



KOHLLEN & WENDLANDT Applikationszentrum Akustik

Ingenieurbüro für Lärmbekämpfung und Schallschutz
18055 Rostock, Rosa-Luxemburg-Str. 14, Tel.(0381) 681611 Fax (0381) 683037

Schallimmissionsprognose

GP 1146/16

**Schalltechnisches Gutachten zur Ermittlung und Bewertung
der Lärmimmissionen innerhalb des Geltungsbereiches vom
Bebauungsplan Nr. 09.SO.162
„Sondergebiet Groter Pohl - westlicher Teil“
der Hansestadt Rostock
nach Aktualisierung der Planung zur Erweiterung
der Feuerwehr**

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

Verantwortlich für die Bearbeitung der Aufgabe:

Dipl.Ing. (FH) A. Hauck

Rostock, 19.05. 2016

Diese Prognose enthält 53 Seiten inklusive Anhang.



Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Beurteilungsmaßstäbe	3
3.	Verwendete Unterlagen	4
4.	Örtliche Gegebenheiten und Planungsziele	6
5.	Berechnungstechnische Grundlagen	7
6.	Emissionsquellen und Emissionskenngrößen	8
6.1	Verkehrslärmemissionen.....	8
6.1.1	Straßenverkehrslärm	9
6.1.2	Quell- und Zielverkehr des B-Plangebietes „Groter Pohl.....	10
6.1.3	Straßenbahnverkehrslärm.....	10
6.1.4	Eisenbahnverkehrslärm	11
6.2	Gewerbelärmemissionen	12
6.2.1	Geräuschemissionen im Sondergebiet SO Tankstelle	12
6.2.2	Geräuschemissionen des Verbrauchermarktes mit Sanitätshaus.....	19
6.2.3	Geräuschemissionen der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr	25
6.2.4	Geräuschemissionen beim Betrieb der Abstellgleise 28/29	35
6.3	Ermittlung der Emissionskontingente für die Bauflächen SO1 bis SO3	37
7.	Berechnungsergebnisse	39
7.1	Berechnungsergebnisse Verkehrslärm	39
7.2	Berechnungsergebnisse Gewerbelärm	41
7.3	Spitzenpegelbetrachtung	43
8	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm	43
9.	Ergebnisdiskussion	45
10.	Zusammenfassung.....	46

Anhang:

- Abb. 6-1: Prognosemodell Verkehrslärm mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes, der Emissionsquellen und der Immissionsorte/Berechnungspunkte
- Abb. 6-2: Prognosemodell Gewerbelärm mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes, der Emissionsquellen und der Immissionsorte/Berechnungspunkte
- Tab. 7-1 Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen Prognose 2025
- Tab. 7-2 Beurteilungspegel für die Gewerbelärmimmissionen
- Tab. A – D Immissionsanteile der 20 lautesten Gewerbelärmquellen an den Immissionsorten IO2, IO3, IO6 und IO7



1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl - Westlicher Teil“ der Hansestadt Rostock war die schalltechnische Untersuchung GP1087/14 [27] dem aktuellen Planungsstand anzupassen. Mit dem Nutzungskonzept für die zukünftigen Feuerwehrgebäude am Standort E.-Schlesinger-Str. 24 und für den Standort Ersatzneubau Gerätehaus FF S-M/ (Katschutzeinheit des Sanitäts- und Betreuungszuges) und der Rettungswache 18 des DRK [25] wurden die Rahmenbedingungen überarbeitet. Zu berücksichtigen waren auch die im Ergebnisse der im Beratungsprotokoll vom 13.10.2015 [20] vom Umweltamt Rostock übergebenen Hinweise zum Schallimmissionsschutz.

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

2. Beurteilungsmaßstäbe

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

Entsprechend den im Plangebiet vorgesehenen bzw. in dessen Nachbarschaft vorhandenen Flächennutzungen gelten folgende schalltechnische 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)
Sondergebiet Forschung und Entwicklung *	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 Verkehrsgereusche auf öffentlichen Verkehrsflächen anzuwenden.

* Für sonstige Sondergebiete werden, soweit sie schutzbedürftig sind, die Orientierungswerte je nach Nutzungsart festgelegt. Für die im Plangebiet ausgewiesenen Sondergebiete SO Forschung/Entwicklung wurden die Orientierungswerte in Abstimmung mit dem Umweltamt Rostock festgelegt.

Die Orientierungswerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 06.00 bis 22.00 Uhr und Nacht von 22.00 bis 06.00 Uhr.

Gewerbliche Emittenten sind im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes als Anlagen anzusehen und haben damit gegenüber Verkehrslärm höhere Anforderungen hinsichtlich des Schallimmissionsschutzes zu erfüllen.



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

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

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

3. Verwendete Unterlagen

Das schalltechnische Gutachten wurde auf der Grundlage folgender 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 |
| [5] | VDI 2720 | Schallschutz durch Abschirmung im Freien |
| [6] | RLS 90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen |
| [7] | RBLärm-92 | Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen |
| [8] | | Umrechnungsfaktoren zur Anhebung der Grenze zwischen leichten und
schweren Lkw von 2,8 t auf 3,5 t zulässigen Gesamtgewicht;
Bundesministerium für Verkehr; Stand: 18. Juli 1996 |
| [9] | | Straßenverkehrsdaten Bestand 2013
Tief- und Hafenbauamt Rostock |
| [10] | Schall 03 | Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen
von Schienenwegen |
| [11] | | Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutz-
gesetzes; Drucksache 17/122284 vom 05.02.2013 |

¹ Zeiten mit erhöhter Störwirkung nach [3]:

an Werktagen
an Sonn- und Feiertagen

06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr
06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und
20.00 bis 22.00 Uhr



- [12] Schienenverkehrsdaten 2025
Deutsche Bahn AG Bahn-Umwelt-Zentrum; 29.06.2014
- [13] Parkplatzlärmstudie Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [14] Technischer Bericht Nr. L 4054, Heft 275 Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [15] Technischer Bericht Heft Nr. 73 Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen; Hessische Landesanstalt für Umwelt
- [16] Schallimmissionsprognose Schalltechnisches Gutachten zum geplanten Neubau einer Waschstraße an der Erich-Schlesinger-Straße in Rostock
Bonk – Maire – Hoppmann GbR; Dr. G. Hoppmann, Garbsen 07. Mai 2012
- [17] Technischer Bericht, Heft 12 Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen;
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [18] Technischer Bericht, Heft 3 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
- [19] Schallimmissionsprognose Schallimmissionsprognose für einen Verbrauchermarkt mit Gesundheitszentrum in Rostock an der Erich-Schlesinger-Straße;
Dr. Torsten Lober; Penzlin 14. Juli 2011
- [20] Beratungsprotokoll B-Plan „Groter Pohl“ und Erweiterung Feuerwehr – Schallgutachten; Beratung vom 13.10.2015
Umweltamt Rostock
- [21] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [22] DIN EN 12354-4 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; Schallübertragung von Räumen ins Freie
- [23] Entwurf Satzung der Hansestadt Rostock über den Bebauungsplan Nr. 09.SO.162 „Groter Pohl – Westlicher Teil“;
Stand: 23.10. 2015; BSD - Bürogemeinschaft für Stadt- und Dorfplanung
- [24] Verkehrsuntersuchung Verkehrsuntersuchung für das Strukturkonzept Südwestliche Bahnhofsvorstadt“; BDC Dorsch Consult Ing.-Ges. mbH 12/2009
- [25] Nutzungskonzept für die zukünftigen Feuerwehrgebäude am Standort E.-Schlesinger-Str. 24 bzw. Standort Ersatzbau Gerätehaus FF S-M / KatSchutzeinheit des Sanitäts- und Betreuungszuges) und der Rettungswache 18 (DRK); Stand: 12.02.2016
- [26] DIN 45691 Geräuschkontingentierung
- [27] GP1087/14 Schalltechnisches Gutachten zur Ermittlung und Bewertung der Lärmimmissionen innerhalb des Geltungsbereiches vom B-Plan Nr. 09.SO.162 „Sondergebiet Groter Pohl“ der Hansestadt Rostock;
Kohlen & Wendlandt; 30.10.2014
- [28] VDI 3770 Emissionskennwerte von Sport- und Freizeitanlagen

4. Örtliche Gegebenheiten und Planungsziele

Der aktuelle Entwurf zum B-Plan Nr.09.SO.162 Sondergebiet „Groter Pohl - westlicher Teil“ [23] ist in der Abbildung 4-1 dargestellt. In der Nachbarschaft zum Plangebiet befinden sich die Wohnnutzungen sowie Studentenwohnheime und Bildungseinrichtungen der Universität Rostock.

Innerhalb des Plangebietes befinden sich derzeit das Betriebsgelände der Feuer- und Rettungswache 1, ein gewerbliches Grundstück mit Büronutzung sowie eine Tankstelle und Waschstraße. Gemäß B-Planentwurf wird das Plangebiet in die Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr und die Sondergebiete SO1 bis SO3 unterteilt (s. Abb. 4-1).

Auf dem Betriebsgelände der Feuerwehr ist der Neubau einer Leitstelle und das Lager Katastrophenschutz geplant. In südöstlicher Richtung schließt die Erweiterungsfläche der Feuerwehr an. Dort sollen der Ersatzneubau des Gerätehauses FF S-M/ (Katschutzeinheit des Sanitäts- und Betreuungszuges) und die Rettungswache 18 des DRK entstehen.

Die in nordwestlicher und in südöstlicher Richtung an die Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr angrenzenden Flächen soll als Sondergebiete für Forschung und Entwicklung (SO1 und SO2) entwickelt werden. Die Tankstelle und die Waschstraße befinden sich innerhalb des Sondergebietes SO3.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Gewerbelärmemissionen des in südöstlicher Richtung gelegenen Verbrauchermarktes und der in nordöstlicher Richtung gelegenen Wartungsgleise 28/29 berücksichtigt.

Auf das Plangebiet wirken der Verkehrslärm von der E.-Schlesinger-Str., den Planstraßen des Plangebietes gemäß Strukturkonzept [24] und der Schienenverkehrslärm von den in nördlicher Richtung verlaufenden Bahngleisen ein.

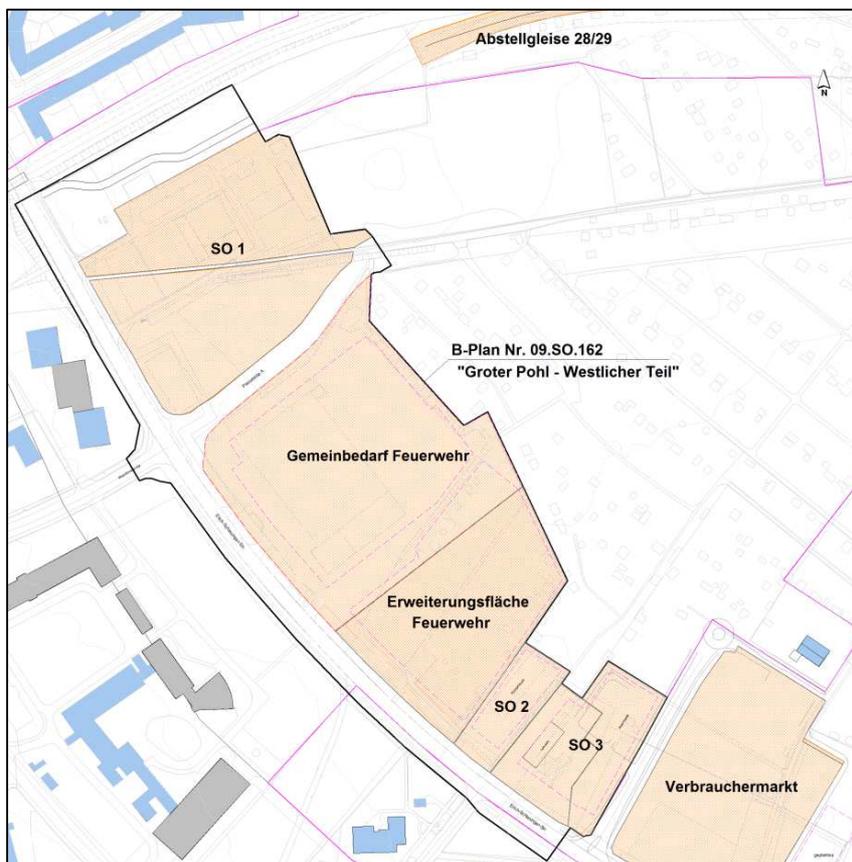


Abbildung 4-1:
Geltungsbereich des
B-Plans Nr. 09.SO.162
„Groter Pohl“/westlicher Teil
(Stand: 23.10.2015)

5. Berechnungstechnische Grundlagen

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 wurde die zukünftige Geräuschsituation auf ein akustisches Prognosemodell abgebildet. Zusätzliche Ausbreitungsdämpfungen durch Hindernisse im Ausbreitungsweg des Schalls wurden entsprechend der VDI 2720 berücksichtigt. Die an den Immissionsorten einwirkenden Schallimmissionen wurden über Schallausbreitungsrechnungen mittels der Ausbreitungssoftware IMMI der Fa. Wölfel berechnet.

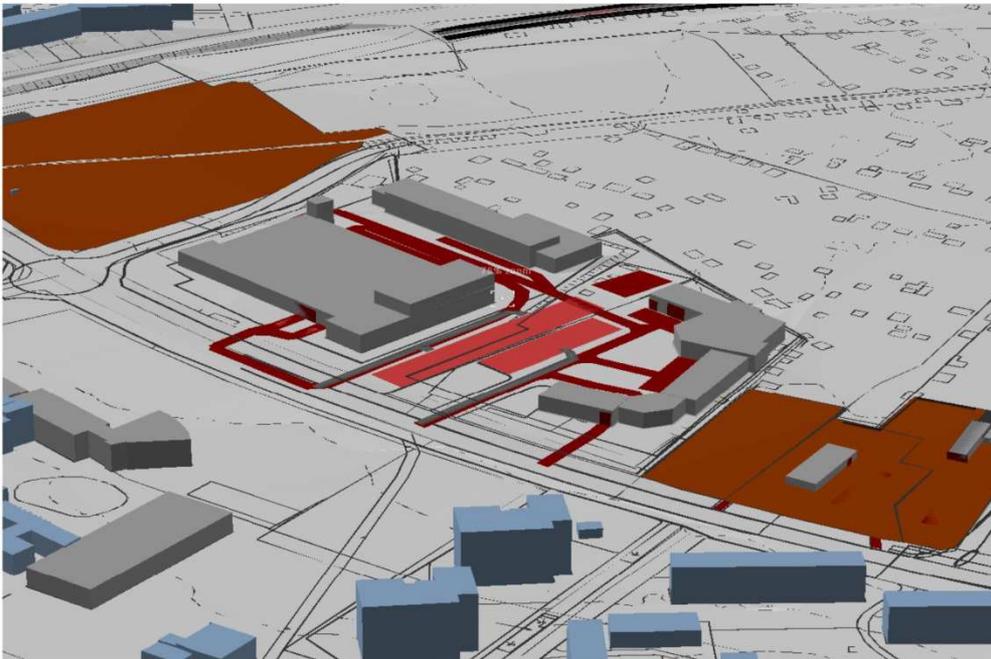


Abb. 5-1: Auszug aus dem Prognosemodell

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

In der Tabelle 6-1 sind alle im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschquellen aufgeführt.

Tabelle 6-1: Übersicht der im Prognosemodell berücksichtigten Geräuschquellen

Bezeichnung	Benennung der Teilschallquelle	Emissionsdaten
Verkehrslärm		
Q1.1 bis Q1.4	E.-Schlesinger-Straße; öffentl. Straßenverkehr	s. Tab. 6-3
Q2.1 bis Q2.3	Südring; öffentlicher Straßenverkehr	
Q3.1 bis Q3.7	Quell-/Zielverkehr gemäß Strukturkonzept	s. Tab. 6-4
Q4.1 bis Q4.8	Quell-/Zielverkehr gemäß Strukturkonzept	
Q5.1 bis Q5.6	Straßenbahnverkehr	s. Tab. 6-5
Q6.1 und Q6.2	Eisenbahnverkehr	s. Tab. 6-7
Gewerbelärm		
Q8.1 bis Q8.7	Tankstelle TOTAL	s. Tab. 6-10 bis 6-16
Q9.1 bis Q9.7	Waschstraße	s. Tab. 6-18 bis 6-22
Q10.1 bis Q10.6	Verbrauchermarkt	s. Tab. 6-24 bis 6-32
Q11.1 bis Q11.11	Feuer- und Rettungswache 1 (Bestand)	s. Tab. 6-34 bis 6-49
Q12.1 bis Q12.11	Erweiterungsfläche Feuerwehr	
Q14.1 bis Q14.4	Abstellgleise 28/29	s. Tab. 6-50 bis 6-52

6.1 Verkehrslärmemissionen

Der auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärm wird durch den Straßenverkehr auf der E.-Schlesinger-Str. und durch den Eisenbahnverkehr der in nördlicher Richtung am Plangebiet vorbeiführenden Bahngleise der DB AG bestimmt.

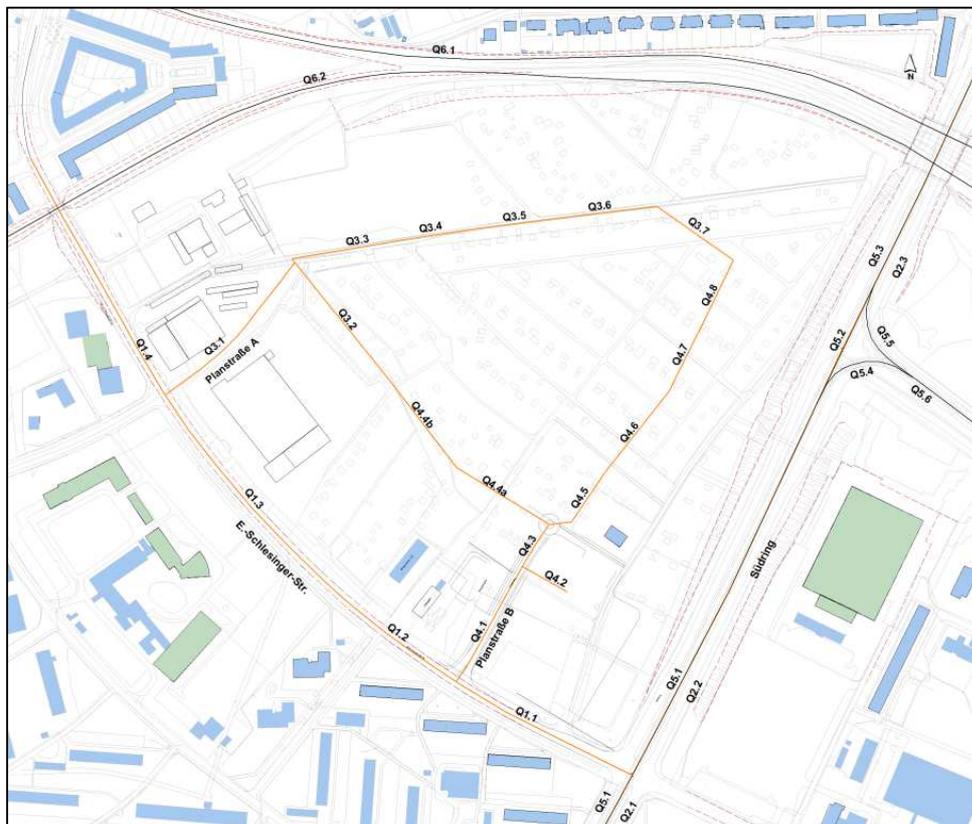


Abb. 6-1: Lage der Lärmquellen des Straßen- und Schienenverkehrs



6.1.1 Straßenverkehrslärm

Die Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen und -plätzen wurden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 [6] berechnet. Zur Bestimmung der Verkehrsgeräusche wurden vom Tief- und Hafengebäudeamt Rostock die Verkehrsdaten [9] für die immissionsrelevanten Straßenabschnitte bereitgestellt.

Tabelle 6-2: Verkehrsdaten; Bestand 2013

immissionsrelevante Straßenabschnitte	Straßen- gattung	D _{StrO}	DTV ₂₀₁₃	p _{3,5t}	v
		dB(A)	Kfz/d	%	km/h
E-Schlesinger-Str.; Abs. Südring bis Pütterweg	G	0	9.550	2,0	50
E-Schlesinger-Str.; Abs. Pütterweg bis R.-Diesel-Str.	G	0	9.010	2,1	50
E-Schlesinger-Str.; Abs. R.-Diesel-Str. bis A.-Einstein-Str.	G	0	8.040	2,1	50
E-Schlesinger-Str.; Abs. A. Einstein-Str. bis Bei der Tweel	G	0	8.930	2,0	50
Südring; Abs. Nobelstraße bis E.-Schlesinger-Str.	G	0	23.190	2,0	50
Südring; Abs. E.-Schlesinger-Str. bis Pl. der Freund.	G	0	24.210	1,8	50
Südring; Abs. Pl. der Freundschaft bis Goetheplatz	G	0	25.350	2,5	50
Pütterweg; Abs. E.-Schlesinger-Str.-Verbrauchermarkt	G	0	2.610	1,1	30

Die Verkehrsmengen wurden mit dem vom Tief- und Hafengebäudeamt Rostock übermittelten Hochrechnungsfaktor auf den Prognosehorizont 2025 hochgerechnet. Zur normenkonformen Berechnung der Emissionspegel nach RLS-90 erfolgte die Umrechnung des Schwerverkehrsanteils von Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht $\geq 3,5t$ auf Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von $\geq 2,8t$. Unter der Annahme einer gleichmäßigen Verteilung des Lkw-Anteils über den Tag- und Nachtzeitraum erfolgte nach [7] die Ermittlung der Lkw-Anteile für die Tag- und Nachtzeitraum.

