

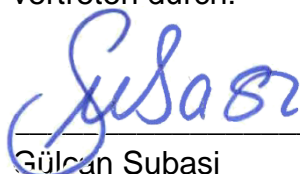
SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

BAUVORHABEN: Aus- und Umbau der Major-Karl-Plagge
Kaserne Pfungstadt
An der neuen Bergstraße 102
64319 Pfungstadt

AUFTRAGGEBER: Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen
(LBIH)
Zeughausstraße 2-4
64283 Darmstadt

AUFSTELLER: CSZ Ingenieurconsult Bauphysik
GmbH & Co. KG
Pfungstädter Straße 92
64297 Darmstadt
Telefon: +49 6151 9415-0
Fax: +49 6151 9415-99

vertreten durch:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Subasi', written over a horizontal line.

Gülcan Subasi
Geschäftsführerin

STAND: 6. August 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	4
2	Verwendete Unterlagen	5
2.1	Planungsunterlagen.....	5
2.2	Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.3	Verwendete Software	7
3	Vorgehensweise	7
4	Berechnungsmethodik	8
5	Allgemeine Randbedingungen	9
5.1	Örtliche Verhältnisse	9
5.2	Betriebszeiten.....	9
6	Schallemissionen	9
6.1	Verkehr auf dem Betriebsgelände	9
6.2	Parkplätze	11
6.3	Haustechnische Anlagen auf Gebäuden	13
6.4	Werkstätten	15
6.5	Bremsprüfteststrecke.....	16
7	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte.....	16
8	Ermittlung der Beurteilungspegel	19
8.1	Verkehr auf dem Betriebsgelände	20
8.2	Parkplätze	21
8.3	Haustechnische Anlagen auf dem Gelände	24
8.3.1	Heizzentrale	24
8.3.2	Bundeswehrapotheke.....	24
8.3.3	Unterkunftsgebäude	25
8.3.4	Hallen 4a, 4b, 7a, 7b	25
8.4	Werkstätten	26
8.5	Bremsprüfteststrecke.....	28
9	Ergebnisse	31
10	Qualität der Prognose	33
11	Fazit.....	33



SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Anlage 1 – Emissionstabellen mit Beurteilungspegeln	36
Anlage 2 – Ergebnistabelle der Immissionsorte	40
Anlage 3 – Lärmkarten Tag	44
Anlage 4 – Lärmkarten Nacht.....	47
Anlage 5 – Lärmkarten Maximalpegel	50

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

1 Anlass

Im Zuge der Planung des Aus- und Umbaus der Major-Karl-Plagge Kaserne in Pfungstadt wurde die CSZ Ingenieurconsult Bauphysik GmbH & Co. KG, Pfungstädter Str. 92, 64297 Darmstadt (nachfolgend CSZ abgekürzt) vom Landesbetrieb Bau und Immobilien (LBIH) beauftragt, eine Schallimmissionsprognose für den Endausbauzustand der Kaserne zu erstellen.

Im Zuge der Prognose wird untersucht, wie sich die Schallemissionen aus dem Betrieb der Kaserne im Endausbauzustand auf die maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft auswirken.



Bild 1-1 Luftbild mit Kennzeichnung des Kasernengeländes (rot) (Google Kartendaten ©2024, GeoBasis-DE/BKG (©2009))

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

2 Verwendete Unterlagen

2.1 Planungsunterlagen

Ingenieurbüro Reitzel, Kreuzstraße 9, 64846 Groß-Zimmern

[1]	Übersichtslageplan Freilager und Schutzdächer, Stand 12.02.2024
-----	---

GHBA Architekten Part.GmbH, Rhabanusstraße 3, 55118 Mainz

[2]	Lageplan Bundeswehraphotheke, Stand 21.02.2024
-----	--

[3]	Grundrisse Bundeswehraphotheke EG, 1.OG, DG, Stand 21.02.2024
-----	---

[4]	Schnitt A-A, B-B Bundeswehraphotheke, Stand 21.02.2024
-----	--

Haag Ingenieur GmbH, Spreestraße 3a, 64295 Darmstadt

[5]	Schnitt 1-1 Schutzdach einhüftig, Stand 15.12.2023
-----	--

[6]	Schnitt 1-1 Schutzdach zweihüftig, Stand 15.12.2023
-----	---

Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen, Gutleutstrasse 138, 60327 Frankfurt

[7]	Grundrisse EG, neue Unterkunftsgebäude, Stand 01.03.2023
-----	--

[8]	Schnitte A, B, C, neue Unterkunftsgebäude, Stand 01.03.2023
-----	---

Bestandsplanunterlagen aus dem Archiv

[9]	Grundrisse EG, 1.OG, Gebäude 115, Stand 07.2009
-----	---

[10]	Schnitt A-B, C-D, E-F, G-H, Gebäude 115; Stand 07.2009
------	--

[11]	Grundrisse EG, Gebäude 203/204, Stand 30.07.2015
------	--

[12]	Schnitte 1-1, 2-2, Gebäude 203/204, Stand 30.07.2015
------	--

[13]	Schnitt A-A, Gebäude 129, Stand unbekannt
------	---

Hessisches Landesamt für Naturschutz und Umwelt (HLNUG), Rheingaustraße 186,
65203 Wiesbaden

[14] Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Stand 2024

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH, Burgstädter Straße 20, 09232 Hartmannsdorf

[15] Ermittlung der Geräuschemissionen, verursacht durch den Betrieb der Panzerteststrecke der Fa. Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG am Standort „Krauss-Maffei-Straße 11“ in 80997 München – Gutachten Nr. 3042-18-AA-19-PB002, Stand 20.08.2019

2.2 Normen, Richtlinien, Literatur

[16] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013

[17] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990 in der geänderten Fassung von 01.03.2021

[18] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Stand Juli 2002

[19] DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Stand Mai 1987

[20] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Stand Januar 2018

[21] DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Stand Januar 2018

[22] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), vom 26. Aug. 1998 in der geänderten Fassung von 01.06.2017)

[23]	DIN EN ISO 12354-4:2017 – Bauakustik-Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, Stand November 2017
[24]	Parkplatzlärmstudie, 6. Überarbeitete Auflage, Stand August 2007
[25]	DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Stand Oktober 1999
[26]	VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten, Stand August 1976
[27]	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS19, Ausgabe 2019
[28]	Flächennutzungsplan der Stadt Darmstadt, Stand September 2022
[29]	Flächennutzungsplan der Stadt Pfungstadt, Stand 2003

2.3 Verwendete Software

[30]	SoundPLANessential, Version 5.1, SoundPlan GmbH
------	---

3 Vorgehensweise

Die schalltechnische Untersuchung gliedert sich in folgende Arbeitsschritte:

- Beschreibung der zu erwartenden Geräuschemissionen der geplanten immissionsrelevanten Anlagen (z.B. Kühl- und Lüftungsgeräte) und des Freiflächengeschehens auf dem Betriebsgelände (z.B. Verkehr und Verladegeräusche)
- Erstellung eines digitalen Berechnungsmodells für das Untersuchungsgebiet. Hierbei werden Schallquellen, Gebäude, Hindernisse und die Topographie des Geländes berücksichtigt.
- Durchführung von Ausbreitungsberechnungen mithilfe des digitalen Berechnungsmodells zur Ermittlung der Geräuschemissionen in der Umgebung durch die Betriebsvorgänge der Kaserne für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr).
- Beurteilung der Geräuschesituation für den Tages- und Nachtzeitraum nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [22] und der 16. BImSchV [17].

4 Berechnungsmethodik

Zur Beurteilung der Lärmsituation werden die Schallimmissionen für festgelegte Immissionsorte berechnet. Dafür werden die Schalleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen in dB(A) bestimmt. Aus diesen Daten werden die Schallemissionen auf dem Kasernengelände als Schalleistungspegel berechnet.

Sollten sich Schallquellen innerhalb von Gebäuden oder Hallen befinden, so wird ein Halleninnenpegel berechnet, gemessen oder abgeschätzt. Unter Einbeziehung des Aufbaus der Fassade wird anschließend ein Schalleistungspegel berechnet, der von den einzelnen Elementen der Hallenaußenflächen emittiert wird. Sind Fenster oder öffnende Tore vorhanden so werden diese als geöffnet angesetzt, um den ungünstigsten Fall abzubilden. Entsprechend werden dann die Hallenaußenfläche oder die Gebäudeöffnungen zur Schallquelle.

Die zu bestimmende Größe beim Gewerbelärm (z.B. Lärm aus haustechnischen Anlagen, Werkstätten oder aus Verladeverkehr) ist der Beurteilungspegel am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr, Betrachtung der lautesten Nachtstunde).

Mit den Schallemissionen, der vorliegenden Topographie und eventuell vorhandenen Hindernissen (z.B. Gebäude, Wälder, Erdwälle, etc.) erfolgt die Berechnung der Schallimmissionen auf der Grundlage der TA-Lärm [22] und der 16. BImSchV [17].

Bei der Berechnung werden die eingegebenen Schallquellen in ausreichend kleine Teilschallquellen zerlegt und ihre Teilimmissionen berechnet. Die Anzahl der Teilschallquellen erfolgt über das Verhältnis zum Abstand Schallquelle zu Immissionsort. Reflexionen an Hindernissen werden berücksichtigt.

Für die Bestandsgebäude auf dem Kasernengelände wurden Planungsunterlagen ausgehändigt, um die Gebäudehöhen zu ermitteln. Für die Gebäude außerhalb des Kasernengeländes, wurden die Traufhöhen mithilfe von Google Maps und Google Earth geschätzt.

Die Gesamtimmissionen ergeben sich aus der energetischen Summe aller Teilschallquellen. Die Immissionsorte werden jeweils an den nächstgelegenen Wohn- und Geschäftshäusern festgelegt. Jeder einzelne Immissionsort wird 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der entsprechenden Fassadenfläche festgelegt.

Als Resultat ergeben sich Beurteilungspegel für den Tag und für die Nacht, welche mit den Immissionsrichtwerten nach TA-Lärm [22] verglichen werden. Werden die Immissionsrichtwerte überschritten, so werden aktive und passive Schallschutzmaßnahmen geprüft.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm SoundPLANessential der SoundPlan GmbH [30].

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

5 Allgemeine Randbedingungen

5.1 Örtliche Verhältnisse

Das Gelände der Major-Karl-Plagge Kaserne in Pfungstadt liegt östlich der Stadt Pfungstadt und südlich des Darmstädter Stadtteils Eberstadt.

Westlich der Kaserne befindet sich die Bundesautobahn A5 und östlich grenzt sie an die Bundesstraße B3. Die Zufahrt zur Kaserne erfolgt ebenfalls über die Bundesstraße B3.

Südlich befindet sich ein Waldgebiet.

Nordöstlich an die Kaserne angrenzend befindet sich ein Gewerbegebiet. Das Wohngebiet des Darmstädter Stadtteils Eberstadt nördlich der Kaserne wird durch die Bundesstraße B3 (Karlsruher Straße) vom Kasernengelände getrennt.

Das Wohngebiet der Stadt Pfungstadt befindet sich westlich der Kaserne und wird durch die Bundesautobahn A5 und eine Bahnlinie vom Kasernengelände getrennt.

5.2 Betriebszeiten

Die Wache der Kaserne ist dauerhaft von 00:00 bis 24:00 Uhr besetzt.

Die regulären Betriebszeiten der Kaserne sind folgende:

- Montag bis Donnerstag von 06:30 bis 15:30 Uhr und
- Freitag von 06:30 bis 11:30 Uhr.

Es kommt hauptsächlich in diesen Zeiten zu Lärmemissionen durch den Betrieb der Kaserne.

6 Schallemissionen

Nachfolgend werden die einzelnen Schallquellen aufgeführt und ihre Berücksichtigung im Modell erläutert.

6.1 Verkehr auf dem Betriebsgelände

Gemäß TA-Lärm Abschnitt 7.4 sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände, welche durch Ein- und Ausfahrt, wie auch solche, die durch den Betrieb der Anlage entstehen, dieser zuzurechnen.

Eine Berücksichtigung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen wird wie folgt geregelt:

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

„... Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgelände [...] sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit möglich vermindert werden, soweit

- Sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3dB erhöhen,
- Keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist,
- Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Im Modell werden nur die Fahrzeuggeräusche auf dem Gelände der Kaserne berücksichtigt. Die öffentlichen Verkehrswege und der dort stattfindende Verkehr werden über die Vorbelastung (siehe Abschnitt 7) berücksichtigt.

