

Schalltechnische Immissionsprognose
zum Bebauungsplan „Krahenberg“ der
Stadt Andernach

Auftraggeber: Ahsenmacher GmbH & Co.KG
Kramgasse 4
56626 Andernach

Auftrag vom: 29.12.2022

Auftragsnummer: AB0009

Versionsnummer: 01

Bearbeiter: B. Eng. Dan Pies

Telefon: 06742/9591200

E-Mail: pies@pies-consulting.de

Fertigstellung: 21.08.2023

Diese Untersuchung umfasst 22 Seiten und folgende Anhänge:

Anhang 1 Übersichtsplan
Anhang 2 Lageplan, Bebauungsplanentwurf
Anhang 3 Lageplan, Kontingentierung
Anhang 4 Berechnungsergebnisse Kontingentierung
Anhang 5 Rasterlärmkarte Kontingentierung Tag/Nacht
Anhang 6 Lageplan, Verkehrsuntersuchung
Anhang 7 Emissionsberechnung Straße Ist/Planung
Anhang 8 Berechnungsergebnisse Straße Ist
Anhang 9 Berechnungsergebnisse Straße Planung Gesamt

Pies Consulting

- Prognose
- Messung
- Beratung

Schillerstraße 6

56154 Boppard



06742/9591200



pies@pies-consulting.de

B.Eng. Dan Pies

Sachverständiger und
beratender Ingenieur in der
Ingenieurkammer
Rheinland-Pfalz,
Mitgliedsnummer: 97760

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	3
2	Aufgabenstellung.....	3
3	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1	Beurteilung nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] im städtebaulichen Verfahren.....	4
3.2	Beurteilung nach TA-Lärm [1] im genehmigungsrechtlichen Verfahren.....	5
4	Projektbezogene Grundlagen.....	7
4.1	Örtliche Verhältnisse	7
4.2	Beschreibung der städtebaulichen Planung.....	8
5	Geräuschkontingentierung entsprechend DIN 45691 [2]	8
5.1	Maßgebliche Immissionsorte und zugehörige Planwerte	9
5.2	Gewählte Teilflächen.....	10
5.3	Berechnung der Emissionskontingente.....	11
5.4	Berechnung der richtungsabhängigen Zusatzkontingente	12
5.5	Nachweis der Einhaltung im genehmigungsrechtlichen Verfahren	14
6	Planinduzierter Verkehr auf der öffentlichen Straße	15
6.1	Ermittlung der Straßenverkehrsgeräusche nach RLS 19 [10].....	15
6.2	Anlagenbezogener Fahrverkehr gemäß TA-Lärm [1]	18
6.3	Verkehrslärmschutzverordnung (16. BimSchV [3])	20
6.4	Beurteilung der Verkehrsgeräusche DIN 18005 [5]	21
7	Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen.....	21

Literaturverzeichnis

- [1] "Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz" Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; TA-Lärm, 26.08.1998, zuletzt geändert 01.06.2017.
- [2] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, 2006-12.
- [3] "Verkehrslärmschutzverordnung", 16. BImSchV, 21.06.1990, zuletzt geändert 01.03.2021.
- [4] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2023-07.
- [5] DIN 18005, Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 2023-07.
- [6] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" BImSchG, 17.05.2013, zuletzt geändert 09.12.2020.
- [7] "Baugesetzbuch", BauGB, 03.11.2017, zuletzt geändert 23.07.2021.
- [8] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen, 2018-01.
- [9] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10.
- [10] RLS 19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Köln: Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen e.V., 2019.
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen, Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007-08.

Abbildungsverzeichnis

Tabellen:

Tabelle 1 Planwerte.....	10
Tabelle 2 Emissionskontingente	12
Tabelle 3 Zusatzkontingente	13
Tabelle 4 Verkehrszahlen	16
Tabelle 5 Beurteilungspegel Verkehr.....	18
Tabelle 6 Emissionskontingente	22
Tabelle 7 Zusatzkontingente	22

Formeln:

Formel 1 Berechnung Planwerte	9
Formel 2 Emissionskontingent	11
Formel 3 Ausbreitungsdämpfung.....	11
Formel 4 Zusatzkontingent.....	12

1 Zusammenfassung

Entsprechend der vorliegenden Planungsunterlagen wurde eine schalltechnische Immissionsprognose im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens „Krahnenberg“ der Stadt Andernach durchgeführt. Die schalltechnische Untersuchung umfasst die Berechnung und Beurteilung der zulässigen Geräuschemissionen, die durch die spätere Nutzung des Plangebietes auftreten dürfen, sowie die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den planinduzierten Verkehr auf der öffentlichen Straße.

Da in Bezug auf das Vorhaben zum Zeitpunkt der Prognose noch keine detaillierteren Planungsunterlagen vorlagen, die eine Berechnung und Beurteilung nach TA-Lärm [1] ermöglichten, wurde eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 [2] durchgeführt. Durch Festsetzung der so ermittelten Emissionskontingente im bauleitplanerischen Verfahren und Nachweis dieser im genehmigungsrechtlichen Verfahren ist sichergestellt, dass bei der späteren Nutzung keine unzulässigen Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten auftreten. Entsprechende Festsetzungsempfehlungen wurden in Abschnitt 7 ausgearbeitet.

Zur Ermittlung der planinduzierten Verkehrsgeräusche auf der öffentlichen Straße wurde eine Verkehrsuntersuchung für die Erschließungsstraßen „Krahnenberg“ und „In der Felster“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Berechnung und Beurteilung zeigen, dass die Anforderungen nach Abschnitt 7.4 TA-Lärm [1], die Grenzwerte der 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ [3] und weitergehend die Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4], [5] selbst unter Berücksichtigung eines „Spitzentages“ eingehalten werden.

2 Aufgabenstellung

Nach Durchsicht der zugesandten Planungsunterlagen beabsichtigt die Stadt Andernach am nordwestlichen Stadtrand auf dem „Krahnenberg“ den Bebauungsplan „Krahnenberg“ aufzustellen. Dieser soll Baurecht für eine Gastronomie-/Eventlocation schaffen. Im Zuge des bauleitplanerischen Verfahrens sollen in einer schalltechnischen Immissionsprognose zum einen die planinduzierten Anlagengeräusche an den nächstgelegenen, schutzbedürftigen Nutzungen und zum anderen die planinduzierten Verkehrsgeräusche auf der öffentlichen Straße beurteilt werden.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Beurteilung nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] im städtebaulichen Verfahren

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Der Teil 1 der Norm beschreibt die Abschätzung der zu erwartenden Geräuschemissionen verschiedener Quellen anhand von Diagrammen und Tabellen, verweist jedoch für die genaue Berechnung auf einschlägige Rechtsvorschriften und Regelwerke.

