

Schalltechnische Untersuchung
im Zuge einer Machbarkeitsstudie zum
geplanten Neubau einer Feuer- und
Rettungswache Nord (FRW-Nord)
„Auf den Heunen“ in Leverkusen

Projekt-Nr.: 23 02 004/02 vom 10.04.2024

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon 02241 25773-0
Fax 02241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für den Prüfbereich Geräusche (Gruppe V)



**Schalltechnische Untersuchung im Zuge einer
Machbarkeitsstudie zum geplanten Neubau einer Feuer-
und Rettungswache Nord (FRW-Nord)
„Auf den Heunen“ in Leverkusen**

Auftraggeber	Stadt Leverkusen Fachbereich Gebäudewirtschaft Abteilung Neubau Elberfelderhaus Hauptstraße 101 51373 Leverkusen
Auftrag vom	22.09.2023 und 18.03.2024
Kostenstelle	
Projektleiterin	Dipl.-Ing. Silke Schmitz 02241 25773-18 s.schmitz@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	23 02 004/02
Bericht vom	10.04.2024
Seitenzahl	119 24 davon Anhang



Inhalt

1	Aufgabenstellung und Sachstand	5
2	Beschreibung Untersuchungsbereich und Planung	7
3	Vorgehensweise, Hinweise sowie Angaben zu schalltechnischen Voraussetzungen	15
4	Geräuschsituation in Anlehnung / gemäß TA Lärm und DIN 18005	19
4.1	Immissionsschutzanforderungen DIN 18005 / TA Lärm	19
4.1.1	Ausgangssituation.....	19
4.1.2	Orientierungswerte DIN 18005 für Gewerbe.....	20
4.1.3	Immissionsschutzanforderung / Richtwerte TA Lärm.....	22
4.2	Einwirkende Geräuschsituation auf die FRW - TA Lärm	22
4.3	Geräuschsituation ausgehend FRW - TA Lärm.....	27
4.3.1	Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets	27
4.3.2	Nutzungen, Geräuschquellen und Schallemissionsansätze	30
4.3.3	Immissionspegel gemäß TA Lärm	46
4.3.4	Beurteilungsrundlagen gemäß TA Lärm.....	47
4.3.5	Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung FRW.....	49
4.3.6	Spitzenpegelkriterium TA Lärm	52
4.3.7	Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	52
4.4	Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß TA Lärm.....	54
5	Einwirkende Straßenverkehrsgeräuschsituation	55
5.1	Berechnungs- und Darstellungsgrundlagen	55



5.2	Verkehrsdaten und Schallemissionen der auf das Plangebiet einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrswege.....	57
5.3	Berechnungsergebnisse nach DIN 18005.....	61
5.3.1	Freie Schallausbreitung.....	61
5.3.2	Vorhabenbezogene Planung.....	65
5.4	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005	73
6	Schallminderungsmaßnahmen und Hinweise	77
6.1	Hinweise zu aktiven Schallschutzmaßnahmen, Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung, schutzbedürftige Räume sowie mechanische Lüftungsanlagen	77
6.1.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen	77
6.1.2	Grundrissgestaltung der Planbebauung, schutzbedürftige Räume sowie mechanische Lüftungseinrichtungen	78
6.2	Passive Schallschutzmaßnahmen - Maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109	79
6.2.1	Anforderungen an Außenbauteile.....	79
6.2.2	Ermittlung Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109.....	80
6.2.3	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109	83
6.3	Ergänzende Hinweise zur Bauausführung und zur planungsrechtlichen Umsetzung	90
7	Zusammenfassung.....	91
Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	96
Anhang B:	Berechnung TA Lärm	101



1 Aufgabenstellung und Sachstand

In Leverkusen soll der mögliche Neubau einer ‚Feuer- und Rettungswache Nord (FRW-Nord) ‚Auf den Heunen‘ an dem angedachten Standort westlich der Bundesautobahn A 3 bzw. von Leverkusen-Opladen, und dort unmittelbar südlich der Solinger Straße im Zuge einer Machbarkeitsstudie schalltechnisch untersucht werden. Bei dem angedachten Neubau handelt es sich um eine Berufsfeuerwehr und Rettungswache, sowie Lehrwache. Sie soll zudem als Technikwache fungieren.

Im Folgenden wird das zu untersuchende Vorhaben vereinfacht zusammengefasst mit ‚Feuer- und Rettungswache Nord‘ oder ‚FRW‘ bezeichnet.

Aus schalltechnischer Sicht befinden sich das vorgesehene Plangebiet bzw. insbesondere mögliche schutzbedürftige Räumlichkeiten der Feuer- und Rettungswache (z.B. Ruheräume, Unterrichtsräume) selbst zum einen im Einwirkungsbereich von öffentlichem Straßenverkehrsgeräuschen (o.g. BAB 3 sowie nördlich angrenzende Solinger Straße) sowie zum anderen von landwirtschaftlichen und vereinzelt gewerblichen Geräuschen.

Des Weiteren verursacht eine Feuer- und Rettungswache selbst Geräusche, die ebenso gemäß Aufgabenstellung – als heranrückende Nutzung an den im Umfeld bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen – schalltechnisch zu untersuchen sind.

Auf der Basis der zur Verfügung gestellten Planunterlagen (vgl. Kap. 2) sollen im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung folgende – aus immissionsschutzrechtlicher Sicht – zu differenzierende schalltechnische Untersuchungen im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte durchgeführt werden:

- Einerseits soll die **zu erwartende Geräuschsituation ausgehend der aktuell geplanten Anlage ‚FRW‘** anhand eines definierten Nutzungskonzepts eines gut ausgelasteten Tages im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nachbarschaft gemäß TA Lärm [3] berechnet und beurteilt werden.

Anmerkung: Bei einer ‚Feuer- und Rettungswache‘ handelt es sich insbesondere unmittelbar im Einsatzfall um eine hoheitlich betriebene Anlage, die der Rettung von Menschenleben dient. In Ermangelung anderer normativer oder gesetzlicher Vorgaben erfolgt zur Abwägung derartiger Anlagen ebenso eine Berechnung und Beurteilung in Anlehnung bzw. gemäß TA Lärm.

Im vorliegenden Fall ist nach den Angaben kein Martinshorn-Einsatz schalltechnisch zu berechnen bzw. zu beurteilen.



In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass im Falle sogenannter ‚Alarmfahrten‘ (d.h. im Einsatzfall) eine entsprechende Vorrangschaltung (Lichtsignalanlage) eine sichere Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge bietet.

→ Vgl. u.a. Kapitel 3 (Vorgehensweise) und Kapitel 4.3

- Andererseits sollen für die nachfolgenden Geräuschquellen bzw. Lärmarten die jeweils zu erwartende, und **auf das schutzbedürftige Bauvorhaben einwirkende Geräuschsituation ermittelt und beurteilt** werden. Ziel: Prüfung, ob an den geplanten Baukörpern eine Einhaltung der geltenden Richt- bzw. Orientierungswerte im Vergleich zu den ermittelten Beurteilungspegeln ausgehend der umliegenden Quellen zu erwarten ist.

Hierzu soll für das Bauvorhaben selbst der Schutzanspruch entsprechend eines Gewerbegebiets (GE) herangezogen werden.

- Auf das Plangebiet einwirkende landwirtschaftliche Geräuschsituation in Anlehnung an die TA Lärm sowie Gewerbegeräuschsituation gemäß TA Lärm. Da hier keine erforderlichen detaillierten Nutzungsangaben zur Verfügung stehen [20], [19], sind diese entweder auf Basis von Rückschlüssen unter angenommenen Voraussetzungen schalltechnisch einzuschätzen. Oder mittels flächiger Ansätze in Anlehnung an die DIN 18005 [7] zu bewerten.
→ Vgl. u.a. Kapitel 3 (Vorgehensweise sowie Hinweise zur Bewertung eines landwirtschaftlichen Betriebs) und Kapitel 4.3
- Straßenverkehrsgeräusche ausgehend der relevant umliegend verlaufenden öffentlichen Straßenverkehrswege: Berechnung der auf das Planvorhaben einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrsgeräuschsituation gemäß RLS-19 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen [13] sowie Beurteilung gemäß DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau [7].
→ Vgl. u.a. Kapitel 3 (Vorgehensweise) und Kapitel 5

Des Weiteren ist zudem der **erforderliche passive Schallschutz gemäß DIN 4109** in Form von maßgeblichen Außenlärmpegeln entlang der relevanten Baukörper bzw. der relevanten Geschosshöhen zu bestimmen.

→ Vgl. u.a. Kapitel 3 (Vorgehensweise) und Kapitel 6 (In diesem Kapitel finden sich zudem Hinweise zu aktive Schallschutzmaßnahmen sowie weiteren Empfehlungen).

Aufgrund der Komplexität und Vermeidung unnötiger Wiederholungen finden sich weitere Informationen und geltende Vorgehensweisen zu den durchzuführenden schalltechnischen Bearbeitungen im Kapitel 3 sowie im Detail insbesondere in den jeweiligen Fachkapiteln.



2 Beschreibung Untersuchungsbereich und Planung

Der im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung vorgesehene Standort zur Errichtung der geplanten Feuer- und Rettungswache Nord (FRW-Nord) „Auf den Heunen“ befindet sich im Außenbereich östlich von Leverkusen-Opladen. Der zu untersuchende Standort wird im Folgenden vereinfacht u.a. ‚Plangebiet‘ genannt.

Umgebung

Das Plangebiet bzw. die derzeit unbebaute landwirtschaftliche Fläche wird östlich durch die Bundesautobahn A 3 sowie im Norden durch die Solinger Straße (Landesstraße (L) 291) begrenzt. Letztere führt von Westen kommend in Richtung Nordosten des Plangebiets mittels Brücke über die A 3 zum dortigen lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt mit der L 288. Diese verläuft in nordsüdliche Richtung, in etwa parallel zur A 3. Wiederum östlich der L 288 liegt der Ortsteil Leverkusen-Opladen, welcher insbesondere im Bereich des dortigen Wohngebiets durch bestehende Lärmschutzwände eine Abschirmung gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen ausgehend L 288 sowie der A 3 erfährt.

Nördlich des Plangebiets – getrennt durch die oben erwähnte Solinger Straße – schließen neben weiteren landwirtschaftlichen Flächen, in Richtung Nordosten bzw. Nordwesten nächstgelegene schutzbedürftige Wohnnutzungen an. Diese befinden sich ebenso im Außenbereich, und sind nach den Angaben [20] mit dem Schutzbedürfnis entsprechend eines Mischgebiets zu beurteilen. Die Abstände zwischen den im Außenbereich gelegenen Wohnhäusern beziffern sich auf über 120 Meter zwischen Betriebsgelände bzw. nächstgelegener Fahrweg und den beiden Wohnhäusern Auf den Heunen 1 und 3 (hier: Auf den Heunen 1: Landwirtschaftlicher Betrieb Weimann). Der Abstand zwischen dem Wohnhaus Am Hauweg 2 (hier: Landwirtschaftliche Betrieb Schlieper) und der Zufahrt zum Betriebsgelände der FRW beziffert sich auf über 85 Metern. Bei den Nutzungen Am Hauweg 2 sowie Auf den Heunen 1 sind zugehörige landwirtschaftliche Betriebe im Bestand vorhanden [20].

Im Westen des Plangebiets, in einem Abstand von über 500 Metern befinden sich ebenso im Außenbereich gewerbliche Nutzungen (Pilzvertrieb, Blumengeschäft) sowie schutzbedürftige Wohnhäuser. Im Osten des Plangebiets, bzw. östlich der A 3 und L 288 sowie südlich des oben thematisierten Wohngebiets ist in einem Abstand von über 350 m zum Plangebiet ein herstellender Betrieb (SKF Sealing Solutions) ansässig.

Im nachfolgenden Bild 2.1, dem Übersichtsplan, wird neben dem orientierend markierten Planbereich zudem die Umgebung des Untersuchungsbereichs mit weiteren Informationen veranschaulicht.



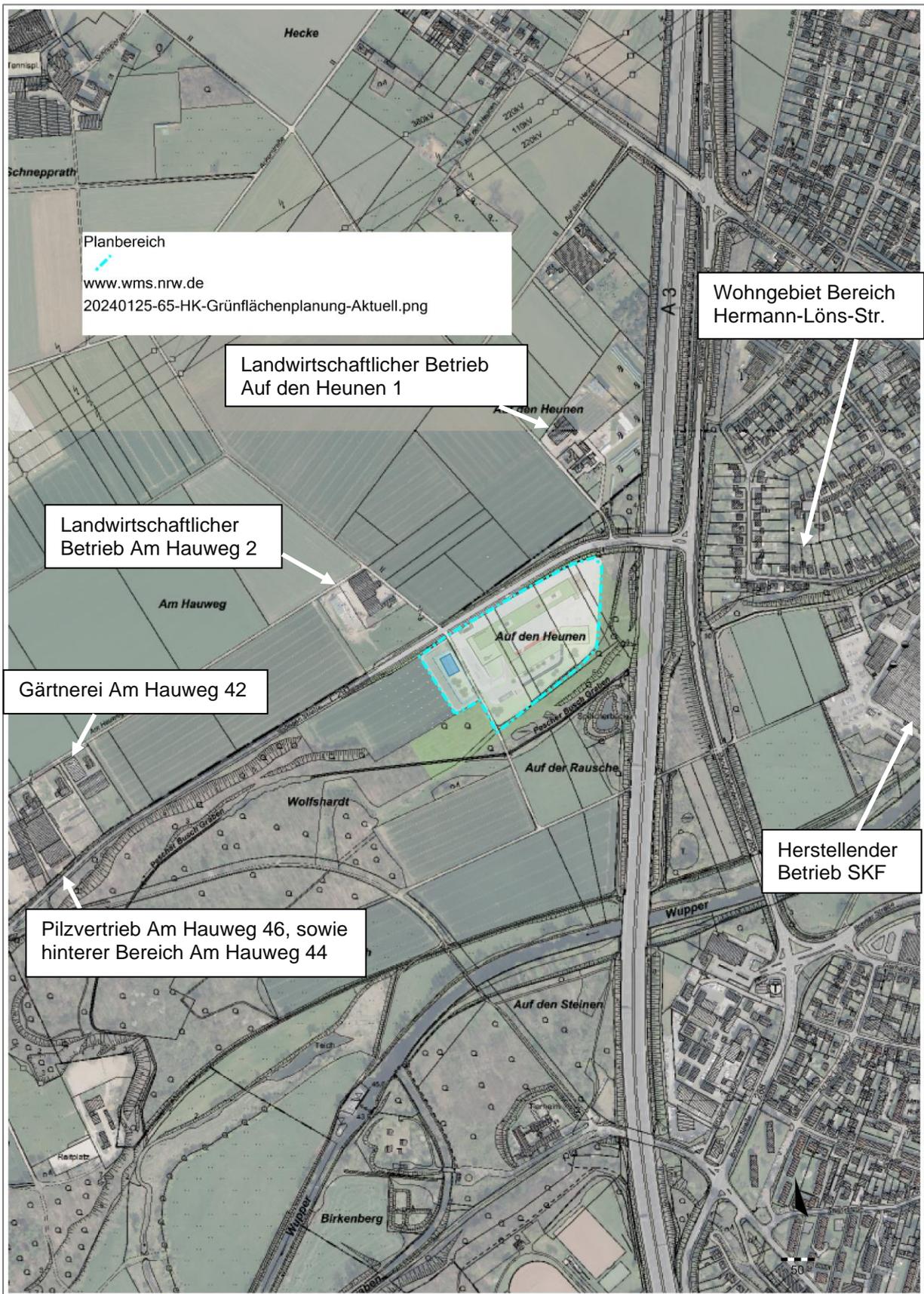


Bild 2.1: **Übersichtsplan, zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), Kartengrundlage [24], [19] mit ergänzenden Informationen**



Vorhabenbezogene Planung

Die derzeitigen Planungen zum Neubau der Feuer- und Rettungswache Nord sehen eine Erschließung des Plangebiets über die Solinger Straße vor. Dabei ist eine Ein- und Ausfahrt im Nordwesten des Betriebsgeländes für ‚reguläre Fahrten‘ vorgesehen. Des Weiteren ist eine sogenannte ‚Alarmausfahrt‘ nördlich des nördlichen Gebäudes geplant (vgl. Bild 2.2), die eine unmittelbare Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge auf die Solinger Straße ermöglicht.

Da es sich bei dem angedachten Neubau um eine Berufsfeuerwehr und Rettungswache, sowie Lehrwache handeln, die zudem als Technikwache fungieren soll, sind die möglichen Nutzungen nach den Angaben vielfältig. Im vorliegenden Fall wurde seitens der Stadt Leverkusen, u.a. in Abstimmung mit der Feuerwehr ein im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung schalltechnisch zu untersuchendes Nutzungskonzept definiert [19]. Dieses wird aufgrund der Komplexität und zur Vermeidung unnötiger „Doppelungen“ ausschließlich in Kapitel 4.3.2 aufgeführt.

Die im Zuge der durchzuführenden Machbarkeitsuntersuchung zur Verfügung gestellten Plangrundlagen zum Neubau der Feuer- und Rettungswache Nord werden nachfolgend aufgelistet, bzw. teils im Folgenden in den Bildern 2.2 bis 2.9 veranschaulicht. Hierbei handelt es sich um folgende Plangrundlagen: [19]

- Grünflächenplan (Untersuchungsgrundlage mit Stand 25.01.2024) → Vgl. Bild 2.2
- Grundriss UG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 12.12.2023) → Vgl. Bild 2.3
- Grundriss EG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 29.11.2023) → Vgl. Bild 2.4
- Grundriss OG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 13.12.2023) → Vgl. Bild 2.5
- 3D-Ansicht Süd-West (Untersuchungsgrundlage mit Stand 26.01.2024) (weitere Ansichten liegen nicht vor)
- Höhendarstellung UG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023) → Vgl. Bild 2.6
- Höhendarstellung EG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023) → Vgl. Bild 2.7
- Schnitt Q2 (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023) → Vgl. Bild 2.8
- Schnitt Q1 (Untersuchungsgrundlage mit Stand 10.01.2024) → Vgl. Bild 2.9

Hinweis: Zwischenzeitlich wurde seit unserem Bearbeitungsbeginn durch uns ein anderer Grünflächenplan (mit Stand 15.02.2024) gesichtet. Da die oben genannten Grünflächenplanung bindend für die hier vorliegende Untersuchung zu beachten ist [19], wird der aktualisierte Plan nicht zugrunde gelegt. Erste Sichtungen aus schalltechnischer Sicht zeigen, dass der Grünflächen-Plan mit Stand Mitte Februar als relevante Änderung eine Verschiebung des Sportfeldes der FRW in Richtung Norden vorsieht. Es wird empfohlen, diesen entsprechend des hier zugrunde gelegten Grünflächenplans mit Stand



25.01.2024 zu belassen bzw. auszurichten. (vgl. hierzu Kap. 6.1.1). Da der vorgenannte Plan mit Stand v. 15.02.2024 nicht der Untersuchung unterliegt, wird auf eine Abbildung dessen verzichtet.

Die vorliegenden Planungen werden mit Ausnahme der 3D-Ansicht im Folgenden in den benannten Bildern veranschaulicht [19].

Anzumerken ist, dass die Planungen zum Teil nicht gänzlich übereinstimmen, bzw. diese nicht vollständig sind. Beispielsweise ist in der Draufsicht des Grünflächenplans eine Überdachung des auf EG-Höhe befindlichen Stellplatzbereiches verzeichnet. Nicht zuletzt da aus schalltechnischer Sicht insbesondere Höhen etc. eine Rolle spielen, und sich diese Stellplatz-Überdachung weder aus den Schnitten Q2 und Q1, noch aus der 3D-Ansicht Süd-West ablesen oder abschätzen lassen, wird im Sinne des „worst case“ auf eine entsprechende Berücksichtigung einer derartigen Überdachung verzichtet. Insgesamt ist festzuhalten, dass Unstimmigkeiten im Hinblick auf den „worst case“ abgeschätzt wurden. Mögliche IO-Höhen (z.B. wegen Fenster Höhen) wurden ebenso abgeschätzt.



Bild 2.2: Ausschnitt Grünflächenplan [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich





Bild 2.3: Ausschnitt Grundriss UG [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich

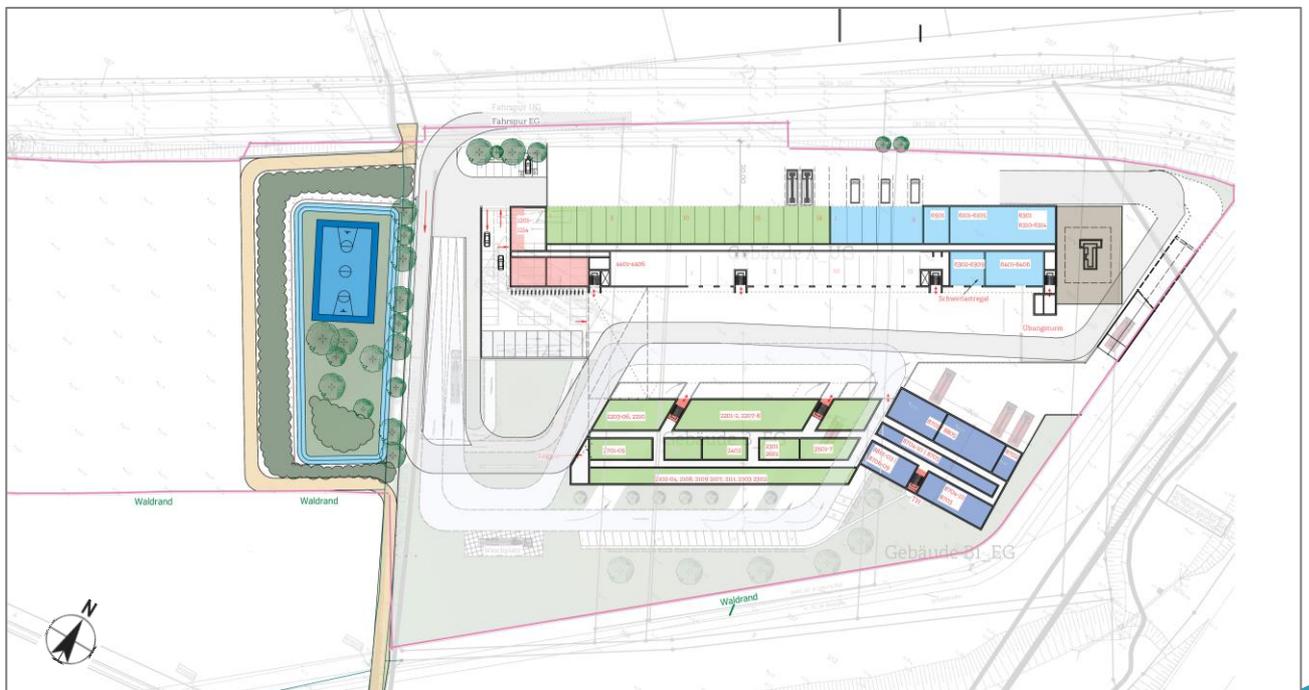


Bild 2.4: Ausschnitt Grundriss EG [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich



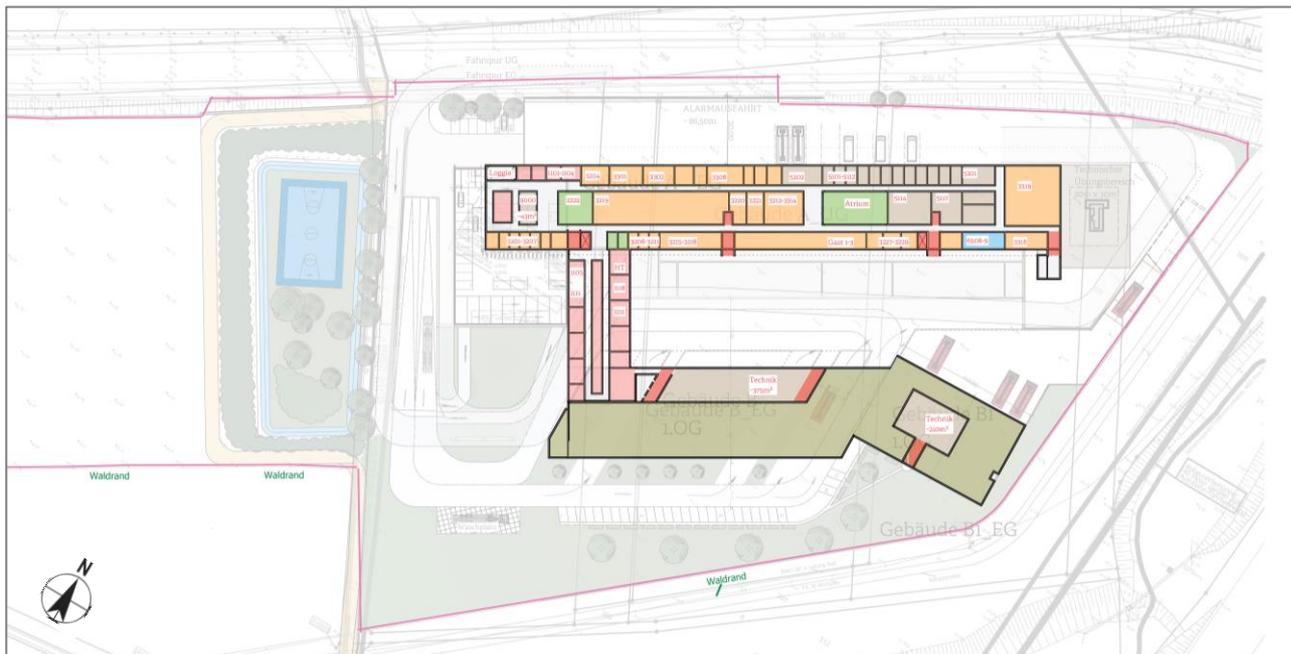


Bild 2.5: Ausschnitt Grundriss OG [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich

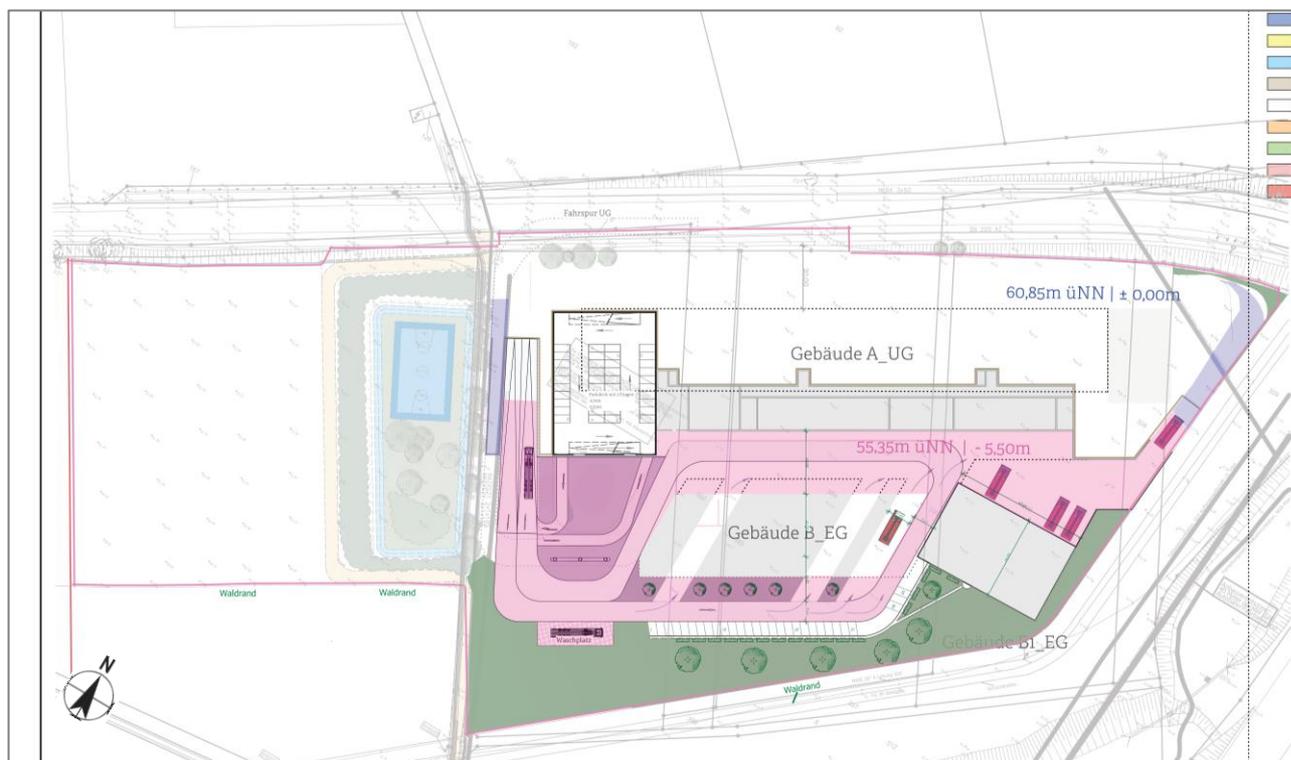


Bild 2.6: Ausschnitt Höhendarstellung UG [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich



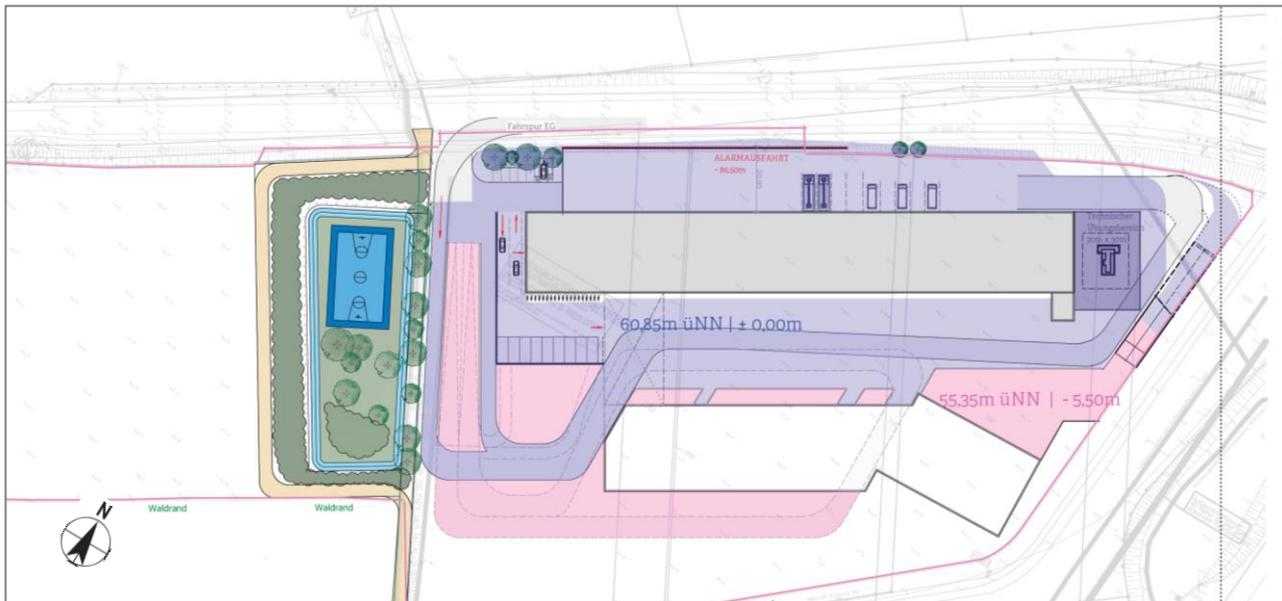


Bild 2.7: Ausschnitt Höendarstellung EG [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich

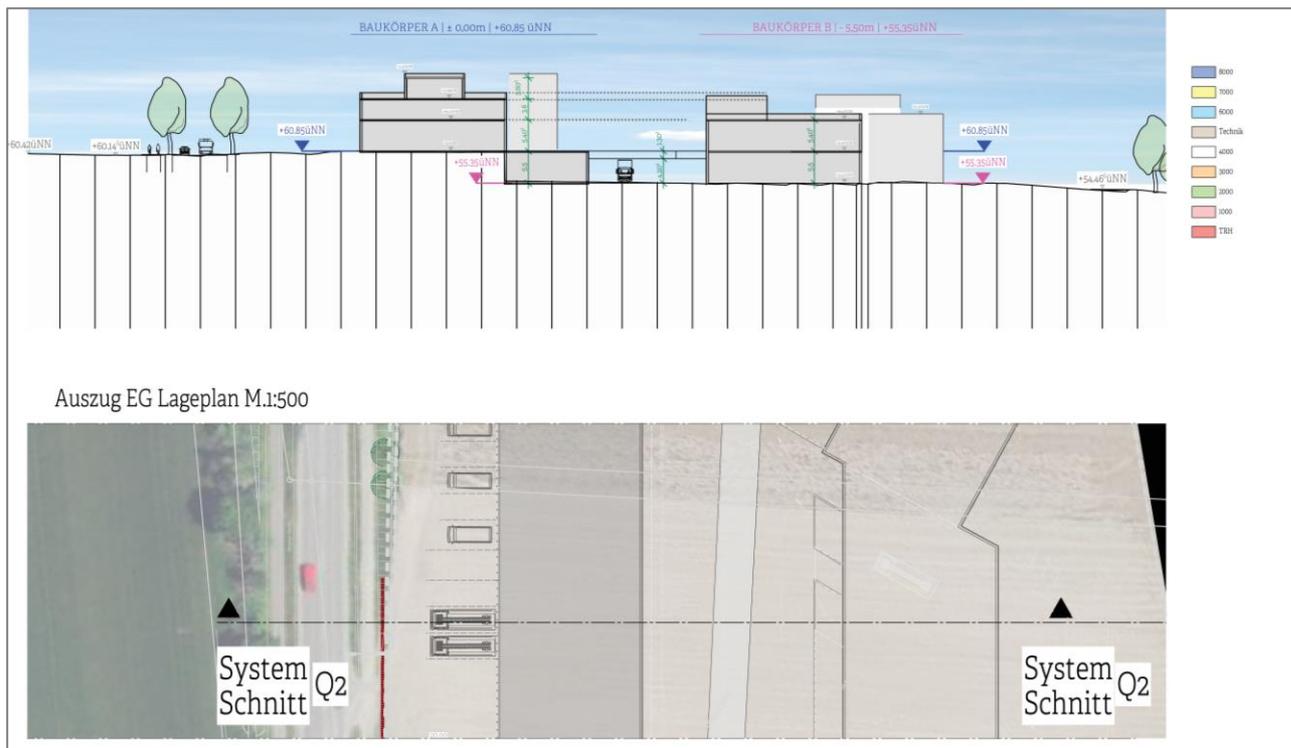


Bild 2.8: Ausschnitt Schnitt Q2 [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich



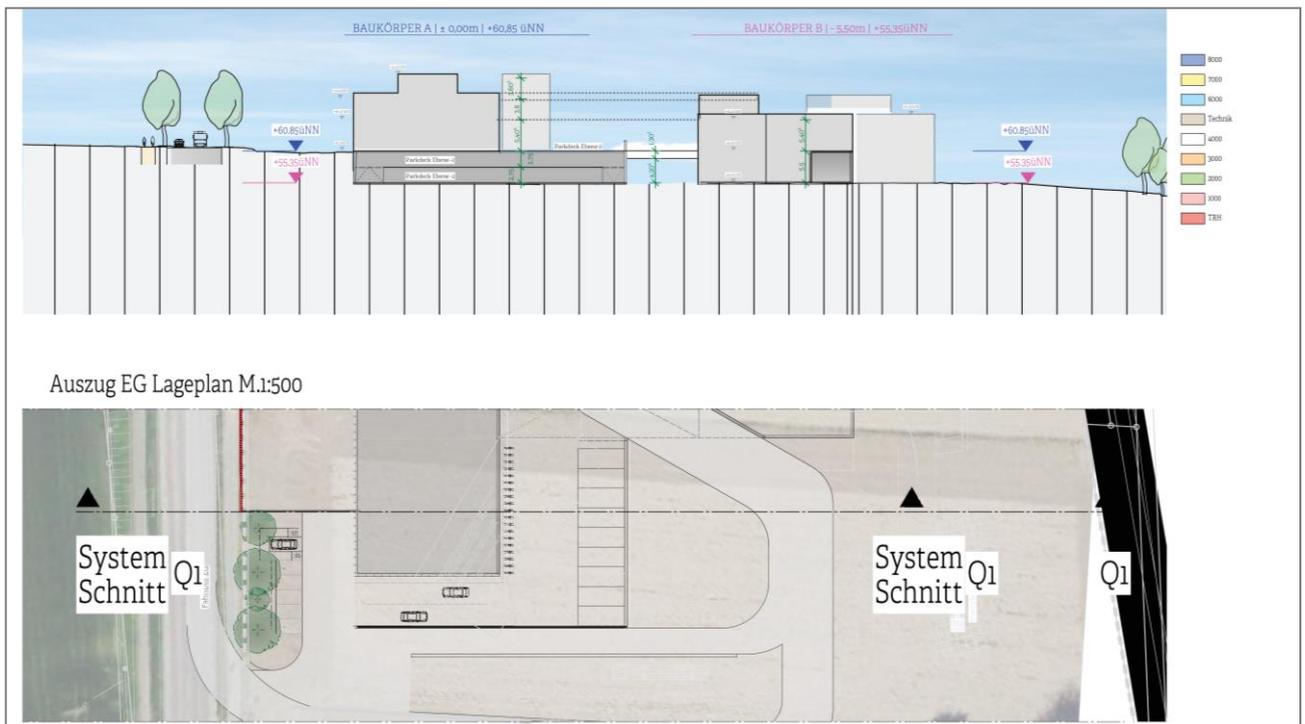


Bild 2.9: Ausschnitt Schnitt Q1 [19], zu untersuchender Standort der geplanten FRW Nord „Auf den Heunen“, Leverkusen (vgl. Fließtext), unmaßstäblich



3 Vorgehensweise, Hinweise sowie Angaben zu schalltechnischen Voraussetzungen

Gemäß Aufgabenstellung ergeben sich unterschiedliche schalltechnische Berechnungen und Darstellungen der Geräuschsituationen im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung des geplanten Betriebs der in Kapitel 2 veranschaulichten FRW.

Die Inhalte der einzelnen Untersuchungen, können wie bereits in Kapitel 1 erläutert, den jeweiligen Fachkapiteln entnommen werden. Mögliche Hinweise und Empfehlungen zu einer möglichen planungsrechtlichen Umsetzung finden sich fachbezogen in den Fachkapiteln. In Ergänzung hierzu ergeben sich nachfolgende Vorgehensweisen und Hinweise für die schalltechnischen Untersuchungen bzw. zur Berechnung und Beurteilung der jeweiligen Geräuschsituation. Im Anschluss werden weitere Hinweise bzw. schalltechnische Voraussetzungen für die Gültigkeit der Ergebnisse im Zuge der hier vorliegenden Untersuchung dargelegt.