Es kommt nach Aussage des Nutzers zu folgenden Fahrzeugbewegungen auf dem Gelände:

Individualverkehr (Personal)	880 An- und Abfahrten pro Tag
Anlieferungen mit Kleintransportern	4 An- und Abfahrten pro Tag
Anlieferungen (Schwerlastverkehr)	15 An- und Abfahrten pro Tag
Staplerverkehr	100 Bewegungen pro Tag

Die An- und Abfahrten auf das Kasernengelände werden über eine Straßenschallquelle nach der RLS19 [27] dargestellt. Dazu wird eine Linienschallquelle beginnend an der Kasernenzufahrt über die Hauptstraße der Kaserne gezogen (siehe Abschnitt 8.1). Die Schallemissionen für Verkehrswege errechnen sich nach [27] aus dem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV). Auf Basis der Angaben wurde ein DTV von 1798 KfZ/24h mit einem Anteil von 2% an Schwerlastverkehr angenommen.

Weiterhin wird eine Einstufung der Straße in einen Straßentyp vorgenommen. Folgende Straßentypen stehen nach RLS19 [27] zur Auswahl:

- Bundesautobahnen und Kraftfahrtstraßen
- Bundesstraßen
- Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen
- Gemeindestraßen

Die errechneten Schallleistungspegel können Anlage 1 entnommen werden.

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Die LKW werden durch Gabelstapler be- und entladen. Nach [14] werden die Schalleistungspegel für Verladegeräusche mit folgender Formel ermittelt:

$$L_{W,Ar} = L'_{W,AT, 1h} + 10 \log(n) - \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Dabei sind:

$L_{W,Ar}$	= auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel
$L_{W, AT, 1h}$	= zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
N	= Anzahl an Ereignissen in der Beurteilungszeit
T_r	= Beurteilungszeit in h

Der aus der Formel resultierende Schalleistungspegel wird vom Programm mit einer Zeitkorrektur verrechnet. Der daraus resultierende Beurteilungspegel wird dann vom Programm zur Simulation verwendet.

6.2 Parkplätze

Auf dem Gelände der Kaserne gibt es drei wesentliche Parkplatzflächen, welche getrennt voneinander berücksichtigt werden. Die Parkplätze dienen als Mitarbeiter- und Besucherparkplätze und werden nach der bayerischen Parkplatzlärmstudie 2007 [24] betrachtet.

Die Emissionen sind abhängig von der Art der Fahrzeuge, der Anzahl der Parkbewegungen im Beurteilungszeitraum, dem Verhalten der Parkplatznutzer und sonstiger auf dem Parkplatz entstehende Geräusche (z.B. Klappern von Einkaufswägen, etc.).

[24] unterscheidet in verschiedene Parkplatztypen, welche die unterschiedlichen Emissionen berücksichtigen. Folgende Parkplatztypen werden unterschieden:

- P+R Parkplätze
- Parkplätze an Tank- und Rastanlagen
- Parkplätze und Tiefgaragen an Wohnanlagen
- Parkplätze an Diskotheken
- Parkplätze an Einkaufsmärkten
- Parkplätze an Speisegaststätten
- Parkplätze an Hotels
- Parkplätze an Gasthöfen
- Allgemein zugängliche Parkplätze in Innenstädten

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Die zur Bestimmung der Emissionen benötigte Bezugsgröße des Parkplatzes wird durch die Anzahl an Stellplätzen definiert.

Das Verkehrsaufkommen eines Parkplatzes wird dann über die Anzahl an Parkbewegungen bestimmt. Ein Parkvorgang besteht aus zwei Parkbewegungen (Ein- und Ausparken).

Die Parkplätze auf dem Kasernengelände werden der Kategorie P+R-Parkplätze zugeordnet. Diese Zuordnung erfolgt aufgrund der ähnlichen Nutzungseigenschaften zwischen Mitarbeiter-/ Besucherparkplätzen und P+R-Parkplätzen. Die Mitarbeiter kommen morgens in der Kaserne an und stellen ihr Auto während der Arbeitszeit ab. Nach Feierabend fahren sie mit dem Auto wieder nach Hause.

Auf einem P+R-Parkplatz stehen Autos ähnlich lange und aus ähnlichen Gründen.

Es werden auf der sicheren Seite folgende Bewegungshäufigkeiten nach [24] angenommen:

- tagsüber (06:00-22:00 Uhr): 0,3 Bewegungen / (Stellplatz x h)
- ungünstigste Nachtstunde: 0,16 Bewegungen / (Stellplatz x h)

Nachfolgende Tabelle zeigt alle untersuchten Parkplatzflächen und die jeweilige Stellplatzkapazität. Die Anzahl an Stellplätzen ist den Planunterlagen [1] entnommen.

Parkflächen an der Bundeswehrapotheke	
Parkplatz Apotheke 1	44 Stellplätze
Parkplatz Apotheke 2	18 Stellplätze
Parkflächen an der Kasernenstraße	
Parkplatz Kasernenstraße 1	85 Stellplätze
Parkplatz Kasernenstraße 2	60 Stellplätze
Besucherparkplatz	
Besucherparkplatz	170 Stellplätze

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Nach [24] werden die Schallemissionen der Parkplätze entsprechend folgender Formel ermittelt:

$$L_{W,Ar} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \log(B \times N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Dabei sind:

$L_{W,Ar}$ = Schalleistungsbeurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz [dB(A)]

L_{W0} = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h entsprechend

Des vorliegenden Parkplatztyps [dB(A)]

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart [dB]

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit [dB]

K_D = Zuschlag für Parksuchverkehr [dB]

$B \times N$ = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche

T = Bezugszeit = 1h

T_r = die Beurteilungszeit (16h am Tag und 1h = lauteste Nachtstunde nachts)

Der Schalleistungspegel wird innerhalb des Berechnungsmodells 0,5m oberhalb der Geländeoberfläche und gleichmäßig auf die Ersatzschallquelle verteilt.

6.3 Haustechnische Anlagen auf Gebäuden

In der nachfolgenden Tabelle sind alle haustechnischen Anlagen mit den zugehörigen Schalleistungspegeln L_{WA} . Ebenso werden die Einsatzzeiten der Geräte aufgeführt.

Da für die meisten Gebäude noch keine verbindliche Planung für die technische Gebäudeausrüstung vorliegt wurden die angesetzten Schalleistungspegel vergleichbarer Geräte angesetzt.

Art des Geräts	Schalleistungspegel (L_{WA}) in dB(A)	Einsatzzeiten in h/d
Heizzentrale		
Großwärmepumpe (400kW)	90	24
Blockheizkraftwerk	105	24
Bundeswehraphotheke		
Lüftungsanlage Anbau L1	85	24
Lüftungsanlage Anbau L2	85	24

Art des Geräts	Schalleistungspegel (L _{WA}) in dB(A)	Einsatzzeiten in h/d
Lüftungsanlage Anbau L3	85	24
Lüftungsanlage Anbau R1	85	24
Lüftungsanlage Anbau R2	85	24
Lüftungsgerät 1 (Hauptgebäude)	85	24
Lüftungsgerät 2 (Hauptgebäude)	85	24
Kältemaschine 1	85	24
Kältemaschine 2	85	24
Kältemaschine 3	85	24
Wärmepumpe Warmwasser	85	24
Unterkunftsgebäude 1		
Kältemaschine Außengerät	80	24
Lüftungsauslass 1	85	24
Lüftungsauslass 2	85	24
Lüftungsauslass 3	85	24
Unterkunftsgebäude 2		
Kältemaschine Außengerät	80	24
Lüftungsauslass 1	85	24
Lüftungsauslass 2	85	24
Lüftungsauslass 3	85	24
Halle 4a		
Lüftungsgerät	85	24
Halle 4b		
Lüftungsgerät	85	24
Halle 7a		
Lüftungsgerät	85	24

Art des Geräts	Schalleistungspegel (L _{WA}) in dB(A)	Einsatzzeiten in h/d
Halle 7b		
Lüftungsgerät	85	24

Die haustechnischen Anlagen werden je nach Größe entweder als Punkt- oder als Flächenschallquelle in der Berechnung berücksichtigt.

Die Quellen werden geometrisch mit x und y Koordinaten und einer relativen Höhe über dem Gelände beschrieben. Die Bodendämpfung wird durch die Quellhöhe über Gelände beeinflusst.

Die Einsatzzeiten werden über eine Zeitkorrektur hinterlegt. Hier kann entweder die Einsatzhäufigkeit für verschiedene Zeitbereiche definiert werden oder ein Zeitraum angegeben werden, in welchem das Gerät eingeschaltet ist.

6.4 Werkstätten

In der Mitte der Kaserne werden vier große Hallen neu errichtet. In Halle 7a sollen nach Fertigstellung verschiedene Werkstätten untergebracht sein. Weiterhin befinden sich im Süden des Geländes Kfz-Werkstätten.

Infolge des Betriebs dieser Werkstätten kommt es zu Lärmemissionen. Um den ungünstigsten Fall zu untersuchen werden die Hallentore als geöffnet angenommen, sodass der Schall ungehindert durch das geöffnete Tor auf das Freigelände gelangen kann.

Die Schallabstrahlung der Hallen wird dabei entsprechend VDI 2571 [26] Formel (9b) berechnet:

$$L_{WA} = L_I - R' - 4 + 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Dabei sind:

L_{WA} = abgestrahlter Schalleistungspegel des Fassadenbauteils [dB(A)]

L_I = mittlerer Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes [dB(A)]

R' = Schalldämm-Maß des Fassadenbauteils [dB]

S = Fläche des abstrahlenden Bauteils [m²]

S₀ = Bezugsfläche [m²], S₀ = 1 m²

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

6.5 Bremsprüfeteststrecke

Im westlichen Bereich des Kasernengeländes befindet sich eine Bremsprüfeteststrecke. Diese wird als Flächenschallquelle im Modell berücksichtigt. Es kommt im Schnitt zu 2 Bremstests pro Tag, welche jeweils ungefähr 30min andauern.

Die angegebenen Häufigkeiten werden mit einem ermittelten Schalleistungsbeurteilungspegel nach [15] im Modell berücksichtigt.

Die Flächenquelle wird geometrisch mit x und y Koordinaten und einer relativen Höhe über dem Gelände beschrieben. Die Bodendämpfung wird durch die Quellhöhe über Gelände beeinflusst.

Die Nutzungszeiten werden über eine Zeitkorrektur hinterlegt. Hier kann entweder die Nutzungshäufigkeit für verschiedene Zeitbereiche definiert werden oder ein Zeitraum angegeben werden, in welchem das Gerät angeschaltet ist.

Der Schalleistungspegel wird als Gesamtpegel der gesamten Anlage zugeteilt. Das bedeutet, dass der Gesamtschalleistungspegel gleichmäßig auf die gesamte Fläche verteilt wird.

7 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Für das Gelände der Major Karl Plagge Kaserne liegt kein Bebauungsplan vor. Für das umliegende Gelände wurden Gebietseinstufungen gemäß den Flächennutzungsplänen für die Städte Darmstadt [28] und Pfungstadt [29] vorgenommen.

In direkter Umgebung (nordöstlich an die Kaserne angrenzend) befinden sich Gewerbegebäude, sowie Wohngebäude. Die Gewerbegebäude wurden als Gewerbegebiet eingestuft. Der Bereich mit den Wohnhäusern wurde auf der sicheren Seite als Mischgebiet eingestuft.

Nördlich der Bundesstraße B3 (Karlsruher Straße) befindet sich zudem ein Wohngebiet (Darmstadt-Eberstadt) mit Wohngebäuden.

Nach TA-Lärm dürfen die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:

Gewerbegebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 65 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 50 dB(A)

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Mischgebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 60 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 55 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 40 dB(A)

Da es sich bei der Baumaßnahme um einen Aus- und Umbau handelt wird eine Vorbelastung berücksichtigt. Diese Vorbelastung setzt sich aus verschiedenen Geräuschemissionen zusammen, welche bereits aktuell durch den Betrieb der Kaserne entstehen und auch nach den Umbaumaßnahmen vorhanden bleiben. Weiterhin werden hier Geräuschemissionen berücksichtigt, welche nicht durch den Betrieb der Kaserne entstehen.

Folgende Emissionen werden über die Vorbelastung berücksichtigt:

- Landschaftspflege- und Instandhaltungsmaßnahmen auf dem Gelände,
- Betrieb von Kehrmaschinen,
- Bewegung von Großgeräten (z.B. Panzer) (ca. 2x pro Monat)
- Anlieferungen von Waren mit dem Zug (ca. 2x pro Monat)
- Verkehrsgeschehen außerhalb des Kasernengeländes auf öffentlichen Verkehrswegen,
- Umgebungslärm aus dem Gewerbe- bzw. Wohngebiet.

Um eine exakte Bestimmung der Vorbelastung zu vermeiden können die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm um 6 dB(A) abgemindert werden.

Durch die Absenkung der Immissionsrichtwerte ergeben sich folgende Richtwerte, die unterschritten werden müssen:

Gewerbegebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 59 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 44 dB(A)

Mischgebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 54 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 39 dB(A)

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Allgemeines Wohngebiet:

- tags (06:00 bis 22:00 Uhr): 49 dB(A)
- nachts (22:00 bis 06:00 Uhr): 34 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die Prognose wird sowohl für die Tag- als auch die Nachtstunden geführt.

