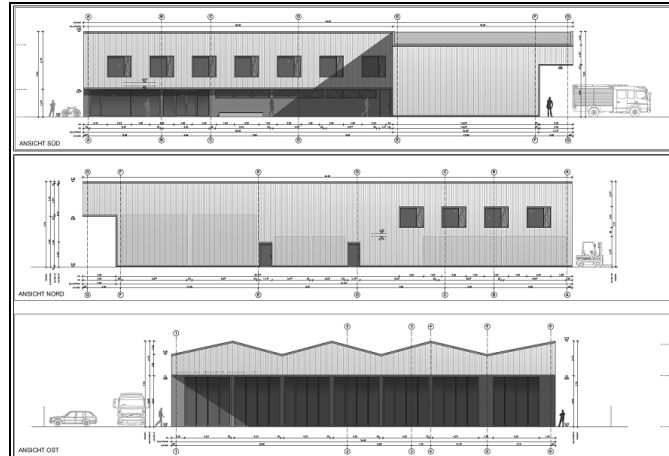


Bericht Nr. 18-3797 / 01

Schallimmissionsprognose Feuerwache Radebeul-Ost - Bebauungsplan Nr. 88 -

Stand: 05.11.2018



Bearbeitet von Dipl.-Ing. L. Wiedemann

für

Stadtverwaltung Radebeul
Stadtplanungs- und Bauaufsichtsamt
Pestalozzistraße 6
01445 Radebeul

1. Zusammenfassung

Für den geplanten Neubau eines Feuerwehr-Gerätehauses in Radebeul-Ost, Schildenstraße wurde eine Schallimmissionsprognose erarbeitet. Die Beurteilung erfolgt hilfsweise nach den Anforderungen der TA Lärm, die für gewerbliche Anlagen anzuwenden ist.

Die Prognose hat folgendes ergeben:

- Am Tage wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 55 dB(A) an allen Immissionsorten um mehr als 14 dB unterschritten und damit sehr sicher eingehalten. Nachts wurde an den nächstgelegenen Wohngebäuden eine Richtwert-Überschreitung um bis zu 3 dB berechnet. Diese Situation ist durch bauliche und technische Maßnahmen nicht zu beheben. Im Sinne einer Abwägung sollte aufgrund der gemeinwohlorientierten Zweckbestimmung des Bauvorhabens diese begrenzte Richtwert-Überschreitung hingenommen werden.
- Die Mindestabstände für den Maximalpegel der Geräusche von Parkplätzen werden am Tage und in der Nacht sicher eingehalten.
- Beim Übungsbetrieb wird der Immissionsrichtwert für den Tag-Zeitraum an allen Wohngebäuden sicher eingehalten. Nachts findet kein Übungsbetrieb statt.

Die Ausgangsdaten, die Vorgehensweise der Berechnung und die Ergebnisse werden im nachfolgenden Bericht dokumentiert. Das Gutachten wurde auf der Grundlage der aktuellen Richtlinien und Vorschriften erstellt. Der Bericht enthält 40 Seiten inklusive 3 Anhänge.

Dresden, den 05.11.2018

cdf Schallschutz



Dipl.-Ing. Lorenz Wiedemann



Dipl.-Ing. Dieter Friedemann

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	2
2. Aufgabenstellung und Situation	4
3. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
3.1. Schallimmissionsberechnung.....	7
3.2. Beurteilungspegel	8
4. Emissionsdaten der Schallquellen	9
4.1. Mitglieder-Parkplatz	9
4.2. Fahrtstrecken auf dem Grundstück.....	10
4.3. LKW-Rangieren und -Parkvorgänge.....	11
4.4. Lüftungstechnik, Kompressorraum	12
4.5. Waschhalle	14
4.6. Übungen, Probetrieb.....	14
5. Ergebnisse.....	15
5.1. Berechnete Beurteilungspegel.....	15
5.2. Geräusch-Vorbelastung	16
5.3. Maximalpegel-Kriterium	16
5.4. Signalhorn	17
5.5. Genauigkeit der Prognoserechnung	18
6. Literatur	19
7. Anhänge	20
Anhang 1 Lagepläne, Zeichnungen, Rechenmodell.....	21
Anhang 2 Emissionsdaten der Schallquellen	29
Anhang 3 Ergebnisse	35
Anhang 3.1 Normalbetrieb / Einsätze	35
Anhang 3.2 Probetrieb / Übung	38

2. Aufgabenstellung und Situation

Für den geplanten Neubau eines Feuerwehr-Gerätehauses in Radebeul-Ost ist die Verträglichkeit mit der Nachbarschaft bezüglich des Schallimmissionsschutzes zu untersuchen. Hierzu ist eine rechnerische Schallimmissionsprognose zu erarbeiten.

Die Vorgehensweise und die Ergebnisse sind in einem Bericht darzustellen.

Für das Vorhaben ist der Neubau eines zweigeschossigen Gebäudes mit Büro- und Sozialräumen sowie einer Fahrzeughalle auf den Flurstücken 108/1 und 108/3 der Gemarkung Radebeul westlich der Schildenstraße und südlich der Bahnstrecke Leipzig - Dresden geplant. Das Vorhabensgrundstück war bisher unbebaut. Anhang 1 enthält den Lageplan.

In der Fahrzeughalle sollen 6 Stellplätze für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr geschaffen werden (Einsatzleiter-, Kommando-, Hub-Rettungs- und Löschfahrzeug, Gerätewagen Gefahrgut, Jugendfeuerwehr).

Südlich des Gebäudes sind insgesamt 30 PKW-Stellplätze für die Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehr geplant.

Innerhalb des Gebäudes sind mit Ausnahme der Fahrzeug-Waschhalle keine für die Schallimmission in der Nachbarschaft relevanten Tätigkeiten vorgesehen.

Die Prognoserechnung berücksichtigt neben den technischen Einrichtungen (Heizung, Absaugung, Kompressor) den durch das Vorhaben verursachten Fahrzeugverkehr.

Die Gebäudeanordnung und -konstruktion entspricht dem aktuellen Stand der Planung.

3. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Für die Ermittlung und Bewertung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft gewerblicher Anlagen ist die TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [1]) heranzuziehen. In dieser werden differenziert nach der Lage Immissionsorte sowie in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [3] und der zeitlichen Zuordnung Tag/Nacht Immissionsrichtwerte (IRW) festgelegt.

In Ermangelung gesonderter Richtlinien für Geräusche öffentlicher Einrichtungen wie der hier behandelten Rettungswache wird die Berechnung und Beurteilung auch hier gemäß TA Lärm vorgenommen.

Mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nicht zu rechnen, wenn die folgenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden:

Tab. 1 Richtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm, 6.1

	Gebietseinstufung nach BauNVO	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
a)	Industriegebiete - GI Gebiete, in denen nur gewerbl. oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber oder Aufsichtspersonen untergebracht sind	70	70
b)	Gewerbegebiete - GE Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
c)	Urbane Gebiete - MU Gebiete mit gewerblichen, sozialen, kulturellen und anderen Nutzungen und Wohnungen	63	45
d)	Kerngebiete - MK, Dorfgebiete - MD, Mischgebiete - MI Gebiete mit gewerbl. Nutzungen und Wohnungen, mit weder vorwiegend gewerblichen Anlagen noch vorwiegend Wohnungen	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete - WA Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
f)	Reine Wohngebiete - WR Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 06:00 - 22:00 Uhr nachts 22:00 - 06:00 Uhr

Die Beurteilungszeit beträgt am Tage 16 Stunden. Maßgebend für die Nacht ist die lauteste volle Nachtstunde. Neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte sollen einzelne Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Für die Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die nachstehenden Immissionsorte im Umfeld des Bauvorhabens betrachtet:

Tab. 2 Immissionsorte

Immissionsort	Nutzung
IO 1 Schildenstraße 20 (Wohngebäude)	WA
IO 2 Schildenstraße 35b (Wohngebäude)	WA
IO 3 Neubrunnstraße 4 (Wohngebäude)	WA
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verwaltung)	MI tags

Die Immissionsorte und deren Gebietseinstufung wurden auf der Grundlage der vorhandenen örtlichen Situation sowie in Übereinstimmung mit den Angaben des Stadtplanungsamtes Radebeul sowie des Flächennutzungsplanes festgelegt.

Die Lage der Immissionsorte ist im Lageplan des Rechenmodells in Anhang 1 dargestellt.

3.1. Schallimmissionsberechnung

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Version 8.0 der Schallausbreitungssoftware SoundPLAN der SoundPLAN GmbH. Die Grundlage dazu bildet ein Rechenmodell.

Folgende Haupt-Rechenparameter wurden gewählt:

- „detaillierte Prognose“ nach TA Lärm
- Schallausbreitung nach DIN ISO 9613
- Daten der Schallquellen als Gesamt-Schalleistungspegel
- alternatives Verfahren für den Bodeneffekt (DIN ISO 9613, Teil 2, Kap 7.3.2)
- keine Meteorologiekorrektur ($C_{met} = 0$).

Die Berechnung des von einer Geräuschquelle mit einer gegebenen Schalleistung L_{WA} an einem Immissionsort verursachten A-bewerteten energieäquivalenten Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613, Teil 2 [3]. In der Schallausbreitungsrechnung werden neben der Pegeldämpfung aufgrund der geometrischen Schallausbreitung weitere Dämpfungsglieder wie Luftabsorption, Bodendämpfung, Abschirmung und Meteorologiekorrektur berücksichtigt („detaillierte Schallimmissionsprognose“).

Die Schallimmissionsprognose erfolgt nach folgender Formel:

$$L_{AT(LT)} = L_{WA} - D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met} \text{ in dB(A)}$$

mit :

- $L_{AT(LT)}$ - Langzeit-Mittelungspegel
- L_{WA} - Schalleistungspegel der Quelle/Anlage
- D_C - Richtwirkungsmaß
- A_{div} - Dämpfung durch geometrische Schallausbreitung
- A_{atm} - Dämpfung durch Luftabsorption
- A_{gr} - Dämpfung durch Bodeneffekt
- A_{bar} - Dämpfung durch Abschirmung
- A_{misc} - weitere Effekte
- C_{met} - Meteorologiekorrektur (hier wegen der geringen Abstände $C_{met} = 0$)

Die Berechnung kann frequenzabhängig mit Terz- oder Oktavband-Schalleistungspegeln oder für eine mittlere Frequenz mit Gesamtpegeln erfolgen.