Mit Bezug auf die durchzuführende Berechnung und Beurteilung der **zu erwartenden Geräuschsituation ausgehend der aktuell geplanten Anlage ‚FRW‘** im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nachbarschaft gemäß TA Lärm [3]:

→ Vgl. Kapitel 4.3

■ Grundlegende Ausgangssituation:

Im vorliegenden Fall ist nach den Angaben [19], [20] kein Martinshorn-Einsatz schalltechnisch zu berechnen bzw. zu beurteilen.

Im Falle sogenannter ‚Alarmfahrten‘ (d.h. im Einsatzfall) soll eine entsprechende Vorrangschaltung (Lichtsignalanlage) eine sichere Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge bieten [19], [20].

Das im Westen der Anlage vorgesehene Sportfeld ist für den Dienstsport vorgesehen. Aufgrund des Nutzungszweckes ist diese Anlage (hier: Berücksichtigung als Bolzplatz, was aus schalltechnischer Sicht ungünstiger ist, als ein Streetball-Platz) abstimmungsgemäß summarisch in die Beurteilung gemäß TA Lärm einzubeziehen [21].

Aus baulicher Sicht, wird von der bereits thematisierten, dringend zu empfehlenden hochabsorbierenden Ausführung der Außenbauteile im Bereich des UG bzw. der dortigen Überdachung ausgegangen. [19]

Wenngleich die geplante, gesamte Feuer- und Rettungswache Nord unterschiedliche Nutzungen vorsieht, ist sie als eine gesamte Anlage gemäß TA Lärm zu verstehen. Es sind keine „selbst“ verursachten Geräusche an den „eigenen“ Baukörpern zu untersuchen. [19], [20]



- Hinweise im Rahmen der Abwägung einer ‚Feuerwehr- und Rettungswache‘:
Hierbei handelt es sich um eine hoheitlich betriebene Anlage, die der Rettung von Menschenleben dient. Auch wenn Feuerwehr- und Rettungs-Wachen im eigentlichen Sinne keine BImSchG-Anlagen sind, unterliegen sie aufgrund nicht vorhandener spezialgesetzlicher Regelungen dennoch zur Einschätzung und Beurteilung der Geräuschsituation resultierend der TA Lärm. Hinsichtlich der Ermittlung und Beurteilung der Rechtmäßigkeit von Immissionen im Vergleich zu sonst typischen bzw. klassischen gewerblichen Betrieben oder Anlagen (z.B. Schreinerei, Schlosserei) können die im Umfang nicht gänzlich vorab definierbaren Nutzungen im Rahmen eines Einsatzes (z.B. wann ein Einsatz stattfindet, wie lange bzw. wie oft, etc.) als Besonderheit einer hoheitlichen betriebenen Anlage gesehen werden. Ob und inwieweit ein typischer „Regelbetrieb“ der hier geplanten Berufsfeuerwehr und Rettungswache, mit Lehrwache sowie der Funktion als Technikwache hingegen als derartige Besonderheit gewertet werden kann, ist ebenso im Rahmen der behördlichen Abwägung zu klären, wie die generell dargelegte akustische Situation.

Bezüglich der auf das Plangebiet einwirkenden landwirtschaftlichen Geräuschsituation in Anlehnung an die TA Lärm sowie Gewerbe Geräuschsituation gemäß TA Lärm:

→ Vgl. Kapitel 4.2

- Grundlegende Ausgangssituation:
Erforderliche Nutzungs- und Frequentierungs-Angaben zur detaillierten Berechnung und Bewertung der zu erwartenden Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend umliegender landwirtschaftlicher Betriebe bzw. Gewerbenutzungen liegen nicht vor (vgl. Kap. 2).

Zur Überprüfung, ob an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen der FRW ausgehend dieser Nutzungen mit einer Einhaltung gerechnet werden kann [19], [20], ist folgende Vorgehensweise zur Bewertung anzunehmen:

Für nachfolgende Betriebe (vgl. Kap. 2) erfolgt eine Einschätzung anhand eines Rückschlusses über den Abstand und unter der angenommenen Voraussetzung, dass die unmittelbar benachbarten Wohnhäuser dieser Betriebe, den maßgebenden Immissionsort darstellen und der jeweils geltende Richtwert dort eingehalten wird.

- Landwirtschaftlicher Betrieb Weimann (Auf den Heunen 1)
- Gärtnerei (Am Hauweg 42)
- Pilzvertrieb Moser (Am Hauweg 46 sowie Nutzung hinterer Bereich Am Hauweg 44)
- Herstellender Betrieb SFK Sealing Solutions (Düsseldorfer Str. 121)

Die möglichen auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs Schlieper (Am Hauweg 2), bei dem neben dem



Wohnhaus (wird als rein betriebszugehörig angenommen) kein anderes Wohnhaus im Nahbereich besteht, werden mittels flächiger Ansätze in Anlehnung an die DIN 18005 [7] zu bewerten [19].

Hinweise im Rahmen der Abwägung einer ‚landwirtschaftlichen Anlage‘:

- Laut Abschnitt 1 der TA Lärm [3] – Anwendungsbereich – gilt die TA Lärm zwar *„für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen“*, jedoch werden *„nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen“* ausdrücklich ausgenommen. [3]
- In Ermangelung anderer Berechnungs- und/oder Beurteilungsvorschriften ist die schalltechnische Einschätzung bzw. Bewertung abstimmungsgemäß unter Beachtung der o.g. Vorgehensweise in Anlehnung an die **TA Lärm** durchzuführen.
- In diesem Zusammenhang wird neben der Tatsache, dass die TA Lärm die Anwendung der selbigen für *„nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen“* bewusst ausnimmt, auf eine aus schalltechnischer Sicht weitere „Besonderheit“ bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen hingewiesen: Gemäß Landes-Immissionsschutzgesetz - LImSchG [26] ist in § 9 „Schutz der Nachtruhe“ Folgendes geregelt (auszugsweise):
*„(1) Von 22 bis 6 Uhr sind Betätigungen verboten, welche die Nachtruhe zu stören geeignet sind.
(2) Das Verbot des Absatzes 1 gilt nicht für
1. Ernte- und Bestellarbeiten zwischen 5 und 6 Uhr sowie zwischen 22 und 23 Uhr,
[...].“*

Schalltechnische Voraussetzung für die Gültigkeit der Ergebnisse im Zuge der hier vorliegenden Untersuchung:

Alle Ergebnisse beruhen auf Basis der inhaltlichen Ausgangssituation und Vorgehensweise sowie den hierbei beachteten Grundlagen (u.a. Plangrundlagen, Nutzungen, Emissionen). Beispielhaft hervorzuheben sind das zu berücksichtigende Planungs- und Nutzungskonzept inklusive der Frequentierungsansätze und Nutzungszeiten zur Bewertung der FRW (vgl. u.a. Kap. 2 u. Kap. 4.3), sowie die berücksichtigten Ansätze und vorausgesetzten Annahmen zur Bewertung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche ausgehend der umliegenden landwirtschaftlichen und gewerblichen Quellen (vgl. Kap. 2 u. Kap. 4.2) und der öffentlichen Straßenverkehrsgeräusche (vgl. Kap. 2 u. 5). Die Inhalte stellen somit eine schalltechnische Voraussetzung für die Ergebnisse im Zuge der hier vorliegenden Untersuchung dar.



→ D.h. insofern sich die Planungen bzw. Frequentierungen gegenüber den hier untersuchten Ansätzen/Grundlagen und Voraussetzungen derart ändern, dass sie aus schalltechnischer Sicht in Folge eine Erhöhung der Emissionen mit sich bringen, so können die hier vorliegenden Ergebnisse nicht herangezogen werden bzw. verlieren ihre Gültigkeit. In diesem Fall wird aus schalltechnischer Sicht eine schalltechnische Überprüfung bzw. Neuberechnung sowie bei Bedarf eine Neudimensionierung der Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Weitergehende Untersuchungen als die hier dargelegten, sind nicht Gegenstand der hier vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung. Hierzu zählt, dass abstimmungsgemäß [19] keine Beachtung von haustechnischen Anlagen sowie von möglichen Lautsprecheranlagen vorzusehen ist, nicht zuletzt da keine erforderlichen Angaben hierzu vorliegen. Hierbei ist festzuhalten, dass diese Belange im weiteren Planverfahren aus schalltechnischer Sicht geprüft und zielgerichtet unter Beachtung der geltenden Richtwerte im Umfeld des Bauvorhabens bzw. deren Einhaltung dimensioniert werden sollten. Mit Bezug auf die **haustechnischen Anlagen**, welche nach aktueller Kenntnis vermutlich eingehaust ausgeführt werden, ist unter diesen Voraussetzungen aus schalltechnischer Sicht eine Machbarkeit zu erwarten.

Inwieweit eine notwendige **Beschallung** der geplanten Anlage der FRW Nord machbar ist, hängt von vielen Faktoren und Belangen ab. → Welche Flächen sind zu beschallen? Und in welcher Form (Sprachverständlichkeit)? D.h. z.B., dass zur Nachtzeit nach derzeitigem Kenntnisstand keine Beschallung der Außenbereiche vorgesehen ist, sondern ausschließlich im Gebäudeinneren. Dieser Ansatz sollte aus schalltechnischer Sicht für eine mögliche Umsetzung dringend beibehalten werden. Oder welcher Mindestversorgungspegel ist für die jeweilig zu beschallende Fläche erforderlich? Des Weiteren spielen die möglichen Standorte der Lautsprecher in Kombination mit der notwendigen Ausrichtung bzw. Richtwirkung mit Bezug auf die vorgenannten Punkte eine entscheidende Rolle.

Es wird daher dringend empfohlen im weiteren Planverfahren, ein entsprechendes Beschallungskonzept erstellen zu lassen. Neben den Anforderungen seitens der Feuerwehr an eine derartige Lautsprecheranlage (Mindestversorgungspegel, o.ä.), sollte dies aus immissionsschutzrechtlicher Sicht die Einhaltung der geltenden Richtwerte im Umfeld des Bauvorhabens im Fokus haben. Hierzu kann es gegebenenfalls erforderlich sein, eine dezentrale Anordnung über viele vereinzelt Lautsprecher vorzusehen, die wiederum auf die zu beschallende Fläche auszurichten ist. Auf eine Ausrichtung der Lautsprecher in Richtung der umliegenden Wohnhäuser ist generell zu verzichten. Dabei wird zur Sicherstellung einer Einhaltung der geltenden Richtwerte im Umfeld eine



messtechnische Überprüfung bzw. „Einpegelung“ der Beschallungsanlage sowie einer (festeingestellten) Limitierung dieser empfohlen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist gemäß Aufgabenstellung zum derzeitigen Zeitpunkt keine Untersuchung hinsichtlich einer wesentlichen Änderung im Bereich der bestehende öffentlichen Straße nach 16. BImSchV vorgesehen.

4 Geräuschsituation in Anlehnung / gemäß TA Lärm und DIN 18005

Nachfolgend werden einerseits im Unterkapitel 4.2 die zu erwartenden landwirtschaftlichen und gewerblichen Geräusch-Einwirkungen auf das Plangebiet betrachtet.

Andererseits erfolgt in Kapitel 4.3 die Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschsituation ausgehend der vorzusehenden Nutzungen der geplanten ‚FRW‘ (anhand eines gut ausgelasteten Tages) im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte im Bereich der außerhalb des Plangebiets angrenzenden schutzbedürftigen Nachbarschaft.

Hierzu werden vorab im Unterkapitel 4.1 die Immissionsschutzanforderungen nach DIN 18005 sowie an Anlehnung bzw. gemäß TA Lärm aufgezeigt. Nicht zuletzt in diesem Zusammenhang wird auf die Hinweise und Grundlagen der vorangegangenen Kapitel hingewiesen.

Abschließend wird in Kapitel 4.4 die im Bereich der Nachbarschaft des Plangebiets zu erwartende Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß TA Lärm thematisiert.

4.1 Immissionsschutzanforderungen DIN 18005 / TA Lärm

Das nachfolgende Kapitel beschreibt grundlegende Immissionsschutzanforderungen gemäß DIN 18005, insbesondere mit Blick auf die schutzbedürftige Nachbarschaft im Umfeld des Plangebiets.

4.1.1 Ausgangssituation

Die DIN 18005 [7] dient als Hinweisquelle zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Voraussetzung einer angemessenen Lärmvorsorge sowie gegebenenfalls Lärminderung ist dabei die rechtzeitige Beachtung *„allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den*



Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen“ (vgl. [7]).

Die DIN 18005 selbst definiert über ihr Beiblatt Orientierungswerte. Die Anwendung der Orientierungswerte bezieht sich dabei auf die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie ebenso auf die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Allerdings unterscheiden sich diese Orientierungswerte „nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.“ [7]

Die DIN 18005 weist daraufhin, dass die Ermittlung der Schallimmissionen der verschiedenen Lärmarten (Arten von Schallquellen) im Rahmen der DIN 18005 sehr vereinfachend (und ausschließlich für Verkehrslärmarten) dargestellt wird, und daher wird je nach Lärmart auf die jeweilig einschlägigen Rechtsvorschriften und Regelwerke verwiesen, die dann für die genaue Berechnung und Beurteilung zu beachten ist.

Gemäß **DIN 18005** [7] ist für die schalltechnische Berechnung und Beurteilung von gewerblichen Anlagen die **TA Lärm** - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3] heranzuziehen. Für landwirtschaftliche Anlagen ist nach DIN 18005 kein Hinweis enthalten.

4.1.2 Orientierungswerte DIN 18005 für Gewerbe

Nach Beiblatt 1 (Juli 2023) zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [7] sind die in Tabelle 4.1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte in Abhängigkeit der Gebietskategorie für die im Umfeld zu untersuchenden IOs genannt. Die in der Tabelle aufgeführten Angaben stellen gemäß DIN 18005 Orientierungswerte zusammengefasst für „Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen“ dar.

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 stellen keine Richt- oder Grenzwerte dar, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung.



Tabelle 4.1 Auszug aus den Orientierungswerten lt. Beiblatt 1 DIN 18005 [7] für IO außerhalb von Gebäuden für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen (je nach Untersuchung vorkommende Einstufungen der Immissionsorte siehe farbige Kennzeichnung, Vgl. Kap. 4.2 oder Kap. 4.3)

Bezeichnung	Orientierungswerte für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen in dB(A)	
	tags	nachts
Gewerbegebiet (GE) ¹	65	50
Kerngebiete (MK)	60	45
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferien- hausgebiete, Campingplatzgebiete	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35

¹ Schutzbedürftigkeit des Plangebiets selbst.

Im Vorgriff auf das nachfolgende Unterkapitel 4.2 (TA Lärm):

Es zeigt sich für die hier vorkommenden Gebietseinstufungen (vgl. Kap. 4.3.1) beim Vergleich der o.g. Orientierungswerte (Tabelle 4.1) mit den Richtwerten gemäß TA Lärm (vgl. Tabelle 4.2, Kap. 4.1.3), dass diese in den relevanten, zu untersuchenden Beurteilungszeiten identisch sind.

Schlussfolgerungen im Zuge der weiteren Untersuchungen:

Da die Berechnung und Beurteilung für Gewerbelärm gemäß DIN 18005 nach TA Lärm durchzuführen sind, erfolgt die weitere Berechnung und Beurteilung – nicht zuletzt aufgrund der Tatsache der identischen Werte – im Folgenden ausschließlich nach TA Lärm. Insofern die Richtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden, so werden ebenso die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 eingehalten.



4.1.3 Immissionsschutzanforderung / Richtwerte TA Lärm

Die gemäß TA Lärm [3] geltenden Immissionsrichtwerte werden in Abhängigkeit der Gebietskategorie in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt. Die im Zuge der unterschiedlichen Untersuchungen zu beachtenden Gebietsausweisungen werden blau hinterlegt hervorgehoben.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (je nach Untersuchung vorkommende Einstufungen der Immissionsorte siehe farbige Kennzeichnung, Vgl. Kap. 4.2 oder Kap. 4.3)

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiet (GE) ¹	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

¹ Schutzbedürftigkeit des Plangebiets selbst.

4.2 Einwirkende Geräuschsituation auf die FRW - TA Lärm

In diesem Kapitel sollen für die schutzbedürftigen Nutzungen im Bereich der Feuer- und Rettungswache Nord mögliche **zu erwartende Geräuscheinwirkungen** ausgehend der umliegenden landwirtschaftlichen und gewerblichen Nutzungen in Anlehnung bzw. gemäß TA Lärm schalltechnisch bewertet werden. Hierzu soll geprüft werden, ob an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen der FRW ausgehend dieser umliegenden Betriebe eine Einhaltung der geltenden Richtwerte eines Gewerbegebiets in Anlehnung bzw. gemäß TA Lärm zu erwarten ist.

Wie bereits in Kapitel 3 erläutert, sind die im Folgenden aufgeführten, und im Umfeld des Plangebiets befindlichen landwirtschaftlichen und gewerblichen Betriebe (vgl. Kap. 2) zu



bewerten bzw. einzuschätzen. Zur detaillierten Berechnung bzw. Bewertung dieser liegen keine erforderlichen detaillierten Nutzungs- und Frequentierungsansätze vor. (Auf ergänzende detaillierte Begehungen und Nutzungsabfragen war im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung zu verzichten.) Es sind im Zuge der Machbarkeitsuntersuchung keine detaillierten Berechnungen und Beurteilungen durchzuführen. [20]

Stattdessen sind die nachfolgenden Betriebe anhand eines Analogieschlusses zu bewerten. Da auch hierzu bestimmte Grundangaben bekannt sein müssen, wird für diesen Analogieschluss bzw. Rückschluss die Annahme vorausgesetzt, dass die unmittelbar benachbarten Wohnhäuser dieser Betriebe, den maßgebenden Immissionsort für den jeweilig betrachteten Betrieb darstellen und somit der jeweils geltende Richtwert dort eingehalten wird (geltende Richtwerte in Abhängigkeit der Gebietseinstufung, vgl. Kap. 4.3.1)

- Landwirtschaftlicher Betrieb (Auf den Heunen 1 [20])
Der Gartenbaubetrieb Weimann („Baumschulbetrieb“) befindet sich auf dem Grundstück „Auf den Heunen 1“
Vorausgesetzter separater maßgebender Immissionsort, an dem der Richtwert eines Mischgebiets einzuhalten ist: „Auf den Heunen 3“ (da separat „abgeteiltes reines Wohnhaus“ [20])
 - Gärtnerei (Am Hauweg 42 [20])
Vorausgesetzter separater maßgebender Immissionsort, an dem der Richtwert eines Mischgebiets einzuhalten ist: „Am Hauweg 44“
 - Pilzvertrieb Moser (Am Hauweg 46 sowie Nutzung hinterer Bereich Am Hauweg 44 [20])
Vorausgesetzter separater maßgebender Immissionsort, an dem der Richtwert eines Mischgebiets einzuhalten ist: „Am Hauweg 44 und Am Hauweg 42“
 - Herstellender Betrieb SFK Sealing Solutions (Düsseldorfer Str. 121)
Vorausgesetzter separater maßgebender Immissionsort, an dem der Richtwert eines WA-Gebiets [20] einzuhalten ist: „Hermann-Löns-Str. 6 und Nr. 20“
- ➔ Fazit zur Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend der vorgenannten Betriebe:
- Unter Beachtung der vorausgesetzten Einhaltung der jeweilig geltenden Richtwerte eines WA- bzw. Mischgebiets im Nahbereich (maßgebend angenommene IOs) ausgehend der jeweilig betrachteten Betriebe, ist aufgrund des zum Teil deutlich größeren Abstandes zum geplanten FRW sowie dessen weniger sensiblen Gebietseinstufung, eine sichere Einhaltung bzw. Unterschreitung der Richtwerte eines Gewerbegebiets am Planvorhaben zu erwarten.



Bezüglich der möglichen auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs Schlieper (Am Hauweg 2), sind die möglichen Geräuscheinwirkungen auf das Planvorhaben mittels flächiger Ansätze in Anlehnung an die DIN 18005 [7] zu bewerten [19] (vgl. Kap. 3). Ein Analogieschluss ist hier bereits daher auszuschließen, da kein „benachbartes“ Wohnhaus maßgebend herangezogen werden kann.

In Fällen, in denen *„die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.6) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln grundsätzlich tags und nachts anzusetzen:*

- *Industriegebiet, Hafenanlagen, $L_w=65$ dB;*
- *Gewerbegebiet, $L_w=60$ dB.“[7]*

Abstimmungsgemäß wird dieses Mittel zur Bewertung der auf das Planvorhaben zu erwartenden Geräuscheinwirkungen ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs Schlieper Am Hauweg 2 angewandt.

Für die Ermittlung der am Planvorhaben zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde demnach von einem flächenbezogenen A-Schalleistungspegel pro m^2 – tags und nachts – von 60 dB(A) für Gewerbegebiete entsprechend DIN 18005 in einer Emissionshöhe von 2 m über einen abstimmungsgemäß angenommenen Bereich des landwirtschaftlichen Betriebs Schlieper angesetzt. Sicherheitshalber werden im Zuge dessen keine abschirmenden Gebäude in diesem Bereich eingerechnet. [23]

Dem nachfolgenden Bild 4.1 kann die Lage der berücksichtigten Quelle des flächenbezogenen Schalleistungspegels (entspricht dem sogenannten akustischen Modell) entnommen werden. Des Weiteren werden in diesem Bild die am Planvorhaben untersuchten Immissionsorte veranschaulicht. Wenngleich in Anlehnung bzw. gemäß TA Lärm die Darstellung des maßgebenden IOs „ausreicht“, werden mit Blick auf aktuelle Grundrissgestaltungen im OG informativ mehrere Immissionsorte dargelegt. Eine tabellarische Auflistung der untersuchten IOs findet sich in der Ergebnis-Darstellung (vgl. Tabelle 4.4).



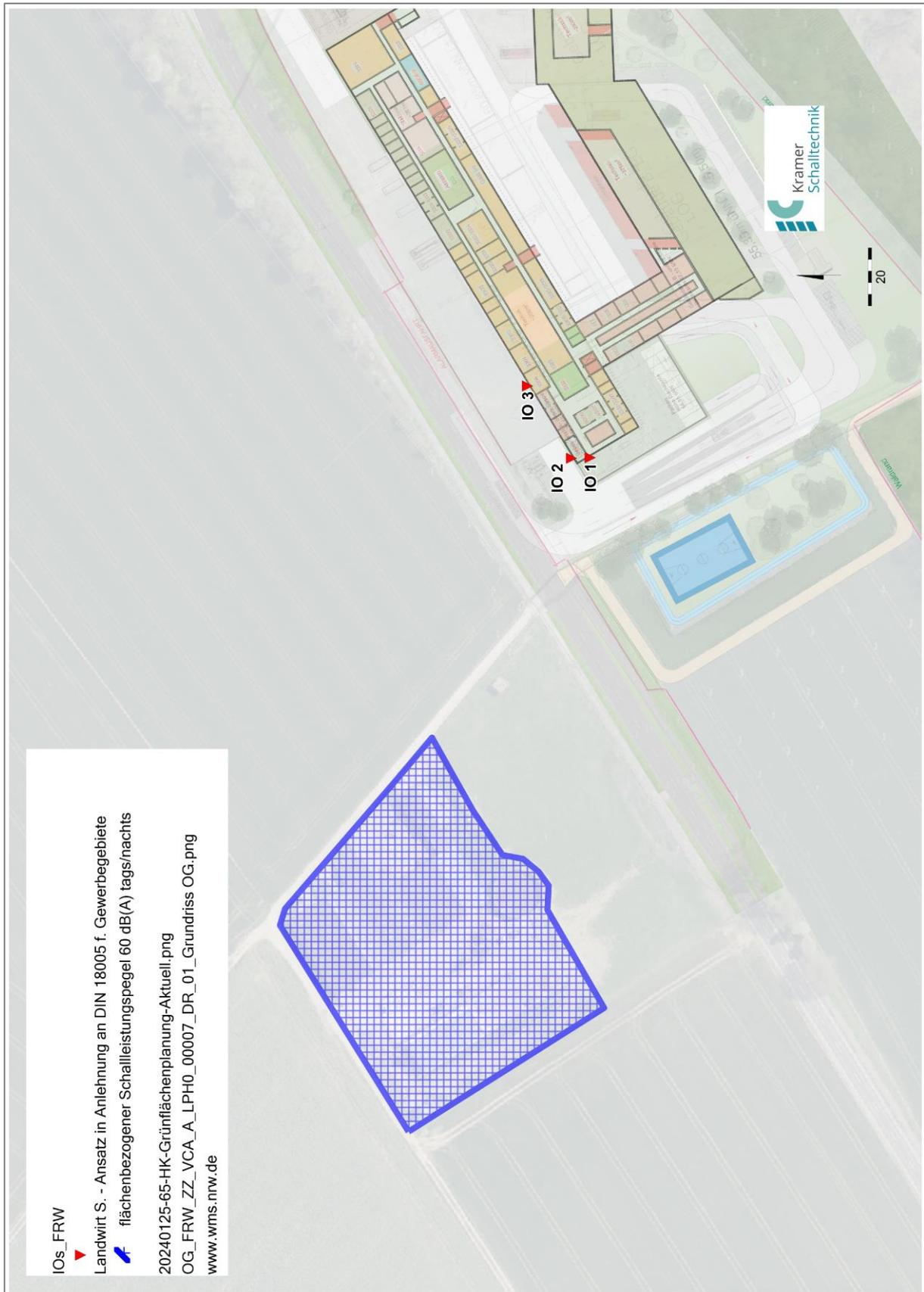


Bild 4.1: Akustisches Modell zur Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Fläche Am Hauweg 2 (vgl. Fließtext) sowie Lage der IOs im Bereich der FRW Nord, Kartengrundlage [24], [19]



Die Berechnung der Immissionspegel wurde ansonsten – mit Ausnahme, dass keine abschirmenden Baukörper im Bereich des landwirtschaftlichen Betriebs eingerechnet wurden (s.o.) – unter realen Ausbreitungsbedingungen nach DIN 18005 in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6] durchgeführt [17]. Für den maßgebenden IO 2 (vgl. Bild 4.1) bzw. für den IO auf Höhe des Obergeschosses (= IO 2b, vgl. Tabelle 4.3) kann die detaillierte Immissionsberechnung beispielhaft im Anhang B (insb. Anhang B 3.1.1. und Anhang B 3.2.1) eingesehen werden.

Da es sich bei dem Immissionsort um die Gebietseinstufung eines GE-Gebiets handelt, sind keine Ruhezeiten-Zuschläge zu vergeben. Ebenso wird aufgrund der getätigten pauschalen flächenbezogenen Berechnung für Impuls oder Informationshaltigkeit kein gesonderter Zuschlag für die Nutzung ausgehend des Landwirts angenommen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt informativ die ‚ungerundeten‘ Beurteilungspegel, wobei der Abgleich mit den Immissionsrichtwerten in Anlehnung an die TA Lärm (vgl. Kap. 4.1.3) anhand der gerundeten Beurteilungspegel stattfindet.¹

Tabelle 4.3 Beurteilungspegel L_r (ungerundet) in Anlehnung an die TA Lärm, ausgehend der landwirtschaftlichen Fläche mittels flächenbezogenem Schalleitungspegel f. Gewerbegebiet in Anlehnung an die DIN 18005 zur Tages- sowie Nachtzeit (vgl. Fließtext)

Immissionsorte	Beurteilungspegel in dB(A) (ausgehend flächenbezogener Schalleitungspegel 60 dB(A) tags/nachts)		IRW dB(A) tags / nachts	Differenz in dB Beurteilungspegel gegenüber IRW tags / nachts
	Tageszeit / Nachtzeit			
1	a	FRW - EG	65 / 50	- 24 / -9
	b	FRW - OG		- 23 / -8
2	a	FRW - EG		- 24 / -9
	b	FRW - OG		- 23 / -8
3	a	FRW - EG		- 25 / -10
	b	FRW - OG		- 24 / -9

¹ Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle zu ermitteln und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gibt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei $\leq 0,4$, Aufrundung bei $\geq 0,5$)



➔ **Fazit zur Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend der landwirtschaftlichen Fläche Am Hauweg 2:**

Unter Beachtung der oben erläuterten Ansätze, ist beim Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel am Planvorhaben mit den geltenden Richtwerten eines GE-Gebiets von einer Einhaltung dieser auszugehen.

Bezüglich weiterer relevant zu beachtender, bestehender oder plangegebener Betriebe liegen entweder keine Angaben vor, oder können bei weiter entfernt gelegenen Betrieben nicht zuletzt aufgrund der Vorgehensweise anhand des Rückschlusses über Abstand etc. vernachlässigt werden.

Gesamt-Fazit zur Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend der oben erläuterten landwirtschaftlichen und gewerblichen Flächen:

Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise zur Bewertung bzw. der erläuterten Annahmen und Ansätze ist am Planvorhaben hinsichtlich der zu erwartenden Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend der betrachteten landwirtschaftlichen und gewerblichen Flächen eine Einhaltung sowie Unterschreitung der geltenden Richtwerte eines GE-Gebiets zu erwarten.

4.3 Geräuschsituation ausgehend FRW - TA Lärm

Vorab einer Auflistung der zur Berechnung der FRW berücksichtigten Nutzungen und Emissionsansätze (vgl. Kap. 4.3.2), werden die in der Nachbarschaft untersuchten schutzbedürftigen Immissionsorte in Kapitel 4.3.1 dargelegt.

Die Berechnung und Beurteilung gemäß TA Lärm der ausgehend der Feuer- und Rettungswache Nord zu erwartenden Geräuschsituation im Bereich der schutzbedürftigen Nachbarschaft erfolgt im Anschluss.

4.3.1 Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets

Gemäß TA Lärm sind die maßgebenden schutzbedürftigen Immissionsorte im Umfeld der Anlage zu untersuchen. Nachfolgend werden die nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets dargestellt.

Die nächstgelegenen Wohnnutzungen im Norden bzw. Nordwesten im Außenbereich werden entsprechend eines Mischgebiets untersucht (vgl. IO 1 bis IO 4). Die im Osten



im Bereich der Hermann-Löns-Straße gelegenen Immissionsorte als WA-Gebiet (vgl. IO 6 und IO 7), bzw. südlich dessen als GE-Gebiet (vgl. IO 5 und IO 8; entsprechend der Hinweise nach den Einstufungen lt. FNP). [20]

In Tabelle 4.4 sind die Immissionsorte, deren bauliche Nutzung/Schutzanspruch und die Bezugshöhe für die schalltechnische Berechnung aufgeführt. Die Bezugshöhe orientiert sich am maßgebenden bzw. „ungünstigsten“ schutzbedürftigen Geschoss/Wohngeschoss der Immissionsorte.

Die Darstellung in Bild 4.2 veranschaulicht die Lage dieser maßgeblich untersuchten Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets.

Tabelle 4.4: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung im Umfeld des Plangebiets

Immissionsorte (IO)		Bezugshöhe	Schutzanspruch
1	Am Hauweg 42 ¹	1. OG	
2a (Ost)	Am Hauweg 2	1. OG	MI
2b (Süd)		1. OG	
3	Auf den Heunen 1	1. OG	
4	Auf den Heunen 3	EG	
5	Kämper Weg 38	3. OG	GE
6	Hermann-Löns-Str. 60	1. OG	WA
7	Hermann-Löns-Str. 58 ¹	2. OG (DG)	
8	Düsseldorfer Str. 121 (insofern z.B. Büronutzung) ¹	2. OG (DG)	GE

¹ Diese Geschosshöhen werden sicherheitshalber als maßgebende schutzbedürftige Nutzung bzw. Höhe betrachtet, wenngleich dort derzeit ggf. kein IO, bzw. kein schutzbedürftiger Raum oder Fenster vorhanden ist.





Bild 4.2: Immissionsorte im Umfeld des Planbereichs (orientierende Umrandung), Plangrundlage [24]



4.3.2 Nutzungen, Geräuschquellen und Schallemissionsansätze

Das Nutzungskonzept der zu untersuchenden Feuer- und Rettungswache Nord ist sehr vielfältig und spiegelt insbesondere im Zusammenhang mit den Nutzungen im Einsatzfall keinen klassischen Gewerbebetrieb wider (vgl. Kap. 3).

Gemäß Aufgabenstellung wird zur Beurteilung des zu untersuchenden Standortes und zur Repräsentation der zukünftig möglichen Nutzungen der FRW, ein seitens der Stadt Leverkusen bzw. u.a. des Fachbereichs Feuerwehr definierter „gut ausgelasteter Tag“ schalltechnisch untersucht. Zur Bewertung der zu erwartenden Geräuschsituation wurde hierzu ein Nutzungskonzept benannt, welches auf der sicheren Seite liegend zum einen die Beurteilungszeit „innerhalb der Tageszeit“ gemäß TA Lärm, als eine „gut ausgelastete“ tageszeitliche Nutzung zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr repräsentiert. Zum anderen wurde ein Nutzungskonzept bezogen auf die Nachtzeit dargelegt bzw. gemäß TA Lärm auf die zu beurteilende „lauteste Nachtstunde“ (Bezug: volle Zeitstunde zw. 22.00 Uhr und 6.00 Uhr). [19]

Die benannten Ansätze werden aus schalltechnischer Sicht im Sinne des „worst case“ angesetzt (z.B.: Nicht zuletzt aufgrund fehlender anerkannter Datengrundlagen hierzu, werden z.B. keine E-Fahrzeuge, sondern ausschließlich Verbrenner-Fahrzeuge eingerechnet).

Des Weiteren werden die bisher dargelegten Plangrundlagen und Voraussetzungen berücksichtigt (u.a. kein zu untersuchender Martinshorneinsatz, und Errichtung einer Vorrangschaltung, keine Berücksichtigung einer Überdachung des EG-Stellplatzes, vgl. Kap. 1 bis 3). Zur Einarbeitung der Quellen bzw. deren Lage wurde grundlegend die erläuterte Einbahnstraßenregelung auf dem Betriebsgelände beachtet. Hierdurch wurden teils längere Fahrwege eingearbeitet. D.h. aufgrund der Einbahnregelung wurde z.B. für die täglichen Prüfungen oder Übungen für die schweren Fahrzeuge ein Verlassen des Betriebsgeländes über die Alarmausfahrt auf die Solinger Straße unterstellt, um über die westliche Zufahrt in den Innenhof auf EG-Höhe oder zur Übungsfläche ins UG zu gelangen (keine unmittelbare Fahrt in Richtung Westen auf dem Betriebsgelände, da hierzu keine anderweitigen Regelungen vorliegen). Die berücksichtigte Fahrt über die öffentliche Straße wurde sicherheitshalber „mit“ in die Betriebsgeräusche eingerechnet (zudem „näher“ an den IO heran).

Bezüglich der zu untersuchenden Parkplätze wurde deren Frequentierung sowie die mitgeteilte Zuwegung eingearbeitet. Wie bereits im Kapitel 3 erläutert, wird von einer hochabsorbierenden Bauausführung der nach Innen zeigenden Bauteile im Bereich des UG bzw. der dortigen Überdachung ausgegangen. Des Weiteren wird davon ausgegangen, nicht zuletzt zum Schutz der anderen Nutzungen im Bereich der Anlage, dass bei entsprechend geräuschrelevanten Nutzungen im Inneren der Hallenbereiche o.ä. die Tore geschlossen gehalten werden.



Nachfolgend werden in Tabelle 4.5 die in der Untersuchung berücksichtigten Nutzungs- und Frequentierungsansätze im Zusammenhang mit dem FRW detailliert für die beiden untersuchten Nutzungs-Szenarien („innerhalb der Tageszeit“ sowie innerhalb der „lautesten Nachtstunde“) mit Schallemission und Quellnummer aufgeführt.

Die für die hier vorliegende Untersuchung zugrunde gelegten Grundlagen/Ansätze stellen schalltechnische Voraussetzungen für die Ergebnisdarstellung dar. Deren „Einhaltung“ ist sicherzustellen, wohingegen beispielsweise eine Erhöhung der Nutzungen bzw. Frequentierungen o.ä. zu einer Überschreitung der Immissionsschutzrichtwerte führen kann. → Ergänzende Hinweise und Voraussetzungen zur Ergebnis-Ermittlung etc. wurden u.a. in Kapitel 3 thematisiert.

Die in der Untersuchung herangezogenen Emissionsansätze basieren auf einschlägiger Literatur [12], [16] teils in Verbindung mit [13], [27], [28], [29] sowie entsprechender Erfahrungswerte. Darüber hinaus liegen seitens der Stadt Leverkusen bzw. des Fachbereichs Feuerwehr für die einzurechnenden Gerätschaften jeweilig zu beachtende Schallleistungspegel vor [22].

Zur übersichtlichen Darstellung wird ebenso auf die je Quellen benannten Quell-Nummern in der Tabelle 4.5 verwiesen, welche den Berechnungstabellen sowie dem akustischen Modell zugeordnet werden können (vgl. Anhang B). D.h. die Lage der berücksichtigten Quellen kann dem akustischen Modell im Anhang B entnommen werden. Durch die Zuweisung der Quell-Nummern zu einer Flächen-, Linien- oder Punktquelle ist ebenso z.B. die berücksichtigte Bezugshöhe ersichtlich.

*Hinweis: Im Zuge von schalltechnischen Voruntersuchungen wurde das hier zu untersuchende Nutzungskonzept („gut ausgelasteter Tag“ inkl. „Regelbetrieb“ und „Einsatzfahrten“ [19], vgl. u.a. Tabelle 4.5) zum einen separat für einen „Regelbetrieb“ (d.h. Nutzungen ohne unmittelbare Einsatzfahrt) untersucht. Zum anderen für den „Einsatzfall“ (hier: unter Beachtung der einzurechnenden Einsatzfahrten) bzw. als Gesamtkonzept (d.h. Regelbetrieb sowie Einsatzfall). Im Vorgriff auf die Ergebnis-Darstellung ist zu erwähnen, dass für das gesamte zu untersuchende Nutzungskonzept („gut ausgelasteter Tag“ inkl. Regelbetrieb und Einsatzfahrten) eine Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm ermittelt wurde. Hierauf basierend und aufgrund der Tatsache, dass kein Martinshorneinsatz einzurechnen ist, wird die Ergebnisdarstellung im Rahmen der weiteren Berichterstattung auf den „worst case“, d.h. das vorgenannte gesamte zu untersuchende Nutzungskonzept abgestellt. **Eine differenzierte Auslesung der einzelnen Anteile „Einsatzfall“ bzw. „Regel-Betrieb“ kann bei Bedarf den Berechnungstabellen entnommen werden → Die Quell-Nr. des Einsatz-Falls beginnen mit einem „E“, die des Regelbetriebs mit einem „r“.** (Ausnahme: Bolzplatz nur ‚B‘)*



Tabelle 4.5: Berücksichtigte Ansätze - tags innerhalb der Ruhezeit u. nachts innerhalb der ‚lautesten Nachtstunde‘ (vgl. Fließtext)

	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
Beurteilungszeit:	<u>16 Stunden</u> zw. 6.00 Uhr u. 22.00 Uhr	<u>1 Stunde</u> volle Zeitstunde zw. 22.00 Uhr u. 6.00 Uhr

Ansätze (vgl. akustisches Modell im Anhang B):

Hinweis: Die Angaben beziehen sich bei Bedarf (z.B. Örtlichkeit) auf die Plangrundlagen in Kap. 2. Die Beschreibungen sowie die angegebenen Nutzungs- u. Frequentierungsansätze stellen die mit der Stadt Leverkusen abgestimmten Angaben dar, und sind als auf der sicheren Seite zu bewertenden Nutzungen eines „gut ausgelasteten Tages“ zu verstehen [19]. Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wird auf weitere Quellverweise diesbezüglich verzichtet.