Die Immissionsorte werden jeweils an den nächstgelegenen Wohn- und Geschäftshäusern festgelegt. Jeder einzelne Immissionsort wird 0,5 m vor dem geöffneten Fenster der entsprechenden Fassadenfläche festgelegt. In den nachfolgenden Abbildungen sind alle berücksichtigten Immissionsorte dargestellt.

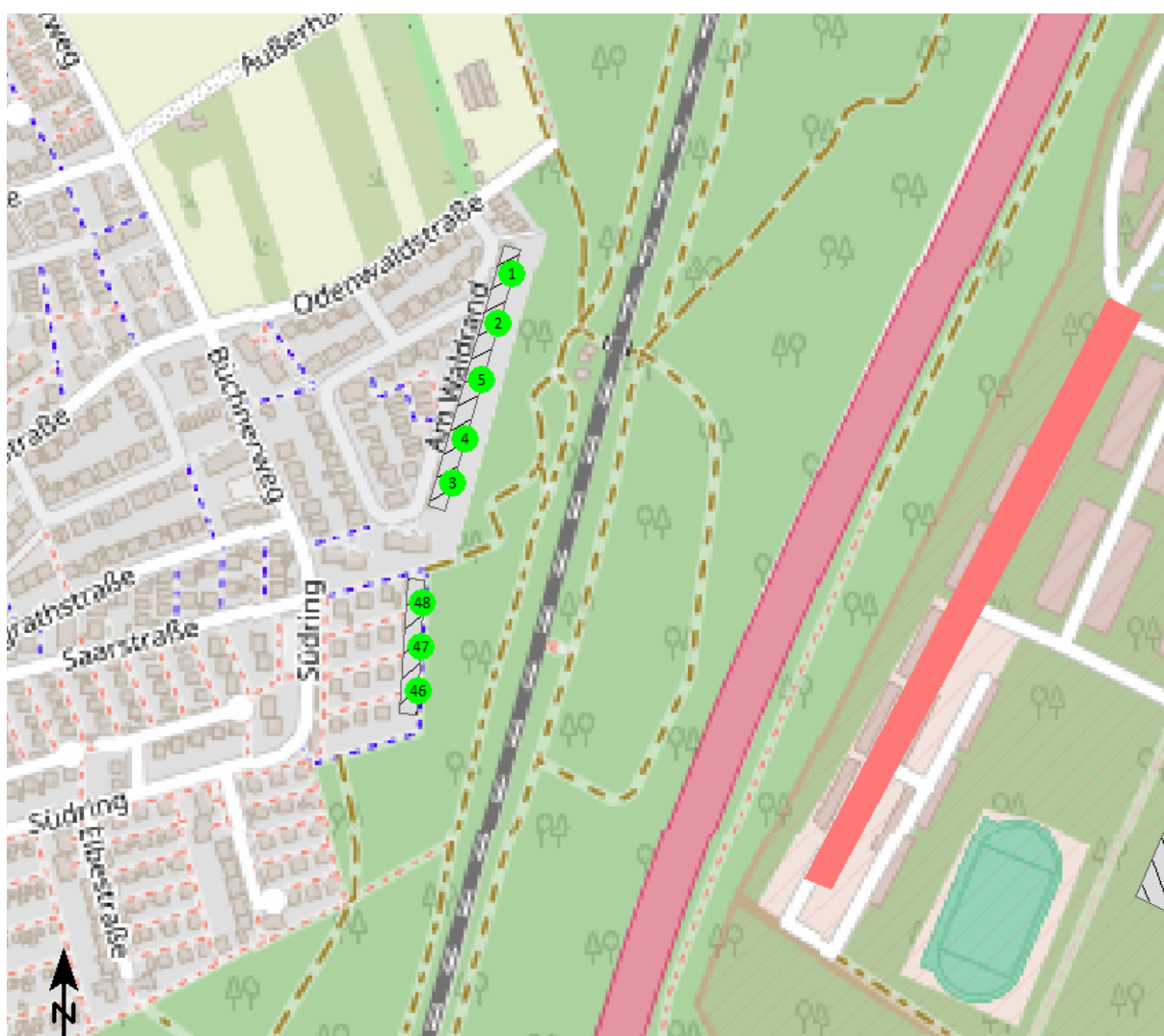


Bild 7-1 Darstellung der Immissionsorte (grün) im Pfungstädter Wohngebiet

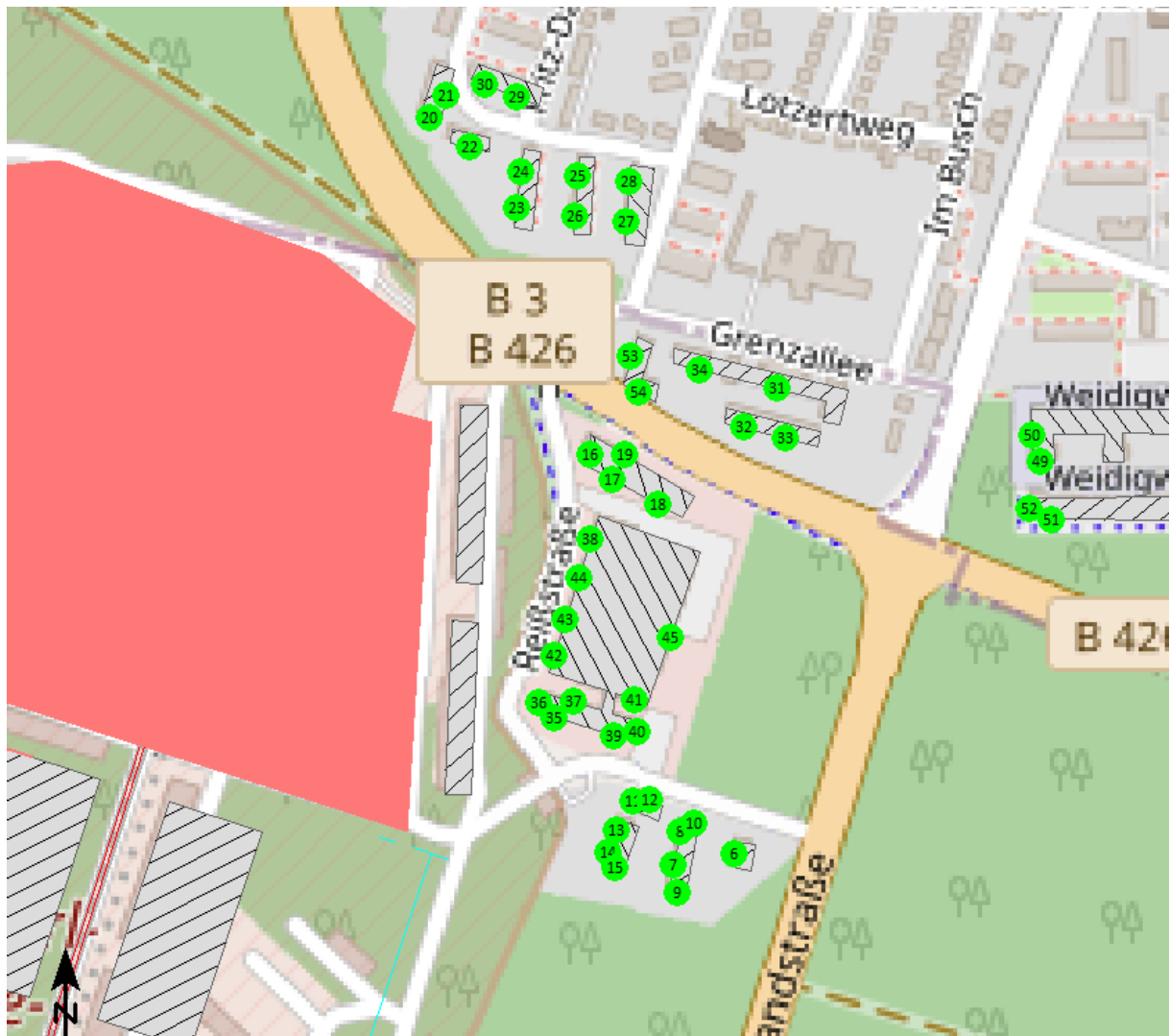


Bild 7-2 Darstellung der Immissionsorte (grün) im Norden und Nordosten der Kaserne

8 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Berechnungen der Schallausbreitung werden mithilfe der Software SoundPLANessential durchgeführt. Damit die Beurteilungspegel ermittelt werden, müssen bestimmte Randbedingungen und Kennwerte bestimmt werden. Im nachfolgenden werden die eingegebenen Randbedingungen für jede Emissionsquelle getrennt aufgeführt.

Als kennzeichnende Größe für die abgestrahlte Geräuschemission wird ein Beurteilungspegel in Form des Schalleistungspegels L_{WA} verwendet. Anhand der Beurteilungspegel werden die Geräuschimmissionen auf die Nachbarschaft beurteilt.

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Einzelheiten zu den Berechnungen der Schalleistungspegel alle Lärmquellen können den Anlagen 1 und 2 entnommen werden. Die Standorte der Schallquellen werden in den jeweiligen Unterkapiteln gezeigt.

8.1 Verkehr auf dem Betriebsgelände

Der Verkehr auf dem Betriebsgelände gliedert sich wie in Abschnitt 6.1 aufgezeigt in den Individualverkehr durch die Mitarbeiter, den Schwerlastverkehr durch Anlieferungen und in den Verladeverkehr.

Der Schallbeurteilungspegel für den Individual- und Anlieferungsverkehr wird über den DTV (Kfz/24h) und den Schwerlastanteil berechnet.

Der Straßentyp wurde als Gemeindestraße gewählt, da es sich um private Straßen auf dem Kasernengelände handelt und hier mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird.

Folgende Randbedingungen wurden angesetzt:

- DTV 1798 Kfz/24h
- Schwerlastanteil ~ 2%
- Straßentyp: Gemeindestraße
- Geschwindigkeit: 50 km/h
- Steigung 0%
- Straßenoberfläche Asphalt

Der Verladeverkehr wurde im Programm als Flächenschallquelle berücksichtigt.

Der zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde wurde analog [14] mit $L_{W, AT, 1h} = 82 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Mit einer Häufigkeit von 100 Ereignisse für den Zeitbereich von 06:00 – 22:00 Uhr (tags) ergibt sich ein Beurteilungspegel von 90 dB(A) (siehe Anlage x).

Der Taktspitzenpegel ergibt sich nach [14] Tabelle 18 zu 110 dB(A).

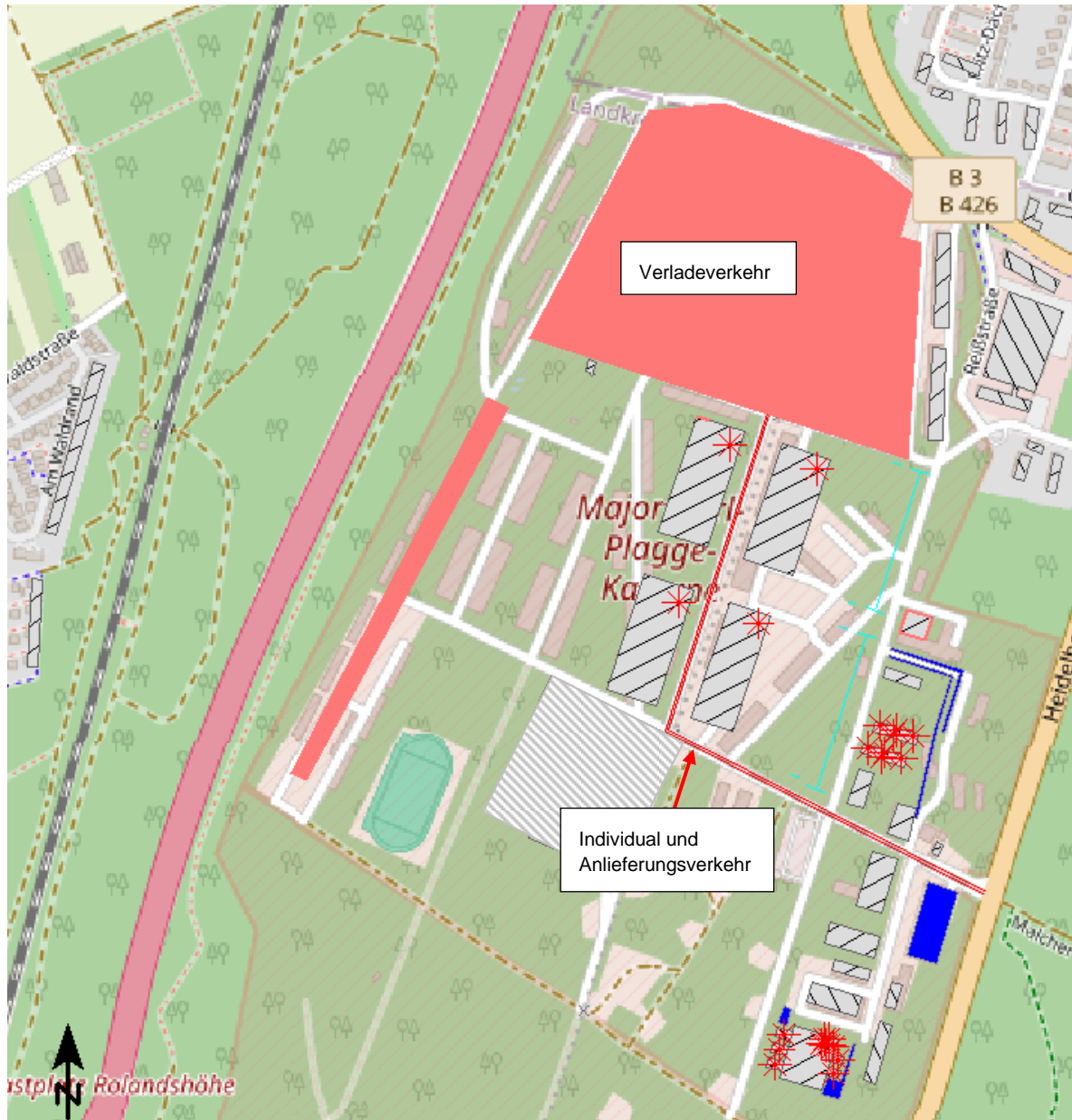


Bild 8-1 Darstellung der Schallquellen für den Verkehrslärm auf dem Gelände

8.2 Parkplätze

Der Schalleistungspegel der Parkplätze berechnet sich wie in Abschnitt 6.2 dargestellt über die Parkplatzart und die Anzahl der Stellplätze als Bezugsgröße. Berücksichtigt werden dabei der Parksuchverkehr auf den Fahrgassen, die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken, das Rangieren, An- und Abfahrten und das Türenschiagen.

