



SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Bebauungsplan Nr. 150 "Rechenzentrum Marxheim"

Stadt Hofheim am Taunus

AUFTRAGGEBER:

Süwag Energie AG
Schützenbleiche 9 - 11
65929 Frankfurt am Main

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 22-3110

17.11.2022

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de



Inhalt

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise**
- 5 Ausgangsdaten**
- 6 Ergebnisse**

Anhang

0 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 150 "Rechenzentrum Marxheim" der Stadt Hofheim am Taunus führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen aus der B 519 und der BAB A 66 auf das geplante Sondergebiet werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete ohne Wohnnutzung von tags/nachts 65/65 dB(A) angesetzt.

Damit ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert von 65 dB(A) im Osten und Norden des Plangebietes überwiegend eingehalten, im Süden und Westen dagegen um ca. 10 dB(A) und mehr überschritten.

Im **Nachtzeitraum** ist der Orientierungswert von 65 dB(A) an allen Gebäudefassaden eingehalten, entlang der westlichen Plangebietsgrenze um ca. 2 dB(A) überschritten.

Da jedoch im Plangebiet keine Bereiche für den dauerhaften Aufenthalt im Freien vorgesehen sind, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

0.2 Gewerbelärmeinwirkungen auf die Nachbarschaft

Unter Berücksichtigung der in den **Kapiteln 5.2 bis 5.5** beschriebenen Randbedingungen für eine Prognose auf der sicheren Seite werden an den Ortsrändern von Marxheim und Diedenbergen die Anforderungen der TA Lärm /7/ an den Schallimmissionsschutz tags und nachts eingehalten. Die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ werden durch die Beurteilungspegel tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten, so dass gemäß Kap. 3.2.1 der TA Lärm /7/ das geplante Vorhaben keinen relevanten Immissionsbeitrag liefert. Damit werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt.

0.3 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.3** werden die Grundlagen für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Plangebiet angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /5a, 5b/, Hinweis auf schalldämmende Lüftungseinrichtungen).

0.4 Vorhabenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Da durch das geplante Vorhaben die bestehenden Verkehrsgeräusche mit lediglich ca. +0,01 dB(A) um weit weniger als 3 dB(A) erhöht werden und eine Vermischung des vorhabenbedingten Verkehrs mit dem übrigen Verkehr unmittelbar nach Einmündung in die Bundesstraße B 519 erfolgt, besteht gemäß Kap. 7.4 der TA Lärm /7/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des vorhabenbedingten An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Südlich des Stadtteils Marxheim der Stadt Hofheim am Taunus plant die Süwag Energie AG, auf einer ca. 1,1 ha großen Fläche die Errichtung eines Rechenzentrums. Hierzu soll der Bebauungsplan Nr. 150 "Rechenzentrum Marxheim" aufgestellt werden. Dem Bebauungsplan liegt eine konkrete Planung zugrunde.

Als Art der baulichen Nutzung soll "Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung 'Rechenzentrum'" festgesetzt werden.

Das Rechenzentrum wird überwiegend ferngesteuert, so dass keine dauerhaften Arbeitsplätze entstehen. Betriebswohnungen oder Übernachtungsräume sind nicht vorgesehen.

Das Plangebiet liegt südlich der Stadt Hofheim am Taunus auf der Gemarkung Marxheim an der Grenze zu Weilbach, Flörsheim am Main. Die Fläche liegt östlich der Rheingaustraße (Bundesstraße B 519) im Bereich der Auffahrt auf die im Süden verlaufende Bundesautobahn BAB A 66. Die Erschließung des Betriebsgeländes erfolgt im Westen über die B 519. Im Norden erstreckt sich ein ebenfalls von der Süwag betriebenes Umspannwerk.

Der Standort ist unter anderem aufgrund der Möglichkeit des direkten Anschlusses ans Mittelspannungsnetz, der relevanten Nähe zum Internetknotenpunkt DE-CIX und der verkehrlichen Anbindung gut geeignet. Außerdem besteht ein großer Abstand zu den nächsten Wohngebieten, so dass nur geringe Schalleinwirkungen auf die Wohnbebauung entstehen, die zudem durch die Verkehrsgeräusche der Bundesstraße sowie der Autobahn überlagert werden.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung zum einen der Verkehrslärmeinwirkungen aus der B 519 und der BAB A 66 auf das geplante Vorhaben, zum anderen der Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb des geplanten Vorhabens auf die benachbarten Hofheimer Stadtteile Diedenbergen im Nordwesten und Marxheim im Norden. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden.

2 **Grundlagen**

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

- /2/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 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

- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn

- /4a/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" vom 16.05.1995, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden

- /4b/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten", 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden

- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018

- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018

- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987

- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017



- /7.1/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017

- /8/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999

- /9/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg

- /10/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

- /11/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: Hafencity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg*
*: <http://www.hamburg.de/contentblob/3303900/data/schallschutz-bei-teilgeoeffneten-fenstern.pdf>

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/ heranzuziehen:

Tab. 3.1: Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55*

*: Der niedrigere Nachtrichtwert gilt nur für Wohnnutzung. Für gewerbliche Nutzungen (z. B. Büros) gilt nachts der Tagrichtwert von 65 dB(A).

Die Orientierungswerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspiegeln zu vergleichen.

Die DIN 18005 /1/ gibt weiterhin folgende Hinweise und Anmerkungen für die Anwendung der Orientierungswerte:

Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Mögliche Maßnahmen sind z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung sowie bauliche Schallschutzmaßnahmen.

3.2 Gewerbe- und Anlagenlärm

Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe und Anlagen können im Rahmen der Bauleitplanung ebenfalls nach DIN 18005 /1/ beurteilt werden. Da jedoch bei konkreten Beschwerden über Gewerbelärm das strengere Mess- und Beurteilungsverfahren der TA Lärm /7/ heranzuziehen ist, werden die Geräuscheinwirkungen durch das geplante Vorhaben auf die Nachbarschaft bereits im Zuge der Bauleitplanung gemäß TA Lärm /7/ beurteilt. Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbelärm aus Betriebsgrundstücken und bei der Ein- und Ausfahrt folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /7/

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
reine Wohngebiete	50	35
allgemeine Wohngebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Kleingärten (gemäß Nr. 6.1 der LAI-Hinweise /7.1/)	60	-
urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50*
Industriegebiete	70	70

*: Der niedrigere Nachtrichtwert gilt nur für Wohnnutzung. Für gewerbliche Nutzungen (z. B. Büros) gilt nachts der Tagrichtwert von 65 dB(A).

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.2** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag K_T anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag K_I anzusetzen (**Impulzzuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):

an Werktagen	6 – 7 Uhr
	20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr
	13 – 15 Uhr
	20 – 22 Uhr.