Tabelle 6-3: Berechnungsparameter für den Straßenverkehrslärm „Prognose 2025“

Emissionsquellen		Straßen- gattung	D _{StrO} dB(A)	DTV ₂₀₂₅ Kfz/d	v km/h	Beurteilungszeitraum Tag			Beurteilungszeitraum Nacht		
						M _{Tag} Kfz/h	P _{2,8t, Tag} %	L _{m,E} dB(A)	M _{Nacht} Kfz/h	P _{2,8t, Nacht} %	L _{m,E} dB(A)
Q1.1	E-Schlesinger-Str. Abs. Südring bis Pütterweg	G	0	9.655	50	579	2,6	60,3	106	0,8	51,7
Q1.2	E-Schlesinger-Str. Abs. Pütterweg bis Bei der Tweel	G	0	9.109	50	547	2,8	60,2	100	0,8	51,4
Q1.3	E-Schlesinger-Str. Abs. FFW bis A.-Einstein-Str.	G	0	8.128	50	488	2,8	59,7	89	0,8	50,9
Q1.4	E-Schlesinger-Str. Abs. A. Einstein-Str. bis Bei der Tweel	G	0	9.028	50	542	2,6	60,0	99	0,8	51,4
Q2.1a,b	Südring Abs. Nobelstraße bis E.-Schlesinger-Str.	G	0	23.445	50	1407	2,6	64,2	258	0,8	55,5
Q2.2a-c	Südring Abs. E.-Schlesinger-Str. bis Pl. der Freund.	G	0	24.476	50	1469	2,4	64,2	269	0,7	55,6
Q2.3a,b	Südring Abs. Pl. der Freundschaft bis Goetheplatz	G	0	25.629	50	1538	3,3	65,0	282	1,0	56,1
Q4.1*	Pütterweg; Abs. E.-Schlesinger-Str.-Verbrauchermarkt	G	0	2.639	30	158	1,5	51,6	29	0,4	43,5

DTV - Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/d
v - zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h
D_{StrO} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen; D_{StrO} = 0 dB(A) bei Asphaltbeton
Straßengattung: G - Gemeindestraße

M - Maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
p - maßgebender Lkw-Anteil in %
L_{m,E} - Emissionspegel nach RLS-90 in dB(A)
* im Prognosemodell durch Verkehrskonzept Q4.1 ersetzt



6.1.2 Quell- und Zielverkehr des Plangebietes

Bei der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen wurde der Quell- und Zielverkehr des Plangebietes entsprechend der „Verkehrsuntersuchung für das Strukturkonzept Südwestliche Bahnhofsvorstadt“ [24] berücksichtigt.

Tabelle 6-4: Berechnungsparameter für den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes

Emissionsquellen		Straßen- gattung	D _{SIR0} dB(A)	DTV _{StrKon} Kfz/d	v km/h	Beurteilungszeitraum Tag			Beurteilungszeitraum Nacht		
						M _{Tag} Kfz/h	P _{2.Bt, Tag} %	L _{m,E} dB(A)	M _{Nacht} Kfz/h	P _{2.Bt, Nacht} %	L _{m,E} dB(A)
Q3.1	Planstraße A	G	0	2.900	30	174	5	53,9	32	1	44,4
Q3.2	Planstraße A; Abzw eig	G	0	400	30	24	5	45,2	4,4	1	35,7
Q3.3	Planstraße A	G	0	2.020	30	121	5	52,3	22,2	1	42,7
Q3.4	Planstraße A	G	0	1.360	30	82	5	50,6	15,0	1	41,1
Q3.5	Planstraße A	G	0	800	30	48	5	48,3	8,8	1	38,8
Q3.6	Planstraße A	G	0	370	30	22	5	44,9	4,1	1	35,3
Q3.7	Planstraße A	G	0	320	30	19	5	44,2	3,5	1	34,7
Q4.1	Planstraße B	G	0	6.830	30	410	5	57,6	75,1	3	49,3
Q4.2	Planstraße B; Abzw eig	G	0	4.550	30	273	5	55,8	50,1	1	46,3
Q4.3	Planstraße B	G	0	2.280	30	137	5	52,8	25,1	3	44,5
Q4.4a	Planstraße B; Abzw eig a	G	0	390	30	23	5	45,1	4,3	1	35,6
Q4.4b	Planstraße B; Abzw eig b	G	0	260	30	16	5	43,5	2,9	1	33,9
Q4.5	Planstraße B	G	0	1.890	30	113	5	52,0	20,8	1	42,5
Q4.6	Planstraße B	G	0	1.560	30	94	5	51,2	17,2	1	41,7
Q4.7	Planstraße B	G	0	480	30	29	5	46,1	5,3	1	36,5
Q4.8	Planstraße B	G	0	380	30	23	5	45,1	4,2	1	35,5

DTV - Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/d
v - zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h
D_{SIR0} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen; D_{SIR0} = 0 dB(A) bei Asphaltbeton
Straßengattung: G - Gemeindestraße

M - Maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
p - maßgebender Lkw -Anteil in %
L_{m,E} - Emissionspegel nach RLS-90 in dB(A)

6.1.3 Straßenbahnverkehrslärm

Der durch den Straßenbahnbetrieb auf dem Südring entstehende Verkehrslärm wurde nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [10] ermittelt. Der zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs bislang angewandte Abschlag von 5 dB(A) (Schienenbonus) wurde gemäß dem Elften Gesetz zur Änderung des BImSchG [11] nicht angewendet. Die Verkehrsmengen auf den Straßenbahngleisen wurden dem Fahrplan 2014 der Verkehrsverbund Warnow GmbH entnommen. Auf den 16-stündigen Tagzeitraum und den 8-stündigen Nachtzeitraum bezogen, wurden die mittleren Zugzahlen pro Stunde und die sich daraus ergebenden Emissionspegel L_m⁽²⁵⁾ ermittelt.

Tabelle 6-5: Zuganzahl und Emissionspegel für den Straßenbahnverkehr

Emissionsquellen/Gleisabschnitte	Linien	D _{Fz} dB(A)	mittlere Zugzahlen pro Stunde		Zuglänge m	zulässige Höchst- geschw in- digkeit km/h	Anteil Scheiben- bremsen %	längenbezogener Schalleistungspegel L _m ⁽²⁵⁾	
			Tagzeitraum	Nachtzeitraum				Tagzeitraum	Nachtzeitraum
			Bahnen/h	Bahnen/h				dB(A)	dB(A)
Q5.1a-c Gleis zw. Südblick/Mensa bis Gleisdreieck Pl. der Freundschaft	2, 5 u. 6	3	23,25	5,50	30	60	100	58,0	51,7
Q5.2 Gleisdreieck zw. E-Schlesinger-Str. und Goetheplatz	2	3	7,5	0,75	30	60	100	53,1	43,1
Q5.3 Gleis zw. Gleisdreieck bis Goetheplatz	2, 3 u. 4	3	15,8125	3,875	30	60	100	56,3	50,2
Q5.4 Gleisbogen zw. E-Schlesinger-Str. und Platz d. Freundschaft	5 u. 6	3	15,75	4,75	30	60	100	56,3	51,1
Q5.5 Gleisbogen zw. Platz d. Freund. Und Goetheplatz	3 u. 4	3	8,3125	3,125	30	60	100	53,5	49,3
Q5.6 Gleis zw. Gleisdreieck Tunnel Hbf	3,4,5 u.6	3	24,0625	7,875	30	60	100	58,1	53,3

D_{Fz} - Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten in dB(A)
L_m⁽²⁵⁾ - Mittelungspegel für lange gerade Strecke, 25 m seitlich der Gleisachse ohne streckenabhängige Zu- und Abschläge

Die Zuschläge für streckenabhängige Parameter, wie Fahrbahnart, Bahnübergänge, Kurvenradien wurden berücksichtigt.



6.1.4 Eisenbahnverkehrslärm

Die Geräuschemissionen durch den Eisenbahnverkehr auf den Gleisanlagen der Deutsche Bahn Netz AG wurden nach Schall 03 [10] berechnet. Der Schienenbonus in Höhe von 5 dB(A) wurde gemäß 11. Gesetz zur Änderung des BImSchG [11] nicht angewendet. Die Schienenverkehrsdaten für den Prognosehorizont 2025 wurden von der Deutsche Bahn AG [12] eingeholt. Die streckenbezogenen Zu- und Abschläge, wie für Brücken, Bahnübergänge und enge Gleisradien wurden für alle einzubeziehenden Gleisabschnitte berücksichtigt.

Tabelle 6-6a: Schienenverkehrsdaten Strecke 6921 Rostock Hbf- Groß Schwaß

Anzahl		Zugart	SB-Anteil	v_{max}	Länge	D_{Fz}
Tag	Nacht	Traktion	%	km/h	m	dB(A)
2	2	GZ-V	0	80	500	0
11	3	RB-VT	100	80	50	0
33	3	RE-VT	100	80	90	0

Tabelle 6-6b: Schienenverkehrsdaten Strecke 6325; Rostock Hbf - Warnemünde

Anzahl		Zugart	SB-Anteil	v_{max}	Länge	D_{Fz}
Tag	Nacht	Traktion	%	km/h	m	dB(A)
3	0	GZ-E*	0	70	700	0
1	1	GZ-E	0	70	700	0
168	24	S	100	70	100	-2
4	0	IC-E	100	70	340	0

* bis Bramow Marienehe

Legende:

Für die Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwelle anzusetzen.

Traktionsarten: -E, -V mit E- bzw. Diesellok bespannte Züge

-ET, -VT Elektro- bzw. Dieseltriebzüge

ICE, TGV, S Elektrotriebzüge

Zugarten: GZ Güterzüge

RV Regionalzug

Auf Grundlage der Schienenverkehrsdaten wurden folgende Emissionspegel für den Schienenverkehr Prognose 2025 ermittelt.

Tabelle 6-7: Zuganzahl und Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm; Prognose 2025

Emissionsquellen/ Gleisabschnitt	Fahrzeug- arten	D_{Fz}	mittlere Zugzahlen pro Stunde		Zuglänge	zulässige Höchst- geschwin- digkeit	Anteil Scheiben- bremsen	langenbezogener Schalleistungspegel	
			Tag	Nacht				$L_m^{(25)}$	
			dB(A)	Bahnen/h				Bahnen/h	m
Q6.1 Strecke 6921; Rostock Hbf - Groß Schwaß	GZ-V	0	0,125	0,25	500	70	0	52,9	55,9
	RB-VT	0	0,6875	0,375	50	70	100	43,3	40,6
	RE-VT	0	2,0625	0,375	90	70	100	50,6	43,2
	Gesamt-Emissionspegel $L_m^{(25)}$ der Strecke:							55,2	56,2
Q6.2 Strecke 6325; Rostock Hbf - Warnemünde	GZ-E	0	0,25	0,125	700	70	0	57,3	54,3
	S	-2	10,5	3,0	100	70	100	56,1	50,7
	IC-E	0	0,25	0	340	70	100	47,2	-
	Gesamt-Emissionspegel $L_m^{(25)}$ der Strecke:							60,0	55,9

D_{Fz} - Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten in dB(A)

$L_m^{(25)}$ - Mittelungspegel für lange gerade Strecke, 25 m seitlich der Gleisachse ohne streckenabhängige Zu- und Abschläge



6.2 Gewerbelärm

Bei der Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen wurden die Geräuschemissionen der Feuer- und Rettungswache 1, der Tankstelle, der Waschstraße und des Verbrauchermarktes als Vorbelastung berücksichtigt. Die zukünftige Nutzung der Wartungsgleise 28/29 wurde ebenfalls der Vorbelastung zugerechnet.

Für die Plansituation wurden die Lärmemissionen der Erweiterungsfläche Feuerwehr sowie die der freien Bauflächen SO1 und SO2 zusätzlich bestimmt.

6.2.1 Geräuschemissionen der Tankstelle und der Waschstraße

Im Sondergebiet SO3 „Tankstelle“ befinden sich eine TOTAL-Tankstelle und eine Waschstraße. Im Berechnungsmodell wurden die Geräuschemissionen für die Teilflächen SO 3a (Tankstelle) und SO 3b (Waschstraße) getrennt ermittelt. Die für die Tankstelle und die Waschstraße in Ansatz gebrachten Emissionen wurden aus dem Schallgutachten GP1087/14 [27] übernommen.

• Geräuschemissionen der Tankstelle

Die Tankstelle besteht aus einem Tankstellengebäude mit Shop, 3 Tankinseln mit 6 Zapfstellen, einer Wasch- und Pflegehalle, zwei SB-Waschboxen und Kundenparkplätzen. An der nordöstlichen Grundstücksgrenze befindet sich eine Staubsauger- und Luftstation. Die Tankstelle hat je eine Zu- und Ausfahrt zur E.-Schlesinger-Str. und zum Pütterweg. Die Tankstelle ist von 06.00 bis 22.00 Uhr geöffnet. Die Serviceeinrichtungen (Wasch- und Staubsaugerplätze, Servicehalle) werden in der Zeit zwischen 07.00 bis 21.00 Uhr betrieben.

Die Geräuschemissionen der Tankstelle wurden auf Grundlage der im Technischen Bericht [14] angegebenen Basiswerte N ermittelt. Die Basiswerte geben die Anzahl der Kunden-Pkw an, die je Stunde die Tankstelle anfahren. Darin enthalten sind alle Tankstellenkunden (Tank-, Service- und Shopkunden). Zur Ermittlung der Geräuschemissionen wurden die Basiswerte **werktags** herangezogen.

Tabelle 6-8: Basiswerte N 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

Der Tankstelle wurden folgenden Schallquellen zugeordnet:

Tabelle 6-9: Schallquellen der Tankstelle

Code	Bezeichnung
Q8.1	Bereich Zapfsäule
Q8.2	Bereich Parken/Shop-Kunden
Q8.3	Bereich Luftstation
Q8.4	Bereich SB-Waschboxen
Q8.5	Bereich Ein-/Ausfahrt
Q8.6	Reifenservice
Q8.7	Kraftstoffanlieferung

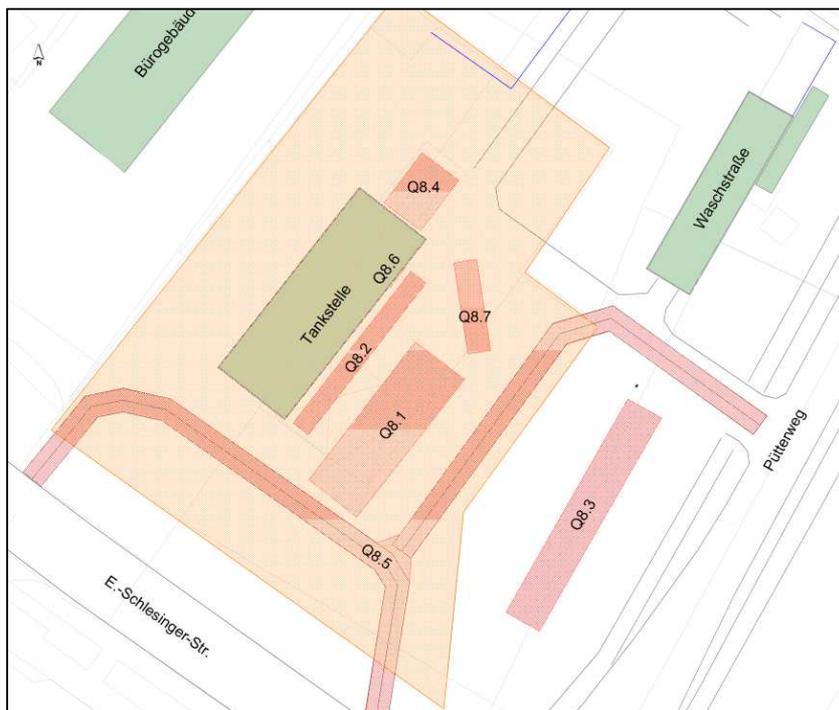


Abbildung 6-2:
 Emissionsquellen der
 Tankstelle

- Geräuschemissionen im Bereich „Zapfsäulen“

Im Bereich der Zapfsäulen entstehen die Geräuschemissionen durch Türenschnagen und Motorenstarts, durch Pumpengeräusche an den Zapfstellen sowie durch Kommunikations- und Radiogeräusche. Diese Geräusche sind in der Emittentengruppe „Zapfsäulen“ zusammengefasst und können über folgenden Berechnungsansatz ermittelt werden:

$$L_{WA,r,1h} = 74,7 + 10 \lg N$$

Tabelle 6-10: Emissionspegel Bereich „Zapfsäulen“

Emissionsquellen	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
		06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.1 Bereich Zapfsäulen	180	89,9	90,9	88,1	180	780	0	90,8	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

- Geräuschemissionen im Bereich „Parken“

Im Bereich der Stellplätze für Shop- und Servicekunden entstehen die Geräuschemissionen durch Türenschnagen, Motorstarts und Anfahren, sowie durch Kommunikations- und Radiogeräusche. Diese Geräuschemissionen sind in der Emittentengruppe „Parken“ zusammengefasst und können über nachfolgende Beziehung ermittelt werden:

$$L_{WA,r,1h} = 72,1 + 10 \lg N$$



Tabelle 6-11: Emissionspegel Bereich „Parken“

Emissionsquellen	Fläche	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
	in m ²	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.2 Bereich Parken	65	87,3	88,3	88,2	180	780	0	88,2	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

- Geräuschemissionen vom Bereich „Luftstation“

Der Tankstelle wurde die Luftstation östlich der Zapfsäulen mit 8 Staubsaugerplätzen zugeordnet. Im Bereich der Luftstation entstehen Geräuschemissionen durch Vorgänge wie Druckluftgeräte füllen, Türenschiagen, Kofferraum schließen, Motorenstarten, Münzsauger, Mattenklopfen, Aufsetzen/Abnehmen der Druckluftgeräte und Radiogeräusche. Diese Teilemissionen sind in der Emittentengruppe „Luftstation“ zusammengefasst. Die Geräuschemissionen können über folgenden Berechnungsansatz ermittelt werden:

$$L_{WA,r,1h} = 70,3 + 10 \lg N$$

Tabelle 6-12: Emissionspegel Bereich „Luftstation“

Emissionsquellen	Fläche	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
	in m ²	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.3 Bereich Luftstation	160	85,5	86,5	–	180	780	0	86,4	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

- Geräuschemissionen im Bereich „SB-Waschboxen“

Für den Bereich SB-Waschboxen wurden die Geräuschemissionen der Vorgänge Hochdruckreiniger, Türenschiagen, Kofferraum schließen, Motorenstarten, Anfahren und Radiogeräusche zusammengefasst. Die Geräuschemissionen können über folgenden Berechnungsansatz ermittelt werden:

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

Tabelle 6-13: Emissionspegel Bereich „SB-Waschbox“

Emissionsquellen	Fläche	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
	in m ²	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.4 Bereich Waschboxen	50	92,1	93,1	–	180	780	0	93,0	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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



- Geräuschemissionen im Bereich „Ein- und Ausfahrt“

Mit dem Bereich Ein- und Ausfahrt werden die Fahrgeräusche durch den An- und Abfahrtverkehr berücksichtigt. Die Ermittlung dieser Geräuschemissionen kann nach folgendem Berechnungsansatz erfolgen:

$$L_{WA,r,1h} = 70,3 + 10 \lg N$$

Tabelle 6-14: Emissionspegel Bereich „Ein- und Ausfahrt“

Emissionsquellen	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
		06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.5 Bereich Ein-/Ausfahrt	442	85,5	86,5	84,0	180	780	0	86,4	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

- Emissionen im Bereich „Servicehalle“

Die Emissionen im Bereich der Servicehalle beinhalten die Geräuschemissionen beim Reifenwechsel, die insbesondere bei Arbeiten mit einem Schlagschrauber entstehen. Als Basiswert für die pro Stunde gewechselten Reifensätze wurde ein Wert von R = 1,25 in Ansatz gebracht. Die Geräuschemissionen können über folgenden Berechnungsansatz ermittelt werden:

$$L_{WA,r,1h} = 88,3 + 10 \lg R$$

Tabelle 6-15: Emissionspegel Bereich „Servicehalle“

Emissionsquellen	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
		06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.6 Bereich Servicehalle	12,0	89,3	89,3	–	60	780	0	88,7	–

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

Für die Geräuschemissionen im Bereich „Servicehalle“ wurde im Prognosemodell die Torfläche der Servicehalle (B X H: 4 m x 3 m) als Flächenquellen abgebildet.

- Geräuschemissionen bei der Kraftstoffanlieferung

Die Anlieferung von Kraftstoffen erfolgt 1 - 2 mal in der Woche mittels Tanklastwagen. Die hierbei auftretenden Geräusche sind typischen Lkw-Geräusche, die beim Entlüften der Betriebsbremse sowie bei der An- und Abfahrt entstehen. Hinzu kommen die Geräusche, die beim Aufnehmen und Einsetzen der in den Boden eingelassenen Tankdeckel verursacht werden. Die Dauer der Anlieferung beträgt ca. 1 Stunde. Die Kraftstoffanlieferungen erfolgen nur im Tagzeitraum. Für die Geräuschemission bei der Kraftstoffanlieferung kann gemäß [14] ein beurteilter Schalleistungspegel von L_{WA,r,1h} = 94,6 dB(A) in Ansatz gebracht werden.



Tabelle 6-16: Emissionspegel für die Kraftstoffanlieferungen

Emissionsquellen	Fläche in m ²	L _{WA,r,1h} in dB(A)			Einwirkzeiten in min			L _{WA,r} in dB(A)	
		w erktags		nachts	w erktags		nachts	w erktags	nachts
		06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde	06 - 07 20 - 22	07 - 20	lauteste Nachtstunde		
Q 8.7 Kraftstoffanlieferung	36	94,6	94,6	—	60	60	0	85,6	—

L_{WA,1h} - immissionsrelevanter Schalleistungsbeurteilungspegel in dB(A) bezogen auf 1 Stunde

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

Flächenbezogener Schalleistungspegel für die Teilfläche der Tankstelle

Durch Rückrechnung der für den Betrieb der Tankstelle berechneten Beurteilungspegel wurden für die Teilfläche SO3a flächenbezogene Schalleistungspegel von L_{WA,Tag} ≈ 64 dB(A) und von L_{WA,Nacht} ≈ 40 dB(A) bestimmt. Der für den Nachtzeitraum ermittelte Emissionspegel bedeutet, dass in der Nacht praktisch keine Emissionen auf der Teilfläche entstehen dürfen. Aufgrund der Öffnungszeiten der Tankstelle können im Nachtzeitraum Geräuschemissionen ausgeschlossen werden.

• Geräuschemissionen der Waschstraße

Im östlichen Teil der Fläche SO 3 befindet sich eine Waschstraße. Diese Teilfläche wird nachfolgend als Sondergebiet SO 3b bezeichnet. In der Schallprognose zur Genehmigungsplanung der Waschstraße [16] wurde von 200 Waschvorgängen/Tag ausgegangen. Bezogen auf die Betriebszeit entspricht dies einem Stundenmittelwert von 14,3 Waschvorgängen/Stunde. Für die Vorwäsche mit Hochdruckreiniger und für die Nutzung der Staubsaugerplätze wurden jeweils 50 % der Washkunden, also 100 Pkw/Tag angesetzt. Die Waschstraße wird in der Zeit von 07.00 bis 21.00 Uhr betrieben.