Die berücksichtigten Emissionshöhen sowie im Bedarfsfall numerische Additionen (z.B. aufgrund längenbezogener Schalleistungspegel für Fahrwege pro m, oder aufgrund der getätigten Steigungs/-Neigungs-Zuschläge in den „Rampen-Bereichen“ innerhalb des Plangebiets) können im Detail den Berechnungstabellen entnommen werden. Grundsätzlich wurden in beiden ‚Rampengebieten‘ (westliche Rampe mit etwa 8,8 % Gefälle und östliche Rampe mit etwa 10 % Gefälle) Steigungs-Neigungs-Zuschläge beachtet. Da die RLS-90, auf die die Parkplatzlärmstudie [16] verweist, zurückgezogen wurde, erfolgt dies nach geltender RLS-19 [13]. Bei Fahrwegen, die hiervon betroffen sind, erfolgt ein Steigungs- bzw. Neigungszuschlag differenziert nach den Fahrzeugkategorien.

Einsätze Rettungsfz.	Kurzbeschreibung		
	Insg. 6 Rettungs-Fahrzeuge (Sprinter mit 7,5 t zul. Höchstgewicht) inklusive 1 technische Reserve + 1 Ausbildungsfz. 7-8 Einsätze in 24 h, davon 5-6 zur Tageszeit und 2 innerhalb der gesamten Nachtzeit Örtlichkeit: Stellplätze 1-6 im EG (Tore Nordseite Gebäude A) Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausfahrt: unmittelbar Richtung Nord über Alarmausfahrt; → Rückfahrt: Rückkehr über westliche Zufahrt Solinger Str. und südliche Umfahrung des Gebäudes auf EG-Höhe; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;		
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Angesetzte Frequentierung 8 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 32 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 32 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Angesetzte Frequentierung (Ausrücken und Rückkehr in einer vollen Nachtzeitstd.) 2 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 8 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 8 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> </td> </tr> </table>	Angesetzte Frequentierung 8 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 32 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 32 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i>	Angesetzte Frequentierung (Ausrücken und Rückkehr in einer vollen Nachtzeitstd.) 2 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 8 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 8 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i>
Angesetzte Frequentierung 8 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 32 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 32 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i>	Angesetzte Frequentierung (Ausrücken und Rückkehr in einer vollen Nachtzeitstd.) 2 Einsätze - je 4 Rettungsfz.: → 8 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E RA</i> → 8 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E RR u. E RRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i>		
	Emissionsansätze Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schalleistung angesetzt.		

Einsätze Feuerwehr-Fz. der Hauptwache	Kurzbeschreibung
	Insg. 19 Alarmfahrzeuge, 7-8 Einsätze in 24 h, davon 5-6 zur Tageszeit und 2 innerhalb der gesamten Nachtzeit Zugstärke im Einsatz-Fall: 4 Fahrzeuge; Zu berücksichtigende Zusammensetzung (typischerweise): 1 Pkw bis 3,5 t (ELW), 1 Sprinter, sowie 2 schwere Lkw (1 Hilfeleistungs-Löschfz. 12 - 14 t, 1 Drehleiter-Fz. 14 t; Örtlichkeit: Stellplätze 1-19 im EG (Tore Nordseite Gebäude A) Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehrs): → Ausfahrt: unmittelbar Richtung Nord über Alarmausfahrt; → Rückfahrt: Rückkehr über westliche Zufahrt Solinger Str. und südliche Umfahrung des Gebäudes auf EG-Höhe; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<p>Angesetzte Frequentierung 6 Einsätze - je 4 Fz.:</p> <ul style="list-style-type: none"> → 12 Ausfahrten schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: E FAL</i> → 6 Ausfahrten Sprinter - <i>Quell-Nr.: E FAS</i> → 6 Ausfahrten Pkw - <i>Quell-Nr.: E FAP</i> → 12 Rückfahrten schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: E FRL u. E FRLr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> → 6 Rückfahrten Sprinter - <i>Quell-Nr.: E FRS u. E FRSr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> → 6 Rückfahrten Pkw - <i>Quell-Nr.: E FRP u. E FRPr (ein Rückwärts-Piepton ist bei den Pkw-Rückfahrten vernachlässigbar)</i> 	<p>Angesetzte Frequentierung (Ausrücken und Rückkehr in einer vollen Nachtzeitstd.) 1 Einsatz - je 4 Fz.:</p> <ul style="list-style-type: none"> → 2 Ausfahrten schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: E FAL</i> → 1 Ausfahrt Sprinter - <i>Quell-Nr.: E FAS</i> → 1 Ausfahrt Pkw - <i>Quell-Nr.: E FAP</i> → 2 Rückfahrten schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: E FRL u. E FRLr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> → 1 Rückfahrt Sprinter - <i>Quell-Nr.: E FRS u. E FRSr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> → 1 Rückfahrt Pkw - <i>Quell-Nr.: E FRP u. E FRPr (ein Rückwärts-Piepton ist bei den Pkw-Rückfahrten vernachlässigbar)</i>
	<p>Emissionsansätze</p> <p>Pkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 49,7 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Sprinter: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 59 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schalleistung angesetzt.</p>	
Einsatz Brand-schutz- Tagesdienst-Fz.	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Reiner Tagesbetrieb; Pkw und Sprinter (mit 3,5 t zul. GG)</p> <p>8-10 Fahrten ausschließlich innerhalb der Tageszeit</p> <p>Örtlichkeit: Örtlichkeit: Stellplätze 1- 15 im EG (Tore Südseite Gebäude A)</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausfahrt: Richtung Süd in südöstliche Richtung mit östlicher Umfahrung des Gebäudes bzw. des Parkdecks und Richtung Nord über Alarmausfahrt; → Rückfahrt: Rückkehr über westliche Zufahrt Solinger Str. und südliche Umfahrung des Gebäudes auf EG-Höhe; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;</p>	<p>- keine -</p>
	<p>Frequentierung</p> <p>Insg. 5 Aus- und 5 Einfahrten:</p> <ul style="list-style-type: none"> → 3 Ausfahrten Sprinter - <i>Quell-Nr.: E BAS</i> → 2 Ausfahrten Pkw - <i>Quell-Nr.: E BAP</i> → 3 Rückfahrten Sprinter - <i>Quell-Nr.: E BRS u. E BRSr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i> → 2 Rückfahrten Pkw - <i>Quell-Nr.: E BRP u. E BRPr (ein Rückwärts-Piepton ist bei den Pkw-Rückfahrten vernachlässigbar)</i> 	<p>- keine -</p>



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	Emissionsansätze	
	Pkw: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 49,7 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Sprinter: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 59 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schallleistung angesetzt.	- keine -
Einsätze Feuerwehr- Fz. der Frei- willigen Feuerwehr	Kurzbeschreibung 1 Einsatz mit 3 Fahrzeugen (schwere Lkw) pro Tag - hier: Laut den Angaben Ansatz ausschließlich innerhalb der Tageszeit Örtlichkeit: im UG (im Osten Gebäude B) Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausfahrt: Richtung Nordost (über östliche ‚Rampe‘) mit östlicher Umfahrung des Gebäudes über Alarmausfahrt; → Rückfahrt: Rückkehr über westliche Zufahrt Solinger Str. und westliche ‚Rampe‘ ins UG in Richtung Osten; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;	- keine -
	Angesetzte Frequentierung	
	1 Einsatz - je 3 schw. Lkw → 3 Ausfahrten - <i>Quell-Nr.: E FFA1 - E FFA3</i> → 3 Rückfahrten - <i>Quell-Nr.: E FFR1 - E FFR3</i> u. <i>E FFRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i>	- keine -
	Emissionsansätze	
	Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schallleistung angesetzt. Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für schwere Lkw: Westliche Rampe: Neigung für Quell-Abschnitt <i>E FFR2: + 1,8 dB</i> Östliche Rampe: Steigung: Quell-Abschnitt <i>E FFA2: + 3,2 dB</i>	- keine -



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
Einsatz u. Übung An- u. Ab-fahrten Pkw sowie Park-platz der Freiwilli-gen Feuer-wehr (FFW)	Kurzbeschreibung Parkplätze f. FFW - im Alarmfall, Einsatzfall, Übungsdienst, - hier: Laut den Angaben Ansatz ausschließlich innerhalb der Tageszeit Einsatz-Fall: 14 Pkw/Tag Übung: 18 Pkw/Tag Örtlichkeit: im UG (südlich Gebäude B) Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßen-verkehr): → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. und westliche ‚Rampe‘ ins UG; → Rückfahrt: Rückkehr im UG in westliche Richtung über westliche ‚Rampe‘ und Normalausfahrt auf Solinger Straße;	- keine -
	Angesetzte Frequentierung <u>Einsatz-Fall:</u> Insg. 28 Pkw-Bewegungen → 14 Pkw-Anf. - <i>Quell-Nr.: E FEA1 - E FEA3</i> → 14 Pkw-Ausf. - <i>Quell-Nr.: E FER1 - E FER3</i> Südlicher Stellplatz im UG (Bezug: 22 Stellplätze, wobei die Größenordnung lediglich ein Hilfwert darstellt): → 28 Pkw-Bewegungen/d: Entspricht 0,08 Bew./Stellplatz u. Std. - <i>Quell-Nr.: E P FFW</i>	- keine -
	<u>Übung:</u> Insg. 36 Pkw-Bewegungen → 18 Pkw-Anf. - <i>Quell-Nr.: r FUA1 - r FUA3</i> → 18 Pkw-Ausf. - <i>Quell-Nr.: r FUR1 - r FUR3</i> Südlicher Stellplatz im UG (Bezug: 22 Stellplätze, wobei die Größenordnung lediglich ein Hilfwert darstellt): → 36 Pkw-Bewegungen/d: Entspricht 0,102 Bew./Stellplatz u. Std. - <i>Quell-Nr.: r P FFW</i>	
	Emissionsansätze Pkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 49,7 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m)}$, (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für Pkw: Westliche Rampe: Neigung für Quell- Abschnitt <i>E FEA2</i> u. <i>r FUA2</i> : + 0,5 dB Westliche Rampe: Steigung: Quell- Abschnitt <i>E FER2</i> u. <i>r FUR2</i> : + 0,7 dB Parkplatz: gemäß Parkplatzlärmstudie (siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Stellplatz-	- keine -



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	geschehen für die Parkplatzart „P+R-Parkplatz“. Korrektur-Zuschlag für bestimmte Oberflächen sicherheitshalber („wassergebundene Deckschicht“): + 2,5 dB	
Übung	Kurzbeschreibung	
Technische Hilfeleistung Pkw	<p>Zerlegen von Pkw - 60 Minuten insgesamt zur Bergung einer Person aus dem Fz.</p> <p>Reine tageszeitliche Nutzung, (inkl. aller relevanter zugehöriger Nutzungen zw. 6 Uhr u. 22 Uhr): max. 1 Übung am Tag;</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Örtlichkeit: Übungsplatz ‚technische Hilfeleistung‘ - östlich Gebäude A</p> <p>Vorarbeiten: Kfz aus Schwerlastregal (Südosten im Gebäude A) mittels Gabelstapler zum Übungsplatz</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausrücken bzw. Anfahren v. 2 schw. Fz. ausgehend d. Stellplätze 1-19 (sicherheitshalber) in Richtung Norden über Solinger Str., über westliche Zufahrt mit westlicher Gebäudeumfahrung auf EG-Höhe, südlich entlang des Gebäudes A mit Ziel: im Osten gelegener Übungshof: → Rückfahrt nördlich des Gebäudes A zu den Stellplätzen 1-19; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;</p>	- keine -
	Angesetzte Frequentierung	
	<p>1 Übung THL innerhalb der Tageszeit - Dauer insg. 60 Minuten. (Fz. aus Stellpl. 1-19)</p> <p>→ 10 Minuten Gabelstapler-Einsatz (Aufnahme Kfz aus Schwerlastregal, Fahrt und Abladen am Übungsplatz; - <i>Quell-Nr.: r THLG</i></p> <p>→ 2 Anfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - <i>Quell-Nr.: r THLA</i></p> <p>→ 2 Rückfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - <i>Quell-Nr.: r THLR u. r THLRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i></p> <p>Unmittelbar im Bereich des o.g. Übungsplatzes:</p> <p>→ Inbetriebnahme und Leerlauf von 2 schw. Lkw während der gesamten Dauer; Ansatz je Lkw: 60 Minuten - <i>Quell-Nr.: r THL L</i></p> <p>→ Einsatz eines Stromerzeugers über 60 Minuten [22] - <i>Quell-Nr.: r THL St</i></p> <p>→ Einsatz von folgenden Geräten über je 10 Minuten [22]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schneid- u Spreizgerät - <i>Quell-Nr.: r THL S</i> - Handkreissäge - <i>Quell-Nr.: r THL HK</i> 	- keine -



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<ul style="list-style-type: none"> - Winkelschleifer - Quell-Nr.: r THL W - Kompressor - Quell-Nr.: r THL K - Plasmaschneider - Quell-Nr.: r THL P - Säbelsäge - Quell-Nr.: r THL P 	
	<p>Emissionsansätze</p> <p>Für den Gabelstapler-Betrieb wird über 10 Minuten eine Schalleistung $L_{WA} = 102$ dB(A) angesetzt (sicherheitshalber Ansatz eines Dieselstaplers).</p> <p>Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 63$ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schalleistung angesetzt.</p> <p>Inbetriebnahme und Leerlauf von 2 Lkw je 60 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 94$ dB(A)</p> <p>Stromerzeuger (hier: Eisemann) über 60 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 98$ dB(A) [22]</p> <p>Schneid- u Spreizgerät (hier: Lukas) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 93$ dB(A) [22]</p> <p>Handkreissäge (hier: Makita) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 114$ dB(A) [22]</p> <p>Winkelschleifer (hier: Bosch) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 104$ dB(A) [22]</p> <p>Kompressor (hier: Kaeser) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 97$ dB(A) [22]</p> <p>Plasmaschneider (hier: Jäckle) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 104$ dB(A) [22]</p> <p>Säbelsäge (hier: Bosch) über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 100$ dB(A) [22]</p>	<p>- keine -</p>
<p>Übung Tiefbaugrube</p>	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Spezialaufgabe - Arbeitsweise: Arbeiten in engem Raum, Sand- und Erdarbeiten, keine Steinarbeiten. Generell daher keine schweren bzw. geräuschrelevanten Hilfsmittel</p> <p>Reine tageszeitliche Nutzung, (inkl. aller relevanter zugehöriger Nutzungen zw. 6 Uhr u. 22 Uhr):</p> <p>Max. bis zu 2 Übungen am Tag. (1x ‚über-tags‘ sowie 1x abends),</p> <p>Übungsdauer je Übung 1,0 h;</p> <p>Örtlichkeit: Übungsplatz ‚Tiefbaugrube‘ - im UG Im Südwesten Gebäude B, östlich neben Grobwaschplatz</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): Je Übung → Ausrücken bzw. Anfahren v. 2 schw. Fz. ausgehend d. Stellplätze 1-19</p>	<p>- keine -</p>



	FRW tags	FRW nachts
	innerhalb der Tageszeit	innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<p>2 Übungen mit Stromerzeuger (hier: Eisemann), je Übung über 60 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$ [22]</p> <p>2 Übungen mit Kettensäge (hier: Stihl), je Übung über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 117 \text{ dB(A)}$ [22]</p> <p>2 Übungen mit Handkreissäge (hier: Makita), je Übung über 10 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 114 \text{ dB(A)}$ [22]</p>	
Übung am Übungsturm	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Übung zur Bergung von Personen mittels Einsatz-Fz. mit Drehleiter.</p> <p>Arbeitsweise: Bergung mit Drehleiter. Keine sonstigen schweren bzw. geräuschrelevanten Hilfsmittel.</p> <p>Reine tageszeitliche Nutzung, (inkl. aller relevanter zugehöriger Nutzungen zw. 6 Uhr u. 22 Uhr):</p> <p>Max. 1 Übung am Tag</p> <p>Übungsdauer je Übung 1,0 h;</p> <p>Örtlichkeit: Übungsturm im Südosten Gebäude A im EG</p> <p>Zur Berücksichtigung dieser Übung wird von einer Übung der Freiwilligen Feuerwehr ausgegangen;</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausfahrt: Richtung Nordost (über östliche ‚Rampe‘) mit östlicher Umfahrung des Gebäudes, sowie (sicherheitshalber) über Alarmausfahrt über die Solinger Str. und Fahrt über die reguläre westliche Zufahrt Solinger Str. auf Höhe des EG bis in den Innenhof zum Übungsturm → Rückfahrt: Rückkehr auf Höhe des EG mit östlicher Umfahrung des Gebäudes, sowie (sicherheitshalber) über Alarmausfahrt über die Solinger Str. und über die reguläre westliche Zufahrt Solinger Str. und der westlichen Rampe ins UG; Dort bis zum östlichen Teil des Gebäudes B; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;</p>	- keine -
	<p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>1 Übung ‚Übungsturm‘ innerhalb der Tageszeit - Dauer 60 Minuten. (Fz. Freiwillige Feuerwehr)</p> <p>→ 2 Anfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - <i>Quell-Nr.:</i> r TuA1 - r TuA3</p> <p>→ 2 Rückfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - <i>Quell-Nr.:</i> r TuR1 - r TuR3 u. r TuR3r (<i>Letztere inklusive Rückwärts-Piepton</i>)</p> <p>Unmittelbar im Bereich des o.g. Übungsplatzes:</p> <p>→ 2 schw. Lkw im Rahmen der Inbetriebnahme: 1 schw. Drehleiter-Fz. im Leerlauf über 20 Min.</p>	- keine -



	FRW tags	FRW nachts
	innerhalb der Tageszeit	innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<p>(im Zuge der Inbetriebnahme, wobei in 10-12 Min. die Drehleiter ausgefahren wird; Leiter anlehnen etwa 4 Min., sowie vorab Stützen ausfahren) → 1 weiteres schw. Einsatz-Fz. 40 Minuten im Leerlauf; - <i>Quell-Nr.: r TL</i></p>	
	<p>Emissionsansätze</p> <p>Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schallleistung angesetzt.</p> <p>Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für schw. Lkw:</p> <p>Westliche Rampe: Neigung für Quell- Abschnitt <i>r TuR2: + 1,8 dB</i></p> <p>Östliche Rampe: Steigung: Quell- Abschnitt <i>r TuA2: + 3,2 dB</i></p> <p>Inbetriebnahme und Leerlauf von 2 Lkw insg. 60 Minuten: Schallleistung $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$</p>	
Reguläre tägliche Fz. - Prüfung	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>1 x am Tag findet eine reguläre Prüfung der einsatz-Fz. statt (morgens gg. 7.30 Uhr)</p> <p>Reine tageszeitliche Nutzung, (inkl. aller relevanter zugehöriger Nutzungen zw. 6 Uhr u. 22 Uhr):</p> <p>Die Überprüfung der schweren Einsatz-Fz. (HLF - Hilfeleistungslöschfahrzeug, Großtanklöschfahrzeug, Rüstwagen sowie Drehleiter-Einsatzfahrzeug) dauert pro Fahrzeug 10 Minuten;</p> <p>Örtlichkeit: Im Innenhof - auf Höhe EG, zwischen Gebäude A und B</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Ausrücken bzw. Anfahren v. 4 schw. Fz. ausgehend d. Stellplätze 1-19 (sicherheitshalber) in Richtung Norden über Solinger Str., über westliche Zufahrt mit westlicher Gebäudeumfahrung auf EG-Höhe mit Ziel: Innenhof zw. Gebäude A und B: → Rückfahrt in nordöstliche Richtung mit östlicher Gebäudeumfahrung bzw. nördlich des Gebäudes A zu den Stellplätzen 1-19; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;</p>	
	<p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>4 schw. Einsatz-Fz. (ausgehend der Stellplätze etwa Nr. 2- 5 im Norden des Gebäudes A) werden im Innenhof innerhalb der Tageszeit geprüft - Dauer je 10 Minuten.</p>	

- keine -

- keine -

- keine -



FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
--	--

→ 4 Anfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - *Quell-Nr.: r tPA*

→ 4 Rückfahrten v. schw. Einsatz-Fz. - *Quell-Nr.: r tPR u. r tPRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)*

Unmittelbar im Bereich des Innenhofs:

→ 4 schw. Lkw insg. 50 Minuten im Rahmen der Inbetriebnahme rangierend- bzw. im Leerlauf (20 Minuten Drehleiter-Fz., sonst 10 Min.) - *Quell-Nr.: r tPF*

Emissionsansätze

Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);

Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schalleistung angesetzt.

- keine -

Inbetriebnahme inkl. Rangier- und Leerlauf von 4 Lkw insg. 50 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$

Werkstätten/ Kurzbeschreibung

**Wartung/
Wiederbestückung**

Für die Werkstätten ist eine tageszeitliche Nutzung zw. 7.30 Uhr und 17.00 Uhr vorzusehen.

Bei den im UG (Gebäude A) untergebrachten multifunktionalen Werkstätten sind folgende Nutzungen vorgesehen:

Pumpenprüfstand (Fz.-Pumpen): Einsatz: 2 x am Tag je 10 Min; Örtlichkeit: Innerhalb der Hallen, wobei generell im Zuge geräuschrelevanter Nutzungen von geschlossenen Toren auszugehen ist.

- keine -

Nutzungen v. Kompressoren, Druckluft, Schlauchwaschanlage, Kältegerät, → Diese geräuschrelevanten Nutzungen finden nach den Angaben nur drinnen und teils gar abgekapselt statt. Dies gilt auch für Kettensägenprüfungen die im Inneren (gekapselt) stattfinden.

Eine geräuschrelevante Ausnahme sind weitere Kettensägentests, die 3-4 mal am Tag für eine Dauer von je 3-5 Minuten draußen im überdachten Innenhof des UG stattfinden.

Die interne Wartung und Wiederbestückung der Fahrzeuge soll bei Bedarf tags sowie nachts möglich sein, wobei nachts ausschließlich für Löschfahrzeuge. Hierbei ist zwischen „eigenen“ Fahrzeugen sowie „Fremd“-Fahrzeugen zu unterscheiden.

Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): „Fremd“-Fz.: → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. und westliche ‚Rampe‘ ins UG mit „Durchfahrung“ Gebäude B; → Rückfahrt: Rückkehr im UG in westliche Richtung über westliche ‚Rampe‘ und Normalausfahrt auf Solinger Straße;



FRW tags	FRW nachts
innerhalb der Tageszeit	innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
<p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): „Eigen“-Fz.: → Ausrücken bzw. Anfahren v. 2 schw. Fz. ausgehend d. Stellplätze 1-19 (sicherheitshalber) in Richtung Norden über Solinger Str., über westliche Zufahrt bzw. westliche ‚Rampe‘ ins UG des Gebäudes B; → Rückfahrt Richtung Nordost (über östliche ‚Rampe‘) mit östlicher Umfahrung des Gebäudes und nördlich des Gebäudes A zu den Stellplätzen 1-19; anschließend rückwärts einparken mit Rückwärts-Piepton;</p> <p>Tagsüber: 6-7 Fz. zur Wiederbestückung v. ca. 2 „eigenen“ Standort-Fz. und ca. 5 "Fremd-Fz."; 1 x Fahrzeug Wiederbestückung Fz. Schule;</p>	<p>Nachts: 1 Fz. zur Wiederbestückung v. eigenen Standort sowie 1 "Fremd-Fz."</p>
<p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>Für die <u>Werkstätten</u> wird, wenngleich der Bereich überdacht ist, der im Innenhof des UG vorgesehene Kettensägetest angesetzt. Im Randbereich entlang der Öffnungen:</p> <p>→ 4 Kettensägetests mit je 5 Minuten Dauer eingerechnet. - <i>Quell-Nr (je 2 x 5 Min): r UG Ka u. r UG Kb</i></p> <p>Im Zuge der Wartung/Bestückung werden insg. 8 An- und 8 Ausfahrten v. schweren Lkw tags betrachtet. Dabei:</p> <p>→ 5 Anfahrten „Fremd“-Fz. - <i>Quell-Nr.: r WFA1 - r WFA3</i></p> <p>→ 5 Rückfahrten „Fremd“-Fz. - <i>Quell-Nr.: r WFR1 - r WFR3</i></p> <p>→ 3 Anfahrten „Eigen“-Fz. (inkl. Schule) - <i>Quell-Nr.: r WeA1 - r WeA3</i></p> <p>→ 3 Rückfahrten „Eigen“-Fz. (inkl. Schule) - <i>Quell-Nr.: r WeR1 - r WeR3 u. r WeRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i></p>	<p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>- keine -</p> <p>Im Zuge der Wartung/Bestückung werden insg. 2 An- und 2 Abfahrten v. schweren Lkw nachts betrachtet. Dabei:</p> <p>→ 1 Anfahrt „Fremd“-Fz. - <i>Quell-Nr.: r WFA1 - r WFA3</i></p> <p>→ 1 Rückfahrt „Fremd“-Fz. - <i>Quell-Nr.: r WFR1 - r WFR3</i></p> <p>→ 1 Anfahrt „Eigen“-Fz. (inkl. Schule) - <i>Quell-Nr.: r WeA1 - r WeA3</i></p> <p>→ 1 Rückfahrt „Eigen“-Fz. (inkl. Schule) - <i>Quell-Nr.: r WeR1 - r WeR3 u. r WeRr (Letztere inklusive Rückwärts-Piepton)</i></p>
<p>Emissionsansätze</p> <p>4 Kettensägetests (hier: Stihl), je Test über 5 Minuten: Schalleistung $L_{WA} = 117 \text{ dB(A)}$ [22]</p> <p>Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Bei Rückwärtsfahr-Abschnitten inklusive Berücksichtigung des Rückwärts-Pieptons: Für diese Abschnitte wird ein um 5 dB erhöhter längenbezogener Schalleistung angesetzt.</p> <p>Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für schw. Lkw:</p> <p>Westliche Rampe: Neigung für Quell- Abschnitt <i>r WfA2</i> u. <i>r WeA2</i>: + 1,8 dB</p> <p>Westliche Rampe: Steigung für Quell- Abschnitt <i>r WfR2</i>: + 2,7 dB</p> <p>Östliche Rampe: Steigung: Quell- Abschnitt <i>r WeR2</i>: + 3,2 dB</p>	<p>Emissionsansätze</p> <p>- keine -</p>
<p>Logistik</p> <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Im Zuge der Logistik sind ausschließlich tageszeitliche Nutzungen zu erwarten (inkl. aller relevanter zugehöriger Nutzungen zw. 6 Uhr u. 22 Uhr): Dabei sind insgesamt 12 Logistikfahrten (Spedition, DPD, Stadtgebiet intern) mittels schweren Lkw zu erwarten.</p> <p>Örtlichkeit Anlieferzone bzw. Verladebereich: „Innenhof“ im überdachten UG (zw. Geb. A u. B)</p>	<p>- keine -</p>



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<p>Verladegeschehen: Abladen von Stückgut auf Paletten mittels E-Stapler: Dauer 10 Minuten.</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr) Logistik-Fz.: → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. und westliche ‚Rampe‘ ins UG mit „Durchfahung“ Gebäude B in den überdachten Innenhof zw. Gebäude A und B; → Rückfahrt: Rückkehr im UG in westliche Richtung über westliche ‚Rampe‘ und Normalausfahrt auf Solinger Straße;</p> <p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>Es werden insg. 12 Logistikfahrten m. schweren Lkw tags betrachtet. 10-minütige Verladung mittels E-Stapler im Innenhof des UG. Dabei:</p> <p>→ 6 Anf. schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: r LA1 - r LA3</i></p> <p>→ 6 Rückf. schw. Lkw - <i>Quell-Nr.: r LR1 - r LR3</i></p> <p>→ 10 Minuten Verladegeschehen mittels E-Stapler - <i>Quell-Nr.: r LG</i></p> <p>Emissionsansätze</p> <p>Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schallleistung $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für schw. Lkw:</p> <p>Westliche Rampe: Neigung für Quell- Abschnitt <i>r LA2: + 1,8 dB</i></p> <p>Westliche Rampe: Steigung für Quell- Abschnitt <i>r LR2: + 2,7 dB</i></p> <p>Für das Verladegeschehen mit E-Stapler-Betrieb wird über 10 Minuten eine Schallleistung $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$ angesetzt.</p>	<p>- keine -</p> <p>- keine -</p>
<p>An- u. Abfahrten sowie Parkplatz</p> <p>Mitarbeiter / Tagesdienst / Schulbetrieb</p>	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Laut den Angaben sind die benannten Parkplätze-Frequentierungen aufgrund der innerhalb der Tageszeit gegebenen Schichtwechsel ausschließlich innerhalb der Tageszeit gegeben.</p> <p>Örtlichkeit: <u>Parkpalette UG</u> (südlich Gebäude A)</p> <p>Nutzer: Mitarbeitende Tagesdienst (60 Fahrten), Mitarbeitende Einsatzdienst (40 Fahrten) u. Schulbetrieb (42 Fahrten) - insg. 142 Fahrten ins/vom UG</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. und westliche ‚Rampe‘ ins UG (in eine gut abgeschirmte Parkplatzeinfahrt); → Rückfahrt: Rückkehr im UG in westliche Richtung über westliche ‚Rampe‘ und Normalausfahrt auf Solinger Straße;</p>	<p>- keine -</p>



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	<p>Örtlichkeit: <u>Parkplatz EG</u> (unmittelbar im Südwesten Gebäude A)</p> <p>Nutzer: Mitarbeitende Einsatzdienst (10 Fahrten)</p> <p>Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehr): → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. unmittelbar zum Parkplatz EG (rein informativ: In diesem Bereich ist eine Überdachung angedacht, die nicht in den Berechnungen beachtet wurde, vgl. Kap. 2); → Rückfahrt: Rückkehr in nordwestliche Richtung und Normalausfahrt auf Solinger Straße;</p> <hr/> <p>Angesetzte Frequentierung</p> <p>An- u. Abfahrt Parkpalette UG: Insg. 142 Pkw-Bewegungen: → 71 Pkw-Anf. - <i>Quell-Nr.: r P2A1 - r P2A3</i> → 71 Pkw-Ausf. - <i>Quell-Nr.: r P2R1 - r P2R3</i></p> <p>An- u. Abfahrt Parkplatz EG: Insg. 10 Pkw-Bewegungen: → 5 Pkw-An- und 5 Pkw-Abfahrten - <i>Quell-Nr.: r P1AR</i></p> <p>Parkplatz im EG (Bezug: 9 Stellplätze, wobei die Größenordnung lediglich ein Hilfswert darstellt): → 10 Pkw-Bewegungen/d: Entspricht 0,07 Bew./Stellplatz u. Std. - <i>Quell-Nr.: r P1</i></p> <hr/> <p>Emissionsansätze</p> <p>Pkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 49,7 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);</p> <p>Zudem Steigungs-Neigungs-Zuschläge für Pkw: Westliche Rampe: Neigung für Quell- Abschnitt <i>r P2A2: + 0,5 dB</i> Westliche Rampe: Steigung für Quell- Abschnitt <i>r P2R2: + 0,7 dB</i></p> <p>Parkplatz: gemäß Parkplatzlärmstudie (siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B); Stellplatz-geschehen für die Parkplatzart „P+R-Parkplatz“. Korrektur-Zuschlag für bestimmte Oberflächen sicherheitshalber („wassergebundene Deckschicht“): + 2,5 dB</p>	<p>- keine -</p> <p>- keine -</p>
<p>Desinfektionsfahrten</p>	<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Bei den Desinfektionsfahrten handelt es sich um externe Rettungswagen (Sprinter, m. zul. 7,5 t), die bei Bedarf tags oder nachts anfahren.</p> <p>Es ist hier von 2 Fahrten tags bzw. 2 Fahrten nachts auszugehen</p> <p>Örtlichkeit: Desinfektionshalle im Osten an der Südseite des Gebäudes A, Höhe EG,</p>	



	FRW tags innerhalb der Tageszeit	FRW nachts innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
	Verlauf der jeweiligen Fahrten (Einbahnstraßenverkehrs): → Anfahrt: über westliche Zufahrt Solinger Str. und südliche Umfahrung des Gebäudes auf EG-Höhe in die Desinfektionshalle; → Rückfahrt: Rückkehr anschließend mittels östlicher Umfahrung Gebäude A und angenommene Ausfahrt über die Alarmausfahrt	
	Angesetzte Frequentierung 2 Desinfektionsfahrten: → 1 Anf. eines leichten Lkw - <i>Quell-Nr.: r DA</i> → 1 Abf. eines leichten Lkw - <i>Quell-Nr.: r DR</i>	Angesetzte Frequentierung Desinfektionsfahrten: → 1 Anf. eines leichten Lkw - <i>Quell-Nr.: r DA</i> → 1 Abf. eines leichten Lkw - <i>Quell-Nr.: r DR</i>
	Emissionsansätze Schwerer Lkw: Anhand längenbezogener Schalleistung $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A)}$ je 1 Fahrt/(h*1m), (zudem numerische Addition für Fahrstrecke, siehe jeweilige Quell-Nr. im Anhang B);	
Grobwaschplatz	Kurzbeschreibung Am Grobwaschplatz ist die Nutzung eines Hochdruckreingers zur Beseitigung des groben Matsches bzw. einer Reifenwäsche vorzusehen. Die Nutzung ist ausschließlich in der Tageszeit über einen Zeitraum von 30 Minuten anzusetzen. Örtlichkeit: im UG (südwestlich Gebäude B)	- keine -
	Angesetzte Frequentierung → 30 Minuten Einsatz Hochdruckreinger - <i>Quell-Nr.: r WH</i>	- keine -
	Emissionsansätze Im Bereich des Grobwaschplatzes wird für 30 Minuten der Einsatz eines Hochdruckreingers eingerechnet: Schalleistung $L_{WA} = 96,3 \text{ dB(A)}$	- keine -
Sportfeld / Dienstsport	Kurzbeschreibung Für das im Westen der Anlage befindliche Sportfeld ist von einer Bolzplatz- oder Streetball-Nutzung auszugehen. Dabei soll diese Einrichtung als rein tageszeitliche Nutzung zw. 8.00 Uhr u. 22.00 Uhr zur Verfügung stehen. Nutzungsdauer lt. Angabe: 2 Stunden am Tag Örtlichkeit: im Westen (westlich Gebäude A bzw. der Zufahrt)	- keine -
	Angesetzte Frequentierung → Für eine Einwirkzeit von 2 Stunden wird die aus schalltechnischer Sicht kritischere Bolzplatz-Nutzung (gegenüber Streetball) angesetzt. - <i>Quell-Nr.: B</i>	- keine -
	Emissionsansätze Für den ‚Bolzplatz‘ wird gemäß VDI 3770 [12] bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Gelände (in Ermangelung anderer Angaben, über bestehendem Geländeniveau [24]) ein A-Schallleistungspegel von 96 dB(A) angesetzt. Dieser	- keine -



FRW tags	FRW nachts
innerhalb der Tageszeit	innerhalb der „lautesten Nachtstunde“
<p>Ansatz repräsentiert für den Dienstsport gemäß VDI 3770 „Fußballspielen (Erwachsene und Jugendliche)“. Da das Sportfeld im vorliegenden Fall nicht gemäß 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutz-Verordnung) zu berechnen ist, sondern gemäß TA Lärm, sind zudem Impulszuschläge (u.a. für Ballschüsse) zu vergeben. Dieser beträgt nach [12] für Erwachsene und Jugendliche: $K_1=10$ dB</p>	

4.3.3 Immissionspegel gemäß TA Lärm

Unter Berücksichtigung der zuvor aufgeführten Nutzungen, Einwirkzeiten und Schallemissionen erfolgt die Ermittlung der Geräuschimmission zum einen für die Beurteilungszeit „innerhalb der Tageszeit“ sowie zum anderen innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt gemäß TA Lärm [3] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6].

Die oktavmäßige Berechnung der Immissionspegel zur Tageszeit sowie zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) kann im Detail für den maßgebenden Immissionsort im Bereich der Nachbarschaft im Anhang B eingesehen werden. D.h. für die Beurteilungszeit innerhalb der Tageszeit wird dies für den IO 2a (Am Hauweg 2) und für die Nachtzeit für den IO 2b (Am Hauweg 2) dargelegt (vgl. nachfolgende Tabelle 4.6). Zudem können dem Anhang B die Berechnungsgrundlagen und das akustische Berechnungsmodell entnommen werden.

In Tabelle 4.6 werden die zeitlich beurteilten Immissionspegel an den Immissionsorten (vgl. Kap. 4.3.1) ausgehend der vorgenannten Nutzungen im Zuge der beiden untersuchten Nutzungsszenarien bzw. vorgenannten Beurteilungszeiten (u.a. vgl. Kap. 4.3.2) zusammenfassend dargestellt.



Tabelle 4.6: Immissionspegel FRW (vgl. Kap. 4.3.2) - innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit (,lauteste Nachtstunde‘)

Maßgebliche Immissionsorte (IO)	Immissionspegel in dB(A)	
	Innerhalb der Tageszeit	Innerhalb der Nachtzeit (,lauteste Nachtstunde‘)
1 Am Hauweg 42 ¹	32,0	28,9
2a Am Hauweg 2	46,3	44,0
2b	45,4	44,3
3 Auf den Heunen 1	41,3	41,8
4 Auf den Heunen 3	40,2	40,7
5 Kämper Weg 38	34,6	29,3
6 Hermann-Löns-Str. 60	33,8	28,8
7 Hermann-Löns-Str. 58 ¹	36,3	32,0
8 Düsseldorfer Str. 121 (insofern z.B. Büronutzung) ¹	32,2	28,8

¹ Diese Geschosshöhen werden sicherheitshalber als maßgebende schutzbedürftige Nutzung bzw. Höhe betrachtet, wenngleich dort derzeit ggf. kein IO, bzw. kein schutzbedürftiger Raum oder Fenster vorhanden ist.

4.3.4 Beurteilungsrundlagen gemäß TA Lärm

Die Beurteilung einer Geräuschsituation gemäß TA Lärm [3] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

■ **Zeitliche Bewertung**

Durch zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (je nach Vorkommen für Tag, Nacht bzw. „lauteste“ Nachtstunde).

Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten in den einzelnen Bezugszeiträumen.



■ **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit KR**

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK-, MD-, MI-, MU-, GE- und GI-Gebiete.

Für die Immissionsorte IO 6 und IO 7 gilt ein Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA). Hier wird für die Ruhezeiten entsprechend ein Zuschlag von 6 dB beaufschlagt.

Für eine durchgängige Betriebszeit von 16 Stunden zur Tageszeit mit 3 Stunden innerhalb der Ruhezeit an Werktagen ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 1,9 dB. Für Sonn- und Feiertage, an denen 7 Stunden innerhalb der Ruhezeiten liegen, ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 3,6 dB.