Wirken mehrere Geräuschquellen auf den Immissionsort, so werden die Teilimmissionspegel L_i energetisch zum Gesamtimmissionspegel L_{ges} addiert:

$$L_{ges} = 10 \log \sum 10^{0,1L_i} \text{ in dB(A).}$$

3.2. Beurteilungspegel

Der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm wird anhand eines nach der Norm DIN 45645, Teil 1 [5] berechneten Beurteilungspegels geführt. Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die in der Beurteilungszeit T_r durchschnittlich auf einen Immissionsort wirkende Geräuschbelastung. Der Beurteilungspegel enthält Zuschläge für die Auffälligkeit und Lästigkeit bestimmter Geräusche und wird berechnet nach:

$$L_r = L_{Aeq} + K_T + K_I + K_R \text{ in dB(A)}$$

mit :

- L_{Aeq} - Mittelungspegel (energieäquivalent) = $L_{AT(LT)}$ Langzeit-Mittelungspegel
- K_T - Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit („Tonzuschlag“)
- K_I - Zuschlag für Impulshaltigkeit („Impulzzuschlag“)
- K_R - Zuschlag für Zeiten erhöhter Immissionsempfindlichkeit („Ruhezeitzuschlag“)

Die Beurteilungspegel L_r werden getrennt für die Beurteilungszeiten Tag und Nacht (hier die lauteste volle Nachtstunde) berechnet.

Bei Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von:

- werktags: 6 - 7 und 20 - 22 Uhr sowie
- sonn- und feiertags: 6 - 9, 13 - 15 und 20 - 22 Uhr

ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB auf Geräusche in diesen Zeiten zu berücksichtigen. Der Ruhezeitenzuschlag entfällt gemäß TA Lärm für Gebiete nach Buchstaben a) - d) der Tab. 1 (Industriegebiete, Gewerbegebiete, Urbane Gebiete, Mischgebiete).

Da für den Betrieb des Objektes am Tage vergleichbare Abläufe sowohl werktags als auch sonn- und feiertags zu erwarten sind, wird hier für den Tag-Beurteilungspegel der Zeitraum „Sonn- / Feiertag“ betrachtet. Hierdurch ergibt sich beim Beurteilungspegel am Tage ein höherer Zuschlag für Ruhezeiten K_R .

4. Emissionsdaten der Schallquellen

4.1. Mitglieder-Parkplatz

Die Berechnung der Schallimmission von Parkplätzen erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [9]. Für die Parkplätze wird das separate Berechnungsverfahren angewendet, d.h. der Fahrverkehr vom und zum Parkplatz wird als Straße modelliert, siehe Anhang 2.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel $L_{W''}$ aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) bestimmt sich nach folgendem Algorithmus:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB} - 10 \cdot \lg(S/1\text{m}^2) \text{ dB} \tag{3}$$

- mit $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ Ausgangs-Schalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
- K_{PA} Zuschlag für Parkplatzart (hier: 0 dB für Mitarbeiter-Parkplätze)
- K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit (hier: 4 dB)
- K_D Zuschlag für Durchfahrverkehr
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche usw.), hier: Stellplatz-Anzahl
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- S Fläche des Parkplatzes

Für den Durchfahranteil K_D gilt: $K_D = [2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)] \text{ dB}$ (4)

mit f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße, $K_D = 0$ für $f \cdot B < 10$

Insgesamt 30 PKW-Stellplätze sind auf dem Parkplatz des Grundstücks maximal möglich. Für die Schallimmissionsprognose wird hier folgender Betrieb entsprechend des Nutzungsschemas mit Bewegungen je Stellplatz und Stunde zugrundegelegt:

Tab. 3 Parkplatz-Bewegungshäufigkeiten

Zeit	Vorgang	Anzahl	Summe
6-22 Uhr	Anfahrt vor Feuerwehreinsatz	30 PKW	2 x 30 = 60 Fahrten am Tage entsprechend $60/(16 \times 30) = 0,125$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde
6-22 Uhr	Abfahrt nach Feuerwehreinsatz	30 PKW	
22-6 Uhr	An- oder Abfahrt vor/nach Feuerwehreinsatz (zweite zugehörige Fahrt in einer anderen Nachtstunde)	30 PKW	30 Fahrten in der lautesten Nachtstunde entsprechend $30/30 = 1,0$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde

Anhang 2 enthält die detaillierte Berechnung des Schalleistungspegels.

4.2. Fahrtstrecken auf dem Grundstück

Entsprechend der geplanten 6 Fahrzeug-Stellplätze (Einstufung hier einheitlich als "LKW") erfolgt die Prognoserechnung für den Alarmfall unter der Annahme einer gleichzeitigen Ausfahrt aller Fahrzeuge.

Die Abfahrt erfolgt von der Ostseite der Fahrzeughalle über die Aufstell- und Bewegungsfläche auf die Schildenstraße. Die Rückfahrt von 3 Fahrzeugen erfolgt auf dem gleichen Weg (nach Rangieren in die Halle auf die Stellplätze 1-3) und von 3 Fahrzeugen um das Gebäude herum (Einfahrt von Westen in die Halle auf die Stellplätze 4-6).

Die Schallimmissionsprognose erfolgt für eine zu erwartende Häufigkeit der Feuerwehreinsätze von 1x pro Tag und 1x pro Nacht, abgeleitet aus der Verteilung der Einsatzzahlen des bisherigen Jahres 2018 [15]. Die verwendete Statistik dient als Berechnungsgrundlage für eine durchschnittliche "Alltags-Situation" und nicht als repräsentative Obergrenze. Höhere Einsatzhäufigkeiten in seltenen Notsituationen oder Großschadensfällen sind möglich und entsprechen den Aufgaben und Wesenszügen des Feuerwehrwesens. Diese können hier nicht die Grundlage sein, da sie außergewöhnliche Ereignisse darstellen bzw. auch dem Katastrophenschutzrecht unterliegen können.

Aus der erwarteten Einsatzhäufigkeit werden folgende Daten abgeleitet:

Tab. 4 Fahrzeugverkehr (LKW)

Zeitraum	Einsatz	Zeitraum gemäß TA Lärm	Umrechnung auf Zeitraum gemäß TA Lärm
Tag	FFw-Fahrzeuge 1-6 1 Einsatz = insgesamt 1 An- und 1 Abfahrt von 6 Fahrzeugen	Tag (6-22 Uhr) 16 h	Abfahrt kurz 6/16 = 0,375 Fahrten/h Rückfahrt kurz 3/16 = 0,1875 Fahrten/h Rückfahrt lang 3/16 = 0,1875 Fahrten/h
Nacht	FFw-Fahrzeuge 1-6 1 Einsatz = insgesamt 1 An- und 1 Abfahrt von 6 Fahrzeugen	Nacht (22-6 Uhr) 1 h	Abfahrt kurz 6 Fahrten/h Rückfahrt kurz 3 Fahrten/h Rückfahrt lang 3 Fahrten/h (Abfahrt in lautester Nachtstunde, Rückkehr in anderer Stunde)

Für den Fahrzeug-Verkehr der Feuerwehr werden folgende Emissionsdaten angesetzt:

- Schalleistungspegel Abfahrt (Einsatzfahrt):
längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ für LKW > 105 kW [11] +
Zuschlag für beschleunigte Abfahrt von 3 dB: $L_{WA}' = 66 \text{ dB(A)/m}$
- Schalleistungspegel Rückfahrt (normale Fahrt):
längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$

Aus den unter 4.1. genannten Häufigkeiten der PKW-Fahrzeugbewegungen ergeben sich nachfolgende Verkehrszahlen für die Fahrtroute zwischen dem Parkplatz und der angrenzenden öffentlichen Straße. Als Belag wird Asphalt angenommen, die Berechnung erfolgt mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h.

Tab. 5 PKW-Verkehr

Quelle	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)	lauteste Nacht- stunde
Anfahrt der Mitglieder-PKW (Feuerwehr) zum Parkplatz	30 / 16h = 1,9/h	60 / 8h = 7,5/h	30,0/h
Abfahrt der Mitglieder-PKW (Feuerwehr) vom Parkplatz	30 / 16h = 1,9/h	60 / 8h = 7,5/h	30,0/h (andere Stunde)

Die Fahrtrouten sind im Lageplan des Rechenmodells in Anhang 1 dargestellt.

Die aus den Daten berechneten Emissionspegel L_{mE} sind in Anhang 2 enthalten.

4.3. LKW-Rangieren und -Parkvorgänge

Die LKW-Geräusche beim Parken und Rangieren auf der Aufstellfläche östlich des Gebäudes werden folgendermaßen berücksichtigt:

- Einsatzfall, Abfahrt: ohne Rangieren, Motorstart in der Halle, Abfahrt direkt
- Einsatzfall, Rückkehr: Rangieren, Einparken (3 Fahrzeuge) bzw. Umfahren des Gebäudes ohne Rangieren (3 Fahrzeuge)
tags oder nachts (Abfahrt innerhalb einer Stunde / Rückkehr in anderer Stunde)
- Schallemissionswerte von LKW-Parkvorgängen gemäß [9]
- Häufigkeiten wie unter Punkt 4.2., Tab. 4 dargestellt

Die Emissionsdaten sind im Detail in Anhang 2 dargestellt.

4.4. Lüftungstechnik, Kompressorraum

Luft-Wasser-Wärmepumpe

Westlich des Gebäudes ist eine Luft-Wasser-Wärmepumpe vorgesehen. Diese wird im Rechenmodell als Punktschallquelle im Freien modelliert. Für die Geräuschabstrahlung wird ein Schalleistungspegel von $L_w = 74 \text{ dB(A)}$ angesetzt [16]. Dabei wird von einem Dauerbetrieb tags und nachts ausgegangen.