Abbildung 6-3:
 Emissionsquellen der Waschstraße



Die Geräuschemissionen der Waschstraße wurden auf Grundlage der im Technischen Bericht [15] beschriebenen Emissionsansätze ermittelt. Folgende Schallquellen wurden der Waschstraße zugeordnet:

Tabelle 6-17: Schallquellen der Waschstraße

Code	Bezeichnung
Q9.1, Q9.2	Ein-/Ausfahrttore der Waschstraßenhalle
Q9.3	Vorwaschgerät
Q9.4a,b	Münzstaubsauger
Q9.5a,b	Türenschnallen vor Ein-/Ausfahrttor
Q9.6	Aufrücken in der Warteschlange
Q9.7a,b	Kundenfahrwege An- und Abfahrt

- Geräuschemissionen der Außenbauteile des Waschstraßengebäudes

Die Waschstraße ist durch eine Halle baulich umschlossen. Die Emissionsanteile, die über die Außenbauteile der Halle abgestrahlt werden, können gegenüber der Abstrahlung über die Ein- und Ausfahrttore vernachlässigt werden. Für die von den Ein- und Ausfahrttoren abgestrahlten Emissionen wurden folgende mittlere Schalleistungspegel in Ansatz gebracht:

Waschstraßen Trocknerseite: $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$
 Bürstenseite: $L_{WA} = 91 \text{ dB(A)}$

Beim maximalen Betrieb der Waschstraße kann davon ausgegangen werden, dass der Trockner ständig in Betrieb ist.

Tabelle 6-18: Emissionspegel für die Geräuschabstrahlung der Ein- und Ausfahrttore

Emissionsquellen	L_{WA} in dB(A)	K_I in dB(A)	K_T in dB(A)	Einwirkzeiten in min					$L_{WA,r}$ in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts lauteste Nachtstunde	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20				
Q9.1 Einfahrttor (Bürstenseite)	91	2	2	60	780	300	540	0	94,4	94,4	–
Q9.2 Ausfahrttor (Trocknerseite)	97	2	2	60	780	300	540	0	100,4	100,4	–

L_{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,r}$ - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) ohne Ruhezeit-Z.
 K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile
 K_T - Zuschlag für tonhaltige Geräuschanteile

- Geräuschemissionen der Vorwaschgeräte

Die Geräuschemissionen der Vorwaschgeräte werden durch die Spritzgeräusche bestimmt. Für die diese Geräusche kann ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Für die Dauer der Vorwäsche wurde eine Zeit von 2 min/Kunde in Ansatz gebracht. Da nicht jeder Kunde eine Vorwäsche durchführen lässt, wurden 50% der Washkunden, d.h. 100 Pkw/Tag berücksichtigt.



Tabelle 6-19: Emissionspegel für Vorwaschgeräte

Emissionsquellen	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	K _T in dB(A)	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	07-20	lauteste Nachtstunde			
Q9.3 Vorwaschgeräte	96	2	0	14	186	72	128	0	91,2	91,2	—
L _{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)				K _I - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile							
L _{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) ohne Ruhezeit-Z.				K _T - Zuschlag für tonhaltige Geräuschanteile							

- Geräuschemissionen der Münzstaubsauger

Für die Geräuschemission der Münzstaubsauger wird ein mittlerer Schalleistungspegel von L_{WA} = 89 dB(A) angegeben. Die Geräuscheinwirkdauer wurde mit 10 min/Kunde angesetzt. Da nicht jeder Kunde die Staubsauger nutzt, wurden 50 % der täglichen Waschkunden, also 100 Pkw/Tag zugrunde gelegt. Bei insgesamt 12 Staubsaugerplätzen beträgt die mittlere Geräuscheinwirkdauer ca. 84 min/Tag.

Tabelle 6-20: Emissionspegel für Münzstaubsauger

Emissionsquellen	Anzahl der SB- Plätze	L _{WA} in dB(A)	K _T in dB(A)	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q9.4a Münzstaubsauger	4	89	2	24	312	120	216	0	86,4	86,4	-
Q9.4b Münzstaubsauger	12	89	2	48	624	240	432	0	89,5	89,5	-
L _{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)				K _T - Zuschlag für tonhaltige Geräuschanteile							
L _{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) ohne Ruhezeit-Z.											

Geräuschemissionen beim Aufrücken der Pkw in der Warteschlange

Für die Geräuschemissionen beim Aufrücken der Pkw in der Warteschlange können folgende mittlere Schalleistungspegel in Ansatz gebracht werden:

Türenschnellen $L_{WAT} = 98 \text{ dB(A)}$
Aufrücken eines Pkw in der Warteschlange $L_{WAT} = 87 \text{ dB(A)}$

Die angegebenen Schalleistungspegel enthalten den Zuschlag für Impulshaltigkeit. Für das Türenschnellen wurde eine Einwirkzeit von 5 s/Vorgang angesetzt. Bei 200 Waschkunden/Tag beträgt die Einwirkdauer insgesamt 16,7 min.

Für das Nachrücken der Pkw in der Warteschlange um jeweils eine Fahrzeuglänge wurde eine Einwirkzeit von jeweils 10s/Vorgang angesetzt. Bei der angenommenen Auslastung der Waschstraße von 200 Waschkunden/Tag beträgt die Einwirkdauer der Geräuschemissionen insgesamt 33 min.

Tabelle 6-21: Emissionspegel für das Aufrücken in der Warteschlange

Emissionsquellen	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	K _T in dB(A)	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	07-20	lauteste Nachtstunde			
Q9.5a,b Türenschnellen an Ein- und Ausfahrt	98	0	0	1,2	15,6	6,0	10,8	0	80,4	80,4	—
Q9.6 Aufrücken in Warteschlange je 10 m Weg	87	0	0	2,4	31,2	12,0	21,6	0	72,4	72,4	—
L _{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)				K _I - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile							
L _{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) ohne Ruhezeit-Z.				K _T - Zuschlag für tonhaltige Geräuschanteile							



Geräuschemissionen durch den Kundenfahrverkehr

Die Geräuschemissionen durch den Fahrverkehr auf den Zu- und Abfahrtswegen der Waschstraße wurden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 berechnet. Bei der Abbildung des Kundenverkehrs der Waschstraße wurde davon ausgegangen, dass die Zu- und Abfahrt überwiegend über den Pütterweg erfolgt.

Tabelle 6-22: Emissionspegel für den Fahrverkehr der Waschkunden

Emissionsquelle	Verkehrsmenge	Länge des Fahrweges in m	maßgebende stündliche Verkehrsstärke M		L _{mE,r} in dB(A)		L _{WA,r} in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Q9.7a Zufahrt	200	117	12,5	0	41,5	-	81,2	-
Q9.7b Abfahrt	200	26	12,5	0	41,5	-	74,6	-
zulässige Höchstgeschwindigkeit: v = 30 km/h								
Oberfläche des Fahrweges:		ebenes Pflaster D _{St0} = 2 dB(A)						
L _{mE,r} - nach RLS-90 berechneter beurteilter Emissionspegel in dB(A)								
L _{WA,r} - beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)								

Flächenbezogener Schalleistungspegel für die Teilfläche der Waschstraße

Durch Rückrechnung der für den Betrieb der Waschstraße berechneten Beurteilungspegel wurden für die Teilfläche SO3b flächenbezogene Schalleistungspegel von L_{WA'',Tag} ≈ 64 dB(A) und von L_{WA'',Nacht} ≈ 40 dB(A) bestimmt. Der für den Nachtzeitraum ermittelte Flächenschalleistungspegel bedeutet, dass im Nachtzeitraum praktisch keine immissionsrelevanten Emissionen auf der Teilfläche entstehen dürfen. Aufgrund der Öffnungszeiten der Waschstraße können im Nachtzeitraum Geräuschemissionen ausgeschlossen werden.

6.2.2 Geräuschemissionen des Verbrauchermarktes mit Sanitätshaus

An der südöstlichen Seite des Plangebietes ist ein Verbrauchermarkt mit Sanitätshaus entstanden. Dem Verbrauchermarkt wurden folgende Emissionsquellen zugeordnet:

Tabelle 6-23: Emissionsquellen des Verbrauchermarktes

Code	Bezeichnung
Q10.1a,b	Lieferverkehre
Q10.2	Lkw-Rangieren
Q10.3a,b	Rolltore Lieferhalle (Kühltransporter, Presscontainer, Ladegeräusche)
Q10.4a-e	RLT-Anlagen (Lüftungsgerät, Kaltwassersatz, Verflüssiger, Lüftung u. Tür Maschinen-R.)
Q10.5a,b	Parkplätze Verbrauchermarkt und Sanitätshaus
Q10.6a-c	Einkaufswagensammelboxen



Abbildung 6-4:
Emissionsquellen des
Verbrauchermarktes mit
Sanitätshaus

- Geräuschemissionen durch den Lkw-Lieferverkehr

Die Geräuschemissionen des Lkw-Lieferverkehrs wurden nach einem im Technischen Bericht [17] beschriebenen Emissionsansatz ermittelt. Danach können Lkw-Fahrgeräusche auf Betriebsgeländen 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.

Im Schallgutachten zur Genehmigungsplanung des Verbrauchermarktes [19] wurden für den täglichen Lieferverkehr ca. 14 Lkw und ca. 10 Kleintransporter angegeben. Dem Lkw-Lieferverkehr wurden Fahrzeuge der Leistungsklasse ≥ 105 kW mit einem zeit- und längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) zugeordnet.

Für die Fahrgeräusche der Kleintransporter wurde ein zeit- und längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA',1h} = 55$ dB(A) in Ansatz gebracht. Dieser Emissionspegel über die Berechnungsansätze zum Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für Lkw und Pkw nach RLS-90 [6] abgeleitet. Über die Anzahl der täglichen Lieferungen und die Länge des Fahrweges wurden für die Lkw-Fahrgeräusche folgende Emissionspegel bestimmt.

Tabelle 6-24: Emissionsdaten für den Lkw-Lieferverkehr

Emissionsquelle	$L_{WA',1h}$ in dB(A)	K_l in dB(A)	Länge des Fahrweges in m	Anzahl der Lkw-Bewegungen			$L_{WA,r}$ in dB(A)			$L_{WA,r}$ in dB(A)				
				werktags		sonntags	nachts			nachts				
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	laute Nach- stunde	werktags	sonntags	nachts	werktags	sonntags	nachts
Q10.1a Lkw-Lieferverkehr	63	0	83	1	13	0	0	0	62,4	-	-	81,6	-	-
Q10.1b Kleintransporter	55	0	83	2	8	0	0	0	53,0	-	-	72,1	-	-

$L_{WA',1h}$ - un beurteilter Schalleistungspegel bezogen auf 1 m Wegelement und 1 Stunde

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



- Geräuschemissionen durch das Lkw-Rangieren

Im Bereich der Lieferzone entstehen Lkw-Rangiergeräusche. Gemäß Technischem Bericht [17] kann für das Rangieren eines Lkw ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 99$ dB(A) angesetzt werden. Dabei ist für die Geräuscheinwirkdauer je Rangiervorgang eine Zeit von $t_E \approx 2$ min vorzusehen.

Tabelle 6-25: Emissionsdaten für das Lkw-Rangieren

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	K_1 in dB(A)	Einwirkdauer der Rangiervorgänge in min					$L_{WA,r}$ in dB(A)		
			werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
			06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q10.2 Lkw-Rangieren	99	0	2	26	0	0	0	83,6	-	-

L_{WA} - unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) K_1 - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile
 $L_{WA,r}$ - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen der Lieferhalle

Die nachfolgenden Emissionen durch Kühltransporter, Absetzen und Aufnehmen der Presscontainer und Ladearbeiten entstehen innerhalb der Lieferhalle.

o Geräuschemissionen der Kühltransporter

Der Verbrauchermarkt wird täglich von ca. 6 Kühltransportern beliefert, davon einer innerhalb der Ruhezeit. Für die Schallemission eines Lkw-Kühlaggregats wurde bei eigenen Messungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 93$ dB(A) bestimmt. Für die Geräuscheinwirkdauer wurde eine Zeit von $t_E \approx 20$ min je Kühltransporter berücksichtigt.

Tabelle 6-26: Emissionsdaten für die Aggregate der Kühltransporter

Emissionsquelle	L_{WA} in dB(A)	K_1 in dB(A)	Einwirkdauer der Rangiervorgänge in min					$L_{WA,r}$ in dB(A)		
			werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
			06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Kühltransporter	93	0	20	100	0	0	0	84,0	-	-

L_{WA} - unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) K_1 - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile
 $L_{WA,r}$ - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)

o Geräuschemissionen beim Absetzen/Aufnehmen der Presscontainer

Zur Entsorgung des Verpackungsmaterials wird ein Presscontainer innerhalb der Lieferhalle betrieben. Dieser wird mit einem Hakenlift-Lkw einmal täglich ausgetauscht. Für die beim Transport der Container entstehenden Geräuschemissionen wurde bei eigenen Messungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 108$ dB(A) bestimmt. Die Dauer der Geräuscheinwirkung beträgt ca. 1 min je Vorgang.



Tabelle 6-27: Emissionsdaten für die Aggregate der Kühltransporter

Emissionsquelle	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	Einwirkdauer der Rangiervorgänge in min					L _{WA,r} in dB(A)		
			werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
			06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Presscontainer	108	6	0	2	0	0	0	87,2	-	-

L_{WA} - unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) K_I - Zuschlag für impulsartige Geräuschteile
L_{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A) (ohne Ruhezeitzuschlag)

o Geräuschemissionen der Laderäusche

Zur Ermittlung der Laderäusche wurde der im Technischen Bericht [18] für Ladearbeiten mit Handhubwagen beschriebene Emissionsansatz verwendet. Der vom Fahrweg der Handhubwagen im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogenen Schalleistungspegel L_{WAT,1h} berechnet sich nach folgender Beziehung:

$$L'_{WAT,1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \lg (M) + k$$

- L_{WAT} Schalleistungspegel eines Handhubwagens inkl. Impulzzuschlag (unbeladen, Fahrbahnoberfläche Asphalt, uneben)
- M mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
- k Korrektur für längere Einwirkzeiten bei Lastfahrten

Unter Berücksichtigung der Anzahl der täglichen Anlieferungen wurden für die Laderäusche folgende beurteilten Schalleistungspegel L_{WA,r} berechnet:

Tabelle 6-28 : Emissionsdaten für die Lkw-Laderäusche

Emissionsquelle	Fahrweg m	L _{WAT} in dB(A)	K in dB(A)	Anzahl der Bewegungen pro h					L _{WAT,1h} in dB(A)			L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde						
Handhubwagen unbeladen	10	100	0	5	86	0	0	0	70,0	-	-	91,1	-	-
Handhubwagen beladen	10	90	5	5	86	0	0	0	65,0	-	-	86,1	-	-
Gesamtpegel :									71,2	-	-	92,3	-	-

L_{WAT} - unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel nach Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)
L_{WA,r} - längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A) auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
L_{WA,r} - beurteilter Schalleistungspegel in dB(A) K - Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Für die Summe der Schallemissionen innerhalb der Lieferhalle ergibt sich ein Schalleistungspegel von L_{WA,r} ≈ 94 dB(A).

Über den Schalleistungspegel, der Raumgeometrie und den Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Innenschallpegel kann der Rauminnenpegel innerhalb eines Raumes bestimmt werden:

$$L_I = L_W + 14 + 10 \log (0,16/A)$$

- mit L_I Innenschallpegel in dB(A)
- L_W Schalleistungspegel in dB(A)
- A äquivalente Absorptionsfläche in m²
A = α₁ A₁ + α₂ A₂ + ... α_n A_n
α_i Absorptionskoeffizient der Begrenzungsfläche, z.B. α_{Beton} ≈ 0,03
A_i Teilflächen der Begrenzungsflächen in m²

Für die Wandflächen, Decke und Boden wurde jeweils ein Absorptionskoeffizient von α_W = 0,03 angesetzt. Für die Geräuschemission in der Lieferhalle ergibt sich somit ein beurteilter Innenschallpegel von L_{I,Tag} = 83,3 dB(A).



Anhand des Innenschallpegels und der Größe der Schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteile und deren Schalldämm-Maße können nach DIN EN 12354-4 [22] die Schalleistungspegel der Außenbauteile ermittelt werden. Für ein Segment der Gebäudehülle ergibt sich der äquivalente Schalleistungspegel $L_{WD,j}$ nach der Gleichung:

$$L_{WD,j} = L_{p,in,j} + C_{d,j} - R'_j + 10 \lg S_j / S_0 + D_{Richtw,j}$$

mit

- $L_{p,in,j}$ - Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m von der Innenseite des Segmentes j in dB
- $C_{d,j}$ - Diffusitätsterm für das Schallfeld im Raum an Segment j in dB; $C_{d,j} = -3$ dB (relativ kleine, einheitlich geformte Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche)
- R_j - Bau-Schalldämm-Maß für Segment j in dB
- S_j - Fläche des Segments j in m^2
- S_0 - Referenzfläche in Quadratmetern; $S_0 = 1 m^2$
- $D_{Richtw,j}$ - Richtwirkungskorrektur für Segment j

Aufgrund der hohen Schalldämmung der Außenwände und Decke der Lieferhalle ist nur die über die Torflächen abgestrahlte Schallenergie von Bedeutung. Für die Schalldämmung der geschlossenen Tore wurde ein Schalldämm-Maß von $R'_w \approx 18$ dB zugrunde gelegt. Für die von den Rolltoren abgestrahlten Schallemissionen wurden die nachfolgenden Schalleistungspegel bestimmt.

Tabelle 6-29: Emissionsdaten für die Außenbauteile der Lieferhalle

Emissionsquelle	$L_{p,in}$ in dB(A)	K_I in dB(A)	R'_w in dB	Fläche m^2	Einwirkzeiten in min					$L_{WA,r}$ in dB(A)		
					werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
					06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q10.3a Rolltor (11,7x4,6m); (auf)	83,3	0	0	53,82	60	60	0	0	0	100,6	-	-
Q10.3b Rolltor (4,8x4,6) (zu)	83,3	0	18	22,08	60	60	0	0	0	78,8	-	-
$L_{p,in}$ - beurteilt, A-bew ert. Innenraumpegel in dB(A)					K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile							
$L_{WD,j,r}$ - beurteilt, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)												

- Geräuschemissionen der Lüftungsanlagen und Wärmetauscher

Für die Schallemissionen beim Betrieb der Lüftungsanlagen und Wärmetauscher wurden folgende Schalleistungspegel L_{WA} und Einwirkzeiten in Ansatz gebracht:

Tabelle 6-30: Emissionsdaten für die Lüftungsanlagen u. Wärmetauscher

Emissionsquellen	L_{WA} in dB(A)	K_I in dB(A)	Einwirkzeiten in h					$L_{WA,r}$				
			werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts		
			06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde					
Q10.4a Lüftungsanlage	83	0	3	13	0	0	83,0	-	-			
Q10.4b Kaltwassersatz	83	0	3	13	0	0	83,0	-	-			
Q10.4c Verflüssiger	81	0	3	13	7	9	81,0	81,0	81,0			
Q10.4d Lüft.-Öffn. Masch.-Raum	72	0	3	13	7	9	72,0	72,0	72,0			
Q10.4e Tür Masch.-Raum	71	0	3	13	7	9	71,0	71,0	71,0			
L_{WA} - beurteilt, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)					K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile							
$L_{WA,r}$ - beurteilt, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)												
* Emissionspegel durch Messung am 26.08.2024 bestimmt												



- Geräuschemissionen von den Kundenparkplätzen

Die Geräuschemissionen der Kundenparkplätze wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie [13] berechnet. Für den Parkplatz des Verbrauchermarktes wurde der Parkplatztyp „Kleiner Verbrauchermarkt“ (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²) zugrunde gelegt. Für diesen Parkplatztyp kann eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,10 Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde für den Tagzeitraum in Ansatz gebracht werden. Gemäß Schallprognose [19] wurde für den Verbrauchermarkt eine Netto-Verkaufsfläche von 3500 m² zugrunde gelegt. Die Stellplätze wurden in eingangsnah und eingangsfertne Stellplätze (Q10.5a und Q10.5b) unterteilt.

Der Parkplatz des Sanitätshauses wurde dem Parkplatztyp „P+R-Parkplatz“ zugeordnet, bei dem die Anzahl der Stellplätze die Bezugsgröße ist. Den Stellplätzen wurde eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,60 Bewegungen je Stellplatz und Stunde zugeordnet. Damit werden 76 Fahrzeugbewegungen/Tag berücksichtigt.

Tabelle 6-31: Emissionsdaten für die Parkplätze vom Verbrauchermarkt u. Sanitätshaus

Emissionsquelle	B ₀ - Bezugsgröße	K _{PA} Zuschlag Parkplatzart in dB(A)	K _I Zuschlag Impulshaltigkeit in dB(A)	N Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		L _{WA,r} in dB(A)	
				Tag	Nacht	tags	nachts
Q10.5a PPI. Verbrauchermarkt ingangsnah Stellplätze	3000 m ²	3	4	0,1	0	100,5	-
Q10.5b PPI. Verbrauchermarkt ingangsfertne Stellplätze	500 m ²			0,1	0	90,5	-
Q10.5c PPI. Sanitätshaus	8 Stpl.	0	4	0,6	0	65,3	-

L_{WA,r} - nach Parkplatzstudie berechneter beurteilter Schalleistungspegel

- Geräuschemission der Einkaufswagen-Sammelbox

Die Geräuschemission einer Einkaufswagen-Sammelbox kann auf Grundlage eines in [18] beschriebenen Emissionsansatzes berechnet werden.

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

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)

Für Metall-Einkaufskörbe wird darin ein Schalleistungspegel von L_{WA,1h} = 72 dB(A) in Ansatz gebracht. Die Anzahl der Ein- und Ausstapelvorgänge wurde im Bericht [19] mit 4706 Vorgängen/Tag abgeschätzt. Die Vorgänge wurden zu 50 % der Sammelbox am Eingang und zu je 25 % auf zwei weitere Sammelboxen verteilt.

Tabelle 6-32 : Emissionsdaten für die Einkaufswagen-Sammelbox

Emissionsquellen	L _{WA,1h} in dB(A)	N	Vorgänge an den Einkaufswagen-Sammelboxen		L _{WA,r} in dB(A)	
			Tag	Nacht	tags	nachts
			06-07 u. 20-22	07-20		
Q10.6a Einkaufswagen- sammelbox 1 eingangsnah	72	0,12	2353	-	93,7	-
Q10.6b Einkaufswagen- sammelbox 2 eingangsfertn	72	0,12	1177	-	90,7	-
Q10.6c Einkaufswagen- sammelbox 3 eingangsfertn	72	0,12	1177	-	90,7	-

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



Flächenbezogene Schalleistungspegel für die Teilfläche „Verbrauchermarkt“

Durch Rückrechnung der für den Betrieb des Verbrauchermarktes berechneten Beurteilungspegel wurden für dessen Betriebsfläche flächenbezogene Schalleistungspegel von $L_{WA} \text{,Tag} \approx 55 \text{ dB(A)}$ und von $L_{WA} \text{,Nacht} \approx 26 \text{ dB(A)}$ bestimmt. Der für den Nachtzeitraum ermittelte Flächenschalleistungspegel bedeutet, dass im Nachtzeitraum praktisch keine immissionsrelevanten Emissionen entstehen dürfen. Aufgrund der Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes können im Nachtzeitraum immissionsrelevante Geräuschemissionen ausgeschlossen werden.

