²

BGHZ 129, 24,127: Die enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsgrenze liegt bei Wohngebieten i. Allg. bei einem Mittelungspegel von 70 bis 75 dB(A) tagsüber und 60 bis 65 dB(A) nachts, vorbehaltlich der Frage der Lärmvorbelastung. Im Beschl. v. 29.12.1998 – 11 B 21.98 – stellt das BVerwG fest, die These, bei einem Dauerschallpegel von 65 dB(A) sei eine Gesundheitsgefährdungsschwelle erreicht, erscheine nach dem derzeitigen Stand der Lärmursachen- und Lärmwirkungsforschung keineswegs gesichert. Nach SRU, Tz 465 soll der Wert für erhebliche Belästigung von 65 dB(A) (außen, tagsüber) aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden.

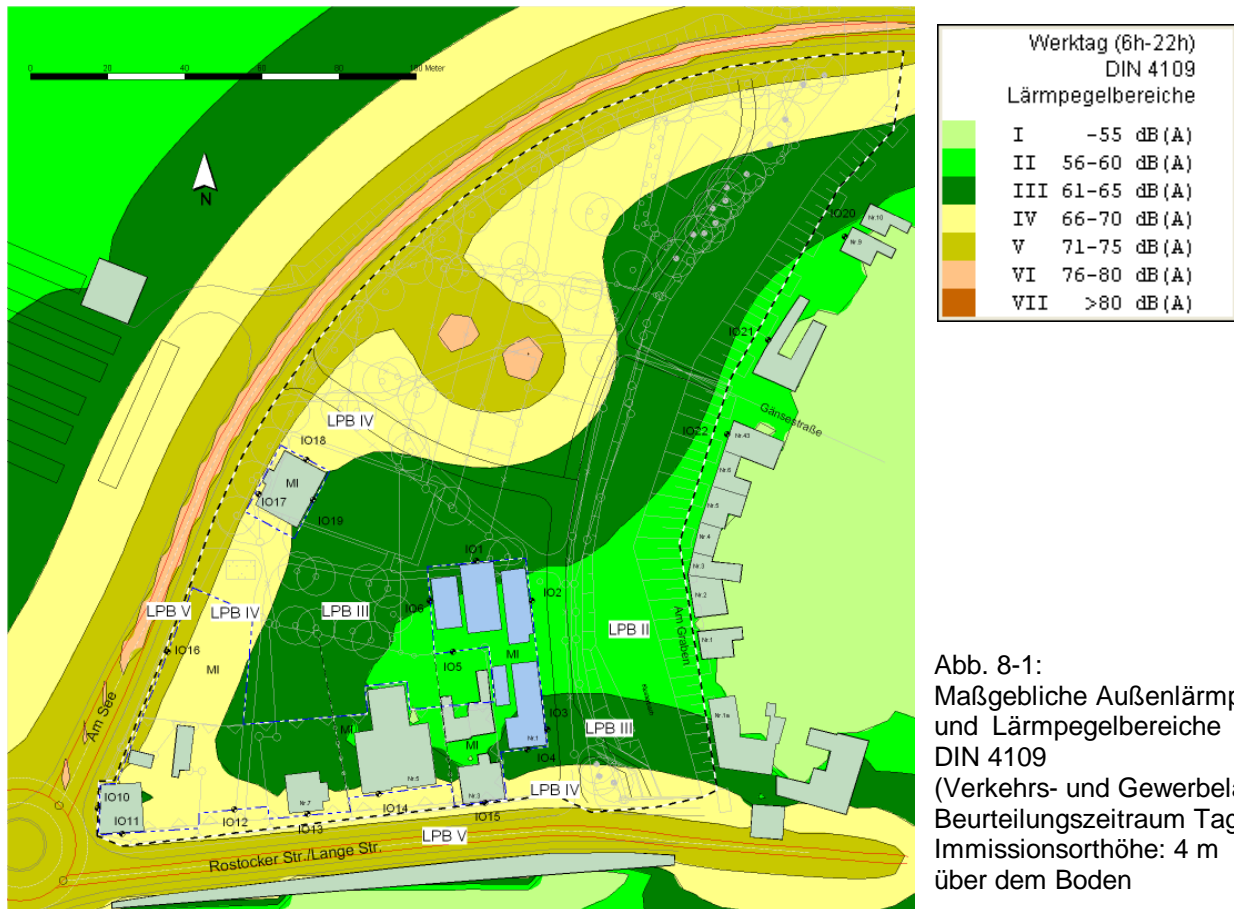


Abb. 8-1:
 Maßgebliche Außenlärmpegel
 und Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 (Verkehrs- und Gewerbelärm)
 Beurteilungszeitraum Tag
 Immissionsorthöhe: 4 m
 über dem Boden

Bei Einhaltung des erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maßes wird der Mindestschallschutz nach DIN 4109 erreicht. In der nachfolgenden Tabelle 8-1 sind die Anforderungen für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 zusammengestellt.