Für die untersuchten Immissionsorte IO 1 - IO 5 sowie IO 8 erfolgt aufgrund ihrer jeweiligen Gebietsausweisung (MI bzw. GE) kein Ansatz.

■ **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T**

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt oder das Anlagengeräusch Informationen enthält, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten berücksichtigt. Aufgrund der geräuschintensiven Gerätenutzungen auf der Freifläche innerhalb der Tageszeit erfolgt zudem für die Tageszeit ein Zuschlag von 3 dB. Ein gesonderter Zuschlag wird hier nachts nicht angesetzt.

■ **Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I**

Nach TA Lärm [3] ist bei schalltechnischen Prognosen gemäß Kapitel A.2.5.3 für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ein Zuschlag hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

Ein gesonderter Zuschlag wird hier nicht angesetzt. (informativ sei erwähnt, dass z.B. innerhalb der Tageszeit für die maßgebend einwirkenden Bolzplatzfläche am



maßgebenden IO 10 dB Impulzzuschlag vergeben wurden). An- und Abfahrgeräusche werden nicht als impulshaltig eingestuft.

■ **Meteorologische Korrektur C_{met}**

Gemäß TA Lärm A.3.3.3 [3] bzw. DIN ISO 9613-2 [6] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den aufgeführten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt. Entsprechend den Empfehlungen des Landesumweltamtes für Prognosegutachten werden die Meteorologiefaktoren c_0 mittels der Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen aus dem Klimaatlas NRW berechnet. Hier werden die Angaben für die Station Düsseldorf herangezogen (vgl. [17]).

4.3.5 Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung FRW

Nachfolgend werden die ermittelten Beurteilungspegel auf Basis der in Kapitel 4.3.2 erläuterten Nutzungsansätze für die Beurteilungszeiträume *innerhalb der Ruhezeit* in Tabelle 4.7 sowie *innerhalb der Nachtzeit* („lauteste Nachtstunde“) in Tabelle 4.8 dargestellt. Die ermittelten Beurteilungspegel werden jeweils mit den gemäß TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerten (IRW) verglichen. (hierzu werden die gerundeten Beurteilungspegel herangezogen.)²

Aufgrund der tagsüber anzusetzenden Ruhezeitenzuschläge im WA-Gebiet, erfolgt der Ansatz hier für den „worst case“ für Sonn- und Feiertage, wobei dieser vereinfacht für alle Wochentage herangezogen wird (vgl. Kap. 4.3.4). Für die maßgebend im Nahbereich befindlichen IO sind keine derartigen Zuschläge zu vergeben, sodass die Beurteilungspegel hier grundsätzlich bereits für jeden Wochentag gelten.

² Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle zu ermitteln und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gibt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei $\leq 0,4$, Aufrundung bei $\geq 0,5$)



Tabelle 4.7: Beurteilungspegel FRW (vgl. Kap. 4.3.2) - innerhalb der Tageszeit an allen Wochentagen gemäß TA Lärm

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel in dB(A) Innerhalb der Tageszeit an allen Wochentagen	IRW in dB(A) (Kap. 4.1)	Differenz in dB Beurteilungspegel gegenüber IRW
1	Am Hauweg 42 ¹	35		-25
2a	Am Hauweg 2	49	60	-11
2b		48		-12
3	Auf den Heunen 1	44		-16
4	Auf den Heunen 3	43		-17
5	Kämper Weg 38	38	65	-27
6	Hermann-Löns-Str. 60	40	55	-15
7	Hermann-Löns-Str. 58 ¹	43		-12
8	Düsseldorfer Str. 121 (insofern z.B. Büronutzung) ¹	35	65	-30

¹ Diese Geschosshöhen werden sicherheitshalber als maßgebende schutzbedürftige Nutzung bzw. Höhe betrachtet, wenngleich dort derzeit ggf. kein IO, bzw. kein schutzbedürftiger Raum oder Fenster vorhanden ist.



Tabelle 4.8: Beurteilungspegel FRW (vgl. Kap. 4.3.2) - innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) an allen Wochentagen gemäß TA Lärm

Maßgebliche Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel in dB(A) Innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ an allen Wochentagen	IRW in dB(A) (Kap. 4.1)	Differenz in dB Beurteilungspegel gegenüber IRW
1	Am Hauweg 42 ¹	29		-16
2a	Am Hauweg 2	44	45	-1
2b		44		-1
3	Auf den Heunen 1	42		-3
4	Auf den Heunen 3	41		-4
5	Kämper Weg 38	29	50	-21
6	Hermann-Löns-Str. 60	29	40	-11
7	Hermann-Löns-Str. 58 ¹	32		-8
8	Düsseldorfer Str. 121 (insofern z.B. Büronutzung) ¹	29	50	-21

Beurteilung – ausgehend Nutzungen FRW

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel beider untersuchter Beurteilungszeiten – *Beurteilungszeiträume innerhalb der Ruhezeit in Tabelle 4.7* sowie *innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) in Tabelle 4.8* – mit den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm, so wird ersichtlich, dass – unter Beachtung der Voraussetzungen und hierin untersuchten Nutzungen/Ansätze (vgl. vorangegangene Kapitel) – **an allen untersuchten Immissionsorten in der Nachbarschaft der geplanten Feuer -und Rettungswache Nord die Immissionsrichtwerten an allen Wochentagen eingehalten** werden.

Dabei werden die Immissionsrichtwerte innerhalb der Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten um mindestens 11 dB unterschritten. Innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 1 dB unterschritten.

Zur Beurteilung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß TA Lärm. → Vgl. Kapitel 4.4.



4.3.6 Spitzenpegelkriterium TA Lärm

Gemäß TA Lärm dürfen einzelne kurzzeitige Schallereignisse den geltenden Immissionsrichtwert nach Tabelle 4.2 tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Somit dürfen gemäß TA Lärm z.B. Pegel von bis zu 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts im WA-Gebiet und 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts im Mi-Gebiet durch die Einzelschallereignisse ausgelöst werden.

Unter Beachtung einer bestimmungsgemäßen Nutzung dieser Anlage, wurde innerhalb der Tageszeit als Maximalpegel im Nordosten (Bereich Übungsplatz Hilfeleistung) für die Gabelstapler-Nutzung von einer gegebenenfalls möglichen A-Schalleistung von $L_{WAmax} = 125$ dB(A) ausgegangen. Im Bereich der Zufahrt von einer Lkw-Betriebsbremse mit einem möglichen A-Schalleistung von $L_{WAmax} = 108$ dB(A). Letzteres wurde ebenso für die Nachtzeit untersucht.

Im Zuge der Berechnungen wurde eine Unterschreitung bzw. Einhaltung der o.g. zulässigen Spitzenpegel zur Tageszeit und zur Nachtzeit festgestellt. Somit wird das **Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm eingehalten**.

4.3.7 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Als weiteres Kriterium sind die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs (der ‚FRW‘) auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück gemäß TA Lärm [3] zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) (*Hinweis: ab 2,1 dB ist auf 3 dB aufzurunden*) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Wenn alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden. Dies gilt nicht für im Umfeld gelegene GE-Gebiete.

Die folgende Tabelle 3.9 veranschaulicht die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [4]:



Tabelle 4.9: Gebietsausweisung inkl. Grenzwerte 16. BImSchV [4]

Gebietsausweisung	Grenzwerte gemäß 16. BImSchV tags / nachts in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 / 47
Reines Wohngebiet (WR), Allgemeines Wohngebiet (WA) und Kleinsiedlungs- gebiet	59 / 49
Mischgebiet (MI), Urbanes Gebiet (MU) und Dorf- so- wie Kerngebiet	64 / 54
Gewerbegebiet (GE)	69 / 59

Es liegen keine konkreten Angaben zum Ziel- und Quellverkehr gemäß 16. BImSchV bzw. gemäß RLS-19 vor. Als heranzuziehende Ziel- und Quellverkehre wurden Angaben zur Verfügung gestellt, die sich ausschließlich auf die Vormittags- oder Nachmittags-Spitzenstunde beziehen (Stand: 07.02.2024 [19]).

Gewähltes Vorgehen im Zuge der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung:

Da keine gemäß RLS-19 benötigten Kennwerte bezogen auf die Tages- und Nachtzeit vorliegen, wurden die für den gut ausgelasteten Tage aufgeführten Ansätze der Frequentierungen zur Tages- und Nachtzeit [19] herangezogen. Zur Tageszeit wird von 400 Fahrten ausgegangen. Die Berechnungen nach 16. BImSchV beziehen sich auf eine Frequentierung über 8 Stunden (und nicht „nur“ auf die „lauteste Nachtstunde“, wie gemäß TA Lärm). Die Angaben beinhalten für diesen Zeitraum (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) 26 Fahrten. Dies entspricht jedoch den im Kapitel 4.3 getätigten Ansätzen der „lautesten Nachtstunde“, sodass dieser Wert aus schalltechnischer Sicht mit Blick auf weitere mögliche Fahrten (bis zu 2-Einsätze in der gesamten Nachtzeit im Rahmen der „Einsätze Feuerwehr-Fz. der Hauptwache“ Vgl. Kap. 4.3.2, Tab. 4.5) um 8 erhöht wird. Es wird daher von 34 Fahrten innerhalb der Nachtzeit ausgegangen.

Unter Berücksichtigung dieser Daten und den bestehenden Verkehrsbelastungen (vgl. Kap. 5.2, Tabelle 5.1) ist an bestehenden umliegenden Wohngebäuden durch den Zusatzverkehr der geplanten Anlage nur Veränderungen der Verkehrsgeräuschsituation unterhalb des Relevanzkriteriums von 3 dB gegeben.

Die festgestellten Auswirkungen durch den hier zugrunde gelegten Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen sind im Sinne der TA Lärm [3] für das Vorhaben daher nicht beurteilungsrelevant.



4.4 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß TA Lärm

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen gemäß TA Lärm [3] einwirken können (sogenannte `Vorbelastung`), ist für die hier untersuchte Anlage (`Zusatzbelastung`) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [3] (`Gesamtbelastung`) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält.

Eine Betrachtung der Vorbelastung (hier: umliegende bestehende Betriebe) ist in der Regel nicht erforderlich, wenn der Immissionsbeitrag durch die „Zusatzbelastung“ (hier: Feuer- Rettungswache Nord) einer anderen Anlage nicht relevant ist. Dies ist der Fall, wenn die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um ≥ 6 dB unterschreitet (vgl. Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [3]). Unter den beachteten Voraussetzungen lt. den vorgenannten Kapiteln ergibt sich:

- Innerhalb der Tageszeit (vgl. Tab. 4.7) werden die Richtwerte gemäß TA Lärm bezogen auf die Zusatzbelastung (FRW) um mindestens 11 dB unterschritten. Das vorgenannte Irrelevanzkriterium wird innerhalb der Tageszeit an allen Immissionsorten eingehalten.
- Innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) (vgl. Tab. 4.8) werden die Richtwerte gemäß TA Lärm bezogen auf die Zusatzbelastung (FRW) an den IO 1 sowie IO 5 bis IO 8 um mindestens 8 dB unterschritten.

An den folgenden Immissionsorten werden die Richtwerte um weniger als 6 dB unterschritten: IO 2a u. IO 2b um 1 dB, am IO 3 um 3 dB und am IO 4 um 4 dB.

Daher ist hier eine Betrachtung einer möglichen Vorbelastung durchzuführen:

Hierzu wurden bereits die sonstigen umliegenden „Gewerbenutzungen“ in Kap. 4.2 thematisiert. Dabei sind die an den vorgenannten IO 2a - IO 4 möglichen Vorbelastungen ausgehend der „Nachbarbetriebe“ zu beachten. (An den IOs mit zugehörigem „Betrieb“ (z.B. IO 2a u. IO 2b, IO 3) sind die eigenen „Geräusche“ nicht zu betrachten). Unter Beachtung der vorhandenen Abstände, Abschirmungen, sowie in Kombination mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten an „näher“ gelegenen Immissionsorten (Voraussetzung laut Kapitel 4.2), und den Rückschlüssen die sich über die Ergebnisse für den landwirtschaftlichen Betrieb Schlieper laut Tabelle 4.2 (vgl. Kap. 4.2) ergeben, kann eine relevante Vorbelastung an den hier berücksichtigten Immissionsorten ausgeschlossen werden.

Da das benannte Irrelevanzkriterium hier innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) entweder unmittelbar an den Immissionsorten gegeben ist, oder aufgrund der vorgenannten Rückschlüsse eine relevante Vorbelastung ausgeschlossen wurde, ist dadurch eine weitere Betrachtung der Vorbelastung hier nicht erforderlich.

Auf Basis dessen ist für die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [3] (`Gesamtbelastung`) ebenfalls eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu erwarten.



5 Einwirkende Straßenverkehrsgläuschsituation

5.1 Berechnungs- und Darstellungsgrundlagen

Die Berechnung der Verkehrsgläuschsituation beinhaltet im Ergebnis insbesondere die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r , die die an einem Immissionsort einwirkenden Straßenverkehrsgläusche beschreiben. (vgl. u. a. [13]).

Der Beurteilungspegel selbst wiederum errechnet sich gemäß RLS-19 aus der „*Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg*“. Die „*Stärke der Schallquellen*“ ist die Schallemission der zu berücksichtigenden Straßen, wobei diese durch den sogenannten längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' bestimmt werden. [13]

Grundlegend ist hierzu die Erstellung eines akustischen Modells mittels entsprechender Berechnungs-Software erforderlich, auf Basis dessen die Schallemissionen (hier: z.B. ausgehend Straßenverkehr gemäß RLS-19) unter Berücksichtigung der Schallausbreitung im Ergebnis zur Ermittlung der o.g. Beurteilungspegel führen.

Hinweis: Bzgl. weiterer detaillierter Berechnungsschritte z. B. hinsichtlich von Formel-Darlegungen zur Bestimmung des zu ermittelnden Beurteilungspegels o.ä. wird auf die jeweilige Richtlinie verwiesen (z.B. RLS-19 [13]). Auf das „Zitierten“ dieser Formeln wird hier verzichtet.

Die Berechnung der Verkehrsgläuschsituation erfolgt mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 2.0.0.3. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Es basiert auf den Regelwerken DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [6] sowie der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [7] bzw. für den Straßenverkehr auf der RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ [13].

Als Eingangsdaten für das Rechner-Programm dienen u.a.:

- ein Grundriss des Geländes mit Lage aller Geräuschquellen und Hindernissen (u.a. der amtlichen Basiskarte bzw. amtliches Liegenschaftskataster) auf Basis der Geobasisdaten vom Land NRW [24] sowie zur Verfügung gestellten Planungen [19].
- Gelände- und Gebäudemodell auf Basis der Geobasisdaten vom Land NRW [24] für das Umfeld sowie für das Gelände des Plangebiets (im Zuge der freien Schallausbreitung) ebenso anhand des bestehenden Geländes laut [24], wohingegen die Berechnungen unter Beachtung der Gebäude entsprechend der zur Verfügung gestellten konkreten Planung eingearbeitet werden. [19]



- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse (vorhandene umliegende Bebauung o.ä. sowie Planbebauung) und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z. B. üNN) (u.a. auf Basis des Gelände- und Gebäudemodells [24] sowie der Planung [19]).
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.
- Quelllinien sowie Emissionen bzw. Parameter zur Ermittlung der Schallemission der Verkehrsgeräuschquellen → hier: Parameter zur Ermittlung der Emissionspegel ausgehend der öffentlichen Straßenverkehre.

Die geometrischen Daten werden durch Digitalisierung gewonnen.

Grundlage der weiteren Berechnung zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist das dem Programm zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell, welches von den vorgenannten Schallemissionen der Geräuschquellen ausgeht, und bei der Berechnung der Schallausbreitung folgende Effekte berücksichtigt:

- geometrische Divergenz des Schallfeldes
- Bodendämpfung/ -einfluss
- Luftabsorption
- Reflexion an Hindernissen
- Abschirmung (Beugung über Hindernisse)

Reflexionen werden entsprechend der Richtlinie berücksichtigt (z.B. im Rahmen der Schallausbreitung: Reflexionen erster und zweiter Ordnung gemäß RLS-19 [13]), wobei richtlinienkonform Eigen-Reflexionen durch das betrachtete Gebäude selbst nicht einbezogen werden.

Grundlagen zur Berechnungs- und Darlegungsform der Beurteilungspegel:

Die Berechnungen erfolgen im Detail je nach Aufgabenstellung unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung oder der konkreten vorhabenbezogenen Baukörper. Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) bei der flächigen Berechnung bzw. bei der Berechnung der Fassadenpegel entlang der zu berücksichtigenden Baukörper der an einem Immissionspunkt auf der Fassade zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel („Mittelungspegel“) für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe der Gesamtpegel aller Geräuschquellen.

Im Ergebnis wird die einwirkende Verkehrsgeräuschsituation an einem Immissionsort getrennt für den Tag (Zeitraum 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (Zeitraum 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) als Beurteilungspegel L_r berechnet.



Die Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel entlang der zugrunde gelegten Baukörper innerhalb des Plangebiets fand richtlinienkonform gemäß RLS-19 [13] auf der Fassade (in einem Abstand 0,05 m vor der Fassade) statt. Bei der Berechnung von flächenhaften Schallpegelverteilungen („Lärmkarten“) wurde ein äquidistantes Aufpunktraster mit 1 m Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt.

Gemäß DIN 18005 werden die Schallpegel im Zuge der flächenmäßigen Lärmkarten-Berechnung in 5 dB-Schritten dargestellt, und nach DIN 45682 [10] farbig kodiert dem Plan überlagert. Die Ergebnisdarstellungen als Fassadenpegel werden als Beurteilungspegel in 1 dB-Schritten entlang der Planbauten fassadengetreu (Fassadenpegel) dargestellt. Dabei wird informativ ergänzend die vorgenannte Farbkodierung in 5 dB-Schritten unterlegt. (vgl. Kap. 5.3)

Im Rahmen der Beurteilung gemäß DIN 18005 werden die Berechnungsergebnisse (Beurteilungspegel) für das Bauleitplanverfahren in einem ersten Schritt in Lärmkarten veranschaulicht, welche im Sinne des „worst case“ unter Berücksichtigung einer **freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets** ermittelt und dargestellt werden. (vgl. Kap. 5.3.1) In einem zweiten Schritt erfolgt die Ergebnisermittlung der Beurteilungspegel – unter Beachtung der Planbaukörper – fassadengetreu (**Fassadenpegel**) in 1 dB-Schritten entlang der Planbauten. Dabei wird informativ ergänzend die vorgenannte Farbkodierung in 5 dB-Schritten unterlegt. 5.3.2 Des Weiteren erfolgt eine flächenhafte Berechnung auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs unter Beachtung der Baukörper.

5.2 Verkehrsdaten und Schallemissionen der auf das Plangebiet einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrswege

Ausgangsbasis der Berechnung sind die anhand der Verkehrsdaten berechneten Schallemissionen/Emissionspegel der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrswege.

Für den Straßenverkehr erfolgt die Berechnung der Schallemissionspegel nach den RLS-19 [13], und fließen als längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w'}$ in dB(A) bezogen auf eine Quelllinie (Emissionshöhe 0,5 m über Straßenoberfläche) aufgeteilt je Fahrtrichtung in die Berechnung ein.

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{w'}$ in dB(A)/m bestimmt sich projektbezogen im vorliegenden Fall u.a. aus (detailliert vgl. [13]):

- Verkehrsstärke der zu untersuchenden Straßenverkehrswege:
Einbezogene Straßen: Im Osten verlaufende A 3 und L288 sowie die nördlich vorbeiführende Solinger Straße (L 291).



Die hierfür erforderlichen Angaben zu den Straßenverkehrsstärken bzw. die heranzuziehenden Kennwerte gemäß RLS-19 sind gemäß Stadt Leverkusen [21] anhand der vom Landesbetrieb Straßenbau NRW ‚hochgerechneten‘ Straßenverkehrszählung (SVZ) 2019 heranzuziehen (Erhalt [21]).

Für den im Sinne der Lärmvorsorge gemäß RLS-19 zu untersuchenden Prognosehorizont (z.B. für das Jahr 2035), wird nach den Angaben eine allgemeine Verkehrszunahme von 10 % auf die oben genannten Verkehrsstärken angewandt. [21] Motorrad-Anteile können gemäß RLS-19 separat gerechnet werden, wenn sie vorliegen. In den Angaben zur SVZ 2019 liegen entsprechende Daten vor.

Die je Straße im Querschnitt (d.h. für beide Fahrtrichtungen zusammengefasst) vorliegende Verkehrsstärken, wurden nach den RLS-19 je Fahrtrichtung auf eine Quelllinie hälftig – d. h. zu je 50 % – aufgeteilt.

Auflistung der berücksichtigten Straßenabschnitte: vgl. Tabelle 5.1

■ Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Gemäß RLS-19 wurden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten entsprechend der Gegebenheiten vor Ort angesetzt. (vgl. Tabelle 5.1)

■ Schalleistungspegel für Kfz (Pkw, Lkw1 oder Lkw2, Motorrad (Krad))

Vorab-Hinweis zum Motorrad-Anteil: Gemäß RLS-19 wird dieser zu Gunsten der Lärmbetroffenen bezüglich des Schalleistungspegel-Grundwerts dem Lkw 2 gleichgesetzt. Die dabei zu beachtende zulässige Höchstgeschwindigkeit wird entsprechend des Pkw angesetzt.

In diese emissionsseitige Ermittlung fließen neben dem Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges und der zu beachtenden Geschwindigkeit weitere Grundlageninformationen aus denen sich sogenannte „Korrekturen“ (gegenüber Referenzen) ergeben ein:

- Straßendeckschicht (SDT):

Es wird bei den berücksichtigten Straßenoberflächen sicherheitshalber vom Referenzbelag nach RLS-19 (nicht geriffeltem Gussasphalt) ausgegangen.

(Korrektur: $D_{SD,SDT,FzG}(V_{FzG}) = 0 \text{ dB}$)

- Längsneigung (g):

Diese wird differenziert nach Steigung und Gefälle sowie je nach Fahrzeuggruppe berücksichtigt. Dabei werden die Korrekturen ($D_{LN,FzG}(g,V_{FzG})$) bei einer Steigung ab 2 % für alle Fahrzeuggruppen, und bei Gefälle ab 4 % für beide Lkw-Klassen sowie ab 6 % für Pkw eingerechnet.

- Knotenpunkte (Knotenpunkttyp KT):

Differenziert nach Abstand und KT (mit Korrektur: Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte sowie Kreisverkehre):



Die Knotenpunktkorrektur ($D_{K,KT}(x)$) gemäß RLS-19 wird in einem Abstand von bis zu 120 m emissionsseitig auf die Quelllinie bzw. je Fahrstreifenstück bezogen, sodass die umliegenden Straßenabschnitte entsprechend beaufschlagt werden.

Für den im vorliegenden Fall relevanten Knotenpunkt – in Form eines lichtsignalgesteuerten Knotenpunkts (288 / Solinger Straße) – gegebenen KT beziffert sich der Maximalwert der Knotenpunktkorrektur auf + 3 dB.

- Zusätzliche Zuschläge für Mehrfachreflexion Drefl(w,hBeb):
Straßenabschnitte, die sich zwischen zwei parallel gegenüberstehenden, reflektierenden Baukörpern befinden (parallel \triangleq maximal 5 % Abweichung zur dazwischenliegenden Straßenachse), wurden entsprechend beaufschlagt.

In der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Ausgangsdaten (Prognose, s.o.) bezüglich der eingerechneten Straßen (*tabellarische Darstellung vereinfacht als Querschnittsdaten zu 100%, und nicht je Richtung je 50%*) inkl. RLS-19 Parameter (*DTV, Mittlere stündliche Verkehrsstärke, Lkw-Anteile p_1 und p_2 , gemäß RLS-19 [13]*) aufgeführt. Zudem werden die dabei zugrunde gelegten Geschwindigkeiten beschrieben. Ergänzend werden in der Tabelle die sich – aus den vorgenannten Daten sowie unter berücksichtigter Straßenoberfläche (s.o.) – ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' je Straße aufgeführt.

Diese bilden die Grundlage bzw. je nach Korrektur „lediglich“ einen Anteil am Ergebnis des berücksichtigten längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' gemäß RLS-19. In der schalltechnischen Untersuchung werden mittels der angewandten Software komplexe Datensätze verarbeitet, wobei die Korrekturen zur Ermittlung des L_W' einfließen. Nicht zuletzt im Sinne der Lesbarkeit ist auf eine gänzliche Darstellung der Geräuschemissionen bzw. der längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' gemäß RLS-19 für die sich ergebenden Quelllinien zu verzichten (*Vielzahl an differenzierten Fahrstreifenstück-Korrekturen z.B. insbesondere durch „fließend absteigende“ Korrektur-Ansätze durch die Knotenpunktzuschläge*).



**Tabelle 5.1: Schallemissionswerte (L_w)¹ - Straßenverkehr nach RLS-19
(Prognose), vgl. Fließtext**

Straßen- ab- schnitte	Tages- verkehr Kfz tags / Kfz nachts	Tag				Nacht				Zul. Ge- schwin- digkeit km/h	anteiliger L_w Tag/ Nacht dB(A)
		M Kfz/h	Lkw p1 %	Lkw p2 %	Krad %	M Kfz/h	Lkw p1 %	Lkw p2 %	Krad %		
Solinger Str. (L 291)	11.170	651	0,0	3,4	1,4	94	0,0	4,1	0,6	50	82,6 / 74,1
										70	85,6 / 77,1
										100	88,7 / 80,1
A 3	150.827	8.357	3,1	5,6	0,3	2.140	4,0	13,0	0,2	120	101,2 / 95,9
										130	102,2 / 97,1
L288 - nördlich Solinger Str.	17.511	1.022	1,8	0,7	3,2	144	2,1	1,1	1,4	70	87,5 / 78,8
L288 - südlich Solinger Str.	19.876	1.159	2,4	0,6	2,4	165	2,7	1,0	1,1	50	84,9 / 76,3
										70	88,0 / 79,3

¹ L_w unter Berücksichtigung der aufgeführten Verkehrsdaten u. zul. Höchstgeschwindigkeiten lt. Tabelle sowie ergänzend der Straßenoberfläche (vgl. Fließtext s.o.); jedoch ohne weitere Korrekturen (für Mehrfachreflexion sowie Knotenpunkt, vgl. Anmerkung s.o.)



5.3 Berechnungsergebnisse nach DIN 18005

Die Ergebnisse bzw. deren Darstellungen werden als Abwägungsgrundlage nachfolgend in unterschiedlicher Form dargelegt (Vorgehen hierzu, vgl. u.a. Kap. 3).

5.3.1 Freie Schallausbreitung

Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation (öffentlicher Straßenverkehr) gemäß RLS-19 erfolgt in einem ersten orientierenden Schritt auf Basis einer freien Schallausbreitung und den vorgenannten Grundlagen.

Im Zuge dieser ersten orientierenden Berechnung soll die derzeitige Situation ohne konkretes Vorhaben dargelegt werden. D.h. die Berechnung erfolgt hier auf Basis des derzeit bestehenden Geländes ohne Plankörper, und entsprechend ohne mögliches Untergeschoss o.ä..

Die Berechnung bezieht sich auf 2 repräsentative pauschale Berechnungshöhen:

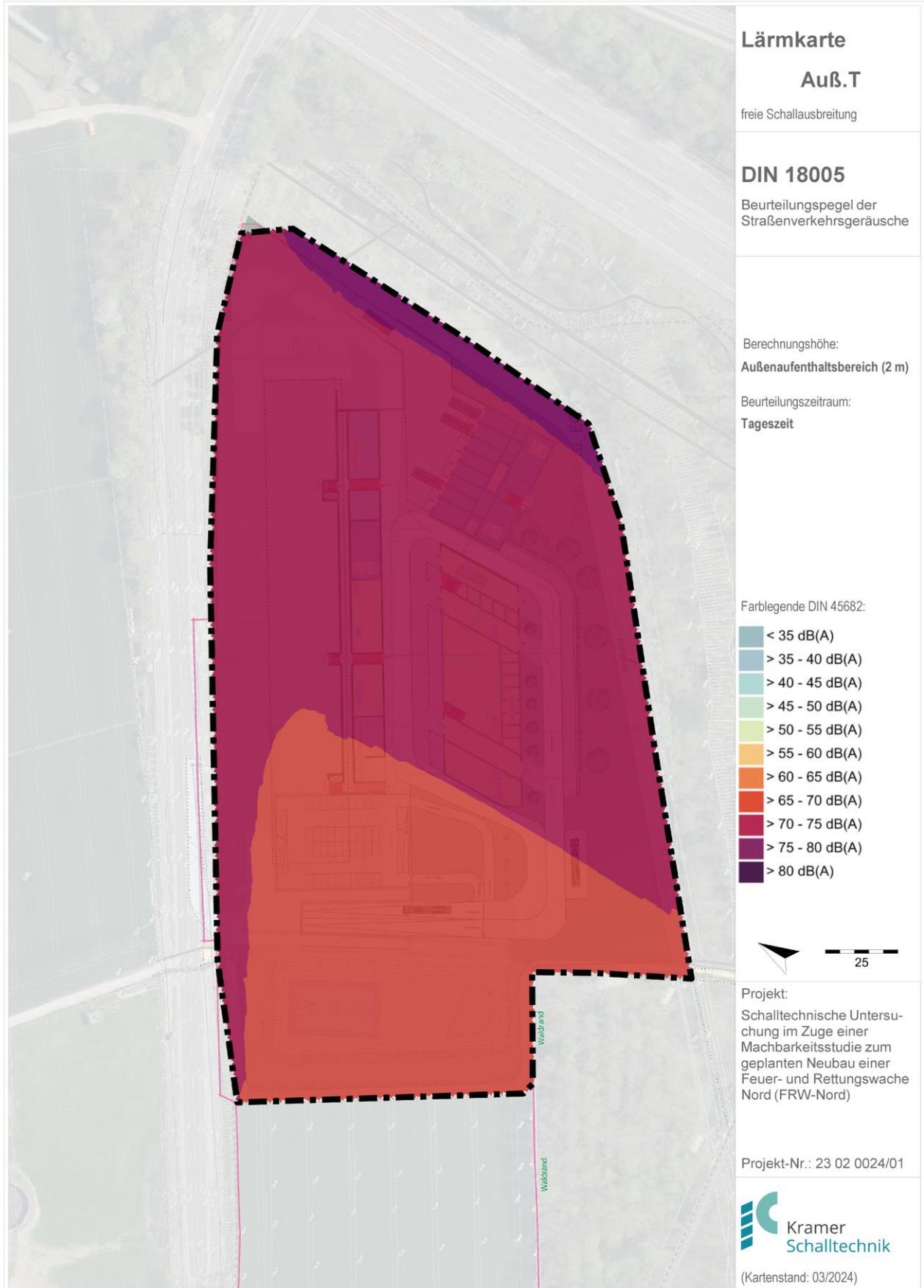
2 m zur Einschätzung des Außenaufenthaltsbereichs (generell ausschließlich Tageszeit relevant). Zur Beurteilung einer mittleren Geschosshöhe findet zudem eine Berechnung auf Höhe von 5,0 m für die Tages- und Nachtzeit statt.

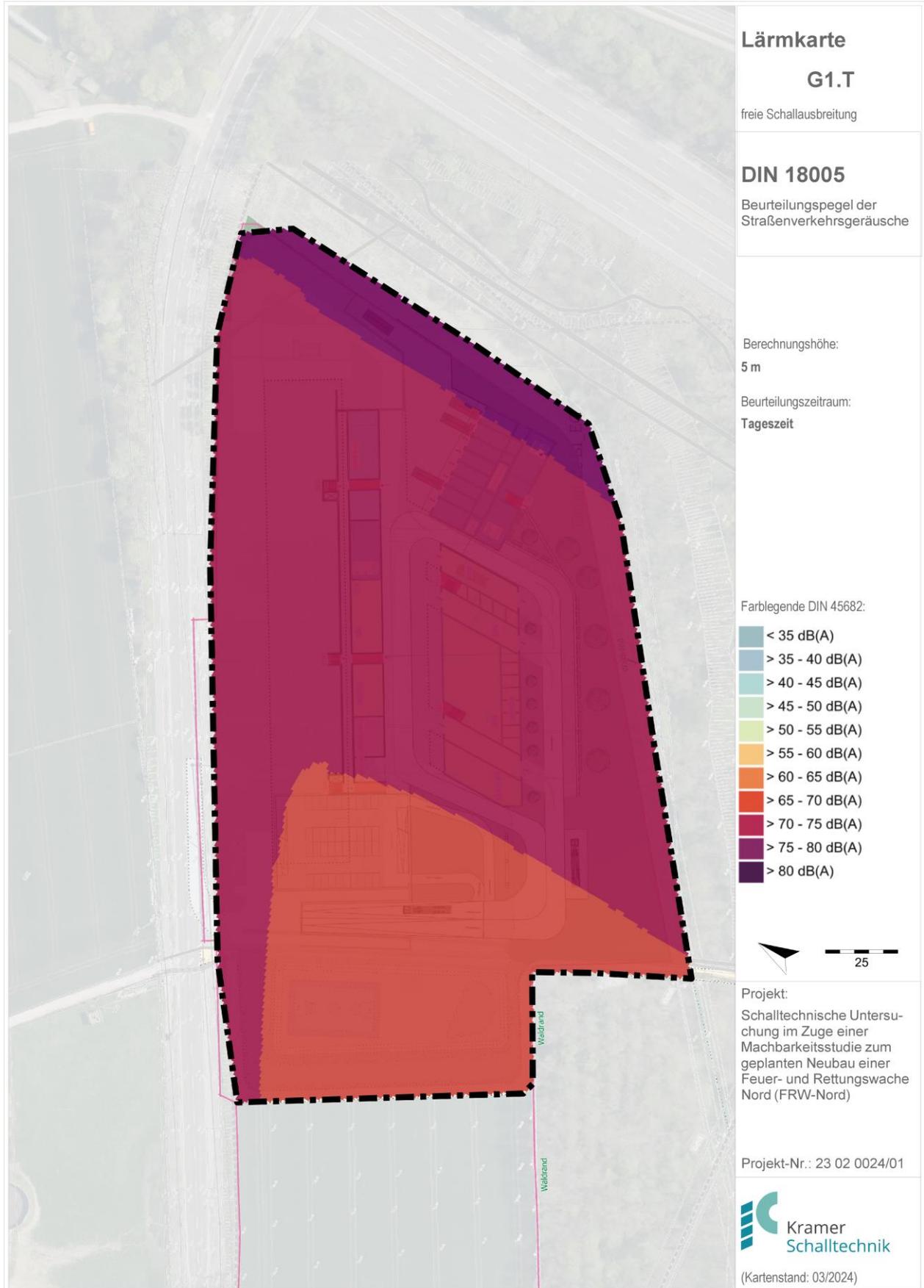
In den folgenden Lärmkarten werden die **Beurteilungspegel L_r durch die Straßenverkehrsgeräusche** (s.o.) dargestellt:

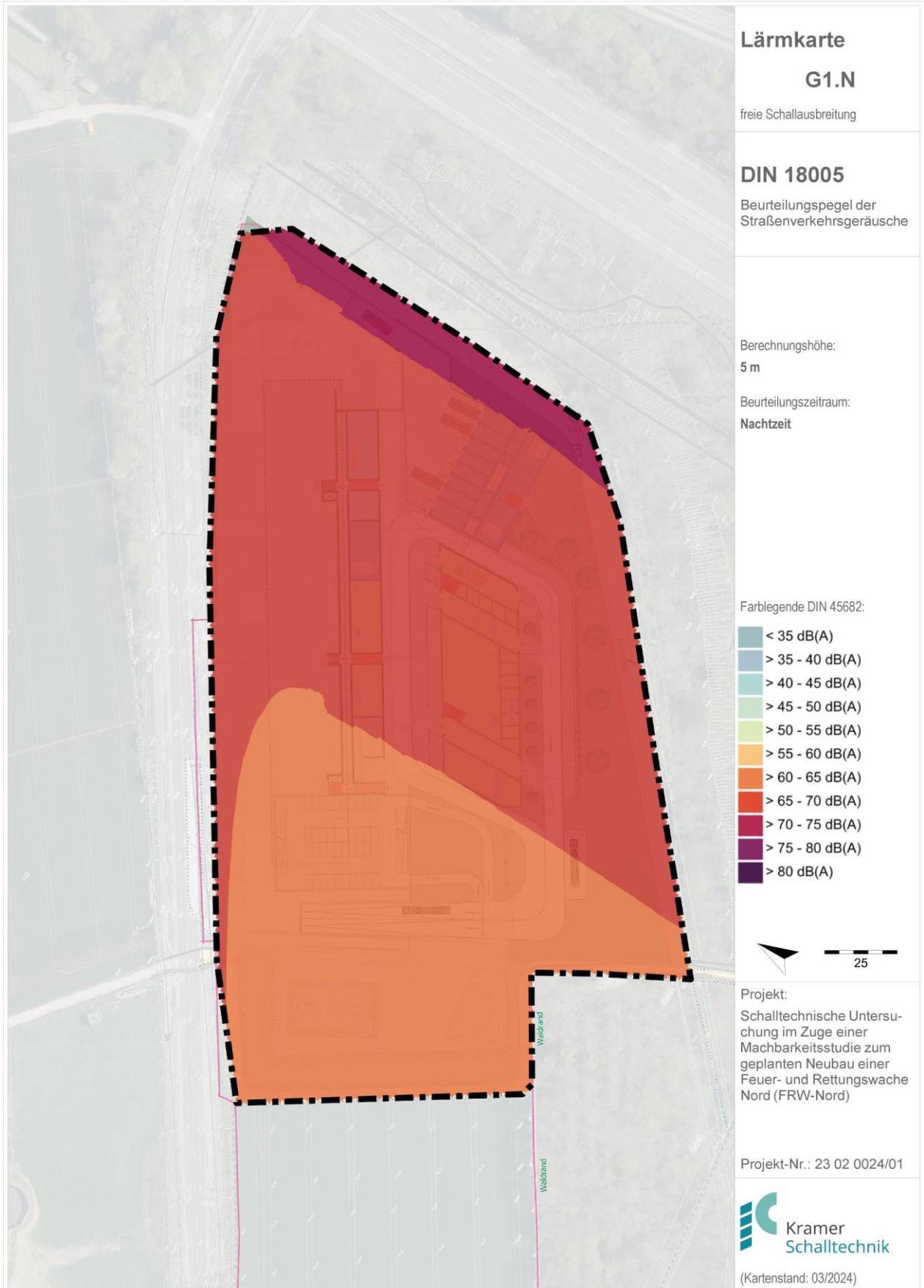
- Lärmkarte Auß.T: zur Tageszeit 2 m (für Außenaufenthaltsbereich)
- Lärmkarte G1.T: zur Tageszeit, Höhe 5 m
- Lärmkarte G1.N: zur Nachtzeit, Höhe 5 m

Hinweis: Rein informativ wird den Lärmkarten zur Einschätzung der „Flächen“ beispielhaft der Grünflächenplan unterlegt.