In Beiblatt 1 der DIN 18005 [5] werden im Abschnitt 1 schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung angegeben, die als sachverständige Konkretisierung der in der Planung zu berücksichtigten Schallschutzziele zu deuten sind. Hierbei handelt es sich nicht um Grenzwerte wie beispielsweise in einschlägigen Rechtsvorschriften und Regelwerken, sondern sie dienen als Orientierungshilfe bei der Abwägung.

Diese gliedern sich, je nach baulicher Nutzung, entsprechend BauNVO des Plangebietes zur Tages- (06:00 – 22:00 Uhr) und Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) wie folgt:

	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
Reine Wohngebiete (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungs-		
Gebiete (WS)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Besondere Wohngebiete (WB)	60 dB(A)	45/40 dB(A)
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Urbane Gebiete (MU)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig		

sind, je nach Nutzungsart

45-65 dB(A) 35-65 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll nach [5] der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben angewendet werden.

Die Orientierungswerte zur Tageszeit und die niedrigeren Orientierungswerte zur Nachtzeit stimmen mit den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm [1] überein.

Aufgrund von verkehrsbedingten Geräuscheinwirkungen, insbesondere in vorhandenen städtischen Gebieten sowie bei vorhandenen Verkehrswegen etc., können die Orientierungswerte auch unter Berücksichtigung von aktiven Maßnahmen teilweise nicht eingehalten werden. Wird im Zuge der plausiblen Abwägung von den jeweiligen Orientierungswerten abgewichen, so sollte möglichst ein Ausgleich vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Infrage kommen zum Beispiel geeignete Gebäudeanordnungen, Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden.

3.2 Beurteilung nach TA-Lärm [1] im genehmigungsrechtlichen Verfahren

Bei der Errichtung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder aber auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) [6] unterliegen, sowie zur Beurteilung, ob es sich um „schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche“ handelt, ist die „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG“, die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)“ [1], zu beachten.

Unbeachtet dessen können auch weitergehende planungsrechtliche Anforderungen bestehen, beispielsweise aus Bebauungsplänen.

Nach der TA-Lärm [1] sind die vorhandenen sowie geplanten Betriebsgeräuschemission getrennt für die Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr) auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden und für die Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) auf die „lauteste“ volle Nachtstunde, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, zu ermitteln.

Die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) ergeben sich nach TA-Lärm [1] entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei fehlender verbindlicher Bauleitplanung nach § 34 BauGB [7] in Rücksprache mit der Gemeindeverwaltung. Diese sind außerhalb von Gebäuden in Abschnitt 6.1 der TA-Lärm [1] wie folgt aufgeführt:

	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
Industriegebiet (GI)	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU)	63 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiet, Dorfgebiet, Mischgebiet (MK, MD, MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die jeweiligen Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen sind die Beurteilungspegel für den maßgeblichen Immissionsort 0,5 m vor dem, vom Lärm am stärksten betroffenen, Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gemäß DIN 4109 [8] zu bilden.

Hierbei werden die jeweiligen Einwirkzeiten der Quellen (siehe [1], A.2.5.1), eventuelle Auffälligkeiten wie Ton- und Impulshaltigkeiten (siehe [1], A.2.5.2, A.2.5.3) sowie Zuschläge für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (siehe [1], 6.5) berücksichtigt.

Bei der Prüfung der Einhaltung der Schutzpflicht im Regelfall entsprechend [1] ist die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung zu ermitteln. Bei der Vorbelastung handelt es sich um bestehende Anlagen im Einwirkungsbereich der zu betrachtenden Anlage. Die Zusatzbelastung ist durch die zu betrachtende Anlage bestimmt und die Gesamtbelastung stellt die Überlagerung beider dar.

Entsprechend der TA-Lärm [1] kann auf eine eventuell aufwendige Vorbelastungs-, Gesamtbelastungsuntersuchung verzichtet werden, wenn sich ein Immissionsort nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage befindet (IRW - Unterschreitung ≥ 10 dB(A) durch Zusatzbelastung) oder das Irrelevanzkriterium (IRW - Unterschreitung ≥ 6 dB(A) durch Zusatzbelastung) eingehalten wird.

4 Projektbezogene Grundlagen

4.1 Örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet ist nordwestlich des Stadtgebietes Andernach auf dem „Krahnberg“ auf einer Höhe von ca. 190 m üNN gelegen.

Ringsum wird das Plangebiet zunächst durch Grün-/ Waldflächen und einen öffentlichen Wanderparkplatz begrenzt.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung in Form eines Gebäudes im Außenbereich befindet sich in nordwestlicher Richtung in einem Abstand von ca. 50 m. In westlicher Richtung befindet sich ein weiteres Gebäude im Außenbereich in einem Abstand von ca. 120 m. Südlich des Plangebietes, entlang der Straße „Krahnberg“, westlich des öffentlichen Wanderparkplatzes sowie in südöstlicher Richtung innerhalb der Hanglage sind weitere Gebäude gelegen.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauungen im Bereich der überplanten Stadtrandlage von Andernach sind in südlicher Richtung in einem Abstand von ca. 250 m entlang der Straße „In der Felster“ und in östlicher Richtung in einem Abstand von ca. 280 m entlang der „Kölner Straße“ gelegen.

Verkehrstechnisch wird das Planvorhaben zunächst über den öffentlichen Wanderparkplatz und die Straße „Krahnberg“ und im weiteren Verlauf über die Straße „In der Felster“ erschlossen.

Von der Topographie her steigt das Gelände in westlicher Richtung leicht bis zu einer Höhe von ca. 205 m üNN an, wobei die nächstgelegenen Gebäude ca. 2 bis 8 m höher gelegen sind. In nördlicher und östlicher Richtung fällt das Gelände deutlich um bis zu 125 m zum Rheintal bzw. der Stadtrandlage von Andernach ab. Südlich ist die

Topographie zunächst bis zu einem Abstand von ca. 150 m als relativ eben zu betrachten, wobei das Gelände ab dort ca. 50 m zum Verlauf der Straße „In der Felster“ abfällt.