Tabelle 8-1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	„maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Raumarten	
				Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungstätigkeiten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
			erforderliches $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteilen von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen



Die zu den Straßen Am See und Rostocker Straße gelegenen Baugrenzen des Plangebietes liegen innerhalb der Lärmpegelbereiche V und IV, in denen teilweise Außenlärmpegel von > 71 dB(A) im Tagzeitraum entstehen. Zum Schutz gegenüber den von außen einwirkenden Außenlärm sind gemäß DIN 4109 die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen so zu dimensionieren, dass die Außenfassade ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 45$ dB bei Wohnnutzungen bzw. von erf. $R'_{w,res} \geq 40$ dB bei Büronutzungen aufweisen. Aufenthaltsräume von Wohngebäuden, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, sind vorzugsweise an den vom Verkehrslärm abgewandten Gebäudeseiten anzuordnen.

Bei überwiegend zum Schlafen genutzten Wohnräumen ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen, ggf. durch Einsatz von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen.

Die Baugrenzen des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ liegen teilweise innerhalb des Lärmpegelbereiches III, in dem Außenlärmpegel bis 65 dB(A) tags vorliegen. Für einen ausreichenden Lärmschutz gegenüber dem von außen einwirkenden Lärm sind nach DIN 4109 die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume so zu dimensionieren, dass die Außenfassade ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 35$ dB bei Wohnnutzungen bzw. von erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB bei Büronutzungen aufweisen.

Bei überwiegend zum Schlafen genutzten Wohnräumen ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen, z.B. durch eine lärmabgewandte Grundrissgestaltung oder durch den Einsatz von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen.

9. Qualität der Prognose und Ergebnisdiskussion

Die Ermittlung der Schallemissionen auf dem Anlagenbetriebsgrundstück erfolgte auf Grundlage statistisch abgesicherter Berechnungsverfahren. Im Prognosemodell wurden die maßgebenden Geräuschquellen so abgebildet, dass die berechneten Beurteilungspegel die zukünftige Geräuschsituation annähernd widerspiegeln, ohne diese überzubewerten. Die Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Anlagen-geräuschimmissionen erfolgten gemäß der DIN 9613-2.

Die meteorologische Korrektur C_{met} wurde bei der Berechnung der Beurteilungspegel nicht berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse gelten für eine Wetterlage, die die Schallausbreitung begünstigt (Mitwindwetterlage, bis 3 m/s Windgeschwindigkeit und Temperatur-inversion). Erfahrungsgemäß liegen die Langzeitmittelungspegel (längere Zeiträume, unterschiedliche Witterungsbedingungen und Quellenemission) zumeist unterhalb der berechneten Werte.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den maßgebenden Immissionsorten innerhalb des Plangebietes und in der Umgebung die zugrundegelegten Orientierungswerte überwiegend eingehalten werden. Es treten aber auch geringfügige Überschreitungen beim Veranstaltungsbetrieb des Zirkus bzw. beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen auf. Beim Betrieb des Veranstaltungsortes sind daher organisatorische und technische Maßnahmen zur Vermeidung unzulässiger Geräuscheinwirkungen zu berücksichtigen.



Für die Beurteilung der Geräuschimmission eines Veranstaltungsplatzes ist bei der städtebaulichen Planung gemäß DIN 18005 die TA-Lärm heranzuziehen. Im Rahmen der Genehmigung des Veranstaltungsbetriebes kann auch die „Richtlinie zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm – Richtlinie) in Mecklenburg-Vorpommern“ herangezogen werden. Beide Beurteilungsvorschriften enthalten Bestimmungen für seltene Ereignisse, denen gesonderte Immissionsrichtwerte zugeordnet sind. Zu den Besonderheiten bei seltenen Ereignissen wird z.B. in der Freizeitlärm-Richtlinie unter Punkt 5.4 ausgeführt:

Bei seltenen Ereignissen oder nur kurzzeitig auftretende Störereignissen, die sich während eines Kalenderjahres nicht häufiger als an zehn Tagen oder Nächten auf den zu betrachtenden Immissionsort auswirken, ist im Einzelfall zu prüfen, ob den Betroffenen für diese Zeit eine Belastung zugemutet werden kann, bei der für den Regelfall festgelegten Immissionsrichtwerte überschritten werden. Schädliche Umwelteinwirkungen sind in diesem Fall nicht anzunehmen, wenn der Beurteilungspegel aller einwirkenden Freizeitanlagen vor dem Fenster der Betroffenen folgende Werte nicht überschreitet

- tags, an Werktagen außerhalb der Ruhezeit 70 dB(A)
- tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeit und an Sonn- und Feiertagen 65 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

Bezogen auf diese Immissionsrichtwerte entsteht beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus sowie beim Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen keine Überschreitung der Richtwerte.