Für P+R Parkplätze ergibt sich ein Ausgangsschalleistungspegel $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$.

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Für das Türenschiagen wird nach [24] ein Taktspitzenpegel von $L_{W,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für die Parkplätze werden jeweils asphaltierte Fahrgassen angenommen.

Folgende weitere Zuschläge werden für die vorliegende Parkplatzart berücksichtigt:

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Zuschlag für Parkplatzart: $K_{PA} = 0,0 \text{ dB(A)}$
- Zuschlag für Parksuchverkehr $K_D = 0,0 \text{ dB(A)}$

Die ermittelten Beurteilungspegel für jeden Parkplatz können Anlage 1 entnommen werden.

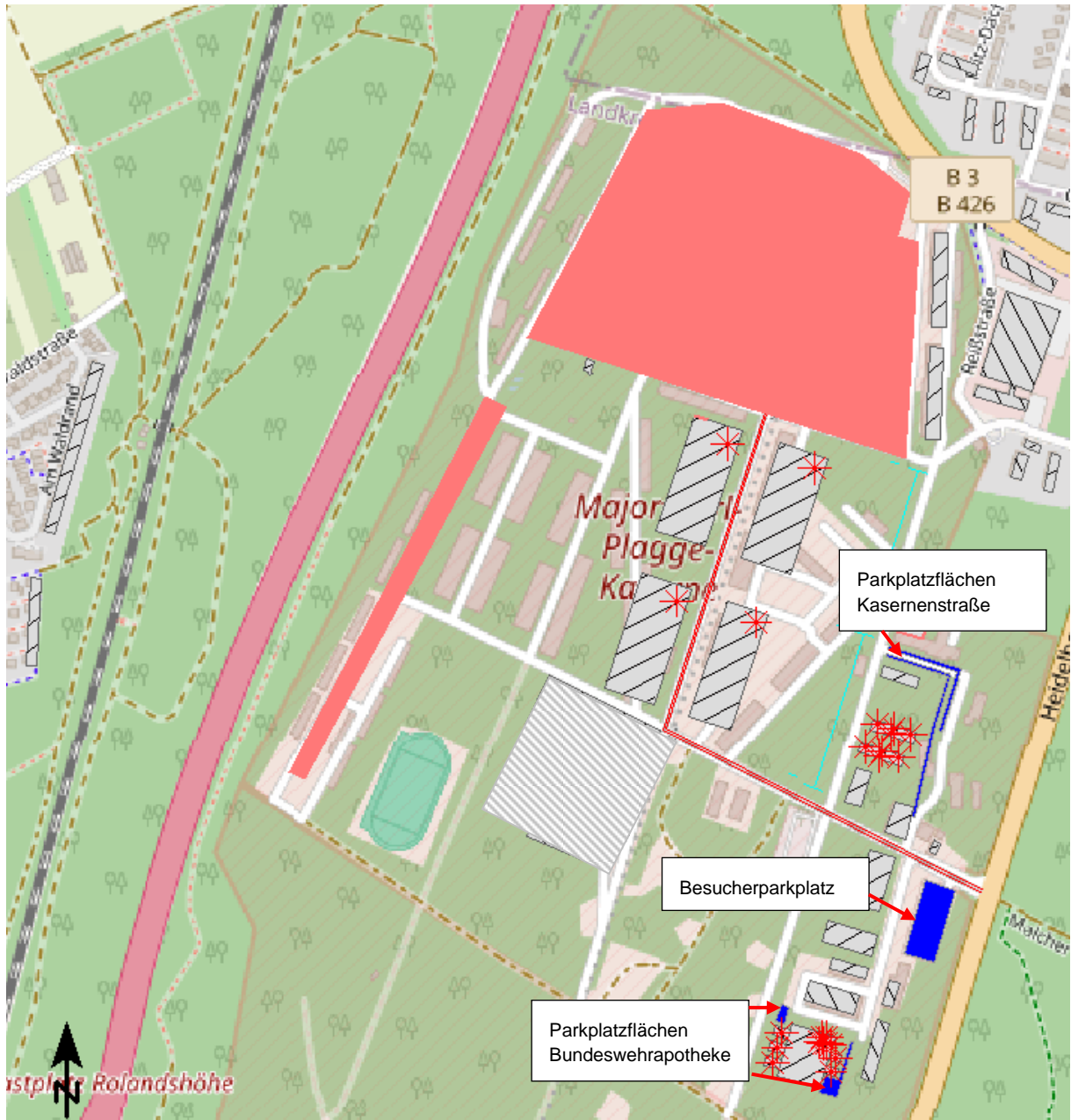


Bild 8-2 Darstellung der Schallquellen für den Parkplätze auf dem Gelände

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

8.3 Haustechnische Anlagen auf dem Gelände

Die haustechnischen Anlagen werden je nach Größe als Punkt- oder Flächenschallquelle angesetzt. Zusätzlich werden ihre Einsatzzeiten entsprechend Abschnitt 6.3 berücksichtigt.

Je nach Standort und Art des Gerätes werden folgende Korrekturfaktoren angenommen:

8.3.1 Heizzentrale

Die Heizzentrale stellt eine Besonderheit dar, da die Geräte innerhalb des Gebäudes stehen. Hier wird nach

Großwärmepumpe:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

Großwärmepumpe:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

Der Beurteilungspegel der Heizzentrale ermittelt sich analog VDI 2571 [26] Formel (9b) (siehe Kapitel 6.4).

Dazu wird ein Schalldämm-Maß der Außenbauteile von $R_w = 60$ dB(A) angesetzt. Es wurde eine Stahlbetonaußenwand angenommen. Daraus resultiert ein Schalleistungspegel von 58dB(A), welcher von den Hüllflächen der Heizzentrale abgestrahlt wird.

Der resultierende Beurteilungspegel kann Anlage 1 entnommen werden.

8.3.2 Bundeswehrapotheke

Lüftungsanlagen:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Kältemaschinen:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

Wärmepumpe für Warmwasser:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

8.3.3 Unterkunftsgebäude

Kältemaschinen:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

Lüftungsauslässe:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

8.3.4 Hallen 4a, 4b, 7a, 7b

Lüftungsanlagen:

- Schallquellen an Wänden: k-Wand = 0,0 dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0$ dB
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0$ dB

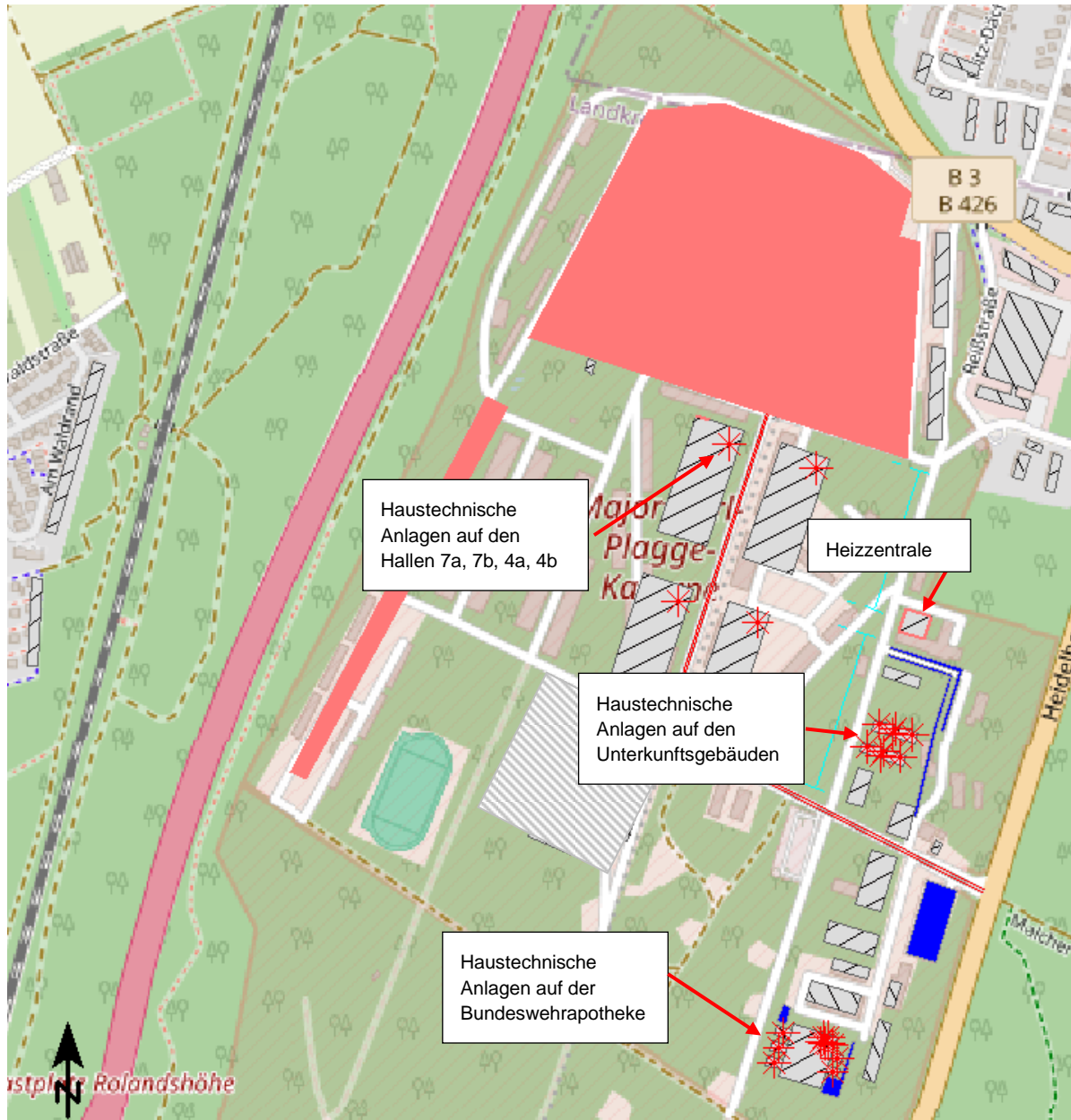


Bild 8-3 Darstellung der Schallquellen für haustechnische Anlagen auf dem Gelände

8.4 Werkstätten

Die Werkstätten sind in Halle 7a angeordnet. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um folgende Arten von Werkstätten:

- Mechanik
- Lackiererei
- Tischlerei

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Im Allgemeinen orientiert man sich bei Innenraumpegeln von Werkstätten an den Auslösewerten der Lärm- und Vibrations – Arbeitsschutzverordnung. Diese sind:

- 85 dB(A) dauerhaft und
- 137 dB(A) Spitzenlautstärke

Maßgebend für den Halleninnenpegel ist hierbei der Dauerschallpegel von 85 dB(A). Da es sich hierbei um einen Auslösewert handelt, bei welchem die Verordnung Gehörschutz vorschreibt und die meisten Maschinen in Werkstätten lauter sind wird in diesem Fall der Hallenpegel auf der sicheren Seite mit 90 dB(A) angesetzt.