5.3.2 Vorhabenbezogene Planung

In diesem Kapitel werden die berechneten Ergebniskarten der einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschkarte (öffentlicher Straßenverkehr) gemäß RLS-19 unter Berücksichtigung des konkreten Planvorhabens auf Basis der vorliegenden Planung (vgl. Kap. 2) veranschaulicht. Die Beurteilungspegel werden auf Basis der erläuterten Grundlagen entlang der **Planbauten als Fassadenpegel** ermittelt und dargestellt.

Die Beurteilungspegel werden für die Tages- sowie Nachtzeit für alle 3 Geschosshöhen (Geschosszuweisung, vgl. Kap. 2) der vorhabenbezogenen Planung berechnet:

- Untergeschoss (UG) UG Gebäude A und EG Gebäude B:
IO-Höhe 5 m ü. UG-Grundhöhe (55,35 m üNN, vgl. Kap. 2)
- Erdgeschoss (EG) EG Gebäude A:
IO-Höhe 5 m ü. EG-Grundhöhe (60,85 m üNN, vgl. Kap. 2)
und 1. OG Gebäude B:
IO-Höhe 10,5 m ü. UG-Grundhöhe (55,35 m üNN, vgl. Kap. 2)
- Obergeschoss (OG) 1. OG Gebäude A
IO-Höhe 8,8 ü. EG-Grundhöhe (60,85 m üNN, vgl. Kap. 2)
sowie Gebäudekörper zw. Gebäude A u. B:
IO-Höhe 10,0 ü. EG-Grundhöhe (60,85 m üNN, vgl. Kap. 2)

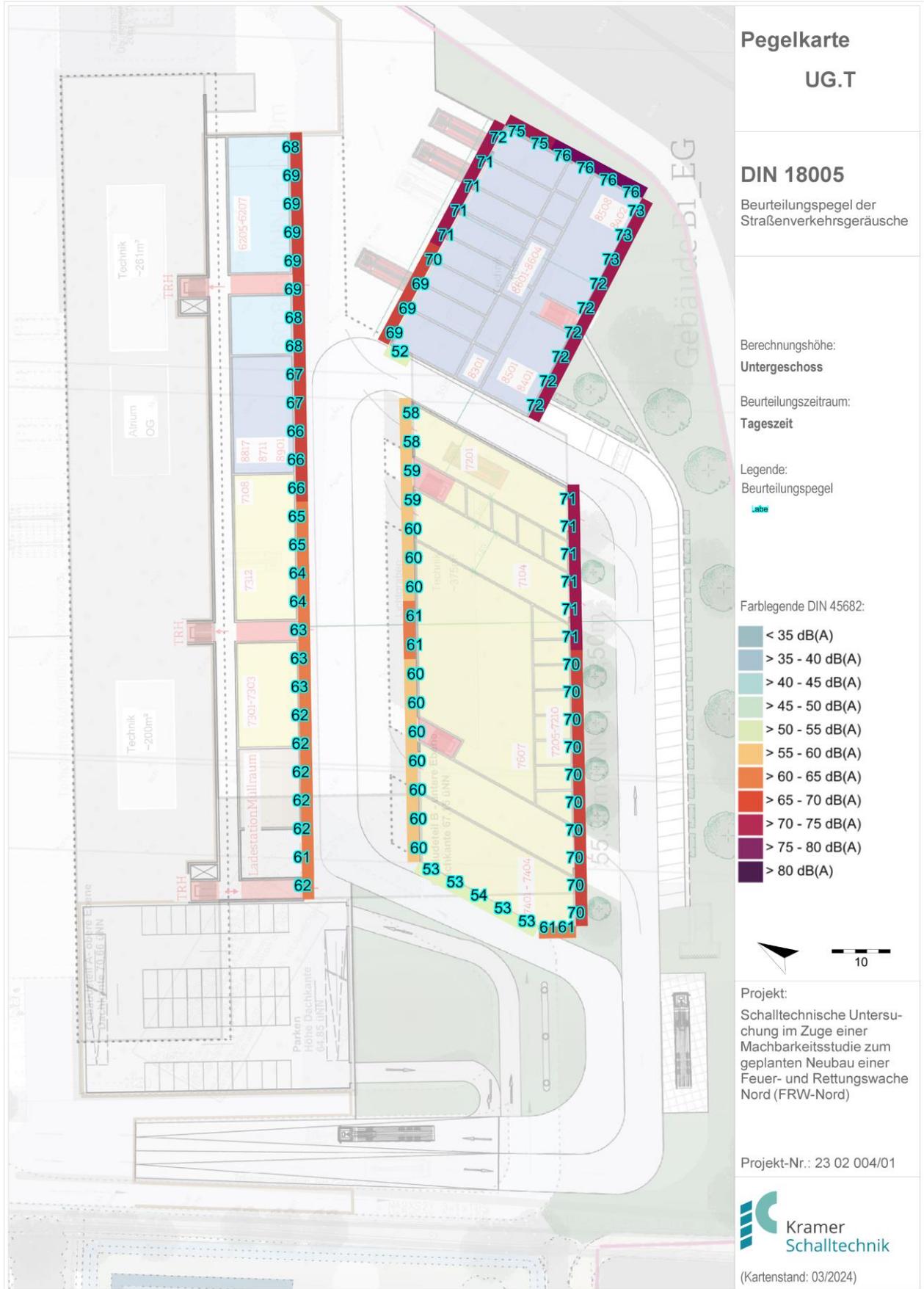
In den nachfolgenden Pegelkarten werden die **Beurteilungspegel L_r durch die Straßenverkehrsgeräusche** (s.o.) als Fassadenpegel dargestellt:

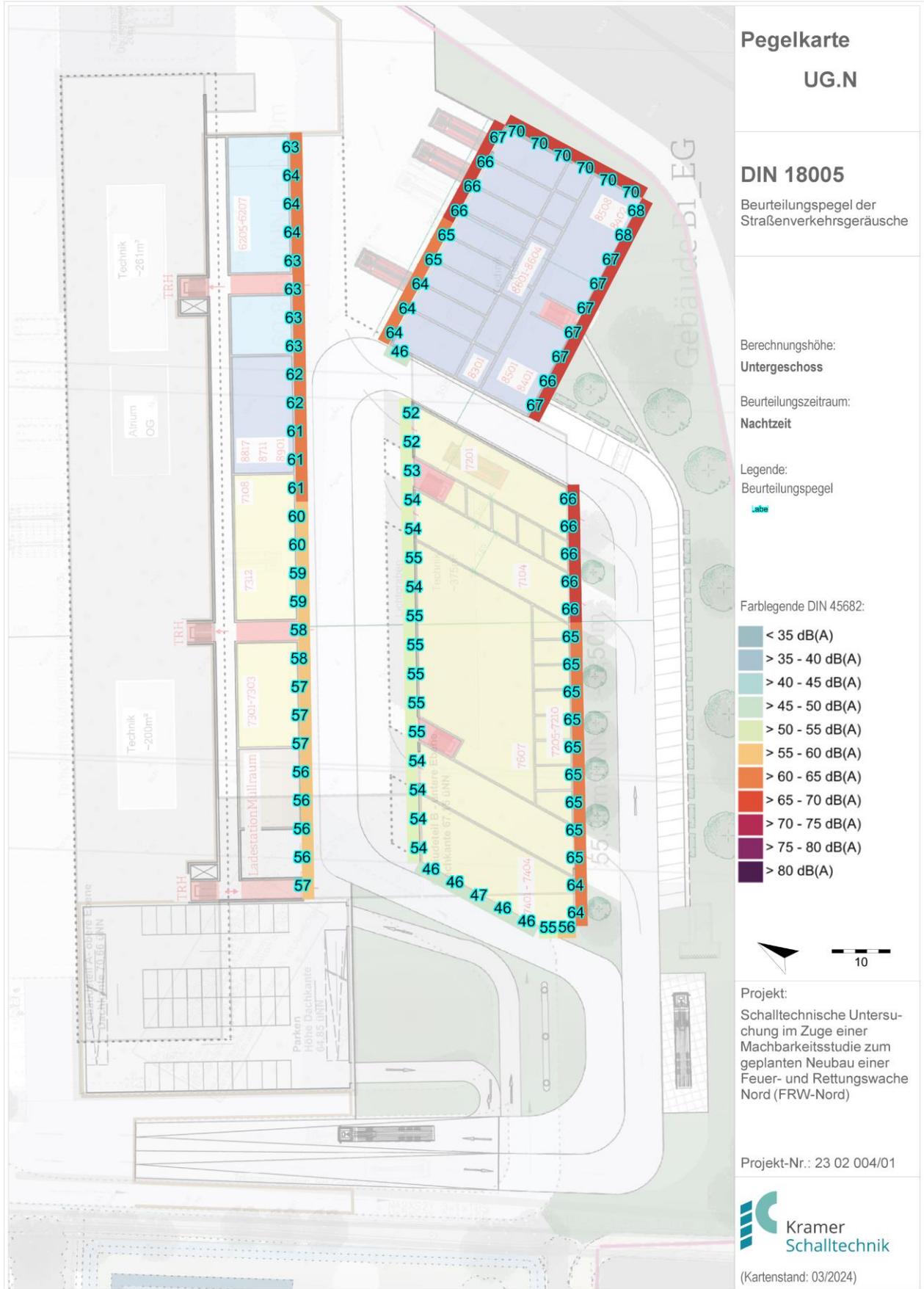
- Pegelkarte UG.T zur Tageszeit für das Untergeschoss
- Pegelkarte UG.N zur Nachtzeit für das Untergeschoss
- Pegelkarte EG.T zur Tageszeit für das Erdgeschoss
- Pegelkarte EG.N zur Nachtzeit für das Erdgeschoss
- Pegelkarte OG.T zur Tageszeit für das Obergeschoss
- Pegelkarte OG.N zur Nachtzeit für das Obergeschoss

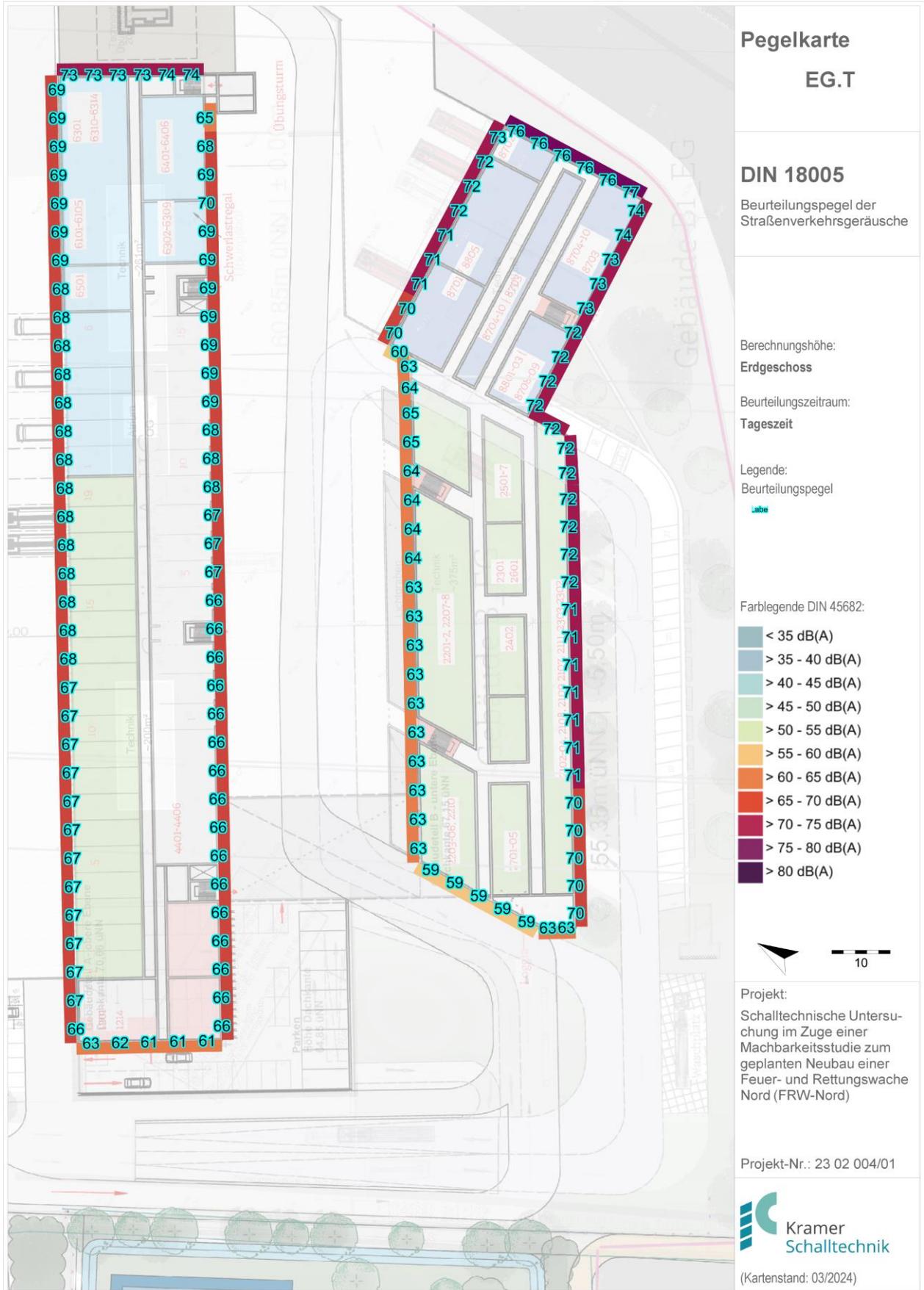
Abschließend erfolgt zudem eine Darstellung einer flächigen Berechnung, in Form einer **Lärmkarte** zur Darstellung der möglichen flächigen Straßenverkehrsgeräuscheinwirkung auf **Höhe des Außenaufenthaltsbereichs** (etwa 2 m über der jeweiligen Grundhöhe, wobei die Ergebnisse in Höhensprüngen selbstredend orientierende Ergebnisse darstellen) – ebenso unter Berücksichtigung des konkreten Planvorhabens. Dies ist ausschließlich für die Tageszeit durchzuführen.

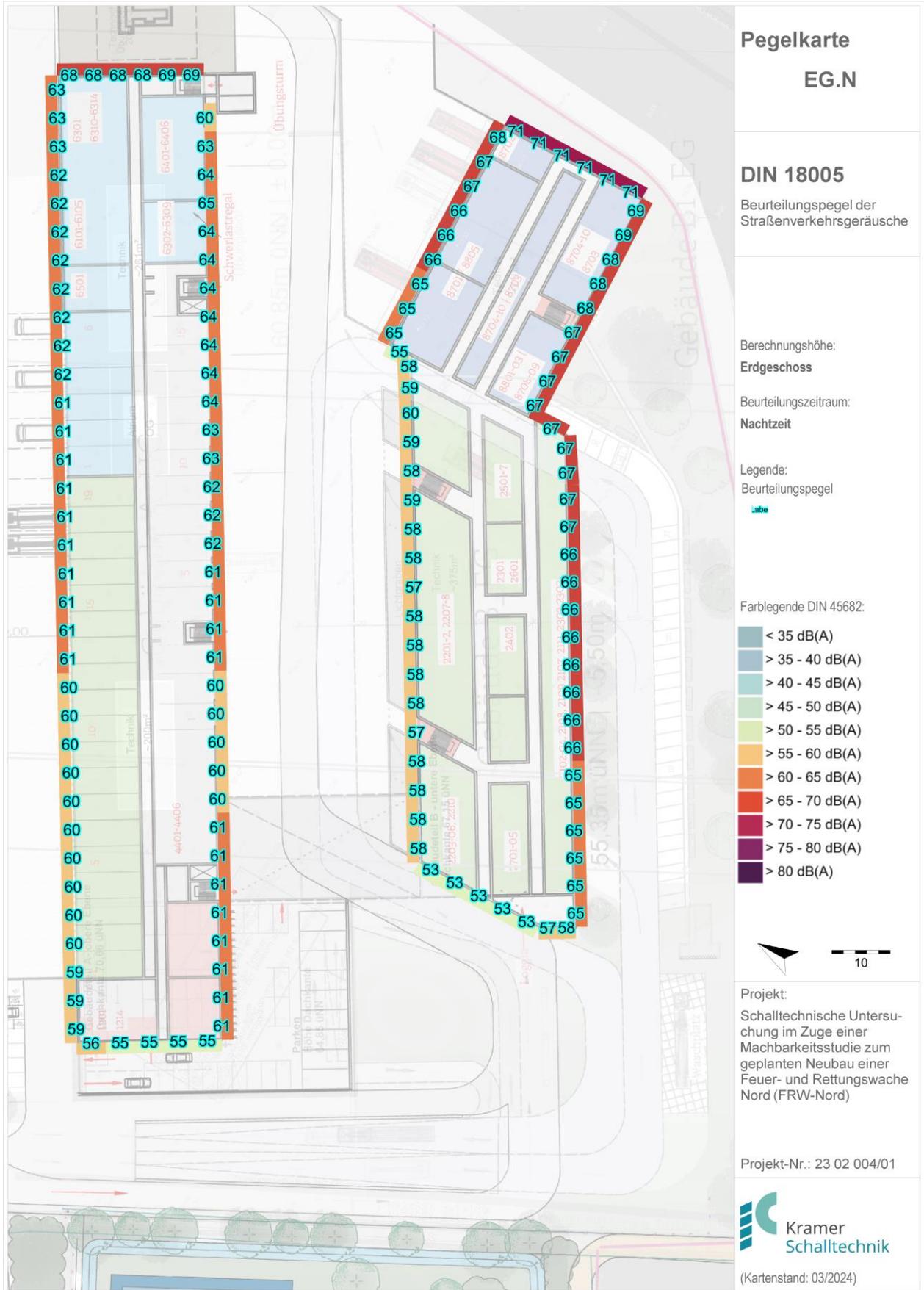
- Lärmkarte Auß.T: zur Tageszeit 2 m (für Außenaufenthaltsbereich)

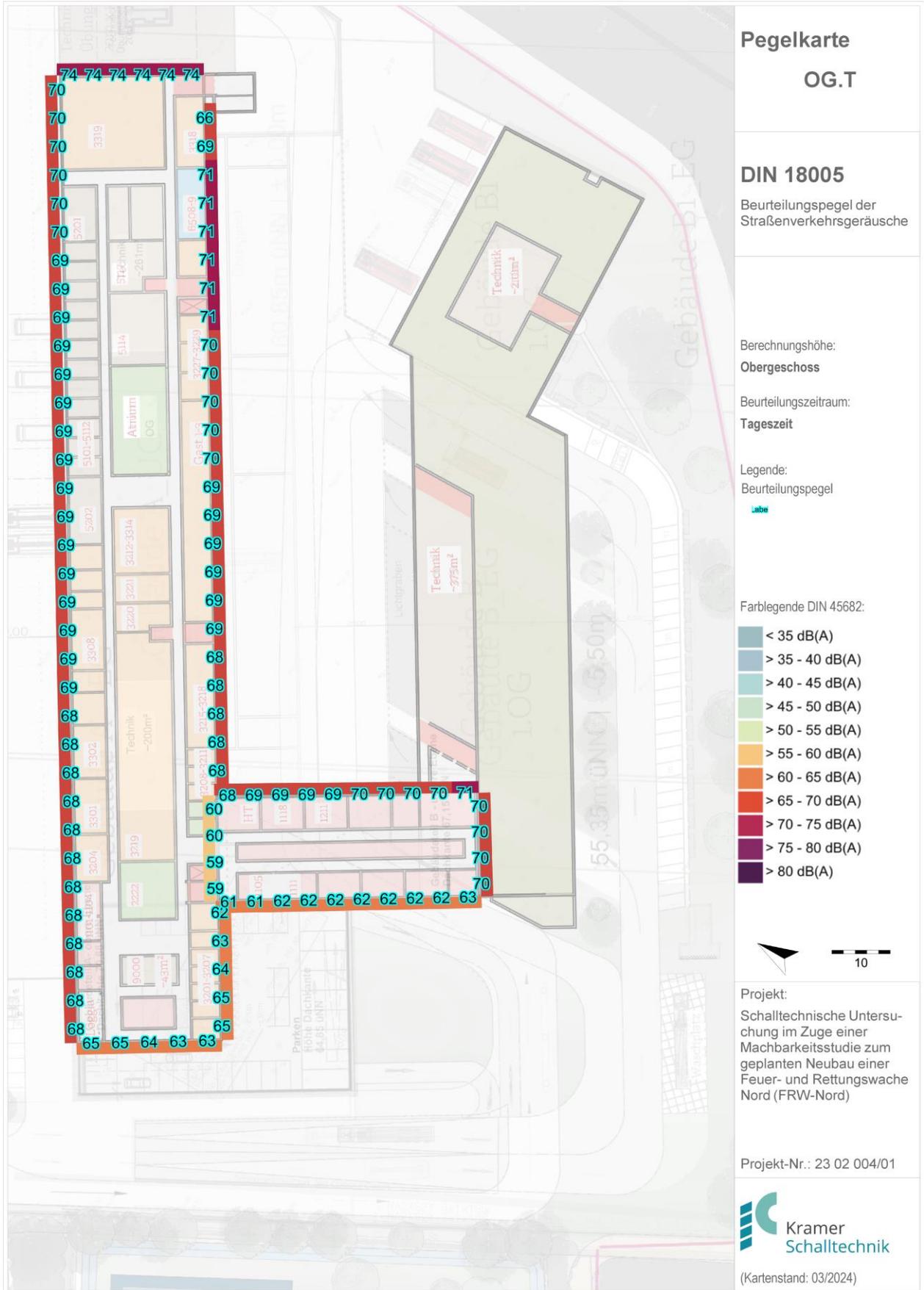


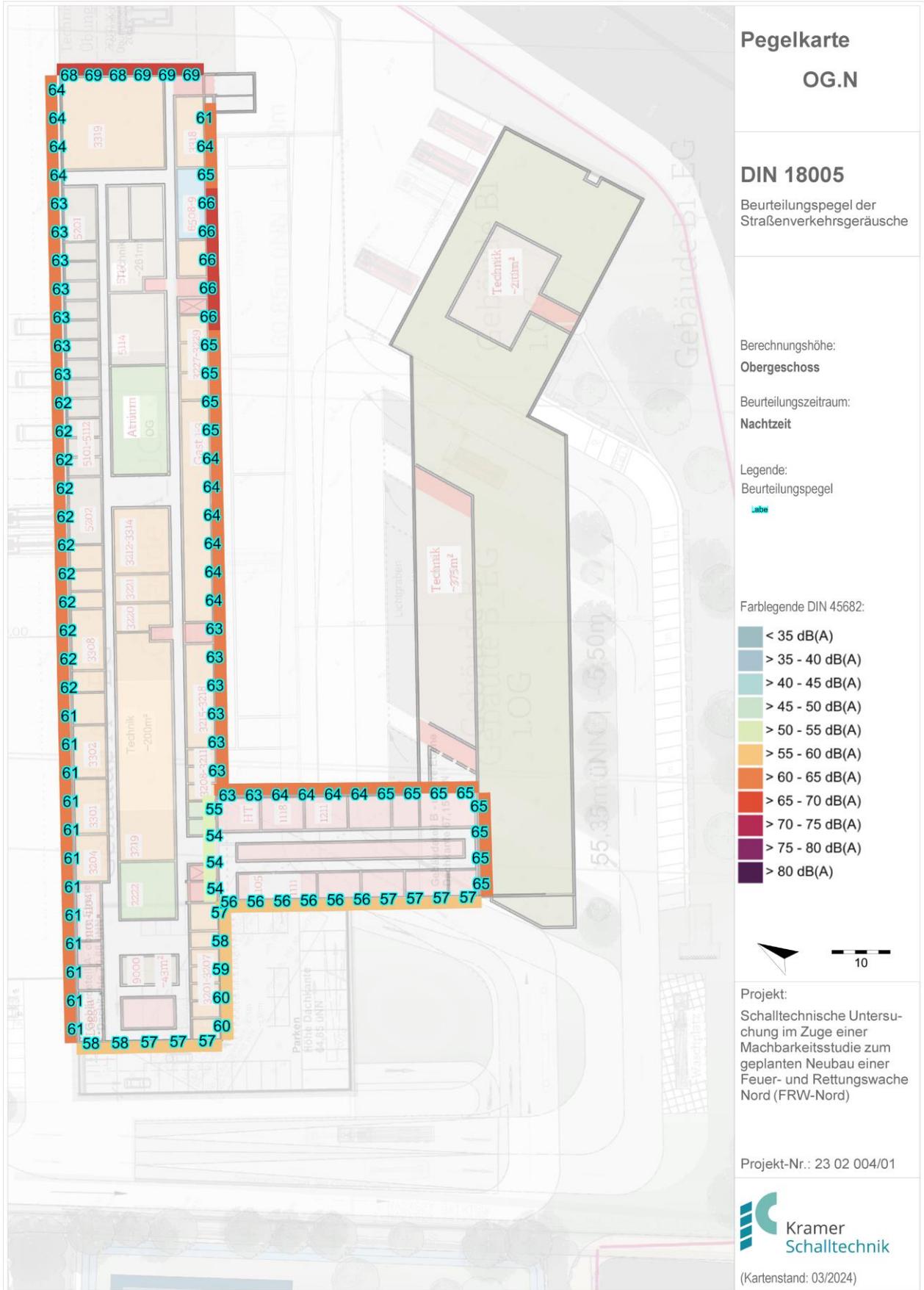


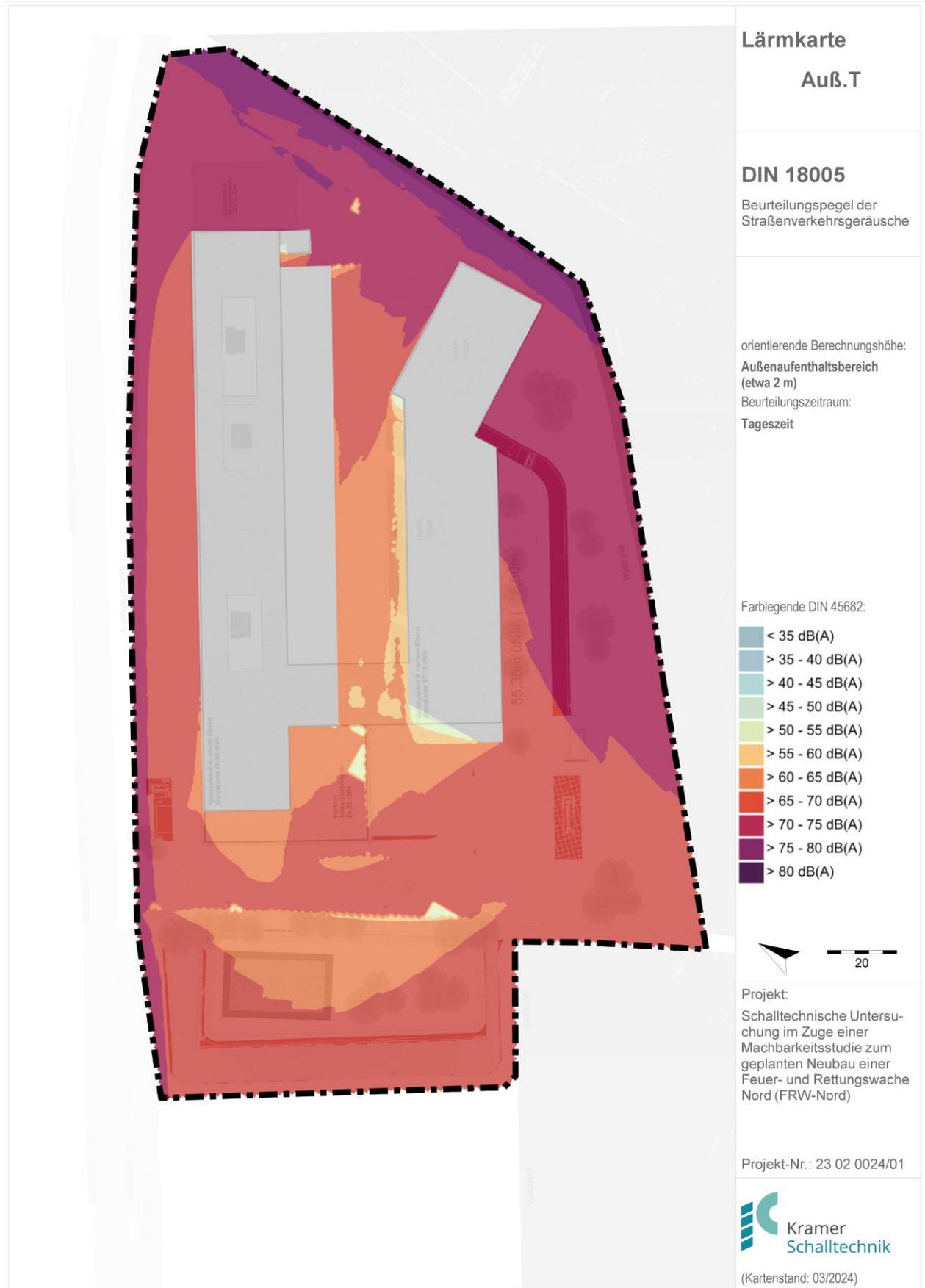












5.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [7] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt.

Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich nach DIN 18005 die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sie betragen (auszugsweise) für Verkehrsgeräusche:

Tabelle 5.2: Orientierungswerte Verkehrsgeräusche, Beiblatt 1 DIN 18005 [7]

Bezeichnung	Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche in dB(A)	
	tags	nachts
GE-Gebiete (Gewerbegebiet)	65	55

Hinweise:

Wenngleich es sich für das Planvorhaben um eine zu beurteilende Gewerbegebietseinstufung [20] handelt, kann nicht zuletzt aufgrund der vorgesehenen Ruheräume, der Büro und Lehrräume auf folgenden Sachverhalt hingewiesen werden:

Als Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) wurden üblicherweise Beurteilungspegel für gesunde „Wohnverhältnisse“ von 70/60 dB(A) (tags/nachts) für Allgemeine Wohngebiete herangezogen. Innerhalb eines Gewerbegebiets ggf. die Werte 75/65 dB(A) (tags/nachts), wonach ein Mischgebiet mit einem Zwischenwert betrachtet würde. Generell sollte hier neben der Örtlichkeit als Solche allerdings die aktuell geltende Rechtsprechung im Zuge der Abwägung beachtet werden, da es sich hier um keine fixierten Grenzwert-Vorgaben handelt.

Die Beurteilung von „Außenaufenthaltsbereichen“ ist unabhängig der Nutzungszeit ausschließlich für den Tagzeitraum durchzuführen.

Generell „nicht schutzbedürftige“ Bereiche innerhalb des Planbereichs wurden entweder direkt nicht berechnet (Zuwegungen zur Anlage, Randbereiche) oder werden im Weiteren ebenso nicht näher berücksichtigt (z.B. im Bereich des Fußweges, der Stellplätze o.ä.).



Entsprechend der dargelegten Ergebnisse in Kapitel 5.3 erfolgt nachfolgend zur Beurteilung der Straßenverkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005 ein Abgleich der relevant ermittelten Beurteilungspegel mit den geltenden Orientierungswerten gemäß DIN 18005.

Beurteilung einwirkender Straßenverkehr – Freie Schallausbreitung (vgl. Kap. 5.3.1)

Nachfolgend wird zur orientierenden Einschätzung der zu erwartende einwirkende Straßenverkehrsgeräusche auf das Plangebiet eine freie Schallausbreitung beurteilt:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Kap. 5.3.1) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs (ausschließlich tageszeitliche Beurteilung, s.o.) sowie ebenso auf Höhe einer repräsentativen Geschosshöhe (5 m) im gesamten untersuchten Gebiet überschritten werden.

Die Überschreitungen beziffern sich zur Tageszeit auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs auf zwischen 3 dB und 11 dB (Absolutpegel zw. 68 dB(A) bis 76 dB(A)), sowie auf der Berechnungs-Höhe von 5 m auf zwischen 3 dB und 12 dB (Absolutpegel zw. 68 dB(A) bis 77 dB(A)), Mit steigender Immissionshöhe steigt die Geräuscheinwirkung vergleichsweise gering an, was im hier auf die unmittelbare Nähe intensiver Geräuschquellen sowie einer freien Ausbreitung dieser zurückzuführen ist.

Innerhalb der Nachtzeit steigen die Überschreitungen im Verhältnis zur Tageszeit an. Dies gründet darin, dass die Geräuscheinwirkung ausgehend der Straßenverkehrsgeräusche zur Nachtzeit gegenüber der Tageszeit im Verhältnis zur Richtwertdifferenz (Tag zu Nacht) erhöht sind. Es sind Absolutpegel zwischen 63 dB(A) und 71 dB(A) zu erwarten, was eine Überschreitung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets zur Nachtzeit von 8 dB bis 16 dB bedingt.

Beurteilung einwirkender Straßenverkehr – Vorhabenbezogene Planung (vgl. Kap. 5.3.2)

Nachfolgend wird die zu erwartende einwirkende Straßenverkehrsgeräuschsituation unter Berücksichtigung der im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung vorhabenbezogenen Planung beurteilt:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) **innerhalb der Tageszeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Pegelkarten (vgl. Kap. 5.3.2) wird



ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Untergeschosses im „Innenbereich“ (d.h. zwischen Gebäude A und B) an der Südfassade des UG Gebäudes A sowie der Nordfassade des westlichen Gebäudeteils B, überwiegend eingehalten werden. Dies gilt ebenso für die Westfassade des westlichen Gebäudes B.

Ausnahmen bilden die Fassaden im Bereich des östlichen Gebäudeteils B (Bereich freiwillige Feuerwehr) mit bis zu 11 dB Überschreitung, sowie an der gegenüberliegenden Südfassade des Gebäudes A., mit bis zu 4 dB Überschreitung innerhalb der Tageszeit auf Höhe des Untergeschosses.

Auf Höhe des Erdgeschosses reduzieren sich die Fassadenbereiche mit einer Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Tageszeit vornehmlich auf die Nord- und die Westfassade des westlichen Gebäudeteils B, sowie die Westfassade des Gebäudes A. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen der vorgenannten Orientierungswerte um bis zu 12 dB an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B sowie um bis zu 9 dB an der Ostfassade des Gebäudes A zu erwarten. Auf dieser Geschosshöhe werden mit bis zu 77 dB(A) die höchsten zu erwartenden Absolutpegel innerhalb der Tageszeit an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B erwartet.

Auf Höhe des Obergeschosses beschränken sich die Bereiche mit Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Tageszeit auf die Fassaden westlich bzw. an der Westfassade der untersuchten Gebäude. Es ist am Gebäude A auf dieser Geschosshöhe an der Ostfassade mit Überschreitungen von bis zu 9 dB auszugehen.

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) **innerhalb der Nachtzeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Pegelkarten (vgl. Kap. 5.3.2) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Untergeschosses an der Nord- und Westfassade des westlichen Gebäudeteils B eingehalten werden. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen mit bis zu 15 dB an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B zu erwarten.

Auf Höhe des Erdgeschosses beschränken sich die Fassadenbereiche mit einer Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Nachtzeit auf die Westfassade des westlichen Gebäudeteils B, sowie die Westfassade des Gebäudes A. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen der vorgenannten Orientierungswerte um bis zu 16 dB an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B sowie um bis zu 14 dB an der Ostfassade des Gebäudes A zu erwarten. Auf dieser Geschosshöhe werden mit bis zu 71 dB(A) die höchsten zu erwartenden Absolutpegel innerhalb der Nachtzeit an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B erwartet.

Auf Höhe des Obergeschosses kann ausschließlich an der Nordfassade des auf Höhe des OG befindlichen Verbindungs-Gebäudes (Gebäude zw. Gebäude A und B) von einer Einhaltung der Orientierungswerte innerhalb der Nachtzeit ausgegangen werden. Entlang der anderen Fassaden werden diese um bis zu 14 dB überschritten (Absolutpegel von 69 dB(A) an der Ostfassade des Gebäudes A.



Außenaufenthaltsbereich (ausschließlich tageszeitliche Beurteilung, s.o.): Wenngleich es sich hier nicht um klassische schutzbedürftige Außenwohnbereiche als Solche handelt, erfolgt zur Abwägung der dort zu erwartenden Aufenthaltsqualität eine Beurteilung der Außenaufenthaltsflächen.

In den Außenaufenthaltsflächen werden die Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) im „Innenbereich“ zw. Gebäude A und B überwiegend eingehalten. Dieser Bereich erstreckt sich teils in Richtung Westen bzw. westlich der Baukörper, sodass im Innenbereich bzw. im Westen die Orientierungswerte eingehalten oder überwiegend um weniger als 5 dB überschritten werden. Dies gilt ebenso für einen Planstreifen nördlich entlang des Gebäudes A. Im Südwesten des Gebäudes B sowie im Osten der Gebäude werden die Orientierungswerte überwiegend um bis zu 10 dB überschritten. Darüber hinaus gehende Belastungen beziehen sich auf Randbereiche.

U.a. aufgrund der festgestellten Einwirkungen bzw. Überschreitungen wird auf das Kap. 6.2 verwiesen, in dem der erforderliche passive Schallschutz gemäß DIN 4109 dargestellt wird.



6 Schallminderungsmaßnahmen und Hinweise

6.1 Hinweise zu aktiven Schallschutzmaßnahmen, Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung, schutzbedürftige Räume sowie mechanische Lüftungsanlagen

6.1.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der **auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation** wird die Dimensionierung einer aktiven Lärmschutzmaßnahme – in Form einer Lärmschutzwand – zur (Teil)-Abschirmung der Straßenverkehrsgeräusche ausgehend der A 3 empfohlen.

Im Rahmen weiterer Planungsschritte sollte geprüft werden, in welchem Bereich eine derartige Lärmschutzwand unter Beachtung anderer Belange (Abstandsverhältnisse, Leitungsverläufe, Gründung, etc.) errichtet werden kann. Auf Basis dessen sollte die Lärmschutzwand möglichst abschirmend dimensioniert werden (mit dem Ziel die „sensibleren“, oberen Geschosse aktiv zu schützen). Dabei ist zu beachten, dass die Wirkung der Wand bei gleichbleibender Höhe größer ist, je näher sie entlang der Quelle ausgerichtet werden kann.

Ebenso kann eine ergänzende Errichtung einer Lärmschutzwand in Teilbereichen entlang der Solinger Straße empfohlen werden.

Im weiteren Planungsverfahren wird empfohlen, die vorgenannten aktiven Schallschutzmaßnahmen auf eine mögliche Realisierung zu überprüfen, und hinsichtlich einer Umsetzung gegenüber reinen passiven Schallschutzmaßnahmen zu bevorzugen. Nicht aktiv reduzierbare Überschreitungen oder verbleibende Überschreitungen sind weiterhin ‚passiv‘ zu schützen.

Im vorliegenden Fall ist keine definierte Dimensionierung einer aktiven Lärmschutzwand einzurechnen. Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung wird im Weiteren der „worst case“ hinsichtlich des hierzu erforderlichen passiven Schallschutzes bestimmt, d.h. ohne jegliche aktive Schallschutzmaßnahme.