Zur wirkungsgerechten Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse wurde zur Erstellung des Berechnungsmodells auf Laserdaten der Landesvermessungsamtes und ein Höhenmodell des Landes Rheinland-Pfalz zurückgegriffen. Anhand dieser wurde ein digitales Höhenmodell als Grundlage berechnet.

Eine Übersicht der örtlichen Verhältnisse kann dem Anhang 1 zu diesem Gutachten entnommen werden.

4.2 Beschreibung der städtebaulichen Planung

Nach Durchsicht der zugesandten Planungsunterlagen wird im städtebaulichen Verfahren „Krahnenberg“ beabsichtigt, durch Festsetzung eines „Sonstigen Sondergebietes“ mit der Zweckbestimmung „Fremdenverkehr und Fremdenbeherbergung“ gem. § 11, Abs.2 BauNVO die planungsrechtliche Voraussetzung für ein neues, 3-geschossiges Gebäude zu schaffen. Dieses soll vorwiegend gastronomisch und als Event- Location genutzt werden. Weiterhin sind Ferienwohnungen für Eventgäste sowie eine Betreiberwohnung und die zugehörigen Stellplätze vorgesehen.

Südlich des Sondergebietes werden die erforderlichen, dem Planvorhaben zugeordneten, Stellplätze vorgesehen.

Eine Übersicht über die Planung kann dem Anhang 2 zu diesem Gutachten entnommen werden.

5 Geräuschkontingentierung entsprechend DIN 45691 [2]

Die DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [2] stellt ein Instrument zur Gliederung von Industriegebieten, Gewerbegebieten und auch Sondergebieten im Rahmen von bauleitplanerischen Verfahren dar und gibt rechtliche Hinweise für die Umsetzung.

Zusammengefasst ist Ziel der Geräuschkontingentierung, dass in Überlagerung aller Gewerbe Geräusche an den jeweiligen maßgeblichen Immissionsorten der jeweils geltende Immissionsrichtwert eingehalten wird. Hierbei sind neben dem Planvorhaben selbst alle einwirkenden (bestehende sowie auch bauleitplanerisch gesicherte) Gewerbe Geräuschimmissionen zu betrachten.

5.1 Maßgebliche Immissionsorte und zugehörige Planwerte

Für die Anwendung des Verfahrens der DIN 45691 [2] ist zunächst eine ausreichende Anzahl von geeigneten Immissionsorten außerhalb des Plangebietes so zu wählen, dass bei Einhaltung der Planwerte an diesen Orten auch im übrigen Einwirkungsbereich keine Überschreitungen von Planwerten zu erwarten sind.

Anhand der jeweiligen Immissionsrichtwerte sowie der Vorbelastung ergeben sich die relevanten Planwerte, die die Grundlage der Kontingentierung darstellen, wie folgt:

Formel 1 Berechnung Planwerte

$$L_{PI,j} = 10 * \log(10^{0,1 * L_{GI,j}} - 10^{0,1 * L_{vor,j}}) \text{ in dB}$$

mit:

$L_{PI,j}$	Planwert
$L_{GI,j}$	Gesamt-Immissionswert
$L_{vor,j}$	Vorbelastung

In der vorliegenden Untersuchung wurden insgesamt 4 maßgebliche Immissionsorte gewählt, die die Kontingente in alle Richtungen so begrenzen, dass auch an den entfernter gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen keine unzulässigen Geräuschimmissionen zu erwarten sind. Folgende Immissionsorte wurden gewählt:

Immissionsort 1	Wohngebäude, Krahnenberg 19 (Sonderbaufl.), nordwestlich
Immissionsort 2	Wohngebäude, Krahnenberg 23 (Außenbereich), westlich
Immissionsort 3	Wohngebäude, Krahnenberg 21 (Außenbereich), südwestlich
Immissionsort 4	Wohngebäude, Krahnenberg 14 (Außenbereich), südöstlich

Eine Übersicht über die gewählten Immissionsorte kann dem Anhang 3 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Für die o.g. Immissionsorte liegt nach Durchsicht der Bauleitplanung der Stadt Andernach kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Der derzeit gültige Flächennutzungsplan der Stadt Andernach weist für den Immissionsort 1 eine Sonderbaufläche aus. Die Immissionsorte 2 und 3 sind als Naherholungs-Sportpark gekennzeichnet und der Immissionsort 4 befindet sich in einer gekennzeichneten Waldfläche. Ungeachtet der Genehmigungssituation der einzelnen Gebäude wurde entsprechend der derzeitigen Rechtsprechung für Gebäude im Außenbereich die Schutzbedürftigkeit vergleichbar eines Mischgebietes (MI) zu Grunde gelegt.

Eine relevante gewerbliche Vorbelastung ist für die gewählten Immissionsorte sowie die weiter entfernten, plangebietszugewandten Nutzungen in südlicher Richtung entlang der Straße „In der Felster“ nicht gegeben. Dies konnte auch bei einer Ortsbesichtigung bestätigt werden.

In östlicher Richtung befinden sich gewerbliche Nutzungen in einem Mischgebiet in einem Abstand von ca. 280 m auf der gegenüberliegenden Seite der Bundesstraße B 9 sowie der Bahntrasse. Aufgrund der Entfernungen zu den gewählten Immissionsorten sowie der topographischen Verhältnisse sind hier jedoch keine immissionsrelevanten Einflüsse zu erwarten.

Somit ergeben sich entsprechend DIN 45691 [2] folgende Planwerte:

Tabelle 1 Planwerte

IO	Bezeichnung IO	Planwerte L_{PI} in dB(A)	
		Tags	Nachts
01	Krahnberg 19	60	45
02	Krahnberg 23	60	45
03	Krahnberg 21	60	45
04	Krahnberg 14	60	45

5.2 Gewählte Teilflächen

Zur Durchführung der Geräuschkontingentierung wurden zur Optimierung der Kontingentierungsberechnung zwei Teilflächen gewählt, die den Betriebsgeländebereich des Planvorhabens umfassen. Da es sich bei dem öffentlichen Wanderparkplatz im südlichen Geltungsbereich um eine öffentlich gewidmete

Verkehrsfläche handelt, wurde diese nicht in die Betrachtung der Gewerbegeräuschkontingentierung eingestellt.