6.2.3 Geräuschemissionen der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr

Auf der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr befindet sich der Standort der Feuer- und Rettungswache 1 der Hansestadt Rostock. Gemäß Nutzungskonzept [26] sind auf dem Grundstück der Neubau einer Leitstelle und eines Lagers für den Katastrophenschutz geplant. Auf der südöstlich angrenzenden Erweiterungsfläche sind der Ersatzneubau des Gerätehauses der FF Stadt-Mitte / (Katschutzeinheit des Sanitäts- und Betreuungszuges) und der Rettungswache 18 des DRK geplant. Den Einrichtungen wurden folgende Emissionsquellen zugeordnet.

Tabelle 6-33: Emissionsquellen auf der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr

Code	Bezeichnung
Feuer- und Rettungswache 1 (Bestand); Neubau der Leitstelle und Lager für Katastrophenschutz	
Q11.1a,b	Lautsprecheranlage Feuerwache BF
Q11.2a,b	Fahrzeughallen der BF; RTW und Feuerwache
Q11.3a,b	Fahrwege der Einsatzfahrzeuge BF; RTW und Feuerwache
Q11.4	Fahrzeughalle; Lkw-Rangieren BF Feuerwache
Q11.5a,b	Fahrwege interner Betriebsverkehr BF RTW und BF Feuerwache
Q11.6a,b	Halten/Anfahren interner Betriebsverkehr
Q11.7a-e	Be-/Entlüftung BF Fhz-Halle, Werkstatt, Wäscherei, Leitzentrale Bestand
Q11.7f,g	Be-/Entlüftung Neubau Leitzentrale BF
Q11.8	Ausbildungs- und Übungsbetrieb BF
Q11.9a,b	ZL- und AL-Öffnung Notstromaggregat BF
Q11.10	Tor Fahrzeugwaschhalle BF
Q11.11	Parkplatz BF; Stellplätze
Q11.12	Parkplatz BF; Zu-/Abfahrtsweg
Q11.13	geplanter Sportplatz
Gerätehaus FF S-M / (Katschutzeinheit des Sanitäts- u. Betreuungszuges) und Rettungswache 18	
Q12.2a-d	Ersatzneubau Fahrzeughallen DRK-RTW, DRK-KTW, FF und KatSchutz
Q12.3a-d	Fahrwege der Einsatzfahrzeuge DRK-RTW, DRK-KTW, FF und KatSchutz
Q12.4	Fahrzeughallen; Lkw-Rangieren FF und KatSchutz
Q12.5a-d	Fahrwege interner Betriebsverkehr DRK-RTW, DRK-KTW, FF und KatSchutz
Q12.6a-d	Halten/Anfahren interner Betriebsverkehr
Q12.7a-f	Be-/Entlüftung Fhz-Hallen, Werkstatt, LZ DRK, LZ FF/KatSch
Q12.8a,b	Ausbildungs- und Übungsbetrieb FF und KatSchutz
Q12.9a,b	ZL- und AL-Öffnung Notstromaggregat FF
Q12.10	Tor Fahrzeugwaschhalle BF
Q12.11	Parkplatz DRK, FF und KatSchutz; Stellplätze
Q12.12	Parkplatz DRK, FF und KatSchutz; Zu-/Abfahrtsweg



- Geräuschemissionen der Fahrzeughallen

Die Schallemissionen, die von den Fahrzeughallen ausgehen, wurden in Anlehnung an das in der Parkplatzlärmstudie [13] für Parkhäuser empfohlenen Berechnungsverfahren ermittelt. Die Abmessungen der Fahrzeughallen wurden auf Grundlage der vorliegenden Entwurfsplanung abgeschätzt. Die Seitenflächen und die Decken der Fahrzeughallen bestehen aus Beton. Schallmindernde Maßnahmen wurden nicht berücksichtigt.

Der Schalleistungspegel L_{WA} für die Emissionen bei den Fahrzeugbewegungen innerhalb der Fahrzeughallen kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{WA} = W_0 + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

mit

L_{W0} – Grundwert für einen Parkvorgang auf P+R-Parkplätzen $L_{W0} = 63 \text{ dB}$

K_{PA} – Zuschlag für die Parkplatzart

K_I – Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D – Zuschlag für die Fahrgassen; $K_D = 2,5 \lg(f \cdot B - 9)$

B_0 - Bezugsgröße nach Parkplatzart; bei P+R-Plätzen: Anzahl der Stellplätze

f – Einheit der Bezugsgröße; $f = 1$

N – Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde

Die Lkw-Stellplätze wurden der Parkplatzart „Autohof für Lastkraftwagen“ zugeordnet. Für die Stellplätze der Kleintransporter (RTW und KTW) wurde die Parkplatzart „sonstiger Pkw-Parkplatz“ herangezogen. Im Sinne eines Sicherheitszuschlags wurde für die Parkplatzart jeweils ein Zuschlag von $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen wurde auf Basis der aktuellen Einsatzzahlen der Rettungswachen 11 und 18 [25] ermittelt. Je Einsatz wurden 2 Bewegungen (Ausfahrt und Rückkehr) berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Fahrgeräusche auf dem Betriebsgelände wurden folgende Festlegungen getroffen:

- | | | |
|------------------|---|---|
| - BF RTW: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 12 Einsätze (Ausfahrt und Rückkehr)
Ausfahrt oder Rückkehr von 2 Fahrzeugen |
| - BF Feuerwache: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 5 Einsätze (Ausfahrt und Rückkehr)
Ausfahrt oder Rückkehr von 4 Fahrzeugen |
| - DRK RTW: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 10 Einsätze (Ausfahrt und Rückkehr)
Ausfahrt oder Rückkehr von 2 Fahrzeugen |
| - DRK KTW: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 12 Einsätzen (Ausfahrt und Rückkehr)
Ausfahrt oder Rückkehr von 2 Fahrzeugen |
| - FF Feuerwache: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 2 Einsätze (Ausfahrt und Rückkehr)
Ausfahrt oder Rückkehr von 2 Fahrzeugen |
| - KatSchutz: | Tagzeitraum
ungünstigste Nachtstunde | 2 Einsätze (Ausfahrt und Rückkehr)
keine Fahrbewegungen |



Tabelle 6-35: Schalleistungspegel für die Ausfahrten der Fahrzeughallen

Emissionsquelle	B ₀ - Bezugsgröße Anzahl Stellplätze	K _{PA} Zuschlag Parkplatzart in dB(A)	K _I Zuschlag Impulshalt. in dB(A)	Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		L _{WA,r} in dB(A)	
				Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (ung. Nachtst.)	Tag	Nacht
				Q11.2a BF RTW	Pkw-Stellplatz	3	4
Q11.2b BF Feuerwache	Lkw-Stellplatz	14	3	5x2=10 Bew. 0,625	4x1=4 Bew. 4,0	78,0	86,0
Q12.2a DRK RTW	Pkw-Stellplatz	3	4	10x2=20 Bew. 1,25	2x1=2 Bew. 2,0	71,0	73,0
Q12.2b DRK KTW	Pkw-Stellplatz	3	4	12x2=24 Bew. 1,5	2x1=2 Bew. 2,0	71,8	73,0
Q12.2c FF Feuerwache	Lkw-Stellplatz	14	3	2x2= 4 Bew. 0,25	2x1=2 Bew. 2,0	74,0	83,0
Q12.2d KatSchutz	Lkw-Stellplatz	14	3	2x2= 4 Bew. 0,25	0 Bew. 0	74,0	-

L_{WA,r} - nach Parkplatzstudie berechneter beurteilter Schalleistungspegel
Oberfläche der Stellplätze: ebene Oberfläche; z.B. Asphalt

o Ermittlung des mittleren Innenraumpegels in den Parketagen

Der mittlere Innenschallpegel in den Fahrzeughallen kann über folgende Näherungsformel bestimmt werden:

$$L_I = L_W + 14 + 10 \cdot \lg (0,16/A)$$

mit

L_I Innenschallpegel in dB(A)

L_W Schalleistungspegel in dB(A)

A äquivalente Absorptionsfläche in m²

$$A = \alpha_1 A_1 + \alpha_2 A_2 + \dots + \alpha_n A_n$$

α_i Absorptionskoeffizient der Begrenzungsfläche, z.B. α_{Beton} ≈ 0,03

A_i Teilflächen der Begrenzungsflächen in m²

Für die Wand- und Deckenflächen sowie für die Fußböden der Fahrzeughallen wurde jeweils eine Oberfläche aus Beton mit einem Absorptionskoeffizienten von α_{Bet} = 0,03 angesetzt. Die Ausfahrttüre wurden als offene Flächen mit einem Absorptionskoeffizienten von α_{W,o} = 1 abgebildet.

Unter Berücksichtigung der baulichen Beschaffenheit der Fahrzeughallen wurden folgende Innenraumpegel bestimmt.

Tabelle 6-36: Innenraumpegel der Fahrzeughallen

Fahrzeughallen	Innenpegel L _I in dB(A)	
	Tagzeitraum	Nachtzeitraum
BF RTW	62,1	63,3
BF Feuerwache	63,7	71,7
DRK RTW	60,9	62,9
DRK KTW	61,7	62,9
FF Feuerwache	61,3	70,3
KatSchutzeinheit	60,4	-



o Ermittlung der von den Fahrzeughallen abgestrahlten Schallemissionen

Aufgrund der hohen Schalldämmung der Außenbauteile (Wände und Dachflächen) sind für die Schallausbreitung nur die über die offenen Ausfahrttüre abgestrahlten Emissionen von Bedeutung. Der über eine offene Torfläche abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel kann nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$L_{WA''} = L_I - R'_W - 4$$

mit

L_I Innenschallpegel in dB(A)

R'_W bewertetes Schalldämm-Maß des Außenbauteils

S abstrahlende Fläche in m^2

S_0 Bezugsfläche, $S_0 = 1 m^2$

Das Schalldämm-Maß der offenen Torflächen beträgt jeweils $R'_W = 0$ dB. Für die von den offenen Toren abgestrahlten Schallemissionen wurden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA'',r}$ bestimmt:

Tab. 6-37: Flächenbezogener Schalleistungspegel der offenen Tore der Fahrzeughallen

Emissionsquelle	Fläche der offenen Ausfahrttüre in m^2	L_I in dB(A)		R'_W in dB	$L_{WA'',r}$ in dB(A)	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
Q11.2a BF RTW (1x 4x5m)	20	62,1	63,3	0	59	60
Q11.2b BF Feuerwache (4x 4x5m)	80	63,7	71,7	0	61	69
Q12.2a DRK RTW (1x 4x5m)	20	60,9	62,9	0	58	60
Q12.2b DRK KTW (1x 4x5m)	20	61,7	62,9	0	59	60
Q12.2c FF Feuerwache (2x 4x5m)	40	61,3	70,3	0	58	67
Q12.2d KatSchutz (2x 4x5m)	40	60,4	-	0	57	-

L_I - mittlerer Innenraumpegel der Parketage in dB(A)

R'_W - bewertetes Schalldämm-Maß für die offenen Seitenflächen in dB

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

- Geräuschemissionen bei der Aus- und Einfahrt der Einsatzfahrzeuge

Die Lkw-Fahrgeräusche auf Betriebsgeländen können nach dem im Technischen Bericht [17] beschriebenen Emissionsansatz ermittelt. Danach werden die Lkw-Fahrgeräusche bei Fahrgeschwindigkeiten von $v \leq 30$ km/h über folgende Gleichung berechnet werden:

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

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.

Der Emissionsansatz berücksichtigt den ungünstigsten Fahrzustand auf den Weegelementen. Es wird unterschieden zwischen Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von weniger als 2,8t, die pauschal als Pkw bezeichnet werden, und Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 2,8t oder mehr, die pauschal den Lkw zugeordnet werden. Für Lkw wurden Fahrzeuge der Leistungsklasse ≥ 105 kW mit einem zeit- und längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA',1h} = 63$ dB(A) in Ansatz gebracht.



Die Rettungsfahrzeuge (RTW) und Krankentransportfahrzeuge (KTW) wurden den Fahrzeuge mit weniger als 2,8t zulässigem Gesamtgewicht zugeordnet. Für diese Fahrzeugklasse wurde ein zeit- und längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} \approx 55$ dB(A) verwendet, der über den Berechnungsansatz für Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für Lkw und Pkw nach RLS-90 [6] abgeleitet wurde. Über die durchschnittliche Einsatzanzahlen und die mittlere Fahrweglängen wurden folgende Emissionspegel für die Fahrgeräusche bestimmt.

Tabelle 6-38: Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Einsatzfahrzeuge

Emissionsquelle	$L_{WA,1h}$		s	Anzahl der Fahrzeug-Bewegungen					$L_{WA,r}$ in dB(A)			$L_{WA,r}$ in dB(A)		
	Fahrweg			werktags		sonntags		nachts	w	s	n	w	s	n
	in dB(A)	in dB(A)	in m	06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde						
Q11.3a Fahrweg BF RTW (Ausfahrt u. Rückkehr)	55	3	50	12x2 = 24 Bew.				2x1 = 2 Bew.	59,8	59,8	61,0	76,8	76,8	78,0
Q11.3b Fahrweg BF Feuerwache (Ausfahrt u. Rückkehr)	63	3	40	4,5	19,5	10,5	13,5	2,0	64,0	64,0	72,0	80,0	80,0	88,0
Q12.3a Fahrweg DRK RTW (Ausfahrt)	55	3	50	10x1 = 10 Bew.				2x1 = 2 Bew.	56,0	56,0	61,0	72,9	72,9	78,0
Q12.3a Fahrweg DRK RTW (Rückkehr)	55	3	105	1,875	8,125	4,375	5,625	2,0	56,0	56,0	61,0	76,2	76,2	81,2
Q12.3b Fahrweg DRK KTW (Ausfahrt und Rückkehr)	55	3	90	10x1 = 10 Bew.				2x1 = 2 Bew.	59,8	59,8	61,0	79,3	79,3	80,6
Q12.3c Fahrweg FF Feuerwache (Ausfahrt u. Rückkehr)	63	3	125	4,500	19,500	10,5	13,5	2,0	60,0	60,0	69,0	80,9	80,9	90,0
Q12.3d Fahrweg KatSchutz (Ausfahrt u. Rückkehr)	63	3	115	2x2 = 4 Bew.				kein Einsatz	60,0	60,0	-	80,6	80,6	-

$L_{WA,1h}$ - unbeurteilter Schalleistungspegel bezogen auf 1 m Wegelement und 1 Stunde
 $L_{WA,r}$ - beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel (ohne Ruhezeitenzuschlag)
s- Fahrweg auf dem Betriebsgelände

- Geräuschemissionen beim Abstellen der Einsatzfahrzeuge

Beim Abstellen der Einsatzfahrzeuge entstehen vor den Fahrzeughallen zusätzliche Fahrbewegungen. Nach Technischem Bericht [17] kann für das Lkw-Rangieren ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} \approx 99$ dB(A) angesetzt werden. Für die Einwirkdauer der Emissionen wurde eine Zeit von 0,5 min je Vorgang angesetzt. Die Anzahl der Einparkvorgänge entspricht der durchschnittlichen Einsatzanzahl.

Tabelle 6-39: Emissionsdaten für das Abstellen der Einsatzfahrzeuge (Lkw)

Emissionsquelle	Anzahl d. Rangiervorgänge		L_{WA}	Einwirkzeiten in min					$L_{WA,r}$ in dB(A)		
	Tag	Nacht		in dB(A)	werktags		sonntags		nachts	w	s
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q11.4 Rangieren BF Feuerwache	5	4	99	0,50	2,00	1,10	1,40	2,0	73,2	73,2	84,2
Q12.4a Rangieren FF Feuerwache	2	2	99	0,19	0,81	0,44	0,56	1,0	69,2	69,2	81,2
Q12.4b Rangieren KatSchutz	2	0	99	0,19	0,81	0,44	0,56	0	69,2	69,2	-

L_{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)
 $L_{WA,r}$ - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)
K_i - Zuschlag für impulsartige Geräusche

Geräuschemissionen durch den internen Betriebsverkehr

Innerhalb des Anlagengeländes entstehen interne Fahrzeugbewegungen, wie z.B. bei der Wartung und Betanken der Einsatzfahrzeuge. Die Anzahl dieser Fahrten wird mit ca. 5 Lkw/d und ca. 2 RTW/d angegeben. Die Emissionen der internen Fahrbewegungen wurden analog der Fahrgeräusche der Einsatzfahrzeuge nach dem im Technischen Bericht [14] beschriebenen Emissionsansatz ermittelt.



Tabelle 6-40: Emissionsdaten für den internen Betriebsverkehr; Fahrverkehr

Emissionsquelle	L _{WA',1h} in dB(A)	K _i in dB(A)	s in m	Anzahl der Fahrzeug-Bewegungen					L _{WA,r} in dB(A)			L _{WA,r} in dB(A)			
				Fahrweg	werktags		sonntags		nachts lauteste Nachtstunde	werktags	sonntags	nachts	werktags	sonntags	nachts
					06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20							
Q11.5a intern. Verkehr BF RTW	55	3	305	2x2 = 4 Bew.				keine	52,0	52,0	-	76,8	76,8	-	
				0,75	3,25	1,75	2,25	0							
Q11.5a intern. Verkehr BF Feuerwache	63	3	300	3x2 = 6 Bew.				keine	61,7	61,7	-	86,5	86,5	-	
				1,125	4,875	2,625	3,375	0							
Q12.5a interner Verkehr DRK RTW	55	3	105	2x2 = 2 Bew.				keine	52,0	52,0	-	72,2	72,2	-	
				0,75	3,25	1,75	2,25	0							
Q12.5b interner Verkehr DRK KTW	55	3	90	2x2 = 2 Bew.				keine	52,0	52,0	-	71,5	71,5	-	
				0,75	3,25	1,75	2,25	0							
Q12.5c interner Verkehr FF Feuerwache	63	3	195	1x2 = 2 Bew.				keine	57,0	57,0	-	79,9	79,9	-	
				0,375	1,625	0,875	1,125	0							
Q12.3d interner Verkehr KatSchutzeinheit	63	3	180	1x2 = 2 Bew.				keine	57,0	57,0	-	79,5	79,5	-	
				0,375	1,625	0,875	1,125	0							

L_{WA',1h} - unbeurteilter Schalleistungspegel bezogen auf 1 m Wegelement und 1 Stunde

L_{WA,r} - beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel (ohne Ruhezeitenzuschlag)

s - Fahrweg auf dem Betriebsgelände

Für den internen Fahrzeugverkehr wurden zusätzlich vor den Fahrzeughallen Halte- und Anfahrgeräusche berücksichtigt. Hierzu wurde jeweils ein Lkw- bzw. Pkw-Stellplatz vor den Fahrzeughallen angeordnet. Die Geräuschemissionen wurden nach Parkplatzlärmstudie [13] bestimmt.

Tabelle 6-41: Emissionsdaten für den internen Betriebsverkehr; Halten/Anfahren

Emissionsquelle	B ₀ - Bezugsgröße	K _{PA} Zuschlag Parkplatzart in dB(A)	K _i Zuschlag Impulshaltigkeit in dB(A)	N Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		L _{WA,r} in dB(A)	
				Tag	Nacht	tags	nachts
				Q11.6a intern. Verkehr BF RTW	Pkw- Stellplatz	3	4
Q11.6b intern. Verkehr BF Feuerwache	Lkw- Stellplatz	14	3	3x2 = 6 Bew ./d 0,375	keine 0	76,7	-
Q12.6a interner Verkehr DRK RTW	Pkw- Stellplatz	3	4	2 x 2 = 4 Bew ./d 0,25	keine 0	65,0	-
Q12.6b interner Verkehr DRK KTW	Pkw- Stellplatz	3	4	2x2 = 4 Bew ./d 0,25	keine 0	65,0	-
Q12.6c interner Verkehr FF Feuerwache	Lkw- Stellplatz	14	3	1 x 2 = 2 Bew ./d 0,125	keine 0	72,0	-
Q12.d interner Verkehr KatSchutzeinheit	Lkw- Stellplatz	14	3	1x2 Fhz= 2 Bew ./d 0,125	keine 0	72,0	-

L_{WA,r} - nach Parkplatzstudie berechneter beurteilter Schalleistungspegel

- Geräuschemissionen durch den Betrieb der Lüftungsanlagen

Die Fahrzeughallen sind zur Ableitung der Abgase beim Betrieb der Einsatzfahrzeuge innerhalb der Hallen mit Entlüftungsanlagen ausgestattet. Daneben sind auch die Werkstatt und Wäscherei sowie die Leitzentrale mit Lüftungsanlagen versehen. Am Standort der Feuer und Rettungswache wurden 5 Lüfter für die Fahrzeughalle, 2 Lüfter für Werkstatt und sonstige Räume und 1 Lüfter für die Leitzentrale berücksichtigt. Für den Neubau der Leitzentrale wurden zusätzlich 2 Lüftungsanlagen vorgesehen.

Für den geplanten Neubau des Gerätehauses der FF S-M und der Rettungswache des DRK wurden 5 Lüfter im Bereich der Fahrzeughallen und 2 Lüftungsanlagen im Bereich der Sozial-/Büroräume angeordnet.

Für die Geräuschemissionen der Lüftungsanlagen wurde jeweils ein Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 75 dB(A) in Ansatz gebracht.



Tabelle 6-42: Emissionsdaten für die Lüftungsanlagen

Emissionsquelle	Anzahl Stk.	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q11.7a-e Lüfter Fhz.-Halle BF	5	75	0	0	30	0	30	10	59,9	59,9	-
Q11.7f Lüfter Werkstatt	1	75	0	0	480	0	240	0	72,0	69,0	-
Q11.7g Lüfter Wäscherei	1	75	0	0	480	0	240	0	72,0	69,0	-
Q11.7h Lüfter Leitzentrale BF	1	75	0	180	780	420	540	60	75,0	75,0	75,0
Q11.7i,j Lüfter Neubau Leitzentrale BF	2	75	0	180	780	420	540	60	75,0	75,0	75,0
Q12.7a-c Lüfter FhzHalle FF/DRK	3	75	0	0	30	0	30	10	59,9	59,9	-
Q12.7d Lüfter Werkstatt	1	75	0	0	480	0	240	0	72,0	69,0	-
Q12.7e Lüfter Leitzentrale DRK	1	75	0	180	780	420	540	60	75,0	75,0	75,0
Q12.7f Lüfter Leitzentrale FF/KatS	1	75	0	180	780	420	540	60	75,0	75,0	75,0

L_{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)
L_{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)

K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräusche

- Geräuschemission durch den Ausbildungs- und Übungsbetrieb

Beim Ausbildungs- und bei Übungsbetrieb auf dem Betriebshof entstehen durch den Einsatz technischer Geräte (z.B. Stromaggregate), Drehleitern und Krane Geräuschemissionen. Zur Berücksichtigung dieser Geräusche wurde der Emissionspegel beim Standlauf eines Lkw herangezogen. Für diese Geräusche kann nach Technischem Bericht [17] ein Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 94 dB(A) in Ansatz gebracht werden. Der Aus- und Weiterbildungsbetrieb erfolgt auch in den Abendstunden und am Wochenende, da am Ablauftraining auch ehrenamtliche Helfer teilnehmen.