Abgas-Absaugung

Die Abgas-Absaugung der Fahrzeughalle wird kurzzeitig bei Motorstart und Abfahrt bzw. bei Rückkehr der Fahrzeuge betrieben. Für die nach außen wirksame Schallemission der Absauganlage wird folgender Wert als einzuhaltende Obergrenze (Vorgabe für die Anlagenplanung) berücksichtigt:

Dauer-Schalleistungspegel, Ausblasöffnung:

$L_w = 89 \text{ dB(A)}$ zzgl. Tonzuschlag $K_T = 3 \text{ dB}$

Als Geräusch-Einwirkzeit wird der Betrieb der Absauganlage über 15 min je Vorgang „LKW-Abfahrt / Rückkehr“ betrachtet. Daraus folgt eine Gesamt-Betriebszeit von 2 x 30 min am Tage und von jeweils 1 x 15 min in der lautesten Nachtstunde.

Lüftungs- und Klimatechnik auf dem Dach

Tab. 6 Schallemission der Lüftungs- und Klimatechnik gemäß Planerangaben [16]

Schallquelle	Schalleistungspegel L_w in dB(A)	angenommene Betriebsdauer
Klima-Splitgerät	63	24 h
Zuluft-Ventilator	75 ¹⁾	24 h
Abluft Waschhalle	74	6-22 Uhr
Lüftungsgerät Technikraum - Zuluft	78	24 h
Lüftungsgerät Technikraum - Fortluft	79	24 h
Lüftungsgerät Technikraum - Gehäuse	61	24 h

¹⁾ Mit dem genannten Emissionswert unterschreitet der Teil-Immissionspegel dieser Geräuschquelle den Nacht-Richtwert in der Nachbarschaft um mindestens 10 dB. Damit ist der Anteil der einzelnen Geräuschquelle am Gesamt-Beurteilungspegel nahezu vernachlässigbar.

Kompressorraum

Im Obergeschoss ist ein Haustechnik-Raum mit einem Druckluftkompressor für diverse Zwecke vorgesehen. Die Abluftöffnung wird an der nördlichen Fassade angeordnet und wird eine Größe von ca. 0,6 m² aufweisen [16].

Der von einem Außenbauteil abgestrahlte Schallleistungspegel wird nach VDI 2571 [6] bzw. DIN 12354-4 [7] berechnet nach:

$$L_{WA} = L_i - R'_w - 4 \text{ dB} + 10 \log (S/S_0) \text{ dB} \quad \text{als Einzahlwert} \quad (5a)$$

$$L_W = L_i + C_d - R + 10 \log (S/S_0) \text{ dB} \quad \text{frequenzabhängig} \quad (5b)$$

mit	L_{WA}	Gesamt-Schallleistungspegel des Außenbauteils in dB(A)
	L_W	Schallleistungspegel des Außenbauteils in einem Frequenzband in dB
	L_i	mittlerer Rauminnenpegel in dB(A) bzw. in einem Frequenzband in dB
	R'_w	bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß des Außenhauetelementes in dB
	R	Schalldämm-Maß des Außenhauetelementes in einem Frequenzband in dB
	C_d	Diffusitätsterm, - 6 dB für kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche
	S	Fläche des Außenhauetelementes in m ²
	S_0	Bezugsfläche 1 m ² .

Eine Angabe zum Schallleistungspegel des Kompressors liegt nicht vor. Hilfsweise wird als Innengeräuschpegel im Technikraum der Herstellerwert des Schalldruckpegels von $L_{Aeq} = 79 \text{ dB(A)}$ angewendet (i. d. R. entspricht dieser dem Schalldruckpegel in 1 m Abstand).

Da zum Bearbeitungszeitpunkt noch keine detaillierten frequenzabhängigen Schallemissionsdaten vorlagen, erfolgt die Berechnung nach obiger Gleichung 5b. Die Schalldämmung eines Wetterschutzgitters an der Außenseite wird hier vernachlässigt ($R'_w = 0 \text{ dB}$). Daraus ergibt sich ein Dauer-Schallleistungspegel L_{WA} wie folgt:

$$L_{WA} = (79 - 0 - 4 + 10 \log [0,6 \text{ m}^2/1 \text{ m}^2]) \text{ dB(A)} = \mathbf{72 \text{ dB(A)}}$$

zzgl. $K_T = 3 \text{ dB}$ Tonzuschlag

Dieser Dauerpegel wird unter der ungünstigsten Annahme eines Dauerbetriebs am Tage und in der lautesten Nachtstunde in die Prognose einbezogen.

4.5. Waschhalle

Für Arbeiten in der Waschhalle wird davon ausgegangen, dass diese nur am Tage, d. h. maximal im Zeitraum 6 - 22 Uhr und bei geschlossenem Sektionaltor erfolgen. Das Tor hat laut Grundriss die Abmessungen 4,60 m x 4,20 m.

Die Berechnung der Schallemission erfolgt wie bei 4.4 mit einem Innenpegel von $L_i = L_{AFmax} = 85 \text{ dB(A)}$, hier unter Annahme eines Mindest-Schalldämmmaßes üblicher Sektionaltore von $R'_w = 15 \text{ dB}$:

$$L_{WA} = (85 - 15 - 4 + 10 \log [19,3 \text{ m}^2/1 \text{ m}^2]) \text{ dB(A)} = \mathbf{79 \text{ dB(A)}} \text{ tags.}$$

4.6. Übungen, Probetrieb

Für die 1x monatlich am Tage im Nachmittags-Zeitraum stattfindenden Übungen der Freiwilligen Feuerwehr werden folgende typische Schallquellen im Außenbereich (entnommen aus einem Vergleichsprojekt) betrachtet:

Tab. 7 Schallemission bei Übungen und Probetrieb

Schallquelle	Schalleistungspegel L_w in dB(A)	Betriebsdauer (im Zeitraum tags 14:00-19:00 Uhr)
Stromaggregat	95	1,0
Pumpe	98	1,0
Kettensäge	105	1,0
Winkelschleifer/Flex	116	1,0
Summe techn. Geräuschquellen	116,5	1,0
Parkplatz		13-14 Uhr 30 PKW 1x an 19-20 Uhr 30 PKW ab
LKW-Rangieren		6 LKW je 1x an+ab

Der Übungsbetrieb geräuscherzeugender Geräte ist auf den Tag-Zeitraum vor 22 Uhr beschränkt.

Trotz der westlich des Gebäudes (abgeschirmt gegenüber der Wohnbebauung) vorgesehene Übungsfläche wird die Schallemission durch eine Flächenquelle östlich des Gebäudes als Annahme des schalltechnisch ungünstigsten Falles modelliert.

5. Ergebnisse

5.1. Berechnete Beurteilungspegel

Nachfolgende Tabelle enthält die Berechnungsergebnisse des Bauvorhabens für den normalen Einsatzbetrieb (Feuerwehr-Einsatz und PKW-Verkehr).

Tab. 8 Berechnete Beurteilungspegel - Einsatzbetrieb

Immissionsort	Nutzung	Etage	LrT	RW,T	LrT,diff	LrN	RW,N	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB
IO 1 Schildenstraße 20	WA	1.OG	40,6	55	---	42,9	40	2,9
IO 2 Schildenstraße 35b	WA	1.OG	34,0	55	---	36,3	40	---
IO 3 Neubrunnstraße 4	WA	3.OG	40,3	55	---	42,1	40	2,1
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.)	MIT	2.OG	35,9	60	---	40,8		---

Die Ergebnisse zeigen, dass am Tage der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an allen Immissionsorten sicher eingehalten wird. Der Nacht-Richtwert von 40 dB(A) wird an den nächstgelegenen Wohngebäuden um 2 - 3 dB überschritten. Diese Situation ist durch bauliche Maßnahmen nicht zu beheben, da die maßgeblichen Geräuschquellen wie die beschleunigte Fahrzeugabfahrt im Einsatzfall und die Parkplatznutzung der Einsatzkräfte in ihrer Emission nicht begrenzt werden können. Im Sinne einer Abwägung sollte aufgrund der Gemeinbedarfs-Zweckbestimmung des Bauvorhabens diese begrenzte Richtwert-Überschreitung hingenommen werden.

Tab. 9 Berechnete Beurteilungspegel - Übung/Probetrieb

Immissionsort	Nutzung	Etage	LrT	RW,T	LrT,diff	LrN	RW,N	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB
IO 1 Schildenstraße 20	WA	1.OG	37,8	55	---		40	
IO 2 Schildenstraße 35b	WA	1.OG	29,6	55	---		40	
IO 3 Neubrunnstraße 4	WA	3.OG	36,1	55	---		40	
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.)	MIT	2.OG	31,8	60	---			

Die Ergebnisse zeigen, dass der regelmäßig stattfindende Übungsbetrieb der Freiwilligen Feuerwehr den Immissionsrichtwert für den Tag-Zeitraum an allen nächstgelegenen Wohngebäuden sicher einhält. Nachts findet kein Übungsbetrieb statt.

5.2. Geräusch-Vorbelastung

Am Tag unterschreitet die Zusatzbelastung durch das Bauvorhaben den Tagrichtwert an allen Immissionsorten um mehr als 14 dB, sodass eine Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen Vorbelastung entfallen kann. Aus der Ortsbesichtigung ergibt sich auch für die Nacht kein Hinweis auf eine Geräusch-Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen.

5.3. Maximalpegel-Kriterium

Zur Einhaltung des Maximalpegel-Kriteriums nach Punkt 3. werden Mindestabstände in der Parkplatzlärmstudie, für Parkplätze mit Nutzung durch PKW bzw. LKW angegeben (Türenschlagen, Brems-Druckluftgeräusch). Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in nachfolgend genannten Entfernungen (vgl. Lageplan in Anhang 1):

Tab. 10 Mindestabstände zur Einhaltung des Maximalpegel-Kriteriums, aus [9]

Geräuschquelle / Immissionsort, Nutzung	Abstand	Mindestabstand Empfehlung nach Bayr. PLS, Tab. 37	erfüllt ?
LKW-Einsatzfahrzeug in Mitte Rangierbereich / Schildenstraße 20 (WA)	85 m	≥ 51 m (WA) nachts < 10 m tags	ja ja
östlichster Parkplatz / Schildenstraße 20 (WA)	71 m	≥ 28 m (WA) nachts < 10 m tags	ja ja

Der Mindestabstand zur Vermeidung unzulässig hoher Maximal-Schalldruckpegel wird somit für alle benachbarten Gebäude am Tage und in der Nacht sicher eingehalten.