Die Flächen gliedern sich wie folgt und können dem Anhang 3 zu diesem Gutachten im Detail entnommen werden:

Teilfläche 1 (Sondergebiet) ca.: 1308 m²

Teilfläche 2 (zugeordnete Parkplatzfläche) ca.: 1100 m²

5.3 Berechnung der Emissionskontingente

Entsprechend der vorgenannten Grundlagen wurde eine Geräuschkontingentierung nach der Terminologie der DIN 45691 [2] durchgeführt.

Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ sind für alle Teilflächen i nach folgender Gleichung zu ermitteln in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte j der Planwert $L_{PI,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen i überschritten wird:

Formel 2 Emissionskontingent

$$10 * \log \sum_i 10^{0,1 * (L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})} \leq L_{PI,j} \text{ in dB}$$

mit:

$L_{EK,i}$	Emissionskontingent
$\Delta L_{i,j}$	Differenz Emissions-/Immissionskontingent
$L_{PI,j}$	Planwert

Die Berechnung des Immissionskontingents erfolgt nach DIN 45691 [2] grundsätzlich anhand der Größe und dem Abstand des Schwerpunktes der Teilfläche zum jeweiligen Immissionsort unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung nach folgender Gleichung:

Formel 3 Ausbreitungsdämpfung

$$\Delta L_{i,j} = -10 \log(S_i / (4\pi^2 s_{i,j})) \text{ in dB}$$

mit:	$\Delta L_{i,j}$	Differenz Emissions-/Immissionskontingent
	S_i	Flächengröße Kontingentfläche
	$s_{i,j}$	horizontaler Abstand Immissionsort zu Schwerpunkt der Kontingentfläche

Zusatzdämpfungen wie Luft-/ Bodenabsorption, Abschirmungen sowie Meteorologieeinflüsse werden nach Norm nicht angesetzt, um eindeutig miteinander verknüpfte, bestimmte und nachvollziehbare Emissionskontingente zu erhalten, die für eine Festsetzung im Bebauungsplan geeignet sind.

Zur Ermittlung der jeweiligen Emissionskontingente wurde das Berechnungsprogramm SoundPlan 9.0 der SoundPlan GmbH mit Updatestand vom 18.08.2023 eingesetzt. Dieses führt eine iterative Variationsberechnung zur Optimierung der Emissionskontingente und auch die erforderliche Zerlegung der Teilflächen zur Einhaltung der Vorgaben der DIN 45691 [2] automatisiert durch.

Hiernach ergeben sich folgende zulässige Emissionskontingente L_{EK} der einzelnen Teilflächen:

Tabelle 2 Emissionskontingente

Teilfläche	Emissionskontingente L_{EK} in dB/m ²	
	Tags	Nachts
TF 1	75	60
TF 2	72	57

Eine Übersicht über die detaillierten Kontingentierungsergebnisse kann den Anhängen 4 zu diesem Gutachten entnommen werden.

5.4 Berechnung der richtungsabhängigen Zusatzkontingente

Aufgrund der vorliegenden Abstandsverhältnisse der einzelnen Immissionsorte zum Kontingentierungsgebiet wurden weitergehend, entsprechend Anhang A, Abschnitt A.2 „Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren“ der DIN 45691 [2], richtungsabhängige Zusatzkontingente $L_{EK,zus.}$ ausgearbeitet.

Hierzu wird innerhalb des Plangebietes ein Bezugspunkt, und von diesem ausgehend ein oder mehrere Richtungssektoren k , festgelegt. Für jeden Sektor wird dann ein Zusatzkontingent $L_{EK,zus,k}$ so festgelegt, dass für alle Immissionsorte innerhalb dieses Sektors die jeweiligen Planwerte $L_{PL,j}$ weiterhin eingehalten werden. Diese Berechnung erfolgt nach Gleichung:

Formel 4 Zusatzkontingent

$$L_{EK,zus,k} = L_{PL,j} - 10 * \log \sum_i 10^{0,1*(L_{EK,i}-\Delta L_{i,j})} \text{ in dB}$$

mit: $L_{EK,zus,k}$ Zusatzkontingent für Sektor
 $L_{PL,j}$ Planwert
 $L_{EK,i}$ Emissionskontingent
 $\Delta L_{i,j}$ Differenz Emissions-/Immissionskontingent

Die so ermittelten Zusatzkontingente sind auf ganze Dezibel abzurunden.

Folgender Referenzpunkt innerhalb der Kontingentfläche wurde gewählt:

UTM Koordinaten:

Rechtswert: 32385530

Linkswert: 5589100

Ausgehend von diesem Punkt sind für die nachfolgend genannten Richtungssektoren folgende Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ berechnet worden:

Tabelle 3 Zusatzkontingente

Sektor	Sektorbereich in Grad	Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$ in dB	
		Tags	Nachts
A	315 – 330	0	0
B	330 – 170	10	10
C	170 – 215	4	4
D	215 – 315	6	6

Der Sektorenwinkel 0° kennzeichnet den Norden, 90° den Osten, 180° den Süden und 270° den Westen.

Für die in den jeweiligen Sektoren gelegenen Immissionsorte kann das Emissionskontingent um das jeweilige Zusatzkontingent erhöht werden.

Eine Übersicht über die Kontingentierungsergebnisse und jeweiligen Sektoren kann dem Anhängen 4 zu diesem Gutachten entnommen werden.

Die Anhänge 5 zeigen die flächenhafte Berechnung der Gesamtimmissionsanteile der Kontingentierung in Form von Rasterlärmkarten (Isophonenkarten). Diese dienen lediglich einer Übersicht der Pegelverteilung.

5.5 Nachweis der Einhaltung im genehmigungsrechtlichen Verfahren

Im baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft.

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit eines Vorhabens erfolgt nach der DIN 45691 [2] Abschnitt 5, wobei geprüft wird, ob die Emissionskontingente der jeweiligen Fläche bzw. Teile einer Fläche, die durch das Vorhaben in Anspruch genommen werden, einschl. der richtungsbezogenen Zusatzkontingente $L_{EK,zus.}$ eingehalten werden.

Der Einzelnachweis des Vorhabens erfolgt nach der TA-Lärm [1]. Hiernach wird eine detaillierte Ausbreitungsberechnung entsprechend DIN ISO 9613-2 [9] durchgeführt, die eventuelle Luft-/Bodendämpfungen, Reflexionen, Abschirmungen sowie topographische und meteorologische Verhältnisse berücksichtigt.