Mit Formel (9b) der VDI 2571 [26] (siehe Abschnitt 6.4) errechnet sich ein abgestrahlter Schalleistungsbeurteilungspegel von 93,1 ~ **93,0 dB(A)**.

Der Taktspitzenpegel wurde auf 110 dB(A) festgesetzt, was dem Maximalpegel einer Kreissäge oder vergleichbaren Geräten entspricht.

Die Wandfläche inklusive Öffnungen wurde auf Basis der zur Verfügung stehenden Planunterlagen auf ca. 50m² angesetzt.

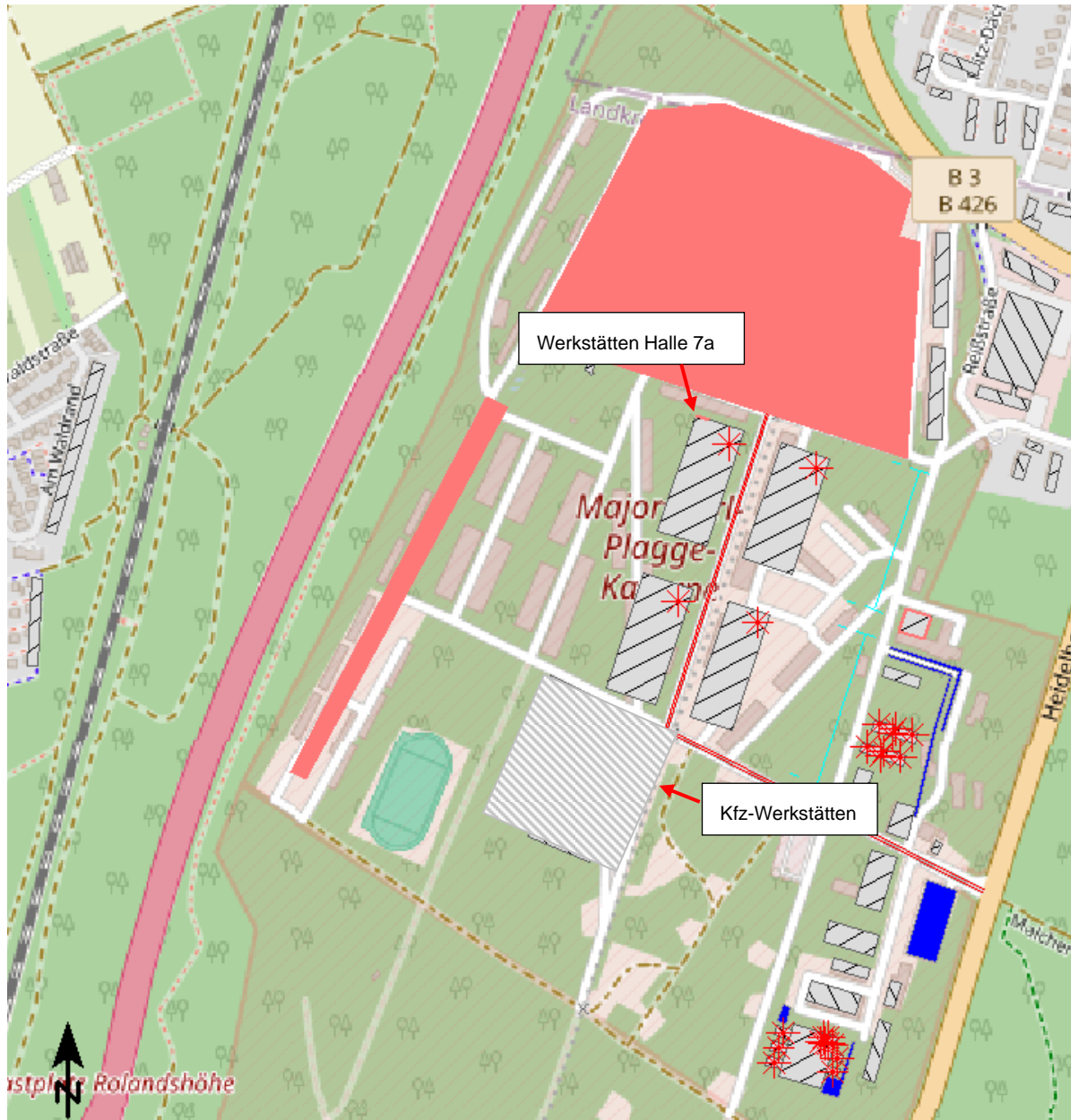


Bild 8-4 Darstellung der Schallquellen für Werkstätten auf dem Gelände

8.5 Bremsprüfeteststrecke

Durch den Betrieb der Teststrecke kommt es zu Geräuschemissionen durch Fahrzeugbewegungen. Nach Aussagen des LBIH werden hier Tests mit Radfahrzeugen durchgeführt. Fahrten mit Panzerfahrzeugen sollen keine stattfinden. Die Schallquelle wird als Flächenschallquelle auf dem Gebiet der Teststrecke dargestellt.

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Zur Bestimmung des Dauerschallbeurteilungspegels einer Testfahrt mit einem Radfahrzeug wurde ein Gutachten der Teststrecke der Kraus-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG in München [15] herangezogen. Hier wurden Schallpegelmessungen vom Betrieb einer Probefahrtteststrecke für Panzer und Radfahrzeuge durchgeführt

Dabei wurde folgender Beurteilungspegel am Emissionsort für Radfahrzeuge ermittelt:

- Dauerschallpegel $L_{Aeq} = 72,4 \sim \mathbf{73,0 \text{ dB(A)}}$

Die Nutzungsdauer der Teststrecke beträgt im Mittel 1 h am Tag bzw. 2 Nutzungen mit jeweils 30min Länge am Tag.

Weitere Korrekturfaktoren wurden folgendermaßen angenommen

- Schallquellen an Wänden: $k\text{-Wand} = 0,0 \text{ dB}$
- Zuschlag für Impulshaltigkeit: $K_I = 3,0 \text{ dB}$
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit: $K_T = 3,0 \text{ dB}$

Der Taktspitzenpegel wurde analog [15] auf 100 dB(A) festgesetzt.

Der resultierende Beurteilungspegel kann Anlage 1 entnommen werden.

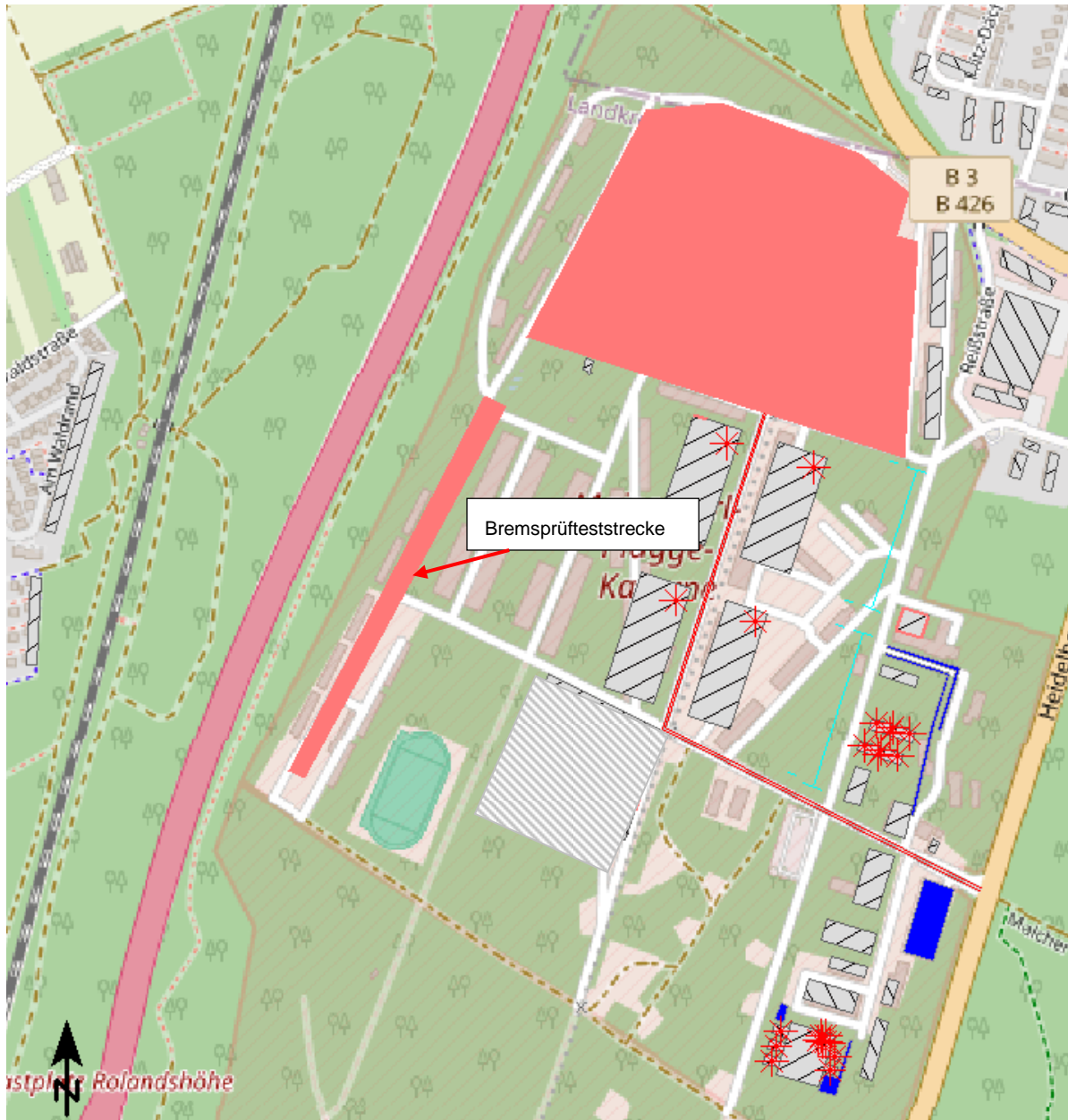


Bild 8-5 Darstellung der Flächenschallquelle der Bremsprüftestrecke auf dem Gelände

9 Ergebnisse

Auf Grundlage der Eingabeparameter konnte die Software die Pegel an den Immissionsorten bestimmen, welche die Richtwerte nicht überschreiten dürfen. Eine Tabelle mit den einzelnen Pegeln an den Immissionsorten ist in Anlage 2 dargestellt. Zusätzlich befinden sich eine Lärmkarten zum besseren Verständnis der Ausbreitung der Schallemissionen ausgehend von den verschiedenen Emissionsorten in den Anlagen 3 bis 5

Nachfolgende Tabelle vergleicht die ermittelten Beurteilungspegel an den jeweils kritischsten Immissionsorten für den Tag, die Nacht und den Taktspitzenpegel (Max) mit den abgeminderten Immissionsrichtwerten nach TA-Lärm (siehe Abschnitt 7).

Der kritischste Immissionspunkt ist am Tag bei Punkt 13 und in der Nacht bei Punkt 15. Der kritischste Maximalpegel wird bei Punkt 22 erreicht. Hier entstehen die höchsten Schallimmissionen an den jeweiligen Zeitpunkten.

	Pegel [dB(A)]	Abgeminderter Richtwert nach TA Lärm [dB(A)]
Punkt 13, 1.OG (Tag)	41,5	54
Punkt 15, 2.OG (Nacht)	36,6	39
Punkt 22, 2.OG (Max)	48,7	54

Die ermittelten Beurteilungspegel an den jeweiligen Immissionsorten liegen deutlich unterhalb der Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm.

Es werden dementsprechend keine Maßnahmen zur Lärmreduktion erforderlich.

Das nachfolgende Bild zeigt die kritischsten Immissionsorte auf der Karte.