5.4. Signalhorn

Bei der Ausfahrt aus der Halle auf die Straße muss das Signalhorn erst nach Einmündung der Fahrzeuge in den öffentlichen Verkehr betrieben werden (d.h. noch nicht auf dem Betriebsgrundstück). Daher wird in der Schallimmissionsprognose dieses Geräusch nicht in den berechneten Beurteilungspegel und in die Bewertung nach TA Lärm einbezogen.

Bei einer Abwägung der Schallimmissions-Situation ist zu berücksichtigen, dass der Einsatzfall auch in der Nacht von hoher Bedeutung für die Allgemeinheit ist und die belästigende Wirkung für eine begrenzte Zahl unmittelbarer Anwohner hingenommen werden muss („sozialadäquates Geräusch“).

Zur Information wird nachfolgend eine Pegelabschätzung angegeben.

Für den Betrieb des Signalhorns („Martinhorn“) wird ein Schalleistungspegel abgeschätzt. Als Mindestanforderung nach DIN 14610 gilt ein Schalldruckpegel in 3,5 m Abstand von 110 dB(A); wegen der herstellerseitig aus Sicherheitsgründen beabsichtigten Überschreitung dieses Wertes ist ein Schalleistungspegel von $L_W = \text{ca. } 135 \text{ dB(A)}$ zu erwarten.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung (Schildenstraße 20 und 22) befindet sich in ca. 55 m Entfernung zur Ausfahrt-Einmündung in die öffentliche Straße.

Mit der Abstands-Umrechnung für eine punktförmige Schallquelle ergibt sich an diesen Immissionsorten unter der Annahme, dass das Horn mit Einbiegen des Fahrzeugs in die öffentliche Straße eingeschaltet wird, ein kurzzeitiger Maximalpegel von $L_{\text{max}} = \text{ca. } 92 \text{ dB(A)}$.

Wie oben erläutert, kann für das Signalhorn jedoch keine Bewertung nach TA Lärm vorgenommen werden.

5.5. Genauigkeit der Prognoserechnung

Durch die Anwendung eines Rechenmodells zur Berechnung der Schallausbreitung sowie bei der messtechnischen Ermittlung der Ausgangsdaten (Schalleistungspegel der Quellen aus der Literatur) wird die Genauigkeit einer Schallimmissionsprognose begrenzt.

Gemäß Angaben in DIN ISO 9613-2 wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

Tab. 11 Geschätzte Genauigkeit für Pegel $L_{AT}(DW)$ nach DIN ISO 9613-2; h = mittlere Höhe von Quelle u. Empfänger

Mittlere Höhe h	Abstand Quelle - Immissionsort d	
	0 ... 100 m	100...1000 m
0 ... 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 ... 30 m	± 1 dB	± 3 dB

Für die Emissionsdaten der Schallquellen wurden ungünstige Ansätze gewählt, die im Sinne des Schutzes der Nachbarschaft Annahmen auf der sicheren Seite darstellen (z.B. Fahrtstrecken auf dem Grundstück mit 30 km/h, Einstufung aller Einsatzfahrzeuge als LKW, Dauerbetrieb aller technischen Anlagen).

6. Literatur

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), vom Bundeskabinett am 11.8.98 beschlossen; GMBI. 1998 S. 503 ff, vom 28.8.98; zuletzt geändert durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der ... TA Lärm vom 1. Juni 2017
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [4] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [5] DIN 45645 -1; Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Juli 1996
- [6] VDI 2571; Schallabstrahlung von Industriebauten; August 1976
- [7] DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
- [8] DIN 14610; Akustische Warneinrichtungen für bevorrechtigte Wegebenutzer; Januar 2009
- [9] Parkplatzlärmstudie; Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. Auflage; Bayerisches Landesamt für Umwelt; Augsburg; August 2007
- [10] RLS-90; Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgaben 1995 und 2005
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2004
- [13] Hainz, E.: Geräusche aus „Biergärten" - ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze; Bayer. Landesamt für Umweltschutz, 1999
- [14] Gebietseinstufung, Auskunft des Stadtplanungs- und Bauaufsichtsamtes Radebeul, 02.10.2018
- [15] Einsatzzahlen tags / nachts, Auskunft der BGR mbH, Radebeul, 27.09.2018
- [16] Planungsbüro IGT, Dresden, 05.10. + 11.10.2018
- [17] Lageplan, Ansichten, Grundrisse - Richter Musikowski GmbH, Berlin, 02.05.2018

7. Anhänge

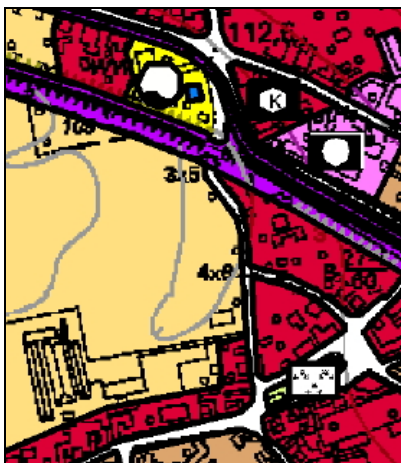
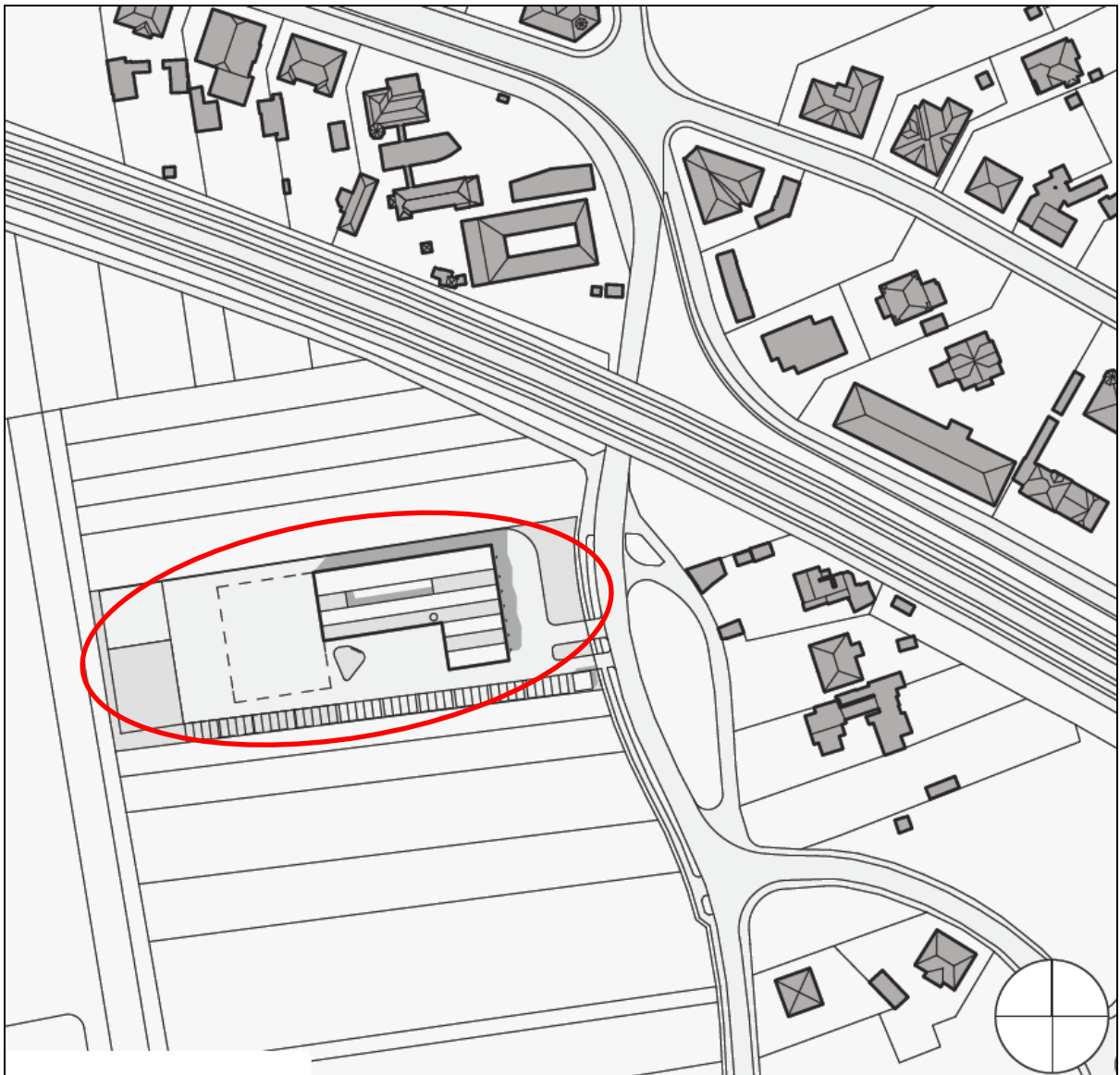
Anhang 1 Lagepläne, Zeichnungen, Rechenmodell