Der Beurteilungspegel L_r ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

T_r Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

T_j Teilzeit j

N Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

$K_{T/I} =$ Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

$K_R =$ Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

Seltene Ereignisse

Gemäß Kap. 7.2 der TA Lärm /7/ gilt:

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 und 6.2 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die nach den Nummern 6.1 und 6.2 zulässige Belastung zugemutet werden kann. Die in Nummer 6.3 genannten Werte dürfen nicht überschritten werden. In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 und 6.2 verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an insgesamt mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

Gemäß Kap. 6.3 der TA Lärm /7/ gilt:

Bei seltenen Ereignissen betragen - außer in Industriegebieten - die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte:

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in den übrigen Gebieten (außer in Industriegebieten) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Geräusche des anlagenbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf **öffentlichen Verkehrsflächen** in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück (außer in Gewerbe- und Industriegebieten) sollen gemäß Kap. 7.4 der TA Lärm /7/ durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit:

- sie die Beurteilungspegel der bestehenden Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen **und**
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /2/) erstmals oder weitergehend überschreiten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ betragen:

Tab. 3.3: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV /2/

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf-, Mischgebiete, urbane Gebiete	64	54
Kleingartengebiete	64	64
Gewerbegebiete	69	59

3.3 Passiver Schallschutz

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile, schalldämmende Lüftungseinrichtungen) an den Gebäuden vorzusehen.

3.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1 /5a/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}.$$

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

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

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

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

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 bis 22 Uhr) zzgl. 3 dB(A),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 bis 6 Uhr) zzgl. 3 dB(A) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Verkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2 /5b/ der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel "Gewerbe" der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Analog wird als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) angesetzt. Für das geplante Sondergebiet können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für Gewerbegebiete ohne Wohnnutzung von tags/nachts 65/65 dB(A) zugrunde gelegt werden.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /5b/ der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}}) \text{ dB(A)}.$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a erfolgt in **Tab. 3.4** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangenen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.

Tab. 3.4: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a / [dB(A)]
1	I	bis 55
2	II	56 bis 60
3	III	61 bis 65
4	IV	66 bis 70
5	V	71 bis 75
6	VI	76 bis 80
7	VII	> 80 ^a

^a: für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

4 Vorgehensweise

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage der Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung und Höhenangaben ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (Sound-PLAN Vs. 8.2).

Die die Emissionspegel der maßgeblichen Geräuschemittenten werden im nachfolgenden **Kap. 5** hergeleitet.

Mittels richtlinienkonformer Ausbreitungsrechnungen, die im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ausgehen, werden im Plangebiet flächenhaft (Rasterweite 5 m x 5 m, Immissionshöhe 5 m über Gelände) unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs prognostiziert.

Die Beurteilungspegel des vorhabenbedingten Andienungs- und Parkierungsverkehrs sowie der haustechnischen Außenanlagen werden an der dem Plangebiet nächstgelegenen Wohnbebauung an den Ortsrändern von Diedenbergen und Marxheim prognostiziert (s. **Abb. 0** im Anhang, Immissionshöhe 8 m über Gelände). Die Immissionsempfindlichkeit entspricht der Realnutzung ("IP1 Marxheim" = landwirtschaftl. Hofstelle Delkenheimer Str. 27 = Außenbereich = Mischgebiet) bzw. den Festsetzungen im rechtskräftigen Bebauungsplan* Nr. 46 "Beiderseits der Friedhofstraße" ("IP2 Diedenbergen" = Fuchsweg 49 = allgemeines Wohngebiet). Sind an diesen Immissionspunkten die Anforderungen der TA Lärm /7/ an den Schallimmissionsschutz eingehalten, so ist sichergestellt, dass dies auch an allen anderen Wohnhäusern im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens gilt. Näher als die bestehenden Ortsränder an das Plangebiet heranrückende immissionsempfindliche Nutzungen sind im Regionalen Flächennutzungsplan** nicht vorgesehen. Die Betriebsgebäude des nördlich gelegenen Umspannwerkes weisen in Richtung des Plangebietes keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume (z. B. Büros) auf.

*: https://www.hofheim.de/leben/Planen_Bauen_und_Umwelt/bebauungsplaene-diedenbergen.php

** : <https://www.region-frankfurt.de/Unsere-Themen-Leistungen/Regionaler-Fl%C3%A4chennutzungsplan/Beteiligung-und-aktueller-Stand-/Der-g%C3%BCltige-RegFNP-2010/>

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Gewerbe- und Anlagengeräusche ist gemäß TA Lärm /7/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /8/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Der in diesem Zusammenhang zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor C_0 ist gemäß Schreiben mit Aktenzeichen II 8.1-53e481 vom 24.03.1999 des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit mit $C_0 = 2$ dB(A) anzusetzen. Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /8/ berechnet. Die Beurteilung erfolgt für Sonn- und Feiertage, den Tagen mit den gemäß TA Lärm /7/ höchsten Ruhezeitzuschlägen in reinen und allgemeinen Wohngebieten.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Schallleistungspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ verglichen werden.

5.1 Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schallleistungspegel der BAB A 66 und der B 519 werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-19 /3/ berechnet. Die Analysedaten 2015 entstammen den aktuell veröffentlichten Verkehrszählungen von Hessen Mobil*. Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2030 von einer allgemeinen Verkehrszunahme (inkl. dem plangegebenen Verkehr) um 1 % pro Jahr ausgegangen (Faktor $(1 + 0,01)^{15}$). Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Bundesstraßen bzw. Autobahnen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/. Gemäß Kap. 1 der RLS-19 /3/ ist zu Gunsten der Lärmbetroffenen in Fällen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 bzw. für Kfz > 3,5 t abweichend von den zulässigen Geschwindigkeiten nach der StVO auf einbahnigen Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften (§ 3 Absatz 3 Nr. 2 StVO: 60 km/h) eine Geschwindigkeit von 80 km/h sowie auf Autobahnen und Kraftfahrstraßen mit Fahrbahnen für eine Richtung, die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen getrennt sind (§ 18 Absatz 5 StVO: 80 km/h) eine Geschwindigkeit von 90 km/h hypothetisch anzunehmen. Die längenbezogenen Schallleistungspegel "Prognose 2030" aus **Tab. 5.1** werden den in **Abb. 0** im Anhang dargestellten Linienschallquellen der entsprechenden Straßen zugeordnet.