Tabelle 6-43: Emissionsdaten für den Geräteeinsatz beim Ausbildungs- und Übungsbetrieb

Emissionsquelle	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	Fläche m²	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)			L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts	werktags	sonntags	nachts
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde						
Q11.8 Ausbildung BF	94	3	624	120	120	0	0	0	63,0	-	-	91,0	-	-
Q12.8a Ausbildung FF	94	3	247	120	120	0	0	0	67,1	-	-	91,0	-	-
Q12.8b Ausbildung KatSch.	94	3	300	120	120	0	0	0	66,2	-	-	91,0	-	-

L_{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)
L_{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)

K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräusche

Geräuschemissionen beim Betrieb der Notstromaggregate und Kompressoren

Die Notstromaggregate werden in der Regel nur beim wöchentlichen Probelauf in Betrieb gesetzt. Immissionsrelevant sind die Geräuschemissionen, die über die Lüftungsöffnungen des Aggregaterraumes nach außen übertragen werden. Beim Probelauf einer Notstromanlage wurde vor der Lüftungsöffnung ein Schalldruckpegel von L_{pA} ≈ 67 dB(A) im Abstand von 3 m gemessen. Durch Rückrechnung des Schallausbreitungsweges wurde ein Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 85 dB(A) bestimmt. Für die Betriebszeit der Notstromaggregate wurde ein wöchentlicher Probelauf von 20 min Dauer zwischen 07.00 und 20.00 Uhr berücksichtigt.

Die Druckluft-Kompressoren befinden sich in Betriebsräumen bzw. Werkstätten. Die ins Freie übertragenen Geräuschemissionen können vernachlässigt werden.



Tabelle 6-44: Emissionsdaten für den Betrieb der Notstromaggregate

Emissionsquelle	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
			werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
			06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q11.9a,b Notstromaggregat BF	85	0	0	20	0	0	0	68,2	-	-
Q12.9a,b Notstromaggregat FF	85	0	0	20	0	0	0	68,2	-	-
L _{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)						K _I - Zuschlag für impulsartige Geräusche				
L _{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)										

- Geräuschemission beim Betrieb der Waschhalle

Am Standort der Feuer- und Rettungswache 1 ist eine Fahrzeugwaschhalle vorhanden. Im Bereich des geplanten Gerätehauses der FF S-M wurde ein weiterer Waschplatz berücksichtigt. Die maßgeblichen Geräuschemissionen entstehen durch die Spritzgeräusche beim Betrieb eines Hochdruckreinigers. Für die Geräuschemission kann nach Technischem Bericht [15] ein Schalleistungspegel von L_{WA} = 96 dB(A) angesetzt werden. Für die Geräuscheinwirkdauer wurde eine Zeit von 1 h/Tag innerhalb des Tagzeitraumes berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der baulichen Beschaffenheit der Waschhalle (LxBxH) von ca. 15 x 6 x 6m wurde ein Innenraumpegel von L_{p,in} = 87 bestimmt.

Tabelle 6-45: Emissionsdaten für die Waschhalle

Emissionsquelle	L _{p,in} in dB(A)	K _I in dB(A)	C _{Diff} in dB(A)	Fläche m²	Einwirkzeiten in min					L _{WA,r} in dB(A)		
					werktags		sonntags		nachts	werktags	sonntags	nachts
					06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20	lauteste Nachtstunde			
Q11.10 Waschplatz BF	87	3	-3	16	0	60	0	0	0	87,0	-	-
Q12.10 Waschplatz FF	87	3	-3	16	0	60	0	0	0	87,0	-	-
L _{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)						K _I - Zuschlag für impulsartige Geräusche						
L _{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)												

- Geräuschemissionen auf den Pkw-Stellplätzen

Am Standort der Feuer- und Rettungswache 1 wird zukünftig ein Pkw-Parkplatz mit ca. 56 Stellplätzen zur Verfügung stehen. Der Parkverkehr wird mit 50 Pkw/d angegeben. Der Schichtwechsel erfolgt täglich in der Zeit zwischen 6.30 und 7.00 Uhr. Bezogen auf die Anzahl der Stellplätze ergibt sich für den Parkplatz der BF eine Bewegungshäufigkeit von N_{Tag} = 0,112 Bewegungen/Stellplatz und Stunde. Zur Berücksichtigung eines Besucherparkverkehrs wurde der Wert auf N_{Tag} = 0,135 Bewegungen/Stellplatz und Stunde erhöht. Für den Nachtzeitraum wurden 10 Bewegungen in Ansatz gebracht. Auf die lauteste Stunde der Nacht bezogen, sind dies N_{Nacht} = 0,18 Bewegungen/Stellplatz und Stunde.

Mit den geplanten Neubauten Gerätehaus der FF S-M, der Rettungswache des DRK und der Katastrophenschutzereinheit entsteht ein zusätzlicher Parkplatz mit insgesamt ca. 40 Stellplätzen.

Der Parkverkehr der Rettungswache des DRK wurde mit ca. 10 Pkw/Tag innerhalb des Tagzeitraumes angenommen. Der Alarmierung der FF wurde ein Pkw-Verkehr von ca. 20 Pkw am Tag und von ca. 10 Pkw in der Nacht zugeordnet. Der Parkverkehr der Katastrophenschutzereinheit wird bei Schulungen mit ca. 20 Pkw/Tag geschätzt. In der Summe ergibt sich eine Verkehrsmenge von ca. 50 Pkw/Tag am Tag und von ca. 10 Pkw in der Nacht.



Bezogen auf die Anzahl der Stellplätze ergeben sich für die Parkplätze folgende Emissionspegel.

Tabelle 6-46: Berechnungsparameter für die Geräuschemission auf den Pkw-Stellplätzen

Emissionsquelle	B ₀ - Bezugsgröße	K _{Stro} in dB(A)	K _{PA} Zuschlag Parkplatzart in dB(A)	K _I Zuschlag Impulshaltigkeit in dB(A)	N Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		L _{WA,r} in dB(A)	
					Tag	Nacht	tags	nachts
Q11.11 Parkplatz BF	56 StPl.	0	0	4	0,135	0,18	80,0	81,2
Q12.11a Parkplatz FF/DRK/KatSch	40 StPl.	0	0	4	0,16	0,00	78,8	-
Q12.11b Parkplatz FF Einsatzkräfte	10 StPl.	0	0	4	0,25	1,00	71,0	77,0

L_{WA,r} - nach Parkplatzstudie berechneter beurteilter Schalleistungspegel
asphaltierte Fahrgassen; K_{Stro} = 0 dB(A)

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

Die Geräuschemissionen auf den Fahrwegen zu den Parkplätzen wurden nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 [6] ermittelt. Die maßgebende Verkehrsstärke M auf den Fahrwegen ergibt sich aus der Anzahl der Bewegungen N pro Stellplatz und Stunde und der Stellplatzanzahl.

Tabelle 6-47: Berechnungsparameter für die Fahrwege zu den Pkw-/Lkw-Stellplätzen

Emissionsquelle	Stellplätze	N Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		maßgebende stündliche Verkehrsstärke M		L _{mE,r} in dB(A)		L _{WA,r} in dB(A)		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	tags	nachts	
Q11.12 PP-Zufahrt BF	56	0,135	0,18	7,6	10,1	39,4	40,5	58,4	59,5	
Q12.12 PP-Zufahrt FF/DRK/KatSch	40	0,16	0,5	6,4	20,0	38,6	43,6	57,6	62,6	
zulässige Höchstgeschw indigkeit:		v = 30 km/h								
Oberfläche der Fahrwege:		ebenes Pflaster D _{Stro} = 2 dB(A)								

L_{mE,r} - nach RLS-90 berechneter beurteilter Emissionspegel in dB(A)

- Geräuschemissionen des geplanten Sportplatzes

Für die Geräuschemission des geplanten Sportplatzes wurde der in VDI 3770 [28] beschriebene Emissionsansatz eines Bolzplatzes verwendet.

Der Betrieb auf einem Bolzplatz entspricht praktisch dem Fußballspielen mit unterschiedlicher Spielerzahl ohne oder mit wenigen Zuschauern und ohne Schiedsrichterpfiffe. Für planerische Zwecke wird empfohlen, den Bereich zwischen den Toren als Flächenschallquelle abzubilden. Für die Schallemission der Einzelperson kann ein A-bewerteter Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 82 dB(A) in Ansatz gebracht werden. Aufgrund der Art der Nutzung wird von einer maximalen Spieleranzahl von 12 Personen ausgegangen. Für die Geräuschemission aller Spieler ergibt sich somit ein Schalleistungspegel von L_{WA} ≈ 93 dB(A). Für die Nutzungszeit des Sportplatzes wurde eine Nutzungszeit von 2 h/Tag zugrunde gelegt.

Tabelle 6-48: Berechnungsparameter für den Sportplatz auf dem Anlagengelände

Emissionsquelle	L _{WA} in dB(A)	K _I in dB(A)	Fläche m ²	Einwirkzeiten in min						L _{WA,r} in dB(A)			L _{WA,r} in dB(A)		
				werktags		sonntags		nachts lauteste Nachtstunde	werktags	sonntags	nachts	werktags	sonntags	nachts	
				06-07 20-22	07-20	06-09 13-15 20-22	09-20								
Q11.13 Sportplatz BF	93	10	416	0	120	0	120	0	67,8	67,8	-	94,0	94,0	-	

L_{WA} - mittlerer unbeurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)

K_I - Zuschlag für impulshaltige Geräusche

L_{WA,r} - beurteilter, A-bew ert. Schalleistungspegel in dB(A)



- Sondersignal der Einsatzfahrzeuge

Bei Feuer- und Rettungseinsätzen wird die Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge durch das Schalten einer Lichtsignalanlage geregelt. Das Sondersignal der Einsatzfahrzeuge wird somit erst im Bereich öffentlicher Verkehrsflächen eingesetzt. Damit sind die Sondersignale im Sinne der TA-Lärm nicht den Betriebsgeräuschen auf einem Anlagengelände zu zuordnen. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Sondersignale der Spitzenpegelbetrachtung von einzelnen kurzzeitigen Geräuschereignissen zugeordnet.

An einem Standort der Feuer- und Rettungswache treten die Sondersignale der Einsatzfahrzeuge häufiger auf. Für das Sondersignal wird in der Literatur ein Schalldruckpegel von $L_{pA} \approx 117$ dB(A) im Abstand von 3,5 m angegeben. Unter der Annahme eines Halbkugelstrahlers erhält man für die Schallemission einen Schallleistungspegel von $L_{WA} \approx 136$ dB(A).

Auf Grundlage der durchschnittlichen Einsatzzahlen nach [25] ist mit bis zu 22 RTW-Einsätzen am Tag und bis zu 5 RTW-Einsätzen in der Nacht sowie mit bis zu 7 Feuerwehr-Einsätzen am Tag und bis zu 6 Feuerwehr-Einsätzen in der Nacht zu rechnen.

Flächenbezogene Schalleistungspegel für die Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr

Durch Rückrechnung der für den Betrieb der geplanten Feuerwehr an den maßgebenden Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel wurden für die Gemeinbedarfsfläche der Feuerwehr (Bestand) flächenbezogene Schalleistungspegel von $L_{WA}^{,,Tag} \approx 51$ dB(A) und $L_{WA}^{,,Nacht} \approx 47$ dB(A) sowie für die Erweiterungsfläche flächenbezogene Schalleistungspegel von $L_{WA}^{,,Tag} \approx 60$ dB(A) und $L_{WA}^{,,Nacht} \approx 49$ dB(A) bestimmt.

6.2.4 Geräuschemissionen beim Betrieb der Abstellgleise 28/29

Im Rahmen der Planungen war die zukünftige Nutzung der Abstellgleise Gleise 28 und 29 durch die Deutschen Bahn AG zu berücksichtigen. Die Abstellgleise befinden sich an der nördlichen Seite des Plangebietes. Vorgesehen ist, die Abstellgleise für das Abstellen und Warten von Personenzügen mit einer Länge von bis zu 400 m zu nutzen. Es ist davon auszugehen, dass die Züge auch vor 06.00 Uhr die Abstellgleise verlassen und nach 22.00 Uhr dort wieder eintreffen. Während der Verweildauer auf den Abstellgleisen werden Reinigungs- und Wartungsarbeiten im Inneren der Züge durchgeführt. Über einen parallelen Begleitweg wird die Zugänglichkeit der abgestellten Züge sichergestellt.

Den Abstellgleisen wurden folgende Emissionsquellen zugeordnet:

Tabelle 6-49: Emissionsquellen der Abstellgleise

Code	Bezeichnung
Q14.1, Q14.2a,b	Abstellgleise 28 und 29
Q14.3	Fahrweg der Service-Fahrzeuge Fahrzeughallen der BF; RTW und Feuerwache
Q14.4	Halten/Anfahren der Servicefahrzeuge

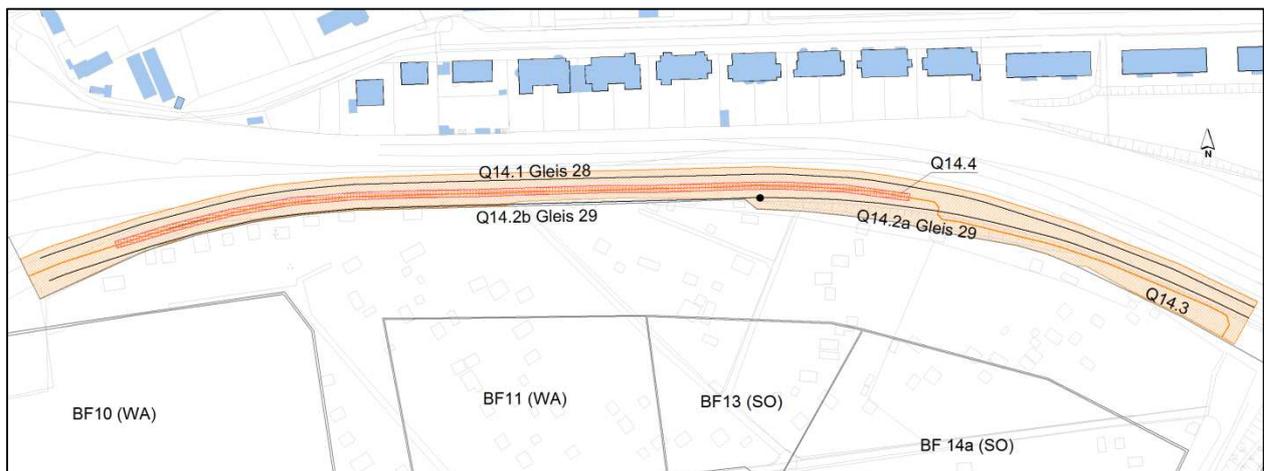


Abbildung 6-7: Emissionsquellen im Bereich der Abstellgleise 28 und 29

- Geräuschemissionen durch den Zugbetrieb auf den Abstellgleisen 28 und 29

Die durch den Zugbetrieb auf den Abstellgleisen entstehenden Geräuschemissionen wurden nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [10] berechnet². Danach werden die Emissionen von Zug- und Rangierfahrten vereinfachend wie für die freie Strecke berechnet. Abschirmungen durch Bahnsteigkanten u. ä. sind nicht zu berücksichtigen. Die Fahrgeschwindigkeit bei Rangierfahrten wird zur Berücksichtigung des Anfahrpegels der Dieselerangierlok und evtl. pegelerhöhender Fahrflächenfehler auf den verlegten Schienen mit 35 km/h statt mit 25 km/h angesetzt. Der Schienenbonus in Höhe von -5 dB(A) wurde nicht berücksichtigt. Jedem Gleis wurden je zwei Zugbewegungen am Tag und in der Nacht zugeordnet.

Tabelle 6-50: Zuganzahlen und Emissionspegel für den Schienenlärm auf den Abstellgleisen

Emissionsquellen/ Gleisabschnitt	Gleis- länge	Fahrzeug- arten	D _{Fz}	mittlere Zugzahlen pro Stunde		Zuglänge	zulässige Höchst- geschw in- digkeit	Anteil Scheiben- bremsen	längenbezogener Schalleistungspegel		beurteilter Schalleistungspegel	
				Tag	Nacht				L _m ⁽²⁵⁾		L _{WA,r}	
				Bahnen/h	Bahnen/h				Tag	Nacht	Tag	Nacht
	m		dB(A)	Bahnen/h	Bahnen/h	m	km/h	%	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q14.1 Gleis 28	520	GZ-V	0	0,125	0,25	400	35	0	45,9	48,9	87,3	90,3
Q14.2a,b Gleis 29	510	GZ-V	0	0,125	0,25	400	35	0	45,9	48,9	87,2	90,2

D_{Fz} - Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten in dB(A)

L_m⁽²⁵⁾ - Mittelungspegel für lange gerade Strecke, 25 m seitlich der Gleisachse ohne streckenabhängige Zu- und Abschläge

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

- Fahrgeräusche der Servicefahrzeuge auf dem Begleitweg

Parallel zu den Abstellgleisen wurde ein Begleitweg berücksichtigt, auf dem das Wartungspersonal zum Einsatzort gelangt und die Ent- und Versorgung der Reisezugwagen erfolgt. Die Geräuschemissionen durch den Fahrverkehr der Servicefahrzeuge wurde nach der Berechnungsvorschrift RLS-90 berechnet. Für die Fahrten der Service-Fahrzeuge wurden am Tag 10 Bewegungen (An- und Abfahrten) und in der Nacht 4 Bewegungen berücksichtigt.

² Die Beurteilungspegel von Rangierbahnhöfen und Knotenpunktsystemen in anderen Bahnhöfen sind nach der Information Akustik 04 zu berechnen. Fehlen einem Knotenpunktsystem charakteristische Einrichtungen in der Verteilzone, wie Ablaufberg, und/oder Gleisbremsen, Förderanlagen usw. und ist das System mit den anderen Bahnhofsteilen räumlich verbunden, so ist die Berechnung nach Kap. 8.1 der Schall 03 durchzuführen.



Tabelle 6-51: Emissionsdaten für den Fahrverkehr auf dem Begleitweg

Emissionsquelle	zul. Geschwindigkeit	Länge des Fahrweges	maßgebende stündliche Verkehrsstärke M		L _{mE,r} in dB(A)		L _{WA,r} in dB(A)	
	km/h		m	Tag	Nacht	Tag	Nacht	tags
Q14.3 Fahrgeräusche der Servicefahrzeuge	30	525	0,625	4,0	28,5	36,6	74,7	82,8
Oberfläche der Fahrwege:		ebenes Pflaster D _{Stl0} = 2 dB(A)						
L _{mE,r} - nach RLS-90 berechneter beurteilter Emissionspegel in dB(A)					L _{WA,r} - beurteilter Schalleistungspegel in dB(A)			

- Halten und Anfahren der Service-Fahrzeuge

Die beim Halten und Anfahren der Service-Fahrzeuge entstehenden Geräusche sind mit den Geräuschen eines Parkplatzes vergleichbar. Für jede Waggoneinheit wurde ein Parkvorgang (Halten und Anfahren) berücksichtigt. Bei einer Waggonlänge von ca. 28 m und einer Zuglänge von ca. 340 m ergeben sich ca. 12 Parkvorgänge je Gleis. Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgte nach Parkplatzlärmstudie.

Tabelle 6-52: Emissionsdaten für das Halten und Anfahren der Service-Fahrzeuge

Emissionsquelle	B ₀ - Bezugsgröße	K _{PA} Zuschlag Parkplatzart in dB(A)	K _I Zuschlag Impulshaltigkeit in dB(A)	N Bewegungen pro Bezugsgröße B ₀ und Stunde		L _{WA,r} in dB(A)	
				Tag	Nacht	tags	nachts
Q14.4 Halten/Anfahren der Servicefahrzeuge	12 StPl.	0	4	0,25	0,5	73,0	76,0
L _{WA,r} - nach Parkplatzstudie berechneter beurteilter Schalleistungspegel							

Flächenbezogener Schalleistungspegel für die Abstellgleise 28 und 29

Durch Rückrechnung der für den Betrieb der Abstellgleise an den maßgebenden Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel wurden flächenbezogene beurteilte Schalleistungspegel von L_{WA,r} ≈ 51 dB(A) am Tag und von L_{WA,r} ≈ 55 dB(A) in der Nacht bestimmt.

6.3 Ermittlung der Emissionskontingente für die Bauflächen SO1 bis SO3

Für die Bauflächen SO 1 bis SO 3 des Plangebietes wurden die zulässigen Geräuschemissionen auf Grundlage der DIN 45691 [27] bestimmt. Danach werden für gewerbliche Bauflächen Flächenschallquellen mit einer Quellhöhe von 1,0 m über dem Gelände abgebildet und die zulässigen Emissionen bei ungehinderter und verlustloser Schallausbreitung nach allen Seiten oberhalb des Bodens unter Einbeziehung der Luftabsorption und Zusatzdämpfungen durch den Boden, aber ohne Berücksichtigung von Richtwirkungen, Abschirmungen und Reflexionen berechnet.

Im vorliegenden Fall waren unter Berücksichtigung der vorhandenen Flächennutzungen, einschließlich der geplanten Erweiterung der Feuerwehr und der zukünftigen Nutzung der Abstellgleise 28 und 29 die Emissionskontingente der Bauflächen so begrenzt, dass im Bereich der maßgebenden Immissionsorte keine spürbare Erhöhung der Beurteilungspegel erfolgt und die Immissionsrichtwerte möglichst eingehalten werden.



Für die Bauflächen wurden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel bestimmt.