Luftbild mit derzeitiger Bebauung



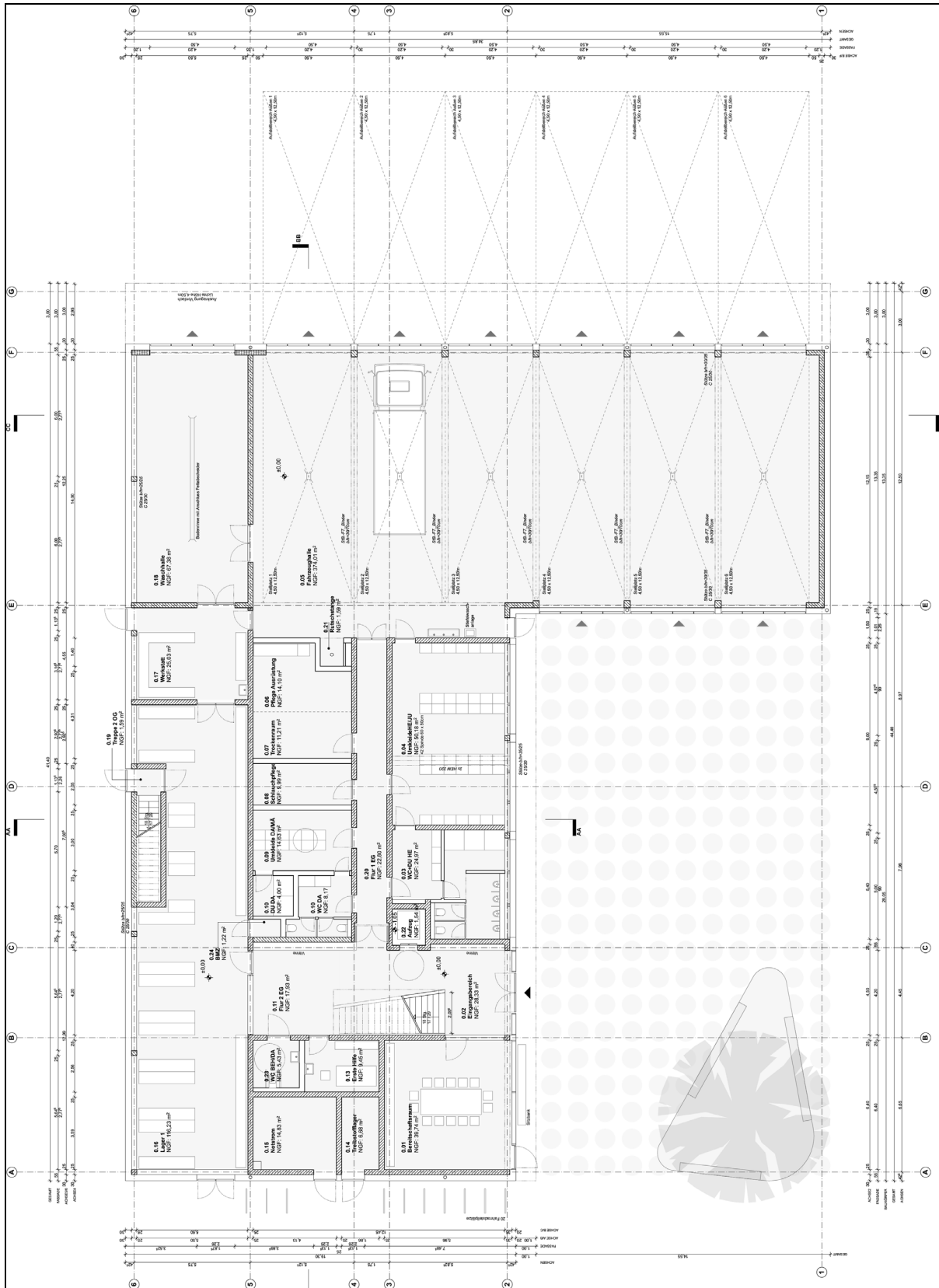
(Quelle: Geoportal, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen)

Übersichtslageplan zum Bauvorhaben

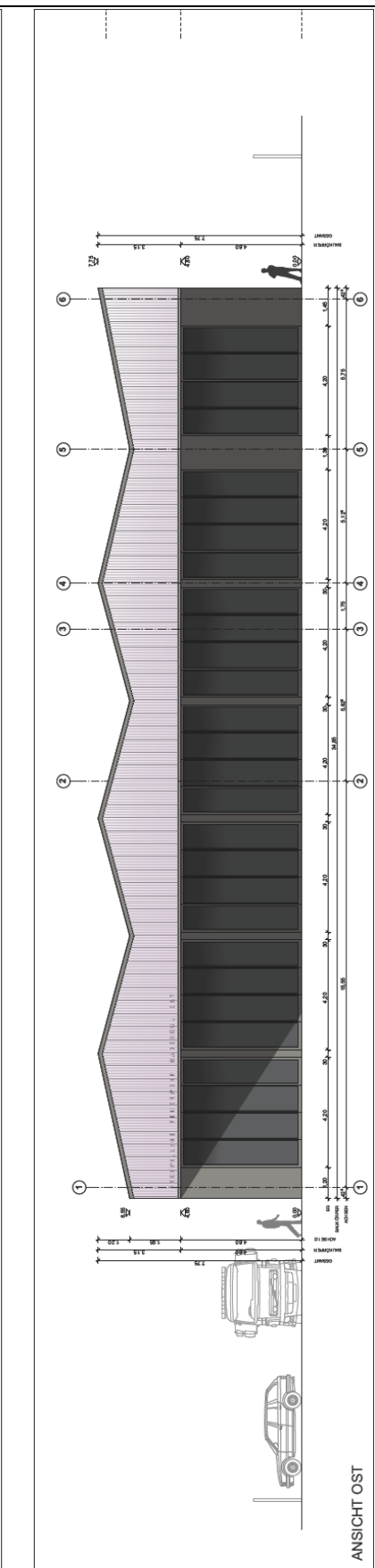
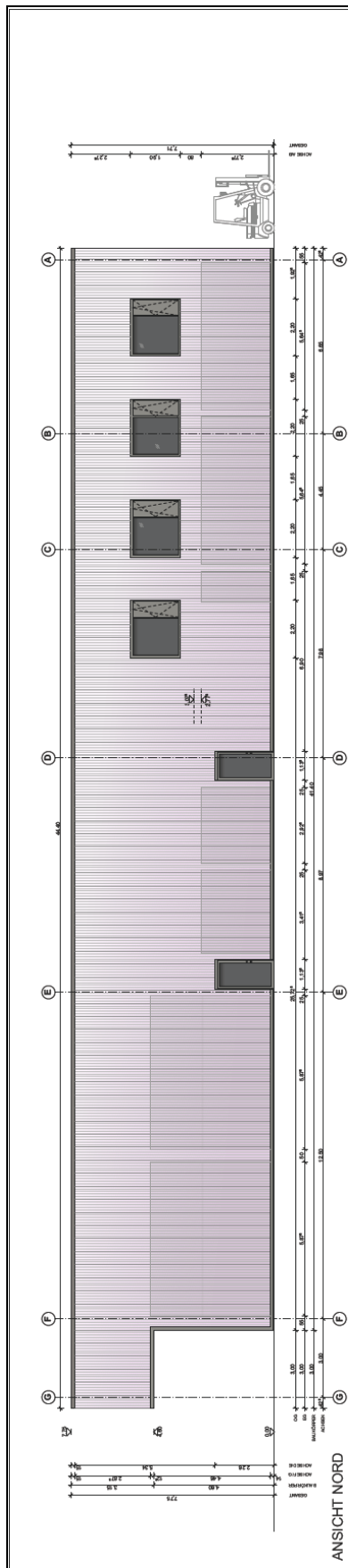
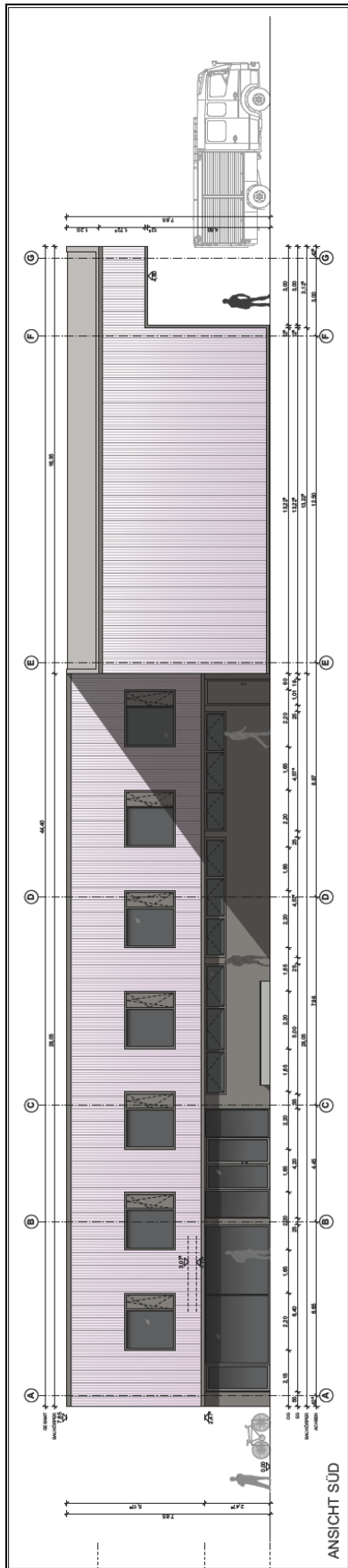


Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan von 2006

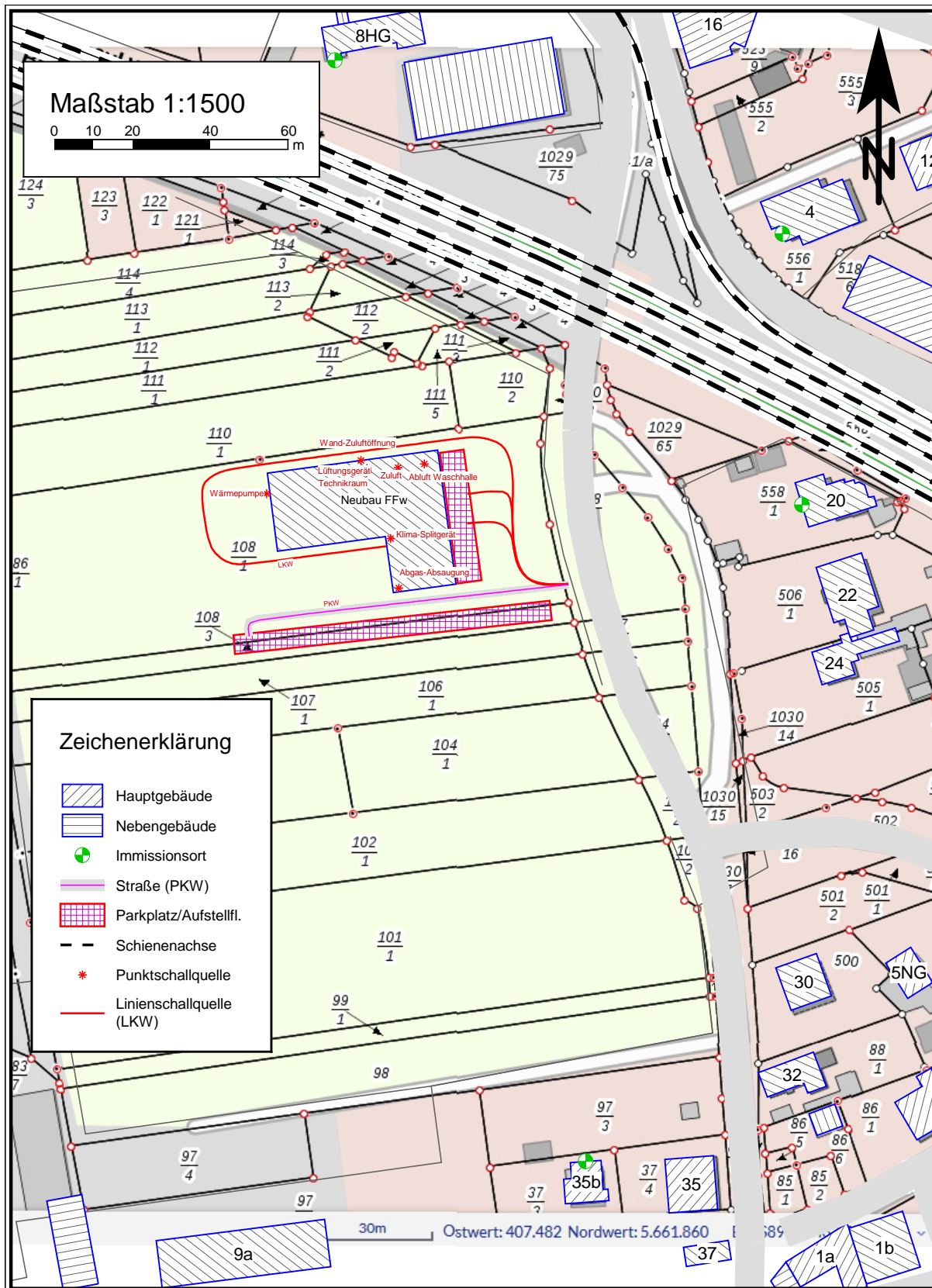
Grundriss Erdgeschoss (Maßstab angepasst)



Gebäudeansichten (Maßstab angepasst)



Lageplan des Rechenmodells (Gesamtansicht)



Anhang 2 Emissionsdaten der Schallquellen

Emissionsdaten für den normalen Einsatzbetrieb

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Emissionsdaten der Schallquellen**

Name	Quelltyp	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	KO-Wand dB(A)	Tagesgang
Abgas-Absaugung	Punkt		89,0	89,0	0	0	0	2x/Tag+Nacht je 15min
Abluft Fahrzeug-Waschhalle	Punkt		74,0	74,0	0	0	0	nur tags 6-22 Uhr
Fortluft Technikraum	Punkt		79,0	79,0	0	0	0	100%/24h
Klima-Splitgerät	Punkt		63,0	63,0	0	0	0	100%/24h
Kompressor-Wandöffnung	Punkt		78,0	78,0	0	0	3	100%/24h
LKW-Abfahrt kurz	Linie	36,0	81,6	66,0	0	0	0	LKW 6/Tag+Nacht ab
LKW-Rückfahrt kurz	Linie	44,7	79,5	63,0	0	0	0	LKW 3/Tag+Nacht rück
LKW-Rückfahrt lang	Linie	189,3	85,8	63,0	0	0	0	LKW 3/Tag+Nacht rück
Lüftungsanlage (Gerät)	Punkt		61,0	61,0	0	0	0	100%/24h
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Punkt		74,0	74,0	0	0	0	100%/24h
Tor der Waschhalle	Fläche	18,8	79,0	66,3	0	0	3	nur tags 6-22 Uhr
Zuluft Technikraum	Punkt		78,0	78,0	0	0	0	100%/24h
Zuluft-Ventilator Dach	Punkt		75,0	75,0	0	0	0	nur tags 6-22 Uhr
Parkplatz	Parkplatz	400,3	81,8	55,7	0	0	0	PKW 1x/Tag+Nacht an+ab
Rangierbereich	Parkplatz	206,8	80,0	56,8	0	0	0	LKW 3/Tag+Nacht rück

RSPS0002.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------	--	------------

SoundPLAN 8.0

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Emissionspegel Straße - Beurteilungspegel des Vorhabens - Einsatz**

Straße	DTV Kfz/24h	vPkw km/h	M		p		DStrO dB	Dv		Lm25		Steigung %	D Refl dB(A)	LmE	
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %		Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)			Tag dB(A)	Nacht dB(A)
PKW-Anfahrt	270	30	1,9	30,0	0,0	0,0	0,0	-8,8	-8,8	40,1	52,1	0,0	0,0	31,3	43,3
PKW-Anfahrt	270	30	1,9	30,0	0,0	0,0	0,0	-8,8	-8,8	40,0	52,1	0,0	0,0	31,3	43,3

	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--	--	------------

SoundPLAN 8.0

Emissionsdaten des Parkplatzes und der Aufstell- und Bewegungsfläche

Parkplatz (256)

Name: | Geofile: | Obj.-Nr.

Gruppe:

LFU Bayern 2007

Parkplatztyp: lärmarme Einkaufswagen

Einheit B0:

Bezugsgröße B: f=1,000

Straßenoberfläche:

Tagesgang:

Achtung: Der Tagesgang bezieht sich auf ein Ereignis (eine Parkbewegung) je Einheit B0 und Stunde [E/h]!

Mittenfrequenz (500 Hz)
 Typisches Spektrum (Anfahren Pkw)
 Eigenes Spektrum

Getrenntes Verfahren (Fahrgassen separat modelliert)
 Eigene Korrektur KI statt Vorgabewert [dB]

Maximalpegel [dB(A)]
 Unsicherheit Leq Emission
 Standardabweichung für Lw Sigma [dB]

KPA [dB]	0,00
KI [dB]	4,00
KD [dB]	0,00
KStro [dB]	0,00
Ref. Lw [dB(A)]	81,77

PKW 1x/Tag+Nacht an+ab

LpA=-1000,0 dB

Parkplatz (258)

Name: | Geofile: | Obj.-Nr.

Gruppe:

LFU Bayern 2007

Parkplatztyp: lärmarme Einkaufswagen

Einheit B0:

Bezugsgröße B: f=1,000

Straßenoberfläche:

Tagesgang:

Achtung: Der Tagesgang bezieht sich auf ein Ereignis (eine Parkbewegung) je Einheit B0 und Stunde [E/h]!

Mittenfrequenz (500 Hz)
 Typisches Spektrum (Anfahren Pkw)
 Eigenes Spektrum

Getrenntes Verfahren (Fahrgassen separat modelliert)
 Eigene Korrektur KI statt Vorgabewert [dB]

Maximalpegel [dB(A)]
 Unsicherheit Leq Emission
 Standardabweichung für Lw Sigma [dB]

KPA [dB]	14,00
KI [dB]	3,00
KD [dB]	0,00
KStro [dB]	0,00
Ref. Lw [dB(A)]	80,00

LKW 3/Tag+Nacht rück

LpA=-1000,0 dB

Emissionswert des Abluft-Dachventilators der Waschhalle

SchalleLeistungsbestimmung nach DIN 45 635

Halbkugelmessfläche über reflektierender Oberfläche (Fußboden), für **Radius ≥ 4 m** (A.2.3)