Bei der nachfolgenden Beurteilung gemäß TA-Lärm [1] werden die entsprechenden Zuschläge für Ruhezeiten bzw. Auffälligkeiten der Geräusche vergeben, die der jeweiligen Geräuschsituation Rechnung tragen.

Werden die ermittelten Emissionskontingente einschl. Zusatzkontingente durch die Beurteilungspegel des Planvorhabens eingehalten bzw. unterschritten, sind die planungsrechtlichen Anforderungen des Bebauungsplanes eingehalten.

Sollten diese nicht eingehalten werden sind entsprechende aktive (bspw. Lärmschutzwände, Ertüchtigung der Bausubstanz), planerische (bspw. Gebäudeorientierung, Grundrissorientierung) oder aber auch organisatorische (bspw. Einwirkzeitbegrenzung) Maßnahmen so auszulegen und festzulegen, dass die planungsrechtlichen Anforderungen eingehalten werden.

Ein Vorhaben erfüllt entsprechend DIN 45691 [2] auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel $L_{r,j}$ den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze); außer diese ist in den textlichen Festsetzungen ausgeschlossen.

Wenn Anlagen oder Betriebe Emissionskontingente von anderen Teilflächen und/oder Teilen davon in Anspruch nehmen, ist eine erneute Inanspruchnahme dieser Emissionskontingente öffentlich-rechtlich auszuschließen.

6 Planinduzierter Verkehr auf der öffentlichen Straße

Im Zusammenhang mit dem planinduzierten Fahrverkehr, der durch eine städtebauliche Planung auf der öffentlichen Straße außerhalb des eigentlichen Plangebietes entsteht, hat der Gesetzgeber bis zum heutigen Zeitpunkt keine eindeutigen Regelwerke erlassen. Im Zuge der Abwägung im bauleitplanerischen Verfahren kann eine eventuelle Verkehrsgerauscherhöhung außerhalb des Plangebietes jedoch abwägungsrelevant werden.

Aus diesem Grunde wurde eine Verkehrsgerauschnprognose für die nächstgelegenen, schutzbedürftigen Bebauungen entlang der Erschließungsstraßen „Krahnberg“ und „In der Felster“ durchgeführt.

Als Orientierungshilfe können hierbei die TA-Lärm [1] und die 16. BimSchV. [3] in Ansatz gebracht werden, die nachfolgend kurz erläutert werden.

6.1 Ermittlung der Straßenverkehrsgerausche nach RLS 19 [10]

Zur Ermittlung der Verkehrsgerausche wurde auf eine vorliegende Verkehrsuntersuchung [A] zurückgegriffen. Hierin wurden in Abschnitt D.5 Lärmeingangswerte erarbeitet, die die IST- Situation sowie die Szenarien „Normalwerktag“ und „Spitzentag“ darstellen. Im Zusammenhang mit den mitgeteilten Verkehrsstärken ist darauf hinzuweisen, dass diese jeweils als „Worst-Case-Betrachtung“ die volle Verkehrsbelastung eines maximalen Tages der Szenarien darstellen. Entsprechend der RLS 19 [10] sind jedoch für eine Verkehrsgerauschnberechnung die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), bezogen auf ein Jahr zu verwenden, die je nach Veranstaltungsauslastung deutlich geringer ausfallen würden. Als „Worst-Case-Ansatz“ wurde jedoch auf die Angaben des Verkehrsgutachtens zurückgegriffen.

Hiernach ergeben sich für die relevanten Querschnitte folgende Verkehrszahlen:

Tabelle 4 Verkehrszahlen

Querschnitt		Normalwerktag		Spitzentag	
		Ist – Situation (Di., 18.06.19)	Planfall	Ist – Situation (So., 23.06.19)	Planfall
Q1	6-22 Uhr Gesamtverkehr	578	873	573	1.043
	6-22 Uhr Schwerverkehr	3	7	2	6
	22-6 Uhr Gesamtverkehr	16	41	48	88
	22-6 Uhr Schwerverkehr	1	1	0	0
Q2	6-22 Uhr Gesamtverkehr	548	843	550	1.020
	6-22 Uhr Schwerverkehr	3	7	2	6
	22-6 Uhr Gesamtverkehr	15	40	36	76
	22-6 Uhr Schwerverkehr	1	1	0	0
Q3	6-22 Uhr Gesamtverkehr	275	570	429	899
	6-22 Uhr Schwerverkehr	1	5	1	5
	22-6 Uhr Gesamtverkehr	9	34	25	65
	22-6 Uhr Schwerverkehr	1	1	0	0
Q4	6-22 Uhr Gesamtverkehr	102	397	174	644
	6-22 Uhr Schwerverkehr	1	5	2	6
	22-6 Uhr Gesamtverkehr	7	32	17	57
	22-6 Uhr Schwerverkehr	1	1	0	0

Angaben in Kfz/16h bzw. Kfz/8h

Zur Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen und – immissionen verweist die 16. BimSchV. [3] auf die RLS 19 [10]. Die TA-Lärm [1] verweist noch auf die alte RLS 90, die jedoch durch Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung von der RLS 19 abgelöst wurde. Aus diesem Grunde wird auch für die Berechnung der Verkehrsgeräusche nach TA-Lärm auf die RLS 19 zurückgegriffen.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen erfolgt anhand von sogenannten Fahrzeuggruppen, die die Fahrzeuge in PKW, LKW 1 und LKW 2 gruppiert (siehe [10], Abschnitt 1).