Tabelle 6-53: flächenbezogene Schalleistungspegel der Bauflächen

	Fläche in m ²	ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel in dB(A)	
		Tag	Nacht
Tankstelle (SO3a)	3.360	64	40
Waschstraße (SO3b)	3.320	64	40
Verbrauchermarkt	15.165	55	26
Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr (Bestand)	23.850	51	47
Abstellgleise 28 und 29	8.000	51	52
Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr (Erweiterung)	11.950	60	49
Baufeld SO1a (Forschung u. Entwicklung)	9.150	58	42
Baufeld SO1b (Forschung u. Entwicklung)	9.370	58	42
Baufeld SO2 (Forschung und Entwicklung)	2.660	60	40

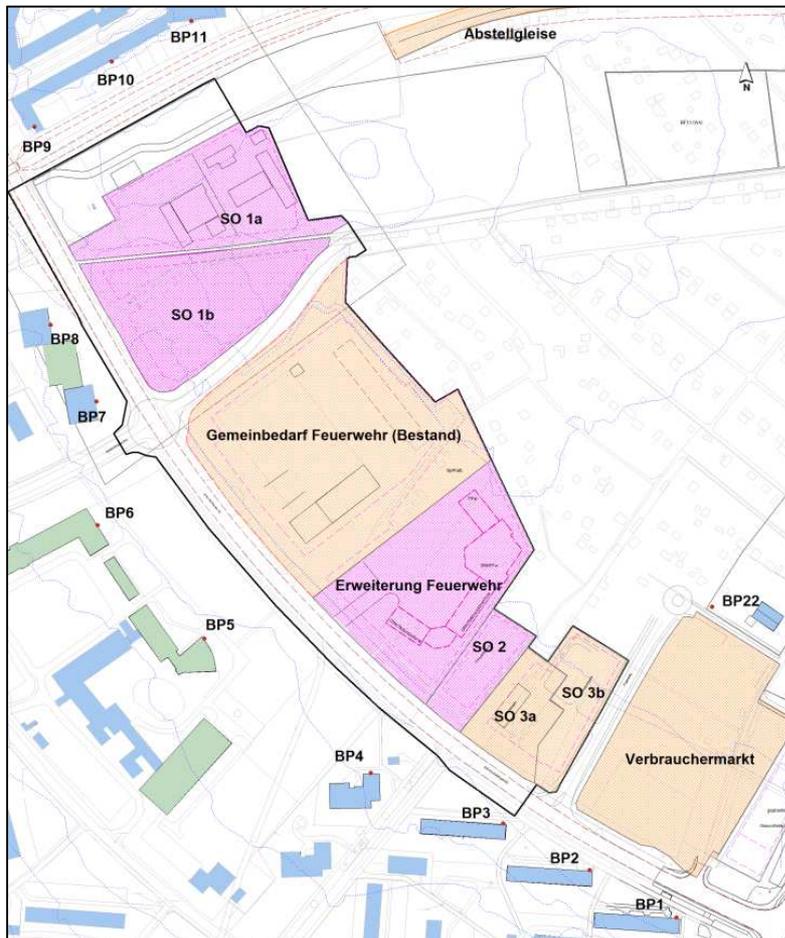


Abbildung 6-8:
 Lage der Bauflächen und der
 gewerblichen Nutzungen



7. Berechnungsergebnisse

Für die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes wurden flächenhafte Immissionspegelverteilungen berechnet, mit denen eine farblich codierte, beurteilungszeitraumabhängige Darstellung der Beurteilungspegel erfolgt. Die farblich dargestellten Pegelstufen umfassen jeweils einen Bereich von 5 dB(A). Die Grenzen der Pegelstufen sind durch Isophonen-Linien, d.h. Linien mit gleichen Pegelwerten, markiert. Die dargestellten Beurteilungspegel können punktuell mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 verglichen werden. Die flächenhaften Immissionspegelverteilungen wurden für die Immissionsorthöhe von 4 m über dem Gelände berechnet.

Für ausgewählte Immissionsorte/Berechnungspunkte wurden die Beurteilungspegel durch Einzelpunktberechnungen bestimmt. Hierzu wurden im Bereich der zum Plangebiet nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen die Immissionsorte IO1 bis IO12 angeordnet. Innerhalb des Plangebietes wurden die Berechnungspunkte BP1.1 bis BP3.4 festgelegt. Die Lage der Immissionsorte/Berechnungspunkte kann den Abbildungen 7-1 bis 7-4 entnommen werden.

7.1 Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

Die nachfolgenden Abbildungen 7-1 und 7-2 zeigen die Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Schienenverkehr) einschließlich Quell- und Zielverkehr des Plangebietes gemäß Strukturkonzept für die Prognose 2025. In der Tabelle 7-1 (s. Anhang) sind die Beurteilungspegel für die an den maßgebenden Immissionsorten einwirkenden Verkehrslärmimmissionen aufgeführt.

Die Verkehrslärmimmissionen werden maßgeblich durch den Straßenverkehr auf der E.-Schlesinger-Straße und durch den Schienenverkehr auf den nördlich zum Plangebiet liegenden Gleisanlagen der DB AG verursacht.

Für den **Straßenverkehrslärm** wurden im Bereich der Wohnbebauung in der E.-Schlesinger-Str. (IO1 bis IO4) Beurteilungspegel bis 64 dB(A) am Tag und bis 56 dB(A) in der Nacht bestimmt. Innerhalb des Plangebietes entstehen an den Baugrenzen der Bauflächen SO1, SO2 und Ergänzungsfläche Feuerwehr (BP1.1 bis BP3.4) im straßennahen Bereich Beurteilungspegel bis 62 dB(A) am Tag und bis 53 dB(A) in der Nacht.

Der **Schienenverkehr** verursacht an der nördlichen Grenze zum Plangebiet an den dort vorhandenen Wohnnutzungen (IO9 bis IO11) Beurteilungspegel bis 62 dB(A) am Tag und bis 63 dB(A) in der Nacht. Im nördlichen Teil des Plangebietes erreicht der Schienenverkehrslärm an der nördlichen Baugrenze der Baufläche SO1 (BP1.6) Beurteilungspegel bis 55 dB(A) am Tag und in der Nacht.

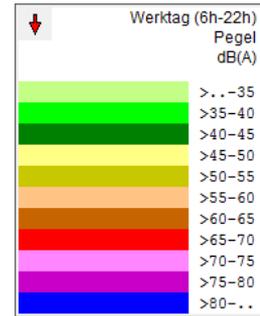


Abbildung 7-1:
 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen
 Straßen- und Schienenverkehr
 Prognose 2025
 Beurteilungszeitraum Tag
 Berechnungshöhe: 4 m über dem Boden

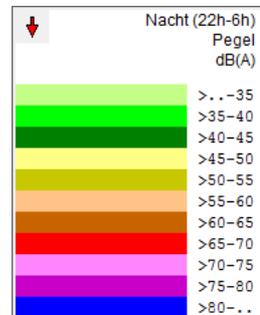
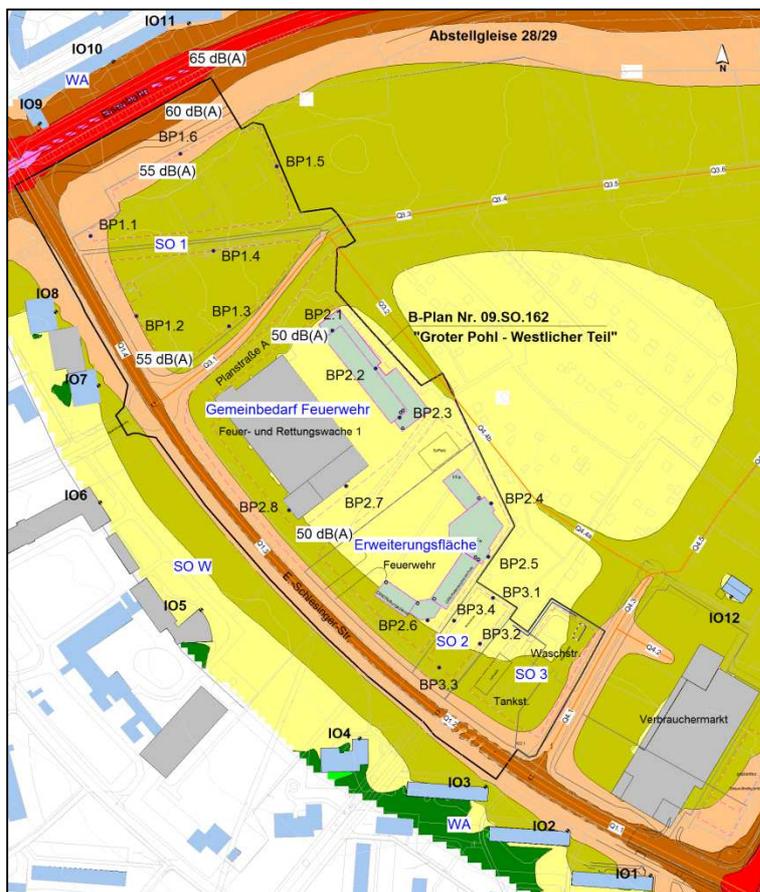


Abbildung 7-2:
 Gesamt-Verkehrslärmimmissionen
 Straßen- und Schienenverkehr
 Prognose 2025
 Beurteilungszeitraum Nacht
 Berechnungshöhe: 4 m über dem Boden



7.2 Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Die Abbildungen 7-3 und 7-4 zeigen die auf das Plangebiet und die Nachbarschaft einwirkenden Gewerbelärmimmissionen. In der Tabelle 7-2 (s. Anhang) sind die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten/Berechnungspunkten detailliert aufgeführt.

Die maßgebenden Immissionsorte, an denen die Orientierungswerte am ehesten erreicht bzw. am höchsten überschritten werden, sind die Wohngebäude IO2 bis IO4 in der E.-Schlesinger-Straße. Für die gewerblichen Geräuschimmissionen wurden an den Immissionsorten IO12 bis IO4 Beurteilungspegel bis 59 dB(A) am Tag und bis 41 dB(A) in der Nacht bestimmt. Die schalltechnischen Orientierungswerte für Wohngebiete werden damit um bis zu 4 dB(A) am Tag und um bis zu 1 dB(A) in der Nacht überschritten.

Am Tag entstehen die pegelbestimmenden Immissionen durch die Tankstelle, den Verbrauchermarkt und die Waschstraße. In der Nacht sind die Immissionen der Feuer- und Rettungswache (Bestand und der Ergänzungsfläche) pegelbestimmend.

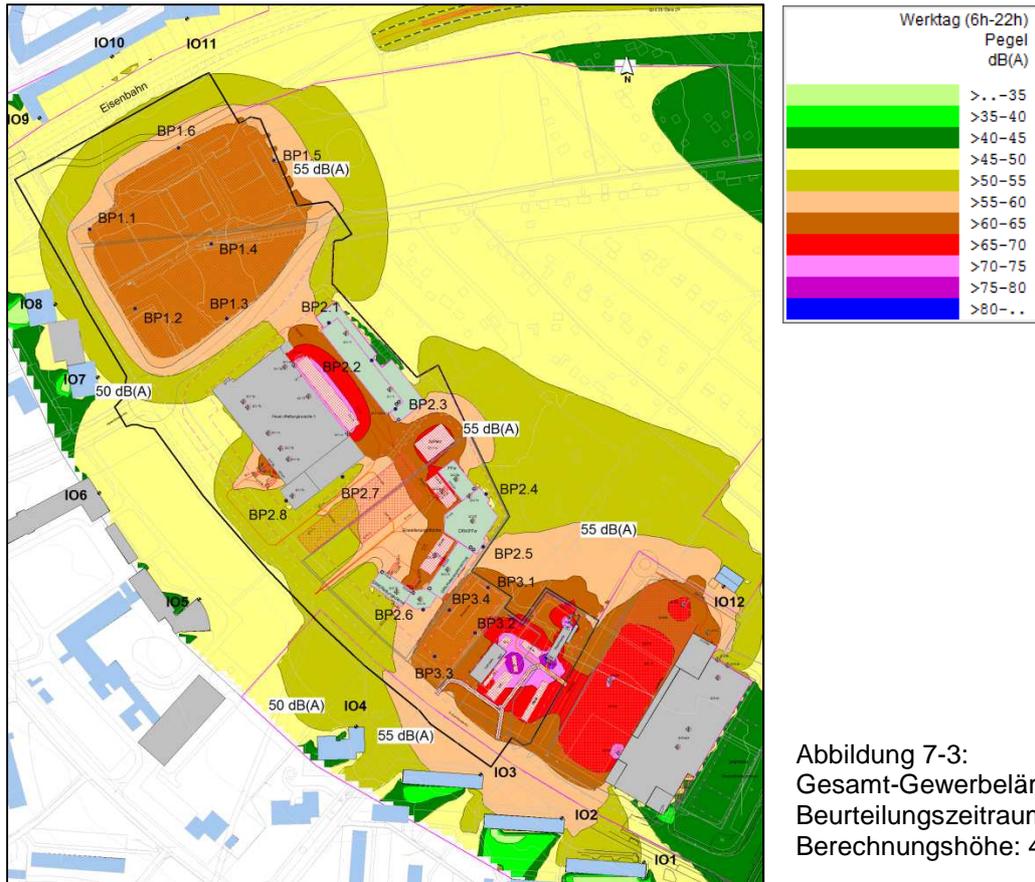


Abbildung 7-3:
 Gesamt-Gewerbelärmimmissionen
 Beurteilungszeitraum Tag
 Berechnungshöhe: 4 m über dem Boden

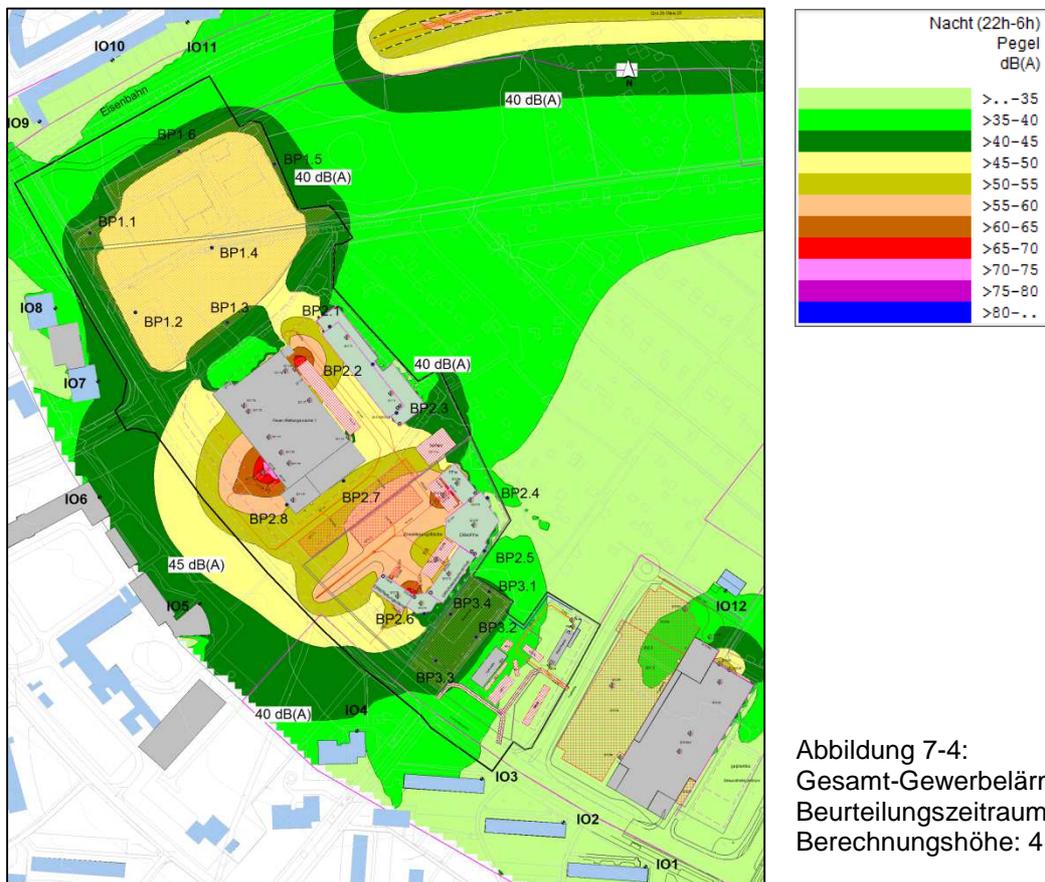


Abbildung 7-4:
 Gesamt-Gewerbelärmimmissionen
 Beurteilungszeitraum Nacht
 Berechnungshöhe: 4 m über dem Boden



7.3 Spitzenpegelbetrachtung

Beim Betrieb der Feuer- und Rettungswache entstehen an den maßgebenden Immissionsorten die in der Tabelle 7-3 aufgeführten Spitzenschalldruckpegel:

Tabelle 7-3: Spitzenpegel an den maßgebenden Immissionsorten

maßgeb. Immissionsort	Emissions- quelle	Spitzen- Schalleistungspegel $L_{w,Sp}$ dB(A)	Tagzeitraum			Nachtzeitraum	
			Spitzenpegel $L_{p,Sp}$ dB(A)	Richtwert IRW_{Sp} dB(A)	Differenz $L_{p,Sp} - IRW_{Sp}$ dB(A)	Richtwert IRW_{Sp} dB(A)	Differenz $L_{p,Sp} - IRW_{Sp}$ dB(A)
IO4/6.OG	beschleunigte Lkw -Abfahrt	108	58	85	-27	60	-2
IO5/1.OG	Ausfahrt Feuerwehr Erw.-Gelände		58	90	-32	70	-12
IO6/1.OG	Sondersignal der Einsatzfahrzeuge vor Kreisverkehr Einsteinstr. BP1.2 (SO1)	136	89	90	-1	70	19
IO7/4.OG			91	90	1	70	21
BP1.2 (SO1)			86	90	-4	70	16
IO3/4.OG	Sondersignal der Einsatzfahrzeuge vor Einmündung R.-Diesel-Str. BP3.3 (SO2)	136	89	85	4	60	29
IO4/3.OG			93	85	8	60	33
BP3.3 (SO2)			99	90	9	70	29
$L_{w,Sp}$	Spitzenschalleistungspegel bei kurzzeitigen Geräuschspitzen						
$L_{p,Sp}$	Spitzenschalldruckpegel am Immissionsort						
IRW_{Sp}	Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen						

Bei den auf dem Betriebsgrundstück der Feuer- und Rettungswache auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (beschleunigte Lkw-Abfahrten) entstehen an den maßgebenden Immissionsorten IO4 und IO5 Spitzenschalldruckpegel, die unterhalb der Spitzenpegelrichtwerte liegen.

Die Emissionen bei der Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge mit Sondersignal stellen einen Sonderfall dar. Der Einsatz der Sondersignale erfolgt im Bereich öffentlicher Verkehrswege vor der Einmündung der E.-Schlesinger-Str. bzw. der R.-Diesel-Straße. Da diese Schallereignisse nicht auf dem Betriebsgrundstück sondern im Bereich öffentlicher Verkehrswege eingesetzt werden, sind sie im Sinne der TA-Lärm nicht den Anlagengeräuschen zuzurechnen.

Gegenüber der vorhandenen Feuer- und Rettungswache 1 (Bestand) wird sich mit der geplanten Erweiterung gemäß Nutzungskonzept [25] die Häufigkeit der Einsatzfahrzeuge mit Sondersignal erhöhen. Mit dem geplanten Gerätehaus der FF S-M erhöht sich die Einsatzfahrten der Feuerwache um ca. 1 Einsatz/Tag. Mit der Ansiedlung der Rettungswache 18 des DRK wird sich die Anzahl der Einsatzfahrten der RTW voraussichtlich von 12 auf ca. 22 Einsätze/Tag erhöhen.

8. Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm

Für innerstädtische Immissionsbereiche, in denen die Orientierungswerte häufig 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 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 [21] 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 nachfolgenden Abbildung 8-1 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel und die korrespondierenden Lärmpegelbereiche dargestellt.

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 im Regelfall der Beurteilungspegel Tag um ca. 10 dB(A) über dem Beurteilungspegel Nacht liegt. Ist der Pegelabstand zwischen den Beurteilungspegeln jedoch geringer, z.B. bei gleichzeitigem Einwirken von Schienen- und/oder Gewerbelärm, kann der angestrebte Innenraumpegel Nacht nicht mehr sichergestellt werden. Für in der Nacht genutzte Aufenthaltsräume wie Schlaf- und Kinderzimmer wird in diesen Fällen empfohlen, den Lärmpegelbereich um mindestens eine Stufe anzuheben.

Innerhalb des Plangebietes entstehen an der nördlichen Grenze der Baufläche SO1 (BP1.6) Verkehrslärmimmissionen, die aufgrund des Schienenverkehrs in der Nacht nahezu in gleicher Höhe liegen wie am Tag.

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 Beherbergungsräumen, 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					

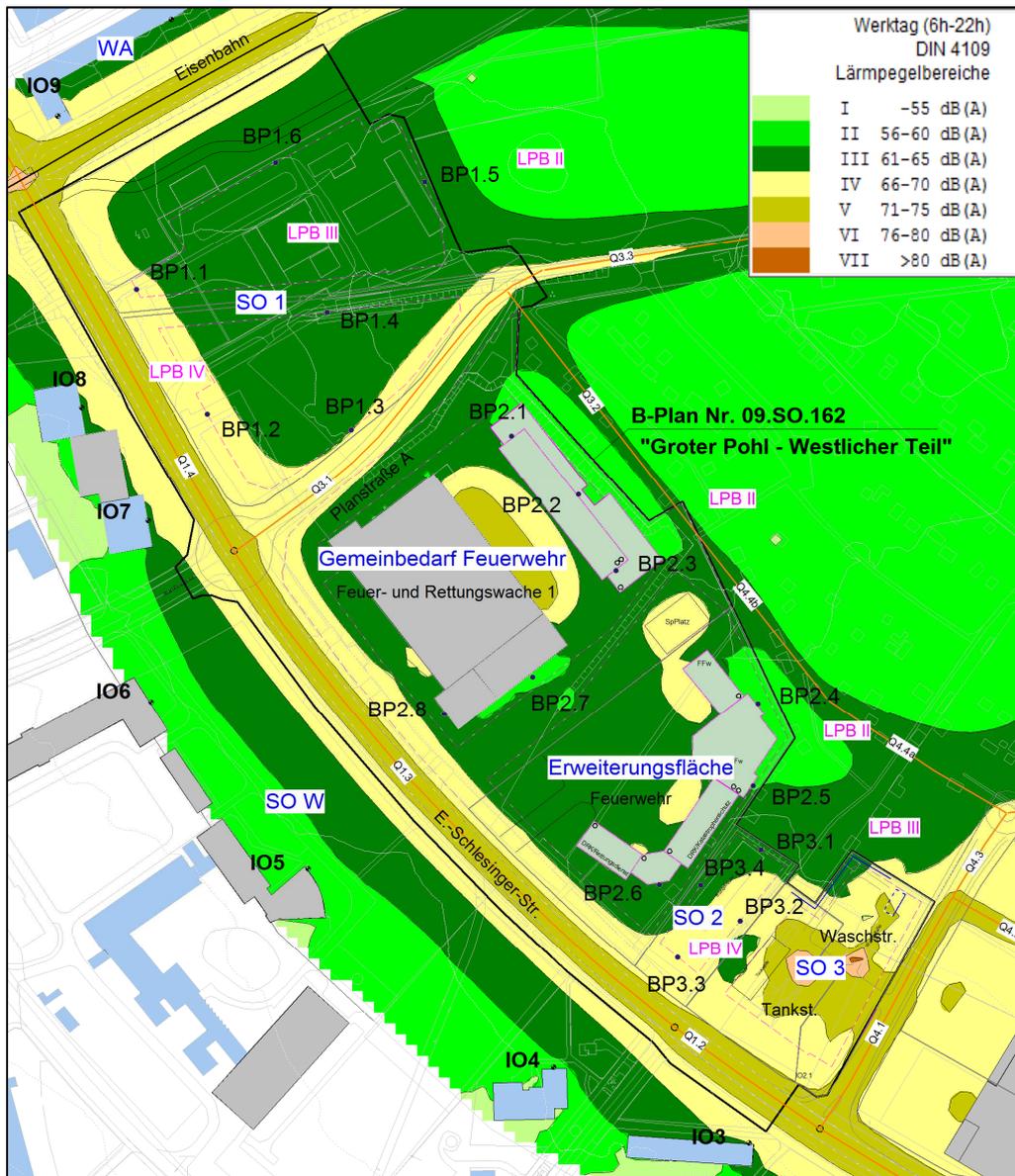


Abbildung 8-1: Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
Berechnungshöhe: 4 m über dem Boden

9. Ergebnisdiskussion

Durch den Betrieb der auf der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr geplanten Einrichtungen entstehen an den Immissionsorten IO1 bis IO12 Geräuschimmissionen, die am Tag unterhalb der Orientierungswerte liegen, aber den Nachrichtwert am Immissionsort IO4 noch um bis zu 1 dB(A) überschreiten.