Quelle: DIN 45 635 Teil 1 April 1984; cdf 1.1

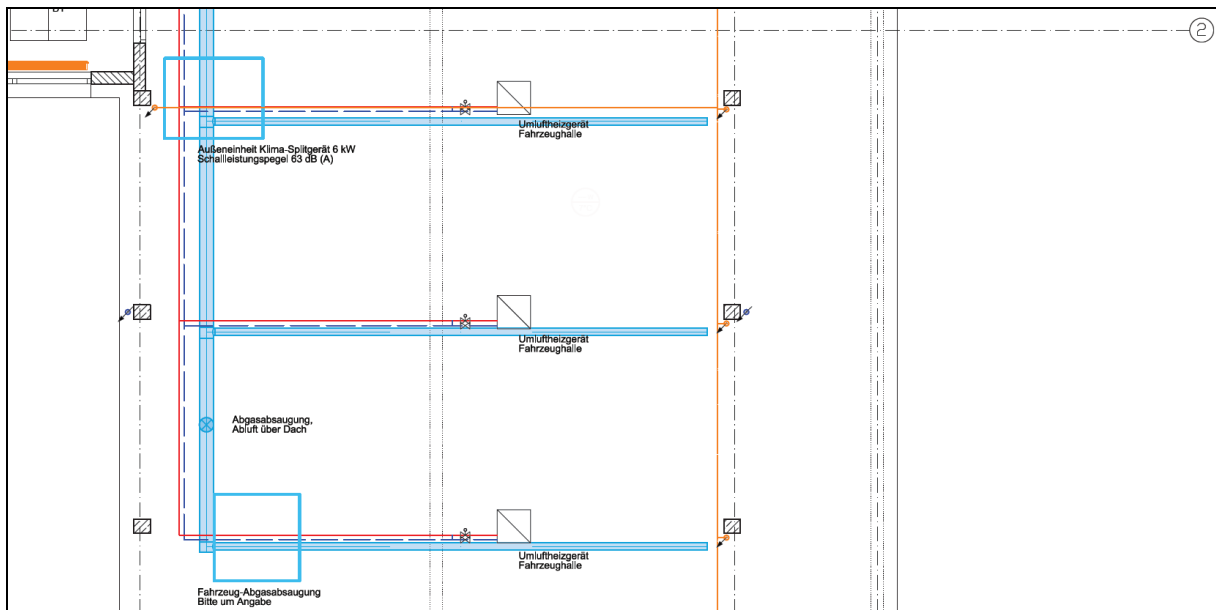
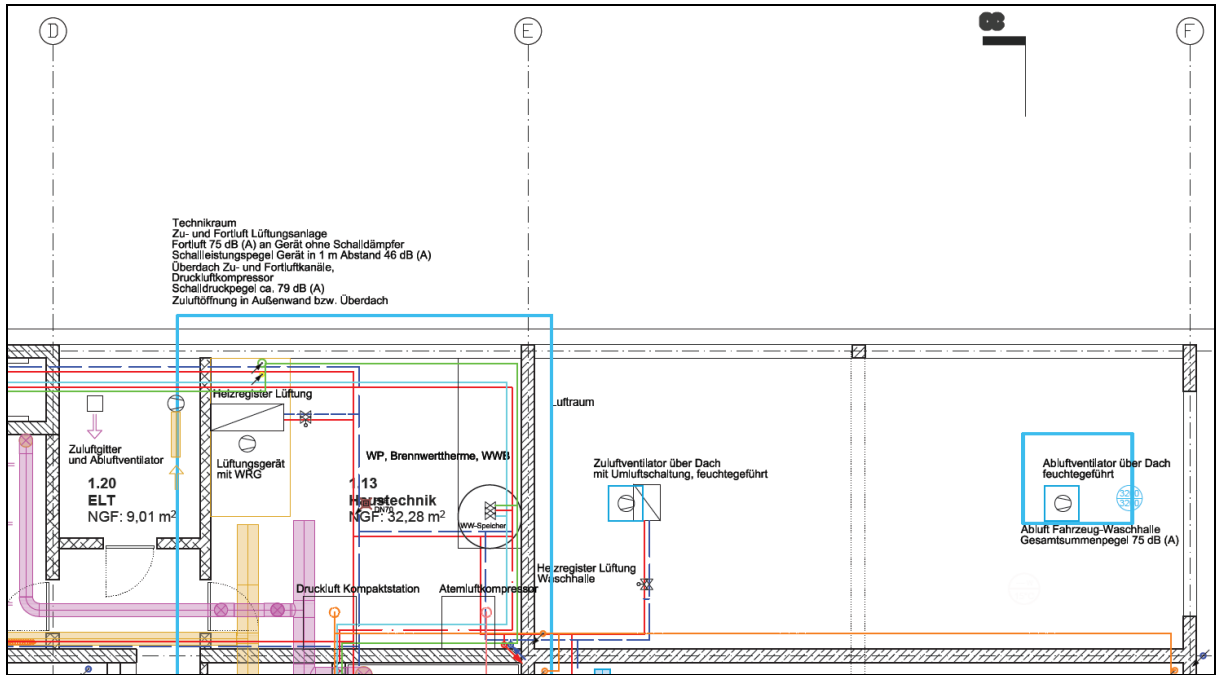
cdf

Gerät/Anlage	Radial-Dachventilator

Messparameter	Symbol	Einheit	Wert	Meßfläche
Messparameter				
Messradius	r	m	4,0	
Hüllfläche	S	m ²	100,5	
Hüllflächenmaß	ΔL	dB	20,0	

Messergebnisse	Symbol	Einheit	Wert
Messflächenpegel	L_p	dB(A)	54,0
Hüllflächenmaß	ΔL	dB	20,0
SchalleLeistungspegel	L_w	dB(A)	74,0

Planausschnitte mit Lüftungs-/Klimatechnik im Dachbereich



Emissionsdaten für den Probe-/Übungsbetrieb

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Emissionsdaten der Schallquellen**

Name	Quellentyp	I oder S m,m ²	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	KO-Wand dB(A)	Tagesgang
Geräte-Probetrieb	Fläche	206,2	116,5	93,4	0	0	0	1h/Tag Übung
Parkplatz	Parkplatz	400,3	81,8	55,7	0	0	0	PKW 1x/Tag an+ab Übung
Rangierbereich	Parkplatz	376,4	80,0	54,2	0	0	0	LKW 6/Tag Übung

RSPS0011.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------	--	------------

SoundPLAN 8.0

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Emissionspegel Straße - Beurteilungspegel des Vorhabens - Übung**

Straße	DTV	vPkw	M	M	p	p	DStrO	Dv	Dv	Lm25	Lm25	Steigung %	D Refl dB(A)	LmE	LmE
	Kfz/24h	km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	dB	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)			Tag db(A)	Nacht dB(A)
PKW-Anfahrt Übung	30	20	1,9	0,0	0,0	0,0	2,0	-8,8	-8,8	40,1	0,0	0,0	0,0	33,3	
PKW-Anfahrt Übung	30	20	1,9	0,0	0,0	0,0	2,0	-8,8	-8,8	40,0	0,0	0,0	0,0	33,3	

	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--	--	------------

SoundPLAN 8.0

Einsatzstatistik bis August 2018



Anhang 3 Ergebnisse

Anhang 3.1 Normalbetrieb / Einsätze

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Beurteilungspegel des Vorhabens - Einsatz**

Immissionsort	Nutzung	Etage	LrT	RW,T	LrT,diff	LrN	RW,N	LrN,diff
			dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB
IO 1 Schildenstraße 20	WA	EG	40,1	55	---	42,2	40	2,2
		1.OG	40,6	55	---	42,9	40	2,9
IO 2 Schildenstraße 35b	WA	EG	33,7	55	---	36,0	40	---
		1.OG	34,0	55	---	36,3	40	---
IO 3 Neubrunnstraße 4	WA	EG	38,8	55	---	40,7	40	0,7
		1.OG	39,2	55	---	41,1	40	1,1
		2.OG	39,7	55	---	41,6	40	1,6
		3.OG	40,3	55	---	42,1	40	2,1
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.)	MIT	EG	34,8	60	---	39,8		---
		1.OG	35,3	60	---	40,3		---
		2.OG	35,9	60	---	40,8		---

Erg.-Datei Nr. RSPS0002.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------------------------	--	------------

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Beurteilungspegel des Vorhabens - Einsatz
Teil-Immissionspegel der Schallquellen**

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IO 1 Schildenstraße 20 1.OG LrT 40,6 dB(A) LrN 42,9 dB(A)														
Abgas-Absaugung	Punkt	89,0		0	0	3	105,5	-51,5	-2,3	-2,5	-0,2	0,0	24,5	29,5
Abluft Fahrzeug-Waschhalle	Punkt	74,0		0	0	3	97,3	-50,8	-2,0	-1,9	-0,2	0,0	26,3	
Fortluft Technikraum	Punkt	79,0		0	0	3	111,9	-52,0	-2,4	-2,2	-0,2	0,0	29,3	25,7
Klima-Splitgerät	Punkt	63,0		0	0	3	105,7	-51,5	-2,3	-2,5	-0,2	0,0	13,7	10,0
Kompressor-Wandöffnung	Punkt	78,0		0	0	6	113,5	-52,1	-3,0	-12,7	-0,2	0,0	19,7	16,0
LKW-Abfahrt kurz	Linie	81,6	36,0	0	0	3	74,2	-48,4	-3,0	0,0	-0,1	0,0	35,9	42,0
LKW-Rückfahrt kurz	Linie	79,5	44,7	0	0	3	74,1	-48,4	-3,0	0,0	-0,1	0,0	24,9	
LKW-Rückfahrt lang	Linie	85,8	189,3	0	0	3	100,4	-51,0	-3,6	-1,7	-0,2	0,0	26,2	
Lüftungsanlage (Gerät)	Punkt	61,0		0	0	3	111,8	-52,0	-2,4	-2,2	-0,2	0,0	10,8	7,2
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Punkt	74,0		0	0	3	137,2	-53,7	-3,9	-19,9	-0,3	0,0	2,8	-0,8
Tor der Waschhalle	Fläche	79,0	18,8	0	0	6	93,5	-50,4	-3,2	0,0	-0,2	0,0	35,2	
Zuluft Technikraum	Punkt	78,0		0	0	3	111,8	-52,0	-2,4	-2,2	-0,2	0,0	28,3	24,7
Zuluft-Ventilator Dach	Punkt	75,0		0	0	3	103,9	-51,3	-2,2	-2,5	-0,2	0,0	25,8	
PKW-Anfahrt	Straße		86,2										21,6	29,9
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	102,1	-51,2	-3,6	0,0	-0,2	0,0	25,0	30,1
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	206,8	0	0	3	88,1	-49,9	-3,5	0,0	-0,2	0,0	24,8	
IO 2 Schildenstraße 35b 1.OG LrT 34,0 dB(A) LrN 36,3 dB(A)														
Abgas-Absaugung	Punkt	89,0		0	0	3	154,4	-54,8	-3,1	0,0	-0,3	0,0	22,7	27,8
Abluft Fahrzeug-Waschhalle	Punkt	74,0		0	0	3	183,2	-56,3	-3,4	-1,3	-0,4	0,0	19,3	
Fortluft Technikraum	Punkt	79,0		0	0	3	186,0	-56,4	-3,4	-0,6	-0,4	0,0	24,8	21,2
Klima-Splitgerät	Punkt	63,0		0	0	3	167,1	-55,5	-3,3	-1,4	-0,3	0,0	9,2	5,5
Kompressor-Wandöffnung	Punkt	78,0		0	0	6	188,4	-56,5	-3,8	-19,0	-0,4	0,0	8,0	4,3
LKW-Abfahrt kurz	Linie	81,6	36,0	0	0	3	155,8	-54,8	-4,0	0,0	-0,3	0,0	27,1	
LKW-Rückfahrt kurz	Linie	79,5	44,7	0	0	3	159,2	-55,0	-4,1	0,0	-0,3	0,0	15,8	27,9
LKW-Rückfahrt lang	Linie	85,8	189,3	0	0	3	178,4	-56,0	-4,2	-1,1	-0,3	0,0	20,5	32,5
Lüftungsanlage (Gerät)	Punkt	61,0		0	0	3	185,5	-56,4	-3,4	-0,6	-0,4	0,0	6,9	3,3
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Punkt	74,0		0	0	3	189,4	-56,5	-4,2	-12,1	-0,4	0,0	7,5	3,8
Tor der Waschhalle	Fläche	79,0	18,8	0	0	6	182,8	-56,2	-4,0	0,0	-0,4	0,0	28,0	
Zuluft Technikraum	Punkt	78,0		0	0	3	185,0	-56,3	-3,4	-0,6	-0,4	0,0	23,9	20,3
Zuluft-Ventilator Dach	Punkt	75,0		0	0	3	184,0	-56,3	-3,4	-1,3	-0,4	0,0	20,3	
PKW-Anfahrt	Straße		86,2										18,3	26,7
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	146,8	-54,3	-4,1	0,0	-0,3	0,0	22,2	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	206,8	0	0	3	167,6	-55,5	-4,2	0,0	-0,3	0,0	15,8	27,8