Zur Vermeidung unzulässiger Geräuschemissionen werden zum Betrieb des Veranstaltungsplatzes folgende Maßnahmen empfohlen:

- Der Veranstaltungsbetrieb ist auf den Tagzeitraum zwischen 06.00 und 22.00 Uhr zu begrenzen. Abendveranstaltungen sollten spätestens gegen 21.30 Uhr enden, um die mit dem Abgang der Besucher verbundenen verhaltensbezogenen Geräuschimmissionen auf den Tagzeitraum zu begrenzen.
- Der Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen ist auf den Tagzeitraum (werktags) zwischen 06.00 und 22.00 Uhr zu begrenzen.
- Beim Betrieb einer elektroakustischen Beschallungsanlage während des Veranstaltungsbetriebes ist die Schallemission der Anlage auf einen Gesamtschallleistungspegel von $L_{WA,ges} \leq 108$ dB(A) zu begrenzen. In der Mitte der Manege darf der unbeurteilte Schalldruckpegel einen Wert von $L_{pA} = 75$ dB(A) nicht überschreiten.



10. Zusammenfassung

Im Rahmen der Entwurfsplanung zur IV. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 19 „Körkwitzer Weg“ der Stadt Ribnitz-Damgarten waren die Immissionen der von außen auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche und die Geräuschimmissionen durch innerhalb des Gebietes geplante Flächennutzungen zu ermitteln.