Bei der Anordnung der geplanten Gebäude und Fahrwege wurden im Prognosemodell bereits schalltechnische Aspekte berücksichtigt. Die direkte Ausfahrt der RTW der Rettungswache 18 (DRK) auf die E.-Schlesinger-Straße ist aus Sicht des Betreibers unumgänglich. Für die zurückkehrenden RTW wurden die Tore für die Einfahrt in die Fahrzeughalle auf der straßenabgewandten Seite des Gebäudes angeordnet.

Für die KTW wurden die Tore für Ausfahrt und Einfahrt ausschließlich auf der straßenabgewandten Seite der Fahrzeughalle angeordnet. Die Fahrzeughalle vermindert somit die Schallausbreitung in südlicher Richtung (IO2).



Das Gerätehaus der FF S-M und das Funktionsgebäude FF/DRK wurden an der nordöstlichen Baugrenze der Erweiterungsfläche angeordnet. Hierdurch reduziert sich die Schallausbreitung in nordöstlicher Richtung.

Prinzipiell wäre für den Bereich des Immissionsortes IO2 eine höhere Pegelminderung möglich. Unter der Maßgabe, dass an der südlichen Baugrenze ein Gebäuderiegel mit einer Höhe von > 9 m angeordnet und die Ein-/Ausfahrt der Erweiterungsfläche an die westliche Grenze der Baufläche verlagert wird, wird am Immissionsort IO2 eine zusätzliche Pegelreduzierung um ca. 1 dB(A) erreicht.

10. Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des B-Planes Nr. 09.SO.162 „Groter Pohl - westlicher Teil“ waren auf Grundlage des aktualisierten Planentwurfs und des Nutzungskonzeptes für die zukünftigen Feuerwehrgebäude am Standort E.-Schlesinger Straße 24 bzw. Standort Ersatzneubau Gerätehaus FF S-M/Katschutzeinheit des Sanitäts- und Betreuungszuges und der Rettungswache 18 (DRK) die auf das Plangebiet und die Nachbarschaft einwirkenden Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen zu bestimmen.

Verkehrslärmimmissionen

Auf Grundlage der Straßenverkehrsdaten der Hansestadt Rostock, der „Verkehrsuntersuchung für das Strukturkonzept Südwestliche Bahnhofsvorstadt“ und den Schienenverkehrsdaten der DB AG wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen Prognose 2025 ermittelt (s. Abbildungen 7-1 u. 7-2 und Tab. 7-1 im Anhang).

Innerhalb des Plangebietes entstehen im Bereich der zur E.-Schlesinger-Str. gelegenen Baugrenzen Verkehrslärmimmissionen, für die Beurteilungspegel bis 62 dB(A) am Tag und bis 56 dB(A) in der Nacht bestimmt wurden.

Im nördlichen Teil des Plangebietes trägt der Schienenverkehr maßgeblich zum Gesamtverkehrslärm bei. Die Beurteilungspegel für den Schienenverkehrslärm erreichen dort Werte von bis zu 55 dB(A) am Tag und in der Nacht.

Gewerbelärmimmissionen

Für die im Plangebiet und in dessen Umfeld vorhandenen gewerblichen Nutzungen (Tankstelle, Waschstraße, Verbrauchermarkt) wurden die Geräuschemissionen auf Grundlage der übergebenen Unterlagen bestimmt. Zusätzlich wurde die zukünftige Nutzung der Abstellgleise 28 und 29 an der Nordseite des Plangebietes berücksichtigt. Für die Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr (Bestand + Ergänzungsfläche) wurden die Geräuschemissionen auf Grundlage der aktuellen Planungen bestimmt.

Für die freien Bauflächen SO1 und SO2 des Plangebietes erfolgte unter Berücksichtigung der vorhandenen und geplanten Nutzungen die Kontingentierung der zulässigen Emissionen (s. Pkt. 6.3; Tab. 6-54).

Für die an den maßgebenden Immissionsorten IO1 bis IO12 einwirkenden Gesamt-Gewerbelärmimmissionen wurden Beurteilungspegel bestimmt, die am Tag und in der Nacht teilweise über den Orientierungswerten liegen.

Im Bereich der Wohngebäude in der E.-Schlesinger-Str. (IO2 und IO3) entstehen am Tag Gewerbelärmimmissionen, die den Orientierungswert Tag um bis zu 4 dB(A) überschreiten. Die pegelbestimmenden Immissionsanteile entstehen durch den Betrieb des benachbarten Verbrauchermarktes.



Im Nachtzeitraum wird am Wohngebäude IO4 der Orientierungswert Nacht noch um bis zu 1 dB(A) überschritten. Im Nachtzeitraum sind die Geräuschimmissionen der Feuer- und Rettungswache (Bestand und Ergänzungsfläche) pegelbestimmend. Bei der Gestaltung der geplanten Einrichtungen wurden weitestgehend schallmindernde Maßnahmen berücksichtigt.

Empfehlungen für den Schallimmissionsschutz im B-Plangebiet:

Innerhalb der Bauflächen des Plangebietes sind Betriebe und gewerbliche Einrichtungen zulässig, deren mittlere Schallabstrahlung (einschließlich Fahrverkehr auf dem Anlagengrundstück) pro Quadratmeter Grundstücksfläche die im B-Plan festgesetzten Emissionskontingente nicht überschreiten. Die Einhaltung der zulässigen Schallemissionen ist im Genehmigungsverfahren nachzuweisen. Folgende Emissionskontingente dürfen nicht überschritten werden:

Baufläche SO _{FE} 1	58 dB(A)/m ² tags	42 dB(A)/m ² nachts
Baufläche SO _{FE} 2	60 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
Baufläche SO _T 3	64 dB(A)/m ² tags	40 dB(A)/m ² nachts
Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr (Bestand)	51 dB(A)/m ² tags	47 dB(A)/m ² nachts
Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr (Erweiterungsfläche)	60 dB(A)/m ² tags	49 dB(A)/m ² nachts

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

Für die geplanten Einrichtungen auf der Gemeinbedarfsfläche Feuerwehr werden folgende Maßnahmen empfohlen:

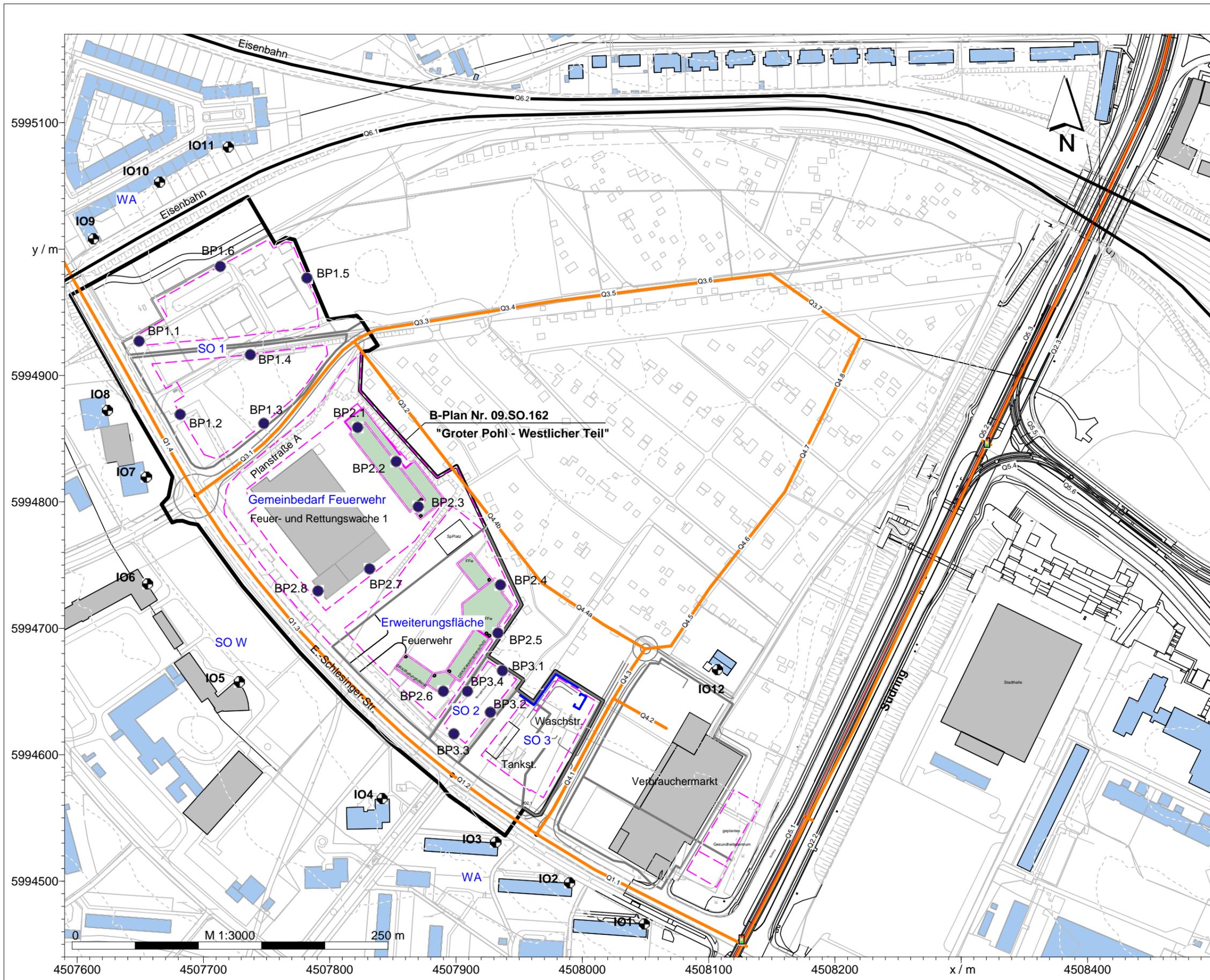
Zur Begrenzung der beim Betrieb der geplanten Feuer- und Rettungswache im Bereich der Wohnbebauung E.-Schlesinger-Str. einwirkenden Geräuschimmissionen wird an der südöstlichen Grenze der Erweiterungsfläche ein geschlossener Gebäuderiegel empfohlen. Die darin integrierte Fahrzeughalle der Rettungswache 18 (DRK) sollte nur für die Ausfahrt der RTW eine direkte Ausfahrt zur E.-Schlesinger-Str. erhalten. Die Einfahrt in die Fahrzeughalle sollte über Tore erfolgen, die auf der straßenabgewandten Seite des Gebäudes angeordnet sind. Für die KTW sollten die Ein- und Ausfahrttüre ausschließlich auf der straßenabgewandten Seite der Fahrzeughalle angeordnet werden.

Die Anordnung der Fahrzeughallen/Gebäude als geschlossener Riegel entlang der Grundstücksgrenzen vermindert die Schallausbreitung auf die Nachbarschaft.

Durch organisatorische Maßnahmen, z.B. Verkehrsregelung durch Lichtsignalanlagen, ist die Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge so zu regeln, dass die Sondersignale der Einsatzfahrzeuge möglichst wenig eingesetzt werden müssen.



Anhang

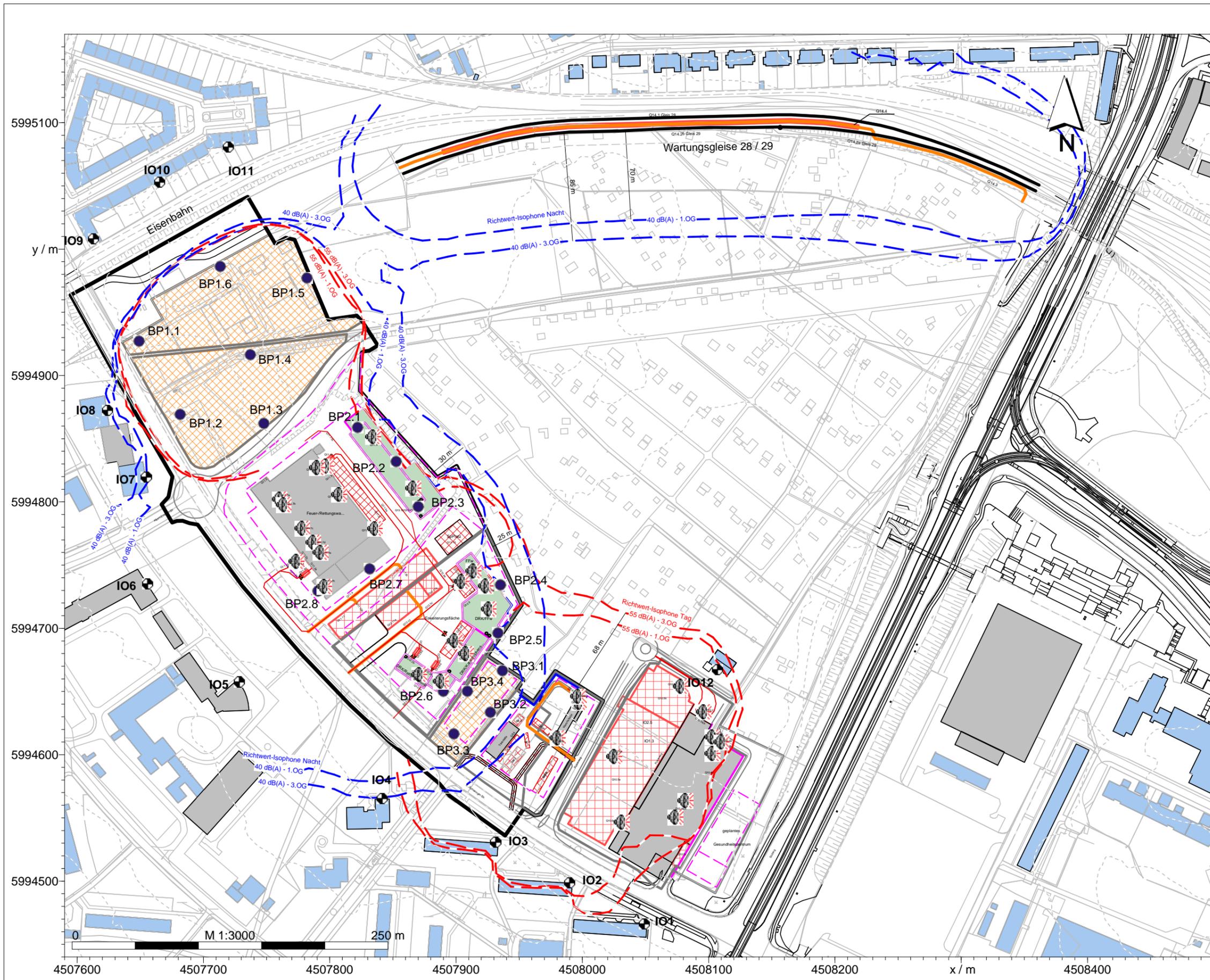


- Legende
- Untersuchungsgebiet
 - Verkehrswege
 - Baugrenzen
 - Bauflächen
 - Höhenlinie
 - Immissionspunkt
 - Berechnungspunkt
 - Wandelement
 - Gebäude Wohnen
 - Gebäude Gewerbe
 - Gebäude Plan
 - Verkehrsampel
 - Straße /RLS-90
 - Linien-SQ /ISO 9613
 - ErsQu_Schiene (LIQi)

Schallimmissionsprognose
 GP1146/16
 Ermittlung und Beurteilung der
 Geräuschimmissionen
 innerhalb des
 Geltungsbereiches vom B-
 Plan Nr. 09.SO.162
 "Sondergebiet Groter Pohl -
 westlicher Teil" der Hansestadt
 Rostock nach Aktualisierung
 der Planung zur Erweiterung
 der Feuerwehr

Abbildung 6-1:
 Berechnungsmodell
 Verkehrslärm mit
 Kennzeichnung der Lage
 der Emissionsquellen und
 der maßgeblichen
 Immissionsorte

Kohlen & Wendland
 Applikationszentrum Akustik
 Ingenieurbüro für Schallschutz
 und Lärmbekämpfung



- Legende
- Untersuchungsgebiet
 - Verkehrswege
 - Baugrenzen
 - Bauflächen
 - Höhenlinie
 - Immissionspunkt
 - Berechnungspunkt
 - Wandelement
 - Gebäude Wohnen
 - Gebäude Gewerbe
 - Gebäude Plan
 - Verkehrsampel
 - Straße /RLS-90
 - Linien-SQ /ISO 9613
 - ErsQu_Schiene (LIQi)
 - Richtwert-Isophone Tag
 - Richtwert-Isophone Nacht

Schallimmissionsprognose
 GP1146/16
 Ermittlung und Beurteilung der
 Geräuschimmissionen
 innerhalb des
 Geltungsbereiches vom B-
 Plan Nr. 09.SO.162
 "Sondergebiet Groter Pohl -
 westlicher Teil" der Hansestadt
 Rostock nach Aktualisierung
 der Planung zur Erweiterung
 der Feuerwehr

Abbildung 6-2:
 Berechnungsmodell
 Gewerbelärm mit
 Kennzeichnung der Lage
 der Emissionsquellen und
 der maßgeblichen
 Immissionsorte sowie
 Darstellung der Richtwert-
 Isophonen für
 Wohnnutzung in Höhe des
 1.OG und 3.OG