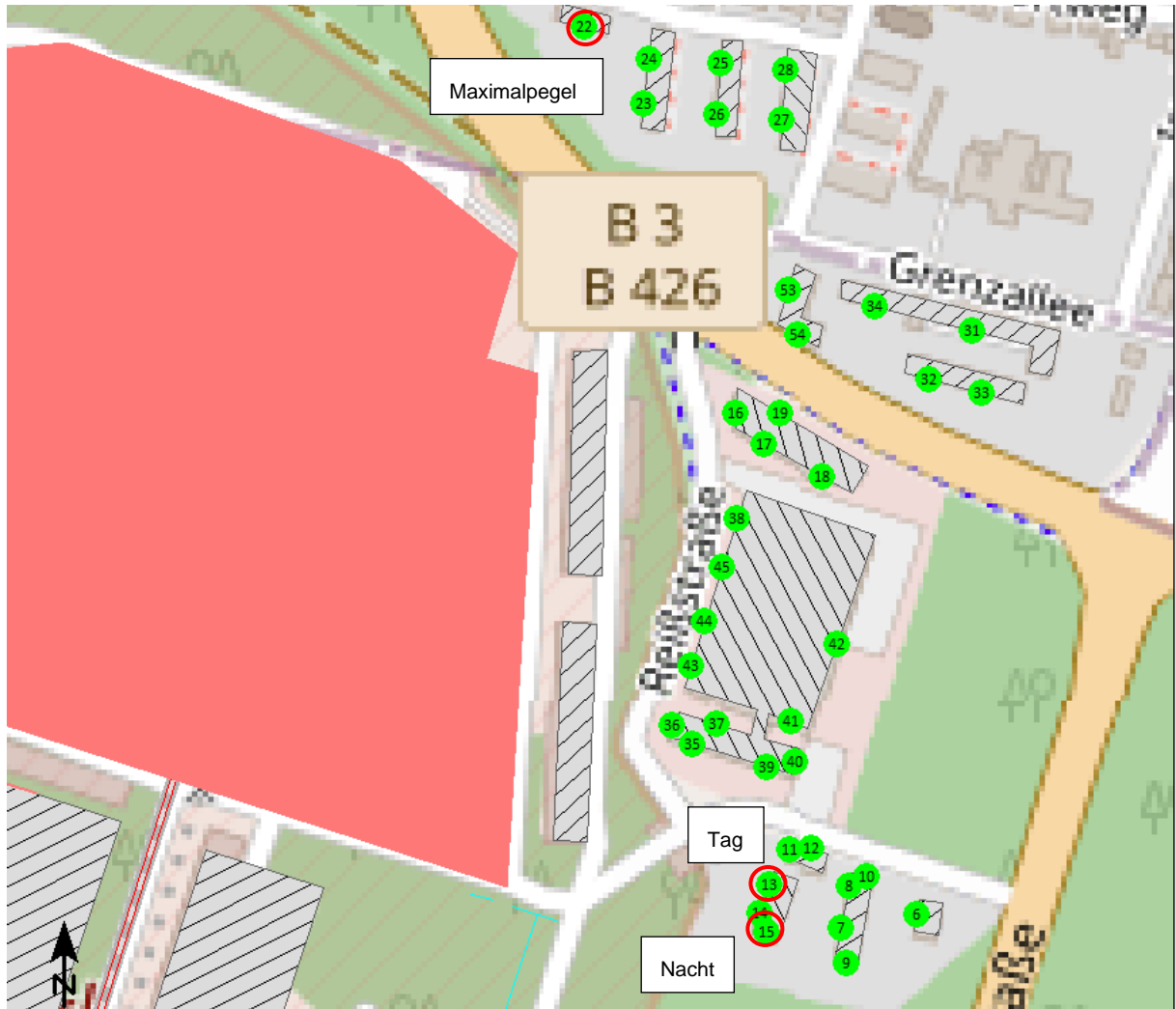


Bild 9-1 Darstellung der kritischen Immissionsorte (rot umrandet)

10 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf etc.). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Für die Einwirkzeiten der jeweiligen Orte wurden Ansätze getroffen, die bezüglich der Geräuschemissionen auf der sicheren Seite liegen.
- Wenn keine Emissionspegel vorlagen, wurden Vergleichswerte von vergleichbaren Anlagen verwendet. Die Pegel wurden auf der sicheren Seite gewählt, um ein möglichst breites Spektrum an Geräten in Betracht ziehen zu können. Alle Schallleistungspegel werden von den Geräten ohne Schallschutzmaßnahmen emittiert.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.

Die Beurteilung liegt somit auf der „sicheren“ Seite. Die beschriebenen Beurteilungspegel stellen damit das zu erwartende Maximum des Geräuschniveaus dar, wenn der Betrieb wie vom Betreiber angegeben realisiert wird.

11 Fazit

Der Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) plant eine umfassende Neustrukturierung der Major-Karl-Plagge Kaserne in Pfungstadt. Dafür werden verschiedene Bestandsgebäude abgerissen oder saniert. Zusätzlich werden neue Gebäude auf dem Kasernengelände errichtet.

Die Kaserne wird nach den Umbaumaßnahmen ihre ursprüngliche Funktion als Material- und Logistikzentrum der Bundeswehr beibehalten. Entsprechend bleiben auch die Arbeitsabläufe auf dem Gelände weitestgehend unverändert.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose bezieht sich auf den prognostizierten Endausbauzustand der Kaserne, welcher voraussichtlich im Jahr 2032 erreicht wird.

Aufgrund der laufenden Planung einiger Neubauten lagen hier keine abschließenden Planungsunterlagen vor. Entsprechend wurden seitens CSZ Annahmen für Geräte und Schallleistungspegel getroffen. Die Annahmen basieren auf dem „worst-case-Szenario“ und wurden den Datenblättern vergleichbarer Geräte entnommen

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Weiterhin wurde eine Vorbelastung berücksichtigt (siehe Kapitel 7) und die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm entsprechend um 6 dB(A) abgesenkt.

Die Ergebnisse der Berechnung zeigen, dass zu keinem Zeitpunkt die Immissionsrichtwerte aus der TA Lärm überschritten werden.

Auf Grundlage der Ergebnisse zur Schallimmissionsprognose des prognostizierten Endausbauzustands der Major-Karl-Plagge Kaserne in Pfungstadt sind keine Maßnahmen zur Lärminderung notwendig.

Aufgestellt:

Darmstadt, den 06.08.2024



S. Pieroth

i.A. M.Sc. Steffen Pieroth

Gülcan Subasi

Dip.-Ing. Gülcan Subasi

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE



Anlage 1 – Emissionstabellen mit Beurteilungspegeln

Emissionsberechnung Straßenverkehr

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigk		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektio dB(A)	Steigung Min / Ma %	Emissionspege	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Zufahrt Kaserne			Verkehrsrichtung: Beide Richtungen												
0+000	1798	Pkw	101,3	17,6	98,0	98,0	50	50	Nicht geriffelter Gussas		-	-	-1,6	73,8	66,2
		Lkw1	2,1	0,4	2,0	2,0	50	50							
		Lkw2	-	-	-	-	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							



Lärmemissionen von Industriequellen

Quellname	Referenz	Pegel			Korrekturen		
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Lmax dB(A)	KWand dB	KI dB	KT dB
Bremsenprüfstrecke	Lw/Anlage	61,0	-	100,0	-	3,0	3,0
Werkstätten Halle 7a	Lw/Anlage	94,0	-	110,0	3,0	3,0	3,0
KFZ Halle HIL	Lw/Anlage	94,0	-	110,0	3,0	3,0	3,0
Verladegeräusche	Lw/Anlage	90,0	-	110,0	-	3,0	3,0
Heizzentrale Fassade Nord	Lw/Anlage	58,0	58,0	-	3,0	3,0	3,0
Heizzentrale Fassade Ost	Lw/Anlage	58,0	58,0	-	3,0	3,0	3,0
Heizzentrale Fassade Süd	Lw/Anlage	58,0	58,0	-	3,0	3,0	3,0
Heizzentrale Fassade West	Lw/Anlage	58,0	58,0	-	3,0	3,0	3,0
Lüftungsauslass 1	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	-	-
Lüftungsauslass 2	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	-	-
Lüftungsauslass 3	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	-	-
Lüftungsauslass 1	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	-	-
Lüftungsauslass 2	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	-	-
Lüftungsauslass 3	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Kältemaschine	Lw/Anlage	80,0	80,0	-	-	3,0	3,0
Kältemaschine	Lw/Anlage	80,0	80,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsanlage Anbau L1	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsanlage Anbau L2	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsanlage Anbau L3	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsanlage Anbau R1	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsanlage Anbau R2	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Kältemaschine 1	Lw/Anlage	80,0	80,0	-	-	3,0	3,0
Kältemaschine 2	Lw/Anlage	80,0	80,0	-	-	3,0	3,0
Kältemaschine 3	Lw/Anlage	80,0	80,0	-	-	3,0	3,0
Wärmepumpe für Warmwasser	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät 1	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät 2	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0
Lüftungsgerät	Lw/Anlage	85,0	85,0	-	-	3,0	3,0

Emissionsberechnung Parkplatz

Name	Parkplatztyp	Größe	Fahrbewegungen pro Stunde			Straßenoberfläche	Getrenntes Verfahren	Lw,ref dB(A)
			Tag	Nacht	Lmax			
Parkplatz Apotheke 1	P+R, stadtnah	44 Stellplätze	0,300	0,160	74,000	asphaltierte Fahrgassen	Nein	87,3
Parkplatz Apotheke 2	P+R, stadtnah	18 Stellplätze	0,300	0,160	74,000	asphaltierte Fahrgassen	Nein	81,9
Parkplatz Kasernenstraße 1	P+R, stadtnah	85 Stellplätze	0,300	0,160	74,000	asphaltierte Fahrgassen	Nein	91,0
Parkplatz Kasernenstraße 2	P+R, stadtnah	60 Stellplätze	0,300	0,160	74,000	asphaltierte Fahrgassen	Nein	89,1
Besucherparkplatz	P+R, stadtnah	170 Stellplätze	0,300	0,160	74,000	asphaltierte Fahrgassen	Nein	94,8

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE



Anlage 2 – Ergebnistabelle der Immissionsorte

Immissionsortliste

Nr.	Immissionsortname	Gebäude seite	Stockwe	Grenzwert			Pegel			Konflikt		
				Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB	Lmax
1	Am Waldrand Pfungstadt	Ost	EG	49	34	54	29,9	27,4	36,4	-	-	-
			1.OG	49	34	54	30,3	27,4	36,4	-	-	-
			2.OG	49	34	54	30,4	27,4	36,5	-	-	-
2		Ost	EG	49	34	54	29,8	27,4	36,1	-	-	-
			1.OG	49	34	54	30,1	27,4	36,1	-	-	-
			2.OG	49	34	54	30,2	27,5	36,2	-	-	-
3		Ost	EG	49	34	54	29,6	27,5	35,2	-	-	-
			1.OG	49	34	54	29,7	27,6	35,3	-	-	-
			2.OG	49	34	54	29,8	27,6	35,4	-	-	-
4		Ost	EG	49	34	54	29,6	27,5	35,4	-	-	-
			1.OG	49	34	54	29,7	27,5	35,5	-	-	-
			2.OG	49	34	54	29,9	27,5	35,6	-	-	-
5		Ost	EG	49	34	54	29,8	27,5	35,7	-	-	-
			1.OG	49	34	54	30,0	27,5	35,8	-	-	-
			2.OG	49	34	54	30,1	27,5	35,9	-	-	-
6	An der neuen Bergstraße 2	West	EG	54	39	59	36,3	32,8	39,4	-	-	-
			1.OG	54	39	59	38,0	33,6	42,5	-	-	-
			2.OG	54	39	59	39,8	34,7	45,8	-	-	-
7	An der neuen Bergstraße 6-10	West	EG	54	39	59	38,3	34,4	41,8	-	-	-
			1.OG	54	39	59	39,5	35,1	44,6	-	-	-
			2.OG	54	39	59	40,9	35,7	47,2	-	-	-
8		West	EG	54	39	59	37,3	33,4	41,3	-	-	-
			1.OG	54	39	59	38,4	34,3	42,2	-	-	-
			2.OG	54	39	59	40,2	35,2	45,9	-	-	-
9		Süd	EG	54	39	59	38,1	34,9	41,8	-	-	-
			1.OG	54	39	59	38,3	35,1	41,8	-	-	-
			2.OG	54	39	59	38,4	35,2	41,8	-	-	-
10		Nord	EG	54	39	59	30,3	26,7	37,5	-	-	-
			1.OG	54	39	59	31,1	27,1	39,3	-	-	-
			2.OG	54	39	59	30,8	22,6	41,0	-	-	-
11	An der neuen Bergstraße 12	West	EG	54	39	59	40,6	34,7	46,5	-	-	-
			1.OG	54	39	59	40,9	35,1	46,7	-	-	-
			2.OG	54	39	59	41,1	35,9	46,4	-	-	-
12		Nord	EG	54	39	59	33,3	30,1	39,5	-	-	-
			1.OG	54	39	59	34,4	30,6	41,2	-	-	-
			2.OG	54	39	59	35,5	31,0	42,1	-	-	-
13	An der neuen Bergstraße 14,16	West	EG	54	39	59	41,2	36,2	46,8	-	-	-
			1.OG	54	39	59	41,5	36,5	46,9	-	-	-
			2.OG	54	39	59	41,5	36,3	47,0	-	-	-
14		West	EG	54	39	59	40,9	35,8	46,9	-	-	-
			1.OG	54	39	59	41,1	36,1	47,0	-	-	-
			2.OG	54	39	59	41,2	35,9	47,1	-	-	-
15		Süd	EG	54	39	59	40,7	36,2	46,7	-	-	-
			1.OG	54	39	59	40,9	36,5	46,8	-	-	-
			2.OG	54	39	59	41,1	36,6	47,0	-	-	-
16	Biotech Park Pfungstadt	West	EG	59	44	64	38,1	32,6	43,4	-	-	-
			1.OG	59	44	64	39,2	32,5	45,5	-	-	-
			2.OG	59	44	64	39,7	32,8	46,5	-	-	-
17		Südwest	EG	59	44	64	38,2	31,6	44,3	-	-	-
			1.OG	59	44	64	39,1	32,1	45,5	-	-	-
			2.OG	59	44	64	39,8	33,3	45,8	-	-	-
18		Südwest	3.OG	59	44	64	40,0	33,9	45,9	-	-	-
			EG	59	44	64	35,1	27,7	42,5	-	-	-
			1.OG	59	44	64	36,4	29,9	43,2	-	-	-
19		Nordost	2.OG	59	44	64	38,7	32,7	45,2	-	-	-
			EG	59	44	64	25,9	18,0	32,9	-	-	-
			1.OG	59	44	64	23,1	14,8	33,1	-	-	-
20	Brunnenweg 37	Südwest	2.OG	59	44	64	23,3	15,3	33,3	-	-	-
			EG	49	34	54	38,4	30,1	47,4	-	-	-
			1.OG	49	34	54	38,6	30,2	47,6	-	-	-
21		Ost	2.OG	49	34	54	38,7	30,2	47,9	-	-	-
			EG	49	34	54	35,4	29,7	42,9	-	-	-
			1.OG	49	34	54	35,7	29,8	43,5	-	-	-
22	Brunnenweg 43	Süd	2.OG	49	34	54	36,1	30,1	44,3	-	-	-
			EG	49	34	54	39,6	30,3	48,0	-	-	-