*: <https://mobil.hessen.de/verkehr/interaktive-verkehrsmengenkarte>

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und längenbezogene Schallleistungspegel der Straßen

Straße	1 DTV Kfz/24h	2 M _T Kfz/h	3 M _N Kfz/h	4 P _{Lkw1,T} %	5 P _{Lkw1,N} %	6 P _{Lkw2,T} %	7 P _{Lkw2,N} %	8 V _{Pkw} km/h	9 V _{Lkw} km/h	10 D _{SD,SDT,Pkw} dB(A)	11 D _{SD,SDT,Lkw1} dB(A)	12 D _{SD,SDT,Lkw2} dB(A)	13 Längsneigung %	14 L _{W',T} dB(A)/m	15 L _{W',N} dB(A)/m
BAB A 66:		0,0555*DTV	0,0140*DTV												
Zählung 2015	105.875	5.876	1.482	0,9	3,0	3,3	7,5	130	90	0,0	0,0	0,0	< 2,0	100,0	94,7
Prognose 2030	122.918	6.822	1.721	0,9	3,0	3,3	7,5	130	90	0,0	0,0	0,0	< 2,0	100,7	95,4
B 519:		0,0575*DTV	0,0100*DTV												
Zählung 2015	12.204	702	122	0,6	1,4	1,4	2,6	80	80	0,0	0,0	0,0	< 2,0	86,4	79,3
Prognose 2030	14.168	815	142	0,6	1,4	1,4	2,6	80	80	0,0	0,0	0,0	< 2,0	87,1	79,9

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2,3 stündliche Verkehrsstärke am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 4,5 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 6,7 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 8 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 9 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 10,11,12 Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen für die Fahrzeuggruppen Pkw/Lkw1/Lkw2
- 13 Längsneigung der Fahrbahn (Steigung > 0 %, Gefälle < 0 %), für Längsneigungen unterhalb von -12 % bzw. oberhalb von +12 % ist -12 % bzw. +12 % anzusetzen
- 14,15 längenbezogener Schallleistungspegel der Quelllinie am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)

Hierbei sind:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t

Lkw1: Lastkraftwagen (> 3,5 t) ohne Anhänger und Busse

Lkw2: Lastkraftwagen (> 3,5 t) mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge

5.2 Parkierungsverkehr

Die Schalleistungspegel des Pkw-Verkehrs auf dem Betriebsgelände werden in **Tab. 5.2** gemäß Gl. 11a der "Parkplatzlärmstudie" /9/ berechnet (Erläuterungen s. u.). Das in dieser Studie beschriebene Verfahren führt im Vergleich zu Messungen i. d. R. zu Ergebnissen auf der sicheren Seite. Das Rechenverfahren berücksichtigt sowohl die Emissionen aus dem Parkplatzsuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in den einzelnen Stellplätzen, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türeenschlagen. Durch entsprechende Zuschläge wird weiterhin z. B. die erhöhte Störwirkung durch impulshaltige Geräusche berücksichtigt.

Tab. 5.2: Schalleistungspegel Parkierungsverkehr

Beurteilungszeit	Schalleistungspegel in dB(A)												
	$L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \times \log(B \times N) = L_{WA,1h}$												
tags	63	+	0	+	4	+	3,0	+	0,5	+	$10 \times \log(25 \times 0,25) =$	78,5	dB(A)
lauteste Nachtstd.	63	+	0	+	4	+	3,0	+	0,5	+	$10 \times \log(25 \times 0,25) =$	78,5	dB(A)

Erläuterungen:

L_{W0}	= 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
K_{PA}	= Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
K_I	= Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB(A)
B	= Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze
f	= Stellplätze pro Einheit der Bezugsgröße
K_D	= Zuschlag für Durchfahr- u. Parkplatzsuchverkehr = $2,5 \times \log(f \times B - 9)$ dB(A) für $f \times B > 10$ Stellplätze = 0 für $f \times B \leq 10$ Stellplätze f = 1
K_{Stro}	= Zuschlag für Straßenoberfläche
N	= Bewegungshäufigkeit = Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde
L_{WA}	= Schalleistungspegel in dB(A)

Nach Angaben des Auftraggebers werden maximal ca. 20 Pkw pro Tag erwartet. Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird bei dem nördlich des geplanten Betriebsgebäudes angeordneten Pkw-Parkplatz mit insgesamt ca. B = 25 Stellplätzen (Bezugsgröße) im Tagzeitraum von insgesamt 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz ausgegangen (d. h. N = 4 / 16 h = 0,25), in der gemäß TA Lärm /7/ zu beurteilenden lautesten Nachtstunde von 1 Pkw-Bewegung bei einem Viertel aller Stellplätze (d. h. N = 1/4 = 0,25). Es werden die in Tab. 34 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ angegebenen Zuschläge für Mitarbeiterparkplätze berücksichtigt. Für gepflasterte Verkehrsflächen beträgt nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ der Zuschlag $K_{Stro} = 0,5$ dB(A). Die Größe f = 1 entspricht nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ dem Wert für Mitarbeiterparkplätze. Der Schalleistungspegel aus **Tab. 5.2** wird der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Flächenschallquelle "Pkw-Parkierungsverkehr" zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände).

5.3 Andienung

Nach Angaben des Auftraggebers erfolgt die Andienung des geplanten Vorhabens an Werktagen maximal mit bis zu 3 Lkw tags außerhalb der Ruhezeiten, mit bis zu 5 Sprintern tags außerhalb der Ruhezeiten sowie mit bis zu je 1 Sprinter tags innerhalb der Ruhezeiten sowie nachts. Das Be- und Entladen erfolgt an der Nordseite des geplanten Betriebsgebäudes.

Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite werden nachfolgend für alle Lieferfahrzeuge die Emissionspegel von Lkw angesetzt.

5.3.1 Lkw-Fahrstrecke

Gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ beträgt der auf eine Stunde und 1-m-Wegeelement bezogene Schalleistungspegel beim **Fahren eines Lkw** auf Betriebsgeländen:

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m.}$$

Dieser Schalleistungspegel wird der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Linienschallquelle "Lieferfahrzeug-Fahrstrecke" für das o. g. Lieferfahrzeug-Aufkommen sowie dessen Tagesgang zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände). Durch eine entsprechende Anordnung der Linienschallquelle sind das Rangieren sowie die Hin- und Rückfahrt der Lieferfahrzeuge auf dem Betriebsgelände berücksichtigt (und damit der in Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ vorgeschlagene Rangierzuschlag).

5.3.2 Lkw Be-/Entladen

Nach Kap. 5.3 der "Lkw-Studie" /4a/ beträgt der auf eine Stunde bezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel (inkl. Impulszuschlag) beim Be- bzw. Entladen eines Lkw an einer Außenrampe **$L_{WA,1h} = 88,0 \text{ dB(A)}$** (s. **Tab. 5.5**). Dieser Schalleistungspegel wird für das o. g. Lieferfahrzeug-Aufkommen sowie dessen Tagesgang der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Lieferfahrzeuge Be-/Entladen" zugeordnet (Emissionshöhe 1,5 m über Gelände).

Tab. 5.5: Schalleistungspegel Ladevorgänge an Außenrampe pro Lkw

Vorgang	auf 1 h bezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}/[\text{dB(A)}]$	Anzahl der Ereignisse n	Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WA,r}/[\text{dB(A)}]$
1	2	3	4
Kleinstapler über Überladebrücke	75	10	85,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75	10	85,0
energetische Summe:			88,0

5.4 Haustechnische Außenanlagen

Nach Angaben des Auftraggebers sind beim regulären Betrieb auf dem Dach des geplanten Betriebsgebäudes 36 Verflüssiger mit einem Schalleistungspegel von jeweils maximal $L_{WA} = 88$ dB(A) sowie ein luftgekühlter Kaltwassersatz mit einem Schalleistungspegel von maximal $L_{WA} = 95,4$ dB(A) rund um die Uhr in Betrieb. Der von diesen Anlagen verursachte Gesamt-Schalleistungspegel von:

$$L_{WA,ges} = 10 \cdot \log(36 \cdot 10^{0,1 \cdot 88} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot 95,4}) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,ges} = 104,2 \text{ dB(A)}$$

wird der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Flächenschallquelle "Dachanlagen" zugeordnet (Emissionshöhe 2 m über Dach, Einwirkzeit 24 h). Insbesondere nachts sind aufgrund der geringeren Auslastung sowie der nächtlichen Temperaturabsenkung geringere Emissionspegel zu erwarten.