Tabelle 7-1: Beurteilungspegel für die Verkehrslärmimmissionen Prognose 2025

Berechnungspunkte/ Immissionsorte	schalltechn. Orientierungs- werte	Beurteilungszeitraum Tag										Beurteilungszeitraum Nacht																			
		Straßenverkehrslärm 2025					Schienenverkehrslärm 2025					Gesamt-Verkehrslärm 2025					Straßenverkehrslärm 2025					Schienenverkehrslärm 2025					Gesamt-Verkehrslärm 2025				
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Straßen Bestand	Planstraßen A, B + Strukturkonzept	Gesamt- Straßenverkehr	Straßenbahn- verkehr	Eisenbahn- verkehr	Gesamt- Schienenverkehr	Straßen- und Schienenverkehr	Differenz (gerundet)	Straßen Bestand	Planstraßen A, B Strukturkonzept	Gesamt- Straßenverkehr	Straßenbahn- verkehr	Eisenbahn- verkehr	Gesamt- Schienenverkehr	Straßen- und Schienenverkehr	Differenz (gerundet)	Straßen Bestand	Planstraßen A, B Strukturkonzept	Gesamt- Straßenverkehr	Straßenbahn- verkehr	Eisenbahn- verkehr	Gesamt- Schienenverkehr	Straßen- und Schienenverkehr	Differenz (gerundet)				
				L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	Lr - ORW dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	Lr - ORW dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	L _r dB(A)	Lr - ORW dB(A)			
IO1 Wohnhaus E.-Schlesinger-Str. 1 WA	1.OG	55	45	63,7	41,5	63,7	50,1	42,4	50,8	63,9	9	55,1	33,0	55,1	44,0	41,0	45,8	55,6	11	55,1	33,0	55,1	44,0	41,0	45,8	55,6	11				
	2.OG			64,0	42,5	64,1	50,7	42,8	51,4	64,3	9	55,4	34,0	55,4	44,5	41,4	46,2	55,9	11	55,4	34,0	55,4	44,5	41,4	46,2	55,9	11				
	3.OG			64,1	43,5	64,1	51,3	42,8	51,8	64,3	9	55,5	35,0	55,5	45,1	41,5	46,7	56,0	11	55,5	35,0	55,5	45,1	41,5	46,7	56,0	11				
	4.OG			64,0	44,3	64,1	51,9	42,9	52,5	64,4	9	55,4	35,8	55,4	45,7	41,5	47,1	56,0	11	55,4	35,8	55,4	45,7	41,5	47,1	56,0	11				
IO2 Wohnhaus E.-Schlesinger-Str. 5 WA	1.OG	55	45	62,7	48,9	62,9	45,5	43,6	47,6	63,0	8	54,1	40,4	54,3	39,4	42,1	44,0	54,7	10	54,1	40,4	54,3	39,4	42,1	44,0	54,7	10				
	2.OG			63,0	49,7	63,2	45,9	43,7	48,0	63,3	8	54,3	41,2	54,5	39,9	42,2	44,2	54,9	10	54,3	41,2	54,5	39,9	42,2	44,2	54,9	10				
	3.OG			62,9	50,4	63,1	45,9	43,4	47,8	63,2	8	54,2	41,9	54,5	39,8	42,0	44,1	54,9	10	54,2	41,9	54,5	39,8	42,0	44,1	54,9	10				
	4.OG			62,7	50,8	63,0	46,6	43,4	48,3	63,1	8	54,1	42,4	54,4	40,5	42,0	44,3	54,8	10	54,1	42,4	54,4	40,5	42,0	44,3	54,8	10				
IO3 Wohnhaus E.-Schlesinger-Str. 9 WA	1.OG	55	45	61,0	50,5	61,4	43,1	44,1	46,6	61,5	7	52,3	42,1	52,7	37,1	42,8	43,8	53,2	8	52,3	42,1	52,7	37,1	42,8	43,8	53,2	8				
	2.OG			61,5	51,5	61,9	43,5	44,1	46,8	62,0	7	52,8	43,1	53,2	37,5	42,8	43,9	53,7	9	52,8	43,1	53,2	37,5	42,8	43,9	53,7	9				
	3.OG			61,6	52,1	62,0	43,6	43,4	46,5	62,1	7	52,9	43,7	53,4	37,6	42,2	43,5	53,8	9	52,9	43,7	53,4	37,6	42,2	43,5	53,8	9				
	4.OG			61,5	52,3	62,0	43,7	43,6	46,7	62,1	7	52,8	43,9	53,3	37,7	42,3	43,6	53,7	9	52,8	43,9	53,3	37,7	42,3	43,6	53,7	9				
IO4 Wohnhaus E.-Schlesinger-Str. 9 WA	1.OG	55	45	53,6	42,6	54,0	38,5	43,7	44,9	54,5	0	44,9	33,9	45,2	32,8	42,6	43,0	47,2	2	44,9	33,9	45,2	32,8	42,6	43,0	47,2	2				
	2.OG			55,1	42,9	55,3	38,7	43,6	44,8	55,7	1	46,3	34,6	46,6	33,0	42,5	43,0	48,2	3	46,3	34,6	46,6	33,0	42,5	43,0	48,2	3				
	3.OG			55,9	43,1	56,1	38,6	43,4	44,7	56,4	1	47,1	34,4	47,4	32,9	42,5	42,9	48,7	4	47,1	34,4	47,4	32,9	42,5	42,9	48,7	4				
	4.OG			56,5	43,0	56,7	38,7	43,5	44,7	57,0	2	47,8	34,4	48,0	33,0	42,5	43,0	49,2	4	47,8	34,4	48,0	33,0	42,5	43,0	49,2	4				
	5.OG			56,8	43,2	57,0	38,8	43,5	44,8	57,3	2	48,0	34,6	48,2	33,1	42,5	43,0	49,3	4	48,0	34,6	48,2	33,1	42,5	43,0	49,3	4				
	6.OG			56,9	43,5	57,1	39,0	43,5	44,8	57,3	2	48,1	34,9	48,3	33,3	42,4	42,9	49,4	4	48,1	34,9	48,3	33,3	42,4	42,9	49,4	4				
IO5 Uni; Hörsaal SO Wiss.	1.OG	65	55	53,6	40,7	53,8	39,3	43,8	45,1	54,3	-11	44,8	31,8	45,0	33,5	43,1	43,6	47,4	-8	44,8	31,8	45,0	33,5	43,1	43,6	47,4	-8				
	2.OG			54,2	40,9	54,4	39,6	43,8	45,2	54,9	-10	45,4	32,0	45,6	33,7	43,1	43,5	47,7	-7	45,4	32,0	45,6	33,7	43,1	43,5	47,7	-7				
IO6 Uni; Unterricht A.-Einstein-Str. 2 SO Wiss.	1.OG	65	55	52,5	41,9	52,8	37,8	43,8	44,8	53,4	-12	43,7	32,6	44,1	31,9	42,7	43,0	46,6	-8	43,7	32,6	44,1	31,9	42,7	43,0	46,6	-8				
	2.OG			53,0	42,2	53,4	38,2	43,8	44,9	54,0	-11	44,3	33,0	44,6	32,3	42,7	43,1	46,9	-8	44,3	33,0	44,6	32,3	42,7	43,1	46,9	-8				
	3.OG			53,6	42,5	53,9	38,4	43,8	44,9	54,4	-11	44,8	33,2	45,1	32,6	42,7	43,1	47,2	-8	44,8	33,2	45,1	32,6	42,7	43,1	47,2	-8				
IO7 Uni; Wohnheim E.-Schlesinger-Str. 19 SO Wiss.	1.OG	65	55	60,3	46,8	60,5	38,2	46,4	47,0	60,7	-4	51,6	37,4	51,8	32,3	45,7	45,9	52,8	-2	51,6	37,4	51,8	32,3	45,7	45,9	52,8	-2				
	2.OG			60,4	47,6	60,6	38,2	45,9	46,6	60,8	-4	51,7	38,1	51,9	32,4	45,4	45,6	52,8	-2	51,7	38,1	51,9	32,4	45,4	45,6	52,8	-2				
	3.OG			60,3	47,9	60,6	38,3	46,0	46,6	60,8	-4	51,7	38,5	51,9	32,5	45,5	45,7	52,8	-2	51,7	38,5	51,9	32,5	45,5	45,7	52,8	-2				
	4.OG			60,2	48,1	60,5	38,4	46,1	46,8	60,7	-4	51,5	38,7	51,7	32,5	45,7	45,9	52,7	-2	51,5	38,7	51,7	32,5	45,7	45,9	52,7	-2				
	5.OG			60,0	48,1	60,3	38,4	46,3	47,0	60,5	-5	51,3	38,7	51,5	32,6	45,9	46,1	52,6	-2	51,3	38,7	51,5	32,6	45,9	46,1	52,6	-2				
	6.OG			59,7	48,0	60,0	38,5	46,3	46,9	60,2	-5	51,1	38,6	51,3	32,6	46,0	46,2	52,5	-3	51,1	38,6	51,3	32,6	46,0	46,2	52,5	-3				
	7.OG			59,5	47,9	59,8	38,5	46,4	47,1	60,0	-5	50,8	38,5	51,1	32,7	46,2	46,4	52,4	-3	50,8	38,5	51,1	32,7	46,2	46,4	52,4	-3				
	8.OG			59,2	47,9	59,5	38,6	46,6	47,2	59,7	-5	50,6	38,4	50,8	32,7	46,4	46,5	52,2	-3	50,6	38,4	50,8	32,7	46,4	46,5	52,2	-3				
	9.OG			59,0	47,8	59,3	38,5	46,8	47,4	59,6	-5	50,3	38,3	50,6	32,7	46,6	46,8	52,1	-3	50,3	38,3	50,6	32,7	46,6	46,8	52,1	-3				
	10.OG			58,7	47,7	59,0	38,4	47,1	47,6	59,3	-6	50,0	38,3	50,3	32,5	46,9	47,0	52,0	-3	50,0	38,3	50,3	32,5	46,9	47,0	52,0	-3				
IO8 Uni; Wohnheim E.-Schlesinger-Str. 20 SO Wiss.	1.OG	65	55	60,2	42,7	60,3	37,4	48,0	48,4	60,6	-4	51,5	33,3	51,6	31,5	48,2	48,3	53,3	-2	51,5	33,3	51,6	31,5	48,2	48,3	53,3	-2				
	2.OG			60,4	43,1	60,4	37,5	48,2	48,6	60,7	-4	51,7	33,7	51,8	31,6	48,5	48,6	53,5	-2	51,7	33,7	51,8	31,6	48,5	48,6	53,5	-2				
	3.OG			60,3	43,4	60,4	37,6	48,3	48,7	60,7	-4	51,7	34,0	51,8	31,7	48,6	48,7	53,5	-1	51,7	34,0	51,8	31,7	48,6	48,7	53,5	-1				
	4.OG			60,2	43,8	60,3	37,7	48,6	48,9	60,6	-4	51,6	34,4	51,7	31,8	48,9	49,0	53,6	-1	51,6	34,4	51,7	31,8	48,9	49,0	53,6	-1				
	5.OG			60,1	44,1	60,2	37,7	48,9	49,2	60,5	-4	51,4	34,7	51,5	31,8	49,2	49,3	53,5	-1	51,4	34,7	51,5	31,8	49,2	49,3	53,5	-1				
	6.OG			59,9	44,4	60,0	37,7	49,2	49,5	60,4	-5	51,2	35,0	51,3	31,9	49,6	49,7	53,6	-1	51,2	35,0	51,3	31,9	49,6	49,7	53,6	-1				
	7.OG			59,7	44,7	59,8	37,8	49,5	49,8	60,2	-5	51,0	35,3	51,1	31,9	50,0	50,0	53,6	-1	51,0	35,3	51,1	31,9	50,0	50,0	53,6	-1				
	8.OG			59,4	44,9	59,6	37,8	49,8	50,1	60,1	-5	50,8	35,5	50,9	31,9	50,3	50,3	53,6	-1	50,8	35,5	50,9	31,9	50,3	50,3	53,6	-1				
	9.OG			59,2	45,0	59,4	37,8	50,2	50,5	59,9	-5	50,6	35,6	50,7	31,9	50,7	50,8	53,8	-1	50,6	35,6	50,7	31,9	50,7	50,8	53,8	-1				
	10.OG			59,0	45,0	59,2	37,8	50,5	50,7	59,8	-5	50,3	35,6	50,5	31,9	51,0	51,1	53,8	-1	50,3	35,6	50,5	31,9	51,0	51,1	53,8	-1				
IO9 Wohnhaus Engelstr. 17 WA	1.OG	55	45	57,2	38,6	57,2	36,2	62,4	62,4	63,5	9	48,5	29,3	48,6	30,3	63,4	63,4	63,5	19	48,5	29,3										

Tabelle A: Immissionsanteile der 20 lautesten Gewerbelärmquellen am Immissionsort IO 2/4.OG
(sortiert nach der Höhe der Immissionsanteile Tag und Nacht)

IPkt279 » IO2/OG4		Modell_Gewerbe		Einstellung: optimierte Berechnung			
		x = 4508049,29 m y = 5994466,32 m z = 11,9 m					
Tag (werktags) (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
Element	Bezeichnung	L r,i	L r	Element	Bezeichnung	L r,i	L r
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
PRKL053 »	Q10.5a PPl.1 nah	55,0	55,0	EZQi020 »	Q10.4c Verflüssiger	26,7	26,7
EZQi015 »	Q10.6a EWSB 1	51,2	56,5	LIQi009 »	Q12.3c FW FF Fw	24,9	28,9
FLQi060 »	Q9.2 Tor Ausfahrt	49,3	57,3	STRb608 »	Q12.12 ZF P FF/DRK	22,5	29,8
FLQi050 »	Q8.7 Kraftstoffanl	48,3	57,8	PRKL045 »	Q11.11 P 1 BF	21,1	30,4
EZQi023 »	Q10.6b EWSB 2	41,5	57,9	LIQi017 »	Q14.1 Gleis 28	20,7	30,8
FLQi041 »	Q8.1 Zapfsäulen	41,5	58,0	LIQi018 »	Q14.2a Gleis 29	20,7	31,2
FLQi072 »	Q9.4b Luftstation	41,5	58,1	LIQi005 »	Q11.3b FW BF FF	20,4	31,6
FLQi088 »	BF SO2	40,2	58,1	EZQi062 »	Q11.4 BF Lkw Abstell	20,0	31,9
FLQi045 »	Q8.4 SB-Waschbox	40,2	58,2	EZQi060 »	Q12.7e Luf DRK	18,7	32,1
FLQi042 »	Q8.2 Bereich Parken	40,2	58,3	FLQi088 »	BF SO2	18,3	32,2
FLQi056 »	Q8.3 Luftstation	39,5	58,3	PRKL063 »	Q11.4b int.Verkehr PP	17,7	32,4
FLQi049 »	Q8.6 Servicehalle	38,4	58,4	STRb607 »	Q11.12 ZF P BF	17,0	32,5
FLQi071 »	Q8.5 Ein-/Ausfahrt	37,7	58,4	FLQi093 »	Q11.2b BF FhzH FW	16,4	32,6
FLQi062 »	Q11.8 Ausbildung BF	36,8	58,5	EZQi058 »	Q12.7f Luf LZ	16,4	32,7
PRKL055 »	Q10.5b PPl. fern	36,5	58,5	FLQi096 »	Q12.2c FhzH. FF	16,1	32,8
EZQi018 »	Q10.4a Kaltwassersat	36,3	58,5	LIQi007 »	Q12.3a FW DRK RTW	16,0	32,9
EZQi024 »	Q10.6c EWSB 3	35,9	58,5	PRKL085 »	Q12.11b FF	15,8	33,0
EZQi019 »	Q10.4b Lüftungsgerät	34,9	58,5	LIQi006 »	Q12.3a FW DRK RTW	15,6	33,1
FLQi043 »	Q9.4 Münzstaubsauger	34,2	58,6	LIQi008 »	Q12.3b FW DRK KTW	15,5	33,1
FLQi083 »	SO1b	31,8	58,6	STRb575 »	Q11.12 ZF P BF	15,4	33,2
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)	
		IRW	Ges-Peg.			IRW	Ges-Peg.
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
Summe		55	58,6	Summe		40	33,6

Tabelle B: Immissionsanteile der 20 lautesten Gewerbelärmquellen am Immissionsort IO 3/4.OG
(sortiert nach der Höhe der Immissionsanteile)

IPkt290 » IO3/OG4		Modell_Gewerbe		Einstellung: optimierte Berechnung			
		x = 4507931,40 m y = 5994530,67 m z = 11,9 m					
Tag (werktags) (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
Element	Bezeichnung	L r,i	L r	Element	Bezeichnung	L r,i	L r
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
PRKL053 »	Q10.5a PPl.1 nah	52,3	52,3	LIQi009 »	Q12.3c FW FF Fw	27,9	27,9
FLQi050 »	Q8.7 Kraftstoffanl	52,3	55,3	EZQi062 »	Q11.4 BF Lkw Abstell	26,1	30,1
FLQi060 »	Q9.2 Tor Ausfahrt	51,4	56,8	STRb608 »	Q12.12 ZF P FF/DRK	25,3	31,3
EZQi015 »	Q10.6a EWSB 1	49,2	57,5	EZQi020 »	Q10.4c Verflüssiger	24,7	32,2
FLQi041 »	Q8.1 Zapfsäulen	47,5	57,9	PRKL045 »	Q11.11 P 1 BF	23,6	32,7
FLQi072 »	Q9.4b Luftstation	45,2	58,1	FLQi088 »	BF SO2	23,1	33,2
FLQi088 »	BF SO2	45,1	58,3	LIQi005 »	Q11.3b FW BF FF	22,9	33,6
FLQi042 »	Q8.2 Bereich Parken	44,6	58,5	EZQi060 »	Q12.7e Luf DRK	22,1	33,9
FLQi071 »	Q8.5 Ein-/Ausfahrt	44,2	58,7	FLQi093 »	Q11.2b BF FhzH FW	22,0	34,2
FLQi056 »	Q8.3 Luftstation	43,3	58,8	LIQi017 »	Q14.1 Gleis 28	21,0	34,4
FLQi049 »	Q8.6 Servicehalle	42,9	58,9	LIQi018 »	Q14.2a Gleis 29	21,0	34,6
EZQi023 »	Q10.6b EWSB 2	40,7	59,0	LIQi006 »	Q12.3a FW DRK RTW	19,7	34,7
FLQi045 »	Q8.4 SB-Waschbox	39,6	59,0	FLQi094 »	Q12.2a FhzH DRK RTW	19,2	34,8
FLQi043 »	Q9.4 Münzstaubsauger	37,0	59,0	STRb607 »	Q11.12 ZF P BF	19,2	34,9
PRKL055 »	Q10.5b PPl. fern	36,0	59,1	PRKL085 »	Q12.11b FF	18,7	35,0
FLQi062 »	Q11.8 Ausbildung BF	35,5	59,1	EZQi058 »	Q12.7f Luf LZ	18,7	35,1
EZQi024 »	Q10.6c EWSB 3	35,3	59,1	LIQi007 »	Q12.3a FW DRK RTW	18,5	35,2
STRb590 »	Q9.7a Anfahrt	33,7	59,1	FLQi096 »	Q12.2c FhzH. FF	18,4	35,3
EZQi029 »	Q9.5b Türen Ausfahrt	33,6	59,1	LIQi008 »	Q12.3b FW DRK KTW	17,9	35,4
FLQi063 »	Q12.8b Ausbild KatSc	33,3	59,1	STRb575 »	Q11.12 ZF P BF	17,8	35,5
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)	
		IRW	Ges-Peg.			IRW	Ges-Peg.
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
Summe		55	59,2	Summe		40	35,9

Tabelle C: Immissionsanteile der 20 lautesten Gewerbelärmquellen am Immissionsort IO 4/6.OG
(sortiert nach der Höhe der Immissionsanteile Tag und Nacht)

IPkt228 » IO4/OG6		Modell_Gewerbe		Einstellung: optimierte Berechnung			
		x = 4507841,42 m y = 5994565,41 m z = 17,5 m					
Tag (werktags) (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
Element	Bezeichnung	L r,i	L r	Element	Bezeichnung	L r,i	L r
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
FLQi088 »	BF SO2	47,4	47,4	LIQi009 »	Q12.3c FW FF Fw	33,5	33,5
FLQi060 »	Q9.2 Tor Ausfahrt	47,2	50,3	EZQi063 »	Q12.4a FF Lkw Abstel	30,9	35,4
FLQi050 »	Q8.7 Kraftstoffanl	46,3	51,8	FLQi093 »	Q11.2b BF FhzH FW	30,4	36,6
PRKL053 »	Q10.5a PPl.1 nah	45,1	52,6	EZQi062 »	Q11.4 BF Lkw Abstell	29,8	37,4
FLQi041 »	Q8.1 Zapfsäulen	42,3	53,0	STRb608 »	Q12.12 ZF P FF/DRK	29,7	38,1
FLQi100 »	Q12.8a Ausbildung FF	41,1	53,3	LIQi006 »	Q12.3a FW DRK RTW	28,0	38,5
FLQi063 »	Q12.8b Ausbild KatSc	40,2	53,5	FLQi096 »	Q12.2c FhzH. FF	28,0	38,9
FLQi071 »	Q8.5 Ein-/Ausfahrt	39,3	53,6	PRKL045 »	Q11.11 P 1 BF	27,5	39,2
FLQi072 »	Q9.4b Luftstation	37,6	53,8	LIQi005 »	Q11.3b FW BF FF	27,1	39,4
FLQi083 »	SO1b	36,3	53,8	EZQi060 »	Q12.7e Lüf DRK	26,3	39,6
EZQi015 »	Q10.6a EWSB 1	36,2	53,9	FLQi088 »	BF SO2	25,5	39,8
FLQi045 »	Q8.4 SB-Waschbox	35,9	54,0	FLQi094 »	Q12.2a FhzH DRK RTW	24,7	39,9
FLQi056 »	Q8.3 Luftstation	35,7	54,0	LIQi007 »	Q12.3a FW DRK RTW	24,5	40,1
FLQi091 »	Q11.13 Sportplatz	35,6	54,1	LIQi008 »	Q12.3b FW DRK KTW	24,1	40,2
FLQi085 »	SO1a	34,1	54,1	STRb607 »	Q11.12 ZF P BF	23,8	40,3
FLQi042 »	Q8.2 Bereich Parken	33,9	54,2	STRb575 »	Q11.12 ZF P BF	23,1	40,3
PRKL055 »	Q10.5b PPl. fern	33,3	54,2	PRKL085 »	Q12.11b FF	21,3	40,4
FLQi062 »	Q11.8 Ausbildung BF	33,0	54,3	LIQi017 »	Q14.1 Gleis 28	21,1	40,5
EZQi024 »	Q10.6c EWSB 3	32,7	54,3	LIQi018 »	Q14.2a Gleis 29	21,1	40,5
EZQi023 »	Q10.6b EWSB 2	31,6	54,3	EZQi020 »	Q10.4c Verflüssiger	21,0	40,6
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)	
		IRW	Ges-Peg.			IRW	Ges-Peg.
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
Summe		55	54,6	Summe		40	40,8

Tabelle D: Immissionsanteile der 20 lautesten Gewerbelärmquellen am Immissionsort IO 7/10.OG
(sortiert nach der Höhe der Immissionsanteile)

IPkt238 » IO7/OG10		Modell_Gewerbe		Einstellung: optimierte Berechnung			
		x = 4507654,77 m y = 5994819,62 m z = 31,5 m					
Tag (werktags) (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
Element	Bezeichnung	L r,i	L r	Element	Bezeichnung	L r,i	L r
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
FLQi083 »	SO1b	50,3	50,3	FLQi093 »	Q11.2b BF FhzH FW	36,1	36,1
FLQi085 »	SO1a	44,7	51,4	EZQi062 »	Q11.4 BF Lkw Abstell	35,6	38,9
FLQi062 »	Q11.8 Ausbildung BF	43,8	52,1	FLQi083 »	SO1b	34,3	40,2
PRKL053 »	Q10.5a PPl.1 nah	36,9	52,2	LIQi005 »	Q11.3b FW BF FF	33,3	41,0
FLQi060 »	Q9.2 Tor Ausfahrt	36,3	52,3	FLQi085 »	SO1a	28,7	41,2
FLQi091 »	Q11.13 Sportplatz	35,0	52,4	LIQi009 »	Q12.3c FW FF Fw	28,0	41,4
FLQi050 »	Q8.7 Kraftstoffanl	33,0	52,4	PRKL063 »	Q11.4b int.VerK PP	24,8	41,5
FLQi063 »	Q12.8b Ausbild KatSc	32,7	52,5	EZQi063 »	Q12.4a FF Lkw Abstel	24,4	41,6
EZQi015 »	Q10.6a EWSB 1	31,9	52,5	STRb608 »	Q12.12 ZF P FF/DRK	24,3	41,7
FLQi088 »	BF SO2	30,4	52,5	LIQi017 »	Q14.1 Gleis 28	24,0	41,8
FLQi052 »	Q11.10 Waschküche	30,0	52,6	LIQi018 »	Q14.2a Gleis 29	24,0	41,8
FLQi100 »	Q12.8a Ausbildung FF	29,8	52,6	FLQi096 »	Q12.2c FhzH. FF	23,8	41,9
FLQi058 »	Q9.1 Tor Einfahrt	29,8	52,6	LIQi004 »	Q11.3a FW BF RTW	22,9	42,0
EZQi037 »	Q11.1b Alarm BF	29,1	52,6	FLQi092 »	Q11.2a FhzH BF RTW	22,8	42,0
EZQi027 »	Q9.3 Vorwäsche	28,9	52,6	EZQi066 »	Q11.7i Lüf LZ	20,8	42,1
LIQi011 »	Q11.5b int.VerK. BF	28,6	52,7	EZQi045 »	Q11.7h Lüf LZ	20,6	42,1
FLQi045 »	Q8.4 SB-Waschbox	28,6	52,7	LIQi007 »	Q12.3a FW DRK RTW	20,3	42,1
FLQi093 »	Q11.2b BF FhzH FW	28,1	52,7	PRKL045 »	Q11.11 P 1 BF	20,0	42,1
FLQi090 »	Q12.10 Waschl. FF	26,4	52,7	STRb575 »	Q11.12 ZF P BF	19,8	42,2
FLQi041 »	Q8.1 Zapfsäulen	25,5	52,7	LIQi008 »	Q12.3b FW DRK KTW	19,3	42,2
		Tag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)	
		IRW	Ges-Peg.			IRW	Ges-Peg.
		/dB(A)	/dB(A)			/dB(A)	/dB(A)
Summe		60	52,8	Summe		45	42,3