Diesen Fahrzeuggruppen sind entsprechende Emissionsparameter und auch geschwindigkeitsabhängige Emissionsparameter (siehe [10], Abschnitt 3.3.3) zugeordnet. Weiterhin sind Straßendeckschichtkorrekturen,

Längsneigungskorrekturen, Knotenpunktkorrekturen sowie ein eventuell erforderlicher Mehrfachreflexionszuschlag zu berücksichtigen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Straße wird dann anhand der o.g. Parameter in Überlagerung aller Fahrzeugarten gebildet und stellt die Grundlage der Ausbreitungsberechnung dar. Folgende Parameter wurden berücksichtigt:

- Verkehrszusammensetzung entsprechend Verkehrsgutachten für Szenario „Spitzentag“
- Geschwindigkeiten:

Straße „Krahnberg“ außerhalb geschlossener Ortschaft:

$$v_{PKW} = 50 \text{ km/h} \quad v_{LKW} = 50 \text{ km/h}$$

Straße „In der Felster“ innerhalb geschlossener Ortschaft:

$$v_{PKW} = 30 \text{ km/h} \quad v_{LKW} = 30 \text{ km/h}$$

- da im Verlauf der Straße „In der Felster“ eine deutliche Steigung von teilweise > 10% vorliegt, wurde die Längsneigungskorrektur entsprechend RLS 19 auf Grundlage der Laservermessungsdaten berechnet
- zur Berechnung der Straßendeckschichtkorrektur wurde als „Worst-Case-Ansatz“ Asphaltbetone < AC11 eingestellt, da diese im vorliegenden Fall geringere Korrekturen als eine dünne Asphaltschicht aufweisen

Die Immissionsberechnungen erfolgten für die zum Planvorhaben nächstgelegenen Immissionsorte entlang der Erschließungsstraßen „Krahnberg“ und „In der Felster“.

Folgende Immissionsorte wurden gewählt:

Immissionsort 1	Wohngebäude, Krahnberg 21 (MI)
Immissionsort 2	Wohngebäude, In der Felster 78 (WA)
Immissionsort 3	Wohngebäude, In der Felster 72 (WA)
Immissionsort 4	Wohngebäude, Obere Richthöll 1 (WA)

Für den Immissionsort 1 im Außenbereich besteht kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Hier wird von der Schutzbedürftigkeit vergleichbar eines Mischgebietes (MI) ausgegangen. Für die Immissionsorte 2 – 4 besteht der rechtskräftige Bebauungsplan „In der Felster“ der Stadt Andernach, der für den gesamten Bereich ein allgemeines Wohngebiet festsetzt.

Die Verkehrsberechnung entsprechend RLS 19 [10] ergibt folgende Berechnungsergebnisse für die Ist- Situation und das Szenario „Planung Gesamtverkehr“:

Tabelle 5 Beurteilungspegel Verkehr

IO	Bezeichnung IO	Ist – Situation		Szenario „Planung Gesamtverkehr“	
		Tags	Nachts	Tags	Nachts
01	Krahnberg 21 (MI)	50	43	56	48
02	In der Felster 78 (WA)	50	41	53	44
03	In der Felster 72 (WA)	49	40	52	44
04	Obere Richthöll 1 (WA)	49	41	52	44

Die detaillierten Berechnungsergebnisse hierzu können den Anhängen 8 für die Ist – Situation und Anhängen 9 für das Szenario „Planung Gesamtverkehr“ entnommen werden.

Bei den o.a. Berechnungsergebnisse ist darauf hinzuweisen, dass die Rundung entsprechend RLS 19 durchgeführt wurde, d.h. ab 0,1 dB aufgerundet wurde.

6.2 Anlagenbezogener Fahrverkehr gemäß TA-Lärm [1]

Die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche im genehmigungsrechtlichen Verfahren.

Neben den Geräuschimmissionen durch das zu genehmigende Vorhaben auf dem zugeordneten Betriebsgrundstück selbst, sind entsprechend Abschnitt 7.4 „Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen“ auch die Verkehrsgeräuschimmissionen auf den öffentlichen Erschließungsstraßen zu betrachten.

Nach der TA-Lärm [1], Abschnitt 7.4, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten und Gebieten mit noch höherer Schutzbedürftigkeit durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Die drei oben aufgeführten Anforderungen sind gemäß TA-Lärm [1] kumulativ zu betrachten, d. h. nur, wenn alle Punkte erfüllt sind, sollten Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden.

Wie die Berechnungsergebnisse in Abschnitt 6.1 zeigen, werden die Beurteilungspegel durch den planinduzierten Verkehr an den Immissionsorten in einem Abstand von 500 m um bis zu 6 dB unter Berücksichtigung einer Maximalbetrachtung erhöht.

Im Bereich der Wohnbebauung entlang der Straße „In der Felster“, d.h. in einem Abstand von > 500 m, werden die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Maximalbetrachtung um bis zu gerundet 3 dB erhöht.

Somit ist weitergehend zu prüfen, ob die Grenzwerte der 16. BImSchV. [3] eingehalten werden.

Wie ein Vergleich der Berechnungsergebnisse der Maximalbetrachtung mit den Grenzwerten zeigt, werden diese zur Tageszeit sicher eingehalten und um > 6 dB(A) unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Grenzwerte ebenfalls sicher eingehalten und um > 5 dB(A) unterschritten.

Somit wären selbst unter Berücksichtigung einer Maximalbetrachtung entsprechend TA-Lärm [1] keine verkehrslenkenden Maßnahmen organisatorischer Art notwendig.

6.3 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BimSchV [3])

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie Schienenwegen. Zum Schutz der Nachbarschaft vor „schädlichen Umwelteinwirkungen“ durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau bzw. der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel den Immissionsgrenzwert nicht überschreitet.

Eine Änderung eines Verkehrsweges ist dann wesentlich, wenn,

1. eine Straße um einen oder mehrere Fahrstreifen für den Kraftverkehr baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweges ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch dann wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweges ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird.

Entsprechend der 16. BimSchV [3] ist somit zunächst zu prüfen, ob die Auslösegrenzwerte (70/60 dB(A)) erreicht bzw. überschritten werden und ob sich durch die Änderung eine Erhöhung der Verkehrsgeräusche um > 3 dB(A) (entsprechend Rundungsregeln RLS 19 [10] $> 2,1$ dB(A)) ergibt.

Wie ein Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den Auslösegrenzwerten zeigt, werden diese zur Tages- und Nachtzeit deutlich um $> 14/12$ dB(A) unterschritten.

Es tritt zwar eine Erhöhung durch die Verkehrsveränderung unter Berücksichtigung einer Maximalbetrachtung von 3 dB(A) auf, jedoch werden die Immissionsgrenzwerte zur Tageszeit sicher eingehalten und um > 6 dB(A) unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Grenzwerte ebenfalls sicher eingehalten und um > 5 dB(A) unterschritten.

Somit ergeben sich nach 16. BimSchV [3] keine „schädlichen Umwelteinwirkungen“ durch Umsetzung des Planvorhabens.