Hinsichtlich der **ausgehend des Sportfelds der ‚FRW‘ entstehenden Geräusche** kann nördlich entlang des Sportfeldes die Errichtung einer Lärmschutzwand sinnvoll bzw. ggf. erforderlich sein (über die gesamte Breite des Sportfeldes), insofern sich die Nutzungszeit ausweiten und/oder der Bolzplatz in Richtung Norden verschoben werden sollte. Aus schalltechnischer Sicht ist auf Basis der hier untersuchten Nutzungskonzeption zum Sportfeld keine Lärmschutzwand erforderlich.



6.1.2 Grundrissgestaltung der Planbebauung, schutzbedürftige Räume sowie mechanische Lüftungseinrichtungen

Aus schalltechnischer Sicht ist die derzeitige Längsausrichtung der Baukörper gegenüber der A 3 (etwa 90 Grad) dahingehend „ungünstig“, dass der Schall sich ungehindert zwischen der Bebauung und somit ungehindert entlang der Fassaden der Längsbauten ausbreiten kann.

Andererseits wird durch die derzeit vorgesehene Anordnung des geplanten Gebäudes A (vgl. Kap. 2) südlich entlang der Solinger Straße, durch die Eigenabschirmung die Gebäuderückseite sowie die südlich hiervon befindlichen Gebäudefassaden vor den Einwirkungen der Solinger Straße abgeschirmt. Eine vergleichbare Abschirmung ist gegenüber den Straßenverkehrsgeräuschen ausgehend der A 3 zu empfehlen. Hierzu könnte, je nach Dimensionierung eine ‚andere‘ Baukörper-Anordnung oder – wie in Kapitel 6.1.1 empfohlen – eine Lärmschutzwand entlang der A 3 beitragen.

Generell wird aus schalltechnischer Sicht die Prüfung einer günstigen, d.h. möglichst lärmabgewandten Grundrissgestaltung der schutzbedürftigen Räume empfohlen – im vorliegenden Fall insbesondere mit Blick auf die Nutzungsart der jeweiligen Räume.

Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass die Gebäudeanordnung sowie die Grundrissgestaltung der FRW sachgerecht ‚funktional‘ sein muss, ist deren Anpassung ausschließlich aufgrund schalltechnischer Gründe vermutlich schwerlich umsetzbar.

Daher und aufgrund der generell belasteten Fassaden (vgl. Kap. 5.3.2) erscheint eine ausschließliche Anordnung der relevanten schutzbedürftigen Räume entlang der lärmabgewandten Seiten ohne weitergehende „aktive“ Maßnahmen nicht realistisch.

In Ergänzung hierzu bzw. insofern dies nicht möglich ist, sollten grundsätzlich für mögliche Schlaf- bzw. Ruheräume sowie sonstige schutzbedürftige Räume, die z.B. u.a. für geistige Tätigkeiten zur Verfügung stehen sollen, entsprechend **fensterunabhängige (schalldämmte) mechanische Lüftungsanlagen** vorgesehen werden.

Für mögliche Schlaf- bzw. Ruheräume sollte dies vorgesehen werden, wenn an den betroffenen Fassaden Beurteilungspegel von über 45 dB(A) erreicht oder überschritten werden. → Im vorliegenden Fall betrifft dies alle Fassadenbereiche, vgl. Kapitel 5.3.2 (unabhängig, ob sich das Schutzbedürfnis der Ruhe- und Schlafräume im vorliegenden Fall auf die Tages- oder Nachtzeit bezieht.)

Informativ: Gemäß DIN 18005 [7] ist bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) „*selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich*“.

Für sonstige schutzbedürftige Räume, wie Büro- oder Lehrräume, an denen keine lärmabgewandte Ausrichtung o.ä. möglich ist, sollten die fensterunabhängigen



(schallgedämmten) mechanischen Lüftungsanlagen als Alternative im Abwägungsprozess einfließen. (Vgl. Ergänzende Hinweise in Kap. 6.3)

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen - Maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen im Zuge der Straßenverkehrslärmeinwirkungen sowie der ergänzend zu beachtenden gewerblichen Einwirkungen im Bereich des Baufeldes (vgl. Kap. 3) werden im folgenden Abschnitt für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [8] betrachtet.

In der hier vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung ist zur Reduktion der festgestellten Straßenverkehrslärmeinwirkungen derzeit keine aktive Schallschutzmaßnahme einzurechnen (deren Prüfung, Dimensionierung bzw. Realisierung wird in Kap. 6.1.1. empfohlen). Die nachfolgende Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109 beinhaltet somit die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels u.a. die einwirkende Straßenverkehrsgeräuschsituation laut Kapitel 5.3.2. Insofern die empfohlene aktive Lärmschutzeinrichtung im Zuge weiterer Planungsschritte festgesetzt und umgesetzt werden kann, kann die Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes hierauf ausgelegt werden (Neuberechnung unter Beachtung dieser Schallschutzmaßnahme).

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes im Gebäude sollten nachfolgende passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dach des ausgebauten Dachgeschosses) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

In den Kapiteln 6.2.1 und 6.2.2 wird auf grundlegende Informationen zur Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 eingegangen. Die Ergebnisdarstellung des erforderlichen passiven Schallschutzes erfolgt im Kapitel 6.2.3.

6.2.1 Anforderungen an Außenbauteile

Nachfolgend werden die Anforderung an Außenbauteile gemäß DIN 4109 hinsichtlich der Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes anhand der – üblicherweise in einem möglichen Baugenehmigungsverfahren bzw. zum Schallschutz-Nachweis – zu berücksichtigenden Gleichung (6) aufgeführt. Zur Anwendung dieser Gleichung wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a benötigt.



„Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten“ sowie des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a nach DIN 4109 [8], Gleichung (6). Gemäß DIN 4109 [8] gilt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

mit

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01,[...] [Kap. 4.4.5]

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_w = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G aus DIN 4109-2 [6], Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.“ [8]

6.2.2 Ermittlung Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

Gemäß DIN 4109 [8] ist für die „Rechnerischen Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ der Teil 2 der DIN 4109 heranzuziehen. Im maßgebenden Kapitel 4.4.5 [8] der geltenden Norm ist die „Festlegung zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels“ beschrieben.

Unabhängig der Darstellungsart (z.B. hier Fassadenpegel in 1 dB-Schritten, z.B. für VEP- und Baugenehmigungsverfahren) ist gemäß DIN 4109 (vgl. [8], Kap. 4.4.5) der **maßgebliche Außenlärmpegel** zu bestimmen.

Anmerkung: Da unter Berücksichtigung der Baukörper die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 direkt als 1 dB-Pegelwerte entlang der Fassaden ausgewiesen werden, ermöglicht dies eine direkte Anwendung in Gleichung (6) der DIN 4109 (vgl. Kap. 8.2.1).



Zur Bestimmung des passiven Schallschutzes findet keine Berücksichtigung einer aktiven Schallschutzmaßnahme statt. (s.o. bzw. Kap. 6.1.1)

Im vorliegenden Fall sind für die Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels L_a “ gemäß DIN 4109 [8] die hier zu berücksichtigenden Lärmarten bzw. die einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ausgehend der Straßenverkehrsgeräusche sowie der Lärmart `Gewerbe- und Industrieanlagen´ zu überlagern.

Die Bestimmung „maßgeblicher Außenlärmpegel“ zur einwirkenden Lärmart `**Straßenverkehr**` basiert gemäß DIN 4109 auf errechneten Beurteilungspegeln gemäß 16. BImSchV [4] (vgl. Kap. 5.3.2).

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ für die Lärmart `**Gewerbe- und Industrieanlagen**` wird gemäß DIN 4109 für Bebauungsplanverfahren pauschal anhand der zu berücksichtigenden Gebietskategorie (hier „GE-Gebiet“, vgl. Kap. 2) bzw. des hiernach einzuhaltenden Tag-Immissionsrichtwertes der TA Lärm [3] zugrunde gelegt. Innerhalb des „Gewerbegebiets“ wird somit für den o.g. Gewerbelärm ein Pegel von 65 dB(A) zugrunde gelegt. Dies gilt gemäß DIN 4109 im vorliegenden Fall gleichermaßen für den Tages- sowie auch zur Nachtzeitraum. Somit wird gemäß DIN 4109 bereits einer gegebenen bzw. gegenüber „eigenen“ gewerblichen Nutzungen – gegebenenfalls auch zukünftigen – Gewerbelärmeinwirkung innerhalb des Plangebiets gemäß TA Lärm hinsichtlich des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes Rechnung getragen. Die Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm ist dabei Voraussetzung.

Die Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ für die jeweiligen Lärmarten basiert gemäß DIN 4109 dabei auf den zu berücksichtigenden Tag-Beurteilungspegeln (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) sowie auf den separat zu bestimmenden Nacht-Beurteilungspegeln (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Die DIN 4109 sieht ausschließlich auf den sich ergebenden Nacht-Beurteilungspegel einen arithmetischen 10 dB-Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes für die sich hieraus ergebenden `**Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können**` vor, insofern sich bei der einwirkenden Verkehrsgerauschsituation ergibt, dass sich die Differenz zwischen dem Nachtzeitraum gegenüber dem Tageszeitraum auf weniger als 10 dB beziffert. Hierbei würde sich die maßgebende Beurteilung dieser Raumart auf Basis der Nachtzeit ergeben. Sollte die Differenz hingegen größer als 10 dB sein, so ist für diese Raumart ebenso der Beurteilungspegel des Tageszeitraums maßgebend. [8], [9].

Aus der gemäß DIN 4109 vorgesehenen Differenzierung bezüglich des Vorgehens zum Schutz des Nachtschlafes ergibt sich neben der o.g. Raumart `Räume, die überwiegend



zum Schlafen genutzt werden können´ zudem eine Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels für „andere schutzbedürftige Raumarten“, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (kurz `sonstige schutzbedürftige Aufenthaltsräume´). Für die `**sonstigen schutzbedürftige Aufenthaltsräume**` werden ausschließlich die Beurteilungspegel zur Tageszeit herangezogen [8], [9].

Es ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, welche die höhere Anforderung ergibt.

Zur Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ wird gemäß DIN 4109 [8] zur Nachtzeit und zur Tageszeit auf den jeweils gebildeten Summenpegel der Beurteilungspegel – ausgehend der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ggf. inklusive der oben bereits erläuterten Nacht-Zuschläge – ein weiterer Zuschlag von 3 dB hinzugefügt.

In der vorliegenden Untersuchung beziffert sich die Differenz zwischen Tages- und Nachtbeurteilungspegel auf unter 10 dB, sodass sich unterschiedliche Ergebnisse für Tag und Nacht ermitteln.

Für die geplante ‚FRW‘ sind keine klassischen Schlafräume bzw. Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, wie in Wohnhäusern o.ä. gegeben. Aufgrund möglicher Ruheräume (= Schutzziel entsprechend Schlafraum empfehlenswert) erfolgt die Bestimmung des resultierenden Außenlärmpegels demnach für zwei „Raumarten“ [8], [9]:

- ➔ Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes für `**Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können**`.
(Dabei ergibt sich für diese Raumart die maßgebliche Lärmbelastung aus derjenigen „Tageszeit“ (Tag oder Nacht), die die höhere Anforderung ergibt, allerdings unter Berücksichtigung des um 10 dB-„Nachtschlaf-Zuschlags“ erhöhten Nacht-Beurteilungspegels.)
Im vorliegenden Fall bestimmt die **Nachtzeit** die Anforderung für diese Raumart.
- ➔ Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes für andere schutzbedürftige Raumarten, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden (`**sonstige schutzbedürftige Aufenthaltsräume**`).
Diese bestimmt sich ausschließlich anhand der Beurteilungspegel zur **Tageszeit**.
- ➔ Folglich wird die Ausführung des erforderlichen passiven Schallschutzes je nach definiertem Schutzziel empfohlen (z.B. sollte das Schutzziel der Ruheräume hinsichtlich des passiven Schallschutzes im Rahmen der Abwägung definiert werden).



6.2.3 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109

Nachfolgend werden gemäß DIN 4109 die auf ganze 1 dB aufgerundete „maßgebliche Außenlärmpegel“ L_a als fassadengetreue Pegel unter Berücksichtigung der konkreten Baukörper [19] für die bis zu drei Geschosshöhen ermittelt.

Des Weiteren werden informativ bei der Ergebnisdarstellung der Pegelkarten flächige Farbkodierungen gemäß DIN 45682 [10] unterlegt, welche eine optische Zuordnung der als Einzahlwert angegebenen, maßgeblichen Außenlärmpegeln in 5 dB-Schritte (Zuordnung vgl. zugehörige Legende jeder Pegelkarte) ermöglicht. Als Plangrundlage wird der Grünflächenplan sowie der jeweilige Grundriss (vgl. Kap. 2) den Ergebnissen unterlegt.

Unter Berücksichtigung der derzeitigen vorhabenbezogenen Planung beziffern sich gemäß DIN 4109 folgende maßgebliche Außenlärmpegel (Reihenfolge entspricht der nachfolgenden Ergebnis-Darstellungen):

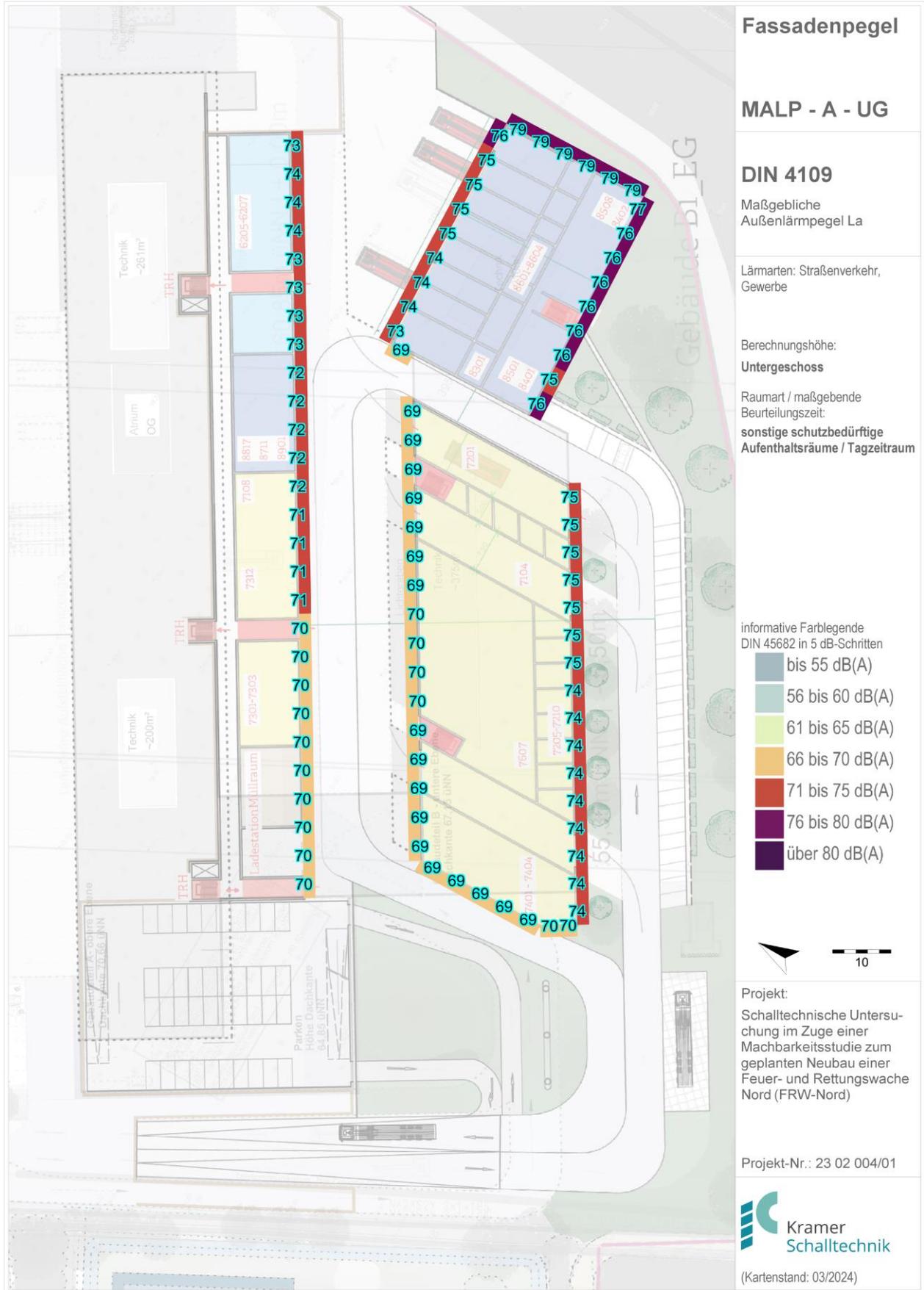
- Für **sonstige schutzbedürftige Aufenthaltsräume** (nicht überwiegend zum Schlafen genutzt) auf Basis der Tageszeit-Beurteilung (s.o.)
 - Höhe UG: L_a von 69 dB(A) bis 79 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -UG**
 - Höhe EG: L_a von 69 dB(A) bis 80 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -EG**
 - Höhe OG: L_a von 69 dB(A) bis 78 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -OG**

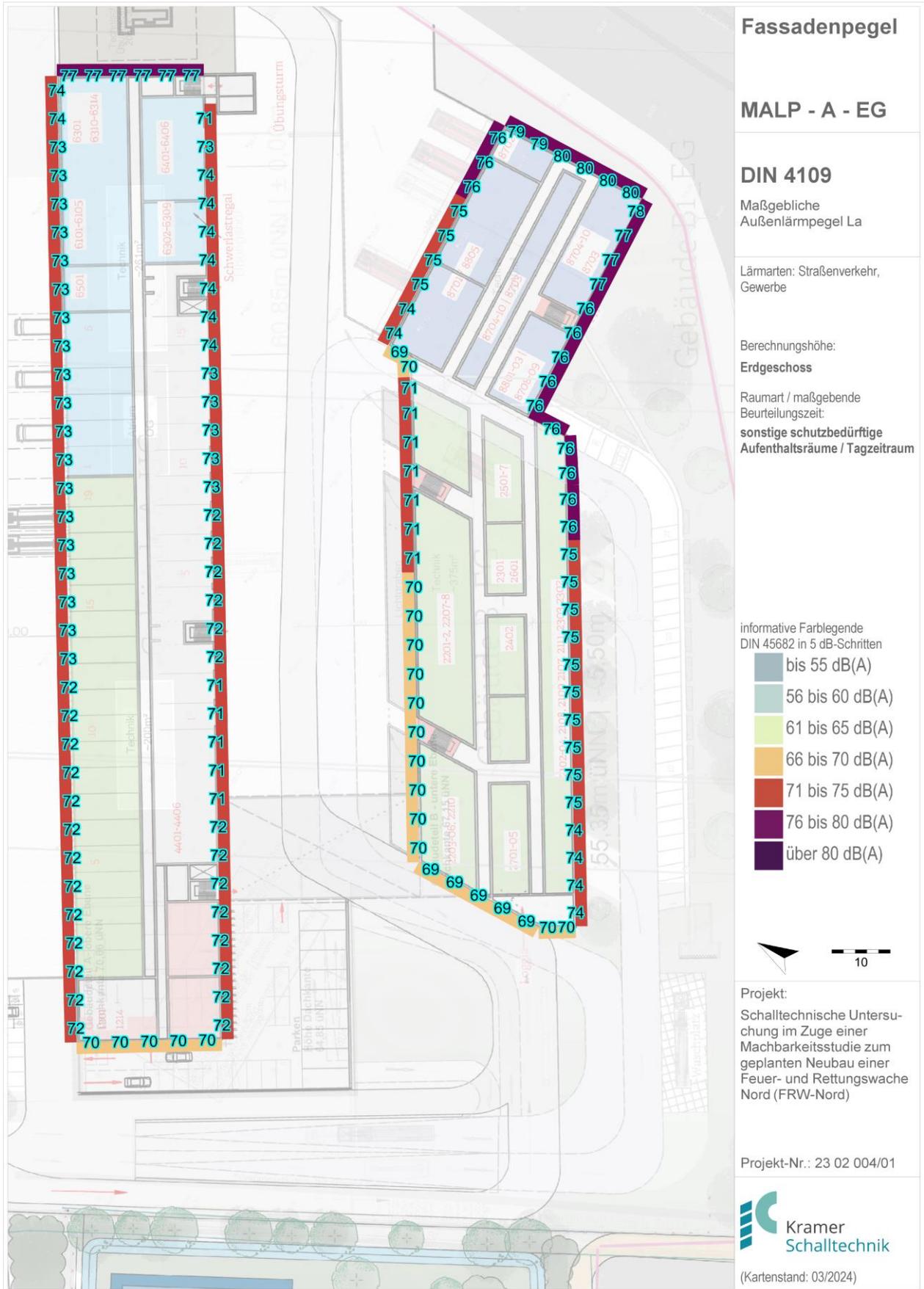
- Für **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können** auf Basis der Nachtzeit-Beurteilung (s.o.):
 - Höhe UG: L_a von 69 dB(A) bis 83 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -UG**
 - Höhe EG: L_a von 70 dB(A) bis 84 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -EG**
 - Höhe OG: L_a von 71 dB(A) bis 82 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -OG**

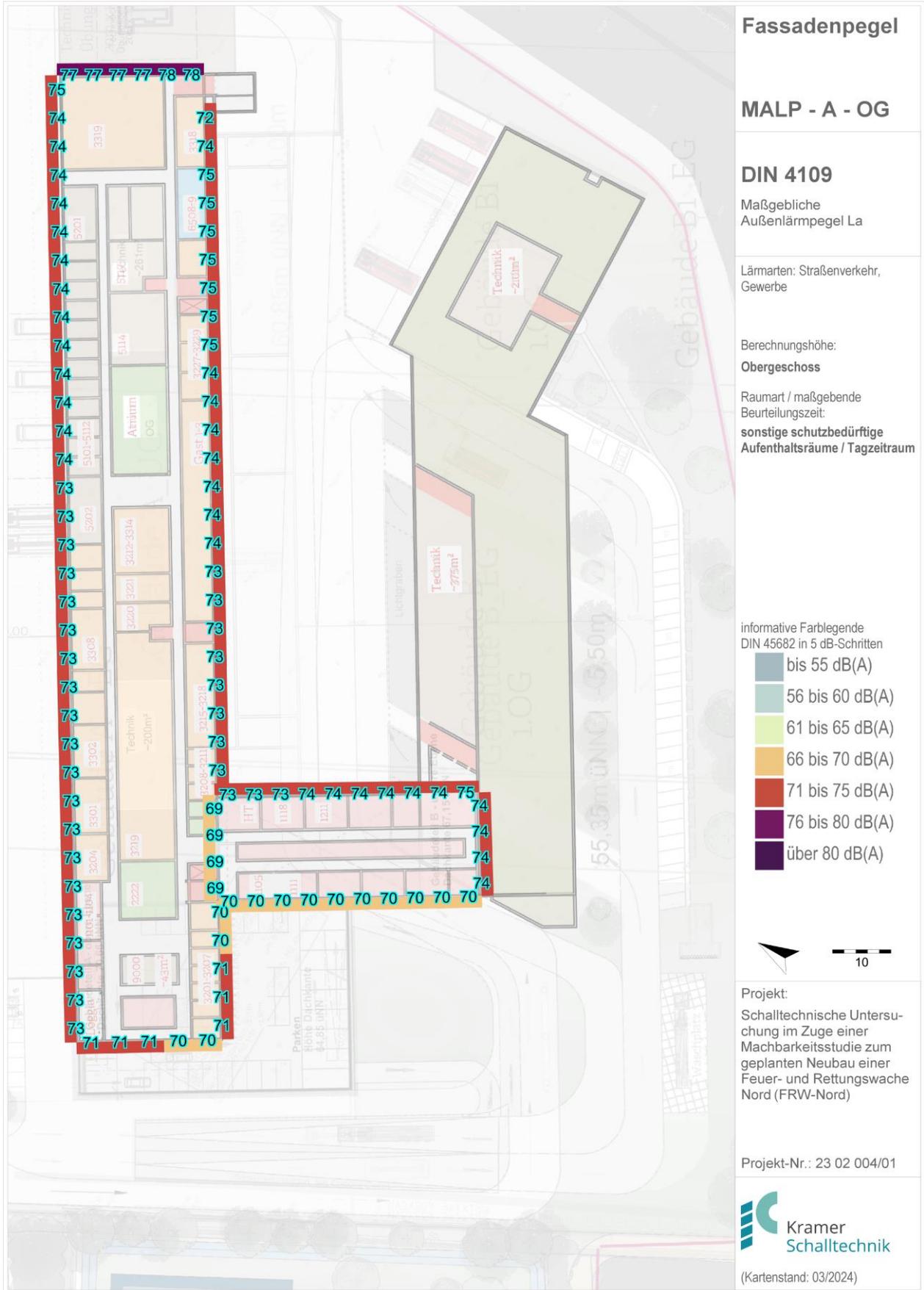
Hinweise zur Lesart: Zwar wird u.a. der jeweilige Plan-Grundriss dieser Untersuchung zur Orientierung zugrunde gelegt, allerdings ist für die Ergebnisbestimmung die „Gebäude-Außenhülle“ maßgebend. D.h. gegebenenfalls erforderliche Änderungen im weiteren Planungsprozess im „Inneren des Gebäudes“ (inklusive bspw. „verschobene“ Fenster oder Raumarten im Inneren etc.) haben keinen Einfluss auf die hier ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel. Lediglich eine Veränderung der zugrunde gelegten Kubatur oder relevanter Höhen kann zu Veränderungen der maßgeblichen Außenlärmpegel führen.

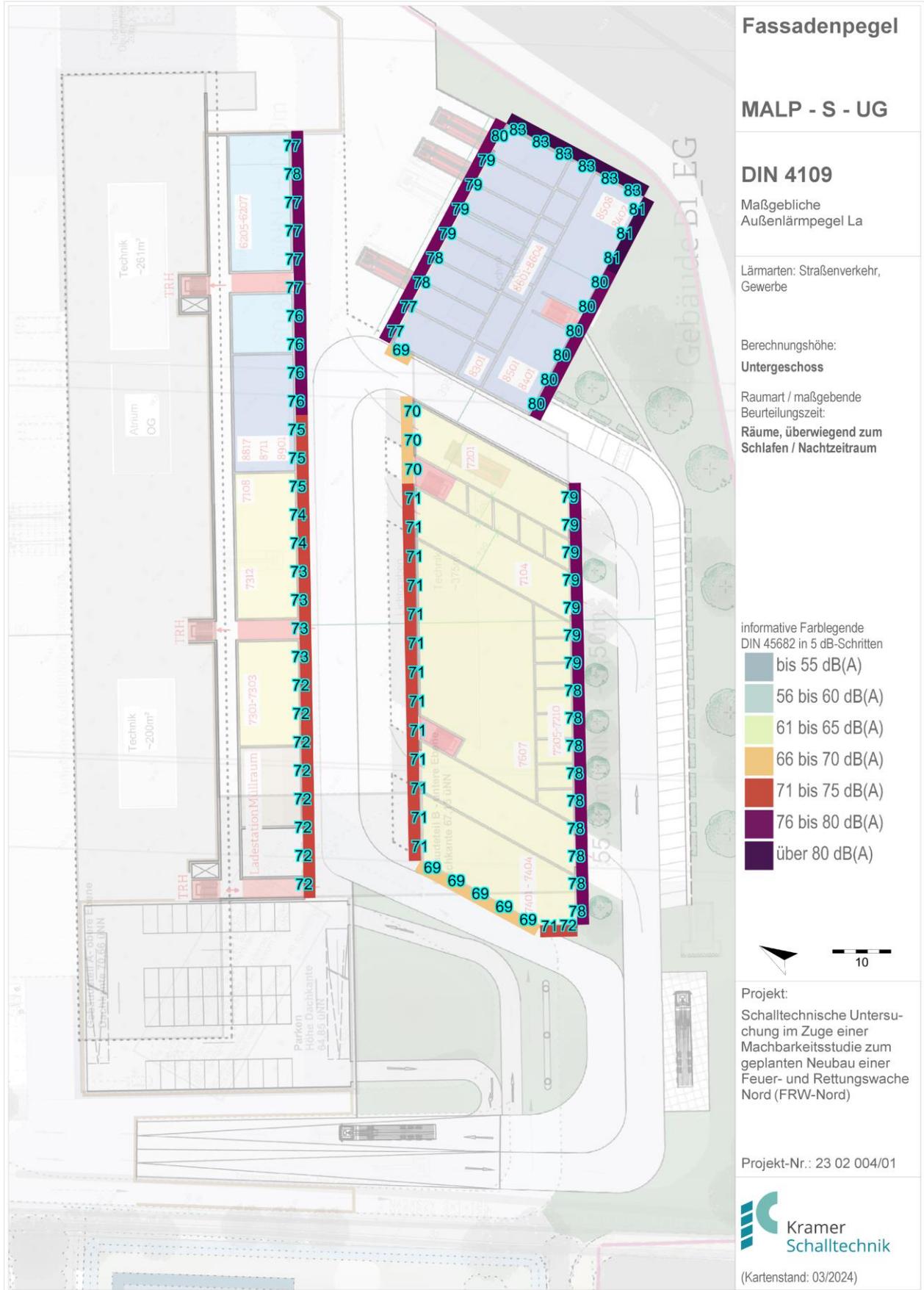
Die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a stellen ausschließlich Grundlagen für den passiven Schallschutz entlang möglicher schutzbedürftiger Fassaden dar. Hiernach kann keine Beurteilung der einwirkenden Verkehrsräusche durchgeführt werden (hierzu: Vgl. Kap. 5).

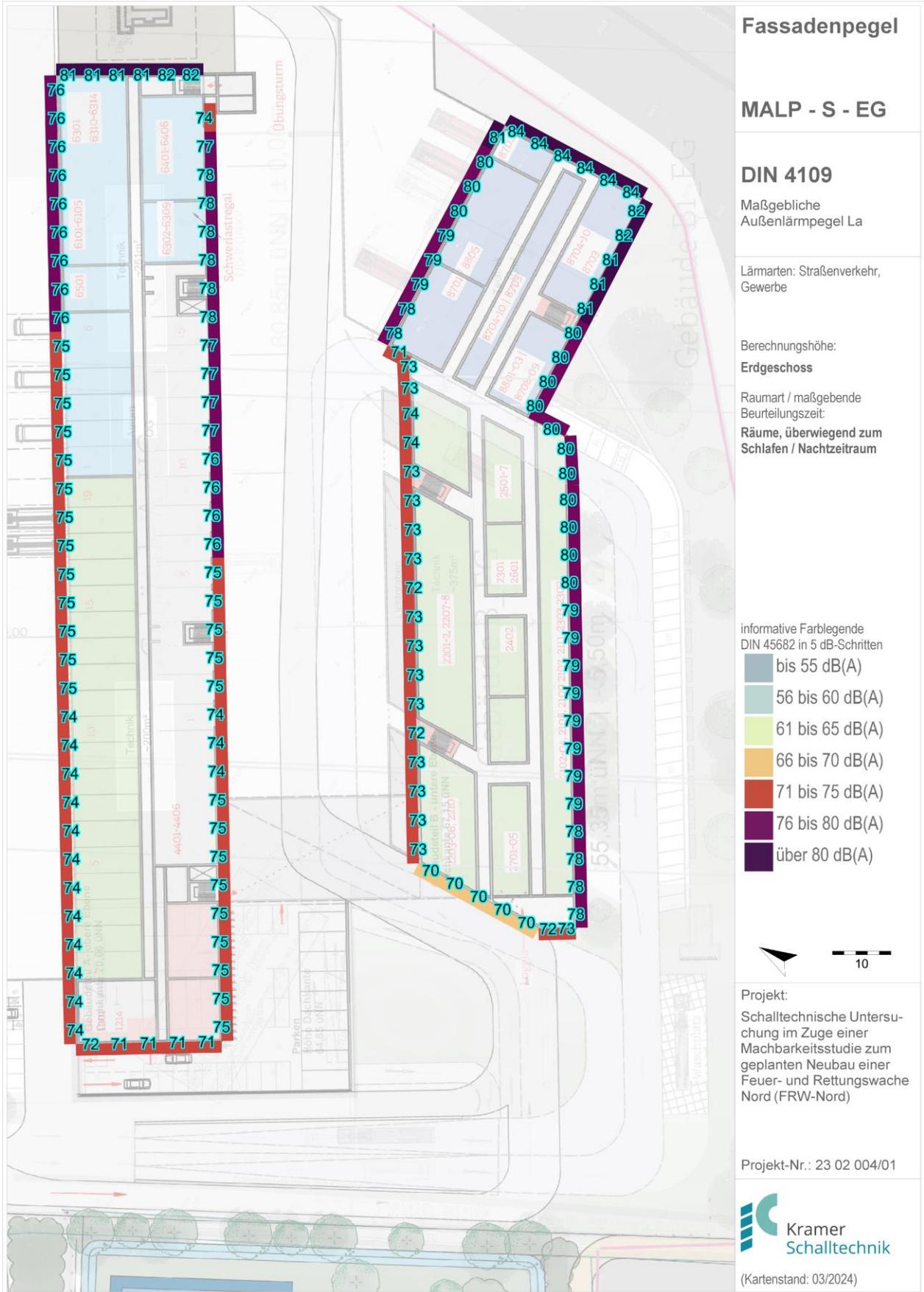


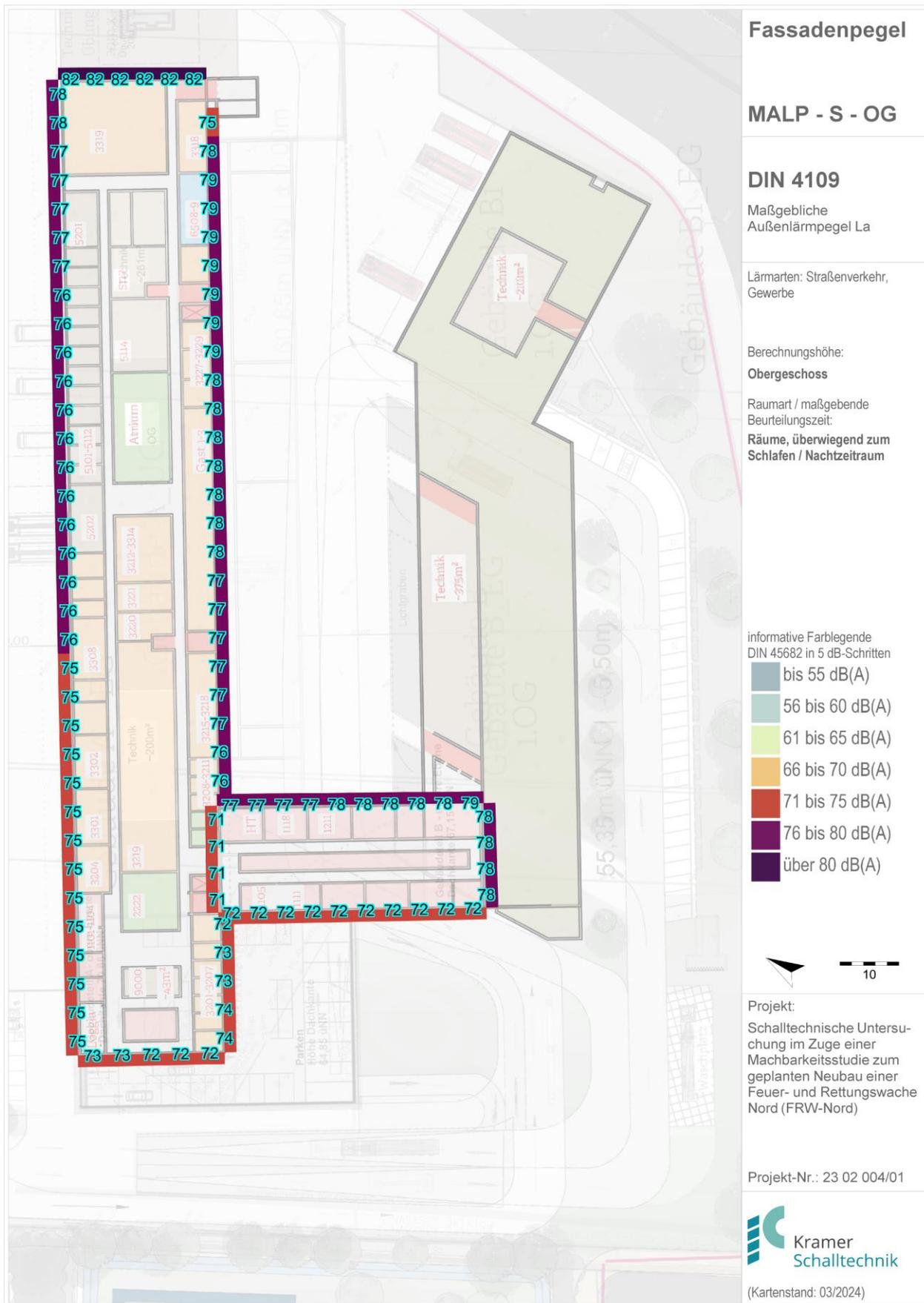












6.3 Ergänzende Hinweise zur Bauausführung und zur planungsrechtlichen Umsetzung

Die nachfolgenden Hinweise sind lediglich als ergänzende Information zu den bereits in den vorangegangenen Kapiteln aufgeführten Hinweisen zu verstehen (vgl. insbesondere Kap. 3, Kap. 6.1 und Kap. 6.2). Um eine unnötige doppelte Darstellung zu vermeiden, werden diese nicht erneut aufgeführt.

Passiver Schallschutz:

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen sind mindestens die im Bereich der Baufelder vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß den Pegelkarten in Kapitel 6.2.3 (maßgebliche Außenlärmpegel L_a) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [2] festzusetzen.

In den textlichen Festsetzungen sollte neben den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a u.a. deren Bezug auf die DIN 4109-1 (2018-01) [8] angegeben werden.

Insofern eine zu bevorzugende aktive Schallschutzmaßnahme dimensioniert und planungsrechtlich festgesetzt wird, kann der erforderliche passive Schallschutz vorab einer Festsetzung unter Beachtung dieser festzusetzenden aktiven Maßnahme „neu“ für die „verbleibenden“ Einwirkungen bestimmt werden. (vgl. Kap. 6.1)

Hinweise zur Bauausführung

Zur Sicherstellung des erforderlichen passiven Schallschutzes ist die konkrete Bauausführung (u. a. Außenwand, Dach, Fenster, etc.) durch einen entsprechenden Schallschutz-Nachweis im Zuge der konkreten Bauausführung zu überprüfen.

Hinsichtlich von Zusatzeinrichtungen des Fensters (z.B. Rollladenkästen) ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können VDI 2719 [11] und DIN 4109 [8] entnommen werden.

Die volle Wirksamkeit von passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 bzw. der Schalldämmung einer Außenfassade und z.B. im Einzelnen von Fenstern ist nur dann gegeben, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, denen durch „Kippstellung der Fenster“ oder sonstiger "indirekter Lüftung" über Flure oder Nachbarräume nur unzureichend entgegengewirkt werden kann. Lediglich eine "Stoßbelüftung" sorgt (kurzfristig) für den erwünschten Effekt.

Rein informativ wird darauf hingewiesen, dass zudem in der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) in § 6 die gleichzeitige Dichtheit und ein erforderlicher Mindestluftwechsel vorausgesetzt wird.



7 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung fanden im Zuge einer Machbarkeitsstudie zum möglichen Neubau bzw. Betrieb einer ‚Feuer- und Rettungswache Nord (FRW-Nord) ‚Auf den Heunen‘ an dem angedachten Standort westlich der Bundesautobahn A 3 bzw. von Leverkusen-Opladen diverse schalltechnische Untersuchungen statt.

Hierzu wurden zum einen für die schutzbedürftigen Nutzungen der FRW-Nord einwirkende Lärmarten betrachtet (landwirtschaftliche und gewerbliche Geräusche sowie Straßenverkehrsgeräusche). Zum anderen wurde die zu erwartende Geräuschsituation ausgehend der geplanten ‚FRW-Nord‘ (Berufsfeuerwehr und Rettungswache, sowie Lehrwache, mit Funktion als Technikwache) schalltechnisch untersucht, die auf die umliegende Nachbarschaft einwirkt. Abschließend erfolgte für das geplante Bauvorhaben die Bestimmung des erforderlichen passiven Schallschutzes in Form von maßgeblichen Außenlärmpegeln.

Die Aufgabenstellung, die zu beachtende Ausgangssituation im Untersuchungsbereich, Plangrundlagen, die Vorgehensweise zur Untersuchung inklusive schalltechnischer Voraussetzungen können u.a. dem Kapitel 1 bis 3 entnommen werden. Die zugrunde gelegten bzw. berechneten Nutzungen sowie Beurteilungen etc. der jeweiligen Lärmarten können im Detail den einzelnen Fachkapiteln (Kap. 3 bis Kap. 6) entnommen werden. Nachfolgend werden die Endergebnisse zusammengefasst, wobei aufgrund der Komplexität und Vielfalt der Ergebnisse ebenso auf relevante Kapitel verwiesen wird.

Für die hier zu betrachtende vorhabenbezogene Planung fanden nicht zuletzt aufgrund der unterschiedlichen Lärmarten diverse Berechnungen und Darstellungen der Geräuschsituationen statt. Nachfolgend werden daher lediglich Kern-Punkte zusammengefasst, wobei aufgrund der Komplexität und Vielfalt der Ergebnisse ebenso auf relevante Kapitel verwiesen wird.

Geräuschsituation in Anlehnung / gemäß TA Lärm und DIN 18005

Einwirkende Geräuschsituation auf die FRW - TA Lärm (vgl. Kap. 4.2)

In Kapitel 4.2 wurde eine mögliche Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend umliegender landwirtschaftlicher und gewerblicher Flächen schalltechnisch betrachtet.

Fazit: Unter Berücksichtigung der oben erläuterten Vorgehensweise zur Bewertung bzw. der erläuterten Annahmen und Ansätze ist am Planvorhaben hinsichtlich der zu erwartenden Geräuscheinwirkung auf das Planvorhaben ausgehend der betrachteten



landwirtschaftlichen und gewerblichen Flächen eine Einhaltung der geltenden Richtwerte eines GE-Gebiets zu erwarten.

Geräuschsituation ausgehend FRW - TA Lärm (vgl. Kap. 4.3)

Zu Beurteilung der zu erwartenden Geräuschsituation ausgehend der geplanten Anlage wurden für den zu untersuchenden Standort und zur Repräsentation der zukünftig möglichen Nutzungen der FRW, ein seitens der Stadt Leverkusen bzw. u.a. des Fachbereichs Feuerwehr definierter „gut ausgelasteter Tag“ untersucht. Hierzu wurde ein Nutzungskonzept benannt, welches auf der sicheren Seite liegend zum einen die Beurteilungszeit „innerhalb der Tageszeit“ gemäß TA Lärm, als eine „gut ausgelastete“ tageszeitliche Nutzung zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr repräsentiert. Zum anderen wurde ein Nutzungskonzept bezogen auf die Nachtzeit dargelegt bzw. gemäß TA Lärm auf die zu beurteilende „lauteste Nachtstunde“ (Bezug: volle Zeitstunde zw. 22.00 Uhr und 6.00 Uhr).

Beurteilung: Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel beider untersuchter Beurteilungszeiten – *Beurteilungszeiträume innerhalb der Ruhezeit in Tabelle 4.7 sowie innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) in Tabelle 4.8* – mit den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm, so wird ersichtlich, dass – unter Beachtung der Voraussetzungen und hierin untersuchten Nutzungen/Ansätze (vgl. vorangegangene Kapitel) – **an allen untersuchten Immissionsorten in der Nachbarschaft der geplanten Feuer- und Rettungswache Nord die Immissionsrichtwerten an allen Wochentagen eingehalten** werden.

Somit werden ebenso die Orientierungswerte innerhalb der Tages- sowie Nachtzeit gemäß DIN 18005 eingehalten. (Vgl. Hinweise hierzu Kap. 4.1.2.)

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse (Spitzenpegelkriterium) ausgehend der berücksichtigten Nutzungen liegen bei bestimmungsgemäßer Nutzung innerhalb der zulässigen Grenzen. Somit wird das **Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm eingehalten**. (vgl. Kap. 4.3.6)

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß TA Lärm (vgl. Kap. 4.4)

Auf Basis der in Kapitel 4.4 erläuterten Voraussetzungen ist für die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm (‘Gesamtbelastung’) ebenfalls eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu erwarten.

Auf das Plangebiet einwirkende Straßenverkehrsgeräuschsituation (vgl. Kap. 5)

In einem 1. Schritt wurde zur Orientierung der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche eine Untersuchung auf Basis einer freien Schallausbreitung (d.h. ohne konkretes Planvorhaben) bezogen auf 2 repräsentative pauschale Berechnungshöhen durchgeführt



(Einschätzung Außenaufenthaltsbereich 2,0 m sowie mittlere Höhe von 5,0 m über Gelände).

Des Weiteren fand unter Berücksichtigung des konkreten Planvorhabens auf Basis der vorliegenden Planung (vgl. Kap. 2) eine Berechnung der Beurteilungspegel entlang der **Planbauten als Fassadenpegel** für alle drei Geschosshöhen (UG, EG und OG) statt. Darüber hinaus wurde unter Beachtung des konkreten Planvorhabens eine flächige Lärmkartenberechnung auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs für den hierbei relevant zu untersuchenden Tageszeitbereich durchgeführt.

Beurteilung freie Schallausbreitung (vgl. Kap. 5.4): Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Kap. 5.3.1) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs (ausschließlich tageszeitliche Beurteilung, s.o.) sowie ebenso auf Höhe einer repräsentativen Geschosshöhe (5 m) im gesamten untersuchten Gebiet überschritten werden. Die Überschreitungen beziffern sich zur Tageszeit auf Höhe des Außenaufenthaltsbereichs auf bis zu 11 dB, sowie auf der Berechnungs-Höhe von 5 m auf bis zu 12 dB. Innerhalb der Nachtzeit sind Überschreitung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets von bis zu 16 dB zu erwarten.

Beurteilung vorhabenbezogene Planung (vgl. Kap. 5.4):

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) **innerhalb der Tageszeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Pegelkarten (vgl. Kap. 5.3.2) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Untergeschosses im „Innenbereich“ (d.h. zwischen Gebäude A und B) an der Südfassade des UG Gebäudes A sowie der Nordfassade des westlichen Gebäudeteils B, überwiegend eingehalten werden. Dies gilt ebenso für die Westfassade des westlichen Gebäudes B. Ausnahmen bilden die Fassaden mit bis zu 11 dB Überschreitung im Bereich des östlichen Gebäudeteils B (Bereich freiwillige Feuerwehr). Auf Höhe des Erdgeschosses reduzieren sich die Fassadenbereiche mit einer Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Tageszeit vornehmlich auf die Nord- und die Westfassade des westlichen Gebäudeteils B, sowie die Westfassade des Gebäudes A. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen der vorgenannten Orientierungswerte um bis zu 12 dB zu erwarten. Auf dieser Geschosshöhe werden mit bis zu 77 dB(A) die höchsten zu erwartenden Absolutpegel innerhalb der Tageszeit erwartet. Auf Höhe des Obergeschosses beschränken sich die Bereiche mit Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Tageszeit auf die Fassaden westlich bzw. an der Westfassade der untersuchten Gebäude. Es ist am Gebäude A auf dieser Geschosshöhe an der Ostfassade mit Überschreitungen von bis zu 9 dB auszugehen.



Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) **innerhalb der Nachtzeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Pegelkarten (vgl. Kap. 5.3.2) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf Höhe des Untergeschosses an der Nord- und Westfassade des westlichen Gebäudeteils B eingehalten werden. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen mit bis zu 15 dB an der Ostfassade des östlichen Gebäudeteils B zu erwarten. Auf Höhe des Erdgeschosses beschränken sich die Fassadenbereiche mit einer Einhaltung der Orientierungswerte eines GE-Gebiets innerhalb der Nachtzeit auf die Westfassade des westlichen Gebäudeteils B, sowie die Westfassade des Gebäudes A. Entlang der anderen Fassaden sind Überschreitungen der vorgenannten Orientierungswerte um bis zu 16 dB zu erwarten. Auf dieser Geschosshöhe werden mit bis zu 71 dB(A) die höchsten zu erwartenden Absolutpegel innerhalb der Nachtzeit erwartet. Auf Höhe des Obergeschosses kann ausschließlich an der Nordfassade des auf Höhe des OG befindlichen Verbindungs-Gebäudes (Gebäude zw. Gebäude A und B) von einer Einhaltung der Orientierungswerte innerhalb der Nachtzeit ausgegangen werden. Entlang der anderen Fassaden werden diese um bis zu 14 dB überschritten (Absolutpegel von 69 dB(A)).

Außenaufenthaltsbereich (ausschließlich tageszeitliche Beurteilung, s.o.): Wenngleich es sich hier nicht um klassische schutzbedürftige Außenwohnbereiche als Solche handelt, erfolgt zur Abwägung der dort zu erwartenden Aufenthaltsqualität eine Beurteilung der Außenaufenthaltsflächen. In den Außenaufenthaltsflächen werden die Orientierungswerte eines Gewerbegebiets (GE) im „Innenbereich“ zw. Gebäude A und B überwiegend eingehalten. Dieser Bereich erstreckt sich teils in Richtung Westen bzw. westlich der Baukörper, sodass im Innenbereich bzw. im Westen die Orientierungswerte eingehalten oder überwiegend um weniger als 5 dB überschritten werden. Dies gilt ebenso für einen Planstreifen nördlich entlang des Gebäudes A. Im Südwesten des Gebäudes B sowie im Osten der Gebäude werden die Orientierungswerte überwiegend um bis zu 10 dB überschritten. Darüber hinaus gehende Belastungen beziehen sich auf Randbereiche.

Schallminderungsmaßnahmen und Hinweise (vgl. Kap. 6)

Es wurden Hinweise zu empfohlenen aktiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. entlang der A 3), zur Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung und schutzbedürftiger Räume (möglichst lärmabgewandt) sowie zum Einbau fensterunabhängiger (schalldämmte) mechanischer Lüftungsanlagen definiert. Diese können im Detail dem Unterkapitel 6.1 entnommen werden.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen im Zuge der Straßenverkehrslärmeinwirkungen sowie der ergänzend zu beachtenden gewerblichen Einwirkungen im Bereich des Baufeldes (vgl. Kap. 3) wurden für das Plangebiet bzw. die vorhabenbezogene



Planbaukörper passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [8] bestimmt (vgl. Kap. 6.2). Die hierzu bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a (Fassadenpegel entlang der Baukörper) wurden für beide gemäß DIN 4109 zu differenzierenden Raumarten als Abwägungsgrundlage dargelegt, wenngleich die FRW keine klassischen Schlafräume kennt.

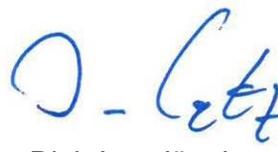
- Für **sonstige schutzbedürftige Aufenthaltsräume** (nicht überwiegend zum Schlafen genutzt) auf Basis der Tageszeit-Beurteilung (s.o.)
Höhe UG: L_a von 69 dB(A) bis 79 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -UG
Höhe EG: L_a von 69 dB(A) bis 80 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -EG
Höhe OG: L_a von 69 dB(A) bis 78 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - A -OG

- Für **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können** auf Basis der Nachtzeit-Beurteilung (s.o.):
Höhe UG: L_a von 69 dB(A) bis 83 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -UG
Höhe EG: L_a von 70 dB(A) bis 84 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -EG
Höhe OG: L_a von 71 dB(A) bis 82 dB(A) → vgl. Fassadenpegel MALP - S -OG

Kramer Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Silke Schmitz
(Projektleiterin)



Dipl.-Ing. Jörn Latz
(Messstellenleiter)



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung
- [2] „Baugesetzbuch“ (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), in der derzeit gültigen Fassung
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit dem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07. Juli 2017, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2 („Urbane Gebiete“)
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV); „Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist", (Inkraft seit 1.3.2021)
- [5] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, "Baunutzungsverordnung in der aktuell gültigen Fassung.
- [6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [7] DIN 18005:2023-07 „Schallschutz im Städtebau“, „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2023
DIN 18005 Bbl 1:2023-07“ „Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Juli 2023
- [8] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe Januar 2018
- [9] Zur DIN 4109 [8]: Auslegungsvorschlag DIN-Normenausschuss von zuständigen Arbeitsausschuss NA 005-55-74 AA „Anforderungen an den Schallschutz“, DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Anfrage vom 25.5.2018 mit Antwort vom 20.9.2021

- [10] DIN 45682 „Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes“, Ausgabe April 2020
- [11] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987
- [12] VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, Ausgabe September 2012
- [13] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19 Ausgabe 2019, FGSV 052, Herausgeber Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) inklusive der hierzu veröffentlichten Korrekturen vom 18.2.2020
- [14] ZTV-Lsw 22 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“, Ausgabe 2022, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [15] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm), UMK-Umlaufbeschluss 13/2023, Stand: 24.02.2023, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland
- [16] „Parkplatzlärmstudie“, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007
- [17] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2“, Stand: 26. September 2012
- [18] Ortsbesichtigung u. a. zuletzt 03.03.2024
- [19] Abstimmung / Informationserhalt mit/vom dem Auftraggeber Stadt Leverkusen, Gebäudewirtschaft u. a. zur generellen Vorgehensweise (insbesondere bezüglich zu treffender Annahmen, insofern hier keine konkreten Angaben vorliegen, sowie u.a. Abstimmungen und Hinweise zu möglichen Vorgehensweisen zur Betrachtung der umliegenden Betriebe seitens Kramer Schalltechnik GmbH, u.a. per E-Mail v. 08.01.2024, 15.01.2024, 18.01.2024, 22.01.2024, 25.01.2024 u. 10.04.2024) sowie heranzuziehende Eingangsdaten, Plangrundlagen etc., und weitere Informationen mit u.a.:

- Final zu berücksichtigendes Nutzungskonzept bzw. Frequentierung der geplanten zukünftigen Anlage eines gut ausgelasteten Tages zur Beurteilung der geplanten Anlage (Ansätze und Fahrzeugbewegungen), per E-Mail am 07.02.2024
- Zur Vorgehensweise: U.a.: Keine Einrechnung einer Beschallung, da keine konkreten Standorte bzw. zukünftig vorgesehenen Lautsprecher-Ausrichtungen bekannt sind, noch die zu beschallenden Flächen (u.a. 04.03.2024 u. 13.03.2024)
- Erstabstimmungen bzw. Grundlagen-Pläne zur Einschätzung bestimmter Nutzungen (z.B. Lage der Desinfektionshallen, Schwerlastregal) per E-Mail v. 20.12.2023, bzw. Parkplatz-Zuordnungen EG und UG per E-Mail v. 26.01.2024

Zur Untersuchung heranzuziehende Planung, mit Erhalt v. 25.01.2024:

- Grünflächenplan (Untersuchungsgrundlage mit Stand 25.01.2024)
Datei: ‚20240125-65-HK-Grünflächenplanung-Aktuell‘
- Grundriss UG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 12.12.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00005_DR_-01_Grundriss UG‘
- Grundriss EG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 29.11.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00006_DR_GF_Grundriss EG‘
- Grundriss OG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 13.12.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00007_DR_01_Grundriss OG‘
- Höhendarstellung UG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00002_DR_-01_Höhendarstellung UG‘
- Höhendarstellung EG (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00001_DR_GF_Höhendarstellung EG‘
- Schnitt Q2 (Untersuchungsgrundlage mit Stand 27.10.2023)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00009_SCH_ZZ‘
- Schnitt Q1 (Untersuchungsgrundlage mit Stand 10.01.2024)
Datei: ‚FRW_ZZ_VCA_A_LPH0_00010_SCH_ZZ‘

Zur Untersuchung heranzuziehende Ansicht, mit Erhalt v. 26.01.2024:

- 3D-Ansicht Süd-West (Untersuchungsgrundlage mit Stand 26.01.2024) (weitere Ansichten liegen nicht vor)
Datei: ‚PHOTO-2024-01-26-Ansicht Süd-West‘
- Abstimmungen zu möglichen Vorgehensweisen zur Betrachtung der umliegenden Betriebe (mittels Analogieschluss sowie in Anlehnung an die DIN 18005 für den landwirtschaftlichen Betrieb Schlieper, Erläuterungen, u.a. per E-Mail v. 22.01.2024 u. 25.01.2024 sowie Abstimmung 04.03.2024 sowie 05.03.2024)

- [20] Abstimmung / Informationserhalt mit/von der Stadt Leverkusen, Immissionsschutz, u. a. zur generellen Vorgehensweise sowie heranzuziehende Eingangsdaten (hierzu u.a. Abstimmungen und Hinweise zu möglichen Vorgehensweisen zur Betrachtung der umliegenden Betriebe seitens Kramer Schalltechnik GmbH, u.a. per E-Mail v. 08.01.2024, 15.01.2024, 18.01.2024, 22.01.2024 u. 25.01.2024), etc., sowie weitere Informationen mit u.a.:
- Einstufung Schutzbedürftigkeit Plangebiet (Gewerbegebiet), u.a. 25.01.2024 per E-Mail
 - Einstufung schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld, u.a. 25.01.2024 per E-Mail: Mischgebiet für die im Außenbereich bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen (u.a. Am Hauweg und Auf den Heunen); sowie u.a. 11.01.2024 per E-Mail: WA-Gebiet im Bereich Hermann-Löns-Straße sowie Übersichtslageplan FNP
 - Weiterleitung v. Grundinformationen seitens der Stadt Langenfeld Rhld., u.a. für die relevanten Bereiche Am Hauweg 2, Am Hauweg 42 -46 sowie Auf den Heunen 1 - 3.
 - Information, dass keine detaillierte Betrachtung der umliegenden Betriebe durchzuführen ist. Auf eine detaillierte Begehung bzw. Nutzungsabfrage ist zu verzichten. Vorgehensweise Analogieschluss per E-Mail v. 29.01.2024.
- [21] Abstimmung / Informationserhalt mit/von der Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt, u. a. zur generellen Vorgehensweise sowie heranzuziehende Eingangsdaten, Plangrundlagen etc., sowie weitere Informationen mit u.a.:
- Zur Berechnung der einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrsgeräusche gemäß RLS-19: Heranzuziehende Straßenverkehrsdaten (für die A 3, L 288 und Solinger Str.) inkl. Kennwerte gemäß RLS-19 nach SZV 2019 (Landesbetrieb Straßenbau NRW); Zudem hierauf anzuwendende allgemeine Verkehrszunahme mit eine Prognoseansatz v. 10 %.
 - Auf eine Anwendung der aktuelleren Verkehrszählung aus dem Jahr 2021 ist zu verzichten.
- [22] Abstimmung / Informationserhalt mit/von der Stadt Leverkusen, Fachbereich Feuerwehr, inkl. final heranzuziehende Schalleleistungspegel d. zu beachtenden Gerätschaften, per E-Mail v. 26.01.2024.
- [23] Abstimmung im Rahmen einer Videokonferenz am 13.03.2024 bezüglich erster Vorab-Ergebnisse v. 13.03.2024 (Teilnehmer u.a.: Stadt Leverkusen - Umwelt [21], [20], Gebäudewirtschaft [19], Feuerwehr [22]; sowie Kramer Schalltechnik GmbH.)

[24] Geobasisdaten NRW (Opendata)/Bezirksregierung Köln

Digitales Gebäudemodell (LOD1): Land NRW(2023), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0, (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0) www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis

Digitales Geländemodell (DGM1): Land NRW(2023), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0); www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis

Orthophoto: Land NRW(2023), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0), www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop

ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) und ABK (Amtliche Basis-karte): Land NRW(2023), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0), www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_alkis und www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk

[25] Messung der Maximalpegel entstehend an einem Bandensystem eines Kleinspielfeldes in Hennef, Gartenstraße. Eigene Messung, KRAMER Schalltechnik GmbH

[26] Landes-Immissionsschutzgesetz - LImSchG (Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen) mit Stand vom 15.5.2022

[27] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

[28] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“ Merkblätter 25, Hrsg. Landesumweltamt NRW, Essen 2000

[29] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995

Anhang B: Berechnung TA Lärm

Anhang B 1: Angaben zur Prognosesicherheit sowie verwendetes Berechnungsprogramm

Angaben zur Prognosesicherheit:

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Eine angenommene maximale Auslastung auf Basis des zu untersuchenden Nutzungskonzepts,
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagene Berechnungsverfahren mit dem Zuschlag KI berechneten Beurteilungspegel über die entsprechenden Messergebnisse liegen.
- messtechnisch abgesicherte Zusammenhänge zur Berechnung der Schalleistung (Erfahrungswerte)
- die Durchführung der detaillierten Prognose mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2,
- eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik,
- ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software MAPANDGIS,
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen,
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. das allgemeine Freiflächengeschehen werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen,
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von + 0 bis - 3 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

Insgesamt liegen die ermittelten Geräuschimmissionen somit auf der sicheren Seite.

Angaben zum Berechnungsprogramm:

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 2.0.0.3

Anhang B 2: Akustisches Modell TA Lärm - Geräuschsituation ausgehend Feuer- und Rettungswache Nord

Das nachfolgende akustische Modell stellt die Nutzungen u. Quellbezeichnungen für die Berechnungen **innerhalb der Tageszeit** dar. Das Modell veranschaulicht aufgrund der identischen Lage ebenso die Quellen **innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“)** (vgl. Kap. 4.3). Welche Quellen wann und inwieweit eingerechnet wurden, kann im Detail insbesondere dem Kapitel 4.3 sowie den Berechnungstabellen in diesem Anhang B entnommen werden.

Das akustische Modell veranschaulicht die Quellen als Draufsicht, sodass zu beachten ist, dass die Quellen hier überlagert dargestellt sind (Aufgrund der komplexen Gegebenheiten mit zwei Grundhöhen sowie der Übergänge im Plangebiet, vgl. Kap. 2).

Die in den Berechnungen berücksichtigten Höhen und sonstige Informationen sind den detaillierten Berechnungstabellen in diesem Anhang B zu entnehmen.

Aufgrund des komplexen Modells wird die Legende des akustischen Modells in zwei weiteren Darstellungen im Anschluss veranschaulicht. Dieser können ergänzend ebenso orientierende Informationen zu den berücksichtigten entnommen werden.

Legende tags/nachts S. 1

Spitzenpegel

- reg_An_Abfahrt Parkdecks UG_MA Tagesdienst_Schulbetrieb_Einsatzdienst
- ↗ r P2A1 - r P2A3: 71 Pkw-Anfahrten tags_0 nachts
- ↗ r P2R1 - r P2R3: 71 Pkw-Abfahrten tags_0 nachts
- reg_An_Abfahrt Parkplatz EG_MA_Einsatzdienst
- ↗ r P1AR: 5 Pkw-An- und 5 Pkw_Abfahrten tags_0 nachts
- reg_Parkplatz_EG_Mitarbeiter Einsatzdienst
- ↗ r P1: Parkplatz_10 Pkw-Bew. tags_0 nachts
- reg_Waschplatz
- ↗ r WH: Hochdruckreiniger Waschplatz_30 Minuten tags_0 nachts
- reg_Logistik_Verladung_10 Min_tags
- ↗ r LG: Verladung mittels E_Stapler_10 Minuten tags_0 nachts
- reg_externe u interne Logistik_Fahrten_12 Fahrten tags
- ↗ r LA1 - r LA3: Anfahrt schw. Lkw_6 tags_0 nachts
- ↗ r LR1 - r LR3: Rückfahrt_schw. Lkw_6 Fahrten tags_0 nachts
- reg_Wartung_Bestückung_Fahrten_extern
- ↗ r WfA1 - r WfA3: Anfahrt_schw. Fz_5 tags_1 nachts
- ↗ r WfR1 - r WfR3 u. r WfRr: Rückfahrt_schw. Fz_5 tags_1 nachts
- reg_Wartung_Bestueckung_Fahrten_eigen
- ↗ r WeA1 - r WeA3: Anfahrt_schw. Fz_3 tags_1 nachts_
- ↗ r WeR1 - r WeR3 u. r WeRr: Rückfahrt_3 tags_1 nachts_
- reg_UG_Werkstaetten_Innenhof
- ↗ r UG Ka u. r UG Kb: Kettensägentests_insg. 4 x 5 Min
- reg_taeaglPruefung_Rangieren_Leerlauf
- ↗ r tPF: 4 schw. Fz. insg. 50 Min (20 Min Drehl_sonst 10 Min)
- reg_taeaglPruefung_Fahrten
- ↗ r tPA: Anfahrt_je 4 schw. Lkw
- ↗ r tPR u. r tPRr: Rückfahrt_je 4 schw. Lkw
- reg_THL_Stromerzeuger_1 Ueb pro Tag_1 h
- ↗ r THL St: Stromerzeuger (60 Minuten)
- reg_THL_Geraete_1 Ueb pro Tag_1 h
- ↗ r THL S: Schneid- u. Spreizgerät_10 Minuten
- ↗ r THL HK: Handkreissäge_10 Minuten
- ↗ r THL W: Winkelschleifer_10 Minuten
- ↗ r THL Sä: Säbelsäge_10 Minuten
- ↗ r THL P: Plasmaschneider_10 Minuten
- ↗ r THL K: Kompressor_10 Minuten
- reg_THL_VerladungKfz_1 Ueb pro Tag_1h
- ↗ r THLG: Verladung_Kfz_Schwerlastregal_Übungsfläche (insg. 10 Min)
- reg_THL_Fahrten_1 Ueb pro Tag_1h
- ↗ r THLA: Anfahrt TG_2 schw. Lkw
- ↗ r THLR u. r THLRr: Rückfahrt THL_2 schw. Lkw
- reg_THL_1 Ueb pro Tag_1h
- ↗ r THL L: Leerlauf_2 schw. Lkw (je 60 Minuten)
- Eins_FFW_Fahrten
- ↗ E FFA1 - E FFA3: Ausfahrt schw. Lkw (3 tags/0 nachts)
- ↗ E FFR1 - E FFR3 u. E FFRr: Rückfahrt schw. Lkw (3 tags/0 nachts)
- Eins_Parkplatz_FFW_Einsatz
- ↗ E P FFW: 28 Pkw-Bew. tags
- Eins_An_Abfahrten_Parkplatz_FFW_Einsatz_
- ↗ E FEA1 - E FEA3: Anfahrt 14 Pkw
- ↗ E FER1 - E FER3: Ausfahrt 14 Pkw
- reg_Turm_Fahrten_1 Ueb pro Tag_FFW_1h
- ↗ r TuA1 - r TuA3: Anfahrt TG_je Übung 2 schw. Lkw
- ↗ r TuR1 - r TuR3 u. r TuRr: Rückfahrt TG_je Übung 2 schw. Lkw
- reg_Turm_1 Ueb pro Tag 2 h
- ↗ r TL: Leerlauf_2 schw. Lkw (insg. 60 Minuten)
- reg_An_Abfahrten_Parkplatz_FFW_Übung
- ↗ r FUA1 - r FUA3: Anfahrt 18 Pkw
- ↗ r FUR1 - r FUR3: Ausfahrt 18 Pkw



Kramer
Schalltechnik

Legende tags/nachts S. 2

- reg_Parkplatz_FFW_Übung
 r P FFW: 36 Pkw-Bew. tags
- reg_TiefbauGrube_2 Ueb pro Tag_je 60 Min
 r TG K: je Übung: Kettensäge (10 Minuten)
-  r TG HK: je Übung: Handkreissäge (10 Minuten)
- reg_TiefbauGrube_2 Ueb pro Tag_je 60 Min
 r TG St: je Übung: Stromerzeuger (60 Minuten)
- reg_TiefbauGrube_2 Ueb pro Tag_je 60 Min
 r TG L: je Übung: Leerlauf_2 schw. Lkw (je 60 Minuten)
- reg_TiefbauGrube_Fahrten_2 Ueb pro Tag_je 60 Min
 r TGA1 - r TGA3: Anfahrt TG_je Übung 2 schw. Lkw
 r TGR1 - r TGR3 u. r TGRr: Rückfahrt TG_je Übung 2 schw. Lkw
- Eins_Brandschutz_Tagesdienst
 E BAP: Ausfahrt Pkw (2 tags_0 nachts)
 E BAS: Ausfahrt Sprinter 3,5t (3 tags_0 nachts)
 E BRP u. E BRPr: Rückfahrt Pkw (2 tags_0 nachts)
 E BRS u. E BRsr: Rückfahrt Sprinter 3,5t (3 tags_0 nachts)
- Eins_Feuerwehr-Fz_Fahrten
 E FAL: Ausfahrt schw. Lkw (12 tags/2 lauteste Nachtstd.)
 E FAP: Ausfahrt Pkw (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)
 E FAS: Ausfahrt Sprinter 3,5t (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)
 E FRL u. E FRLr: Rückfahrt schw. Lkw (12 tags/2 lauteste Nachtstd.)
 E FRP u. E FRPr: Rückfahrt Pkw (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)
 E FRS u. E FRsr: Rückfahrt Sprinter 3,5t (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)
- reg_Desinfektion_extern Rettungsfz_Fahrten
 r DR: Ausfahrt (1 tags/1 lauteste Nachtstd.)
 r DA: Anfahrt (1 tags/1 lauteste Nachtstd.)
- Eins_Rettungsfz_Fahrten
 E RA: Ausfahrt (32 tags/8 lauteste Nachtstd.)
 E RR u. E RRr: Rückfahrt (32 tags/8 lauteste Nachtstd.)
- reg_Bolzplatz_Streetball_Platz

- 20240125-65-HK-Grünflächenplanung-Aktuell.png



Anhang B 3: Berechnungen - TA Lärm

Anhang B 3.1 Berechnung Geräuschemission TA Lärm

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der **Emissions**berechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung:

Tabelle Anhang B.1: Rechnerausdruck Emission (soweit erforderlich)

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (siehe Schallquellenplan)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
z	Höhe der Schallquelle in m / ggf. als Absoluthöhe
KO_W	Richtwirkungsmaß Do (DQ) in dB
KT	Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit der Schallquelle in dB
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit der Schallquelle in dB
LW/LmE D	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Day“ in dB(A)
LW/LmE N	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Night“ in dB(A)
Fläche/Anz.	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m ² bzw. Anzahl
Anz. D	Anzahl „Day“
Anz. N	Anzahl „Night“
TE D	Einwirkzeit der Schallquelle „Day“ in Minuten
TE N	Einwirkzeit der Schallquelle „Night“ in Minuten
Spek. ID	Referenznummer für verwendetes Spektrum / Schalleistung
Rw Spek. ID	Referenznummer für Schalldämm-Spektrum
Cd	Diffusitätstern nach DIN EN 12354-4
Zusätzl. für Parkplätze:	
Anz. P	Anzahl der Parkplätze
Bew/h Tag	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz tagsüber
Bew/h Nacht	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz nachts
Park. Art	Art des Parkplatzes
Zuschlag P-Art	Zuschlag für die Parkplatzart

Anhang B 3 1 1 Berechnung der Schallemission - Geräusche einwirkend auf die FRW ausgehend landwirtschaftlicher Fläche

Verwendete Ausgangsspektren - landwirtschaftlicher Betrieb Schlieper (vgl. Kap. 4.2)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
G flächenbezogener Schallleistungspegel DIN18005 tags/nachts	0	0	0	60	0	0	0	0	60	1

Emissionen - - landwirtschaftlicher Betrieb Schlieper (vgl. Kap. 4.2)

Nr	Name	z	Lw/ LmE D	Lw/ LmE N	num. Add. D	num. Add. N	Flä- che/ Anz. D	Anz. D	Anz. N	TE D	TE N	Spek. ID	Cd
.	flächenbezogener Schallleistungspegel DIN 18005 f. GE-Gebiet	2	98,9	98,9	0,0	0,0	7800	1	1	960	60	1	0

Anhang B 3 1 2 Berechnung der Schallemission - Geräusche ausgehend FRW auf die Nachbarschaft

Verwendete Ausgangsspektren - FRW (vgl. Kap. 4.3)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Bolzplatz (Erwachsene u. Jugendliche)	75	79,9	82,1	86,4	90,6	90,3	90	75,7	96	2
Kettensäge (f. Stihl)	77,97	101,07	99,87	111,57	111,17	110,37	108,57	103,57	117	11
Stromerzeugung (f. Eisemann)	68,29	79,09	84,29	88,59	94,19	92,29	89,09	80,09	98	1
Handkreissäge (f. Makita)	64,82	77,62	79,72	87,82	99,12	108,52	109,02	109,62	114	12
Plasmaschneider (f. Jäckle)	75,94	85,84	89,44	93,74	97,44	98,24	96,94	96,34	104	17
Winkelschleifer (f. Bosch)	8,52	8,52	75,32	75,52	80,62	103,52	93,82	77,42	104	15
Säbelsäge (f. Bosch)	4,52	4,52	71,32	71,52	76,62	99,52	89,82	73,42	100	18
Schneid- und Spreizgerät (f. Lukas)	-2,48	-2,48	64,32	64,52	69,62	92,52	82,82	66,42	93	14
Kompressor (f. Kaeser)	88,89	87,39	85,89	87,99	91,19	89,09	85,69	82,29	97	16
schw. Fz Rangieren Inbetriebnahme Leerlauf	85,01	87,01	89,01	93,01	94,01	91,01	87,01	77,01	99	19
Lkw Bremse	0	0	0	0	0	108	0	0	108	22
Lkw Leerlauf	80,01	82,01	84,01	88,01	89,01	86,01	82,01	72,01	94	10
Lkw Ein- und Ausfahrten (dB pro m/h)	41,98	46,98	49,98	51,98	58,98	55,98	47,98	40,98	62	3
Lkw Ein- und Ausfahrten inkl. Rückwärtspiepen (dB pro m/h)	46,98	51,98	54,98	56,98	63,98	60,98	52,98	45,98	67	4
Lkw Ein- und Ausfahrten (dB pro m/h)	42,98	47,98	50,98	52,98	59,98	56,98	48,98	41,98	63	5
Lkw Ein- und Ausfahrten inkl. Rückwärtspiepen (dB pro m/h)	47,98	52,98	55,98	57,98	64,98	61,98	53,98	46,98	68	8
Sprinter Ein- und Ausfahrten (dB pro m/h)	38,98	43,98	46,98	48,98	55,98	52,98	44,98	37,98	59	7
Sprinter Ein- und Ausfahrten inkl. Rückwärtspiepton (dB pro m/h)	43,98	48,98	51,98	53,98	60,98	57,98	49,98	42,98	64	9
Pkw-Fahrt/pro Meter/h	30,78	35,08	37,68	43,08	45,48	42,68	38,58	32,08	49,7	6
Gabelstapler Fahrt/Umsetzen (Diesel)	80,34	91,34	90,74	95,14	95,14	96,64	92,44	84,54	102	13
Hochdruckreingier	62,92	68,32	76,02	80,92	87,32	89,32	92,52	89,62	96,3	21
Maximalpegel Gabelstapler-Verladung	98,96	108,96	116,96	117,96	119,96	118,96	111,96	101,96	125	23
E-Stapler inklusive Verladetätigkeiten	69,96	79,96	87,96	88,96	90,96	89,96	82,96	72,96	96	20

Emissionen - FRW - innerhalb der Tageszeit (vgl. Kap. 4.3)

Nr.	Name	z	Lw/L mE D	num. Add. D	Fläche/ Anz. D	Anz. D	TE D	Spek. ID	Cd
r TGSt	Stromerzeuger - je Übung Lauf: je 60 Minuten_2 Übungen/d	56.9 A	101,0	0,0	2	1	60	1	0
B	reg_Bolzplatz	1,6	96,0	0,0	0	1	120	2	0
E RA	Eins_Ausfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	61.8A	95,4	18,3	0	32	60	3	0
E RR	Eins_Rueckfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	61.8A	104,1	27,0	0	32	60	3	0
E RRr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	61.8A	94,4	12,3	0	32	60	4	0
r DA	reg_Einfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Ret- tungsfz.	61.8A	87,0	25,0	0	1	60	3	0
r DR	reg_Abfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Ret- tungsfz.	61.8A	86,0	24,0	0	1	60	3	0
E FAL	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	61.8A	88,1	14,3	0	12	60	5	0
E FAP	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lau- teste Nachstd.)	61.4A	71,7	14,2	0	6	60	6	0
E FAS	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (EW) - Aus- fahrt (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	61.8A	81,1	14,3	0	6	60	7	0
E FRL	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	61.8A	101,4	27,6	0	12	60	5	0
E FRLr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	61.8A	91,8	13,0	0	12	60	8	0
E FRS	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	61.8A	94,1	27,3	0	6	60	7	0
E FRSr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	61.8A	83,8	12,0	0	6	60	9	0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lau- teste Nachstd.)	61.4A	84,8	27,3	0	6	60	6	0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lau- teste Nachstd.)	61.4A	68,5	11,0	0	6	60	6	0
E BAS	Eins_Ausfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Sprinter 35t	61.8A	84,7	20,9	0	3	60	7	0
E BRS	Eins_Rueckfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Sprin- ter 35t	61.8A	87,7	23,9	0	3	60	7	0
E BAP	Eins_Ausfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Pkw	61.4A	73,6	20,9	0	2	60	6	0
E BRP	Eins_Rueckfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Pkw	61.4A	76,6	23,9	0	2	60	6	0
E BRSr	Eins_Rueckfahrt_Rueckwärts_Brandsch. Tages- dienst Fz. Sprinter 35t	61.8A	78,8	10,0	0	3	60	9	0
E BRPr	Eins_Rueckfahrt_Rueckwärts_Brandsch. Tages- dienst Fz. Pkw	61.4A	62,7	10,0	0	2	60	6	0
r TGA1	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übun- gen/d	61.8A	89,0	20,0	2	2	60	5	0
r TGA2	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übun- gen/d	61.8A	88,8	19,8	2	2	60	5	0
r TGA3	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übun- gen/d	56.4A	86,5	17,5	2	2	60	5	0
r TGR1	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	56.4A	91,8	22,8	2	2	60	5	0
r TGR2	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	61.8A	90,2	21,2	2	2	60	5	0
r TGR3	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	61.8A	91,9	22,9	2	2	60	5	0
r TGRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	61.8A	100,0	0,0	2	2	60	10	0
r TG K	Kettensäge - je Übung Lauf: je 10 Minuten_2 Übun- gen/d	56.9 A	120,0	0,0	2	1	10	11	0
r TG HK	Handkreissäge - je Übung Lauf: je 10 Minuten_2 Übungen/d	56.9 A	117,0	0,0	2	1	10	12	0