Die für den Notbetrieb bei Stromausfall vorgesehenen 18 Netzersatzanlagen (NEA) werden innerhalb des geplanten Betriebsgebäudes aufgestellt und mit Schalldämpfern für Zu- und Abluft versehen, so dass hiervon keine relevanten Schallemissionen ins Freie entstehen. Die für die Netzersatzanlagen auf dem Dach aufgestellten 18 Rückkühler mit einem Schalleistungspegel von jeweils maximal $L_{WA} = 98$ dB(A) werden pro Monat zyklisch jeweils für maximal 1 h im Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten zur Probe betrieben, so dass pro Tag höchstens eine Anlage für 1h läuft. Schalleistungspegel und Tagesgang werden der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Flächenschallquelle "Probelauf Rückkühler NEA" zugeordnet (Emissionshöhe 2 m über Dach, Einwirkzeit 1 h tags außerhalb der Ruhezeiten).

5.5 Maximalpegel

Gemäß TA Lärm /7/ sind möglicherweise auftretende kurzzeitige Pegelspitzen zusätzlich gesondert zu beurteilen ("Spitzenpegelkriterium").

Beim Rangieren, Bremsen und Fahren von Lkw auftretende Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle betragen gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ bis zu:

$$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}.$$

Vergleichbare Maximal-Schalleistungspegel können bei der Be- und Entladung oder durch die akustischen Signale von Rückfahrwarnern* auftreten. Dieser Maximal-Schalleistungspegel wird somit zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls den in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquellen "Lieferfahrzeug-Fahrstrecke" und "Lieferfahrzeuge Be-/Entladen" zugeordnet.

*: https://www.oal.at/images/Forum_Schall/Arbeitsbehelfe/2016_Emissionsdatenkatalog.pdf

Beim Türen-, Heck- oder Kofferraumdeckelschließen von Pkw betragen gemäß Tab. 35 der Parkplatzlärmstudie /9/ die in einem Abstand von 7,5 m zum Emittenten auftretenden maximalen Schalldruckpegel bis zu 74 dB(A). Der hieraus abgeleitete Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle von:

$$L_{WA,max} = 74 + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,max} = \mathbf{99,5 \text{ dB(A)}}$$

wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Pkw-Parkierungsverkehr" zugeordnet.

Bei der Berechnung des Spitzenpegels wird im Rechenmodell eine Punktquelle mit dem Maximalpegel entlang der Kontur der Schallquelle bewegt, so dass die Punktschallquelle zu irgendeinem Zeitpunkt eine bezüglich den Ausbreitungsbedingungen zu einem gegebenen Immissionsort "lauteste" Position einnimmt.

6 **Ergebnisse**

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 150 "Rechenzentrum Marxheim" der Stadt Hofheim am Taunus führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

6.1 **Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet**

6.1.1 **Beurteilung**

In **Abb. 1** im Anhang sind im Plangebiet die Beurteilungspegel durch den Verkehr auf der BAB A 66 und der B 519 für den Tagzeitraum dargestellt, in **Abb. 2** für den Nachtzeitraum.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das geplante Sondergebiet werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete ohne Wohnnutzung von tags/nachts 65/65 dB(A) angesetzt.

Gemäß **Abb. 1** im Anhang ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert von 65 dB(A) im Osten und Norden des Plangebietes überwiegend eingehalten, im Süden und Westen dagegen um ca. 10 dB(A) und mehr überschritten.

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im **Nachtzeitraum** der Orientierungswert von 65 dB(A) an allen Gebäudefassaden eingehalten, entlang der westlichen Plangebietsgrenze um ca. 2 dB(A) überschritten.

Da jedoch im Plangebiet keine Bereiche für den dauerhaften Aufenthalt im Freien vorgesehen sind, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

6.1.2 **Konfliktbewältigung Schallschutz**

Mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes durch den auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärm werden nachfolgend betrachtet. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt wird, ist in der Abwägung zu begründen.

§ Maßnahmen an der Quelle

Durch **Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit** auf der BAB A 66 und der B 519 um 20 km/h kann eine Pegelminderung um bis zu ca. 3 dB(A) erreicht werden.

Durch **lärmmindernde Straßenbeläge** könnten in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen erreicht werden.

Tab. 6.1: Pegelminderung durch lärmmindernde Straßenbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB bei einer Geschwindigkeit v_{FzG} in km/h für			
	Pkw		Lkw	
	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6		-1,8	
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3		-1,8		-2,0
Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-4,5		-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13		-5,5		-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche		-1,4		-2,3
Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B		-2,0		-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2		-1,0	
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D		-2,8		-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur Einhaltung der Orientierungswertes von tags 65 dB(A) bis ins oberste Geschoss müsste im Westen und Süden des Plangebietes eine L-förmige, ca. (90 + 120) m = 210 m lange und voraussichtlich mindestens 20 m hohe Lärmschutzanlage errichtet werden ("Vollschutz", Kosten mindestens 210 m * 20 m * 500,- EUR/m² ≈ 2,1 Mio. EUR).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

In Bereichen mit erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen könnte ein aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlicheres Industriegebiet ausgewiesen werden.

§ Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist die Einhaltung des Orientierungswertes von tags 65 dB(A) durch Vergrößerung der Gebäudeabstände zur BAB A 66 und zur B 519 nicht realisierbar.

§ Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an der straßenabgewandten Nordfassade vorgesehen werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (z. B. /11/). Durch den abstandsbedingten Spalt zwischen Hauswand und Prallscheibe ist weiterhin eine natürliche Belüftung des dahinter liegenden Fensters möglich. Prallscheiben begrenzen den Schalleintrag vor dem eigentlichen Fenster und stellen einen gewissen Außenbezug sicher.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden (Hamburger HafenCity-Fenster, z. B. /11/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden und ein gewisser Außenbezug ist sichergestellt. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 Gewerbelärm

Die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen auf die benachbarte Wohnbebauung durch den vorhabenbezogenen Parkierungsverkehr, die Andienung sowie die haustechnischen Außenanlagen erfolgt unter den, in den **Kapiteln 5.2 bis 5.5** beschriebenen Randbedingungen für eine Prognose auf der sicheren Seite.

6.2.1 Beurteilungspegel

In **Anlage 1** im Anhang sind die (Teil-) Beurteilungspegel durch den Betrieb des geplanten Vorhabens beigefügt. Die Gesamtbeurteilungspegel sind in **Tab. 6.1** zusammengefasst. Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte ist in **Abb. 0** im Anhang markiert.

Tab. 6.1: Beurteilungspegel

Immissionsort	Immissions-empfindlichkeit	Immissionsrichtwerte/[dB(A)]		Beurteilungspegel/[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IP1 Marxheim	MI	60	45	29,9	29,9
IP2 Diedenbergen	WA	55	40	37,5	34,0

Gemäß **Tab. 6.1** sind an den maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten (am "IP1 Marxheim" im Außenbereich sogar die WA-Werte). In diesem Fall liefert gemäß Kap. 3.2.1 der TA Lärm /7/ das geplante Vorhaben keinen relevanten Immissionsbeitrag. Damit werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt.

Anmerkung:

Der bei einem Stromausfall erforderliche Betrieb der innerhalb des geplanten Gebäudes aufgestellten und mit Schalldämpfern für Zu- und Abluft versehenen 18 Netzersatzanlagen (NEA) sowie der zugeordneten, auf dem Dach aufgestellten 18 Rückkühler erhöht die in **Tab. 6.1** aufgeführten Beurteilungspegel um weniger als 10 dB(A), so dass die für seltene Ereignisse nach Kap. 6.3 der TA Lärm /7/ geltenden Immissionsrichtwerte von tags/nachts 70/55 dB(A) sicher eingehalten sind. Eine Erhöhung der Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen (s. nachfolgendes **Kap. 6.2.2**) findet beim Betrieb der Netzersatzanlagen nicht statt.

6.2.2 Maximalpegel

Die bei kurzzeitigen Geräuschspitzen - z. B. beim Be- und Entladen, beim Betätigen der Lkw-Betriebsbremse, durch Rückfahrwarner, beim Türenschiagen oder bei der beschleunigten Abfahrt - möglichen Maximalpegel sind in **Anlage 2** beigefügt und in **Tab. 6.2** zusammengefasst. Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte ist in **Abb. 0** im Anhang markiert.

Tab. 6.2: Maximalpegel

Immissionsort	Immissions-empfindlichkeit	Immissionsrichtwerte/[dB(A)]		Maximalpegel/[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IP1 Marxheim	MI	90	65	34,7	34,7
IP2 Diedenbergen	WA	85	60	39,2	39,2

Gemäß **Tab. 6.2** sind an den maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für kurzzeitige Geräuschspitzen tags und nachts eingehalten (am "IP1 Marxheim" im Außenbereich sogar die WA-Werte).

6.2.3 Prognosegenauigkeit

Aufgrund der in den **Kapiteln 5.2 bis 5.5** erläuterten Emissionsansätze auf der sicheren Seite sowie aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen wird beim bestimmungsgemäßen Betrieb des geplanten Vorhabens die Prognosegenauigkeit insgesamt mit (0 ... -2) dB(A) abgeschätzt.

6.3 Passiver Schallschutz

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung der erforderlichen Luftschalldämmung gegen Außenlärm von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie die Kriterien für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen in Schlaf-räumen angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

6.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei erhöhten Außenlärmwirkungen ist im Rahmen des Schallschutznachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ die ausreichende Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nachzuweisen. Grundlage hierzu bilden die maßgeblichen Außenlärmpegel (s. **Kap. 3.3.1**). Da im Plangebiet zum einen Betriebswohnungen oder Übernachtungsräume nicht vorgesehen sind und zum anderen gemäß den **Abbildungen 1 und 2** im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" tags über den Nachtwerten liegen, sind nach den Ausführungen in **Kap. 3.3.1** die maßgeblichen Außenlärmpegel aus den Tag-Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs zu berechnen.

Die Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) angesetzt (s. **Kap. 3.2** und **Kap. 3.3.1**).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.3.1** durch Addition von 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten zu bilden.

Gemäß **Abb. 3** im Anhang betragen damit an den Fassaden des geplanten Gebäudes die maßgeblichen Außenlärmpegel ca. 69 dB(A) bis ca. 74 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.4** den Lärmpegelbereichen IV bis V).

Zur Orientierung: Für Gebäude mit Raumhöhen von ca. 2,5 m und Raumtiefen von ca. 4,5 m oder mehr sowie bei Fensterflächenanteilen bis ca. 60 % gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises:

- bei Büros entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 2).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich IV Außenbauteile von Büros, die den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) genügen, auch die Anforderungen an die Schalldämmung. Fenster besitzen hierbei gemäß VDI 2719 /6/ mindestens die Schallschutzklasse 2.

6.3.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Zum Schutz vor den hohen Verkehrslärmeinwirkungen können an der West-, Süd- und Ostfassade gelegene Aufenthaltsräume (z. B. Büros, Besprechungsräume) mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

6.4 Vorhabenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die nach Angaben des Auftraggebers durch das geplante Vorhaben pro Tag erwarteten maximal ca. 20 Pkw und bis zu ca. 7 Lieferfahrzeuge vermischen sich mit dem übrigen Verkehr unmittelbar bei Einmündung vom Plangebiet in die Bundesstraße B 519, die gemäß Zählung 2015 durch Hessen Mobil* ein durchschnittlichen tägliches Verkehrsaufkommen von $DTV_{Kfz} = 12.204$ Kfz/24h und $DTV_{Lkw} = 267$ Lkw/24h aufweist.

*: <https://mobil.hessen.de/verkehr/interaktive-verkehrsmengenkarte>

Die Pegelerhöhung ΔL im Verlauf der B 519 beträgt durch das vorhabenbedingte Verkehrsaufkommen von ca. $(20 + 7)$ Kfz/24h * 2 Fahrbewegungen/Kfz = 54 Kfz-Bewegungen/24h (s. **Kap. 5.2** und **5.3**) bei Gleichverteilung in beide Richtungen (Faktor 0,5):

$$\Delta L = 10 * \log \left(\frac{12.204 + 54 * 0,5}{12.204} \right) dB(A)$$

$$\Delta L < 0,01 dB(A).$$

Diese geringe Pegelerhöhung ist weder messbar noch wahrnehmbar und liegt deutlich unterhalb der Schwelle der Prognosegenauigkeit von ± 2 dB(A). Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

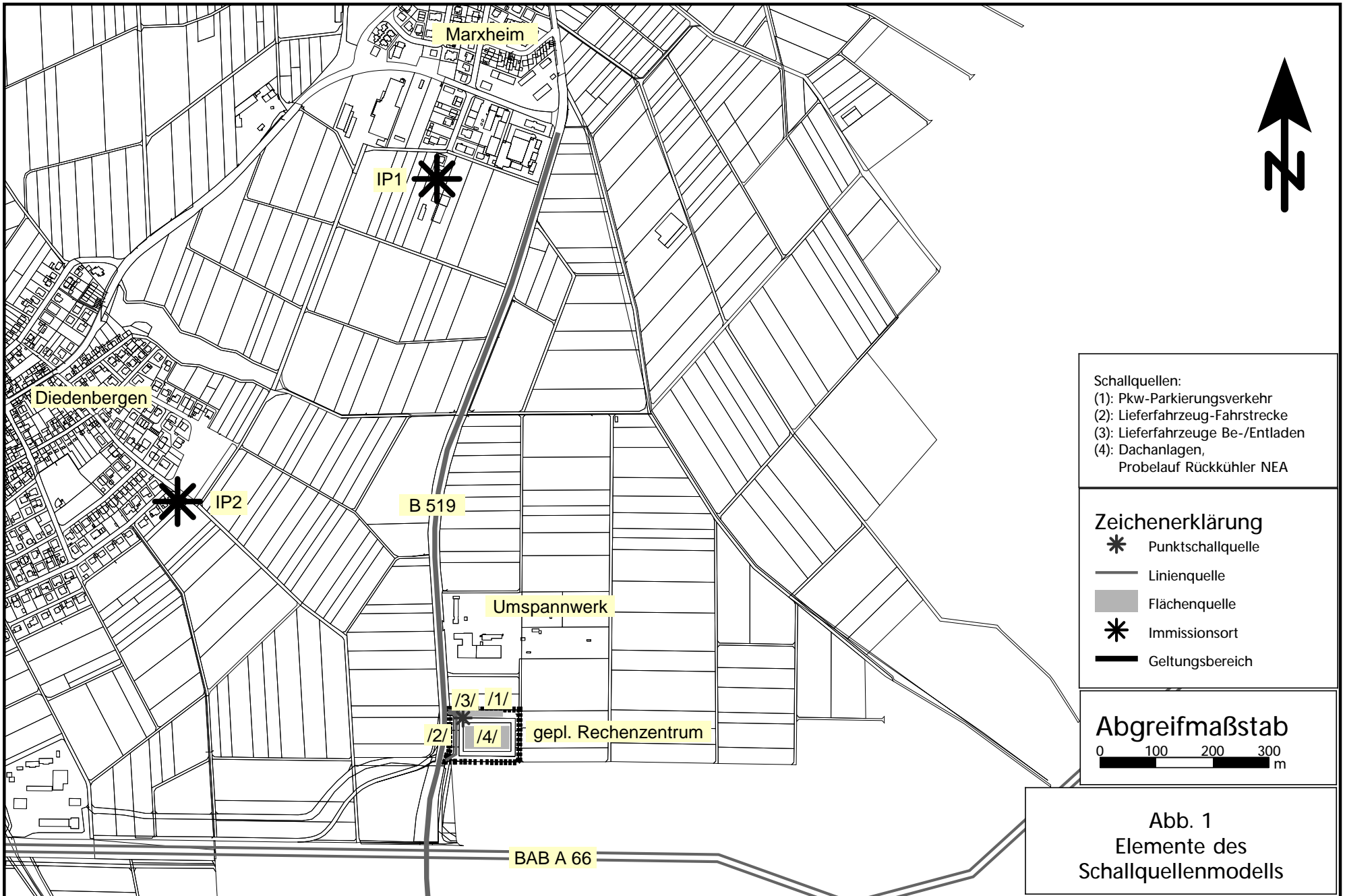
Da somit durch das geplante Vorhaben die bestehenden Verkehrsgeräusche tags und nachts um weit weniger als 3 dB(A) erhöht werden und eine Vermischung des vorhabenbedingten Verkehrs mit dem übrigen Verkehr unmittelbar nach Einmündung in die Bundesstraße B 519 erfolgt, besteht gemäß Kap. 7.4 der TA Lärm /7/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des vorhabenbedingten An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.



Dr. Frank Schaffner



Anhang



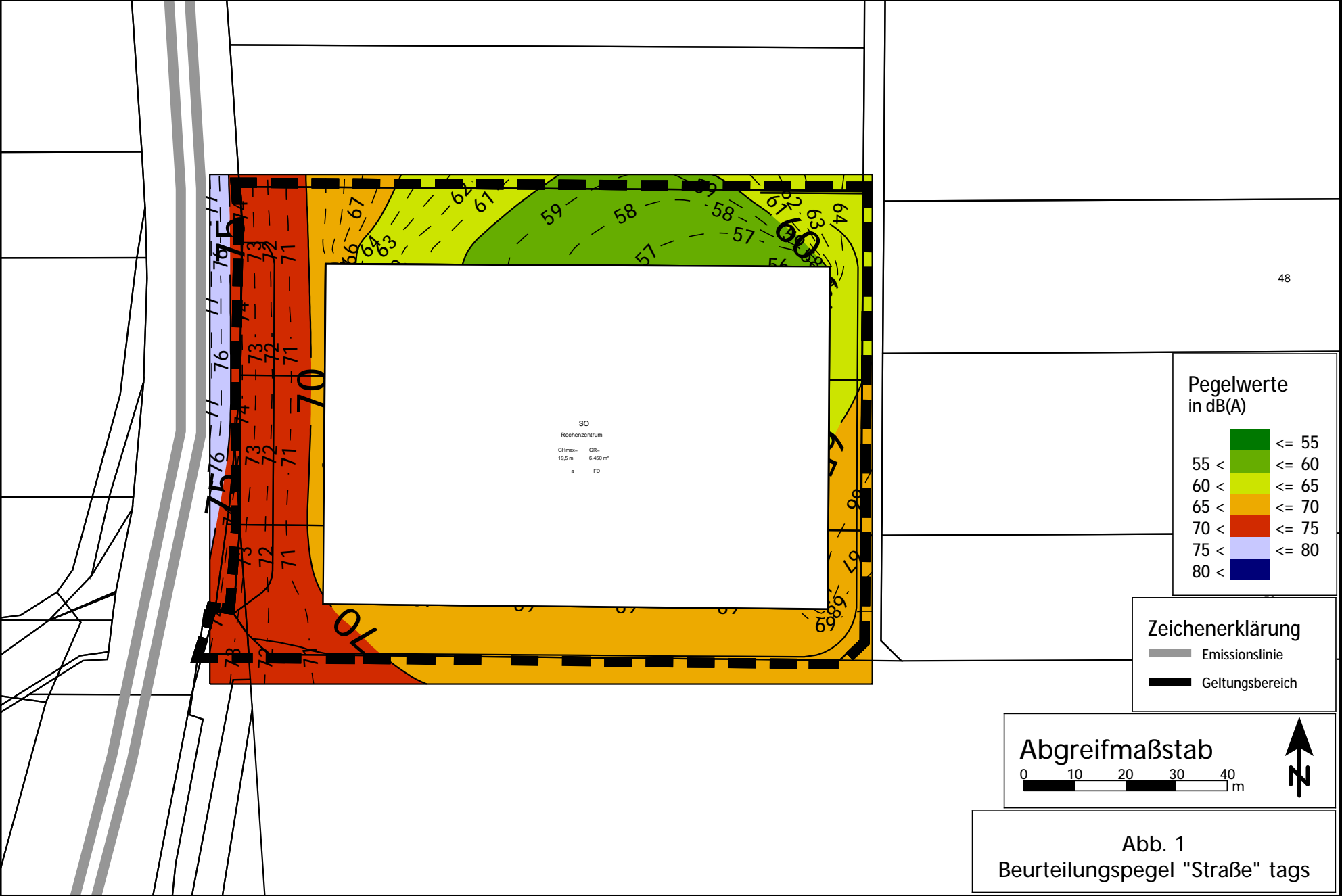
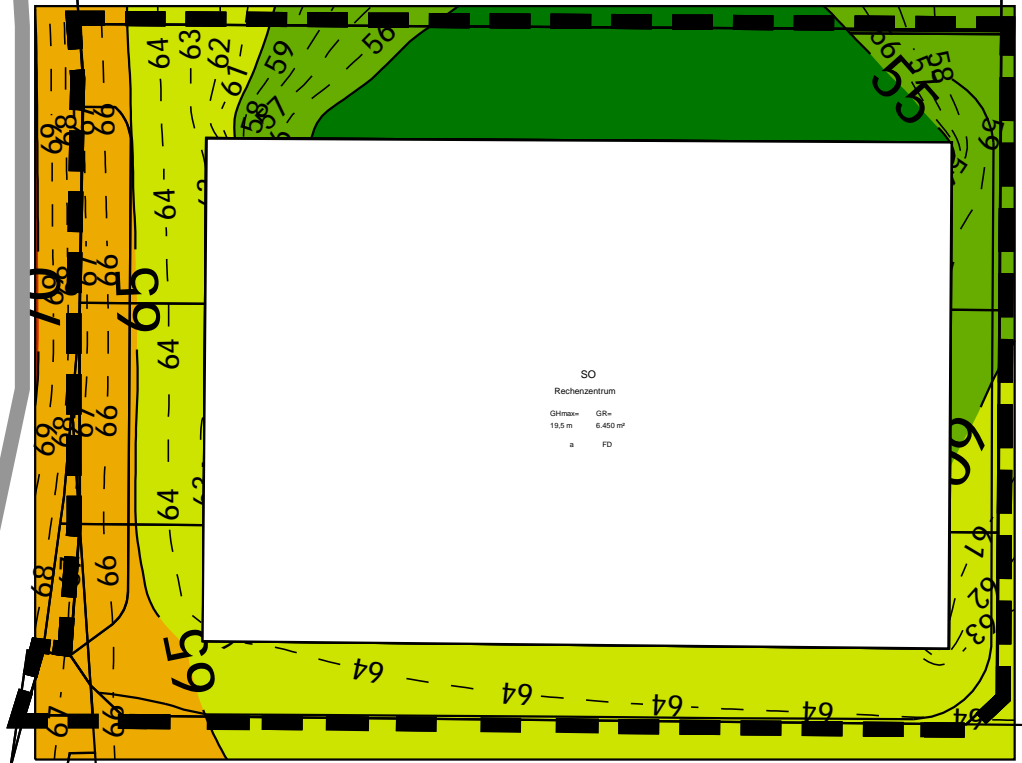


Abb. 1
Beurteilungspegel "Straße" tags



Pegelwerte in dB(A)

<= 55	Green
55 <	Light Green
60 <	Yellow
65 <	Orange
70 <	Red
75 <	Purple
80 <	Dark Blue

Zeichenerklärung
— Emissionslinie
- - - Geltungsbereich

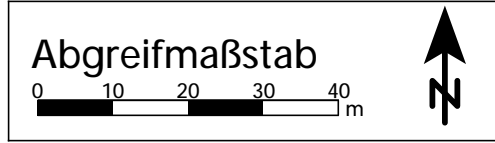


Abb. 2
Beurteilungspegel "Straße" nachts

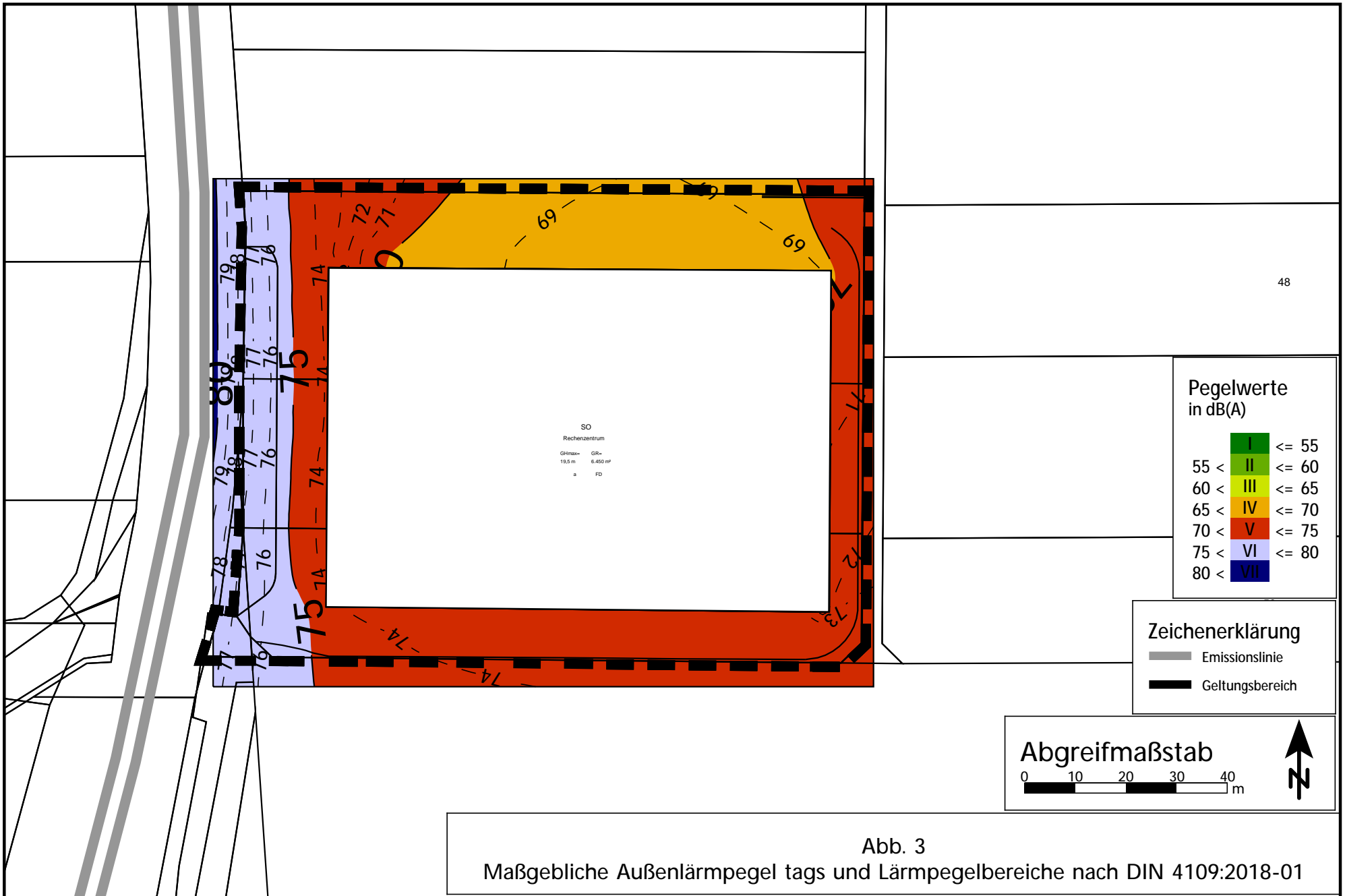


Abb. 3
Maßgebliche Außenlärmpegel tags und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:2018-01

Hofheim BPlan 150 "Rechenzentrum Marxheim"

Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Hofheim BPlan 150 "Rechenzentrum Marxheim" Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Schallquelle	Zeitbereich	Quelltyp	Lw dB(A)	I oder S m, m²	L'w dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)	
Immissionsort IP1 Marxheim Nutzung MI			LrT 29,9 dB(A)	LrN 29,9 dB(A)	LT,max 34,7 dB(A)		LN,max 34,7 dB(A)										
Dachanlagen	LrT	Fläche	104,2	3176,7	69,2	3	993,60	-70,9	-4,2	-0,6	-1,9	1,6	0,0	-1,4	0,0	29,8	
Dachanlagen	LrN	Fläche	104,2	3176,7	69,2	3	993,60	-70,9	-4,2	-0,6	-1,9	1,6	0,0	-1,4	0,0	29,8	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LrT	Punkt	88,0		88,0	3	956,71	-70,6	-4,6	0,0	-1,8	2,5	-3,0	-1,8	0,0	11,7	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LrN	Punkt	88,0		88,0	3	956,71	-70,6	-4,6	0,0	-1,8	2,5	0,0	-1,8	0,0	14,7	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LrT	Linie	84,9	155,4	63,0	3	984,43	-70,9	-4,6	-0,1	-1,9	0,3	-3,0	-1,8	0,0	5,9	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LrN	Linie	84,9	155,4	63,0	3	984,43	-70,9	-4,6	-0,1	-1,9	0,3	0,0	-1,8	0,0	8,9	
Pkw-Parkierungsverkehr	LrT	Fläche	78,5	1241,1	47,6	3	961,39	-70,7	-4,6	0,0	-1,9	1,9	0,0	-1,8	0,0	4,5	
Pkw-Parkierungsverkehr	LrN	Fläche	78,5	1241,1	47,6	3	961,39	-70,7	-4,6	0,0	-1,9	1,9	0,0	-1,8	0,0	4,5	
Probelauf Rückkühler NEA	LrT	Fläche	98,0	3176,9	63,0	3	993,60	-70,9	-4,2	-0,6	-1,9	1,6	-12,0	-1,4	0,0	11,5	
Probelauf Rückkühler NEA	LrN	Fläche	98,0	3176,9	63,0	3	993,60	-70,9	-4,2	-0,6	-1,9	1,6		-1,4			
Immissionsort IP2 Diedenbergen Nutzung WA			LrT 37,5 dB(A)	LrN 34,0 dB(A)	LT,max 39,2 dB(A)		LN,max 39,2 dB(A)										
Dachanlagen	LrT	Fläche	104,2	3176,7	69,2	3	689,02	-67,8	-3,9	-1,0	-1,3	1,7	0,0	-1,1	3,6	37,4	
Dachanlagen	LrN	Fläche	104,2	3176,7	69,2	3	689,02	-67,8	-3,9	-1,0	-1,3	1,7	0,0	-1,1	0,0	33,8	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LrT	Punkt	88,0		88,0	3	635,99	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-3,0	-1,7	1,4	17,5	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LrN	Punkt	88,0		88,0	3	635,99	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	2,5	0,0	-1,7	0,0	19,2	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LrT	Linie	84,9	155,4	63,0	3	638,86	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	1,5	-3,0	-1,7	1,4	13,3	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LrN	Linie	84,9	155,4	63,0	3	638,86	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	1,5	0,0	-1,7	0,0	14,9	
Pkw-Parkierungsverkehr	LrT	Fläche	78,5	1241,1	47,6	3	651,18	-67,3	-4,4	0,0	-1,3	2,1	0,0	-1,7	3,6	12,5	
Pkw-Parkierungsverkehr	LrN	Fläche	78,5	1241,1	47,6	3	651,18	-67,3	-4,4	0,0	-1,3	2,1	0,0	-1,7	0,0	8,9	
Probelauf Rückkühler NEA	LrT	Fläche	98,0	3176,9	63,0	3	689,03	-67,8	-3,9	-1,0	-1,3	1,7	-12,0	-1,1	0,0	15,6	
Probelauf Rückkühler NEA	LrN	Fläche	98,0	3176,9	63,0	3	689,03	-67,8	-3,9	-1,0	-1,3	1,7		-1,1			

Hofheim BPlan 150 "Rechenzentrum Marxheim"

Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Hofheim BPlan 150 "Rechenzentrum Marxheim" Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

Schallquelle	Zeitbereich	Quelltyp	Lw dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Cmet dB	Lr dB(A)	
Immissionsort IP1 Marxheim Nutzung MI LrT 29,9 dB(A) LrN 29,9 dB(A) LT,max 34,7 dB(A) LN,max 34,7 dB(A)													
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LT,max	Punkt	108,0	3	956,7	-70,6	-4,6	0,0	-1,8	2,5	-1,8	34,7	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LN,max	Punkt	108,0	3	956,7	-70,6	-4,6	0,0	-1,8	2,5	-1,8	34,7	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LT,max	Linie	108,0	3	947,8	-70,5	-4,6	0,0	-1,8	2,5	-1,8	34,7	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LN,max	Linie	108,0	3	947,8	-70,5	-4,6	0,0	-1,8	2,5	-1,8	34,7	
Pkw-Parkierungsverkehr	LT,max	Fläche	99,5	3	944,0	-70,5	-4,6	0,0	-1,8	2,4	-1,8	26,2	
Pkw-Parkierungsverkehr	LN,max	Fläche	99,5	3	944,0	-70,5	-4,6	0,0	-1,8	2,4	-1,8	26,2	
Immissionsort IP2 Diedenbergen Nutzung WA LrT 37,5 dB(A) LrN 34,0 dB(A) LT,max 39,2 dB(A) LN,max 39,2 dB(A)													
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LT,max	Punkt	108,0	3	636,0	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	39,2	
Lieferfahrzeuge Be-/Entladen	LN,max	Punkt	108,0	3	636,0	-67,1	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	39,2	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LT,max	Linie	108,0	3	629,6	-67,0	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	39,1	
Lieferfahrzeug-Fahrstrecke	LN,max	Linie	108,0	3	629,6	-67,0	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	39,1	
Pkw-Parkierungsverkehr	LT,max	Fläche	99,5	3	629,0	-67,0	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	30,6	
Pkw-Parkierungsverkehr	LN,max	Fläche	99,5	3	629,0	-67,0	-4,4	0,0	-1,2	2,5	-1,7	30,6	