6.4 Beurteilung der Verkehrsgeräusche DIN 18005 [5]

In Beiblatt 1 der DIN 18005 [5] werden im Abschnitt 1 schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung angegeben, die als sachverständige Konkretisierung der in der Planung zu berücksichtigten Schallschutzziele zu deuten sind. Hierbei handelt es sich nicht um Grenzwerte, wie beispielsweise in einschlägigen Rechtsvorschriften und Regelwerken, sondern sie dienen als Orientierungshilfe bei der Abwägung und sind im wesentlichen auf die Einwirkung im Plangebiet selbst bezogen.

Daher wurden informativ die ermittelten Verkehrsgeräuschimmissionen auch mit den Orientierungswerten verglichen. Hierbei zeigt sich, dass selbst diese zur Tageszeit sicher eingehalten und um $> 2 \text{ dB(A)}$, und zur Nachtzeit um $> 1 \text{ dB(A)}$ unterschritten werden.

7 Empfehlungen für die textlichen Festsetzungen

In der Planzeichnung empfiehlt es sich, die Grenzen der Teilflächen, den Bezugspunkt der Zusatzkontingente und die von ihm ausgehenden Strahlen der Sektorbereiche aufzunehmen.

Weitergehend wird empfohlen, da sich die Festsetzung auf die DIN 45691 [2] und die Terminologie bezieht, folgenden technischen Hinweis auf dem Bebauungsplan zu vermerken:

„Die DIN 45691:2006-12 wird im Bauamt der Stadt Andernach zur Einsicht bereitgehalten“

Für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan wird gemäß DIN 45691 [2] folgende Formulierung für die Emissionskontingentierung empfohlen:

„Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 06:00 Uhr) überschreiten.“

Tabelle 6 Emissionskontingente

Teilfläche	Emissionskontingente L_{EK} in dB/m ²	
	Tags	Nachts
TF 1	75	60
TF 2	72	57

Für die, innerhalb der im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis D liegenden, Immissionsorte kann das Emissionskontingent L_{EK} um folgende, richtungsabhängige Zusatzkontingente $L_{EK,zus.}$ erhöht werden:

Tabelle 7 Zusatzkontingente

Sektor	Sektorbereich in Grad	Zusatzkontingent $L_{EK,zus}$ in dB	
		Tags	Nachts
A	315 – 330	0	0
B	330 – 170	10	10
C	170 – 215	4	4
D	215 – 315	6	6

Der Sektorenwinkel 0° kennzeichnet Norden.

Die Zusatzkontingente gründen auf dem Bezugspunkt mit den folgenden UTM-

Koordinaten: Rechtswert: 32385530

Linkswert: 5589100

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte j im Richtungssektor k , $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus.,k}$ zu ersetzen ist.

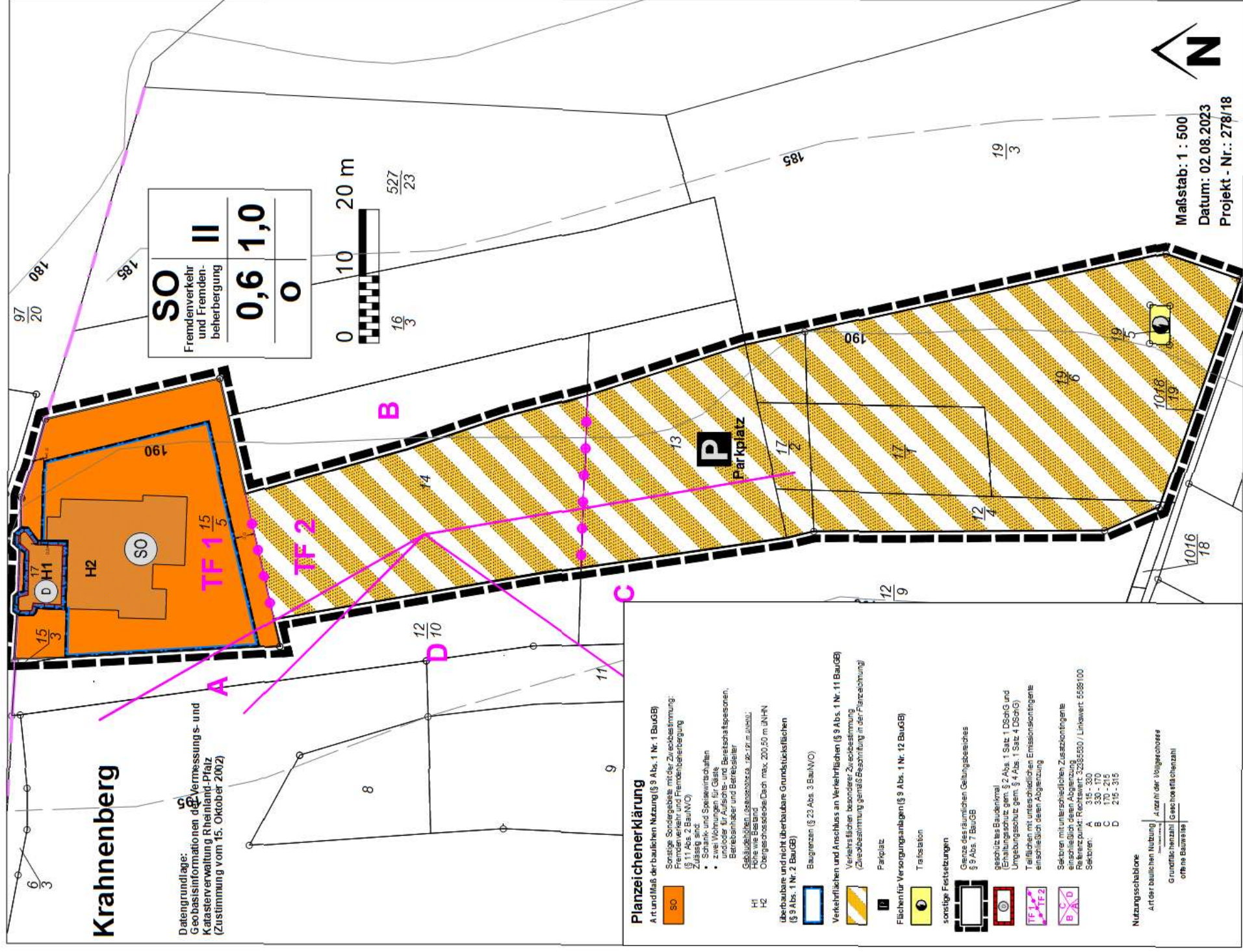
Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel $L_{r,j}$ den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).“