Nr.	Name	z	Lw/L mE D	num. Add. D	Fläche/ Anz. D	Anz. D	TE D	Spek. ID	Cd
r TG L	je Übung 1 Std. Leerlauf v. 2 schw. Lkw _2 Übungen/d	56.4 A	100,0	0,0	2	2	60	10	0
r THLG	Verladung Kfz_mittels Gabelstapler_zw_Schwerlastregal_Übungsfläche_insg. 10 Min	62.4 A	102,0	0,0	1	1	10	13	0
r TL	60 Min. Leerlauf 2 schw. Lkw (1x Löschfz. u. 1xDrehleiter-Fz. 2x 20 Min.)	1	94,0	0,0	1	1	60	10	0
r FUA1	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	61.4A	77,6	15,3	0	18	60	6	0
r FUA2	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	61.4A	80,8	18,5	0	18	60	6	0
r FUA3	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	55.8A	82,4	20,1	0	18	60	6	0
r FUR1	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	55.8A	86,5	24,2	0	18	60	6	0
r FUR2	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	61.4A	81,0	18,7	0	18	60	6	0
r FUR3	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	61.4A	77,6	15,3	0	18	60	6	0
r P FFW	Parkplatz FFW Übung	55.8 A	39,6				960		
E FER1	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	55.8A	85,4	24,2	0	14	60	6	0
E FEA3	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	55.8A	81,3	20,1	0	14	60	6	0
E FER2	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	61.4A	79,2	18,0	0	14	60	6	0
E FEA2	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	61.4A	79,7	18,5	0	14	60	6	0
E FER3	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	61.4A	76,5	15,3	0	14	60	6	0
E FEA1	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	61.4A	76,5	15,3	0	14	60	6	0
E P FFW	Parkplatz FFW Einsatz	55.8 A	38,5				960		
E FFA1	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	56.4A	84,2	16,4	0	3	60	5	0
E FFA2	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	61.8A	89,0	21,2	0	3	60	5	0
E FFA3	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	61.8A	89,9	22,1	0	3	60	5	0
E FFR1	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	61.8A	83,3	15,5	0	3	60	5	0
E FFR2	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	61.8A	87,6	19,8	0	3	60	5	0
E FFR3	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	56.4A	91,3	23,5	0	3	60	5	0
E FFRr	Eins Rückfahrt rückwärts FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	56.4A	84,4	11,6	0	3	60	8	0
r TuA1	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	56.4A	82,4	16,4	1	2	60	5	0
r TuA2	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	87,2	21,2	1	2	60	5	0
r TuA3	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	93,4	27,4	1	2	60	5	0
r TuR2	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	85,8	19,8	1	2	60	5	0
r TuR3	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	56.4A	89,5	23,5	1	2	60	5	0
r TuRr	reg_FFW_Rückfahrt rückwärts_Uebung Turm_2 schw Lkw	56.4A	82,6	11,6	1	2	60	8	0
r TuR1	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	91,1	25,1	1	2	60	5	0
r THLRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	87,0	13,0	2	2	60	8	0
r THLA	reg_Anfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	92,4	26,4	1	2	60	5	0
r THLR	reg_Rueckfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	89,0	23,0	1	2	60	5	0
r THL L	Leerlauf 2 schw. Lkw_je 1 Std.	61.8 A	97,0	0,0	1	2	60	10	0
r THL St	Uebung_THL_Stromerzeuger_60 Minuten	62.3 A	98,0	0,0	1	1	60	1	0
r THL S	Uebung_THL_Schneid- u Spreizgerät_10 Minuten	62.0 A	93,0	0,0	0	1	10	14	0
r THL HK	Uebung_THL_Handkreissäge_10 Minuten	62.0 A	114,0	0,0	0	1	10	12	0
r THL W	Uebung_THL_Winkelschleifer_10 Minuten	62.0 A	104,0	0,0	0	1	10	15	0
r THL K	Uebung_THL_Kompressor_10 Minuten	62.0 A	97,0	0,0	0	1	10	16	0

Nr.	Name	z	Lw/L mE D	num. Add. D	Fläche/ Anz. D	Anz. D	TE D	Spek. ID	Cd
r THL P	Uebung_THL_Plasmaschneider_10 Minuten	62.0 A	104,0	0,0	0	1	10	17	0
r THL Sä	Uebung_THL_Säbelsäge_10 Minuten	62.0 A	100,0	0,0	0	1	10	18	0
r tPRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	61.8A	87,0	13,0	1	4	60	8	0
r tPA	reg_Anfahrt_tägliche Prüfung z Innenhof_4 schw Lkw	61.8A	94,6	25,6	1	4	60	5	0
r tPR	reg_Rueckfahrt_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	61.8A	93,3	24,3	1	4	60	5	0
r tPF	taeglPrüfung_4 schw. Fz._insg. 50 Min (20 Min Drehl._sonst 10 Min)	62.4 A	99,0	0,0	0	1	50	19	0
r UG Ka	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	58.5 A	120,0	0,0	0	2	5	11	0
r UG Kb	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	60.5 A	120,0	0,0	0	2	5	11	0
r WeA1	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	90,8	20,0	2	3	60	5	0
r WeA2	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	90,6	19,8	2	3	60	5	0
r WeA3	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	91,8	21,0	2	3	60	5	0
r WeR2	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	92,0	21,2	2	3	60	5	0
r WeR3	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	93,7	22,9	2	3	60	5	0
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	88,8	13,0	2	3	60	8	0
r WeR1	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	90,5	19,7	2	3	60	5	0
r WfA2	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	89,8	19,8	1	5	60	5	0
r WfA3	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	91,0	21,0	1	5	60	5	0
r WfA1	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	85,5	15,5	1	5	60	5	0
r WfR1	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	92,1	22,1	1	5	60	5	0
r WfR2	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	90,7	20,7	1	5	60	5	0
r WfR3	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	85,3	15,3	1	5	60	5	0
r LA2	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	61.8A	90,6	19,8	1	6	60	5	0
r LA1	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	61.8A	86,3	15,5	1	6	60	5	0
r LR2	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	61.8A	91,5	20,7	1	6	60	5	0
r LR3	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	61.8A	86,1	15,3	1	6	60	5	0
r LA3	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	56.4A	94,6	23,8	1	6	60	5	0
r LR1	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	56.4A	91,9	21,1	1	6	60	5	0
r LG	Verladung Logistik mittels E_Stapler 10 min	56.8 A	96,0	0,0	0	1	10	20	0
r WH	Hochdruckreiniger	57.4 A	96,3	0,0	0	1	30	21	0
r P1	Parkplatz MA Einsatzdienst 10 Fahrten tags	61.4 A	31,3				960		
r P1AR	5 An- und Abfahrten Pkw MA Einsatzdienst	61.4A	78,7	22,0	1	5	60	6	0
r P2A1	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	61.4A	83,6	15,4	0	71	60	6	0
r P2A2	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	61.4A	86,7	18,5	0	71	60	6	0
r P2A3	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	55.8A	86,2	18,0	0	71	60	6	0
r P2R1	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	55.8A	83,0	14,8	0	71	60	6	0
r P2R2	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	61.4A	87,8	19,6	0	71	60	6	0
r P2R3	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	61.4A	83,6	15,4	0	71	60	6	0
SP2	Lkw-Bremse Max.	61.8 A	108,0	0,0	0	1	960	22	0
SP1	Gabelstapler Max.	62.8 A	125,0	0,0	0	1	960	23	0
r TuR2	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	85,8	19,8	1	2	60	5	0
r TuR3	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	56.4A	89,5	23,5	1	2	60	5	0
r TuRr	reg_FFW_Rückfahrt rückwärts_Uebung Turm_2 schw Lkw	56.4A	82,6	11,6	1	2	60	8	0
r TuR1	reg_FFW_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	61.8A	91,1	25,1	1	2	60	5	0

Nr.	Name	z	Lw/L mE D	num. Add. D	Fläche/ Anz. D	Anz. D	TE D	Spek. ID	Cd
r THLRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	87,0	13,0	2	2	60	8	0
r THLA	reg_Anfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	92,4	26,4	1	2	60	5	0
r THLR	reg_Rueckfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	61.8A	89,0	23,0	1	2	60	5	0
r THL L	Leerlauf 2 schw. Lkw_je 1 Std.	61.8 A	97,0	0,0	1	2	60	10	0
r THL St	Uebung_THL_Stromerzeuger_60 Minuten	62.3 A	98,0	0,0	1	1	60	1	0
r THL S	Uebung_THL_Schneid- u Spreizgerät_10 Minuten	62.0 A	93,0	0,0	0	1	10	14	0
r THL HK	Uebung_THL_Handkreissäge_10 Minuten	62.0 A	114,0	0,0	0	1	10	12	0
r THL W	Uebung_THL_Winkelschleifer_10 Minuten	62.0 A	104,0	0,0	0	1	10	15	0
r THL K	Uebung_THL_Kompressor_10 Minuten	62.0 A	97,0	0,0	0	1	10	16	0
r THL P	Uebung_THL_Plasmaschneider_10 Minuten	62.0 A	104,0	0,0	0	1	10	17	0
r THL Sä	Uebung_THL_Säbelsäge_10 Minuten	62.0 A	100,0	0,0	0	1	10	18	0
r tPRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	61.8A	87,0	13,0	1	4	60	8	0
r tPA	reg_Anfahrt_tägliche Prüfung z Innenhof_4 schw Lkw	61.8A	94,6	25,6	1	4	60	5	0
r tPR	reg_Rueckfahrt_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	61.8A	93,3	24,3	1	4	60	5	0
r tPF	taeglPrüfung_4 schw. Fz._insg. 50 Min (20 Min Drehl._sonst 10 Min)	62.4 A	99,0	0,0	0	1	50	19	0
r UG Ka	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	58.5 A	120,0	0,0	0	2	5	11	0
r UG Kb	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	60.5 A	120,0	0,0	0	2	5	11	0
r WeA1	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	90,8	20,0	2	3	60	5	0
r WeA2	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	90,6	19,8	2	3	60	5	0
r WeA3	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	91,8	21,0	2	3	60	5	0
r WeR2	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	92,0	21,2	2	3	60	5	0
r WeR3	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	93,7	22,9	2	3	60	5	0
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	88,8	13,0	2	3	60	8	0
r WeR1	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	90,5	19,7	2	3	60	5	0
r WfA2	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	89,8	19,8	1	5	60	5	0
r WfA3	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	91,0	21,0	1	5	60	5	0
r WfA1	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	85,5	15,5	1	5	60	5	0
r WfR1	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	92,1	22,1	1	5	60	5	0
r WfR2	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	90,7	20,7	1	5	60	5	0
r WfR3	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	85,3	15,3	1	5	60	5	0
r LA2	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	61.8A	90,6	19,8	1	6	60	5	0
r LA1	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	61.8A	86,3	15,5	1	6	60	5	0
r LR2	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	61.8A	91,5	20,7	1	6	60	5	0
r LR3	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	61.8A	86,1	15,3	1	6	60	5	0
r LA3	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	56.4A	94,6	23,8	1	6	60	5	0
r LR1	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	56.4A	91,9	21,1	1	6	60	5	0
r LG	Verladung Logistik mittels E_Stapler 10 min	56.8 A	96,0	0,0	0	1	10	20	0
r WH	Hochdruckreiniger	57.4 A	96,3	0,0	0	1	30	21	0
r P1	Parkplatz MA Einsatzdienst 10 Fahrten tags	61.4 A	31,3				960		
r P1AR	5 An- und Abfahrten Pkw MA Einsatzdienst	61.4A	78,7	22,0	1	5	60	6	0
r P2A1	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	61.4A	83,6	15,4	0	71	60	6	0
r P2A2	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	61.4A	86,7	18,5	0	71	60	6	0
r P2A3	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	55.8A	86,2	18,0	0	71	60	6	0

Nr.	Name	z	Lw/L mE D	num. Add. D	Fläche/ Anz. D	Anz. D	TE D	Spek. ID	Cd
r P2R1	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	55.8A	83,0	14,8	0	71	60	6	0
r P2R2	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	61.4A	87,8	19,6	0	71	60	6	0
r P2R3	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	61.4A	83,6	15,4	0	71	60	6	0
SP2	Lkw-Bremse Max.	61.8 A	108,0	0,0	0	1	960	22	0
SP1	Gabelstapler Max.	62.8 A	125,0	0,0	0	1	960	23	0

Emissionen - FRW - innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ (vgl. Kap. 4.3)

Nr.	Name	z	Lw/L mE N	num. Add. N	Fläche/ Anz. N	Anz. N	TE N	Spek. ID	Cd
E RA	Eins_Ausfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachtstd.)	61.8A	89,3	18,3	0	8	60	3	0
E RR	Eins_Rueckfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachtstd.)	61.8A	98,0	27,0	0	8	60	3	0
E RRr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachtstd.)	61.8A	88,3	12,3	0	8	60	4	0
r DA	reg_Einfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	61.8A	87,0	25,0	0	1	60	3	0
r DR	reg_Abfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	61.8A	86,0	24,0	0	1	60	3	0
E FAL	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrlz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachtstd.)	61.8A	80,3	14,3	0	2	60	5	0
E FAP	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrlz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.4A	63,9	14,2	0	1	60	6	0
E FAS	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrlz. Sprinter (EW) - Ausfahrt (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.8A	73,3	14,3	0	1	60	7	0
E FRL	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrlz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachtstd.)	61.8A	93,6	27,6	0	2	60	5	0
E FRLr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrlz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachtstd.)	61.8A	84,0	13,0	0	2	60	8	0
E FRS	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrlz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.8A	86,3	27,3	0	1	60	7	0
E FRSr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrlz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.8A	76,0	12,0	0	1	60	9	0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrlz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.4A	77,0	27,3	0	1	60	6	0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrlz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachtstd.)	61.4A	60,7	11,0	0	1	60	6	0
r WeA1	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	86,0	20,0	2	1	60	5	0
r WeA2	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	84,0	18,0	2	1	60	5	0
r WeA3	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	87,0	21,0	2	1	60	5	0
r WeR2	reg_Rueckfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	84,0	18,0	2	1	60	5	0
r WeR3	reg_Rueckfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	88,9	22,9	2	1	60	5	0
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	84,0	13,0	2	1	60	8	0
r WeR1	reg_Rueckfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	85,7	19,7	2	1	60	5	0
r WfA2	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	81,0	18,0	1	1	60	5	0
r WfA3	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	84,0	21,0	1	1	60	5	0
r WfA1	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	78,5	15,5	1	1	60	5	0
r WfR1	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	56.4A	85,1	22,1	1	1	60	5	0
r WfR2	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	81,0	18,0	1	1	60	5	0
r WfR3	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	61.8A	78,3	15,3	1	1	60	5	0

Nr.	Name	z	Lw/L mE N	num. Add. N	Fläche/ Anz. N	Anz. N	TE N	Spek. ID	Cd
SP2	Lkw-Bremse Max.	61.8 A	108,0	0,0	0	1	60	22	0
r WeR3	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	88,9	22,9	2	1	60	5	0
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	61.8A	84,0	13,0	2	1	60	8	0
r WeR1	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	56.4A	85,7	19,7	2	1	60	5	0
r FUA2	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	61.4A	80,8	18,5	0	18	60	6	0

Schallemissionen Pkw-Stellplätze (nach Parkplatzlärmstudie) - FRW (vgl. Kap. 4.3)

Nr.	Name	Z	Ber. Art	LmE Tag	Anz. P	Bew/h Tag	Park. Art	Zuschlag P-Art	F	KStrO
r P FFW	Parkplatz FFW Übung	55,9	2	39,6	22	0,102	1	4	1	2,5
E P FFW	Parkplatz FFW Einsatz	55,9	2	38,5	22	0,080	1	4	1	2,5
r P1	Parkplatz MA Einsatzdienst 10 Fahrten tags	61,4	2	31,3	9	0,070	1	4	1	2,5

Anhang B 3.2 Berechnung Schallimmission TA Lärm

Die Berechnung der **Immissionspegel** erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz) nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

Tabelle Anhang B.2: Rechnerausdruck Immission (soweit erforderlich)

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (vgl. u.a. akustisches Modell)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. Betriebsvorgangs
Group	Bezeichnung der Schallquellengruppe
Lde	Immissionspegel Tag („Day, Evening“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
Ln	Immissionspegel Nacht („Night“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
D0	Richtwirkungsmaß D_{α} in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)
DT D	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Day“) in dB
DT N	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Night“) in dB
Cmet D	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Day“ in dB ($C_o = 2,0$ dB)
Cmet N	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Night“ in dB ($C_o = 0,0$ dB)
dp	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Ref. D	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Day“ in dB
Ref. N	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Night“ in dB
Lw D	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Day“ in dB bzw. dB(A)
Lw N	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Night“ in dB bzw. dB(A)

Anhang B 3 2 1 Berechnung der Schallimmission - Geräusche einwirkend auf die FRW ausgehend landwirtschaftlicher Fläche

IO 2 b - FRW (vgl. Kap. 4.2) Immission innerhalb der Tageszeit

Nr.	Name	Lde	D0	DT D	KT+ KI	Cmet D	dp	Abar	Adiv	Aat m	Agr	Refl D	Lw D
	flächenbezogener Schalleistungspegel DIN 18005 f. GE-Gebiet	41,7	0	0	0	0,7	167,9	0	55,5	0,3	0,5	-	98,9
Summe		41,7											

IO 2 b - FRW (vgl. Kap. 4.2) Immission innerhalb der „lautesten Nachtstunde“

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cmet N	dp	Abar	Adiv	Aat m	Agr	Refl N	Lw N
	flächenbezogener Schalleistungspegel DIN 18005 f. GE-Gebiet	41,7	0	0	0	0,7	167,9	0	55,5	0,3	0,5	-	98,9
Summe		41,7											

Anhang B 3 2 2 Berechnung der Schallimmission - Geräusche ausgehend FRW auf die Nachbarschaft

IO 2a - Am Hauweg 2 - Innerhalb der Tageszeit (vgl. Kap. 4.3)

Nr.	Name	Lde	D0	DT D	KT+ KI	Cmet D	dp	Abar	Adiv	Aat m	Agr	Refl D	Lw D
E RA	Eins_Ausfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	26,9	0	12	0	1,6	176,8	0	55,9	1,1	-0,2	22,7	95,4
E RR	Eins_Rueckfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	33,0	0	12	0	0,9	163	1,7	55,2	1	-0,5	23,5	104,0
E RRr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	25,0	0	12	0	1,8	204,3	0	57,2	1,3	-0,2	21,5	94,4
r DA	reg_Einfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	16,9	0	12	0	0,7	144,6	1,8	54,2	0,9	-0,6	4,1	87,0
r DR	reg_Abfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	14,8	0	12	0	1,7	204,6	0,9	57,2	1,2	-0,2	10,8	86,0
E FAL	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	23,0	0	12	0	1,3	128	0	53,1	0,8	0	18,7	88,1
E FAP	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	4,2	0	12	0	1,5	146,2	0	54,3	1,2	0,9	0,2	71,7
E FAS	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (EW) - Ausfahrt (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	14,4	0	12	0	1,5	150,7	0	54,6	1	-0,1	10,4	81,1
E FRL	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	31,5	0	12	0	1	161,6	1,4	55,2	1	-0,5	25	101,4
E FRLr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	26,7	0	12	0	1,3	130,4	0	53,3	0,8	-0,2	22,6	91,8
E FRS	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	23,5	0	12	0	1	166,2	1,6	55,4	1	-0,4	16,4	94,1
E FRSr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	17,1	0	12	0	1,5	153,9	0	54,7	1	-0,1	13,3	83,8
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	13,0	0	12	0	1,1	166,7	2,4	55,4	1,3	0,3	6,2	84,8
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	1,0	0	12	0	1,5	150,5	0	54,6	1,2	0,9	-2,7	68,5

Nr.	Name	Lde	D0	DT D	KT+ Kl	Cmet D	dp	Aba r	Adiv	Aat m	Agr	Refl D	Lw D
E BAS	Eins_Ausfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Sprinter 35t	12,2	0	12	0	1,8	210,5	2,1	57,5	1,3	-0,2	8,2	84,7
E BRS	Eins_Rueckfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Sprinter 35t	18,4	0	12	0	0,7	146,1	1,5	54,3	0,9	-0,5	4,2	87,7
E BAP	Eins_Ausfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Pkw	0,1	0	12	0	1,8	210,3	2,4	57,5	1,5	0,7	-4,1	73,6
E BRP	Eins_Rueckfahrt_Brandsch. Tagesdienst Fz. Pkw	6,0	0	12	0	0,8	143,4	2,5	54,1	1,1	-0,1	-8,5	76,6
E BRSr	Eins_Rueckfahrt_Rueckwärts_Brandsch. Tagesdienst Fz. Sprinter 35t	-14,5	0	12	0	1,3	209,6	22,4	57,4	0,8	-0,7	-	78,8
E BRPr	Eins_Rueckfahrt_Rueckwärts_Brandsch. Tagesdienst Fz. Pkw	-30,5	0	12	0	1,4	209,6	22,2	57,4	0,8	-0,8	-	62,7
r TGA1	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	24,4	0	12	0	0,7	108,6	0	51,7	0,7	-0,3	13,1	89,0
r TGA2	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	14,7	0	12	0	1,1	140,7	5,2	54	0,8	0,8	-	88,8
r TGA3	reg_Anfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	7,6	0	12	0	1,4	215,7	7,1	57,7	1,1	0,3	-17,5	86,5
r TGR1	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	1,4	0	12	0	1,6	233,5	17,1	58,4	1	0,1	-11,3	91,8
r TGR2	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	7,3	0	12	0	2,1	298,4	7	60,5	1,8	0,3	-	90,2
r TGR3	reg_Rueckfahrt_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	23,1	0	12	0	1,6	188,1	0	56,5	1,2	-0,2	19,2	91,9
r TGRr	reg_Rueckfahrt_rueckwaerts_je Uebung TG_2 schw Lkw_2 Übungen/d	34,4	0	12	0	1,3	131	0	53,3	0,8	0,3	30,1	100,0
r FUA1	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	10,8	0	12	0	1	108,4	0,1	51,7	1	1,2	-	77,6
r FUA2	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	4,7	0	12	0	1,2	141,8	6,3	54	0,8	2,1	-	80,8
r FUA3	Anfahrt 18 Pkw FFW Übung	1,0	0	12	0	1,5	212,3	8,4	57,5	1	1,9	-22,5	82,4
r FUR1	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	3,3	0	12	0	1,5	204,9	10,5	57,2	0,9	1,8	-6,6	86,4
r FUR2	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	6,3	0	12	0	1,3	149	4,8	54,5	0,8	2	-19,1	81,0
r FUR3	Ausfahrt 18 Pkw FFW Übung	10,7	0	12	0	1,1	110,9	0,1	51,9	1	1	-	77,6
E FER1	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	2,2	0	12	0	1,5	204,9	10,5	57,2	0,9	1,8	-7,7	85,4
E FEA3	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	-0,1	0	12	0	1,5	212,3	8,4	57,5	1	1,9	-23,6	81,3
E FER2	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	4,5	0	12	0	1,3	149	4,8	54,5	0,8	2	-20,9	79,2
E FEA2	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	3,6	0	12	0	1,2	141,8	6,3	54	0,8	2,1	-	79,7
E FER3	Ausfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	9,7	0	12	0	1,1	110,9	0,1	51,9	1	1	-	76,5
E FEA1	Anfahrt 14 Pkw FFW Einsatz	9,7	0	12	0	1	108,4	0,1	51,7	1	1,2	-	76,5
E FFA1	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	-10,0	0	12	0	1,9	277,9	19,5	59,9	0,7	0	-31,8	84,2
E FFA2	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	6,2	0	12	0	2,1	298,6	6,9	60,5	1,8	0,3	-	89,0
E FFA3	Eins Ausfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	19,9	0	12	0	1,7	205,6	0	57,3	1,3	-0,2	15,5	89,9
E FFR1	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	17,5	0	12	0	1	109,2	0	51,8	0,7	0,4	-	83,3
E FFR2	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	13,6	0	12	0	1,1	138,1	5	53,8	0,9	0,7	-	87,6
E FFR3	Eins Rückfahrt FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	7,4	0	12	0	1,4	214,7	11,1	57,6	1	0,3	-11,6	91,3
E FFRr	Eins Rückfahrt rückwärts FFW-Fz. 3 schw. Lkw (3 tags/0 nachts)	-9,1	0	12	0	1,9	268,2	19,2	59,6	0,7	0	-25,5	84,4
r TuA1	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	-11,8	0	12	0	1,9	277,9	19,5	59,9	0,7	0	-33,6	82,4
r TuA2	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	4,4	0	12	0	2,1	298,6	6,9	60,5	1,8	0,3	-	87,2
r TuA3	reg_FFW_Anfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	24,6	0	12	0	0,9	144,9	0,9	54,2	0,9	-0,5	15,3	93,4
r TuR2	reg_FFW_Rueckfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	11,8	0	12	0	1,1	138,1	5	53,8	0,9	0,7	-	85,8
r TuR3	reg_FFW_Rueckfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	5,6	0	12	0	1,4	214,7	11,1	57,6	1	0,3	-13,4	89,5

Nr.	Name	Lde	D0	DT D	KT+ KI	Cmet D	dp	Aba r	Adiv	Aat m	Agr	Refl D	Lw D
r TuRr	reg_FFw_Rückfahrt rückwärts_Uebung Turm_2 schw Lkw	-10,9	0	12	0	1,9	268,2	19,2	59,6	0,7	0	-27,3	82,6
r TuR1	reg_FFw_Rückfahrt_Uebung Turm_2 schw Lkw	23,2	0	12	0	1	139,4	0,2	53,9	0,8	-0,4	15,1	91,1
r THLRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_Uebung THL_2 schw Lkw	21,9	0	12	0	1,3	131	0	53,3	0,9	-0,2	17,8	87,0
r THLA	reg_Anfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	23,7	0	12	0	0,6	129,3	1,2	53,2	0,8	-0,6	12,6	92,4
r THLR	reg_Rueckfahrt_Uebung THL_2 schw Lkw	20,2	0	12	0	1,6	183,2	0,1	56,3	1,1	-0,2	16,4	89,0
r tPRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	21,7	0	12	0	1,3	133,6	0	53,5	0,9	-0,2	17,6	87,0
r tPA	reg_Anfahrt_tägliche Prüfung z Innenhof_4 schw Lkw	26,7	0	12	0	0,6	129,2	1	53,2	0,8	-0,6	15,8	94,6
r tPR	reg_Rueckfahrt_tägl. Prüfung_4 schw Lkw	23,1	0	12	0	1,6	190,2	0,7	56,6	1,2	-0,2	19,3	93,3
r WeA1	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	26,2	0	12	0	0,7	108,6	0	51,7	0,7	-0,3	14,9	90,8
r WeA2	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	16,4	0	12	0	1,1	140,7	5,2	54	0,8	0,8	-	90,6
r WeA3	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	10,3	0	12	0	1,4	213,7	9,3	57,6	1	0,4	-20,1	91,8
r WeR2	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	9,1	0	12	0	2,1	298,4	7	60,5	1,8	0,3	-	92,0
r WeR3	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	24,8	0	12	0	1,6	188,1	0	56,5	1,2	-0,2	21	93,7
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	23,7	0	12	0	1,3	131	0	53,3	0,9	-0,2	19,6	88,8
r WeR1	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	2,0	0	12	0	1,8	240,4	15,2	58,6	0,9	0	-6,8	90,5
r WfA2	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	15,7	0	12	0	1,1	140,7	5,2	54	0,8	0,8	-	89,8
r WfA3	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	9,5	0	12	0	1,4	213,7	9,3	57,6	1	0,4	-20,9	91,0
r WfA1	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	20,1	0	12	0	0,9	107,3	0	51,6	0,7	0,2	-	85,5
r WfR1	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	11,5	0	12	0	1,5	203,2	9,6	57,2	0,9	0,3	1,5	92,1
r WfR2	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	17,9	0	12	0	1,2	146,3	4	54,3	0,9	0,2	-12	90,7
r WfR3	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	19,4	0	12	0	1	110,9	0	51,9	0,8	0,2	-	85,3
r LA2	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	16,4	0	12	0	1,1	140,7	5,2	54	0,8	0,8	-	90,6
r LA1	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	20,9	0	12	0	0,9	107,3	0	51,6	0,7	0,2	-	86,3
r LR2	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	18,7	0	12	0	1,2	146,3	4	54,3	0,9	0,2	-11,2	91,5
r LR3	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	20,2	0	12	0	1	110,9	0	51,9	0,8	0,2	-	86,1
r LA3	reg_Logistik_6 Anfahrten_schw Lkw	11,1	0	12	0	1,5	215,2	11	57,7	1	0,3	-4,5	94,6
r LR1	reg_Logistik_6 Abfahrten_schw Lkw	11,3	0	12	0	1,4	202,6	9,9	57,1	0,9	0,4	1,8	91,9
r P1AR	5 An- und Abfahrten Pkw MA Einsatzdienst	11,2	0	12	0	1	121,1	1,1	52,7	1	0,4	2,2	78,7
r P2A1	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	16,8	0	12	0	1	108,4	0,1	51,7	1	1,3	-	83,6
r P2A2	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	10,8	0	12	0	1,2	141,5	6,2	54	0,8	2,1	-	86,7
r P2A3	71 Pkw-Anfahrten P2 tags	6,3	0	12	0	1,4	191,2	9,4	56,6	0,7	2,2	0,6	86,2
r P2R1	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	1,9	0	12	0	1,4	183,2	9,8	56,3	0,7	2,1	-33	83,0
r P2R2	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	13,3	0	12	0	1,3	148,6	4,7	54,4	0,8	2	-12,1	87,8
r P2R3	71 Pkw-Abfahrten P2 tags	17,1	0	12	0	1	110,2	0,1	51,8	0,9	0,7	-	83,6
r TGSt	Stromerzeuger - je Übung Lauf: je 60 Minuten_2 Übungen/d	23,5	0	12	0	1,5	228,4	5	58,2	1,6	-0,6	-	101,0
B	reg_Bolzplatz	44,2	0	9	10	0,9	127,1	0	53,1	1,5	-0,3	40,3	96,0
r TG K	Kettensäge - je Übung Lauf: je 10 Minuten_2 Übungen/d	34,5	0	19,8	0	1,5	228,9	4,7	58,2	1,7	-0,2	-	120,0
r TG HK	Handkreissäge - je Übung Lauf: je 10 Minuten_2 Übungen/d	27,7	0	19,8	0	1,5	229	5,4	58,2	5,4	-1,5	-	117,0
r TG L	je Übung 1 Std. Leerlauf v. 2 schw. Lkw_2 Übungen/d	22,9	0	12	0	1,5	225,5	4,4	58,1	1	0,8	-2,4	100,0
r THLG	Verladung Kfz_mittels Gabelstapler_zw_Schwerlastregal_Übungsfläche_insg. 10 Min	3,9	0	19,8	0	1,8	257,6	15,6	59,2	1,1	0,1	-16,6	102,0
r TL	60 Min. Leerlauf 2 schw. Lkw (1x Löschrz. u. 1xDrehleiter-Fz. 2x 20 Min.)	1,2	0	12	0	1,9	271,3	18,1	59,7	0,5	-0,8	-12,9	94,0

Nr.	Name	Lde	D0	DT D	KT+ KI	Cmet D	dp	Aba r	Adiv	Aat m	Agr	Refl D	Lw D
r THL L	Leerlauf 2 schw. Lkw_je 1 Std.	13,4	0	12	0	2	271,9	8,7	59,7	1,3	0	-32,1	97,0
r THL St	Uebung_THL_Stromerzeuger_60 Minuten	14,1	0	12	0	1,9	271,7	9,2	59,7	2,1	-0,8	-27,9	98,0
r THL S	Uebung_THL_Schneid- u Spreizgerät_10 Minuten	-14,4	0	19,8	0	2	272	24,8	59,7	3	-1,6	-29	93,0
r THL HK	Uebung_THL_Handkreissäge_10 Minuten	3,1	0	19,8	0	2	271,9	24,7	59,7	6,4	-1,5	-11,1	114,0
r THL W	Uebung_THL_Winkelschleifer_10 Minuten	-3,5	0	19,8	0	2	272,1	24,8	59,7	3	-1,6	-21,5	104,0
r THL K	Uebung_THL_Kompressor_10 Minuten	0,9	0	19,8	0	2	272,9	14,5	59,7	0,2	-2,6	-32,9	97,0
r THL P	Uebung_THL_Plasmaschneider_10 Minuten	-2,4	0	19,8	0	2	272,6	22,4	59,7	2,5	0,2	-22,6	104,0
r THL Sä	Uebung_THL_Säbelsäge_10 Minuten	-7,5	0	19,8	0	2	271,8	24,8	59,7	2,9	-1,6	-24,5	100,0
r tPF	taeglPrüfung_4 schw. Fz._insg. 50 Min (20 Min Drehl._sonst 10 Min)	8,8	0	12,8	0	1,7	252,7	16,7	59,1	0,5	-1	-8,5	99,0
r UG Ka	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	17,1	0	22,8	0	1,7	255,1	18,5	59,1	1	-0,7	-	120,0
r UG Kb	Kettensägentest (2 x je 5 Min)	24,9	0	22,8	0	1,3	219,5	14,1	57,8	1	-0,8	18,5	120,0
r LG	Verladung Logistik mittels E_Stapler 10 min	2,3	0	19,8	0	1,7	220,5	14,3	57,9	0,8	0,6	-5,4	96,0
r WH	Hochdruckreiniger	13,7	0	15,1	0	1,3	218,8	5	57,8	4,5	-1,1	-8,7	96,3
r P FFW	Parkplatz FFW Übung	-6,8	0	0	0	1,7	243	20,3	58,7	0,8	0,9	-	75,8
E P FFW	Parkplatz FFW Einsatz	-7,9	0	0	0	1,7	243	20,3	58,7	0,8	0,9	-	74,7
r P1	Parkplatz MA Einsatzdienst 10 Fahrten tags	7,0	0	0	0	0,7	163,6	4,4	55,3	1,3	-0,9	-	67,5
Summe		46,3											
SP2	Lkw-Bremse Max.	57,5	0	0	0	0	94,8	0	50,5	0,9	-0,9	-	108,0
SP1	Gabelstapler Max.	64,4	0	0	0	0	278,2	0	59,9	1,5	-0,6	-	125,0

IO 2b - Am Hauweg 2 - Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Kap. 4.3)

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cmet N	dp	Aba r	Adiv	Aat m	Agr	Refl N	Lw N
E RA	Eins_Ausfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	33,0	0	0	0	1,7	176,2	0	55,9	1,1	-0,2	95,4	89,3
E RR	Eins_Rueckfahrt_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	39,4	0	0	0	0,9	158,2	1,6	55	0,9	-0,5	104,0	98,0
E RRr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Rettungsfz. (32 tags/8 lauteste Nachstd.)	31,1	0	0	0	1,8	204	0	57,2	1,3	-0,2	94,4	88,3
r DA	reg_Einfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	29,3	0	0	0	0,6	140,8	1,7	54	0,8	-0,6	87,0	87,0
r DR	reg_Abfahrt_Desinfektionsfahrt_1 externes Rettungsfz.	26,9	0	0	0	1,7	203,7	0,9	57,2	1,2	-0,2	86,0	86,0
E FAL	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	27,5	0	0	0	1,3	125,9	0	53	0,8	0	88,1	80,3
E FAP	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	8,6	0	0	0	1,5	144,7	0	54,2	1,2	0,9	71,7	63,9
E FAS	Eins_Ausfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (EW) - Ausfahrt (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	18,8	0	0	0	1,5	149,3	0	54,5	1	-0,1	81,1	73,3
E FRL	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	36,0	0	0	0	1	158,3	1,3	55	0,9	-0,5	101,4	93,6
E FRLr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. schw. Lkw (HLF Drehl.) (12 tags/2 lauteste Nachstd.)	31,2	0	0	0	1,3	128,1	0	53,2	0,8	-0,2	91,8	84,0
E FRS	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	28,2	0	0	0	0,9	160,1	1,4	55,1	0,9	-0,5	94,1	86,3
E FRSr	Eins_Rueckfahrt_rueckwärts_Feuerwehrfz. Sprinter (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	21,5	0	0	0	1,5	152,4	0	54,7	1	-0,1	83,8	76,0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	17,6	0	0	0	1	160,6	2,3	55,1	1,2	0	84,8	77,0
E FRP	Eins_Rueckfahrt_Feuerwehrfz. Pkw (6 tags/1 lauteste Nachstd.)	5,3	0	0	0	1,6	148,8	0	54,5	1,2	0,9	68,5	60,7

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cmet N	dp	Aba r	Adiv	Aat m	Agr	Refl N	Lw N
r WeA1	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	33,7	0	0	0	0,7	105,6	0	51,5	0,7	-0,3	90,8	86,0
r WeA2	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	21,8	0	0	0	1,1	134,3	5,6	53,6	0,8	0,7	90,6	84,0
r WeA3	reg_Anfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	17,8	0	0	0	1,4	209,5	9,3	57,4	1	0,4	91,8	87,0
r WeR2	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	13,4	0	0	0	2,1	298,3	6,8	60,5	1,7	0,3	92,0	84,0
r WeR3	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	32,2	0	0	0	1,6	186,7	0	56,4	1,1	-0,2	93,7	88,9
r WeRr	reg_Rueckfahrt_rueckwärts_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	31,2	0	0	0	1,3	128,7	0	53,2	0,8	-0,2	88,8	84,0
r WeR1	reg_Rückfahrt_eigene Fz. inkl Schule schw Lkw	9,0	0	0	0	1,8	239,8	15,7	58,6	0,8	0	90,5	85,7
r WfA2	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	18,8	0	0	0	1,1	134,3	5,6	53,6	0,8	0,7	89,8	81,0
r WfA3	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	14,8	0	0	0	1,4	209,5	9,3	57,4	1	0,4	91,0	84,0
r WfA1	reg_Anfahrt_extern Fz. schw Lkw	25,4	0	0	0	0,9	103,4	0	51,3	0,7	0,2	85,5	78,5
r WfR1	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	17,1	0	0	0	1,5	199,7	9,2	57	0,9	0,3	92,1	85,1
r WfR2	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	20,5	0	0	0	1,2	141,1	4,1	54	0,9	0,2	90,7	81,0
r WfR3	reg_Abfahrt_extern Fz. schw Lkw	24,9	0	0	0	1	107,2	0	51,6	0,7	0,2	85,3	78,3
Summe		44,3											
SP2	Lkw-Bremse Max.	57,8	0	0	0	0	91,2	0	50,2	0,9	-0,9	108,0	108,0