Erg.-Datei Nr. RSPS0002.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------------------------	--	------------

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Beurteilungspegel des Vorhabens - Einsatz
Teil-Immissionspegel der Schallquellen**

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IO 3 Neubrunnstraße 4 3.OG LrT 40,3 dB(A) LrN 42,1 dB(A)														
Abgas-Absaugung	Punkt	89,0		0	0	3	133,7	-53,5	-2,1	-1,6	-0,3	0,0	23,4	28,5
Abluft Fahrzeug-Waschhalle	Punkt	74,0		0	0	3	109,0	-51,7	-1,3	-1,0	-0,2	0,0	26,3	
Fortluft Technikraum	Punkt	79,0		0	0	3	122,2	-52,7	-1,8	-1,2	-0,2	0,0	29,6	26,0
Klima-Splitgerät	Punkt	63,0		0	0	3	127,1	-53,1	-1,9	-1,7	-0,2	0,0	12,7	9,0
Kompressor-Wandöffnung	Punkt	78,0		0	0	6	122,7	-52,8	-2,3	0,0	-0,2	0,0	32,3	28,7
LKW-Abfahrt kurz	Linie	81,6	36,0	0	0	3	107,0	-51,6	-2,6	0,0	-0,2	0,0	33,7	
LKW-Rückfahrt kurz	Linie	79,5	44,7	0	0	3	103,9	-51,3	-2,5	0,0	-0,2	0,0	22,9	35,0
LKW-Rückfahrt lang	Linie	85,8	189,3	0	0	3	121,3	-52,7	-2,9	-0,8	-0,2	0,0	26,3	38,4
Lüftungsanlage (Gerät)	Punkt	61,0		0	0	3	122,5	-52,8	-1,8	-1,4	-0,2	0,0	11,4	7,8
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Punkt	74,0		0	0	3	148,3	-54,4	-3,3	-14,8	-0,3	0,0	7,9	4,2
Tor der Waschhalle	Fläche	79,0	18,8	0	0	6	105,9	-51,5	-2,4	0,0	-0,2	0,0	34,6	
Zuluft Technikraum	Punkt	78,0		0	0	3	122,8	-52,8	-1,8	-1,6	-0,2	0,0	28,2	24,6
Zuluft-Ventilator Dach	Punkt	75,0		0	0	3	115,2	-52,2	-1,6	-1,6	-0,2	0,0	26,0	
PKW-Anfahrt	Straße		86,2										18,3	26,7
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	139,4	-53,9	-3,2	-2,1	-0,2	0,0	21,2	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	206,8	0	0	3	110,1	-51,8	-2,8	0,0	-0,2	0,0	23,4	35,4
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.) 2.OG LrT 35,9 dB(A) LrN 40,8 dB(A)														
Abgas-Absaugung	Punkt	89,0		0	0	3	136,0	-53,7	-2,5	-2,1	-0,3	0,0	18,4	27,4
Abluft Fahrzeug-Waschhalle	Punkt	74,0		0	0	3	105,8	-51,5	-1,7	-0,8	-0,2	0,0	22,7	
Fortluft Technikraum	Punkt	79,0		0	0	3	104,8	-51,4	-1,7	0,0	-0,2	0,0	28,7	28,7
Klima-Splitgerät	Punkt	63,0		0	0	3	123,1	-52,8	-2,2	-2,3	-0,2	0,0	8,4	8,4
Kompressor-Wandöffnung	Punkt	78,0		0	0	6	102,6	-51,2	-2,3	0,0	-0,2	0,0	30,3	30,3
LKW-Abfahrt kurz	Linie	81,6	36,0	0	0	3	134,4	-53,6	-3,5	0,0	-0,3	0,0	23,0	
LKW-Rückfahrt kurz	Linie	79,5	44,7	0	0	3	129,9	-53,3	-3,4	0,0	-0,2	0,0	18,3	30,3
LKW-Rückfahrt lang	Linie	85,8	189,3	0	0	3	114,9	-52,2	-3,4	-0,6	-0,2	0,0	26,2	38,2
Lüftungsanlage (Gerät)	Punkt	61,0		0	0	3	105,3	-51,4	-1,7	-0,5	-0,2	0,0	10,1	10,1
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Punkt	74,0		0	0	3	112,5	-52,0	-3,2	-5,7	-0,2	0,0	15,8	15,8
Tor der Waschhalle	Fläche	79,0	18,8	0	0	6	106,4	-51,5	-2,9	-5,3	-0,2	0,0	25,1	
Zuluft Technikraum	Punkt	78,0		0	0	3	105,8	-51,5	-1,7	-1,0	-0,2	0,0	26,6	26,6
Zuluft-Ventilator Dach	Punkt	75,0		0	0	3	105,4	-51,5	-1,7	-0,8	-0,2	0,0	23,7	
PKW-Anfahrt	Straße		86,2										9,2	21,2
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	147,8	-54,4	-3,7	-5,1	-0,3	0,0	12,3	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	206,8	0	0	3	120,4	-52,6	-3,4	-0,8	-0,2	0,0	18,7	30,7

Erg.-Datei Nr. RSPS0002.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------------------------	--	------------

Anhang 3.2 Probebetrieb / Übung

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Beurteilungspegel des Vorhabens - Übung**

Immissionsort	Nutzung	Etage	LrT dB(A)	RW,T dB(A)	LrT,diff dB	LrN dB(A)	RW,N dB(A)	LrN,diff dB
IO 1 Schildenstraße 20	WA	EG	37,2	55	---		40	
		1.OG	37,8	55	---		40	
IO 2 Schildenstraße 35b	WA	EG	29,3	55	---		40	
		1.OG	29,6	55	---		40	
IO 3 Neubrunnstraße 4	WA	EG	34,7	55	---		40	
		1.OG	35,2	55	---		40	
		2.OG	35,7	55	---		40	
		3.OG	36,1	55	---		40	
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.)	MIT	EG	30,9	60	---			
		1.OG	31,3	60	---			
		2.OG	31,8	60	---			

Erg.-Datei Nr. RSPS0011.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------------------------	--	------------

**Neubau Feuerwehr-Gerätehaus Radebeul Ost
Beurteilungspegel des Vorhabens - Übung
Teil-Immissionspegel der Schallquellen**

Schallquelle	Quellentyp	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	Cmet dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
IO 1 Schildenstraße 20 1.OG LrT 37,8 dB(A) LrN dB(A)														
Geräte-Probebetrieb	Fläche	116,5	206,2	0	0	3	82,1	-49,3	-3,2	0,0	-0,2	0,0	36,9	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	376,4	0	0	3	85,4	-49,6	-3,4	0,0	-0,2	0,0	27,9	
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	102,1	-51,2	-3,6	0,0	-0,2	0,0	25,0	
PKW-Anfahrt Übung	Straße		86,2										23,6	
IO 2 Schildenstraße 35b 1.OG LrT 29,6 dB(A) LrN dB(A)														
Geräte-Probebetrieb	Fläche	116,5	206,2	0	0	3	167,8	-55,5	-4,1	0,0	-0,3	0,0	27,6	
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	146,8	-54,3	-4,1	0,0	-0,3	0,0	22,2	
PKW-Anfahrt Übung	Straße		86,2										20,3	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	376,4	0	0	3	167,8	-55,5	-4,2	0,0	-0,3	0,0	18,8	
IO 3 Neubrunnstraße 4 3.OG LrT 36,1 dB(A) LrN dB(A)														
Geräte-Probebetrieb	Fläche	116,5	206,2	0	0	3	105,5	-51,5	-2,6	0,0	-0,2	0,0	35,3	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	376,4	0	0	3	107,7	-51,6	-2,7	0,0	-0,2	0,0	26,4	
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	139,4	-53,9	-3,2	-2,1	-0,2	0,0	21,2	
PKW-Anfahrt Übung	Straße		86,2										20,3	
IO 4 Neubrunnstraße 8 (Verw.) 2.OG LrT 31,8 dB(A) LrN dB(A)														
Geräte-Probebetrieb	Fläche	116,5	206,2	0	0	3	121,9	-52,7	-3,4	0,0	-0,2	0,0	31,2	
Rangierbereich	Parkplatz	80,0	376,4	0	0	3	120,3	-52,6	-3,4	-0,5	-0,2	0,0	22,1	
Parkplatz	Parkplatz	81,8	400,3	0	0	3	147,9	-54,4	-3,7	-4,9	-0,3	0,0	12,5	
PKW-Anfahrt Übung	Straße		86,2										11,2	

Erg.-Datei Nr. RSPS0011.res	cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden	05.11.2018
--------------------------------	--	------------

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Raumwinkel-Korrektur
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht