



KOHLLEN & WENDLANDT Applikationszentrum Akustik

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

Schallimmissionsprognose

GP 777/09

**Schalltechnisches Gutachten zur Ermittlung und Bewertung
der Lärmimmissionen innerhalb des Geltungsbereiches vom
Bebauungsplan Nr. 09.SO.162 „Sondergebiet Groter Pohl“
der Hansestadt Rostock**

Auftraggeber : Hansestadt Rostock
 Amt für Stadtplanung und Stadtentwicklung
 Holbeinplatz 14
 18069 Rostock

Verantwortlich für die Bearbeitung der Aufgabe:


Dipl.Ing. (FH) A. Hauck



Rostock, 30.10. 2009

Diese Prognose enthält 58 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	6
5.	Berechnungstechnische Grundlagen	6
6.	Emissionsquellen und Emissionskenngrößen	7
6.1	Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr	7
6.2	Geräuschemissionen durch den Straßenbahnverkehr auf dem Südring	10
6.3	Geräuschemissionen durch den Eisenbahnverkehr	11
6.4	Geräuschemissionen gewerblicher Einrichtungen	12
6.4.1	Baufeld SO 7 „Handel-Dienstleistungen-Beherbergung“	12
6.4.2	Baufeld SO 6 „Forschung und Entwicklung“	15
6.4.3	Baufeld SO 5 (Tankstelle)	18
6.4.4	Baufeld SO 4 „Forschung und Entwicklung“	22
6.4.5	Baufeld SO 3 „Forschung und Entwicklung“ (Soccerfive-Anlage)	23
6.4.6	Fläche Gemeinbedarf (Feuerwache)	26
6.4.7	Baufeld SO 2 „Forschung und Entwicklung“	30
6.4.8	Baufeld SO 1a,b „Forschung und Entwicklung“	31
6.5	Immissionswirksame flächenbez. Schallleistungspegel (IFSP) der gewerbl. Baufelder	33
7.	Berechnungsergebnisse	34
7.1	Verkehrslärmimmissionen	34
7.2	Gewerbelärmimmissionen	35
7.3	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm	36
7.4	Untersuchung der Wirksamkeit einer Lärmschutzwand parallel zu den Bahngleisen	37
8.	Ergebnisdiskussion	38
9.	Zusammenfassung	44

Anhang:

- Abb. 6-1: Prognosemodell (Bestand) mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes, der Emissionsquellen und der Immissionsorte IO1 bis IO21
- Abb. 6-2: Prognosemodell (Bestand) mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes, der Emissionsquellen und der Immissionsorte IO1 bis IO21
- Tab. 7-1a/b Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart „Verkehrslärm“; Bestand und Prognose
- Tab. 7-2a/b Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart „Gewerbelärm“; Bestand und Prognose
- Tab. 7-3 Pegelminderungen durch eine Lärmschutzwand parallel zu den Bahngleisen; Schienenverkehrslärm Prognose



1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Entwurfsplanung zum Bebauungsplan Nr. 09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl“ der Hansestadt Rostock waren die Geräuschemissionen der von außen auf das Plangebiet einwirkenden und der innerhalb des Gebietes vorhandenen Geräuschquellen zu ermitteln und mit den gebietsspezifischen schalltechnischen Orientierungswerten zu vergleichen. Auf Grundlage des Strukturkonzeptes „Südwestliche Bahnhofsvorstadt“ [10] waren die Auswirkungen der zukünftigen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes darzustellen. Aus den Untersuchungsergebnissen waren die textlichen und zeichnerischen immissionsschutzfachlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan abzuleiten. Das Untersuchungsgebiet umfasst das gesamte Gebiet zwischen der E.-Schlesinger Str., dem Südring und den Gleisanlagen der DB AG.

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 Geräuschemissionen erfolgte gemäß DIN 18005 [2] getrennt nach Geräuscharten.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung waren folgende Geräuscharten zu untersuchen :

- Ermittlung der bestehenden Belastungen im Untersuchungsgebiet durch
 - den **Verkehrslärm** von der Erich-Schlesinger Straße und dem Südring, den Eisenbahnverkehr auf den DB-Strecken Hbf-Warnemünde und Hbf-Wismar,
 - den **Gewerbelärm** von der Tankstelle und weiteren relevanten Gewerbelärmquellen sowie den Einrichtungen des Gemeinwesens Feuerwehrhauptwache und Rostocker Moschee
- Ermittlung der Auswirkungen zukünftiger Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes durch
 - Einzelhandel mit Stellplätzen, Hotel bzw. Wohn-/ Geschäftshaus im südöstlichen Teil,
 - „Soccerfive-Anlage“ mit Stellplätzen,
 - den Kfz-Ziel- und Quellverkehr auf den geplanten Anbindungen ins Plangebiet,
 - SO-Flächen für nicht störende Forschungseinrichtungen

Für die Geräuscharten **Verkehrs- und Gewerbelärm** gelten entsprechend den im Plangebiet vorgesehenen und in der Nachbarschaft vorhandenen Flächennutzungen 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
Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45 (40)
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 (40)
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50 (45)
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55 (50)

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 Verkehrsglärm 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.

Es gilt : $L_r = L_w + \Delta L_s + \Delta L_z + \Delta L_g + \Delta L_k$

mit	L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
	L_w	Schalleistungspegel in dB(A)
	ΔL_s	Differenz zwischen Schalleistungspegel und Mittelungspegel im Abstand S von der Schallquelle bei ungehinderter Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Luft- und Bodenabsorption
	ΔL_z	Pegelminderung durch Einzelhindernisse zwischen Schallquelle und Immissionsort
	ΔL_g	Pegelminderung durch Gehölz und/oder Bebauung zwischen Schallquelle und Immissionsort
	ΔL_k	Zu- und Abschlag für bestimmte Geräusche, Ruhezeiten oder Situationen

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] | BlmSchG | 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 |

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



- [5] VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- [6] RLS 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
- [7] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen
- [8] Parkplatzlärmstudie Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [9] VDI 3770 Sport- und Freizeitanlagen
Emissionskennwerte technischer Schallquellen
- [10] Strukturkonzept Südwestliche Bahnhofsvorstadt; Zielvariante
März 2009; Planungsgruppe Stadt + Dorf
- [11] Leistungsverzeichnis für eine schalltechnische Untersuchung in Vorbereitung B-Plan 09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl“
Amt für Stadtplanung HRO; 27.03.2009
- [12] Technischer Bericht, Heft 12 Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 1994
- [13] Technischer Bericht, Heft 3 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [14] Technischer Bericht Nr. L 4054, Heft 275 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 1999
- [15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004
- [16] Straßenverkehrsdaten Bestand
Tief- und Hafenbauamt Rostock
- [17] Schienenverkehrsdaten 2015
Deutsche Bahn AG Bahn-Umwelt-Zentrum; 29.06.2009
- [18] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [19] Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 09.SO.162 „Groter Pohl“ der Hansestadt Rostock; Stand: 21.10. 2009
BSD - Bürogemeinschaft für Stadt- und Dorfplanung
- [20] Verkehrsbelastung DTV mit Fertigstellung Strukturkonzept
BDC Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH; Stand: 15.10.2009

4. Örtliche Gegebenheiten und Planungsziele

Der Geltungsbereich des B-Planes Nr.09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl“ und das darüber hinaus reichende Untersuchungsgebiet ist in der Abbildung 6-1 dargestellt (s. Anhang). Das Untersuchungsgebiet ist durch die E.-Schlesinger Str. im Südwesten, durch den Südring im Osten und durch die DB-Gleisanlagen im Norden begrenzt.

In der Nachbarschaft zum Plangebiet befinden sich Wohnnutzungen, Studentenwohnheime und Bildungseinrichtungen der Universität Rostock sowie die Stadthalle mit Parkplatz.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich in der E.-Schlesinger-Str. die Hauptwache der Feuerwehr, eine Tankstelle sowie Bürogebäude und die Rostocker Moschee.

5. Berechnungstechnische Grundlagen

Die Ermittlung der Schallimmissionen innerhalb des Plangebietes erfolgte auf Grundlage von Schallausbreitungsrechnungen. Die quellenbezogenen Schallimmissionen wurden nach überschlägigen Berechnungsverfahren auf Grundlage der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mittels der Ausbreitungssoftware IWIN 2009 der Fa. Wölfel berechnet. Der von einer Schallquelle in ihrem unmittelbaren Einwirkungsbereich erzeugte Immissionspegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Schallquelle und Immissionsort zueinander, Lage zum Boden sowie zu Hindernissen im Schallfeld), den durch Topografie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab. Zur Berechnung der Schallimmissionen wurden die vorhandene und die zukünftige Geräuschsituationen auf ein akustisches Prognosemodell abgebildet (Abb. 6-1 und Abb. 6-2, s. Anhang). Zusätzliche Ausbreitungsdämpfungen durch Hindernisse im Ausbreitungsweg des Schalls wurden entsprechend der VDI 2720 berücksichtigt.

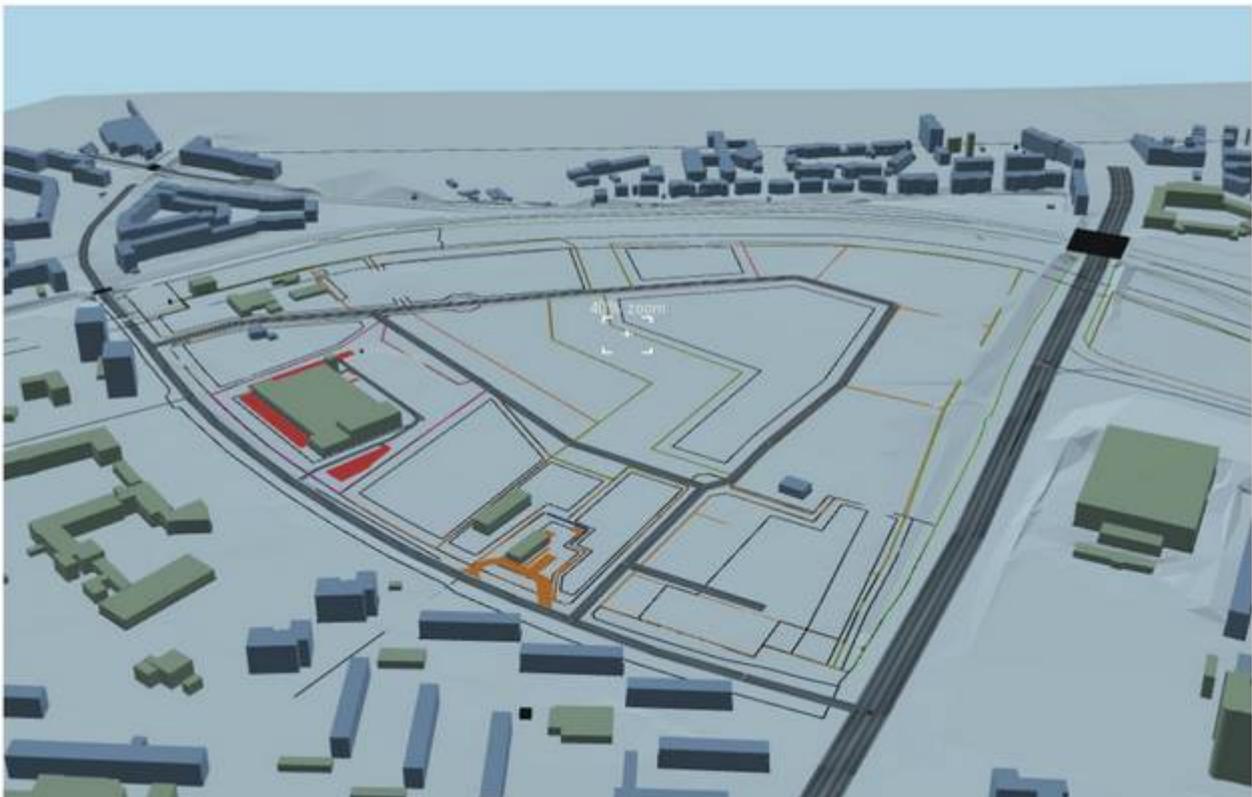


Abb. 5-1: Auszug aus dem Prognosemodell



Geltungsbereich der Berechnungsergebnisse:

Die Berechnungsergebnisse gelten für eine Wetterlage, die die Schallausbreitung begünstigt (Mitwindwetterlage, bis 3 m/s Windgeschwindigkeit und Temperaturinversion).

Erfahrungsgemäß liegen die Langzeitmittelungspegel (längere Zeiträume, unterschiedliche Witterungsbedingungen und Quellenemission) zumeist unterhalb der berechneten Werte.

6. Emissionsquellen und Emissionskenngrößen

Die Geräuschemissionen der innerhalb des Untersuchungsgebietes geplanten und in der Nachbarschaft vorhandenen Geräuschemissionen wurden auf Grundlage von Angaben des Auftraggebers unter Verwendung der unter Punkt 3 aufgeführten Richtlinien und Unterlagen berechnet. Zur Ermittlung der Geräuschemissionen wurden die maßgeblichen Geräuschemissionen in einem Prognosemodell abgebildet. Die für die Schallausbreitung relevanten Eigenschaften und Parameter dieser Geräuschemissionen werden nachfolgend beschrieben und dargestellt. In der Tabelle 6-1 sind alle im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschemissionen aufgeführt. Die Lage der Geräuschemissionen kann den Abb. 6-1 und 6-2 im Anhang zu diesem Gutachten entnommen werden.

Tabelle 6-1: Übersicht der im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschemissionen (Planung)

Bezeichnung	Benennung der Teilschallquelle	Emissionspegel in dB(A)	Höhe der Schallquelle
Q1.1 bis Q1.3	E.-Schlesinger-Straße	s. Tab. 6.2 und 6-3	0,5 m
Q2.1 bis Q2.3	Südring		
Q3.1, Q3.2	Planstraße A	s. Tab. 6-4	0,5
Q4.1 bis Q4.4	Planstraße B		
Q5	Straßenbahnverkehr Südring	s. Tab. 6-5	0,0 m
Q6	DB-Gleis Hbf – Warnemünde	s. Tab. 6-6 und 6-7	0,0 m
Q7	DB-Gleis Hbf – Wismar		
Q8.1 bis Q8.3	Baufeld SO 7 (gepl. Verbrauchermarkt)	s. Tab. 6-8 bis 6-14	4,0 m
Q9	Baufeld SO 6 (F/E)	s. Tab. 6-15 bis 6-19	4,0 m
Q10.1 – Q10.8	Baufeld SO5 (vorhandene Tankstelle)	s. Tab. 6-20 bis 6-29	1,0 m
Q11.1 , Q11.2	Baufeld SO 4 F/E (Bürogebäude TLG)	s. Tab. 30 und 31	4,0 m
Q12	Baufeld SO 3 (geplante Soccerfive-Anlage)	s. Tab. 6-32 bis 6-35	4,0 m
Q13.1 bis Q13.8	Fl. Gemeinbedarf (vorhandene Feuerwache)	s. Tab. 6-36 bis 6-44	1,0 m
Q14	Baufeld SO 2 (F/E)	s. Tab. 6-45 und 6-46	4,0 m
Q15	Baufeld SO 1a (F/E)	s. Tab. 6-47 bis 6-50	4,0 m
Q16	Baufeld SO 1b (F/E; Rostocker Moschee)		

6.1 Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr

Die Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr wurden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 [6] berechnet. Für die vorhandene Verkehrssituation wurden die Verkehrsdaten vom Tief- und Hafenbauamt Rostock auf Grundlage der im Jahr 2008 durchgeführten Verkehrsmengenzählung bereitgestellt [16]:

Verkehrsmengen zum Straßenverkehr Bestand:

E.-Schlesinger-Straße (Q1.1):	DTV-Kfz ₂₀₀₈	= 8.850 Kfz/24 h
Abs. Südring – A.-Einstein-Str.	p _{3,5t}	= 3,2 %
E.-Schlesinger-Straße (Q1.2):	DTV-Kfz ₂₀₀₈	= 7.600 Kfz/24 h
Abs. Südring – A.-Einstein-Str.	p _{3,5t}	= 2,1 %
Bei der Tweel (Q1.3):	DTV-Kfz ₂₀₀₈	= 6.200 Kfz/24 h
	p _{3,5t}	= 3,0 %



Südring (Q2.1): Abs. Nobelstr. – E.-Schlesinger - Str.	DTV-Kfz ₂₀₀₈ p _{3,5t}	= 19.500 Kfz/24 h = 4,0 %
Südring (Q2.2): Abs. E.-Schlesinger - Str. – Pl. der Freundschaft	p _{3,5t}	= 21.750 Kfz/24 h = 3,6 %
Südring (Q2.3): Abs. Pl. der Freundschaft – Goetheplatz	p _{3,5t}	= 22.200 Kfz/24 h = 3,4 %

Bei der Berechnung der Verkehrslärmemissionen gemäß [6] wurde der Lkw-Anteil p am Gesamtverkehr auf Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht $> 2,8$ t bezogen². Der maßgebende Lkw-Anteil $p_{2,8t}$ wurde aus dem $p_{3,5t}$ -Wert und einem vom Bundesministerium für Verkehr angegebenen Umrechnungsfaktor ermittelt.

Tabelle 6-2 : Berechnungsparameter für den Straßenverkehrslärm; Bestand

Emissionsquellen	DTV Kfz/24h	V Pkw/Lkw Km/h	Tag			Nacht		
			M _{Taq} Kfz/h	P _{Taq} %	L _{m,E} dB(A)	M _{Nacht} Kfz/h	P _{Nacht} %	L _{m,E} dB(A)
Q1.1a-e E.-Schlesinger-Str. Abs. Südring – A.-Einstein-Str.	8.850	50/50	531	3,9	60,7	97	1,2	51,6
Q1.2 a-d E.-Schlesinger-Str. Abs. A.-Einstein-Str. - Tweel	7.600	50/50	456	2,6	59,3	84	0,8	50,7
Q1.3 Bei der Tweel	6.200	50/50	372	3,7	59,0	68	1,1	50,0
Q2.1 Südring, Abs. Nobelstr. – E.-Schlesinger-Str.	19.500	50/50	1.170	5,0	64,6	214	1,5	55,3
Q2.2 Südring, Abs. Nobelstr. – E.-Schlesinger-Str.	21.750	50/50	1.305	4,5	64,9	239	1,3	55,6
Q2.3 Südring, Abs. E.-Schlesinger Str. – Pl. der Freundschaft	22.200	50/50	1.332	4,2	64,8	244	1,3	55,7
Straßengattung : Gemeindestraße								
Straßenoberflächen Asphaltbeton $D_{Stro} = 0$ dB(A)								

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p maßgebender Lkw-Anteil
L_m, nach RLS-90 berechneter Emissionspegel
E
v zulässige Höchstgeschwindigkeit
D_{Stro} Korrektur für Straßenoberfläche

Verkehrsmengen zum Straßenverkehr Prognose:

Die Verkehrsmengen für die Prognose mit Realisierung des Strukturkonzeptes wurden von der Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft ermittelt [20]. Darin sind die im Strukturkonzept prognostizierten Quell- und Zielverkehre berücksichtigt. Die Lkw-Anteile am Verkehrsaufkommen wurden pauschal in Anlehnung an die bei der Verkehrszählungen 2008 ermittelten Verkehrsdaten in Ansatz gebracht.

² Der in der Verkehrsmengenkarte angegebene Schwerverkehrsanteil gilt für Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse von $\geq 3,5$ t. Da die Berechnungsvorschrift RLS-90 für den maßgebenden Lkw-Anteil Fahrzeuge ab 2,8 t Gesamtgewicht berücksichtigt, erfolgte eine Umrechnung des Schwerverkehrs von 3,5 t auf 2,8 t über einen vom Bundesministerium für Verkehr im Rundschreiben StB 13/20.40.50/67 BASt 96 vom 18. Juli 1996 angegebenen Umrechnungsfaktor von 1,17.



Tabelle 6-3 : Berechnungsparameter für den Straßenverkehrslärm; Prognose

Emissionsquellen	DTV	v Pkw/Lkw km/h	Tag			Nacht		
			M _{Tag} Kfz/h	p _{Tag} %	L _{m,E} dB(A)	M _{Nacht} Kfz/h	p _{Nacht} %	L _{m,E} dB(A)
Q1.1a-E.-Schlesinger-Str. Abs. Südring – Planstr. B	14.760	50/50	886	5	63,4	162	1	53,7
Q1.1b-E.-Schlesinger-Str. Abs. Planstr. B – Tankstelle	13.430	50/50	806	5	63,0	148	1	53,3
Q1.1c-E.-Schlesinger-Str. Abs. Tankstelle – R.-Diesel-Str.	11.580	50/50	695	5	62,4	127	1	52,6
Q1.1d E.-Schlesinger-Str. Abs. R. Diesel-Str. - A.-Einstein-Str.	11.580	50/50	695	5	62,4	127	1	52,6
Q1.2a E.-Schlesinger-Str. Abs. A.-Einstein-Str. – Planstr. A	10.330	50/50	620	5	61,9	114	1	52,1
Q1.2b E.-Schlesinger-Str. Abs. Planstr. A – Voßstr.	11.430	50/50	686	5	62,3	126	1	52,6
Q1.2c Hundertmännerstr.	8.870	50/50	532	5	61,2	52,8	1	51,5
Q2.1 Südring, Abs. Nobelstr. – E.-Schlesinger-Str.	21.110	50/50	1.267	5	65,0	232	3	56,6
Q2.2 Südring, Abs. E.-Schlesinger-Str.– Pl. der. Frs.	24.140	50/50	1.448	5	65,5	266	3	57,2
Q2.3 Südring, Abs. Pl. der Frs.-Goethestr.	24.440	50/50	1.466	5	65,6	269	3	57,2
Straßengattung : Gemeindefstraße Straßenoberflächen Asphaltbeton D _{Stro} = 0 dB(A)								

Verkehrsmengen der Planstraßen A und B :

Die Verkehrsmengen der Planstraßen A und B wurden gemäß der Prognose [20] in Ansatz gebracht, die den Quell- und Zielverkehr des Strukturkonzeptes berücksichtigen.

Tabelle 6-4 : Berechnungsparameter für den Straßenverkehrslärm der Planstraßen A und B

Emissionsquellen	DTV	v Pkw/Lkw km/h	Tag			Nacht		
			M _{Tag} Kfz/h	p _{Tag} %	L _{m,E} dB(A)	M _{Nacht} Kfz/h	p _{Nacht} %	L _{m,E} dB(A)
Q3.1 Planstraße A	2900	30/30	174	5	53,9	32	1	44,4
Q3.2 Planstraße A; Abzweig	400	30/30	24	5	45,2	4,4	1	35,7
Q3.3 Planstraße A	2020	30/30	121	5	52,3	22	1	42,7
Q3.4 Planstraße A	1360	30/30	82	5	50,6	15	1	41,1
Q3.5 Planstraße A	800	30/30	48	5	48,3	9,0	1	38,8
Q3.6 Planstraße A	370	30/30	22	5	44,9	4,0	1	35,3
Q3.7 Planstraße A	320	30/30	19	5	44,2	3,5	1	34,7
Q4.1 Planstraße B	6830	30/30	410	5	57,6	75	3	49,3
Q4.2 Planstraße B; Abzweig	4550	30/30	273	5	55,8	50	1	47,5
Q4.3 Planstraße B	2280	30/30	137	5	52,9	25	3	43,3
Q4.4a Planstraße B; Abzweig a	390	30/30	23	5	45,1	4,3	1	35,6
Q4.4b Planstraße B; Abzweig b	260	30/30	16	5	43,5	2,9	1	33,9
Q4.5 Planstraße B	1890	30/30	113	5	52,0	21	1	42,5
Q4.6 Planstraße B	1560	30/30	94	5	51,2	17	1	41,6
Q4.7 Planstraße B	480	30/30	29	5	46,1	5,3	1	36,5
Q4.8 Planstraße B	380	30/30	23	5	45,1	4,3	1	35,5
Straßengattung : Gemeindefstraße Straßenoberflächen Asphaltbeton D _{Stro} = 0 dB(A)								

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p maßgebender Lkw-Anteil
L_{m,E} nach RLS-90 berechneter Emissionspegel

v zulässige Höchstgeschwindigkeit
D_{Stro} Korrektur für Straßenoberfläche

Für die Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr wurden im Prognosemodell die Linienschallquellen Q3.1 bis Q4.8 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6.1, Anhang).

6.2 Geräuschemissionen durch den Straßenbahnverkehr auf dem Südring

Die Geräuschemissionen durch den Straßenbahnverkehr auf den Gleisen der RSAG im Bereich des Südringes wurden nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [7] ermittelt. Die Geräuschemission auf einem Gleis wird danach als Linienschallquelle auf der Gleichsachse in Höhe der Schienenoberkante betrachtet. Bei der Berechnung der Schallemission werden Art, Anzahl und Länge, Geschwindigkeit und Bremsbauart der Züge berücksichtigt. Die auf dem Gleis verkehrenden Züge werden in Klassen gleicher Zugart, gleicher mittlerer Geschwindigkeit und gleichen Anteils scheibengebremster Fahrzeuge eingeteilt. Der Schienenbonus in Höhe von -5 dB(A) wurde bei der Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusche berücksichtigt.

Die Verkehrsmengen für den Straßenbahnverkehr Bestand wurden dem aktuellen Fahrplan 2009 der Verkehrsverbund Warnow GmbH entnommen. Auf den 16-stündigen Tagzeitraum und den 8-stündigen Nachtzeitraum bezogen, wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten mittleren Zugzahlen pro Stunde und die sich daraus ergebenden Emissionspegel $L_m^{(25)}$ berechnet. Für die Gleisbauart wurde die Fahrbahnart Schotterbett - Betonschwelle gewählt.

Tabelle 6-5: Zuganzahl und Emissionspegel für den Straßenbahnverkehr

Zugart	D _{FZ} dB(A)	mittlere Zuganzahl pro Stunde		Zuglänge in m	Geschw. in km/h	Anteil Scheibenbremsen in %	L _m ⁽²⁵⁾	
		Tag	Nacht				Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)
Q5.1 Straßenbahn Südblick/Mensa bis E.-Schlesinger-Str. (Linien 2, 5 und 6)								
Straba	3	24,25	3,5	30	60	100	58,2	49,9
Q5.2 Gleisdreieck E.-Schlesinger-Str. Richtung – Goetheplatz (Linie 2)								
Straba	3	10,25	1,25	30	60	100	54,4	45,3
Q5.3 Gleisdreieck bis Goetheplatz (Linien 2, 3 und 4)								
Straba	3	18,88	3,5	30	60	100	57,1	49,8
Q5.4 Gleisbogen E.-Schlesinger-Str. - Platz der Freundschaft (Linien 5 und 6)								
Straba	3	14,0	2,25	30	60	100	55,8	47,9
Q5.5 Gleisbogen Platz der Freundschaft Richtung Goetheplatz (Linien 3 und 4)								
Straba	3	8,63	2,25	30	60	100	53,7	47,9
Q5.6 Platz der Freundschaft bis Hbf (Linien 3, 4, 5, 6)								
Straba	3	22,6	4,5	30	60	100	57,9	50,9

P Anteil scheibengebremster Fahrzeuge in %
 $L_m^{(25)}$ längenbezogener Schalleistungspegel nach Schall 03 (ohne streckenabhängige Zu- bzw. Abschläge)

Für die Prognose wurden die gleichen Verkehrsmengen wie für den Bestand zugrunde gelegt. Nach Auskunft der RSAG ist eine Erhöhung der Fahrzeugdichte auf den betreffenden Strecken nicht zu erwarten. Das Verkehrsunternehmen ist bemüht, dass gegenwärtig angebotene Niveau für die Zukunft zu erhalten.

Für die Geräuschemissionen des Straßenbahnverkehrs wurden im Prognosemodell die Linienschallquellen Q5.1 bis Q5.6 in Höhe der Schienenoberkante abgebildet (s. Abb. 6.1, Anhang). Zuschläge für streckenabhängige Parameter, wie Bahnübergänge und Kurvenradien wurden bei den betreffenden Teilstrecken berücksichtigt.



6.3 Geräuschemissionen durch den Eisenbahnverkehr

Die Geräuschemissionen durch den Eisenbahnverkehr wurden ebenfalls nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [7] berechnet.

- Verkehrsmengen zum Eisenbahnverkehr Bestand :

Für den Eisenbahnverkehr auf den Gleisanlagen der DB Netz AG wurden die Bestandsdaten vom Umweltamt Rostock (Daten der DB AG von 2007) übernommen. Auf den 16-stündigen Tagzeitraum und den 8-stündigen Nachtzeitraum bezogen, wurden die in der Tabelle 6-6 aufgeführten mittleren Zugzahlen pro Stunde für die einzelnen Zugarten und die sich daraus ergebenden Emissionspegel $L_m^{(25)}$ für den Gesamtverkehr berechnet.

Tabelle 6-6: Zuganzahl und Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm; Bestand

Zugart	D _{FZ} dB(A)	mittlere Zuganzahl pro Stunde		Zuglänge in m	Geschw. in km/h	Anteil Scheibenbremsen in %	L _m ⁽²⁵⁾	
		Tag	Nacht				Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)
Q6 Rostock Hbf – Warnemünde; Strecke 6325								
S-Bahn	0	8,56	2,63	120	120	85	64,8	59,6
DR-F	0	0,13	0	205	120	100		
ICE	-3	0,13	0	190	120	100		
Q7 Rostock Hbf – Wismar; Strecke 6921								
RBVT	0	0,56	0,13	50	70	100	48,1	44,2
REVT	0	1,88	0,5	50	70	100		
REVT	0	0,06	0,13	90	70	100		

P Anteil scheinbremsender Fahrzeuge in %
L_m⁽²⁵⁾ längenbezogener Schalleistungspegel nach Schall 03 (ohne streckenabhängige Zu- bzw. Abschläge)
Strecken zuschlag für Gleisbettart Schotterbett-Betonschwelle 2 dB(A)

- Verkehrsmengen zum Eisenbahnverkehr Prognose :

Nach Auskunft der DB AG, Bahn-Umwelt-Zentrum [17] liegen die Verkehrsmengen für den Eisenbahnverkehr nur für den Prognosezeitraum 2015 vor.

Tabelle 6-7: Zuganzahl und Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm; Prognose

Zugart	D _{FZ} dB(A)	mittlere Zuganzahl pro Stunde		Zuglänge in m	Geschw. in km/h	Anteil Scheibenbremsen in %	L _m ⁽²⁵⁾	
		Tag	Nacht				Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)
Q6 Rostock Hbf – Warnemünde; Strecke 6325, Abs. Hbf. Rostock – EÜ Parkstraße								
ICE	-3	0,125	-	320	120	100	65,3	63,8
IC-E	0	0,125	-	290	120	100		
IC-VT	0	0,125	-	156	120	100		
RB-E	0	10,0	4,25	100	120	80		
GZ-V	0	-	0,25	700	100	10		
Q7 Rostock Hbf – Wismar; Strecke 6921, Abs. Hbf. Rostock – EÜ E. - Schlesinger-Str.								
RE-VT	0	2,0	0,5	100	70	100	51,5	46,3
RB-VT	0	0,5625	0,375	50	70	100		

P Anteil scheinbremsender Fahrzeuge in %
L_m⁽²⁵⁾ längenbezogener Schalleistungspegel nach Schall 03 (ohne streckenabhängige Zu- bzw. Abschläge)
Strecken zuschlag für Gleisbettart Schotterbett-Betonschwelle 2 dB(A)

Für die Geräuschemissionen des Eisenbahnverkehrs wurden im Prognosemodell die Linienschallquellen Q6 und Q7 in Höhe der Schienenoberkante abgebildet (s. Abb. 6.1, Anhang).



6.4 Geräuschemissionen gewerblicher Einrichtungen

Die gewerblichen Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes wurden unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Emissionsquellen berechnet. Zu unterscheiden waren dabei Emissionsquellen, die innerhalb des Plangebietes vorhanden sind und für die Planung zu berücksichtigen waren, sowie zukünftige auf den Bauflächen neu entstehende Emissionsquellen.

- Baufeld SO 7 (Sondergebiet Handel-Dienstleistungen und Beherbergung),
- Baufeld SO 6 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung),
- Baufeld SO 5 (vorhandene Tankstelle),
- Baufeld SO 4 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung),
- Baufeld SO 3 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung/Soccerfive-Anlage),
- Fläche Gemeinbedarf (vorhandenes Betriebsgrundstück der Feuerwache)
- Baufeld SO 2 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung),
- Baufeld SO 1 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung/gepl. Rostocker Moschee)
- Baufelder 14a –c (Sondergebiet Forschung und Entwicklung),
- Baufeld 15 (Sondergebiet / Kerngebiet)

6.4.1 Baufeld SO 7 „Handel-Dienstleistungen-Beherbergung

Auf dem Baufeld SO 7 ist die Ansiedlung eines Verbraucher- und eines Drogeriemarktes angedacht. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen bis auf die angestrebte Nettoverkaufsfläche von ca. 3.300 m² keine vorhabensbezogenen Angaben vor. Die zur Ermittlung der Geräuschemissionen notwendigen Angaben wurden von einem vergleichbaren Vorhaben übernommen. Für die Öffnungszeiten der geplanten Verkaufseinrichtungen wurde die Zeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr angenommen. Dem Verbrauchermarkt wurden folgende Emissionsquellen zugeordnet :

- Lkw-Lieferverkehr
- Lkw-Rangieren
- Lkw-Ladegeräusche
- Lüftungsanlagen und Wärmetauscher
- Kundenparkplatz
- Einkaufswagen-Sammelbox

- Geräuschemissionen durch den Lkw-Lieferverkehr

Zur Berechnung der Geräuschemissionen durch den Lieferverkehr wurde der im Technischen Bericht [12] angegebene Emissionsansatz zugrunde gelegt. Danach können 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 und 1 m,
 - n Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r ,
 - l Länge eines Streckenabschnittes in m, dabei soll die Länge des Teilstückes kleiner als der 0,7-fache Abstand zum Immissionsort sein,
 - T_r Beurteilungszeit in h.

Zur Ermittlung der Geräuschemission durch den Lkw-Lieferverkehr des geplanten Verbraucher-marktes wurde von fünf Lkw-Anlieferungen am Tag und einer Lkw-Anlieferung in der lautesten vollen Nachtstunde ausgegangen.



Für den Lieferverkehr wurden Fahrzeuge der Leistungsklasse ≥ 105 kW mit einem zeit- und längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) eingesetzt. Auf Grundlage der Anzahl der täglichen Anlieferungen wurden für die Lkw-Fahrgeräusche die beurteilten Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt. Für den Fahrweg der Lieferfahrzeuge auf dem Betriebsgelände wurde je Bewegung (An-/Abfahrt) eine Länge von 100 m angenommen.

Tabelle 6-8 : Emissionsdaten für den Lkw-Lieferverkehr

Emissionsquelle	$L_{WA',1h}$ in dB(A)	Länge der Fahrstrecke in m	Anzahl der Lkw-Bewegungen			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Tag 06 – 07 Uhr 20 – 22 Uhr	Tag 07 - 20 Uhr	Nacht	Tag (werktags)	Nacht
Lkw- Lieferverkehr	63	100	4	6	2	84,3	86,0

$L_{WA',1h}$ zeit- und längenbezogener, A-bewerteter Schallleistungspegel für 1 Lkw/h und 1 m in dB(A)

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen durch Lkw-Rangieren

Die Lkw-Rangiergeräusche treten im Bereich der Ladezone während des Rangierens der Lieferfahrzeuge auf. Nach [12] kann für das Rangieren eines Lkw ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} \approx 99$ dB(A) angesetzt werden. Die mittlere Einwirkzeit für einen Rangiervorgang wurde mit $t_E = 2$ min angesetzt.

Tabelle 6-9 : Emissionsdaten für das Lkw-Rangieren

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	Zuschlag K_I / K_{Ton} in dB(A)	Einwirkdauer der Rangiervorgänge in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Tag 06 – 07 Uhr 20 – 22 Uhr	Tag 07 - 20 Uhr	Nacht	Tag	Nacht
Lkw-Rangieren	99	0	2 x 4 min = 0,07 h	3 x 2 min = 0,1 h	1 x 2 min = 0,03 h	85,1	83,8

L_{WA} unbeurteilter Schallleistungspegel in dB(A)

K_I / K_T Zuschläge für impuls- und tonhaltige Geräusche

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen durch das Be- und Entladen der Lieferfahrzeuge

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen beim Ent- und Beladen der Lieferfahrzeuge wurde der unter Punkt 6.4.1 für Lkw-Ladegeräusche beschriebene Emissionsansatz nach [12] verwendet.

Für die Einwirkdauer der Transportvorgänge wurde eine Zeit von 30 min je Warenanlieferung in Ansatz gebracht. Die Fläche, auf der die Handhubwagen bewegt werden, wurde mit $S = 10$ m² angenommen. Für den Betrieb eines Handhubwagens auf Pflaster kann nach [12] ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} = 90$ dB(A) angesetzt werden. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist durch das angewendete Taktmaximalpegelverfahren im Messwert enthalten. Bezogen auf den 16-stündigen Tagzeitraum und die lauteste Stunde der Nacht wurden folgende beurteilten Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ berechnet:

Tabelle 6-10 : Emissionsdaten für die Lkw-Ladegeräusche

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	Einwirkdauer der Ladevorgänge in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag 06 - 07 Uhr 20 – 22 Uhr	Tag 07 – 20 Uhr	Nacht	Tag	Nacht
Lkw-Ladegeräusche	90	2 x 30 min = 1 h	3 x 30 min = 1,5 h	1 x 30 min = 0,5 h	85,4	87,0

L_{WA} unbeurteilter Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen von Lüftungsanlagen und Wärmetauscher

Die Schallemissionen der lufttechnischen Anlagen und Wärmetauscher werden über Luften- und Austrittsöffnungen bzw. von im Freien installierten Anlagen abgestrahlt. Die genaue Lage dieser Emissionsquellen sowie Angaben zu deren Schallemission sind zum gegenwärtigen Planungsstand nicht bekannt. Um die Schallemissionen der lufttechnischen Anlagen dennoch zu berücksichtigen, wurden von einer Vergleichsanlage folgende Schalleistungspegel L_{WA} in Ansatz gebracht :

Tabelle 6-11 : Emissionsdaten für die Lüftungsanlagen u. Wärmetauscher

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeiten t_E in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag (werktags)		Nacht	Tag	Nacht
		06–07 Uhr 20–22 Uhr	07-20 Uhr			
Abluftöffnung	83	3	13	1	84,9	83,0
Zuluftöffnung	76	3	13	1	77,9	76,0
Wärmetauscher	83	3	13	1	84,9	83,0

L_{WA} unbeurteilter Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen vom Kundenparkplatz

Die Geräuschemissionen des Kundenparkplatzes wurde auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [8] berechnet. Nach diesem Berechnungsverfahren wird die Geräuschemission auf Grundlage der Bezugsgröße Nettoverkaufsfläche ermittelt. Für den geplanten Verbrauchermarkt wurde der Parkplatztyp „Kleiner Verbrauchermarkt“ zugrundegelegt. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von $N = 0,10$ Bewegungen je m^2 Nettoverkaufsfläche und Stunde für den Tagzeitraum in Ansatz gebracht werden. Zur Berücksichtigung des nach Ladenschluss (22.00Uhr bis 23.00 Uhr) vom Parkplatz abfließenden Verkehrs wurden für die lauteste Nachtstunde 5 % der Bewegungen des Tagzeitraumes in Ansatz gebracht. Für die Nettoverkaufsfläche wurden $3.300 m^2$ (Verbrauchermarkt ca. $2.500 m^2$ und Drogeriemarkt ca. $800 m^2$) in Ansatz gebracht. Zur Berücksichtigung der spezifischen Parkplatzgeräusche wurden für die Parkplatzart „Parkplatz am Einkaufszentrum mit lärmarmen Einkaufswagen auf Asphalt“ und für die Impulshaltigkeit Zuschläge von $K_{PA} = 3 dB(A)$ und $K_I = 4 dB(A)$ berücksichtigt.

Tabelle 6-12 : Emissionsdaten für den Kundenparkplatz

Teilflächen	Bezugsgröße Nettoverkaufs- fläche in m^2	Bewegungen/Bezugsgröße u. h		Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
		N_{Tag}	N_{Nacht}	werktags	nachts
		06.00-22.00Uhr	22.00-23.00 Uhr		
Kundenparkplatz	3.300	0,10	0,005	101,1	88,0

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

- Geräuschemission der Einkaufswagen-Sammelbox

Die Geräuschemission einer Einkaufswagen-Sammelbox kann auf Grundlage eines in [13] genannten Emissionsansatzes berechnet werden.

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

mit $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro h
 n Anzahl der Vorgänge in der Beurteilungszeit T_r
 T_r Beurteilungszeit in h (im vorliegenden Fall 16 h)



Beim Einsatz von Metall-Einkaufskörben kann ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) in Ansatz gebracht werden. Die Anzahl der Vorgänge an der Einkaufswagen-Sammelbox wurde in Anlehnung an die für den Kundenparkplatz angesetzte Anzahl der Fahrzeugbewegungen ermittelt. Bei einer Nettoverkaufsfläche von 3.300 m², einer Bewegungshäufigkeit von 0,10 Bewegungen pro 1 m² und Stunde und einer angenommenen Öffnungszeit von 08.00 bis 22.00 Uhr ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Emissionspegel.

Tabelle 6-13 : Emissionsdaten für die Einkaufswagen-Sammelbox

Emissionsquelle	$L_{WA,1h}$ in dB(A)	Vorgänge an der Eink.-Sammelbox			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag		Nacht	Tag	Nacht
		06-07 Uhr 20-22 Uhr	07-20 Uhr			
Einkaufswagen-Sammelbox	72	660	3960	0	98,1	-

$L_{WA,1h}$ zeitbezogener Schalleistungspegel für 1 Vorgang je Stunde in dB(A)

$L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Flächenbezogene Schalleistungspegel für das Baufeld SO 7

Aus den für den geplanten Einkaufsmarkt in Ansatz gebrachten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Flächengröße des Baufeldes wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ abgeleitet.

Tabelle 6-14: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 7 (Planung)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r,Tag}$	$L_{WA,r,Nacht}$
Lkw-Lieferverkehr	84,4	86,0
Lkw-Rangieren	85,1	83,8
Lkw-Ladegeräusche	85,4	87,0
Abluftöffnung	84,9	83,0
Zuluftöffnung	77,9	76,0
Wärmetauscher	84,9	83,0
Kundenparkplatz	101,0	88,0
Einkaufswagen-Sammelbox	98,1	0,0
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r,gesamt}$ in dB(A)	103,2	93,4
Fläche des Baufeldes in m ²	20.300	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ in dB(A) mit Nachtanlieferung	60	50
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ in dB(A) ohne Nachtanlieferung	60	48

Für die Geräuschemission des Baufeldes SO 7 wurden im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q8.1 bis Q8.3 in 4 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-2, Anhang).

6.4.2 Baufeld SO 6 „Forschung und Entwicklung“

Das Baufeld SO 6 ist im B-Planentwurf als sonstiges Sondergebiet „Forschung und Entwicklung“ ausgewiesen. Angedacht ist, das Baufeld als einen möglichen Hotelstandort zu entwickeln, ohne dass bereits konkrete Planungen vorliegen. Die Geräuschemissionen des Baufeldes wurden daher in Anlehnung eines vergleichbaren Hotelprojektes ermittelt.



Dem Bau Feld wurden folgende maßgebliche Geräuschquellen zugeordnet:

- Hotelparkplatz
 - Lkw-Lieferverkehr
 - Lkw-Ladegeräusche
 - raumluftechnische Anlagen
- Geräuschemissionen vom Hotelparkplatz

Die Geräuschemission des Parkplatzes vom geplanten Hotel wurde auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [8] berechnet. Danach wird zur Berechnung der Geräuschemission eines Hotelparkplatzes als Basiswert die Anzahl der Betten zugrundegelegt. Für den geplanten Hotelstandort wurde der Parkplatztyp „Hotel mit weniger als 100 Betten“ verwendet. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von $N_{\text{Tag}} = 0,11$ Bewegungen je Bett und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) und von $N_{\text{Nacht}} = 0,09$ für die ungünstigste Nachtstunde in Ansatz gebracht werden. Die spezifischen Parkplatzgeräusche wurden durch einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_1 = 4$ dB(A) berücksichtigt. Zur Berechnung der Geräuschemissionen wurde eine Bettenanzahl von 100 Betten angenommen.

Tabelle 6-15 : Emissionsdaten für den Hotelparkplatz

Emissionsquellen	n Anzahl der Betten	N _{Tag} 06-22 Uhr	N _{Nacht} 22-23 Uhr	beurteilter Schalleistungspegel L _{WA,r} in dB(A)	
				Werktag	Nacht
Hotelparkplatz	100	0,11	0,09 (0,02)*	82,4	81,6

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde
L_{WA,r} nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel
* Anhaltswert für die Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde für den 8-stündigen Nachtzeitraum

- Geräuschemissionen durch den Lkw-Lieferverkehr

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgte analog dem unter Punkt 6.4.1 für den Lkw-Lieferverkehr verwendeten Emissionsansatz nach [12]. Für das geplante Hotel wurden 2 Lkw-Anlieferungen am Tag berücksichtigt. Für den Lieferverkehr 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 täglichen Anlieferungen wurden für die Lkw-Fahrgeräusche die beurteilten Schalleistungspegel L_{WA,r} ermittelt. Für den Fahrweg der Lieferfahrzeuge auf dem Betriebsgelände (An- und Abfahrt) wurde eine Länge von 100 m angenommen.

Tabelle 6-16 : Emissionsdaten für den Lkw-Lieferverkehr

Emissionsquelle	L _{WA',1h} in dB(A)	Länge der Fahrstrecke in m	Anzahl der Lkw-Fahrten			L _{WA,r} in dB(A)	
			Tag	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			06 – 07 Uhr 20 – 22 Uhr	07 - 20 Uhr			
Lkw-Fahrweg Hotel	63	100	1	1	0	72,9	-

L_{WA',1h} zeit- und längenbezogener, A-bewerteter Schalleistungspegel für 1 Lkw/h und 1 m in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen durch Lkw-Ladegeräusche

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen beim Ent- und Beladen der Lieferfahrzeuge wurde nach [12] der Betrieb eines Handhubwagens auf Pflaster mit einem mittlerer Schalleistungspegel von L_{WA} = 90 dB(A) zugrundegelegt. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist durch die Wahl des Taktmaximalpegelverfahrens im Messwert berücksichtigt.



Für die Einwirkdauer der Transportvorgänge wurde eine Zeit von 15 min je Warenanlieferung in Ansatz gebracht. Die Fläche der Lieferzone wurde mit $S = 10 \text{ m}^2$ angenommen. Bezogen auf den 16-stündigen Tagzeitraum und die lauteste Stunde der Nacht ergeben sich die nachfolgenden beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r}$.

Tabelle 6-17 : Emissionsdaten für die Lkw-Ladegeräusche

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	Einwirkdauer der Ladegeräusche in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag 06 - 07 Uhr 20 – 22 Uhr	Tag 07 – 20 Uhr	Nacht	Tag	Nacht
Lkw-Ladegeräusche	90	1 x 15 min = 0,25 h	1 x 15 min = 0,25 h	0	78,9	-

L_{WA} unbeurteilter Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen durch raumluftechnische Anlagen

Die Geräuschemissionen von den raumluftechnischen Anlagen werden über Luftein- und Austrittsöffnungen bzw. von im Freien installierten Anlagen abgestrahlt. Zur Berücksichtigung dieser Geräuschemissionen wurden die bei einem vergleichbaren Vorhaben ermittelten zulässigen Schalleistungspegel $L_{WA,zul}$ in Ansatz gebracht :

Tabelle 6-18 : Emissionsdaten für Lüftungsanlagen u. Wärmetauscher

Emissionsquelle	$L_{WA,zul}$ in dB(A)	Einwirkzeiten t_E in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		Tag (werktags)		Nacht	Tag	Nacht
		06–07 Uhr 20–22 Uhr	07-20 Uhr			
Raumluftechnische Anlagen	75	3	13	1	76,9	75,0

$L_{WA,zul}$ unbeurteilter zulässiger Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Flächenbezogene Schalleistungspegel für das Baufeld SO 6

Aus den für das Baufeld SO 6 in Ansatz gebrachten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Flächengröße des Baufeldes wurden die nachfolgenden flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ abgeleitet.

Tabelle 6-19: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 6 (Planung)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r}$ Tag	$L_{WA,r}$ Nacht
Hotelparkplatz	82,4	81,6
Lkw-Anlieferungen	78,0	
Lkw-Ladegeräusche	78,9	
raumluftechn. Anlagen	76,9	75,0
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r,gesamt}$ in dB(A)	85,6	82,5
Fläche des Baufeldes in m^2	5.200	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	48	45

Für die Geräuschemission des Baufeldes SO 6 wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q9 in 4 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-2, Anhang).

6.4.3 Baufeld SO 5 (Tankstelle)

In der E.-Schlesinger Straße befindet sich im Baufeld SO 5 eine TOTAL-Station, die aus einem Tankstellengebäude mit Shop, 3 Tankinseln mit 6 Zapfstellen, einer Wasch- und einer Pflegehalle, zwei SB-Waschboxen und den Kundenparkplätzen besteht. An der nordöstlichen Grundstücksgrenze befindet sich eine Staubsauger- und Luftstation. Die Zu- und Ausfahrt zum Tankstellengelände erfolgt über getrennte Fahrwege zur E.-Schlesinger-Straße.

Die maßgeblichen Geräuschemissionen auf dem Tankstellengelände wurden folgenden Emissionsquellen zugeordnet:

- Bereich der Zapfsäulen,
- Bereich Parken (Shopkunden),
- Bereich Luftstation,
- Bereich der SB-Waschboxen,
- Bereich der Ein-/Ausfahrt,
- Portalwaschanlage,
- Reifenservice und
- Kraftstoffanlieferung

Betriebszeiten:

Die Tankstelle ist während des Tagzeitraumes von 06.00 bis 22.00 Uhr, werktags und sonntags geöffnet. Die Kraftstoffanlieferungen erfolgen mittels Tanklastwagen ca. 1 bis 2 mal wöchentlich innerhalb des Tagzeitraumes. Die Serviceeinrichtungen, wie Portalwaschanlage, SB-Waschbox und Luftstationen sind werktags und sonntags in der Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr in Betrieb.

Die Geräuschemissionen der Tankstelle wurden auf Grundlage der Berechnungsansätze nach des Technischen Berichtes [14] sowie Angaben des Tankstellenbetreibers ermittelt. Als Basiswerte für die Lärmprognose wird dabei die Anzahl der Kunden-Pkw N zugrunde gelegt, die je Stunde die Tankstelle anfährt. Darin sind alle Tankstellenkunden (Tank-, Service- und Shopkunden) berücksichtigt.

Tabelle 6-20: Basiswerte des Technischen Berichtes [14]

Beurteilungszeitraum			Anzahl N der Kunden-Pkw pro Stunde
werktags	Mo – Fr	07.00 bis 20.00 Uhr	42
werktags	Mo – Fr	06.00 bis 07.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr	33
Wochenende	Sa	07.00 bis 20.00 Uhr	40
Wochenende	Sa	06.00 bis 07.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr	27

- Geräuschemissionen im Bereich Zapfsäulen

Die Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen entstehen insbesondere durch das Türeinschlagen und Motorstarten, durch Pumpengeräusche an den Zapfstellen, durch Kommunikations- und Radiogeräusche. Diese Geräusche wurden in der Emittentengruppe „Bereich Zapfsäulen“ zusammengefasst. Nach [14] kann die Geräuschemission mit folgendem Berechnungsansatz berechnet werden:

$$L_{WAf,1h} = 74,7 + 10 \lg N \quad (\text{werktags})$$



Mit den Basiswerten wurden folgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-21: Emissionspegel für die Emittentengruppe „Bereich der Zapfsäulen“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	$L_{WA,r,1h}$ in dB(A)			Einwirkzeiten in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.1 Bereich Zapfsäulen	179	89,9	90,9	88,1	3	13	0	92,4	-

$L_{WA,r,1h}$ Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission vom „Bereich Zapfsäulen“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q10.1 in 1,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen im Bereich Parken (Shopkunden)

Im Bereich der Parkplätze für sonstige Kunden (Shop- und Servicekunden) entstehen die Geräuschemissionen maßgeblich durch Türenschiagen, Motorstarten und Anfahren, sowie durch Kommunikations- und Radiogeräusche. Diese Geräuschemissionen wurden in der Emittentengruppe „Bereich Parken“ zusammengefasst. Nach [14] kann die Geräuschemission über folgenden Berechnungsansatz ermittelt werden:

$$L_{WA,r,1h} = 72,1 + 10 \lg N \quad (\text{werktags}) \text{ und}$$

Mit den Basiswerten wurden folgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-22: Emissionspegel für die Emittentengruppe „Bereich Parken“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	$L_{WA,r,1h}$ in dB(A)			Einwirkzeiten in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.2 Bereich Parken	65	87,3	88,3	88,2	3	13	0	89,8	-

$L_{WA,r,1h}$ Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission vom „Bereich Parken“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q10.2 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen vom Bereich Luftstation

Im Bereich der Luftstation entstehen Geräuschemissionen durch Vorgänge wie Druckluftgerät füllen, Türenschiagen, Kofferraum schließen, Motorstarten, Münzsauger, Mattenklopfen, Aufsetzen und Abnehmen des Druckluftgerätes, Anfahren und Radiogeräusche. Diese Teilemissionen wurden zu der Emittentengruppe „Bereich Luftstation“ zusammengefasst. Die Ermittlung der Geräuschemissionen erfolgte nach [14] über folgenden Berechnungsansatz:

$$L_{WA,r,1h} = 66,3 + 10 \lg N \quad (\text{werktags})$$

Mit den Basiswerten wurden nachfolgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-23: Emissionspegel für die Emittentengruppe „Bereich Luftstation“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	$L_{WA,r,1h}$ in dB(A)			Einwirkzeiten in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.3 Bereich Luftstation	49	81,5	82,5	73,7	3	13	0	84,0	-

$L_{WA,r,1h}$ Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
 $L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)



Für die Geräuschemission vom „Bereich Luftstation“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q10.3 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen im Bereich „SB-Waschboxen“

Für den Bereich der SB-Waschboxen wurden die Geräuschemissionen für die Vorgänge Hochdruckreiniger, Türenschiagen, Kofferraum schließen, Motorstart, Anfahren und laute Radiogeräusche zu der Emittentengruppe „Bereich SB-Waschbox“ zusammengefasst. Für den Nachtzeitraum kann der Betrieb der SB-Waschboxen ausgeschlossen werden. Zur Ermittlung der Geräuschemissionen wurde gemäß [14] folgender Berechnungsansatz verwendet:

$$L_{WA,r,1h} = 76,9 + 10 \lg N \quad (\text{werktags})$$

Mit den Basiswerten wurden folgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ berechnet:

Tabelle 6-24: Emissionspegel für den Bereich „SB-Waschbox“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in h			L _{WA,r} in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.4 Bereich SB-Waschboxen	49	92,1	93,1	-	3	13	0	94,6	-

L_{WA,r,1h} Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission vom „Bereich SB-Waschboxen“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q10.4 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen im Bereich „Ein- und Ausfahrt“

Mit dem Bereich der Ein- und Ausfahrt zum Tankstellengelände werden die Fahrgeräusche durch den Kundenverkehr berücksichtigt. Diese Teilemissionen wurden zur Emittentengruppe „Bereich Ein- Ausfahrt“ zusammengefasst. Die Ermittlung der Geräuschemissionen kann gemäß [14] nach folgendem Berechnungsansatz erfolgen:

$$L_{WA,r,1h} = 70,3 + 10 \lg N \quad (\text{werktags})$$

Mit den Basiswerten wurden nachfolgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-25: Emissionspegel für den Bereich „Ein- und Ausfahrt“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in h			L _{WA,r} in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.5 Bereich Ein-/Ausfahrt	743	85,5	86,5	84,0	3	13	0	88,0	-

L_{WA,r,1h} Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission vom „Bereich Ein- und Ausfahrt“ wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q10.5 in 0,5 m Höhe über der Fahrbahn abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen der Portalwaschanlage

Die Geräuschemissionen der Portalwaschanlage werden vorrangig über die Tore nach Außen übertragen. Berücksichtigt werden die Emissionen durch Türenschiagen, Waschanlage Waschen, Waschanlage Trocknen, Motorstart und Anfahren. Ein Hochdruckreinigungsgerät wird im Bereich der Portalwaschanlage nicht betrieben. Die Teilemissionen der Waschanlage wurden in der Emittentengruppe „Bereich Waschanlage“ zusammengefasst.



Die Portalwaschanlage wird mit beidseitig offenen Toren betrieben. Im Nachtzeitraum erfolgt kein Betrieb der Waschanlage. Die Ermittlung der Geräuschemission kann gemäß [14] nach folgendem Berechnungsansatz erfolgen:

$$L_{WA,r,1h} = 76,9 + 10 \lg N$$

Mit den Basiswerten wurden folgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-26: Emissionspegel für den Bereich „Portalwaschanlage“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in h			L _{WA,r} in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.6 a,b Waschanlage	12,25	92,1	93,1	-	3	13	0	94,6	-

L_{WA,r,1h} Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemissionen der Portalwaschanlage wurden im Prognosemodell die Torflächen der Waschhalle (B X H: 3,5 m x 3,5 m) als Flächenschallquellen Q10.6a und Q10.6b abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Emissionen im Bereich „Servicehalle“

Die Emissionen im Bereich der Servicehalle beinhalten die Geräuschemissionen beim Reifenwechsel, die insbesondere bei Arbeiten mit einem Schlagschrauber entstehen. Diese Emissionen treten in der Regel jahreszeitlich bedingt, im Spätherbst und Frühjahr auf. Als Basiswert R für die pro Stunde gewechselten Reifensätze wurde ein Wert von R = 1,25 in Ansatz gebracht. Dies bedeutet, dass in 12 Stunden an 15 Pkw ein kompletter Radwechsel vorgenommen wird. Im Beurteilungszeitraum Nacht wird die Servicehalle nicht betrieben. Die Ermittlung der Geräuschemissionen kann gemäß [14] nach folgendem Berechnungsansatz erfolgen:

$$L_{WA,r,1h} = 88,3 + 10 \lg R \quad (\text{werktags})$$

Mit den Basiswerten wurden folgende beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt:

Tabelle 6-27: Emissionspegel für die Emittentengruppe „Bereich Servicehalle“

Emissionsquelle	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in h			L _{WA,r} in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag	Nacht
Q10.7 Bereich Servicehalle	12,25	103,4	104,4	-	3	13	0	105,9	-

L_{WA,r,1h} Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission vom „Bereich Servicehalle“ wurde im Prognosemodell die Torfläche der Servicehalle (B X H: 4 m x 3 m) als Flächenquellen Q10.7 abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen bei der Kraftstoffanlieferung

Die Anlieferung von Kraftstoffen erfolgt 1 bis 2 mal die Woche mittels Tanklastwagen. Die dabei auftretenden Geräusche sind typischen Lkw-Geräusche, wie Entlüften der Betriebsbremse, beschleunigtes Anfahren und Abbremsen. Hinzu kommen Geräusche, die beim Aufnehmen und Einsetzen der in den Boden eingelassenen Tankdeckel und beim Überfahren von Tankdeckeln entstehen. Die Aufenthaltsdauer des Tankwagens beträgt ca. 1 Stunde. Nach Auskunft des Tankstellenbetreibers erfolgen die Kraftstoffanlieferungen ausschließlich im Tagzeitraum.



Für die Geräusche bei der Kraftstoffanlieferung wird in [14] ein Schalleistungsbeurteilungspegel von $L_{WA,r,1h} = 94,6$ dB(A) angegeben.

Tabelle 6-28: Emissionspegel für die Kraftstoffanlieferungen

Emissionsquelle	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in h			L _{WA,r} in dB(A)	
		6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	6-7 20-22	7-20	lauteste Nachtstunde	Tag (werktags)	Nacht
Q10.8 Kraftstoffanlieferungen	36	94,6	94,6	94,6	1	-	0	88,6	-

L_{WA,r,1h} Schalleistungsbeurteilungspegel gemittelt über eine Stunde in dB(A)
L_{WA,r} beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)

Für die Geräuschemission bei den Kraftstoffanlieferungen wurde im Prognosemodell die Flächen-schallquelle Q10.8 in 1,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

Flächenbezogene Schalleistungspegel für das Tankstellengrundstück

Aus den für die Tankstelle ermittelten Emissionspegeln L_{WA,r} und der Größe des Betriebsgrundstückes wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel L_{WA,r''} abgeleitet.

Tabelle 6-29: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 5 (Bestand)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	L _{WA,r,Tag}	L _{WA,r,Nacht}
Bereich Zapfsäulen	92,4	0,0
Bereich Parken	89,8	0,0
Bereich Luftstation	84,0	0,0
Bereich Waschboxen	94,6	0,0
Bereich Ein- und Ausfahrt	88,0	0,0
Bereich Waschanlage Tore 1 und 2	97,6	0,0
Bereich Servicehalle	105,9	0,0
Bereich Kraftstoffanlieferung	88,6	0,0
Gesamt-Schalleistungspegel L _{WA,r,gesamt} in dB(A)	107,1	—
Fläche des Baufeldes im m ²	3325	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel L _{WA,r''} in dB(A)	72	—

6.4.4 Baufeld SO 4 „Forschung und Entwicklung“

Innerhalb des Baufeldes SO 4 befindet sich im Bestand ein Bürogebäude der TLG, in dem verschiedene Firmen ihre Büros eingerichtet haben. Dem Bürogebäude ist ein Parkplatz mit ca. 20 Pkw-Stellplätzen zugeordnet. An der Straße vor dem Gebäude befinden sich weitere 11 Stellplätze. Die Geräuschemissionen der Parkplätze wurde auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [8] berechnet. Zur Berechnung der Geräuschemission wurde der Parkplatztyp „P+R-Parkplatz“ zugrundegelegt. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,3 Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht werden.

Für den Nachtzeitraum wurde eine Nutzung der Parkplätze ausgeschlossen. Die spezifischen Parkplatzgeräusche wurden durch einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von K_I = 4 dB(A) berücksichtigt.



Tabelle 6-30: Emissionsdaten für die Parkplätze am Bürogebäude

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N _{Tag} 06-22 Uhr	N _{Nacht} 22-23 Uhr	L _{WA,r} in dB(A)	
				Tag	Nacht
Q11.1 Parkplatz 1 Bürogebäude TLG	20	0,3	0	78,4	-
Q11.2 Parkplatz 2 Bürogebäude TLG	11	0,3	0	72,9	-

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde
L_{WA,r} nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel

Für die Geräuschemissionen der Parkplätze des Bürogebäudes wurden im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q11.1 und Q11.2 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

Flächenbezogene Schalleistungspegel für das Baufeld SO 4 (Bestand)

Aus den Emissionspegeln für die innerhalb des Baufeldes liegenden Parkplätzen und der Flächengröße des Baufeldes SO4 wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel L_{WA,r} abgeleitet.

Tabelle 6-31: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 4 (Planung)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	L _{WA,r} Tag	L _{WA,r} Nacht
Parkplatz 1	78,4	—
Parkplatz 2	72,9	—
Gesamt-Schalleistungspegel L _{WA,r,gesamt} in dB(A)	79,5	—
Fläche des Baufeldes in m ²	5.000	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel L _{WA,r} in dB(A)	42	

Für die Geräuschemission des Baufeldes SO 4 wurde im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q11 in 4 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

6.4.5 Baufeld SO 3 „Forschung und Entwicklung“ (Soccerfive-Anlage)

Im Rahmen der Planungen war zu untersuchen, ob innerhalb des Baufeldes SO 3 eine Soccerfive-Anlage (Halle für Hallenfußball) angesiedelt werden kann. Anlagen dieser Art bestehen in der Regel aus einer Sporthalle mit mehreren Soccer-Hallenplätzen (Abmessungen: 30m x 15m bzw. 10m x 15m) und sind häufig auch mit einem Soccer-Außenplatz sowie mit Sportsbar, Biergarten, Kindersport- und Spielmodulen ausgestattet. Der Anlage wurden ca. 100 Pkw-Stellplätze zugeordnet. Die Geräuschemissionen, die aus dem Gebäudeinneren nach außen abgestrahlt werden, sind in der Regel vernachlässigbar bzw. können durch entsprechende bauliche Maßnahmen hinreichend gedämmt werden. Der Soccerfive-Anlage wurden folgende Emissionsquellen zugeordnet :

- Soccer-Außenplatz
- Besucherparkplatz
- Terrasse
- Haustechnik

- Geräuschemissionen durch einen Soccer-Außenplatz

Unter der Annahme, dass die geplante Soccerfive-Anlage auch einen Außenplatz haben wird, wurde zur Ermittlung der Geräuschemissionen der in [9] beschriebene Emissionsansatz für einen Bolzplatz zugrundegelegt.



Auf einem Bolzplatz werden die Geräuschemissionen maßgeblich durch das Geschrei der Spieler und durch das Aufprallen des Balles auf die Tor konstruktion und die Spielfeldbegrenzungen verursacht. Für die Zeit der intensiven Nutzung wird ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 100 \text{ dB(A)}$ empfohlen.

Zuschläge für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit der Geräusche sind in den zugrunde gelegten Emissionspegeln enthalten. Für die Geräuschemission des Soccer-Außenplatzes wurde der nachfolgend aufgeführte beurteilte Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ ermittelt.

Für die Einwirkdauer der Geräuschemissionen wurden 5ß % der Beurteilungszeit in Ansatz gebracht.

Tabelle 6-32: Emissionspegel für den Soccerfive-Außenplatz

Emissions- quellen	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		Nacht	Werktag	Nacht
				06-07 20 - 22	07 - 20			
Soccer- Außenplatz	100	450	0	1,5	6,5	0	98,9	-

L_{WA} : A-bewerteter, unbeurteilter Schalleistungspegel

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

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

- Geräuschemissionen vom Besucherparkplatz

Für die Besucher der Sporthalle wurde eine Verweildauer von 2 h in Ansatz gebracht. In der Regel dauert ein Spiel 3 x 15 min mit je 3 min Pause zwischen den Spielrunden. Eine Mannschaft besteht aus 5 Spielern, so dass jeweils 10 Spieler auf dem Spielfeld sind. Bei einer angenommenen Nutzungszeit der Anlage von 10.00 bis 22.00 Uhr wurden täglich 6 Mannschaftswechsel pro Platz angenommen. Unter der Annahme, dass die Soccer-Anlage über 4 Spielfelder verfügen wird, ergibt sich eine tägliche Besucherzahl von ca. 240 Besuchern (4 Felder x 10 Spieler x 6 Wechsel). Auf den 16-stündigen Tagzeitraum bezogen, können daraus 30 Bewegungen (An- und Abfahrten) pro Stunde auf dem Parkplatz abgeleitet werden. Bei einer angenommenen Stellplatzanzahl von 100 Pkw-Stellplätzen beträgt die Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag $N_{\text{Tag}} = 0,3$. Für den Nachtzeitraum wurde die Abfahrt von ca. 30 Besuchern (70 % der maximal möglichen Besucheranzahl) nach 22.00 Uhr in Ansatz gebracht, d.h. die Anzahl der Bewegungen pro Stellplatz und Stunde beträgt $N_{\text{it. Stunde}} = 0,3$.

Tabelle 6-33: Emissionsdaten für den Besucherparkplatz

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N_{Tag}		N_{Nacht}		$L_{WA,r}$ in dB(A)	
		06-22 Uhr		22-23 Uhr		Werktag	Nacht
		06-22 Uhr	22-23 Uhr	22-23 Uhr			
Besucherparkplatz	100	0,30	0,30	0,30	86,7	86,7	

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde

$L_{WA,r}$ nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel

- Geräuschemissionen der Besucher auf der Terrasse

Die Geräuschemissionen, die durch die Besucher auf einer Terrasse entstehen, erfolgte in Anlehnung eines in [9] beschriebenen Emissionsansatzes. 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 der mit Personen belegten Fläche ist gemäß nachfolgender Beziehung zu berechnen :



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

- L_{WA} Schalleistungspegel einer einzelnen Person in dB(A)
 n Anzahl der Personen pro m^2
 k - Anteil der Personen, die im Mittel der Bezugszeit gleichzeitig sprechen, rufen oder sonstige Äußerungen erzeugen

Für die Terrasse wurde eine Fläche von $A \approx 50 \text{ m}^2$ mit 20 Sitzplätzen in Ansatz gebracht. Im ungünstigsten Fall ist davon auszugehen, dass alle Sitzplätze der Terrasse gleichzeitig besetzt sind. Auf Grundlage dieser Annahme ergibt sich eine Personenbelegung von $n = 0,4$ Personen je m^2 . Die Geräuschemissionen durch die Kommunikation der Gäste wurden unter den Annahmen ermittelt, dass alle Plätze belegt sind und maximal die Hälfte der Gäste gleichzeitig spricht. Für die Kommunikation auf der Terrasse wurde nach [9] das gehobene Sprechen mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Über die oben genannte Beziehung ergibt sich für die Geräuschemission der Gäste ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA''} \approx 63 \text{ dB(A)}$ für die Terrasse.

Für die Geräuschemissionen auf der Terrasse wurde eine 10-stündige Einwirkdauer am Tag in der Zeit von 12.00 bis 22.00 Uhr in Ansatz gebracht.

Tabelle 6-34: Emissionsdaten für die Besucher auf der Terrasse

Emissions- quellen	$L_{WA''}$ in dB(A)	K_T/K_I in dB(A)	Fläche in m^2	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
				06-07 20 - 22	07 - 20			
Besucher auf der Terrasse	63	3	50	2	8	0	83,0	-

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

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

Flächenbezogener Schalleistungspegel für das Baufeld SO 3

Aus den für die geplante Soccerfive-Anlage in Ansatz gebrachten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Flächengröße wurden für das Baufeld SO 3 die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ abgeleitet.

Tabelle 6-35: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 3 (Planung)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r, \text{Tag}}$	$L_{WA,r, \text{Nacht}}$
Soccer-Außenplatz	98,9	
Besucherparkplatz	86,7	86,7
Besucher auf der Terrasse	83,0	
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r, \text{gesamt}}$ in dB(A)	99,3	86,7
Fläche des Baufeldes in m^2	13.000	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ in dB(A)	58	46

Für die Geräuschemissionen des Baufeldes SO 3 wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q12 in 4 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-2, Anhang).

6.4.6 Fläche Gemeinbedarf (vorhandene Feuerwache)

Innerhalb des Plangebietes befindet sich eine Fläche für den Gemeinbedarf, auf der sich das Betriebsgrundstück der Feuerwache mit dem Brandschutz- und Rettungsamt der Hansestadt Rostock befindet. Dem Betriebsgrundstück wurden folgenden Emissionsquelle zugeordnet:

- Kfz-Halle der Einsatzfahrzeuge,
- Geräteinsatz bei Training und Ausbildung,
- Waschhalle,
- Lautsprecherdurchsagen,
- Netzersatzanlage,
- anlagenbezogener Parkverkehr

- Geräuschemissionen durch die Kfz-Halle der Einsatzfahrzeuge

Die Geräuschemissionen durch den Betrieb der Einsatzfahrzeuge wurde in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie [8] berechnet. Die Geräusche innerhalb der Kfz-Hallen sind für die Nachbarschaft nicht relevant. Die Geräuschemissionen der Einsatzfahrzeuge wurden unter der Annahme ermittelt, dass einmal pro Tag die Fahrzeuge aus- und eingeparkt werden.

In der Kfz-Halle sind ca. 18 Einsatzfahrzeuge abgestellt. Darunter befinden sich auch Fahrzeuge, die nur für spezielle Einsätze benötigt werden und nicht täglich bewegt werden. Bei einem Feuerwehreinsatz werden im Durchschnitt 4 Fahrzeuge eingesetzt.

Wird für jedes Fahrzeug 1 Stellplatz vor der Fahrzeughalle berücksichtigt (14 Stellplätze), beträgt die Anzahl der Fahrzeugbewegungen bezogen auf den 16-stündigen Tagzeitraum $N_{\text{Tag}} = 0,125$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Für den Nachtzeitraum wurde die mittlere Fahrzeuganzahl bei einem Feuerwehreinsatz in Ansatz gebracht. Bezogen auf die ungünstigste Nachtstunde beträgt die Anzahl der Bewegungen $N_{\text{Nacht}} = 0,3$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Tabelle 6-36: Emissionsdaten für die Kfz-Halle der Einsatzfahrzeuge

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N_{Tag}	N_{Nacht}	Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
		06 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ Uhr	22 ⁰⁰ -23 ⁰⁰ Uhr	Werktag	Nacht
Q13.1 Kfz-Halle der Einsatzfahrzeuge	18	0,125	0,3	86,9	90,7

N : Bewegungen / Stellplatz und Stunde

$L_{WA,r}$: nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schallleistungspegel

Für die Geräuschemissionen auf der Kfz-Halle wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q13.1 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemission durch Geräteinsatz bei Ausbildung und Training

Für den Geräteinsatz bei der Ausbildung und bei Übungen (z.B. Drehleiter, Krane, Pumpen- und Stromaggregate) wurde die Geräuschemission eines Mobilkranes zugrundegelegt. Nach Technischem Bericht [15] kann für die Geräuschemission eines Mobilkranes beim Heben, Schwenken und Ablegen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104,4$ dB(A) in Ansatz gebracht werden. Zur Berücksichtigung impulsartigen Geräuschanteile wurde ein Impulzzuschlag von $K_I = 3,2$ dB(A) berücksichtigt. Für die Einwirkzeit der Geräuschemission wurde eine Zeitdauer von 4 h innerhalb des Tagzeitraumes zwischen 07.00 und 20.00 Uhr in Ansatz gebracht.

Tabelle 6-37: Emissionsdaten für den Geräteeinsatz bei Ausbildung und Training

Emissions- quelle	L_{WA} in dB(A)	K_T/K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
			06-07 20 - 22	07 - 20			
Q13.2 Geräteeinsatz beim Training	104,4	3,2	0	4	0	101,6	-

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemission beim Geräteeinsatz wurde im Prognosemodell die Punktschallquelle Q13.2 in 1,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemission beim Betrieb der Waschhalle

In einem Teil der Kfz-Halle wird ein Waschplatz mit Hochdruckreinigungsgerät betrieben. Die maßgeblichen Geräuschemissionen entstehen durch die Spritzgeräusche in der Halle. Für die Geräuschemission kann nach Technischem Bericht [14] ein Schalleistungspegel von $L_{WA,r,1h} = 99$ dB(A) angesetzt werden. Für die Betriebszeit des Waschplatzes wurde eine Zeitdauer von 2 h innerhalb des Tagzeitraumes zwischen 07.00 und 20.00 Uhr berücksichtigt.

Tabelle 6-38: Emissionsdaten für den Waschplatz

Emissions- Quellen	$L_{WA,r,1h}$ in dB(A)	Fläche in m ²	K_T/K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
				06-07 20 - 22	07 - 20			
Q13.3 Waschplatz	99	16	0	0	2,0	0	90,0	-

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemission der Waschhalle wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q13.3 in Größe des offenen Halltores (4 m x 4 m) abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemission durch den Betrieb der Lautsprecheranlage

Für die innerbetriebliche Kommunikation wird auf dem Gelände der Feuerwache eine Lautsprecheranlage eingesetzt, die auch das Außengelände beschallt. Für die Geräuschemission der Außenlautsprecher wurde ein Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 90$ dB(A) in Ansatz gebracht. Zur Berücksichtigung der informationshaltigen Geräuschanteile wurde ein Informationszuschlag von $K_I = 6$ dB(A) berücksichtigt. Für die Betriebszeit der Lautsprecheranlage wurde eine Zeitdauer von 0,5 min pro Stunde innerhalb des Tagzeitraumes zwischen 06.00 und 22.00 Uhr berücksichtigt.

Tabelle 6-39: Emissionsdaten für den Betrieb der Lautsprecheranlage

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	K_T/K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
			06-07 20 - 22	07 - 20			
Q13.4a/b Lautsprecheranlage	90	6	0,133		0	75,2	-

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemission der Außenlautsprecher wurden im Prognosemodell die Punktschallquellen Q13.4 a/b in 3,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemission der Netzersatzanlage

Von der Netzersatzanlage gehen in der Regel nur bei Probeläufen Geräuschemissionen aus, die über die Zu- und Abluftöffnungen des Aggregaterraumes nach außen übertragen werden. Für die Schallemission an den Lüftungsöffnungen wurde ein Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} \approx 85$ dB(A) einer Vergleichsanlage zugrunde gelegt. Für die Betriebszeit der Netzersatzanlage wurde ein wöchentlicher Probelauf über eine Zeitdauer von 0,25 h innerhalb des Tagzeitraumes zwischen 07.00 und 20.00 Uhr berücksichtigt.

Tabelle 6-40: Emissionsdaten für den Betrieb der Netzersatzanlage

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	K_T/K_I in dB(A)	Einwirkdauer in h		Nacht	$L_{WA,r}$ in dB(A)	
			Werktag			Werktag	Nacht
			06-07 20 - 22	07 - 20			
Q13.5a/b Zu- und Abluft der Netzersatzanlage	85	3	0	0,25	0	70,0	-

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemission der Netzersatzanlage wurden im Prognosemodell die Punktschallquellen Q13.5a/b in 2,0 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen auf den Pkw- und Lkw-Stellplätzen

An der südöstlichen und an der nordwestlichen Seite des Betriebsgrundstückes befinden sich zwei Parkplätze mit ca. 26 und 47 Pkw-Stellplätzen. An der Rückseite der Feuerwache wurden zwei Lkw-Stellplätze im Bereich des Schlauchturmes und des Waschplatzes berücksichtigt.

Die Anzahl der Bewegungen (An- und Abfahrten) auf den Stellplätzen ergibt sich aus der Mannschaftsstärke und den täglichen Schichtwechseln um 07.00 und 19.00 Uhr. Die Feuerwache hat eine Mannschaftsstärke von ca. 73 Personen, die im Zweischichtsystem eingesetzt sind. Formal finden pro Tag somit ca. 146 Fahrzeugbewegungen auf den Stellplätzen statt. Bezogen auf den 16-stündigen Tagzeitraum erfolgen somit 0,125 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Für den Nachtzeitraum wurden formal 10 Bewegungen in Ansatz gebracht. Auf die lauteste Stunde der Nacht bezogen, sind dies $N_{Nacht} = 0,14$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Für die Lkw-Stellplätze wurde die Anzahl der Bewegungen mit 10 Bewegungen pro Stellplatz am Tag und 2 Bewegungen in der Nacht (am Schlauchturm) angenommen.

Tabelle 6-41 : Emissionsdaten für die Pkw- und Lkw-Stellplätze

Emissionsquellen	Anzahl der Stellplätze	N_{Tag} 06 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ Uhr	N_{Nacht} 22 ⁰⁰ -23 ⁰⁰ Uhr	$L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag	Nacht
Q13.7 Pkw-Stellplatz 1	26	0,125	0,14	76,2	76,7
Q13.8 Pkw-Stellplatz 2	47	0,125	0,14	79,0	79,1
Q13.9 Lkw-Stellplatz 1 (Waschen)	1	0,625	0	79,0	-
Q13.10 Lkw-Stellplatz 2 (Schlauchturm)	1	0,625	2	79,0	84,0

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde

$L_{WA,r}$ nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel

Für die Geräuschemissionen auf den Pkw- und Lkw-Stellplätzen wurden im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q13.7 bis Q13.10 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Geräuschemissionen auf den Fahrwegen zu den Pkw- und Lkw-Stellplätzen:

Die Geräuschemissionen auf den Fahrwegen zu den Stellplätzen wurden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 [6] ermittelt. Die maßgebenden Verkehrsstärken M für den Verkehr wurden von der Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und der Stellplatzanzahl abgeleitet.

Tabelle 6-42: Berechnungsparameter für die Geräuschemission auf den Fahrwegen zu den Stellplätzen

Fahrwege zu den Stellplätzen	M _{Tag} 06 – 22 Uhr	p _{Tag}	M _{Nacht} 22 –23 Uhr	p _{Nacht}	Emissionspegel L _{m, E}	
	Kfz/h	%	Kfz/h	%	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Q13.11 Pkw-Fahrweg 1	3,2	0	3,6	0	34,6	35,1
Q13.12 Pkw-Fahrweg 2	5,9	0	6,6	0	37,3	37,7
Q13.13 Lkw-Fahrweg	1,25	100	2,0	100	43,5	45,6
zulässige Höchstgeschwindigkeit v = 30 km/h						
Oberflächenkorrektur für die Fahrwege D _{Str0} = 1 dB(A) (Betonstraße)						

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
 L_{m,E} Emissionspegel des Fahrweges in dB(A)
 p maßgebender Lkw-Anteil in %

Für die Geräuschemissionen auf den Fahrwegen zu den Stellplätzen wurden im Prognosemodell die Linienschallquellen Q13.11 bis Q13.13 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Sondersignal der Einsatzfahrzeuge

Bei Rettungseinsätzen wird das Abfahren der Einsatzfahrzeuge durch das Schalten einer Lichtsignalanlage geregelt. Die Sondersignale der Einsatzfahrzeuge werden in der Regel erst im Bereich der öffentlichen Straßen eingesetzt. Für das Sondersignal eines Einsatzfahrzeuges wird in der Literatur ein Schalldruckpegel von L_{pA} ≈ 117 dB(A) im Abstand von 3,5 m angegeben. Unter der Annahme eines Halbkugelstrahlers erhält man für die Schallemission einen Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 136 dB(A). Zur Berücksichtigung der impuls- und tonhaltigen Geräuschanteile wurde ein Zuschlag von K_I = 6 dB(A) berücksichtigt.

Die Betriebszeit der Sondersignale bei Einsätzen der Feuerwehr wurde mit 0,2 min innerhalb des Tag- und Nachtzeitraumes angesetzt.

Tabelle 6-43 : Emissionsdaten für den Einsatz des Sondersignals

Emissionsquelle	L _{WA} in dB(A)	K _T /K _I in dB(A)	Einwirkzeiten der Geräusche		L _{WA,r} in dB(A)		
			Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
			06-07 20 – 22	07 - 20			
Q13.6 Sondersignal der Einsatzfahrzeuge	136	6	0,003	0,003	105,2	117,2	

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

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

Für die Geräuschemission des Sondersignals der Einsatzfahrzeuge wurde im Prognosemodell die Punktschallquelle Q13.6 in 2,0 m Höhe über dem Boden im Bereich der Ausfahrt abgebildet (s. Abb. 6-2, Anhang).

Die Sondersignale der Einsatzfahrzeuge wurden nur für die Spitzenpegelbetrachtung berücksichtigt.



Flächenbezogener Schalleistungspegel für die Fläche Gemeinbedarf (Bestand)

Aus den für das Betriebsgelände der Feuerwache in Ansatz gebrachten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Größe der Fläche wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ abgeleitet.

Tabelle 6-44: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für die Fläche Gemeinbedarf (Bestand)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r,Tag}$	$L_{WA,r,Nacht}$
Kfz-Halle Einsatzfahrzeuge	86,9	90,7
Geräteinsatz bei Training und Ausbildung	101,6	
Waschhalle	90,0	
Lautsprecheranlage	78,2	
Netzersatzanlage	70,0	
Sondersignal der Einsatzfahrzeuge *	105,2	117,2
Pkw-Stellplatz 1	76,2	76,7
Pkw-Stellplatz 2	79,0	79,1
Lkw-Stellfläche 1	79,0	
Lkw-Stellfläche 2	79,0	84,0
Pkw-Fahrweg 1	53,6	54,1
Pkw-Fahrweg 2	56,3	56,7
Lkw-Fahrweg	62,5	64,6
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r,gesamt}$ in dB(A)	102,1	91,9
Fläche des Baufeldes in m ²	21800	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	59	49

* Das Sondersignal der Einsatzfahrzeuge wurde bei der Ermittlung der Schallemission der Betriebsfläche nicht berücksichtigt.

6.4.7 Baufeld SO 2 „Forschung und Entwicklung“

Innerhalb des Baufeldes SO 2 befinden sich im Bestand ein Wohngrundstück und eine als Parkplatz genutzte Brachfläche. Bezüglich der vorhandenen Nutzungen wurden nur die Geräuschemissionen des Parkplatzes berücksichtigt. Auf dem Parkplatz befinden sich ca. 28 Pkw-Stellplätze. Die Geräuschemissionen des Parkplatzes wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [8] berechnet. Zur Berechnung dieser Geräuschemissionen wurde der Parkplatztyp „Wohnanlage, oberirdischer Parkplatz“ zugrundegelegt. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von $N_{Tag} = 0,4$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) und von $N_{Nacht} = 0,15$ Bewegungen in der ungünstigsten Stunde in Ansatz gebracht werden. Die spezifischen Parkplatzgeräusche wurden durch einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_1 = 4$ dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 6-45: Emissionsdaten für den Parkplatz 1 am Studentenwohnheim

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N_{Tag} 06-22 Uhr	N_{Nacht} 22-23 Uhr	beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag	Nacht
Q14 Parkplatz 1 Studentenwohnheim	28	0,2	0	83,2	78,9

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde
 $L_{WA,r}$ nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel
(wassergebundene Decke)

Für die Geräuschemission auf dem Parkplatz 1 am Studentenwohnheim wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q14 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).



Flächenbezogener Schalleistungspegel für das Baufeld SO 2

Aus den für das Baufeld SO 2 ermittelten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Flächengröße wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ abgeleitet.

Tabelle 6-46: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 2 (Bestand)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r, Tag}$	$L_{WA,r, Nacht}$
Parkplatz 1	83,2	78,9
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r,gesamt}$ in dB(A)	83,2	78,9
Fläche des Baufeldes im m ²	9000	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ in dB(A)	44	39

Für die Geräuschemissionen des Baufeldes SO 2 wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q14 in 4 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-2, Anhang).

6.4.8 Baufeld SO 1a,b „Forschung und Entwicklung“

Innerhalb des Baufeldes SO 1a befinden sich ein Bürogebäude der KOE (Eigenbetrieb „Kommunale Objektbewirtschaftung und –entwicklung der HRO) und ein Gebäude, dass vom Islamischen Bund Rostock e.V. als Rostocker Moschee betrieben wird. Zur E.-Schlesinger-Str. gelegen, befindet sich eine befestigte Fläche, die als Parkplatz genutzt wird. Weitere gewerbliche Gebäude werden als Lager und Garagen genutzt bzw. liegen brach. Dem Baufeld SO 1a,b wurden folgende maßgebliche Geräuschquellen zugeordnet:

- Pkw-Stellplätze
- Kommunikationsgeräusche durch Besucher der Rostocker Moschee
- Besucherparkplatz
- Pkw-Stellplätze (Studentenwohnheim und Bürogebäude KOE)

Zur Berechnung der Geräuschemission vom Parkplatz 2 am Studentenwohnheim wurde der Parkplatztyp „Wohnanlage, oberirdischer Parkplatz“ zugrundegelegt. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von $N_{Tag} = 0,4$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) und von $N_{Nacht} = 0,15$ Bewegungen in der ungünstigsten Stunde in Ansatz gebracht werden. Die Stellplätze des Bürogebäudes wurden dem Parkplatztyp „P+R-Parkplatz“ zugeordnet. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von $N = 0,3$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht werden. Für den Nachtzeitraum wurde eine Nutzung der Parkplätze ausgeschlossen. Die spezifischen Parkplatzgeräusche wurden durch einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_1 = 4$ dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 6-47: Emissionsdaten für die Parkplätze am Studentenwohnheim und am Bürogebäude

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N_{Tag} 06-22 Uhr	N_{Nacht} 22-23 Uhr	beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag	Nacht
Q15.1 Parkplatz 2 Studentenwohnheim	45	0,4	0,15	83,4	79,2
Q15.2 Parkplatz Bürogebäude	6	0,3	0	69,4	-

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde
 $L_{WA,r}$ nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel
Asphaltoberfläche

Für die Geräuschemission Parkplätze wurden im Prognosemodell die Flächenschallquellen Q15.1 und Q15.2 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Kommunikationsgeräusche durch Besucher der Rostocker Moschee

In dem vom Islamischen Bund Rostock e.V. genutzten Gebäude befindet sich ein Gebetsraum sowie mehrere Nebenräume. Ein Minarett und eine Lautsprecheranlage, über die die Gläubigen der Umgebung zum Gebet gerufen werden, sind nicht vorhanden. Nach Darstellung des Islamischen Bund Rostock e.V. im Internet nehmen am Freitagsgebet bis zu 100 Besucher teil. Durch die Besucher der Moschee können im Freien Kommunikationsgeräusche entstehen, die im Nahbereich der Einrichtung immissionsrelevant sein können. Die Berechnung dieser Geräuschemission erfolgte in Anlehnung des unter Punkt 6.4.4 für eine Außenterrasse beschriebenen Emissionsansatzes nach [9].

Für den Bereich, in dem sich die Besucher vor der Moschee aufhalten, wurde eine Fläche von $A \approx 150 \text{ m}^2$ in Ansatz gebracht. Unter der Annahme, dass sich ca. 100 Besucher dort aufhalten, ergibt sich eine Personenbelegung von $n = 0,67$ Personen pro m^2 . Die Geräuschemissionen durch die Kommunikation der Besucher wurden unter den Annahme ermittelt, dass maximal die Hälfte der Besucher gleichzeitig spricht. Für die Kommunikation auf der Terrasse wurde nach [9] das normale Sprechen mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Für die Kommunikationsgeräusche der Besucher der Moschee ergibt sich damit ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA}'' \approx 60 \text{ dB(A)}$. Für die Einwirkdauer der Kommunikationsgeräusche im Freien wurde eine Zeit von 30 min innerhalb des Tagzeitraumes in Ansatz gebracht.

Tabelle 6-48 : Emissionsdaten für Kommunikationsgeräusche der Besucher der Moschee

Emissions- quellen	L_{WA}'' in dB(A)	K_T/K_i in dB(A)	Einwirkdauer in h			$L_{WA}''_{,r}$ in dB(A)	
			Werktag		Nacht	Werktag	Nacht
			06-07 20 – 22	07 - 20			
Q16.1 Kommunikation der Besucher	60	3	0	0,5	0	50,9	-

L_{WA}'' : A-bewerteter, un beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel

K_T : Zuschlag für Ton-/ Informationshaltigkeit

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

Für die Besucher der Moschee wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q16.1 in 1,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

- Besucherparkplatz der Moschee

Der Besucherparkplatz wurde dem Parkplatztyp „P+R-Parkplatz“ zugeordnet. Dem Parkplatz wurden prognostisch 50 Stellplätze zugeordnet. Die Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen wurde mit $N_{\text{Tag}} = 0,25$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht. Für den Nachtzeitraum kann eine Nutzung der Parkplätze ausgeschlossen werden. Die spezifischen Parkplatzgeräusche wurden durch einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_i = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Tabelle 6-49 : Emissionsdaten für den Besucherparkplatz der Moschee

Emissionsquellen	n Anzahl der Stellplätze	N_{Tag} 06-22 Uhr	N_{Nacht} 22-23 Uhr	beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	
				Werktag	Nacht

N Bewegungen / Stellplatz und Stunde
 $L_{WA,r}$ nach Parkplatzlärmstudie berechneter und beurteilter Schalleistungspegel

Für die Geräuschemission auf dem Besucherparkplatz der Moschee wurde im Prognosemodell die Flächenschallquelle Q16.2 in 0,5 m Höhe über dem Boden abgebildet (s. Abb. 6-1, Anhang).

Flächenbezogener Schalleistungspegel für das Baufeld SO 1a,b

Aus den ermittelten Emissionspegeln $L_{WA,r}$ und der Größe der Baufelder SO 1a,b wurden die nachfolgend aufgeführten flächenbezogenen beurteilten Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ abgeleitet.

Tabelle 6-50: Flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel für das Baufeld SO 1a,b (Bestand)

Geräuschquellen	beurteilte Teil-Schalleistungspegel dB(A)	
	$L_{WA,r}$ Tag	$L_{WA,r}$ Nacht
Parkplatz Wohnheim	83,4	79,2
Parkplatz Bürogebäude	69,4	
Besucher Moschee	82,0	
Besucherparkplatz	83,0	
Gesamt-Schalleistungspegel $L_{WA,r,gesamt}$ in dB(A)	87,7	79,2
Fläche des Baufeldes in m ²	12900	
flächenbez. beurteilter Schalleistungspegel $L_{WA,r''}$ in dB(A)	47	38

6.5 Immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) der gewerblichen Baufelder

Für die geplanten gewerblichen Nutzungen der Baufelder des Plangebietes wurden die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) so ermittelt, dass im Bereich der benachbarten Baufelder bzw. vorhandenen Nutzungen die schalltechnischen Orientierungswerte weitestgehend eingehalten werden. Bei mehreren möglichen Nutzungen (WA/SO) wurde jeweils die sensiblere Nutzung angesetzt. Daneben sind in der Tabelle 6-51 die für die vorhandenen Gewerbeansiedlungen bzw. die für beabsichtigte Vorhaben ermittelten flächenbezogenen Schalleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 6-51: zulässige IFSP der gewerblich genutzten Baufelder

	Fläche in m ²	zulässige IFSP der Baufelder in dB(A)		für Bestand / Planung ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Baufeld SO 7a (Handel, Beherbergung)	4.800	52	45	60	50 (48 ¹)
Baufeld SO 7b (Handel, Beherbergung)	10.000	61	48		
Baufeld SO 7c (Handel, Beherbergung)	5.500	55	38		
Baufeld SO 6 (Forschung, Entwicklung)	5.200	50	45	48	45
Baufeld SO 5 (vorh. Tankstelle)	3.300	Bestandsanlage		72	kein Betrieb
Baufeld SO 4 (Forschung, Entwicklung)	5.000	50	40	42	-
Baufeld SO 3 (gepl. Soccerfive-Anlage)	13.000	58	46	58	46
Fläche für Gemeinbedarf (Feuerwache)	21.800	Bestandsanlage		59	49
Baufeld SO 2 (Forschung, Entwicklung)	9.000	58	42	44	39
Baufeld SO 1a (Forschung, Entwickl.)	8.800	58	42	47	38
Baufeld SO 1b (Forschung, Entwickl.)	4.100	55	40		
Baufeld 8; SO (Forschung, Entwickl.)	8.400	55	37	-	-
Baufeld 13; SO (Forschung, Entwickl.)	4.400	56	40	-	-
Baufeld 14a; SO (Forschung, Entwickl.)	13.900	56	40	-	-
Baufeld 14b; SO (Forschung, Entwickl.)	9.800	56	40	-	-
Baufeld 14c; SO (Forschung, Entwickl.)	14.100	56	40	-	-
Baufeld 15; SO/MK	19.400	65	55	-	-

¹ nur bei Ausschluss von Nachtanlieferungen realisierbar

Die zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Baufelder SO7a-c (geplanter Verbrauchermarkt) wurden unter Einbeziehung von Lärmschutzmaßnahmen ermittelt, ohne die die beabsichtigte Flächennutzung auf dem Baufeld nicht möglich wäre. Die für die Baufelder SO7a-c angegebenen zulässigen IFSP berücksichtigen bereits Maßnahmen für einen geräuscharmen Kundenparkplatz (asphaltierte Oberfläche, geräuscharme Einkaufswagen). Um die gewerblichen Geräuschimmissionen im Bereich der Immissionsorte IO16 bis IO18 zu vermindern, wurde auch ein Lkw-Lieferverkehr im Nachtzeitraum ausgeschlossen. Die Geräuschimmissionen der Teilfläche SO7a und SO7c mussten darüber hinaus weiter reduziert werden, um die im Bereich der südlich und nördlich gelegenen Wohnbebauung (E.-Schlesinger-Str. und Pütterweg) auftretenden Richtwertüberschreitungen zu begrenzen.

Beim Baufeld SO3 liegen die für die Ansiedlung einer Soccerfive-Anlage ermittelten flächenbezogenen Schalleistungspegel im Bereich der zulässigen IFSP.

Bei den Baufeldern SO6, SO4, SO2 und SO1 liegen die für den Bestand bzw. für die beabsichtigten Flächennutzungen ermittelten Schallemissionen unterhalb der zulässigen IFSP, so dass bei diesen Baufeldern keine Einschränkungen aus schalltechnischer Sicht erforderlich sind.

7. Berechnungsergebnisse

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

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die Beurteilungspegel für die Immissionsorthöhe von 4 m durch flächenhafte Immissionspegelverteilungen flächendeckend dargestellt (s. Abbildungen 7-1 bis 7-8, Anhang).

Mit den flächenhaften Immissionspegelverteilungen erfolgt eine farblich codierte, beurteilungszeitraumabhängige Darstellung der Beurteilungspegel. Die farbig 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.

Für die Immissionsorte IO1 bis IO21 wurden die Beurteilungspegel detaillierter durch Einzelpunktberechnungen ermittelt (s. Tabellen 7-1a/b und 7-2a/b, Anhang). Die Lage der Immissionsorte kann den Abbildungen 6-1 (Bestand) und 6-2 (Prognose) entnommen werden (s. Anhang).

7.1 Verkehrslärmimmissionen

- Verkehrsgeräuschimmissionen Bestand

In den Abbildungen 7-1 und 7-2 (s. Anhang) sind die flächenhaften Immissionspegelverteilungen für die Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Eisenbahnverkehr) im Bestand dargestellt. Die flächenhaften Immissionspegelverteilungen zeigen, dass auf das Untersuchungsgebiet die Verkehrsgeräusche von der E.-Schlesinger-Str., dem Südring und von den Bahngleisen nördlich des Plangebietes einwirken. Im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts an den zur Straße gelegenen Gebäudefassaden bereits überschritten. Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 7-1a/b (s. Anhang) zeigen, dass im Bereich von IO16 bis IO19 die Orientierungswerte bis 8 dB(A) am Tag und bis 9 dB(A) in der Nacht überschritten werden. Die höchsten Verkehrslärmimmissionen wurden am IO16/2.OG mit Beurteilungspegeln von 63,5 dB(A) tags und 54,4 dB(A) nachts berechnet (s. Tab. 7-1, Anhang).

Im Bereich des Studentenwohnheimes (IO20 und IO21) in der E.-Schlesinger-Str., das innerhalb eines Sondergebietes SO Wissenschaft liegt, werden die zugrundegelegten Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts am Tag eingehalten, in der Nacht aber bis 1,4 dB(A) überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel wurden in Höhe des 2.OG mit 60,0 dB(A) am Tag und 51,4 dB(A) in der Nacht ermittelt (IO20/2.OG).

- Verkehrsgeräuschimmissionen Prognose

Die Abbildungen 7-3 und 7-4 (s. Anhang) zeigen die Verkehrsgeräuschimmissionen für die Prognose bei Realisierung des Strukturkonzeptes. Durch die allgemeine Verkehrsentwicklung und die mit den beabsichtigten Flächennutzungen indizierten Quell- und Zielverkehre werden sich die Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Untersuchungsgebietes erhöhen.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 7-1a/b (s. Anhang) zeigen, dass sich im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. die Verkehrsgeräuschimmissionen um bis zu 2,4 dB(A) am Tag und um bis zu 1,9 in der Nacht erhöhen werden. Die höchsten Verkehrsgeräusche wurden für den Immissionsort IO16/2.OG mit Beurteilungspegeln von 65,7 dB(A) am Tag und von 56,2 dB(A) in der Nacht prognostiziert.

Im Bereich des Studentenwohnheims (IO20 und IO21) werden sich die Verkehrsgeräusche bis 3,1 dB(A) am Tag und bis 2,1 dB(A) in der Nacht erhöhen. Mit Beurteilungspegeln von 62,7 dB(A) tags und 53,2 dB(A) nachts wurden am IO21/2.OG die höchsten Verkehrsgeräusch-immissionen bestimmt.

Mit der Verkehrserschließung durch die Planstraßen A und B werden sich innerhalb des Plangebietes die Verkehrsgeräuschimmissionen erhöhen. Den flächenhaften Immissionspegel-verteilungen ist zu entnehmen, dass an den zu den Planstraßen A und B gelegenen Baugrenzen Beurteilungspegel von teilweise > 60 dB(A) tags und > 50 dB(A) nachts auftreten werden. Die Höhe der im Bereich der Baugrenzen entstehenden Verkehrsgeräusche kann den Einzelpunktberechnungen entnommen werden (s. Tabelle 7-1a/b, Anhang).

7.2 Gewerbelärmimmissionen

- Gewerbelärmimmissionen Bestand

Die Abbildung 7-5 und 7-6 (s. Anhang) zeigen die gewerblichen Geräuschimmissionen für den Bestand im Tag- und Nachtzeitraum. Die maßgeblichen Geräuschquellen innerhalb des Untersuchungsgebietes sind die Tankstelle und das Betriebsgelände der Feuerwache. Daneben sind kleinere gewerbliche Nutzungen, wie Bürogebäude und Parkplätze vorhanden, die als sonstige Geräuschquellen zusammengefasst wurden.

Den flächenhaften Immissionspegelverteilungen ist zu entnehmen, dass im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Straße der Orientierungswert Tag von 55 dB(A) durch die Geräuschimmissionen der Tankstelle teilweise überschritten wird. Im Nachtzeitraum wird die Tankstelle nicht betrieben.

Die in der Tabelle 7-2a/b (s. Anhang) aufgeführten Berechnungsergebnisse zeigen, dass für den Bereich des Immissionsortes IO18/4.OG die höchsten Beurteilungspegel berechnet wurden. Mit einem Beurteilungspegel Tag von 58,0 dB(A) wird der Orientierungswert Tag um 3,0 dB(A) überschritten. Der Orientierungswert Nacht von 40 dB(A) wird eingehalten, da die Tankstelle in der Nacht nicht betrieben wird.

- Gewerbelärmimmissionen Prognose

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen für die Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes wurden die Geräuschemissionen der Feuerwache und die der Tankstelle wie für den Bestand in Ansatz gebracht. Die Geräuschemissionen der geplanten gewerblichen Baufelder wurden mit den zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln der Tabelle 6-51 berechnet. Die zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden dabei so festgelegt, dass bei Überschreitung der Orientierungswerte im Bestand sich die Beurteilungspegel um maximal 1 dB(A) weiter erhöhen dürfen. Wird durch die geplanten Gewerbeansiedlungen ein Orientierungswert erstmalig überschritten, wurden die Überschreitungen auf maximal 1 dB(A) begrenzt.

In den Abbildungen 7-7 und 7-8 (s. Anhang) sind die flächenhaften Immissionspegelverteilungen für die Geräuschsituation nach Realisierung des Strukturkonzept dargestellt. Mit den geplanten Nutzungen innerhalb des B-Plangebietes erhöhen sich gegenüber dem Bestand die gewerblichen Geräuschimmissionen spürbar.

Den Berechnungsergebnissen der Tabellen 7-2a/b (s. Anhang) ist zu entnehmen, dass sich im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. (IO16 bis IO19) die gewerblichen Geräuschimmissionen um bis zu 4,5 dB(A) am Tag und um teilweise bis zu 13,4 dB(A) in der Nacht erhöhen werden. Die höchsten Gewerbelärmimmissionen wurden für die Berechnungspunkte IO18/4.OG mit einem Beurteilungspegel Tag von 58,6 dB(A) und für IO17/4.OG mit einem Beurteilungspegel Nacht von 40,6 dB(A) berechnet.

An den Grenzen zu den geplanten Wohnbauflächen werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete weitestgehend eingehalten.

7.3 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 [18] 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 (s. Anhang) sind die nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel dargestellt. Die korrespondierenden Lärmpegelbereiche können über die Farbcodierung und der Legende zugeordnet werden.

Zu beachten ist, dass nach DIN 4109 die Lärmpegelbereiche auf Grundlage der Beurteilungspegel Tag berechnet werden. Bei der Festlegung der Lärmpegelbereiche geht die DIN 4109 davon aus, dass der Beurteilungspegel Tag um ca. 10 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel Nacht. Ist der Pegelabstand zwischen diesen beiden Beurteilungspegeln jedoch geringer oder überschreitet der Beurteilungspegel Nacht den Beurteilungspegel Tag sogar, kann mit den über die Lärmpegelbereiche ermittelten Anforderungen an die Luftschalldämmung ein Innenraumpegel von ≤ 30 dB(A) in der Nacht nicht mehr sichergestellt werden. Der Lärmpegelbereich sollte in diesen Fällen um mindestens eine Stufe angehoben werden, um für die Nacht einen ausreichenden Schallschutz zu gewährleisten.



Bei Einhaltung des erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maßes wird der Mindestschallschutz nach DIN 4109 erreicht. Weitergehender Schallschutz bedeutet höhere Werte bezüglich des „erf. $R'_{w,res}$ “. 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
			Raumarten		
Zeile	Lärmpegelbereich	„maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB(A)	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume 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					

7.4 Untersuchung der Wirksamkeit einer Lärmschutzwand parallel zu den Bahngleisen

Zur Verminderung der Geräuschimmissionen durch den Eisenbahnverkehr wurden die durch eine Lärmschutzwand erreichbaren Pegelminderungen untersucht. Hierzu wurde im Prognosemodell eine Lärmschutzwand/-wallkombination an der nördlichen Plangebietsgrenze abgebildet. Mit einem Wall wurde zunächst das Geländeprofil auf Höhe der Schienenoberkante der Bahngleise angehoben, um die im nordwestlichen Teil des Plangebietes vorhandenen Geländeunterschiede zwischen Bahndamm und Plangebiet von ca. 2 m auszugleichen. Auf diesem Wall wurden anschließend Lärmschutzwände gleicher Länge und verschiedenen Höhen modelliert. Die angegebenen Wandhöhen beziehen sich somit auf die Höhe der Schienenoberkante. Die Lage der Lärmschutzwand ist in der Abbildung 6-2 (Anhang) dargestellt.