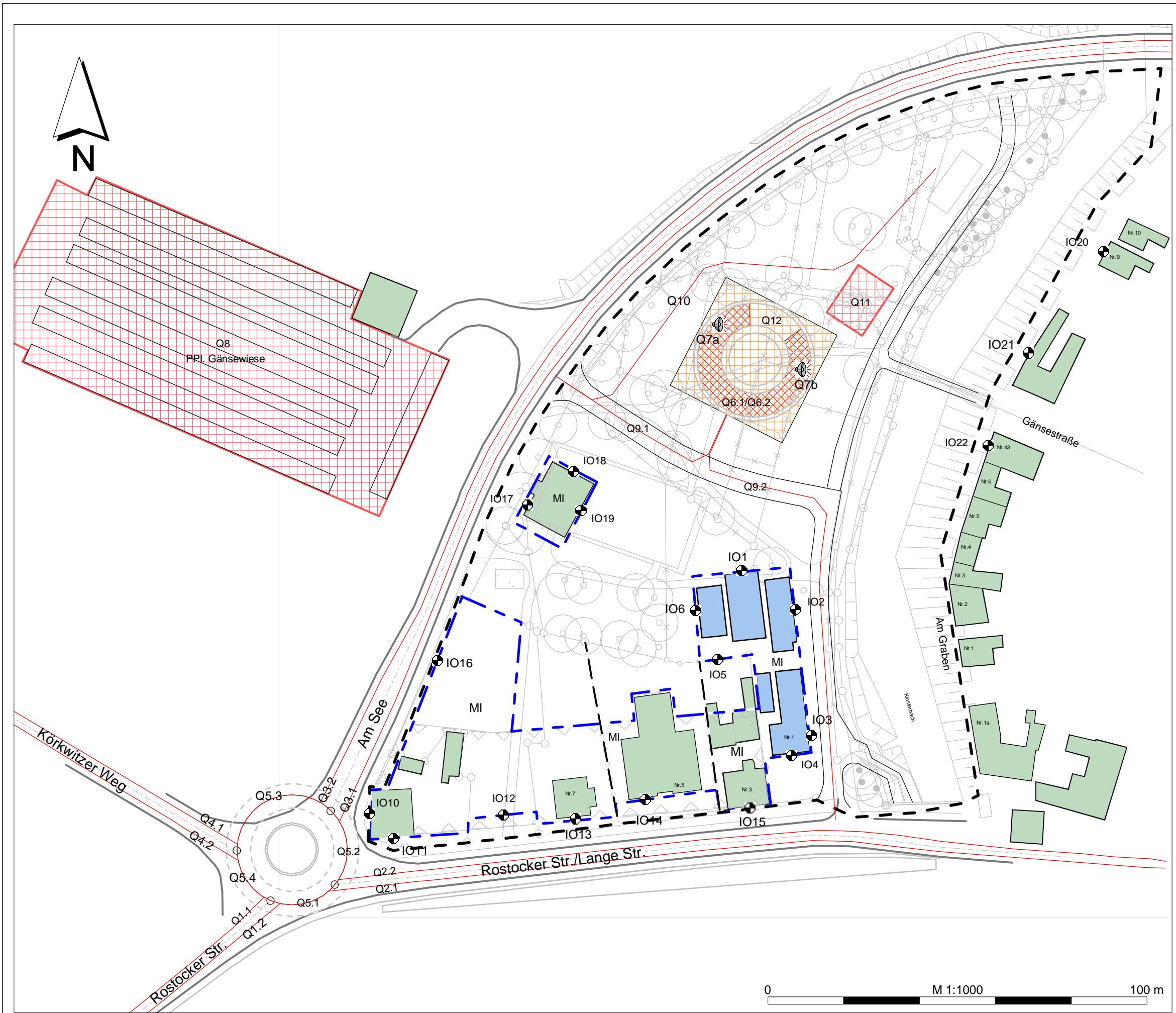
Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die **Straßenverkehrslärmimmissionen** bestimmen die Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes. Im Bereich der Baugrenzen an den Straßen Am See und Rostocker Straße liegen die Beurteilungspegel teilweise über 65 dB(A) am Tag und über 55 dB(A) in der Nacht. Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden teilweise um mehr als 5 dB(A) überschritten. Die höchsten Verkehrslärmimmissionen entstehen an der Straße Am See (IO10, IO16) mit Beurteilungspegeln bis 68,8 dB(A) tags und bis 59,1 dB(A) nachts.
Im Bereich des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ liegen die Verkehrslärmimmissionen im Bereich der Orientierungswerte für Mischgebiete. Geringfügige Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 1,8 dB(A) entstehen im Bereich der südlichen Baugrenze (IO4) im Tag- und Nachtzeitraum (s. Tab. 7-1, Anhang).
- Die für das Plangebiet relevanten **Gewerbelärmimmissionen** entstehen beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus auf dem geplanten Veranstaltungsplatz im nördlichen Teil des Plangebietes. Die beim Auf- und Abbau eines Zirkus entstehenden Geräuschimmissionen liegen an nahezu allen Immissionsorten unterhalb derer des Veranstaltungsbetriebes.
Innerhalb des Plangebietes wird beim Veranstaltungsbetrieb des Zirkus der Orientierungswert Tag von 60 dB(A) eingehalten. Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert von 45 dB(A) im Bereich des südlichen Abgangs des Veranstaltungsplatzes (IO2 bis IO4) bis 3,1 dB(A) überschritten.
In der Nachbarschaft zum Plangebiet entstehen im Bereich der vorhandenen Wohngebäude beim Veranstaltungsbetrieb Geräuschimmissionen, die den Orientierungswert Tag bis 2,8 dB(A) überschreiten. Beim Veranstaltungsbetrieb entstehen die maßgeblichen Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Beschallungsanlage und durch den Beifall der Besucher (s. Tab. A bis C, Anhang).
- Die für die **Gesamtimmissionsbelastung** (Verkehrs- und Gewerbelärm) berechneten Summenpegel liegen im Plangebiet unter den für die Gesundheitsgefährdung bzw. für die erhebliche Belästigung angesetzten Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts (s. Tab. 7-1, Anhang).

Empfehlungen für immissionsschutzfachliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

- Der Veranstaltungsbetrieb ist auf den Tagzeitraum zwischen 06.00 und 22.00 Uhr zu begrenzen. Abendveranstaltungen sollten spätestens gegen 21.30 Uhr enden, um die mit dem Abgang der Besucher verbundenen verhaltensbezogenen Geräusche auf den Tagzeitraum zu beschränken.
- Der Auf- und Abbau der Zirkuseinrichtungen ist auf den Tagzeitraum zwischen 06.00 und 22.00 Uhr (werktags) zu begrenzen.
- Beim Betrieb von Beschallungsanlagen während des Veranstaltungsbetriebes ist die Schallemission der Lautsprecher auf einen Gesamtschalleistungspegel von $L_{WA,ges} = 108$ dB(A) zu begrenzen. In der Mitte der Manege darf der unbeurteilte Schalldruckpegel einen Wert von $L_{pA} = 75$ dB(A) nicht überschreiten.
- Die zu den Straßen Am See und Rostocker Straße nächstgelegenen Baugrenzen des Plangebietes liegen innerhalb der Lärmpegelbereiche V und IV, in denen teilweise Außenlärmpegel von > 71 dB(A) im Tagzeitraum entstehen. Zum Schutz gegenüber den von außen einwirkenden Außenlärm sind gemäß DIN 4109 die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen so zu dimensionieren, dass die Außenfassade ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 45$ dB bei Wohnnutzungen bzw. von erf. $R'_{w,res} \geq 40$ dB bei Büronutzungen aufweisen. Aufenthaltsräume von Wohngebäuden, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, sind vorzugsweise an den vom Verkehrslärm abgewandten Gebäudeseiten anzuordnen.
Bei überwiegend zum Schlafen genutzten Wohnräumen ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen, ggf. durch Einsatz von schalldämmten Lüftungseinrichtungen.
- Die Baugrenzen des Planvorhabens „Gemeinschaftseinrichtung betreutes Wohnen“ liegen teilweise innerhalb des Lärmpegelbereiches III, in dem Außenlärmpegel von bis zu 65 dB(A) tags vorliegen. Für einen ausreichenden Lärmschutz gegenüber dem von außen einwirkenden Lärm sind nach DIN 4109 die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume so zu dimensionieren, dass die Außenfassade ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 35$ dB bei Wohnnutzungen bzw. von erf. $R'_{w,res} \geq 30$ dB bei Büronutzungen aufweisen.
Bei überwiegend zum Schlafen genutzten Wohnräumen ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen.

Anhang



Legende

- B-Plangebiet
- Baugrenzen
- Gebäude geplant
- Gebäude vorhanden
- Immissionspunkt
- Straßenrand
- Straße /RLS-90
- Parkplatzlärmstudie
- Punkt-SQ /ISO 9613
- Linien-SQ /ISO 9613
- Flächen-SQ /ISO 9613

Abbildung 6-1:
Prognosemodell mit Kennzeichnung
der Lage des Plangebietes, der
Emissionsquellen und der
Immissionsorte

GP866/10
Schallimmissionsprognose zur
Ermittlung und Bewertung der
Lärmimmissionen innerhalb des
B-Plangebietes Nr. 19
- IV. Änderung -
zum Gebiet "Körkwitzer Weg"
der Stadt Ribnitz-Damgarten

Tabelle 6-2: Verkehrsdaten und Emissionspegel

Code	Straßenabschnitt		Allgemeine Parameter					Beurteilungszeit.Tag (06 - 22 Uhr)					Beurteilungszeit.Nacht (22 - 06 Uhr)					Ampel
	von	bis	Typ	D _{STRO}	D _{STG}	RF	DTV	M	p	V _{PKW}	V _{LKW}	L _{re}	M	p	V _{PKW}	V _{LKW}	L _{re}	
					dB(A)		Kfz/24h	Kfz/h	%	km/h	km/h	dB(A)	Kfz/h	%	km/h	km/h	dB(A)	
Q1.1 Rostocker Straße			G	0	0,0	Süden	4.123	247,4	10	50	50	59,7	45,4	3	50	50	49,5	nein
Q1.2 Rostocker Str.			G	0	0,0	Norden	3.892	233,5	10	50	50	59,4	42,8	3	50	50	49,2	nein
Q2.1 Rostocker Str./Lange Str.			G	0	0,0	Osten	5.002	300,1	10	30	30	57,9	55,0	3	30	30	47,9	nein
Q2.2 Rostocker Str./Lange Str.			G	0	0,0	Westen	2.713	162,8	10	30	30	55,3	29,8	3	30	30	45,3	nein
Q3.1 Am See			G	0	0,0	Norden	3.382	202,9	10	50	50	58,8	37,2	3	50	50	48,6	nein
Q3.2 Am See			G	0	0,0	Süden	4.769	286,1	10	50	50	60,3	52,5	3	50	50	50,1	nein
Q4.1 Körkwitzer Weg			G	0	0,0	Westen	3.324	199,4	10	50	50	58,8	36,6	3	50	50	48,5	nein
Q4.2 Körkwitzer Weg			G	0	0,0	Osten	4.457	267,4	10	50	50	60,0	49,0	3	50	50	49,8	nein
KV_Abs1_Pkw			G	0	0,0		7.735	464,1	0	30	30	55,2	85,1	0	30	30	47,8	nein
KV_Abs1_Lkw			G	3	0,0		118	7,1	100	30	30	53,1	1,3	100	30	30	45,7	nein
KV_Abs2_Pkw			G	0	0,0		5.590	335,4	0	30	30	53,8	61,5	0	30	30	46,4	nein
KV_Abs2_Lkw			G	3	0,0		120	7,2	100	30	30	53,1	1,3	100	30	30	45,8	nein
KV_Abs3_Pkw			G	0	0,0		7.025	421,5	0	30	30	54,8	77,3	0	30	30	47,4	nein
KV_Abs3_Lkw			G	3	0,0		173	10,4	100	30	30	54,7	1,9	100	30	30	47,3	nein
KV_Abs4_Pkw			G	0	0,0		7.703	462,2	0	30	30	55,2	84,7	0	30	30	47,8	nein
KV_Abs4_Lkw			G	3	0,0		228	13,7	100	30	30	55,9	2,5	100	30	30	48,5	nein

Legende :

Code	Kurzbezeichnung der Emissionsquelle	DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke
Typ	B - Bundesstraße; L - Landesstraße; G - Gemeindestraße	M	Maßgebende Stündliche Verkehrsstärke
D _{STRO}	Korrekturwert für Straßenoberfläche	p	maßgebender Lkw-Anteil nach Tab. 3 der RLS-90
RF	Richtungsfahrbahn	v	Geschwindigkeit Pkw/Lkw
D _{STG}	Korrekturwert für Straßensteigung	L _{re}	Emissionspegel des Streckenabschnitts



Tabelle 7-1: Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen und Summenpegel (Verkehr + Gewerbe)

BPx	Baufläche	Beurteilungszeitraum Tag			Beurteilungszeitraum Nacht			Summenpegel	
		L _{r,Verkehr}	ORW	Diff.	L _{r,Verkehr}	ORW	Diff.	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	L _{r,Verkehr} - ORW dB(A)	dB(A)	dB(A)	L _{r,Verkehr} - ORW dB(A)	L _{r,Summe} dB(A)	L _{r,Summe} dB(A)
Gebiet für das Planvorhaben "Gemeinschaftseinrichtung für betreutes Wohnen"									
IO1	Baugrenze; Norden	56,8	60	-3,2	46,7	50	-3,3	59,5	48,9
IO2	Baugrenze; Nordosten	56,6	60	-3,4	46,5	50	-3,5	58,6	50,0
IO3	Baugrenze; Südosten	60,5	60	0,5	50,5	50	0,5	60,9	52,5
IO4	Baugrenze; Süden	61,8	60	1,8	51,8	50	1,8	62,1	52,7
IO5	Baugrenze; Südwesten	56,8	60	-3,2	46,7	50	-3,3	58,0	48,0
IO6	Baugrenze; Nordwesten	57,2	60	-2,8	47,1	50	-2,9	58,8	48,5
vorhandene Gebäude innerhalb des Plangebietes									
IO10/EG	Gebäude, Rost. Str.	68,4	60	8,4	59,1	50	9,1	68,4	59,1
IO10/DG	Westfassade	67,9	60	7,9	58,6	50	8,6	67,9	58,7
IO11/EG	Gebäude Rost. Str.	66,0	60	6,0	56,5	50	6,5	66,0	56,5
IO11/DG	Südfassade	66,1	60	6,1	56,5	50	6,5	66,1	56,5
IO12	Baugrenze	65,4	60	5,4	55,4	50	5,4	65,5	55,5
IO13/EG	Gebäude Rost. Str. 7	65,9	60	5,9	55,9	50	5,9	65,9	55,9
IO13/DG	Südfassade	65,9	60	5,9	55,9	50	5,9	65,9	56,0
IO14/EG	Gebäude Rost. Str. 5	64,7	60	4,7	54,7	50	4,7	64,7	54,7
IO14/OG1	Südfassade	65,0	60	5,0	55,0	50	5,0	65,0	55,0
IO14/DG		64,8	60	4,8	54,8	50	4,8	64,8	54,8
IO15/EG	Gebäude Rost. Str. 3	66,7	60	6,7	56,7	50	6,7	66,7	56,7
IO15/DG	Südfassade	66,5	60	6,5	56,5	50	6,5	66,5	56,6
IO16	Baugrenze	68,8	60	8,8	58,7	50	8,7	68,8	58,8
IO17/EG	Bürogeb. Am See W.-Fass.	66,4	60	6,4	56,2	50	6,2	66,5	56,5
IO18/EG	Bürogeb. Am See N.-Fass.	61,9	60	1,9	51,7	50	1,7	62,8	52,6
IO19/EG	Bürogeb. Am See O.-Fass.	56,9	60	-3,1	46,8	50	-3,2	59,0	48,0
vorhandene Wohngebäude in der Nachbarschaft zum Plangebiet									
IO20/EG	Wohngeb. Am Graben	58,2	55	3,2	46,1	45	1,1	59,2	46,4
IO20/DG	Westfassade	59,1	55	4,1	47,0	45	2,0	60,0	47,3
IO21/EG	Wohngeb. Am Graben	56,7	55	1,7	44,6	45	-0,4	59,2	45,2
IO21/DG	Westfassade	57,3	55	2,3	45,2	45	0,2	59,9	45,7
IO22/EG	Wohngeb. Am Graben 43	55,9	55	0,9	43,8	45	-1,2	59,4	44,7
IO22/DG	Westfassade	56,4	55	1,4	44,3	45	-0,7	60,2	45,2

Allgemeines Wohngebiet
 Mischgebiet

L_{r,Verkehr} Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen
 L_{r,Summe} Summenpegel aus dem Verkehrs- und Gewerbelärm (Veranstaltungsbetrieb)

Tabelle 7-2: Beurteilungspegel für die **Gewerbelärmimmissionen**

BPx	Baufläche	Beurteilungszeitraum Tag					Beurteilungszeitraum Nacht			
		Veranstaltungsbetrieb		Auf- und Abbau			Veranstaltungsbetrieb		ORW	
		L _{r,Veranst.}	Diff. L _{r,Veranst.} - ORW	L _{r,Prog.}	L _{r,Auf-/Abbau}	Diff. L _{r,Auf-/Abbau} - ORW	ORW	L _{r,Veranst.}	Diff. L _{r,Veranst.} - ORW	L _{r,Prog.}
	dB(A)	dB(A)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Plangebiet für Gemeinschaftseinrichtung für betreutes Wohnen										
IO1	Baugrenze; Norden	55,8	-4,2	57,4	-2,6	60	44,8	-0,2	45	
IO2	Baugrenze; Nordosten	54,0	-6,0	55,5	-4,5	60	47,4	2,4	45	
IO3	Baugrenze; Südosten	49,8	-10,2	51,6	-8,4	60	48,1	3,1	45	
IO4	Baugrenze; Süden	49,1	-10,9	51,8	-8,2	60	45,5	0,5	45	
IO5	Baugrenze; Südwesten	51,7	-8,3	53,5	-6,5	60	42,0	-3,0	45	
IO6	Baugrenze; Nordwesten	53,5	-6,5	55,1	-4,9	60	42,9	-2,1	45	
vorhandene Gebäude innerhalb des Plangebietes										
IO10/EG	Gebäude, Rost. Str.	35,9	-24,1	34,6	-25,4	60	39,3	-5,7	45	
IO10/DG	Westfassade	38,6	-21,4	33,8	-26,2	60	39,3	-5,7	45	
IO11/EG	Gebäude Rost. Str.	31,6	-28,4	42,9	-17,1	60	32,7	-12,3	45	
IO11/DG	Südfassade	36,1	-23,9	43,5	-16,5	60	32,7	-12,3	45	
IO12	Baugrenze	46,2	-13,8	48,7	-11,3	60	40,3	-4,7	45	
IO13/EG	Gebäude Rost. Str. 7	31,7	-28,3	37,5	-22,5	60	35,5	-9,5	45	
IO13/DG	Südfassade	38,4	-21,6	41,0	-19,0	60	37,3	-7,7	45	
IO14/EG	Gebäude Rost. Str. 5	31,1	-28,9	34,3	-25,7	60	31,2	-13,8	45	
IO14/OG1	Südfassade	31,5	-28,5	34,6	-25,4	60	29,6	-15,4	45	
IO14/DG		37,4	-22,6	39,2	-20,8	60	31,4	-13,6	45	
IO15/EG	Gebäude Rost. Str. 3	33,6	-26,4	41,8	-18,2	60	36,5	-8,5	45	
IO15/DG	Südfassade	44,2	-15,8	48,1	-11,9	60	37,9	-7,1	45	
IO16	Baugrenze	47,8	-12,2	49,7	-10,3	60	43,3	-1,7	45	
IO17/EG	Bürogeb. Am See W.-Fass.	50,7	-9,3	52,8	-7,2	60	44,9	-0,1	45	
IO18/EG	Bürogeb. Am See N.-Fass.	55,5	-4,5	57,7	-2,3	60	45,3	0,3	45	
IO19/EG	Bürogeb. Am See O.-Fass.	54,6	-5,4	56,3	-3,7	60	41,7	-3,3	45	
vorhandene Wohngebäude in der Nachbarschaft zum Plangebiet										
IO20/EG	Wohngeb. Am Graben	52,1	-2,9	53,2	-1,8	55	34,4	-5,6	40	
IO20/DG	Westfassade	52,7	-2,3	53,8	-1,2	55	34,8	-5,2	40	
IO21/EG	Wohngeb. Am Graben	55,5	0,5	55,9	0,9	55	36,0	-4,0	40	
IO21/DG	Westfassade	56,4	1,4	56,8	1,8	55	36,5	-3,5	40	
IO22/EG	Wohngeb. Am Graben 43	56,8	1,8	56,8	1,8	55	37,4	-2,6	40	
IO22/DG	Westfassade	57,8	2,8	57,7	2,7	55	38,1	-1,9	40	

Allgemeines Wohngebiet
 Mischgebiet

L_{r,Veranst.} Beurteilungspegel für die Gewerbelärmimmissionen beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus
 L_{r,Auf-/Abbau} Beurteilungspegel für die Gewerbelärmimmissionen beim Auf- bzw. Abbau eines Zirkus



Tabelle A: Teilbeurteilungspegel und Beurteilungspegel für die Immissionen des Gewerbelärms beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus am Immissionsort IO22/DG

IPkt002 » IO22/DG		GE_Veranstaltung x = 421,6 m y = 269,1 m z = 6,3 m					
Element	Bezeichnung	Tag (werktags) (6h-22h)		Tag (sonntags) (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)
EZQi003 »	Q7a Lautsprecher2	55,0	55,0	55,0	55,0	-36,9	-36,9
FLQi003 »	Q6.2 Beifall	52,2	56,9	52,2	56,9		-36,9
EZQi001 »	Q7a Lautsprecher1	50,0	57,7	50,0	57,7	-42,0	-35,8
FLQi002 »	Q6.1 Zuschauer	41,0	57,8	41,0	57,8		-35,8
PRKL001 »	Q8 Parkplatz	31,1	57,8	32,8	57,8	35,2	35,2
LIQi002 »	Q9.2 Zu-/Abgang Süd	26,8	57,8	26,8	57,8	34,0	37,7
LIQi003 »	Q9.1 Zu-/Abgang PPl.	19,7	57,8	19,7	57,8	27,0	38,0
	Summe		57,8		57,8		38,1

Tabelle B: Teilbeurteilungspegel und Beurteilungspegel für die Immissionen des Gewerbelärms beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus am Immissionsort IO1

IPkt003 » IO1		GE_Veranstaltung x = 356,7 m y = 236,2 m z = 4,0 m					
Element	Bezeichnung	Tag (werktags) (6h-22h)		Tag (sonntags) (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)
FLQi003 »	Q6.2 Beifall	51,5	51,5	51,5	51,5		
EZQi003 »	Q7a Lautsprecher2	51,4	54,5	51,4	54,5	-38,5	-38,5
EZQi001 »	Q7a Lautsprecher1	49,4	55,6	49,4	55,6	-40,5	-36,4
FLQi002 »	Q6.1 Zuschauer	40,2	55,8	40,2	55,8		-36,4
LIQi002 »	Q9.2 Zu-/Abgang Süd	35,6	55,8	35,6	55,8	42,8	42,8
PRKL001 »	Q8 Parkplatz	32,8	55,8	32,8	55,8	38,8	44,3
LIQi003 »	Q9.1 Zu-/Abgang PPl.	27,6	55,8	27,6	55,8	35	44,8
	Summe		55,8		55,8		44,8

Tabelle C: Teilbeurteilungspegel und Beurteilungspegel für die Immissionen des Gewerbelärms beim Veranstaltungsbetrieb eines Zirkus am Immissionsort IO18/EG

IPkt022 » IO18		GE_Veranstaltung x = 312,4 m y = 262,4 m z = 2,8 m					
Element	Bezeichnung	Tag (werktags) (6h-22h)		Tag (sonntags) (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)	L _{r,i} /dB(A)	L _r /dB(A)
EZQi001 »	Q7a Lautsprecher1	51,3	51,3	51,3	51,3	-38,7	-38,7
FLQi003 »	Q6.2 Beifall	51,0	54,1	51,0	54,1		-38,7
EZQi003 »	Q7a Lautsprecher2	48,8	55,3	48,8	55,3	-41,1	-36,7
FLQi002 »	Q6.1 Zuschauer	39,7	55,4	39,7	55,4		-36,7
PRKL001 »	Q8 Parkplatz	36,7	55,4	36,7	55,4	42,7	42,7
LIQi003 »	Q9.1 Zu-/Abgang PPl.	33,6	55,5	33,6	55,5	41,0	44,9
LIQi002 »	Q9.2 Zu-/Abgang Süd	26,6	55,5	26,6	55,5	33,8	45,3
	Summe		55,5		55,5		45,3