Immissionsortliste

Nr.	Immissionsortname	Gebäude seite	Stockwe	Grenzwert			Pegel			Konflikt		
				Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB	Lmax
22	Brunnenweg 43	Süd	1.OG	49	34	54	39,7	30,4	48,3	-	-	-
			2.OG	49	34	54	39,8	30,4	48,7	-	-	-
23	Brunnenweg 47	West	EG	49	34	54	38,8	30,5	47,6	-	-	-
			1.OG	49	34	54	39,1	30,6	47,9	-	-	-
			2.OG	49	34	54	39,5	30,7	48,2	-	-	-
24		West	EG	49	34	54	38,4	30,1	46,6	-	-	-
			1.OG	49	34	54	38,6	30,2	46,9	-	-	-
			2.OG	49	34	54	39,0	30,3	47,3	-	-	-
25	Brunnenweg 57	West	EG	49	34	54	34,7	30,1	42,0	-	-	-
			1.OG	49	34	54	35,5	30,1	43,0	-	-	-
			2.OG	49	34	54	36,7	30,2	44,5	-	-	-
26		West	EG	49	34	54	37,8	30,5	44,9	-	-	-
			1.OG	49	34	54	37,9	30,4	45,3	-	-	-
			2.OG	49	34	54	38,1	30,6	46,0	-	-	-
27	Brunnenweg 65	West	EG	49	34	54	37,2	30,2	43,7	-	-	-
			1.OG	49	34	54	37,4	30,2	44,0	-	-	-
			2.OG	49	34	54	37,5	30,4	44,7	-	-	-
28		West	EG	49	34	54	33,3	29,1	39,6	-	-	-
			1.OG	49	34	54	34,1	29,4	40,8	-	-	-
			2.OG	49	34	54	36,0	29,9	42,9	-	-	-
29	Brunnenweg 71	Süd	EG	49	34	54	35,4	29,9	43,1	-	-	-
			1.OG	49	34	54	36,2	30,2	44,1	-	-	-
			2.OG	49	34	54	37,7	30,6	45,1	-	-	-
30		Süd	EG	49	34	54	37,6	28,0	44,6	-	-	-
			1.OG	49	34	54	38,2	29,4	44,9	-	-	-
			2.OG	49	34	54	39,5	31,0	46,2	-	-	-
31	Grenzallee 4	Süd	EG	54	39	59	33,2	26,9	40,3	-	-	-
32		Süd	EG	54	39	59	32,9	29,1	39,6	-	-	-
33		Süd	EG	54	39	59	34,7	30,4	39,1	-	-	-
34		Süd	EG	54	39	59	36,5	30,0	43,8	-	-	-
35	ImuPro	Süd	EG	59	44	64	40,0	35,4	46,1	-	-	-
			1.OG	59	44	64	41,0	35,5	47,6	-	-	-
			2.OG	59	44	64	41,3	36,1	47,7	-	-	-
36		Nordwest	EG	59	44	64	39,0	33,5	45,4	-	-	-
			1.OG	59	44	64	40,8	34,1	47,9	-	-	-
		Nord	EG	59	44	64	41,5	35,2	48,0	-	-	-
			1.OG	59	44	64	36,8	31,3	42,8	-	-	-
		West	EG	59	44	64	38,2	32,9	44,2	-	-	-
			1.OG	59	44	64	39,7	34,8	46,0	-	-	-
38		West	EG	59	44	64	39,1	32,7	45,4	-	-	-
			1.OG	59	44	64	39,8	32,8	46,4	-	-	-
		Süd	EG	59	44	64	40,3	33,4	46,9	-	-	-
			1.OG	59	44	64	40,0	34,9	46,4	-	-	-
		Ost	EG	59	44	64	40,3	35,1	46,6	-	-	-
			1.OG	59	44	64	40,5	35,5	46,7	-	-	-
40		Ost	EG	59	44	64	31,4	23,5	39,4	-	-	-
			1.OG	59	44	64	32,1	25,7	39,4	-	-	-
		Süd	EG	59	44	64	33,1	27,9	39,5	-	-	-
			1.OG	59	44	64	29,9	26,1	32,4	-	-	-
		Ost	EG	59	44	64	33,2	29,4	36,6	-	-	-
			1.OG	59	44	64	38,4	33,9	44,0	-	-	-
		West	EG	59	44	64	28,2	25,7	27,2	-	-	-
			1.OG	59	44	64	28,6	26,1	27,2	-	-	-
		West	EG	59	44	64	29,9	27,4	30,7	-	-	-
	1.OG		59	44	64	39,3	32,6	45,9	-	-	-	
	West	EG	59	44	64	40,5	32,8	47,5	-	-	-	
		1.OG	59	44	64	40,9	33,6	47,6	-	-	-	
	West	EG	59	44	64	39,2	32,7	45,7	-	-	-	
		1.OG	59	44	64	40,2	32,8	47,0	-	-	-	
	West	EG	59	44	64	40,7	33,6	47,4	-	-	-	
		1.OG	59	44	64	39,7	32,4	47,0	-	-	-	
	West	EG	59	44	64	40,1	32,5	47,1	-	-	-	
		1.OG	59	44	64	40,5	33,3	47,1	-	-	-	
46	Südring Pfungstadt	Ost	EG	49	34	54	29,2	27,5	34,0	-	-	-
			1.OG	49	34	54	29,3	27,6	34,0	-	-	-

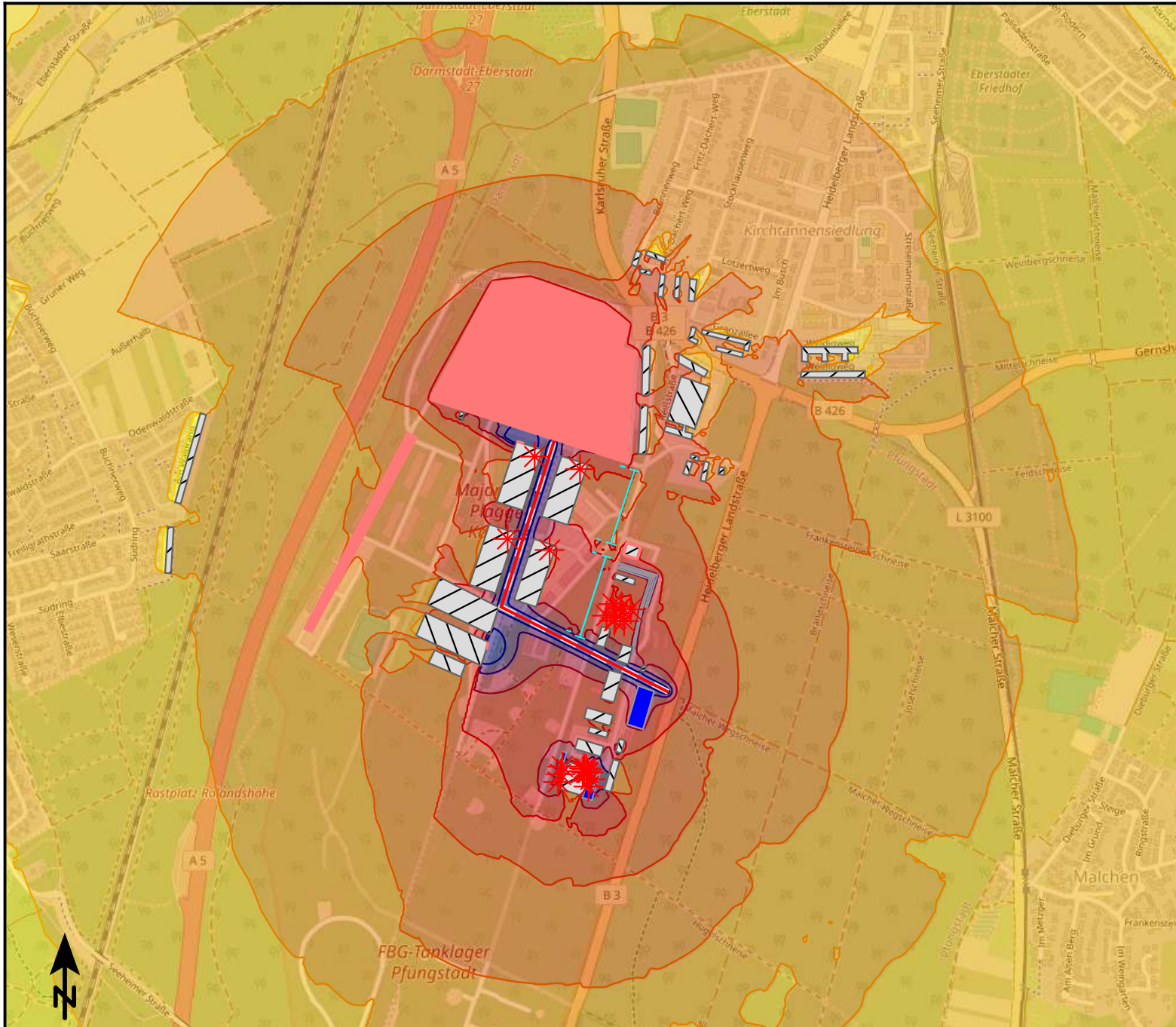
Immissionsortliste

Nr.	Immissionsortname	Gebäude seite	Stockwe	Grenzwert			Pegel			Konflikt			
				Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB(A)	Lmax	Tag	Nacht dB	Lmax	
46	Südring Pfungstadt	Ost	2.OG	49	34	54	29,4	27,7	34,2	-	-	-	
47		Ost	EG	49	34	54	29,3	27,5	34,2	-	-	-	
				1.OG	49	34	54	29,4	27,6	34,2	-	-	-
				2.OG	49	34	54	29,5	27,6	34,4	-	-	-
48		Ost	EG	49	34	54	29,3	27,4	34,3	-	-	-	
				1.OG	49	34	54	29,4	27,5	34,4	-	-	-
				2.OG	49	34	54	29,4	27,6	34,5	-	-	-
49	Weidigweg 12-18	Süd	EG	49	34	54	35,0	29,8	40,9	-	-	-	
			1.OG	49	34	54	35,1	29,8	40,9	-	-	-	
			2.OG	49	34	54	35,2	30,0	41,0	-	-	-	
			3.OG	49	34	54	35,3	30,1	41,0	-	-	-	
			4.OG	49	34	54	35,4	30,2	41,0	-	-	-	
			5.OG	49	34	54	35,5	30,2	41,3	-	-	-	
			6.OG	49	34	54	35,5	29,8	41,5	-	-	-	
			7.OG	49	34	54	35,5	29,8	41,5	-	-	-	
50		West	8.OG	49	34	54	35,5	29,9	41,5	-	-	-	
			EG	49	34	54	35,0	29,3	40,9	-	-	-	
			1.OG	49	34	54	35,1	29,3	41,0	-	-	-	
			2.OG	49	34	54	35,1	29,4	41,0	-	-	-	
			3.OG	49	34	54	35,2	29,6	41,0	-	-	-	
			4.OG	49	34	54	35,3	29,6	41,1	-	-	-	
			5.OG	49	34	54	35,4	29,6	41,3	-	-	-	
			6.OG	49	34	54	35,5	29,7	41,4	-	-	-	
	7.OG	49	34	54	35,5	29,7	41,5	-	-	-			
	8.OG	49	34	54	35,6	29,8	41,4	-	-	-			
51	Weidigweg 13-31	Süd	EG	49	34	54	34,8	29,4	41,0	-	-	-	
			1.OG	49	34	54	34,9	29,6	41,0	-	-	-	
			2.OG	49	34	54	35,0	29,7	41,0	-	-	-	
			3.OG	49	34	54	35,1	29,9	41,0	-	-	-	
			4.OG	49	34	54	35,2	29,9	41,0	-	-	-	
			5.OG	49	34	54	35,3	30,0	41,2	-	-	-	
			6.OG	49	34	54	36,4	31,5	41,5	-	-	-	
			7.OG	49	34	54	36,5	31,6	41,5	-	-	-	
52		West	8.OG	49	34	54	36,6	31,7	41,6	-	-	-	
			EG	49	34	54	35,2	29,6	41,1	-	-	-	
			1.OG	49	34	54	35,3	29,7	41,2	-	-	-	
			2.OG	49	34	54	35,4	29,8	41,2	-	-	-	
			3.OG	49	34	54	35,5	30,0	41,2	-	-	-	
			4.OG	49	34	54	35,6	30,0	41,2	-	-	-	
			5.OG	49	34	54	35,7	30,1	41,5	-	-	-	
			6.OG	49	34	54	36,3	30,3	41,7	-	-	-	
	7.OG	49	34	54	36,4	30,4	41,7	-	-	-			
	8.OG	49	34	54	36,6	30,5	41,8	-	-	-			
53	Werkhof Darmstadt	West	EG	54	39	59	37,0	28,8	44,3	-	-	-	
54		Südwest	EG	54	39	59	35,8	26,2	43,4	-	-	-	

SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE



Anlage 3 – Lärmkarten Tag



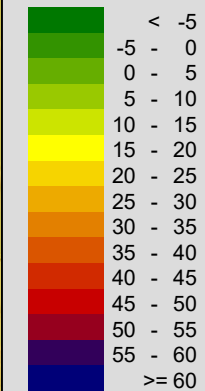
247017_Major-Karl-Plagge-Kaserne Pfungstadt

Lärmkarte Tag Übersicht

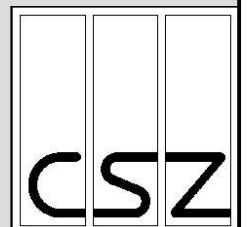
Zeichenerklärung

-  Wand
-  Emissionslinie
-  Oberfläche
-  Punktschallquelle
-  Flächenschallquelle
-  Parkplatz

Pegel in dB(A)



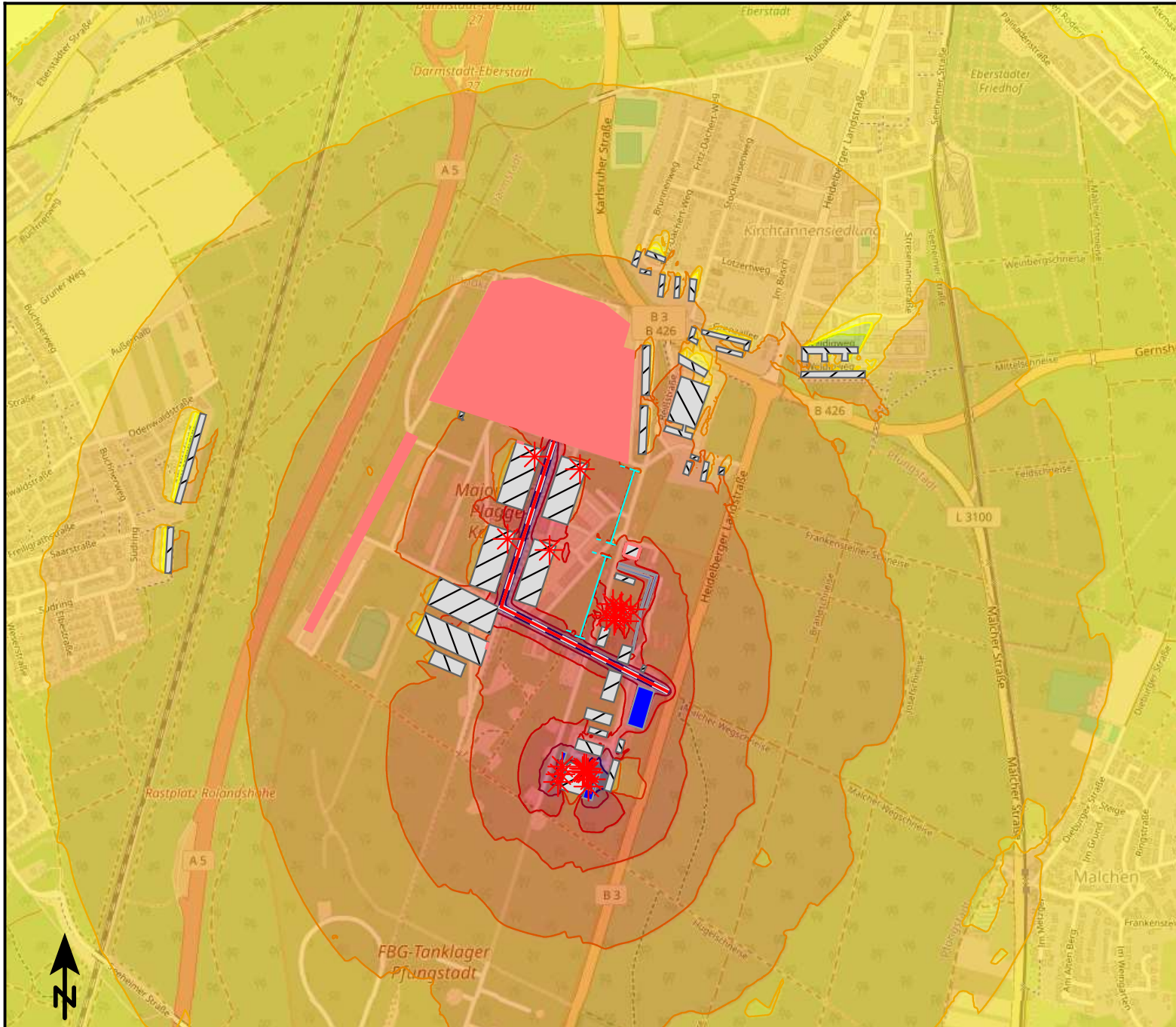
1 : 14981



SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE



Anlage 4 – Lärmkarten Nacht



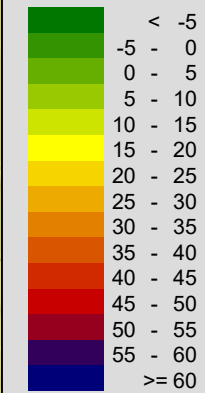
247017_Major-Karl-Plagge-Kaserne Pfungstadt

Lärmkarte Nacht Übersicht

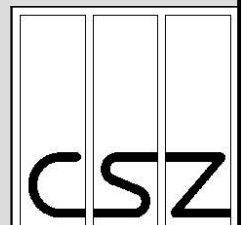
Zeichenerklärung

- Wand
- Emissionslinie
- Oberfläche
- ✱ Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz

Pegel in dB(A)



1 : 14981





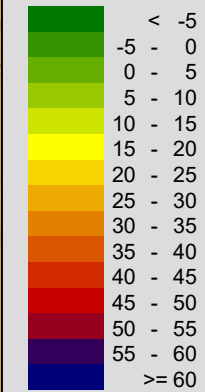
247017_Major-Karl-Plagge-Kaserne Pfungstadt

Lärmkarte Nacht

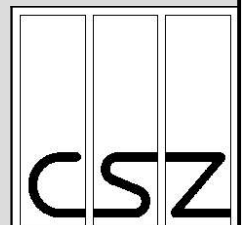
Zeichenerklärung

- Wand
- Emissionslinie
- Oberfläche
- * Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz

Pegel in dB(A)



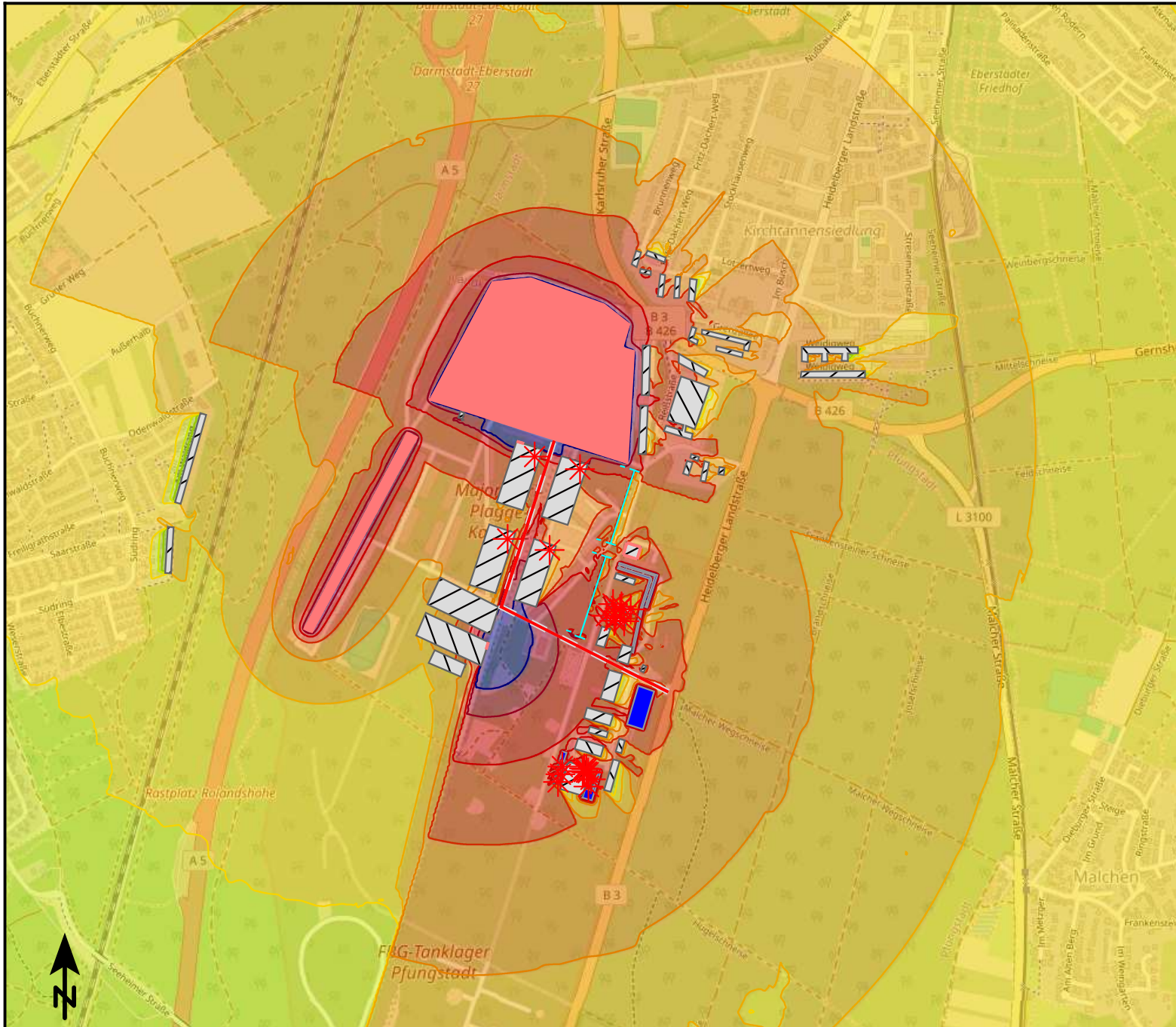
1 : 8803



SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE



Anlage 5 – Lärmkarten Maximalpegel



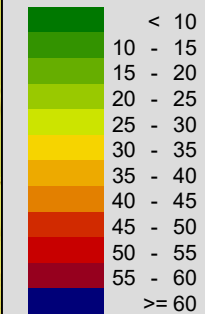
247017_Major-Karl-Plagge-Kaserne Pfungstadt

Lärmkarte Taktspitzenpegel Übersicht

Zeichenerklärung

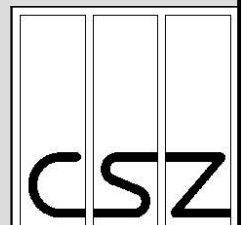
- Wand
- Emissionslinie
- Oberfläche
- * Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz

Pegel in dB(A)



1 : 14981

0 50 100 200 300 400
m





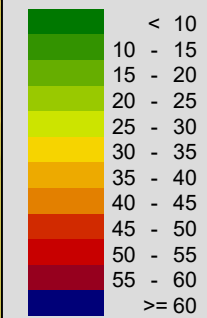
247017_Major-Karl-Plagge-Kaserne Pfungstadt

Lärmkarte Taktspitzenpegel

Zeichenerklärung

- Wand
- Emissionslinie
- Oberfläche
- * Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz

Pegel in dB(A)



1 : 8803