In der Tabelle 7-3 sind die Beurteilungspegel für den Schienenverkehrslärm (Prognose) aufgeführt, die mit den angegebenen Wandhöhen berechnet wurden. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass ab einer Wandhöhe von 4 m spürbare Pegelminderungen im Bereich der unteren Geschosse (EG, 1.OG und 2.OG) erreichbar sind.

Bei einer 4 m hohen Lärmschutzwand wird an der nördlichen Baugrenze der Baufelder BF10, BF11 und BF13 der Orientierungswert Tag von 55 dB(A) bis zum 3.OG eingehalten werden. Ab dem 4.OG treten noch Überschreitungen bis zu 1 dB(A) auf. Im Nachtzeitraum werden in den unteren Geschosshöhen (EG bis 2.OG) Pegelminderungen zwischen 1,6 und 6,1 dB(A) erreicht, der Orientierungswert Nacht von 45 dB(A) wird aber noch bis 2,4 dB(A) überschritten. In den höher gelegenen Geschossen verbleiben Überschreitungen bis 9,4 dB(A).

Bei einer Wandhöhe von 6 m wird der Orientierungswert Tag eingehalten. Der Orientierungswert Nacht wird im Erdgeschoss und teilweise im 1.OG eingehalten. In den darüber liegenden Geschossen verbleiben Überschreitungen bis 3,3 dB(A).

Im Ergebnis ist festzustellen, dass mit einer Lärmschutzwand/-wallkombination in den unteren Geschosshöhen spürbare Pegelminderungen erreicht werden. Diese reichen aber nicht aus, um die angestrebten Orientierungswerte im Nachtzeitraum einzuhalten. Es sind zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der nördlichen Baugrenzen der Baufelder BF10, BF11 BF12 und BF13 erforderlich.



8. Ergebnisdiskussion

- Baufeld SO7 (Sondergebiet Handel-Dienstleistungen und Beherbergung)

Innerhalb des Baufeldes SO7 entstehen durch den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 65,3 dB(A) am Tag und bis 55,9 dB(A) in der Nacht, wobei die maßgeblichen Geräuschimmissionen durch den Verkehr auf der E.-Schlesinger-Straße entstehen. Die zugrundegelegten schalltechnischen Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden von den Verkehrsgeräuschen geringfügig überschritten.

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden innerhalb des Baufeldes SO7 Beurteilungspegel bis 57,9 dB(A) am Tag und bis 41,0 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen liegen damit unter den herangezogenen Orientierungswerten von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Die maßgeblichen gewerblichen Geräuschimmissionen entstehen durch den Betrieb der Tankstelle (nur Tagzeitraum) auf dem benachbarten Baufeld SO5.

Die für die beabsichtigten Gewerbeansiedlungen (Verbrauchermarkt) erforderlichen flächenbezogenen Schalleistungspegel liegen teilweise über den zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln des Baufeldes (s. Tabelle 6-51). Zum Schutz der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. und im Pütterweg vor unzulässigen Lärmeinwirkungen wurden die zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegel differenziert für die Teilflächen SO7a-c festgelegt. Bei der Planung des Verbrauchermarktes sind die maßgeblichen Lärmquellen (Anlieferzone und Kundenparkplatz) so anzuordnen bzw. durch geeignete Gebäudeanordnung abzuschirmen, dass in der Nachbarschaft unzulässige Lärmbeeinträchtigungen vermieden werden. Weitergehende lärmindernde Maßnahmen, wie Einhausung der Ladezone, Abschirmung durch eine Lärmschutzwand und Begrenzung der Liefer- und Öffnungszeiten können nicht ausgeschlossen werden.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III und IV
- zulässige IFSP :
 - Teilfläche SO7a: 52 dB(A)/m² tags und 45 dB(A)/m² nachts
 - Teilfläche SO7b : 61 dB(A)/m² tags und 48 dB(A)/m² nachts
 - Teilfläche SO7c : 55 dB(A)/m² tags und 38 dB(A)/m² nachts

- Baufeld SO6 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Im Baufeld SO6 wurden für den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 65,1 dB(A) am Tag und bis 55,9 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die zugrundegelegten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden damit von den Verkehrslärmimmissionen geringfügig überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel entstehen im straßennahen Bereich zur E.-Schlesinger-Str. (IO2.1).

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden am Tag Beurteilungspegel bis 69,0 dB(A) und in der Nacht bis 44,1 dB(A) ermittelt. Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag um bis zu 4 dB(A) überschritten, in der Nacht aber eingehalten. Die pegelbestimmenden Geräuschanteile entstehen am Tag durch den Betrieb der Tankstelle auf dem benachbarten Baufeld SO5 und in der Nacht durch den geplanten Verbrauchermarkt auf Baufeld SO7.

Bei einer Nutzung des Baufeldes SO6 für eine Beherbergung sind die von verschiedenen Seiten einwirkenden Geräuschbelastungen (Tankstelle, Verbrauchermarkt, Straßenverkehr) zu beachten.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III und IV
- zulässige IFSP : 50 dB(A)/m² tags und 45 dB(A)/m² nachts

- Baufeld SO5 (vorhandene Tankstelle)

Das Baufeld SO5 umfasst das Betriebsgrundstück einer vorhandenen Tankstelle. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde die vorhandene Nutzung auch für die Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes in Ansatz gebracht.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich V

- Baufeld SO4 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Innerhalb des Baufeldes SO4 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 63,5 dB(A) am Tag und bis 53,9 dB(A) in der Nacht. Die höchsten Verkehrsgeräusche treten im straßennahen Bereich zur E.-Schlesinger-Str. (IO3.1) auf. Die für die SO-Fläche in Ansatz gebrachten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten.

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 61,8 dB(A) und in der Nacht bis 45,5 dB(A). Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Die pegelbestimmenden Geräuschimmissionen entstehen durch den Betrieb der Tankstelle und durch die geplante Nutzung des Baufeldes SO3 (Soccerfive-Anlage).

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche III und IV
- zulässige IFSP : 50 dB(A)/m² tags und 40 dB(A)/m² nachts

- Baufeld SO3 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Innerhalb des Baufeldes SO3 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 63,4 dB(A) am Tag und bis 53,9 dB(A) in der Nacht. Die für das Baufeld in Ansatz gebrachten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Die höchsten Verkehrsgeräusche treten im straßennahen Bereich zur E.-Schlesinger-Str. (IO3.6) auf.

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen innerhalb des Baufeldes SO3 Beurteilungspegel bis 55,3 dB(A) am Tag und bis 46,5 dB(A) in der Nacht. Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Die pegelbestimmenden Geräuschimmissionen entstehen durch den Betrieb der Tankstelle und durch die Feuerwache. Bei einer Nutzung des Baufeldes SO3 für eine Soccerfive-Anlage werden keine wesentlichen Einschränkungen hinsichtlich der entstehenden Anlagengeräusche erwartet.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche III und IV
- zulässige IFSP : 58 dB(A)/m² tags und 46 dB(A)/m² nachts

- Baufeld Gemeinbedarf (Betriebsgrundstück der Feuerwache)

Das Baufeld Gemeinbedarf umfasst das vorhandene Betriebsgrundstück der Feuerwache. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde die vorhandene Nutzung auch für die Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes zugrunde gelegt.

Die Geräuschemissionen durch den Einsatz der Sondersignale von den Einsatzfahrzeugen wurde im Prognosemodell nicht berücksichtigt. Das Ausrücken der Einsatzfahrzeuge vom Betriebsgelände wird über eine Lichtsignalanlage gesteuert. Die Sondersignale kommen in der Regel somit erst im Bereich öffentlicher Straßen (E.-Schlesinger-Str.) zum Einsatz.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche III und IV



- Baufeld SO2 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Innerhalb des Baufeldes SO2 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 62,9 dB(A) am Tag und bis 53,5 dB(A) in der Nacht. Die höchsten Verkehrsgeräusche treten im straßennahen Bereich zur E.-Schlesinger-Str. (IO5.1) und zur Planstraße A (IO5.2) auf. Die für die Baufläche SO2 in Ansatz gebrachten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten.

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 64,6 dB(A) und in der Nacht bis 43,6 dB(A). Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Die pegelbestimmenden Geräuschimmissionen entstehen durch die Geräuschimmissionen vom Betriebsgelände der Feuerwache.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche IV
- zulässige IFSP : 58 dB(A)/m² tags und 42 dB(A)/m² nachts

- Baufeld SO1 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Im Bereich des Baufeldes SO1 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 64,1 dB(A) am Tag und bis 54,6 dB(A) in der Nacht. Die höchsten Verkehrsgeräusche treten im straßennahen Bereich zur E.-Schlesinger-Str. (IO6.1) auf. An den zur Planstraße A gelegenen Baugrenzen werden Beurteilungspegel bis 59,7 dB(A) tags und bis 51,0 dB(A) nachts erreicht. Die für das Baufeld SO1 in Ansatz gebrachten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten.

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 57,8 dB(A) und in der Nacht bis 41,9 dB(A). Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Die pegelbestimmenden Geräuschimmissionen entstehen durch die Geräuschimmissionen vom Betriebsgelände der Feuerwache (IO7.1) und von der geplanten gewerblichen Nutzung auf Baufeld SO2.

Das Baufeld SO1 wurde bezüglich der zulässigen flächenbezogenen Schallemissionen in die Teilflächen SO1a und SO1b unterteilt. Zum Schutz der in östlicher Richtung geplanten Wohnnutzung des Baufeldes BF10 ist für die Teilfläche SO1b eine höhere Begrenzung der zulässigen Schallemission erforderlich als für die Teilfläche SO1a.

Bei den Planungen für den zukünftigen Standort der Rostocker Moschee sind zulässigen Schallemissionen zu berücksichtigen.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche III und IV
- zulässige IFSP : Teilfläche SO1a: 58 dB(A)/m² tags und 42 dB(A)/m² nachts
Teilfläche SO1b: 55 dB(A)/m² tags und 40 dB(A)/m² nachts

- Baufeld WA (Wohnbaufläche (BF10))

Für das Baufeld WA (BF10) ist eine Nutzung als Wohnbaufläche beabsichtigt. Innerhalb dieses Baufeldes entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 56,6 dB(A) am Tag und bis 51,5 dB(A) in der Nacht. Die Verkehrsgeräuschimmissionen liegen nahezu im gesamten Bereich des Baufeldes über den Orientierungswerten eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Die maßgebenden Immissionsanteile entstehen an der nördlichen und östlichen Baugrenze (IO10.3, IO10.4) durch den Eisenbahnverkehr auf den Bahngleisen nördlich des Plangebietes.

Mit einer Lärmschutzwand /-wallkombination werden in den unteren Geschosshöhen spürbare Pegelminderungen erreicht. Diese reichen aber nicht aus, um die angestrebten Orientierungswerte im Nachtzeitraum einzuhalten. Im Bereich der nördliche Baugrenze des Baufeldes BF10 sind daher zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.



Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 56,2 dB(A) und in der Nacht bis 40,9 dB(A). Die Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht geringfügig überschritten.

Die pegelbestimmenden Geräuschimmissionen entstehen durch die Geräuschimmissionen von den geplanten gewerblichen Nutzungen auf den Baufeldern SO1 und SO2.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche II und III
- Empfehlung: Erhöhter passiver Schallschutz an den nach Norden, Osten und Westen ausgerichteten Gebäudefassaden von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen aufgrund des geringen Unterschiedes zwischen den Beurteilungspegeln Tag und Nacht beim Verkehrslärm. Bei der Dimensionierung des Schallschutzes sollten die nach DIN 4109 ermittelten Lärmpegelbereiche um mindestens 1 Stufe erhöht werden.

- Baufeld BF8 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Gemäß Strukturkonzept ist das Baufeld BF8 für eine Nutzung als Sondergebiet Wissenschaft und Technologie oder als Wohnbaufläche vorgesehen. Innerhalb des Baufeldes BF8 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 58,2 dB(A) am Tag und bis 50,4 dB(A) in der Nacht. Die Verkehrsgeräusche liegen damit über den Orientierungswerten eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Die höchsten Verkehrsgeräusche entstehen im Bereich der Planstraße A (IO8.3).

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 57,7 dB(A) und in der Nacht bis 42,6 dB(A). Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden damit überschritten. Die maßgeblichen Immissionsanteile entstehen durch Emissionen auf dem Gelände der Feuerwache (IO8.3) bzw. durch die geplante Nutzung (Soccerfive-Anlage) des Baufeldes SO3 (IO8.1).

Eine Nutzung des Baufeldes BF8 als Wohnstandort in direkter Nachbarschaft zur Feuerwache ist nicht zu empfehlen, da bei Einsätzen der Feuerwehr Überschreitungen der angestrebten Orientierungswerte im Tag- und Nachtzeitraum entstehen können. Aus schalltechnischer Sicht wird für das Baufeld SO8 eine gewerbliche Nutzung (nichtstörendes Gewerbe) günstiger bewertet.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III
- zulässige IFSP : 55 dB(A)/m² tags und 37 dB(A)/m² nachts

- Baufelder BF9, BF11 und BF12 (Wohnen)

Die Baufelder BF9, BF11 und BF12 sollen gemäß Strukturkonzept als Wohnbauflächen entwickelt werden. Innerhalb dieser Baufelder entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 57,6 dB(A) am Tag und bis 52,9 dB(A) in der Nacht. Die Verkehrsgeräusche liegen damit über den Orientierungswerten für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Die höchsten Verkehrsgeräusche entstehen im Bereich der Planstraße A (IO9.3), an der nördlichen Baugrenze des Baufeldes BF11 (IO11.3) durch den Eisenbahnverkehr und an der östlichen Grenze des Baufeldes BF12 (IO12.5 bis IO12.7) durch den Straßenverkehr auf dem Südring.

Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 55,7 dB(A) und in der Nacht bis 40,9 dB(A). Die Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht geringfügig überschritten. An den Immissionsorten, an denen die Orientierungswerte überschritten werden, entstehen die maßgeblichen Immissions-anteile durch die auf den Baufeldern BF8, BF13 und BF14a-c geplanten gewerblichen Nutzungen (Forschung und Entwicklung).

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereiche II und III



- Empfehlung : Innerhalb des Baufeldes BF11 wird ein erhöhter passiver Schallschutz an den nach Norden, Osten und Westen gelegenen Baugrenzen für schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen aufgrund des geringen Pegelunterschiedes zwischen den Beurteilungspegeln Tag und Nacht empfohlen. Im Bereich des Baufeldes BF12 sollte an den nach Norden und Osten gelegenen Baugrenzen ein erhöhter Schallschutz berücksichtigt werden.
Bei der Dimensionierung des Schallschutzes sind die nach DIN 4109 ermittelten Lärmpegelbereiche um mindestens 1 Stufe zu erhöhen.

- Baufeld BF13 (Sondergebiet Forschung und Entwicklung oder Wohnen)

Für das Baufeld BF13 ist gemäß Strukturkonzept eine Nutzung als Wohnbaufläche oder als Sondergebiet Forschung und Entwicklung vorgesehen. Innerhalb des Baufeldes BF 13 entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 55,6 dB(A) am Tag und bis 53,2 dB(A) in der Nacht. Die Verkehrsgeräusche liegen damit über den Orientierungswerten für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Die höchsten Verkehrsgeräusche entstehen im Bereich der nördlichen Baugrenze (IO13.3), wobei die maßgeblichen Geräuschanteile auf den Eisenbahnverkehr zurückzuführen sind.
Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 51,4 dB(A) und in der Nacht bis 39,8 dB(A). Die Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III
- zulässige IFSP : 56 dB(A)/m² tags und 40 dB(A)/m² nachts
- Empfehlung : Innerhalb des Baufeldes BF13 wird ein erhöhter passiver Schallschutz an den nach Norden, Osten und Westen gelegenen Baugrenzen für schutzbedürftige Aufenthaltsräume aufgrund des geringen Pegelunterschiedes zwischen den Beurteilungspegeln Tag und Nacht empfohlen. Bei der Dimensionierung des Schallschutzes sollten die nach DIN 4109 ermittelten Lärmpegelbereiche um mindestens 1 Stufe erhöht werden.

- Baufelder BF14a-c (Sondergebiet Forschung und Entwicklung)

Für die Baufelder BF14a-c sind gemäß Strukturkonzept Nutzungen als Sondergebiet Forschung und Entwicklung beabsichtigt. Innerhalb der Baufelder BF14a-c entstehen durch den Verkehrslärm Immissionspegel bis 60,8 dB(A) am Tag und bis 53,5 dB(A) in der Nacht. Die Verkehrsgeräuschimmissionen liegen damit unter den in Ansatz gebrachten Orientierungswerten von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts. Die höchsten Verkehrsgeräusche entstehen im Bereich der zum Südring (IO14.5, IO14.10 und IO14.14) gelegenen Baugrenzen.
Die gewerblichen Geräuschimmissionen erreichen am Tag Beurteilungspegel bis 55,8 dB(A) und in der Nacht bis 42,6 dB(A). Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III und IV
- zulässige IFSP : 56 dB(A)/m² tags und 40 dB(A)/m² nachts

- Baufeld BF15 (Sondergebiet / Kerngebiet)

Das Baufeld BF15 ist im Strukturkonzept als Kern- bzw. Sondergebiet mit zentralen Funktionen (Handel, Dienstleistungen, Gastronomie) gekennzeichnet. Innerhalb des Baufeld 15 entstehen durch den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 65,3 dB(A) am Tag und bis 57,6 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die angesetzten Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden überschritten.

Die höchsten Beurteilungspegel entstehen im straßennahen Bereich zum Südring (IO15.2). Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden am Tag Beurteilungspegel bis 46,9 dB(A) und in der Nacht bis 31,1 dB(A) ermittelt. Die Orientierungswerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag und in der Nacht eingehalten. Durch den Betrieb des Bahnhofes entstehen zusätzliche Geräuschimmissionen, die mit dem vorliegenden Prognosemodell nicht erfasst werden.

- Immissionsbelastung : Lärmpegelbereich III bis V
- zulässige IFSP : 65 dB(A)/m² tags und 55 dB(A)/m² nachts

- vorhandene Wohnnutzungen in der Nachbarschaft zum Plangebiet

Im Bereich der vorhandenen **Wohnbebauung** (IO16 bis IO19) westlich der E.-Schlesinger-Str. entstehen durch den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 65,7 dB(A) am Tag und bis 56,2 dB(A) in der Nacht. Die schalltechnischen Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden damit teilweise um mehr als 10 dB(A) am Tag und in der Nacht überschritten. Gegenüber dem Bestand sind die Verkehrsgeräuschimmissionen der Prognose bis 2,4 dB(A) am Tag und bis 1,9 dB(A) in der Nacht höher.

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden im Bereich der Wohnbebauung (IO16 bis IO19) Beurteilungspegel bis 58,6 dB(A) am Tag und bis 40,6 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen liegen damit über den Orientierungswerten von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts. Die maßgeblichen gewerblichen Geräuschimmissionen entstehen am Tag durch den Betrieb der Tankstelle und in der Nacht durch die geplanten Nutzungen auf den Baufeldern SO7 und SO3 (Verbrauchermarkt und Soccerfive-Anlage).

Im Bereich des vorhandenen **Studentenwohnheims** E.-Schlesinger-Str. 19/20 (IO20, IO21) entstehen durch den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 62,7 dB(A) am Tag und bis 53,2 dB(A) in der Nacht. Die zugrundegelegten Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden teilweise um bis zu 3,2 dB(A) überschritten. Gegenüber dem Bestand erhöhen sich die Verkehrsgeräusche in der Prognose um bis zu 3,0 dB(A) am Tag und um bis zu 2,1 dB(A) in der Nacht.

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden im Bereich des Studentenwohnheims Beurteilungspegel bis 53,7 dB(A) am Tag und bis 42,9 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen liegen damit unter den Orientierungswerten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Im Baufeld SO2 befindet sich im Bestand das **Wohngrundstück E.-Schlesinger-Str. 22** (IO5.2). Im Bereich dieses Wohngrundstückes entstehen durch den Verkehrslärm Beurteilungspegel bis 58,8 dB(A) am Tag und bis 50,2 dB(A) in der Nacht. Die schalltechnischen Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebietes werden damit teilweise um mehr als 5 dB(A) überschritten. Gegenüber dem Bestand erhöhen sich die Verkehrsgeräusche in der Prognose um bis zu 7,3 dB(A) am Tag und um bis zu 6,2 dB(A) in der Nacht.

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden im Bereich des Wohngrundstückes (IO5.2) Beurteilungspegel von 54,1 dB(A) am Tag und bis 38,3 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen liegen damit unter den Orientierungswerten von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts.

Mit dem **Wohngrundstück Pütterweg 2a** befindet sich ein weiterer Wohnstandort innerhalb des Plangebietes im Baufeld SO14c (IO14.11 und IO14.16). Durch den Verkehrslärm entstehen im Bereich des Wohngrundstückes Beurteilungspegel bis 56,7 dB(A) am Tag und bis 48,9 dB(A) in der Nacht. Die schalltechnischen Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebietes werden damit teilweise um mehr als 3 dB(A) überschritten.

Gegenüber dem Bestand erhöhen sich die Verkehrsgeräusche in der Prognose um bis zu 1,2 dB(A) am Tag und um bis zu 1,8 dB(A) in der Nacht.

Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden im Bereich des Wohngrundstückes (IO14.11 und IO14.16) Beurteilungspegel von 55,8 dB(A) am Tag und bis 41,4 dB(A) in der Nacht ermittelt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen liegen damit geringfügig über den Orientierungswerten von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts. Die maßgeblichen Geräuschimmissionen entstehen beim Betrieb des auf dem Baufeld SO7 geplanten Verbrauchermarktes.

9. Zusammenfassung

Auf Grundlage des Strukturkonzeptes „Südwestliche Bahnhofsvorstadt“ waren im Rahmen der Entwurfsplanung zum Bebauungsplan Nr. 09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl“ der Hansestadt Rostock die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zu ermitteln und mit den gebietspezifischen schalltechnischen Orientierungswerten zu vergleichen.

Ausgehend von den Verkehrsmengen 2008 und den vorhandenen gewerblichen Ansiedlungen wurde die Geräuschbelastung des Untersuchungsgebietes durch den Verkehrs- und Gewerbelärm für die Bestandssituation ermittelt. In den straßennahen Bereichen zum Südring und der E.-Schlesinger-Str. sowie zu den im Norden am Plangebiet vorbeiführenden Bahngleisen wird die Geräuschsituation maßgeblich durch den Verkehrslärm bestimmt. Im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. werden die schalltechnischen Orientierungswerte teilweise bis 10 dB(A) im Tag- und Nachtzeitraum überschritten (s. Abb. 7-1 u. 7-2 und Tab. 7-1a/b, Anhang).

Die gewerblichen Geräuschimmissionen werden im wesentlichen durch Betriebsgeräusche der Tankstelle in der E.-Schlesinger-Str. (nur im Tagzeitraum) und des Betriebsgeländes der Feuerwache bestimmt (s. Abb. 7-5 u. 7-6 und Tab. 7-2a/b, Anhang).

Für die Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes wurden auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsmengen und der für die Baufelder beabsichtigten gewerblichen Nutzung die zukünftigen Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen bestimmt.

Mit der allgemeinen Verkehrsentwicklung und den bei Realisierung des Strukturkonzeptes hinzukommenden Quell- und Zielverkehren werden sich die Verkehrsgeräusche innerhalb des Plangebietes erhöhen. Im Bereich der vorhandenen Wohnnutzungen in der E.-Schlesinger-Str. erhöhen sich die Verkehrsgeräusche bis 3 dB(A) am Tag und bis 2 dB(A) in der Nacht (s. Abb. 7-3 u. 7-4 und Tab. 7-1a/b, Anhang).

Die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden unter Berücksichtigung der Vorbelastung (Tankstelle, Feuerwache) und der für die gewerblichen Baufelder geplanten Flächennutzungen ermittelt. Die zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) der Baufelder des Bebauungsplanes wurden unter der Maßgabe festgelegt, dass auf den jeweils benachbarten Baufelder bzw. an benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen die Orientierungswerte weitestgehend eingehalten werden (s. Tabelle 6-51). Bei Immissionsbereichen, in denen durch die Vorbelastung bereits Überschreitungen vorhanden sind, wurde eine weitere Erhöhung der gewerblichen Geräuschimmissionen auf maximal ≤ 1 dB(A) begrenzt (s. Abb. 7-7 u. 7-8 und Tab. 7-2a/b, Anhang).

Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wurden für die Baufelder SO7 (Verbrauchermarkt) und SO3 (Soccerfive-Anlage) auch die für diese Flächennutzungen erforderlichen flächenbezogenen Schalleistungspegel ermittelt. Für den geplanten Verbrauchermarkt wurden dabei höhere Schalleistungspegel bestimmt, als wie für das Baufeld SO7 zulässig sind.



Zum Schutz der angrenzenden Wohnbebauung vor unzulässigen Lärmbeeinträchtigungen sind bei der Planung des Verbrauchermarktes die IFSP der Teilflächen SO7a-c zu beachten und durch lärmindernde Maßnahmen (z.B. geeignete Anordnung der Gebäude (Abschirmwirkung), lärmarme Parkplatzgestaltung (Oberfläche der Fahrwege, Einkaufswagen) umzusetzen. Eine Begrenzung der Öffnungs- und Lieferzeiten auf den Tagzeitraum kann für den geplanten Verbrauchermarkt nicht ausgeschlossen werden.

Für die Nutzung des Baufeldes SO3 als möglicher Standort für eine Soccerfive-Anlage werden keine wesentlichen Einschränkungen hinsichtlich der Anlagengeräusche erwartet.

Zur Verminderung der Verkehrsgeräuschimmissionen wurde die Abschirmwirkung einer Lärmschutzwand/-wallkombination an der nördlichen Plangebietsgrenze untersucht (s. Tabelle 7-3, Anhang). Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass mit einer Abschirmhöhe von 4 m (bezogen auf Schienenoberkante) spürbare Pegelminderungen erreicht werden, der angestrebte schalltechnische Orientierungswert Nacht von 45 dB(A) jedoch nicht eingehalten werden kann. Für überwiegend im Nachtzeitraum genutzte Aufenthaltsräume sind insbesondere an den nördlichen Baugrenzen der Baufelder BF10, BF11, BF12 und BF13 zusätzliche schallmindernde Maßnahmen (z.B. schallgedämmte Lüftungseinrichtungen) zu berücksichtigen.

Empfehlungen für immissionsschutzfachliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

- Es sind nur Betriebe und gewerbliche Einrichtungen zulässig, deren mittlere Schallabstrahlung (einschließlich Fahrverkehr auf dem Betriebsgrundstück) pro Quadratmeter Grundstücksfläche die im Plan festgesetzten immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel nicht überschreiten. Die Einhaltung der zulässigen Schallemissionen ist im Genehmigungsverfahren unaufgefordert nachzuweisen. Als Bezugsfläche zur Ermittlung der zulässigen Schallabstrahlung ist die Grundstücksfläche heranzuziehen. Folgende IFSP dürfen nicht überschritten werden:

- Baufeld SO 7a (Handel, Beherbergung) :	52 dB(A)/m ² tags	45 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 7b (Handel, Beherbergung) :	61 dB(A)/m ² tags	48 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 7c (Handel, Beherbergung) :	55 dB(A)/m ² tags	38 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 6 (Forschung/Entwicklung) :	50 dB(A)/m ² tags	45 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 4 (Forschung/Entwicklung) :	50 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 3 (Forschung/Entwicklung) :	58 dB(A)/m ² tags	46 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 2 (Forschung/Entwicklung) :	58 dB(A)/m ² tags	42 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 1a (Forschung/Entwicklung) :	58 dB(A)/m ² tags	42 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld SO 1b (Forschung/Entwicklung) :	55 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld BF 8 (Forschung/Entwicklung) :	55 dB(A)/m ² tags	37 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld BF 13 (Forschung/Entwicklung) :	56 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
- Baufelder BF 14a-c (Forschung/Entwickl.) :	56 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
- Baufeld BF 15 SO/MK :	65 dB(A)/m ² tags	55 dB(A)/m ² nachts

Maßgeblich für den Nachweis der zulässigen Immissionen sind die vorhandenen bzw. geplanten Wohnnutzungen außerhalb und innerhalb des Plangebietes.

- Innerhalb der **Baufelder WA (BF10), BF11 und BF13** sind aufgrund des von den Bahngleisen einwirkenden Verkehrslärms im Bereich der nördlichen, östlichen und westlichen Baugrenzen für überwiegend in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Um einen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen, sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 so zu dimensionieren, dass die Fassaden ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 35$ dB gewährleisten. Für überwiegend zum Schlafen genutzt Räume ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen, ggf. durch Einsatz von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen.



- Innerhalb des **Baufeldes BF12** sind aufgrund des von den Bahngleisen einwirkenden Verkehrslärms im Bereich der **nördlichen und östlichen Baugrenzen** Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Um einen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen, sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 so zu dimensionieren, dass die Fassaden ein erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß von erf. $R'_{w,res} \geq 35\text{dB}$ gewährleisten. Für überwiegend zum Schlafen genutzt Räume ist eine ausreichende Belüftung bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen, ggf. durch Einsatz von schalldämmten Lüftungseinrichtungen.

Anhang

- Verkehrslärmimmissionen Bestand

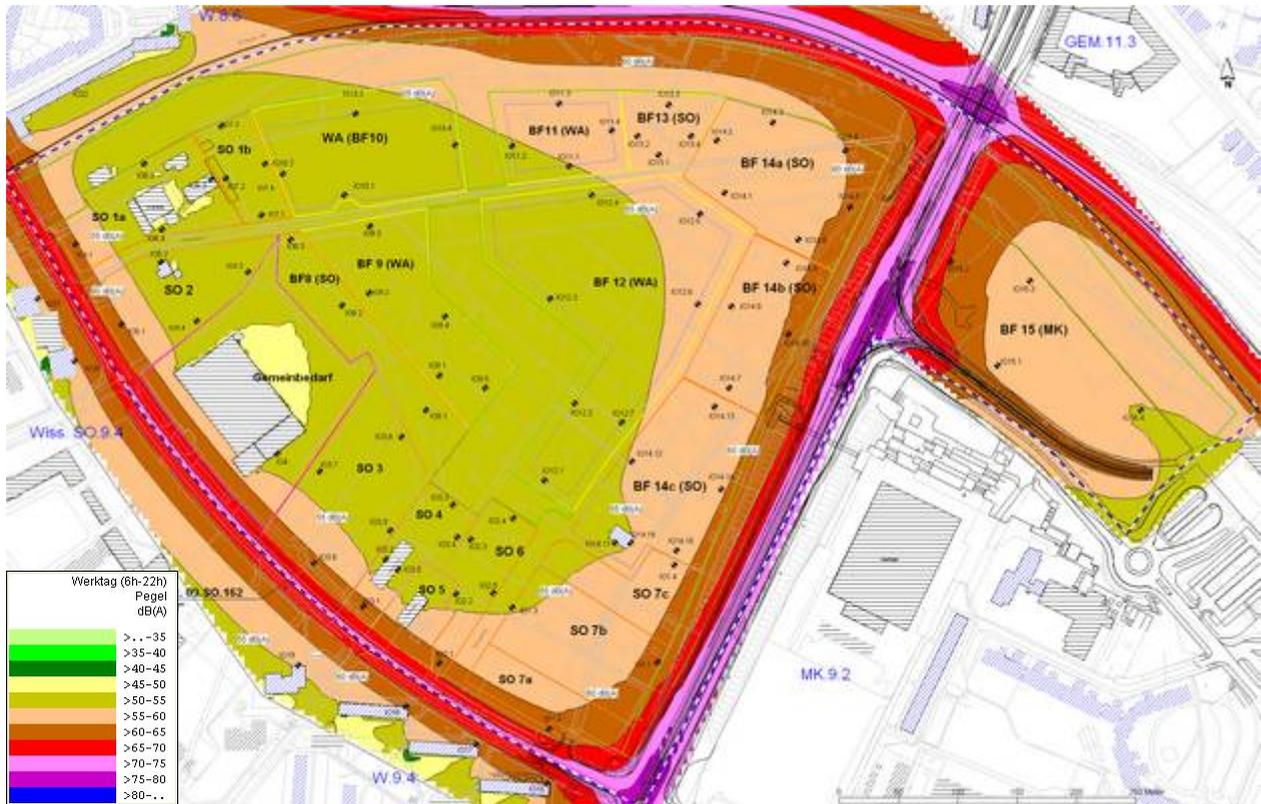


Abb. 7-1: Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm Bestand; Beurteilungszeitraum Tag



Abb. 7-2: Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm Bestand; Beurteilungszeitraum Nacht

- Verkehrslärmimmissionen Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes



Abb. 7-3: Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm Prognose; Beurteilungszeitraum Tag



Abb. 7-4: Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm Prognose; Beurteilungszeitraum Nacht

- Gewerbelärmimmissionen Bestand

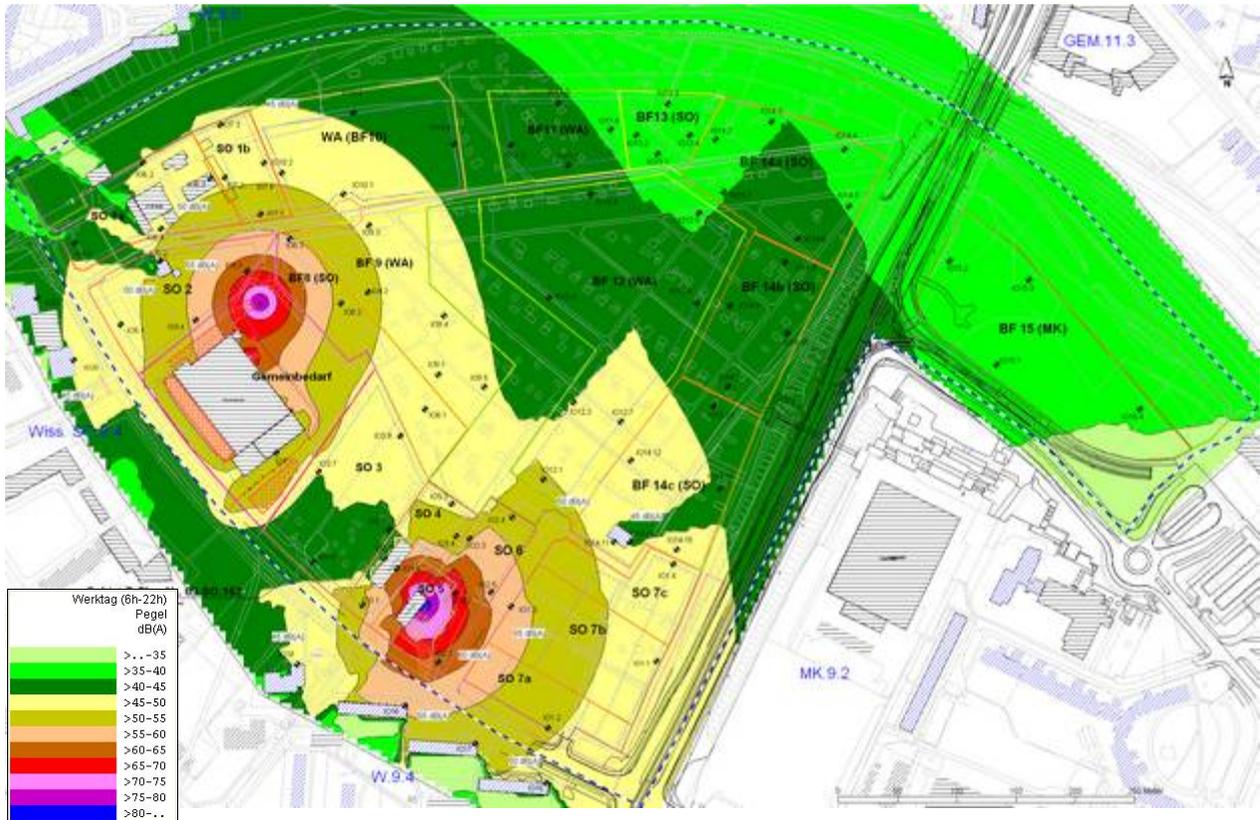


Abb. 7-5: Geräuschimmissionen durch den Gewerbelärm Bestand; Beurteilungszeitraum Tag

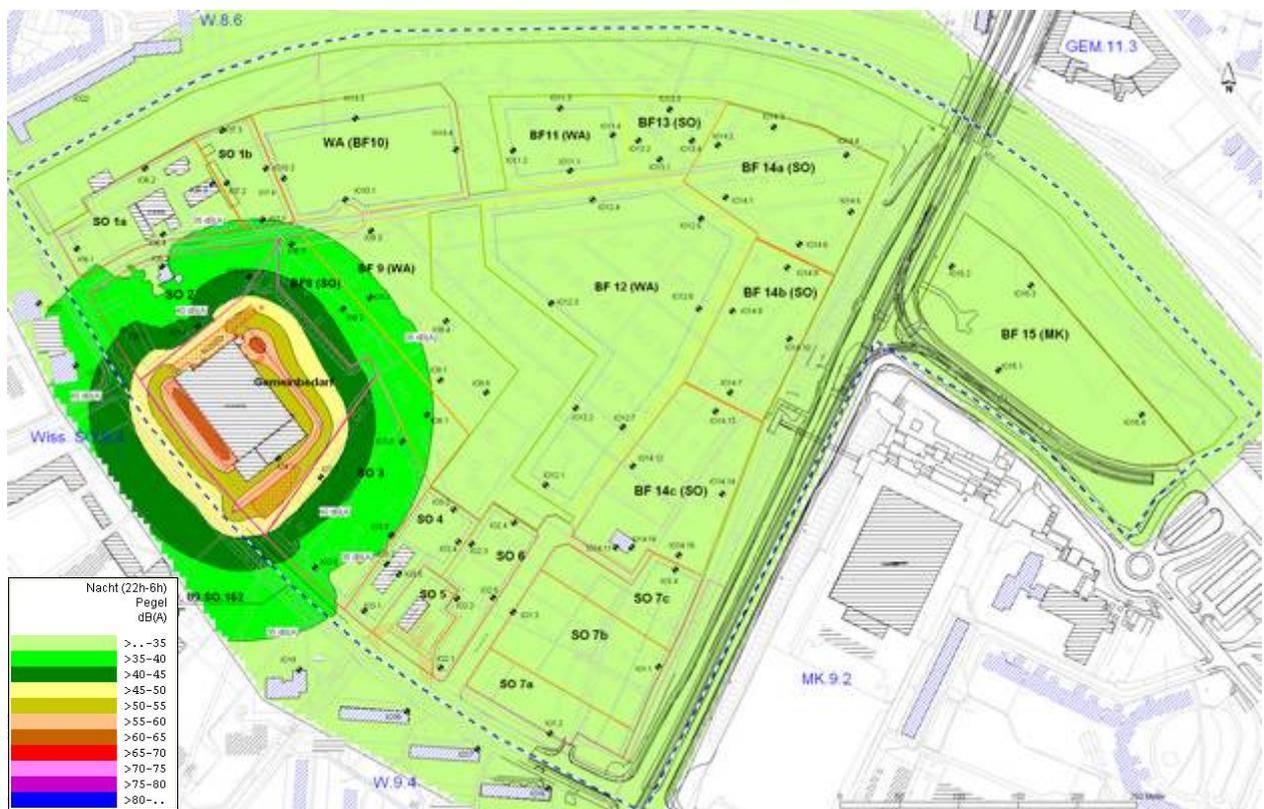


Abb. 7-6: Geräuschimmissionen durch den Gewerbelärm Bestand; Beurteilungszeitraum Nacht

- Gewerbelärmimmissionen Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes



Abb. 7-7: Geräuschimmissionen durch den Gewerbelärm Prognose; Beurteilungszeitraum Tag



Abb. 7-8: Geräuschimmissionen durch den Gewerbelärm Prognose; Beurteilungszeitraum Nacht

- Maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109



Abb. 8: maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche; Beurteilungszeitraum Tag

Anmerkung:

Aufgrund der Verkehrslärmbelastung durch den Eisenbahnverkehr im Nachtzeitraum wird empfohlen, innerhalb der Baufelder BF10, BF11 und BF13 bei der Dimensionierung des Schallschutzes die Lärmpegelbereiche um mindestens 1 Stufe zu erhöhen.

Abbildung 6-1: Prognosemodell Bestand mit Kennzeichnung des Plangebietes, der maßgeblichen Emissionsquellen und der Immissionsorte IO1 bis IO21

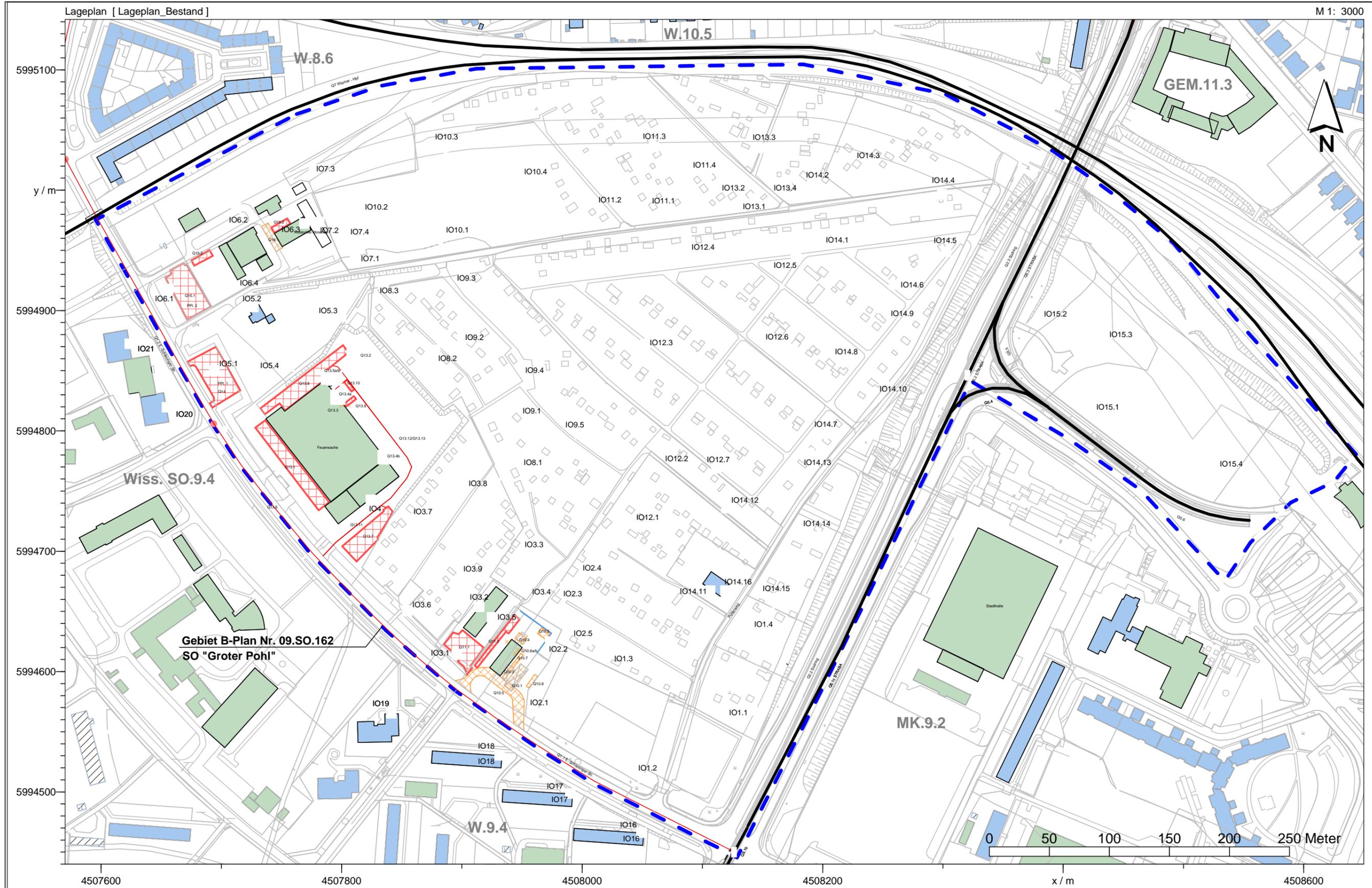


Abbildung 6-2: Prognosemodell Prognose mit Kennzeichnung des Plangebietes, der maßgeblichen Emissionsquellen und der Immissionsorte IO1 bis IO21

mit Angabe der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) für die gewerblichen Baufelder

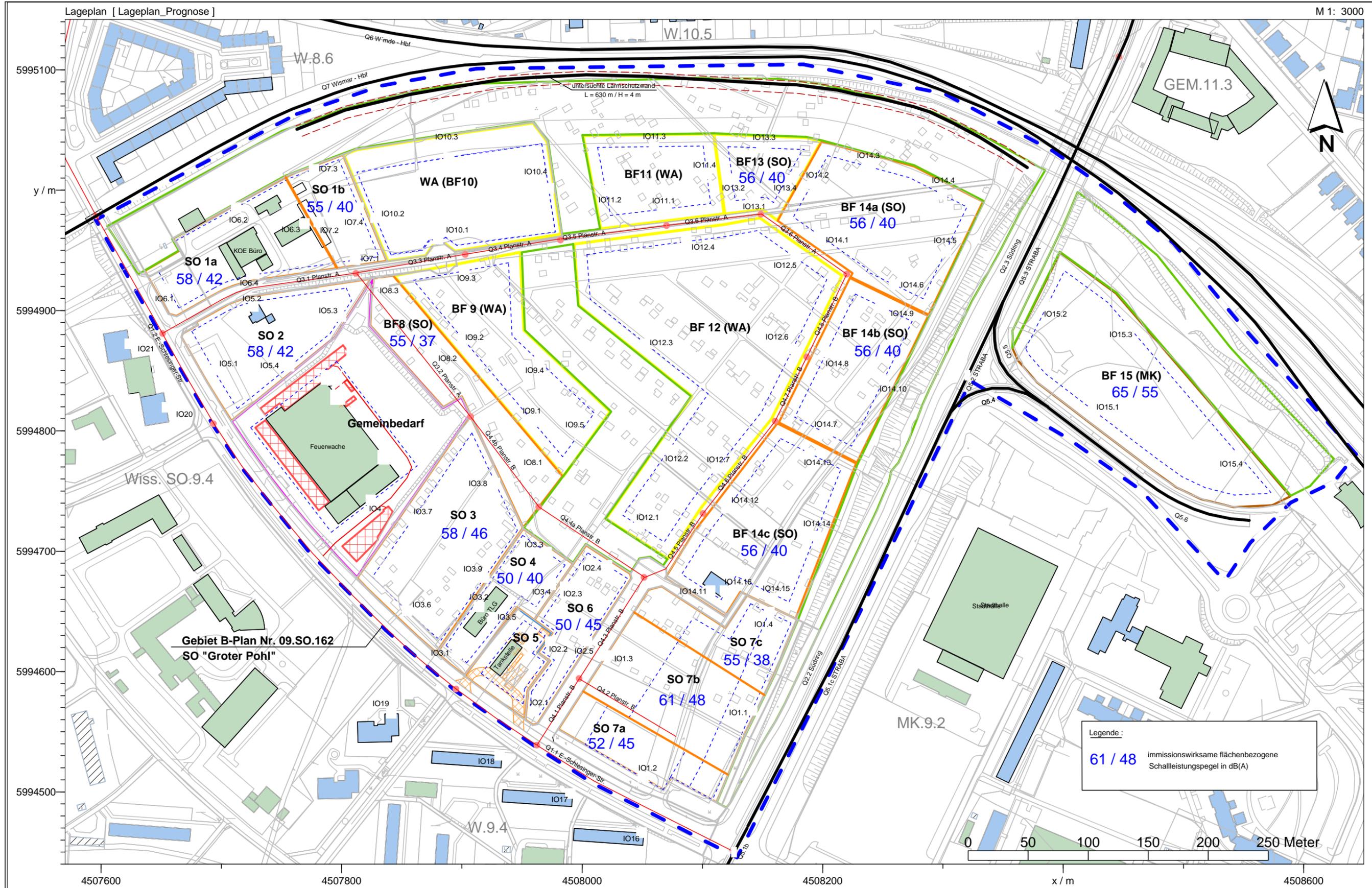


Tabelle 7-1a: Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart "Verkehrslärm"; Bestand und Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes

BPx	Baufläche	Tag										Nacht											
		Straßenverkehr			Eisenbahnverkehr			Gesamtverkehr			ORW	Straßenverkehr			Eisenbahnverkehr			Gesamtverkehr			ORW		
		L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}		L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}		L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}
dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO1.1	Baufeld SO 7	62,2	62,8	0,6	44,2	42,6	-1,6	61,9	62,8	0,9	65	53,0	54,3	1,3	39,0	40,9	1,9	52,8	54,5	1,7	55		
IO1.2	Handel und	63,1	65,3	2,2	43,0	41,5	-1,5	63,1	65,3	2,2		54,0	55,8	1,8	37,8	39,8	2,0	54,1	55,9	1,8			
IO1.3	Dienstleistungen	54,4	61,3	6,9	44,4	43,1	-1,3	54,8	61,3	6,5		45,3	52,2	6,9	39,2	41,4	2,2	46,3	52,5	6,2			
IO1.4		58,8	59,4	0,6	46,0	44,4	-1,6	58,8	59,5	0,7		49,6	50,9	1,3	40,8	42,7	1,9	49,9	51,5	1,6			
IO2.1	Baufeld SO 6	61,9	65,1	3,2	43,2	42,0	-1,2	62,0	65,1	3,1	65	52,9	55,8	2,9	38,0	40,3	2,3	53,0	55,9	2,9	55		
IO2.2	Forschung und	54,0	57,3	3,3	44,2	43,0	-1,2	54,3	57,4	3,1		44,9	48,2	3,3	39,0	41,3	2,3	45,8	49,0	3,2			
IO2.3	Entwicklung	52,2	54,8	2,6	45,0	43,9	-1,1	52,9	55,1	2,2		43,1	45,7	2,6	39,8	42,2	2,4	44,7	47,3	2,6			
IO2.4		52,2	56,5	4,3	45,6	44,4	-1,2	53,2	56,7	3,5		43,1	47,3	4,2	40,4	42,7	2,3	45,1	48,6	3,5			
IO2.5		54,0	60,0	6,0	44,4	43,2	-1,2	54,4	60,1	5,7		44,9	50,9	6,0	39,2	41,5	2,3	45,9	51,3	5,4			
IO3.1	Baufeld SO 4	61,7	63,4	1,7	43,3	42,3	-1,0	61,8	63,5	1,7	65	52,7	53,7	1,0	38,1	40,6	2,5	52,8	53,9	1,1	55		
IO3.2	Forschung und	54,3	56,1	1,8	44,1	43,1	-1,0	51,4	56,3	4,9		45,3	46,6	1,3	38,9	41,4	2,5	43,1	47,7	4,6			
IO3.3	Entwicklung	51,8	54,1	2,3	45,3	44,2	-1,1	52,6	54,5	1,9		42,7	45,0	2,3	40,1	42,5	2,4	44,6	46,9	2,3			
IO3.4		52,2	54,5	2,3	44,9	43,8	-1,1	52,8	54,9	2,1		43,1	45,4	2,3	39,7	42,1	2,4	44,6	47,1	2,5			
IO3.5		54,2	56,0	1,8	44,0	43,0	-1,0	52,0	56,2	4,2		45,1	46,5	1,4	38,8	41,3	2,5	43,3	47,7	4,4			
IO3.6	Baufeld SO 3	61,7	63,4	1,7	43,1	42,1	-1,0	61,7	63,4	1,7	65	52,6	53,7	1,1	37,9	40,4	2,5	52,8	53,9	1,1	55		
IO3.7	Forschung und	52,8	54,4	1,6	44,5	43,7	-0,8	53,4	54,8	1,4		43,7	44,9	1,2	39,3	42,0	2,7	45,1	46,7	1,6			
IO3.8	Entwicklung	50,1	52,8	2,7	45,8	44,9	-0,9	51,6	53,4	1,8		41,0	43,6	2,6	40,6	43,2	2,6	44,0	46,4	2,4			
IO3.9		53,0	54,8	1,8	44,5	43,5	-1,0	52,6	55,1	2,5		44,0	45,4	1,4	39,3	41,8	2,5	44,4	47,0	2,6			
IO4	Gemeinbedarf Feuerwache	52,0	53,5	1,5	38,3	37,0	-1,3	52,3	53,6	1,3	65	42,9	44,0	1,1	33,1	35,4	2,3	43,5	44,6	1,1	55		
IO5.1	Baufeld SO 2	60,3	62,9	2,6	43,6	43,8	0,2	60,4	62,9	2,5	65	51,6	53,2	1,6	38,5	41,7	3,2	51,9	53,5	1,6	55		
IO5.2	Forschung und	50,3	58,6	8,3	45,3	45,8	0,5	51,5	58,8	7,3		41,6	49,1	7,5	40,3	43,6	3,3	44,0	50,2	6,2			
IO5.3	Entwicklung	47,7	53,7	6,0	46,8	46,8	0,0	50,6	54,5	3,9		38,9	44,3	5,4	41,6	45,0	3,4	43,7	47,7	4,0			
IO5.4		51,0	53,8	2,8	44,8	44,8	0,0	52,1	54,3	2,2		42,2	44,2	2,0	39,7	42,9	3,2	44,3	46,6	2,3			
IO6.1	Baufeld SO 1a	60,6	64,0	3,4	44,5	45,7	1,2	60,4	64,1	3,7	65	52,0	54,3	2,3	39,7	42,8	3,1	52,0	54,6	2,6	55		
IO6.2	Forschung und	48,9	52,2	3,3	47,0	48,2	1,2	50,7	53,7	3,0		40,1	42,7	2,6	42,2	45,5	3,3	44,3	47,3	3,0			
IO6.3	Entwicklung	47,1	51,8	4,7	47,8	48,3	0,5	50,5	53,4	2,9		38,3	42,4	4,1	42,7	46,3	3,6	44,2	47,8	3,6			
IO6.4		50,3	59,5	9,2	45,7	46,1	0,4	50,7	59,7	9,0		41,6	50,0	8,4	40,6	44,1	3,5	43,4	51,0	7,6			
IO7.1	Baufeld SO 1b	46,5	58,5	12,0	48,1	48,3	0,2	50,7	58,9	8,2	60	37,6	49,0	11,4	43,0	46,5	3,5	44,3	50,9	6,6	55		
IO7.2	Forschung und	46,8	51,7	4,9	48,7	49,1	0,4	51,0	53,6	2,6		38,0	42,2	4,2	43,6	47,3	3,7	44,8	48,5	3,7			
IO7.3	Entwicklung (WA)	45,4	48,5	3,1	50,5	51,1	0,6	51,9	53,0	1,1		36,5	39,2	2,7	45,3	49,2	3,9	46,2	49,6	3,4			
IO7.4		46,4	50,7	4,3	49,7	50,0	0,3	51,5	53,4	1,9		37,6	41,3	3,7	44,5	48,3	3,8	45,5	49,1	3,6			
IO8.1	Baufeld SO8	49,8	52,8	3,0	46,5	45,5	-1,0	51,7	53,6	1,9	60	40,7	43,7	3,0	41,3	43,8	2,5	44,2	46,7	2,5	55		
IO8.2	Forschung und	47,6	53,1	5,5	47,3	46,8	-0,5	50,8	54,0	3,2		38,7	43,7	5,0	42,1	45,1	3,0	44,0	47,5	3,5			
IO8.3	Entwicklung	46,9	57,8	10,9	47,9	47,9	0,0	50,8	58,2	7,4		38,0	48,3	10,3	42,8	46,2	3,4	44,3	50,4	6,1			
IO9.1	Baufeld 9; WA	49,3	51,2	1,9	47,1	46,1	-1,0	51,7	52,4	0,7	55	40,2	42,2	2,0	41,9	44,4	2,5	44,5	46,4	1,9	45		
IO9.2		47,4	50,8	3,4	47,8	47,2	-0,6	51,0	52,3	1,3		38,5	41,6	3,1	42,6	45,5	2,9	44,3	47,0	2,7			
IO9.3		46,8	56,2	9,4	49,1	48,8	-0,3	51,5	56,9	5,4		37,8	46,8	9,0	44,0	47,1	3,1	45,2	49,9	4,7			
IO9.4		48,3	50,3	2,0	48,2	47,2	-1,0	51,7	52,0	0,3		39,3	41,3	2,0	43,0	45,5	2,5	44,9	46,9	2,0			
IO9.5		49,9	51,5	1,6	47,4	46,2	-1,2	52,2	52,6	0,4		40,9	42,6	1,7	42,2	44,5	2,3	44,9	46,6	1,7			
IO10.1	Baufeld WA (BF10)	46,2	55,7	9,5	49,6	49,6	0,0	51,6	56,6	5,0	55	37,3	46,2	8,9	44,4	47,9	3,5	45,4	50,1	4,7	45		
IO10.2		46,4	51,4	5,0	49,6	49,9	0,3	51,5	53,7	2,2		37,6	42,0	4,4	44,5	48,1	3,6	45,4	49,1	3,7			
IO10.3		45,0	47,9	2,9	52,8	53,0	0,2	53,6	54,2	0,6		36,0	38,8	2,8	47,6	51,3	3,7	48,0	51,5	3,5			
IO10.4		46,1	49,5	3,4	52,8	52,1	-0,7	53,9	54,0	0,1		37,1	40,3	3,2	47,6	50,4	2,8	48,2	50,8	2,6			
IO11.1	Baufeld 11; WA	47,4	52,6	5,2	53,6	51,7	-1,9	55,0	55,2	0,2	55	38,4	43,4	5,0	48,4	50,0	1,6	49,0	50,9	1,9	45		
IO11.2		46,6	49,8	3,2	53,6	52,2	-1,4	54,8	54,1	-0,7		37,6	40,7	3,1	48,4	50,5	2,1	49,0	50,9	1,9			
IO11.3		46,3	48,0	1,7	56,4	54,5	-1,9	57,1	55,3	-1,8		37,3	39,1	1,8	51,2	52,7	1,5	51,5	52,9	1,4			
IO11.4		47,2	49,0	1,8	55,3	53,2	-2,1	56,3	54,6	-1,7		38,2	40,1	1,9	50,1	51,6	1,5	50,6	51,8	1,2			
IO12.1	Baufeld 12; WA	52,4	55,0	2,6	46,4	45,1	-1,3	53,5	55,4	1,9	55	43,3	46,0	2,7	41,2	43,4	2,2	45,6	47,9	2,3	45		
IO12.2		51,5	53,1	1,6	47,9	46,4	-1,5	53,5	53,9	0,4		42,5	44,3	1,8	42,7	44,7	2,0	45,9	47,5	1,6			
IO12.3		49,1	50,4	1,3	49,7	48,2	-1,5	53,1	52,4	-0,7		40,1	41,6	1,5	44,5	46,5	2,0	46,3	47,7	1,4			
IO12.4		48,1	52,2	4,1	52,7	50,9	-1,8	54,6	54,6	0,0		39,1	43,1	4,0	47,5	49,2	1,7	48,5	50,1	1,6			
IO12.5		50,4	52,8	2,4	53,0	50,8	-2,2	55,9	54,9	-1,0		41,4	43,9	2,5	47,7	49,2	1,5	49,3	50,3	1,0			
IO12.6		52,8	54,8	2,0	50,7	48,																	

Tabelle 7-1b: Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart "Verkehrslärm"; Bestand und Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes

BPx	Baufläche	Tag										Nacht									
		Straßenverkehr			Eisenbahnverkehr			Gesamtverkehr			ORW	Straßenverkehr			Eisenbahnverkehr			Gesamtverkehr			ORW
		L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}		L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	L _{r, Bestand}	L _{r, Prognose}	Diff. L _{r, Prog.} - L _{r, Best.}	
dB(A)																					
IO14.1	Baufeld 14a; SO	50,6	52,8	2,2	53,8	51,6	-2,2	56,5	55,3	-1,2	65	41,6	44,0	2,4	48,6	50,0	1,4	50,0	51,0	1,0	55
IO14.2		48,8	49,7	0,9	55,5	53,3	-2,2	57,1	54,9	-2,2		39,9	41,1	1,2	50,3	51,7	1,4	51,1	52,0	0,9	
IO14.3		49,5	50,0	0,5	56,8	54,5	-2,3	58,5	55,8	-2,7		40,6	41,4	0,8	51,5	52,8	1,3	52,5	53,1	0,6	
IO14.4		54,3	54,6	0,3	56,6	54,3	-2,3	60,0	57,5	-2,5		45,5	46,2	0,7	51,4	52,7	1,3	53,5	53,5	0,0	
IO14.5		58,8	59,1	0,3	54,3	51,9	-2,4	60,5	59,8	-0,7		49,9	50,7	0,8	49,1	50,3	1,2	53,1	53,5	0,4	
IO14.6		56,4	56,8	0,4	52,7	50,6	-2,1	59,0	57,8	-1,2		47,5	48,4	0,9	47,5	49,0	1,5	51,5	51,7	0,2	
IO14.7	Baufeld 14b; SO	56,9	57,3	0,4	49,3	47,6	-1,7	57,6	57,8	0,2	65	47,8	48,9	1,1	44,1	46,0	1,9	49,4	50,6	1,2	55
IO14.8		54,4	55,7	1,3	50,8	48,9	-1,9	56,8	56,5	-0,3		45,5	47,0	1,5	45,6	47,3	1,7	49,2	50,1	0,9	
IO14.9		56,7	57,1	0,4	52,1	50,1	-2,0	58,8	57,9	-0,9		47,8	48,7	0,9	46,9	48,4	1,5	51,1	51,6	0,5	
IO14.10		60,3	60,6	0,3	51,1	49,1	-2,0	61,2	60,8	-0,4		51,3	52,2	0,9	45,9	47,4	1,5	52,7	53,4	0,7	
IO14.11	Baufeld 14c; SO	53,7	55,2	1,5	43,3	41,9	-1,4	54,2	55,4	1,2	(55)	44,6	46,5	1,9	38,1	40,2	2,1	45,6	47,4	1,8	(45)
IO14.12		54,1	58,1	4,0	47,4	45,9	-1,5	55,1	58,3	3,2	65	45,0	49,0	4,0	42,2	44,2	2,0	47,0	50,2	3,2	55
IO14.13		56,4	57,1	0,7	48,9	47,3	-1,6	57,3	57,5	0,2	47,4	48,6	1,2	43,7	45,6	1,9	49,0	50,3	1,3		
IO14.14		59,6	60,1	0,5	47,7	46,1	-1,6	59,6	60,3	0,7	50,5	51,7	1,2	42,5	44,4	1,9	50,8	52,4	1,6		
IO14.15		58,5	59,1	0,6	46,2	44,6	-1,6	58,5	59,2	0,7	49,3	50,6	1,3	41,0	42,9	1,9	49,7	51,3	1,6		
IO14.16		55,9	56,5	0,6	45,1	43,4	-1,7	56,2	56,7	0,5	(55)	46,7	48,0	1,3	39,9	41,7	1,8	47,5	48,9	1,4	(45)
IO15.1	Baufeld 15; SO/MK	57,6	54,4	-3,2	50,5	50,3	-0,2	59,0	55,8	-3,2	65	49,8	46,0	-3,8	45,3	48,6	3,3	51,7	50,5	-1,2	55
IO15.2		64,8	65,1	0,3	53,9	52,2	-1,7	64,8	65,3	0,5		56,0	56,7	0,7	48,7	50,5	1,8	56,5	57,6	1,1	
IO15.3		54,2	53,5	-0,7	52,9	53,1	0,2	58,3	56,3	-2,0		45,8	45,1	-0,7	47,7	51,5	3,8	51,4	52,4	1,0	
IO15.4		50,0	47,1	-2,9	52,3	52,8	0,5	54,9	53,8	-1,1		42,1	38,7	-3,4	47,1	51,0	3,9	48,7	51,3	2,6	
IO16/OG1	E.-Schl.-Str.	63,0	65,4	2,4	42,1	40,6	-1,5	63,0	65,4	2,4	55	54,0	55,8	1,8	36,9	38,9	2,0	54,0	55,9	1,9	45
IO16/OG2		63,4	65,7	2,3	42,1	40,7	-1,4	63,5	65,7	2,2		54,3	56,1	1,8	36,9	39,0	2,1	54,4	56,2	1,8	
IO16/OG3		63,4	65,7	2,3	42,2	40,8	-1,4	63,5	65,7	2,2		54,4	56,1	1,7	37,0	39,1	2,1	54,5	56,2	1,7	
IO16/OG4		63,4	65,6	2,2	42,3	40,9	-1,4	63,5	65,6	2,1		54,3	56,1	1,8	37,1	39,2	2,1	54,5	56,2	1,7	
IO17/OG1	E.-Schl.-Str.	62,5	64,8	2,3	42,4	41,2	-1,2	62,5	64,8	2,3	55	53,4	55,2	1,8	37,2	39,5	2,3	53,5	55,3	1,8	45
IO17/OG2		62,8	65,1	2,3	42,5	41,3	-1,2	62,8	65,1	2,3		53,7	55,5	1,8	37,3	39,6	2,3	53,8	55,6	1,8	
IO17/OG3		62,7	65,0	2,3	42,6	41,4	-1,2	62,8	65,1	2,3		53,6	55,4	1,8	37,4	39,8	2,4	53,8	55,5	1,7	
IO17/OG4		62,5	64,9	2,4	42,8	41,6	-1,2	62,6	64,9	2,3		53,4	55,3	1,9	37,6	39,9	2,3	53,6	55,4	1,8	
IO18/OG1	E.-Schl.-Str.	60,9	62,9	2,0	42,4	41,3	-1,1	61,0	63,0	2,0	55	51,9	53,3	1,4	37,2	39,6	2,4	52	53,5	1,5	45
IO18/OG2		61,5	63,6	2,1	42,5	41,4	-1,1	61,6	63,6	2,0		52,5	54,0	1,5	37,3	39,7	2,4	52,6	54,1	1,5	
IO18/OG3		61,6	63,7	2,1	42,6	41,5	-1,1	61,7	63,7	2,0		52,5	54,1	1,6	37,4	39,8	2,4	52,7	54,2	1,5	
IO18/OG4		61,5	63,7	2,2	42,7	41,6	-1,1	61,7	63,7	2,0		52,5	54,1	1,6	37,5	40,0	2,5	52,7	54,2	1,5	
IO19/OG1	E.-Schl.-Str.	54,1	55,9	1,8	41,9	40,9	-1,0	54,5	56,0	1,5	55	45,0	46,3	1,3	36,7	39,2	2,5	45,8	47,0	1,2	45
IO19/OG2		55,7	57,5	1,8	42,0	41,1	-0,9	56,0	57,6	1,6		46,7	47,9	1,2	36,8	39,3	2,5	47,2	48,4	1,2	
IO19/OG3		56,6	58,4	1,8	42,1	41,1	-1,0	56,9	58,4	1,5		47,5	48,7	1,2	36,9	39,4	2,5	48,1	49,2	1,1	
IO19/OG4		57,2	59,0	1,8	42,2	41,3	-0,9	57,5	59,1	1,6		48,2	49,3	1,1	37,0	39,5	2,5	48,6	49,8	1,2	
IO19/OG5		57,4	59,2	1,8	42,3	41,3	-1,0	57,7	59,3	1,6		48,4	49,6	1,2	37,1	39,6	2,5	48,8	50,0	1,2	
IO19/OG6		57,5	59,3	1,8	42,4	41,4	-1,0	57,8	59,4	1,6		48,5	49,7	1,2	37,2	39,7	2,5	48,9	50,1	1,2	
IO20/OG1	E.-Schl.-Str.	59,7	62,2	2,5	42,3	42,2	-0,1	59,8	62,2	2,4	60	51,0	52,5	1,5	37,2	40,4	3,2	51,2	52,7	1,5	50
IO20/OG2		59,9	62,3	2,4	42,4	42,4	0,0	60,0	62,4	2,4		51,2	52,6	1,4	37,3	40,5	3,2	51,4	52,9	1,5	
IO20/OG3		59,9	62,3	2,4	42,5	42,5	0,0	60,0	62,4	2,4		51,1	52,6	1,5	37,4	40,6	3,2	51,4	52,9	1,5	
IO20/OG4		59,7	62,2	2,5	42,7	42,6	-0,1	59,9	62,2	2,3		51,0	52,5	1,5	37,5	40,8	3,3	51,3	52,8	1,5	
IO20/OG5		59,6	62,1	2,5	42,8	42,8	0,0	59,8	62,1	2,3		50,9	52,4	1,5	37,7	40,9	3,2	51,2	52,6	1,4	
IO20/OG6		59,4	61,8	2,4	43,0	43,0	0,0	59,6	61,9	2,3		50,7	52,1	1,4	37,8	41,1	3,3	51,0	52,5	1,5	
IO20/OG7		59,2	61,6	2,4	43,1	43,1	0,0	59,4	61,7	2,3		50,4	51,9	1,5	38,0	41,2	3,2	50,8	52,3	1,5	
IO20/OG8		58,9	61,4	2,5	43,3	43,4	0,1	59,1	61,5	2,4		50,2	51,7	1,5	38,2	41,4	3,2	50,5	52,1	1,6	
IO20/OG9		58,7	61,1	2,4	43,4	43,6	0,2	58,9	61,2	2,3		49,9	51,4	1,5	38,3	41,6	3,3	50,3	51,9	1,6	
IO20/OG10		58,5	60,9	2,4	43,6	43,8	0,2	58,7	61,0	2,3		49,7	51,2	1,5	38,5	41,8	3,3	50,1	51,7	1,6	
IO21/OG1	E.-Schl.-Str.	59,4	62,4	3,0	42,4	42,6	0,2	59,5	62,4	2,9	60	50,8	52,7	1,9	37,3	40,6	3,3	50,9	53,0	2,1	50
IO21/OG2		59,6	62,6	3,0	42,5	42,8	0,3	59,7	62,7	3,0		51,0	52,9	1,9	37,4	40,7	3,3	51,2	53,2	2,0	
IO21/OG3		59,6	62,6	3,0	42,7	43,0	0,3	59,7	62,7	3,0		51,0	52,9	1,9	37,6	40,9	3,3	51,1	53,2	2,1	
IO21/OG4		59,5	62,5	3,0	43,1	43,4	0,3	59,6	62,6	3,0		50,9	52,8	1,9	38,0	41,3	3,3	51,1	53,1	2,0	
IO21/OG5		59,4	62,4	3,0	43,3	43,8	0,5	59,4	62,4	3,0		50,8	52,7	1,9	38,3	41,5	3,2	50,9	53,0	2,1	
IO21/OG6		59,2	62,2	3,0	43,5	44,0	0,5	59,3	62,3	3,0		50,6	52,5	1,9	38,4	41,7	3,3	50,8	52,9	2,1	
IO21/OG7		59,0	61,9	2,9	43,6	44,2	0,6	59,1	62,0	2,9		50,4	52,2	1,8	38,6	41,9	3,3	50,6	52,6	2,0	
IO21/OG8		58,8	61,7	2,9	43,8	44,4	0,6	58,8	61,8	3,0		50,1	52,0	1,9	38,8	42,1	3,3	50,4	52,4	2,0	
IO21/OG9		58,5	61,5	3,0	44,0	44,6	0,6	58,6	61,6	3,0		49,8	51,8	2,0	39,0	42,3	3,3	50,2	52,2	2,0	
IO21/OG10		58,2	61,3	3,1	44,2	44,9	0,7	58,4	61,3	2,9		49,6	51,6	2,0	39,2	42,5	3,3	50,0	52,1	2,1	

Tabelle 7-2a: Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart "Gewerbelärm"; Bestand und Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes

BPx	Baufläche	Tag															ORW	Nacht															ORW		
		Gewerbe Bestand				Gewerbe Prognose												Diff. L _{r,Prog} -L _{r,Best.}	Gewerbe Bestand				Gewerbe Prognose											Diff. L _{r,Prog} -L _{r,Best.}	
		L _{r,Feuerwache}	L _{r,Tankstelle}	L _{r,sonstige}	L _{r,Bestand}	L _{r,Feuerwache}	L _{r,SO 7}	L _{r,SO 6}	L _{r,SO4 (TLG)}	L _{r,SO3}	L _{r,SO1,2}	L _{r,BF13}	L _{r,BF8}	L _{r,BF14a-c}	L _{r,BF15}	L _{r,Prognose}			L _{r,Feuerwache}	L _{r,sonstige}	L _{r,Bestand}	L _{r,Feuerwache}	L _{r,SO 7}	L _{r,SO 6}	L _{r,SO4 (TLG)}	L _{r,SO3}	L _{r,SO1,2}	L _{r,BF13}	L _{r,BF8}	L _{r,BF14a-c}	L _{r,BF15}	L _{r,Prognose}			
dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			
IO1.1	Baufeld SO 7	35,5	47,2	15,5	47,5	47,5	0,0	29,9	27,1	36,8	32,5	25,9	30,5	43,2	40,1	49,9	2,4	65	24,5	10,3	24,7	24,5	0,0	24,9	17,1	24,8	16,7	9,9	12,5	27,2	30,1	34,1	9,4	50	
IO1.2	Handel und	36,0	50,4	19,0	50,6	50,6	0,0	31,9	28,7	38,1	32,3	24,6	30,7	39,3	38,2	51,5	0,9		26,3	11,8	26,5	26,3	0,0	26,9	18,7	26,1	16,4	8,6	12,7	23,3	28,2	33,7	7,2		
IO1.3	Dienstleistungen	38,6	57,2	22,2	57,3	57,3	0,0	44,4	35,6	42,6	34,7	26,5	34,9	42,5	40,2	57,9	0,6		28,8	11,0	28,8	28,8	0,0	39,4	25,6	30,6	18,8	10,5	16,9	26,5	30,2	41,0	12,2		
IO1.4		36,3	46,6	16,6	47,0	47,0	0,0	30,3	27,7	37,4	32,4	27,9	31,3	55,1	42,9	56,1	9,1		24,7	9,1	24,8	24,7	0,0	25,3	17,7	25,4	16,5	11,9	13,3	39,1	32,9	40,5	15,7		
IO2.1	Baufeld SO 6	37,9	62,9	27,7	62,9	62,9	50,0	0,0	34,9	42,7	33,3	25,1	33,5	38,8	38,8	63,2	0,3	65	29,0	12,7	29,1	29,0	38,8	0,0	24,9	30,7	17,5	9,1	15,5	22,8	28,8	40,4	11,3	50	
IO2.2	Forschung und	39,9	68,9	30,5	68,9	68,9	50,9	0,0	42,2	46,0	34,4	26,4	36,4	40,6	39,6	69,0	0,1		30,9	9,7	30,9	30,9	38,4	0,0	32,2	34,0	18,6	10,4	18,4	24,6	29,6	41,4	10,5		
IO2.3	Entwicklung	40,8	55,2	28,7	55,3	55,3	49,1	0,0	48,0	47,3	36,4	27,5	39,6	42,2	40,3	57,6	2,3		31,3	14,0	31,4	31,3	36,2	0,0	38,0	35,3	20,6	11,5	21,6	26,2	30,3	42,3	10,9		
IO2.4		40,3	53,1	25,3	53,3	53,3	50,1	0,0	39,6	44,7	36,4	28,3	39,2	45,0	41,1	56,2	2,9		30,2	15,1	30,3	30,2	36,9	0,0	29,6	32,7	20,5	12,3	21,2	29,0	31,1	40,4	10,1		
IO2.5		39,3	58,7	24,9	58,7	58,7	56,0	0,0	38,4	44,0	35,1	26,6	35,9	42,1	40,1	60,8	2,1		29,6	10,5	29,7	29,6	43,2	0,0	28,4	32,0	19,2	10,6	17,9	26,1	30,1	44,1	14,4		
IO3.1	Baufeld SO 4	37,7	54,0	47,7	55,0	54,1	43,1	33,5	0,0	53,0	33,5	25,3	35,6	37,7	38,2	57,0	2,0	65	32,1	15,7	32,2	32,1	31,0	28,5	0,0	41,0	17,7	9,3	17,6	21,7	28,2	42,4	10,2	50	
IO3.2	Forschung und	41,7	56,0	38,3	56,2	56,2	44,8	36,5	0,0	56,6	34,7	26,3	38,4	38,8	38,8	59,7	3,5		34,4	10,9	34,4	34,4	32,2	31,5	0,0	44,6	18,9	10,3	20,4	22,8	28,8	45,5	11,1		
IO3.3	Entwicklung	42,1	49,6	27,7	50,4	50,3	46,2	42,2	0,0	51,1	37,6	28,0	44,5	41,6	40,2	55,5	5,1		32,8	15,4	32,9	32,8	33,4	37,2	0,0	39,1	21,8	12,0	26,5	25,6	30,2	42,9	10,0		
IO3.4		41,2	54,4	29,9	54,6	54,6	48,1	48,3	0,0	48,8	36,5	27,4	40,2	41,5	40,1	57,3	2,7		31,9	14,2	32,0	31,9	35,3	43,3	0,0	36,8	20,6	11,4	22,2	25,5	30,1	45,2	13,2		
IO3.5		41,2	60,8	41,2	60,9	60,9	45,7	38,1	0,0	53,3	35,1	26,3	37,9	39,1	38,9	61,8	0,9		33,5	10,2	33,6	33,5	33,1	33,1	0,0	41,3	19,2	10,3	19,9	23,1	28,9	43,3	9,7		
IO3.6	Baufeld SO 3	36,8	47,3	31,9	47,8	47,7	41,8	30,9	39,2	0,0	34,1	25,5	36,6	36,9	37,9	50,1	2,3	65	37,8	18,6	37,8	37,8	29,2	25,9	29,2	0,0	18,2	9,5	18,6	20,9	27,9	39,5	1,7	50	
IO3.7	Forschung und	46,4	43,7	24,8	48,2	48,2	40,7	30,2	35,0	0,0	33,5	26,8	41,1	37,5	38,3	50,4	2,2		46,3	7,9	46,3	46,3	28,0	25,2	25,0	0,0	18,0	10,8	23,1	21,5	28,3	46,5	0,2		
IO3.8	Entwicklung	45,6	44,3	25,4	48,0	48,0	42,1	32,5	37,0	0,0	39,9	28,6	53,5	39,8	39,6	55,3	7,3		37,1	16,9	37,1	37,1	29,3	27,5	27,0	0,0	24,0	12,6	35,5	23,8	29,6	40,8	3,7		
IO3.9		42,9	52,1	32,3	52,6	52,6	44,4	36,5	49,5	0,0	35,9	26,8	40,7	39,2	39,1	55,3	2,7		35,1	9,7	35,1	35,1	31,8	31,5	39,5	0,0	20,1	10,8	22,7	23,2	29,1	42,1	7,0		
IO4	Gemeinbedarf Feuerwache	50,6	41,5	22,4	51,1	51,1	39,3	28,2	32,0	52,3	25,0	23,7	36,9	36,7	37,8	55,1	4,0	65	52,2	5,8	52,2	52,2	26,7	23,2	22,0	40,3	9,0	7,7	18,9	20,7	27,8	52,5	0,3	50	
IO5.1	Baufeld SO 2	48,3	31,8	54,9	55,8	48,4	32,9	17,7	20,8	34,8	46,4	25,2	35,6	33,7	36,0	51,1	-4,7	65	39,9	50,6	51,0	39,9	20,2	12,7	10,8	22,8	30,5	9,2	17,6	17,7	26,0	40,7	-10,3	50	
IO5.2	Forschung und	39,9	27,2	38,4	42,3	40,1	22,5	10,1	10,1	25,3	53,6	26,2	37,8	34,3	36,4	54,1	11,8		24,4	33,6	34,1	24,4	9,6	5,1	0,1	13,3	37,7	10,2	19,8	18,3	26,4	38,3	4,2		
IO5.3	Entwicklung	64,4	35,7	32,3	64,4	64,4	36,0	23,5	25,2	39,3	48,6	27,8	47,4	35,8	37,5	64,6	0,2		41,1	27,2	41,3	41,1	23,3	18,5	15,2	27,3	32,9	11,8	29,4	19,8	27,5	42,4	1,1		
IO5.4		56,1	30,1	37,3	56,2	56,1	35,1	21,3	21,2	36,4	45,8	26,5	39,5	33,5	36,8	56,7	0,5		43,2	32,9	43,6	43,2	21,9	16,3	11,2	24,4	30,0	10,5	21,5	17,5	26,8	43,6	0,0		
IO6.1	Baufeld SO 1a	41,4	29,8	52,0	52,4	41,7	32,9	19,2	20,3	34,1	48,8	24,8	33,8	32,9	35,4	50,1	-2,3	65	34,0	47,8	47,9	34,0	20,2	14,2	10,3	22,1	32,8	8,8	15,8	16,9	25,4	37,1	-10,8	50	
IO6.2	Forschung und	45,6	32,5	37,3	46,4	45,8	33,3	20,2	21,0	33,4	46,7	26,1	35,0	33,6	36,0	50,0	3,6		30,7	30,3	33,5	30,7	20,6	15,2	11,0	21,4	31,1	10,1	17,0	17,6	26,0	35,2	1,7		
IO6.3	Entwicklung	48,8	33,5	39,2	49,4	48,9	34,3	21,4	22,8	35,6	54,4	27,5	38,5	34,8	36,9	55,7	6,3		32,5	27,1	33,6	32,5	21,5	16,4	12,8	23,6	39,2	11,5	20,5	18,8	26,9	40,5	6,9		
IO6.4		49,5	31,2	39,7	50,0	49,6	34,3	21,2	21,9	35,2	53,9	26,3	37,4	34,2	36,3	55,5	5,5		34,1	33,8	37,0	34,1	21,6	16,2	11,9	23,2	38,0	10,3	19,4	18,2	26,3	39,9	2,9		
IO7.1	Baufeld SO 1b	53,0	34,9	31,9	53,1	53,1	35,3	22,7	24,3	38,6	54,1	28,5	45,9	35,8	37,6	57,2	4,1	65	35,1	26,1	35,6	35,1	22,6	17,7	14,3	26,6	38,1	12,5	27,9	19,8	27,6	40,7	5,1	50	
IO7.2	Forschung und	49,0	33,7	35,5	49,3	49,1	34,4	21,5	23,0	36,0	56,9	27,8	39,1	35,0	37,0	57,8	8,5		32,6	26,3	33,5	32,6	21,7	16,5	13,0	24,0	40,9	11,8	21,1	19,0	27,0	41,9	8,4		
IO7.3	Entwicklung (WA)	45,7	32,8	31,5	46,1	46,0	33,7	20,6	21,9	34,9	51,4	27,8	36,2	34,6	36,8	52,9	6,8		30,1	24,8	31,2	30,1	20,9	15,6	11,9	22,9	35,4	11,8	18,2	18,6	26,8	37,4	6,2		
IO7.4		48,4	34,1	30,8	48,6	48,6	34,6	21,8	23,1	37,2	50,1	28,8	39,9	35,6	37,5	53,1	4,5		32,0	24,6	32,8	32,0	21,9	16,8	13,1	25,2	34,1	12,8	21,9	19,6	27,5	37,4	4,6		
IO8.1	Baufeld 8	45,3	43,1	25,1	47,4	47,3	41,9	31,9	34,8	52,6	39,5	29,6	0,0	40,6	40,1	54,6	7,2	65	35,4	18,4	35,5	35,4	29,0	26,9	24,8	40,6	23,7	13,6	0,0	24,6	30,1	42,6	7,1	50	
IO8.2	SO (WA)	53,9	38,2	27,7	54,0	54,0	37,8	26,1	27,9	44,1	45,8	29,6	0,0	37,9	38,8	55,3	1,3		38,6	22,7	38,7	38,6	25,1	21,1	17,9	32,1	29,9	13,6	0,0	21,9	28,8	40,5	1,8		
IO8.3		55,4	35,9	30,4	55,4	55,4	36,0	23,6	25,2	40,0	53,3	29,0	0,0	36,5	38,0	57,7	2,3		36,6	25,2	36,9	36,6	23,3	18,6	15,2	28,0	37,6	13,0	0,0	20,5	28,0	40,8	3,9		
IO9.1	Baufeld 9; WA	45,5	41,4	24,5	46,9	46,9	41,1	30,3	32,1	48,1	40,2	30,5	52,0	40,8	40,4	55,1	8,2	55	34,4	18,4	34,6	34,4	28,2	25,3	22,1	36,1	24,3	14,5	34,0	24,8	30,4	40,9	6,3	40	
IO9.2		50,9	38,2	26,9	51,1	51,1	38,0	26,1	27,7	43,5	44,5	30,4	52,2	38,4	39,2	55,7	4,6		36,1	21,8	36,3	36,1	25,2	21,1	17,7	31,5	28,6	14,4</							

Tabelle 7-2b: Einzelpunkt-Berechnungsergebnisse für die Geräuschart "Gewerbelärm"; Bestand und Prognose nach Realisierung des Strukturkonzeptes

BPx	Baufläche	Tag																	ORW	Nacht																	ORW
		Gewerbe Bestand				Gewerbe Prognose														ORW	Gewerbe Bestand				Gewerbe Prognose									ORW			
		L _{r,Feuerwache}	L _{r,Tankstelle}	L _{r,sonstige}	L _{r,Bestand}	L _{r,Feuerwache}	L _{r,SO 7}	L _{r,SO 6}	L _{r,SO 4} (TLG)	L _{r,SO 3}	L _{r,SO 1.2}	L _{r,BF13}	L _{r,BF 8}	L _{r,BF14a-c}	L _{r,BF15}	L _{r,Prognose}	Diff.	L _{r,Feuerwache}			L _{r,sonstige}	L _{r,Bestand}	L _{r,Tankstelle}	L _{r,SO 7}	L _{r,SO 6}	L _{r,SO 4} (TLG)	L _{r,SO 3}	L _{r,SO 1.2}	L _{r,BF13}	L _{r,BF 8}	L _{r,BF14a-c}	L _{r,BF15}	L _{r,Prognose}		Diff.		
(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))				
IO14.1	Baufeld 14a; SO	36,5	37,0	18,0	39,8	39,8	36,6	22,1	21,7	33,8	34,1	45,4	30,8	45,2	46,5	51,3	11,5	65	23,6	13,3	24,0	23,6	23,7	17,1	11,7	21,8	18,3	29,4	12,8	29,2	36,5	38,4	14,4	50			
IO14.2		36,3	35,7	17,5	39,1	39,0	35,6	21,1	20,9	33,2	34,1	52,6	30,3	41,4	45,5	54,0	14,9		23,2	13,2	23,6	23,2	22,7	16,1	10,9	21,2	18,3	36,6	12,3	25,4	35,5	39,6	16,0				
IO14.3		35,2	35,4	16,6	38,3	38,3	35,0	20,3	20,0	32,2	33,1	43,5	29,0	40,8	46,6	49,8	11,5		22,0	12,3	22,5	22,0	22,1	15,3	10,0	20,2	17,3	27,5	11,0	24,8	36,6	37,8	15,3				
IO14.4		34,2	38,1	15,7	39,6	39,6	35,0	19,9	19,2	31,5	32,1	37,0	28,0	41,3	49,8	51,1	11,5		20,7	11,4	21,2	20,7	22,0	14,9	9,2	19,5	16,2	21,0	10,0	25,3	39,8	40,2	19,0				
IO14.5		34,3	38,5	15,7	39,9	39,9	35,8	20,6	20,1	32,0	32,1	35,8	28,3	44,6	52,2	53,4	13,5		21,3	11,5	21,7	20,3	22,9	15,6	10,1	20,0	16,2	19,8	10,3	28,6	42,2	42,6	20,9				
IO14.6		35,3	39,6	16,5	41,0	41,0	37,0	21,9	21,2	33,1	32,9	37,2	29,6	53,1	50,1	55,2	14,2		22,5	12,2	22,9	22,5	24,0	16,9	11,2	21,1	17,1	21,2	11,6	37,1	40,1	42,1	19,2				
IO14.7	Baufeld 14b; SO	36,6	42,8	17,8	43,7	43,7	41,3	25,9	24,7	35,8	33,7	32,7	31,8	53,5	47,3	55,2	11,5	65	24,4	12,7	24,6	24,4	28,2	20,9	14,7	23,8	17,9	16,7	13,8	37,5	37,3	41,0	16,4	50			
IO14.8		36,7	41,5	18,1	42,8	42,8	39,2	24,1	23,5	35,1	34,0	36,1	31,6	46,9	47,7	51,7	8,9		24,1	13,3	24,4	24,1	26,2	19,1	13,5	23,1	18,1	20,1	13,6	30,9	37,7	39,1	14,7				
IO14.9		35,5	40,1	17,2	41,4	41,4	37,5	22,4	21,7	33,5	33,1	36,7	30,0	53,5	49,9	55,4	14,0		22,8	12,4	23,2	22,8	24,5	17,4	11,7	21,5	17,2	20,7	12,0	37,5	39,9	42,1	18,9				
IO14.10		35,6	41,0	17,0	42,1	42,1	39,1	23,5	22,7	34,1	32,9	33,8	30,2	46,4	50,2	52,6	10,5		23,0	12,1	23,4	23,0	26,0	18,5	12,7	22,1	17,1	17,8	12,2	30,4	40,2	41,0	17,6				
IO14.11	Baufeld 14c; SO	37,8	48,8	21,0	49,1	49,1	54,1	34,3	30,6	39,6	33,8	25,1	34,1	38,7	42,7	55,8	6,7	(55)	26,8	13,6	27,0	26,8	39,9	29,3	20,6	27,6	18,0	9,1	16,1	22,7	32,7	41,4	14,4	(40)			
IO14.12		38,3	46,5	20,4	47,1	47,1	45,7	31,2	29,0	39,1	34,8	30,5	34,8	41,9	43,9	51,6	4,5	65	26,8	14,1	27,0	26,8	32,3	26,2	19,0	27,1	18,9	14,5	16,8	25,9	33,9	37,9	10,9	50			
IO14.13		36,9	43,4	18,3	44,3	44,3	44,2	26,8	25,4	36,4	33,9	32,2	32,3	53,1	46,7	54,9	10,6		24,7	13,2	25,0	24,7	29,0	21,8	15,4	24,4	18,1	16,2	14,3	37,1	36,7	40,6	15,6				
IO14.14		36,2	43,1	18,1	43,9	43,9	45,3	27,5	25,8	36,3	33,1	29,6	31,5	42,8	45,8	51,0	7,1		24,2	12,7	24,5	24,2	31,8	22,5	15,8	24,3	17,2	13,6	13,5	26,8	35,8	38,2	13,7				
IO14.15		36,5	46,4	18,6	46,8	46,8	53,8	29,7	27,2	36,9	32,8	28,2	32,1	39,3	43,2	55,2	8,4		24,7	11,8	25,0	24,7	38,6	24,7	17,2	24,9	17,0	12,2	14,1	23,3	33,2	40,2	15,2				
IO14.16		32,4	45,0	16,5	45,2	45,2	53,1	29,7	26,5	35,7	29,1	27,2	27,8	39,0	43,0	54,4	9,2	(55)	21,8	7,6	21,9	21,8	38,8	24,7	16,5	23,7	13,2	11,2	9,8	23,0	33,0	40,2	18,3	(40)			
IO15.1	Baufeld 15; SO/MK	32,0	37,7	12,9	38,8	38,8	36,0	19,6	18,8	30,6	29,8	28,7	26,1	41,9	0,0	44,8	6,0	65	18,2	8,6	18,6	18,2	23,0	14,6	8,8	18,6	14,0	12,7	8,1	25,9	0,0	29,1	10,5	50			
IO15.2		32,7	37,8	14,5	39,0	38,9	35,6	19,5	18,8	30,8	30,6	31,3	26,8	45,2	0,0	46,9	7,9		18,8	10,2	19,4	18,8	22,7	14,5	8,8	18,8	14,7	15,3	8,8	29,2	0,0	31,1	11,7				
IO15.3		31,6	36,9	12,6	38,0	38,0	34,8	17,9	17,8	29,8	29,6	29,0	25,6	41,5	0,0	44,2	6,2		17,5	8,3	18,0	17,5	21,9	12,9	7,8	17,8	13,7	13,0	7,6	25,5	0,0	28,4	10,4				
IO15.4		30,2	35,7	9,5	36,8	36,8	28,7	16,4	16,7	28,6	28,2	25,7	24,1	37,6	0,0	41,3	4,5		15,8	5,2	16,2	15,8	15,9	11,4	6,7	16,6	12,3	9,7	6,1	21,6	0,0	25,0	8,8				
IO16/OG1	E.-Schl.-Str.	34,9	48,3	19,6	48,5	48,5	48,8	29,3	27,0	36,8	31,8	23,7	29,4	37,7	37,6	52,2	3,7	55	25,2	12,0	25,4	25,2	37,5	24,3	17,0	24,8	15,9	7,7	11,4	21,7	27,6	38,7	13,3	40			
IO16/OG2	W.9.4	35,0	48,6	19,9	48,8	48,8	49,3	29,6	27,3	36,9	32,0	23,8	29,6	37,8	37,8	52,6	3,8		26,1	12,3	26,3	26,1	38,2	24,6	17,3	24,9	16,1	7,8	11,6	21,8	27,8	39,3	13,0				
IO16/OG3		35,2	48,9	20,2	49,1	49,1	49,8	29,9	27,5	37,1	32,3	23,9	29,7	38,0	38,0	53,0	3,9		26,2	12,7	26,4	26,2	38,7	24,9	17,5	25,1	16,4	7,9	11,7	22,0	28,0	39,7	13,3				
IO16/OG4		35,3	49,2	20,3	49,4	49,4	50,2	30,2	27,6	37,4	32,4	23,9	29,8	38,2	38,2	53,3	3,9		26,6	12,7	26,7	26,6	39,1	25,2	17,6	25,4	16,5	7,9	11,8	22,2	28,2	40,1	13,4				
IO17/OG1	E.-Schl.-Str.	36,1	52,0	22,8	52,1	52,1	48,6	32,7	29,5	39,2	32,4	24,0	30,8	37,6	37,4	54,2	2,1	55	27,0	13,6	27,2	27,0	37,6	27,7	19,5	27,2	16,6	8,0	12,8	21,6	27,4	39,1	11,9	40			
IO17/OG2	W.9.4	36,0	52,4	23,1	52,6	52,5	49,2	33,2	30,0	39,1	32,7	24,1	30,9	37,8	37,6	54,6	2,0		27,8	13,9	28,0	27,8	38,3	28,2	20,0	27,1	16,8	8,1	12,9	21,8	27,6	39,7	11,7				
IO17/OG3		36,4	52,9	23,4	53,0	53,0	49,7	33,7	30,2	39,6	33,3	24,2	31,2	38,0	37,8	55,1	2,1		28,2	14,0	28,4	28,2	38,8	28,7	20,2	27,6	17,4	8,2	13,2	22,0	27,8	40,2	11,8				
IO17/OG4		36,6	53,3	23,7	53,4	53,4	50,1	34,2	30,4	39,9	33,4	24,3	31,3	38,1	38,0	55,5	2,1		28,5	14,1	28,6	28,5	39,1	29,2	20,4	27,9	17,5	8,3	13,3	22,1	28,0	40,6	12,0				
IO18/OG1	E.-Schl.-Str.	37,6	55,9	27,2	56,0	56,0	46,2	35,5	33,0	42,0	33,1	24,2	31,9	37,2	38,1	56,8	0,8	55	30,3	15,0	30,4	30,3	34,4	30,5	23,0	30,0	17,3	8,2	13,9	21,2	28,1	38,5	8,1	40			
IO18/OG2	W.9.4	37,7	56,7	27,8	56,7	56,7	46,6	36,4	33,3	42,3	33,6	24,3	31,9	37,3	38,1	57,4	0,7		30,5	15,3	30,6	30,5	34,9	31,4	23,3	30,3	17,8	8,3	13,9	21,3	28,1	38,9	8,3				
IO18/OG3		37,9	57,3	28,4	57,3	57,3	47,0	37,0	33,8	42,7	34,3	24,4	32,5	37,5	38,2	58,0	0,7		30,7	15,4	30,8	30,7	35,4	32,0	23,8	30,7	18,5	8,4	14,5	21,5	28,2	39,3	8,5				
IO18/OG4		38,0	57,9	28,9	58,0	57,9	47,3	37,3	34,7	43,0	34,7	24,5	32,7	37,6	38,2	58,6	0,6		30,9	15,5	31,0	30,9	35,8	32,3	24,7	31,0	18,8	8,5	14,7	21,6	28,2	39,6	8,6				
IO19/OG1	E.-Schl.-Str.	32,9	45,0	28,5	45,3	45,2	41,2	29,5	33,4	45,0	35,5	24,0	32,8	35,6	37,1	49,8	4,5	55	33,3	17,7	33,4	33,3	28,6	24,5	23,4	33,0	19,5	8,0	14,8	19,6	27,1	37,8	4,4	40			
IO19/OG2	W.9.4	33,5	46,3	29,2	46,6	46,6	41,4	30,2	34,6	45,5	35,7	24,1	33,0	35,7	37,1	50,6	4,0		33,5	17,9	33,7	33,5	28,8	25,2	24,6	33,5	19,8	8,1	15,0	19,7	27,1	38,2	4,5				
IO19/OG3		34,3	46,8	29,8	47,1	47,0	41,7	30,6	35,2	46,0	35,8	24,1	33,2	36,0	37,2	50,9	3,8		33,8	18,1	33,9	33,8	29,0	25,6	25,2	34,0	19,9	8,1	15,2	20,0	27,2	38,5	4,6				
IO19/OG4		37,0	47,2	30,3	47,7	47,6	41,9	30,7	35,7	46,5	36,1	24,2	33,5	36,1	37,3	51,4	3,7		34,1	18,2	34,2	34,1	29,3	25,7	25,7</												

Tabelle 7-3: Pegelminderungen durch eine Lärmschutzwand parallel zu den Gleisanlagen; Schienenverkehrslärm Prognose

BPx	Baufläche	Tag										Nacht											
		ohne LSW		mit LSW; H = 2 m		mit LSW; H = 3 m		mit LSW; H = 4 m		mit LSW; H = 6 m		ORW	ohne LSW		mit LSW; H = 2 m		mit LSW; H = 3 m		mit LSW; H = 4 m		mit LSW; H = 6 m		ORW
		L _r	Diff.	L _r	Diff.	L _r	Diff.	L _r	Diff.	L _r	Diff.		L _r	Diff.	L _r	Diff.	L _r	Diff.	L _{r,2008}	Diff.	L _{r,2008}	Diff.	
dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO7.3/EG	Baufeld SO 1b	50,7	50,7	0,0	50,4	-0,3	49,8	-0,9	48,5	-2,2	65	48,9	48,8	-0,1	48,6	-0,3	48,0	-0,9	46,6	-2,3	55		
IO7.3/OG1	Forschung und Entwicklung	51,2	51,1	-0,1	51,1	-0,1	50,7	-0,5	50,0	-1,2		49,3	49,3	0,0	49,2	-0,1	48,9	-0,4	48,1	-1,2			
IO7.3/OG2		51,7	51,7	0,0	51,7	0,0	51,6	-0,1	51,0	-0,7		49,8	49,8	0,0	49,8	0,0	49,7	-0,1	49,1	-0,7			
IO7.3/OG3		52,4	52,4	0,0	52,5	0,1	52,3	-0,1	52,0	-0,4		50,4	50,4	0,0	50,4	0,0	50,3	-0,1	50,0	-0,4			
IO7.3/OG4		52,9	52,9	0,0	52,9	0,0	52,8	-0,1	52,6	-0,3		50,8	50,8	0,0	50,9	0,1	50,7	-0,1	50,6	-0,2			
IO10.3/EG	Baufeld 10; WA	53,3	52,7	-0,6	51,4	-1,9	48,9	-4,4	45,2	-8,1	55	51,6	51,1	-0,5	49,8	-1,8	47,3	-4,3	43,5	-8,1	45		
IO10.3/OG1		54,0	53,8	-0,2	52,9	-1,1	51,5	-2,5	47,6	-6,4		52,3	52,1	-0,2	51,3	-1,0	49,9	-2,4	46,0	-6,3			
IO10.3/OG2		54,6	54,6	0,0	54,3	-0,3	52,9	-1,7	50,1	-4,5		52,9	52,9	0,0	52,7	-0,2	51,3	-1,6	48,6	-4,3			
IO10.3/OG3		55,2	55,2	0,0	55,1	-0,1	54,4	-0,8	52,3	-2,9		53,5	53,5	0,0	53,4	-0,1	52,8	-0,7	50,7	-2,8			
IO10.3/OG4		55,7	55,7	0,0	55,8	0,1	55,4	-0,3	53,9	-1,8		54,0	54,0	0,0	54,0	0,0	53,8	-0,2	52,3	-1,7			
IO11.3/EG	Baufeld 11; WA	54,3	53,6	-0,7	51,9	-2,4	48,8	-5,5	45,2	-9,1	55	52,5	51,9	-0,6	50,3	-2,2	47,1	-5,4	43,6	-8,9	45		
IO11.3/OG1		54,8	54,2	-0,6	53,6	-1,2	50,7	-4,1	46,6	-8,2		53,1	52,5	-0,6	51,9	-1,2	49,1	-4,0	45,0	-8,1			
IO11.3/OG2		55,4	55,4	0,0	54,4	-1,0	52,6	-2,8	48,4	-7,0		53,7	53,7	0,0	52,7	-1,0	51,0	-2,7	46,7	-7,0			
IO11.3/OG3		56,0	56,0	0,0	56,0	0,0	53,5	-2,5	50,3	-5,7		54,3	54,3	0,0	54,3	0,0	51,9	-2,4	48,7	-5,6			
IO11.3/OG4		56,6	56,6	0,0	56,6	0,0	54,8	-1,8	52,1	-4,5		54,9	54,9	0,0	54,9	0,0	53,1	-1,8	50,5	-4,4			
IO13.3/EG	Baufeld 13; WA/SO	54,5	53,0	-1,5	50,8	-3,7	48,4	-6,1	45,1	-9,4	55	52,8	51,4	-1,4	49,2	-3,6	46,7	-6,1	43,5	-9,3	45		
IO13.3/OG1		55,1	53,9	-1,2	53,1	-2,0	50,6	-4,5	46,4	-8,7		53,4	52,2	-1,2	51,5	-1,9	49,0	-4,4	44,8	-8,6			
IO13.3/OG2		55,7	55,5	-0,2	53,9	-1,8	53,0	-2,7	48,4	-7,3		54,0	53,9	-0,1	52,2	-1,8	51,4	-2,6	46,8	-7,2			
IO13.3/OG3		56,3	56,2	-0,1	56,0	-0,3	53,8	-2,5	50,8	-5,5		54,6	54,5	-0,1	54,4	-0,2	52,2	-2,4	49,2	-5,4			
IO13.3/OG4		56,8	56,7	-0,1	56,7	-0,1	56,0	-0,8	53,1	-3,7		55,1	55,1	0,0	55,0	-0,1	54,4	-0,7	51,5	-3,6			
IO14.3/EG	Baufeld 14a; SO	54,0	52,3	-1,7	50,1	-3,9	47,9	-6,1	45,3	-8,7	65	52,4	50,7	-1,7	48,4	-4,0	46,3	-6,1	43,7	-8,7	55		
IO14.3/OG1		55,0	53,7	-1,3	52,5	-2,5	49,9	-5,1	46,4	-8,6		53,4	52,1	-1,3	50,9	-2,5	48,2	-5,2	44,8	-8,6			
IO14.3/OG2		55,6	54,7	-0,9	53,8	-1,8	52,2	-3,4	48,0	-7,6		54,0	53,1	-0,9	52,1	-1,9	50,6	-3,4	46,4	-7,6			
IO14.3/OG3		56,2	56,0	-0,2	55,2	-1,0	53,7	-2,5	50,0	-6,2		54,5	54,4	-0,1	53,6	-0,9	52,1	-2,4	48,4	-6,1			
IO14.3/OG4		56,7	56,6	-0,1	56,5	-0,2	54,4	-2,3	52,3	-4,4		55,1	54,9	-0,2	54,9	-0,2	52,8	-2,3	50,7	-4,4			
IO14.4/EG	Baufeld 14a; SO	53,9	52,5	-1,4	50,7	-3,2	49,1	-4,8	47,5	-6,4	65	52,2	50,9	-1,3	49,1	-3,1	47,5	-4,7	45,9	-6,3	55		
IO14.4/OG1		54,7	53,5	-1,2	52,7	-2,0	50,7	-4,0	48,5	-6,2		53,0	51,9	-1,1	51,1	-1,9	49,1	-3,9	46,9	-6,1			
IO14.4/OG2		55,3	55,0	-0,3	53,6	-1,7	52,6	-2,7	49,9	-5,4		53,6	53,4	-0,2	52,0	-1,6	51,0	-2,6	48,3	-5,3			
IO14.4/OG3		55,7	55,5	-0,2	55,2	-0,5	53,4	-2,3	51,0	-4,7		54,0	53,9	-0,1	53,6	-0,4	51,8	-2,2	49,4	-4,6			
IO14.4/OG4		56,2	56,0	-0,2	56,0	-0,2	54,5	-1,7	52,8	-3,4		54,6	54,4	-0,2	54,4	-0,2	52,9	-1,7	51,2	-3,4			

H Höhe der Lärmschutzwand bezogen auf Schienenoberkante der Bahngleise