Boppard, der 21.08.2023




Dan Pies
 Sachverständiger und
 beratender Ingenieur
 in der Ingenieurkammer
 Rheinland-Pfalz
 Mitglieds NR.: 97760







Zeichenerklärung

Hauptgebäude

Immissionsort

Flächenschallquelle

Maßstab 1:1500



Projekt:
B-Plan Krahrenberg, Andernach
Projektnummer:
AB0009
Projektbearbeiter:
Dan Ples
Versionsdatum:
21.08.2023

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort	1	2	3	4
Gesamtimmissionswert L(GI)	60,0	60,0	60,0	60,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	0,0	0,0	0,0	0,0
Planwert L(PI)	60,0	60,0	60,0	60,0

Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel			
			1	2	3	4
TF 1	1308,1	75	58,9	52,4	53,0	47,7
TF 2	1099,7	72	51,9	48,5	52,7	45,3
Immissionskontingent L(IK)			59,7	53,9	55,9	49,7
Unterschreitung			0,3	6,1	4,1	10,3

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Rechenlauf:
Geräuschkontingentierung

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4
Gesamtimmissionswert L(GI)	45,0	45,0	45,0	45,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	0,0	0,0	0,0	0,0
Planwert L(PI)	45,0	45,0	45,0	45,0

Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel			
			1	2	3	4
TF 1	1308,1	60	43,9	37,4	38,0	32,7
TF 2	1099,7	57	36,9	33,5	37,7	30,3
Immissionskontingent L(IK)			44,7	38,9	40,9	34,7
Unterschreitung			0,3	6,1	4,1	10,3

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Rechenlauf:
Geräuschkontingentierung

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Geräuschkontingentierung

Entfernungsminderung A(div)

Teilfläche	Größe [m²]	1	2	3	4
TF 1	1308,1	47,2	53,8	53,1	58,5
TF 2	1099,7	50,5	53,9	49,8	57,1

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Rechenlauf:
Geräuschkontingentierung



AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach

Geräuschkontingentierung

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:
Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente $L_{\{EK\}}$ nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente

Teilfläche	$L_{\{EK\}, T}$	$L_{\{EK\}, N}$
TF 1	75	60
TF 2	72	57

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

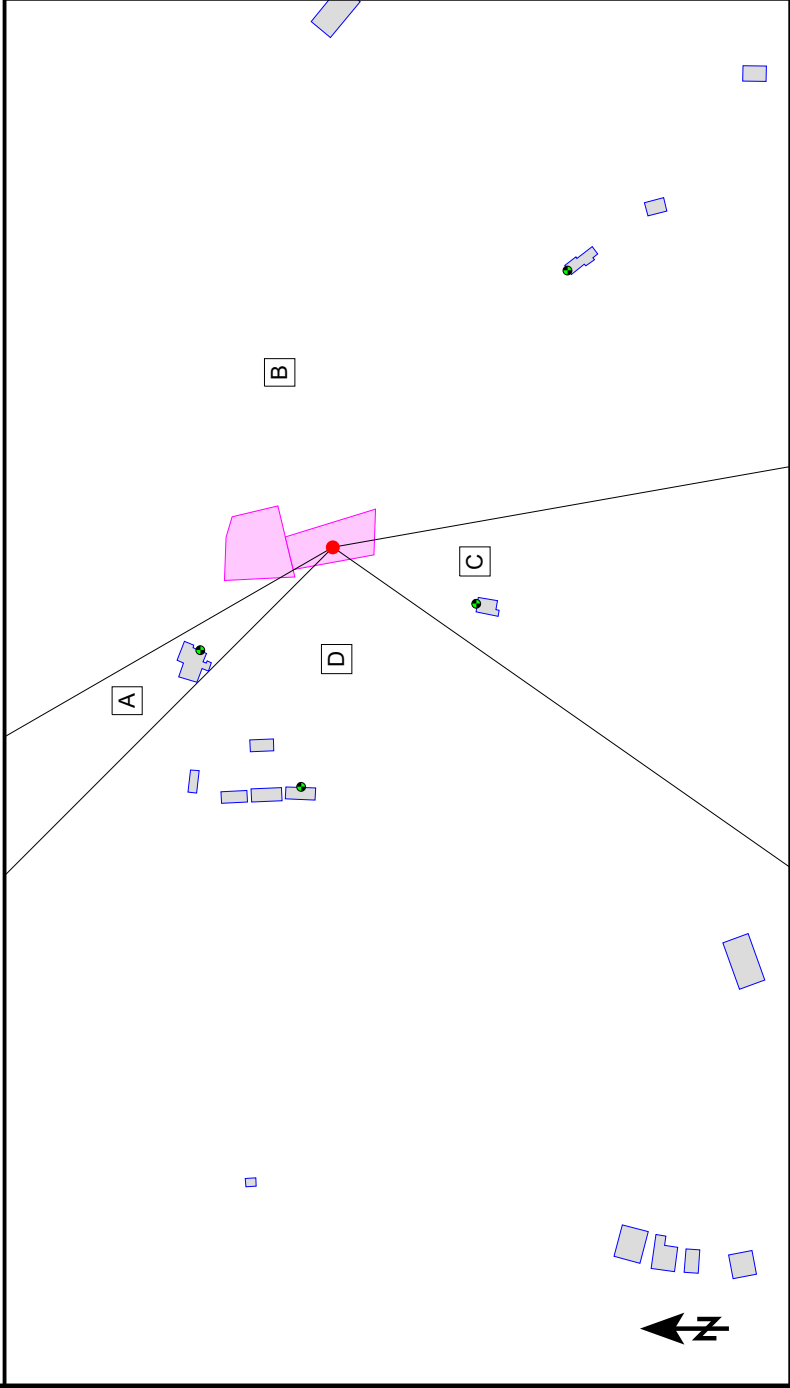
Berechnungsdatum:
21.08.2023
Rechenlauf:
Geräuschkontingentierung



AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach

Geräuschkontingentierung

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:
Für die, in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis D liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L_{\{EK\}}$ der einzelnen Teilflächen durch $L_{\{EK\}}+L_{\{EK,zus\}}$ ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
32385530,00	5589100,00

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK _{zus,T}	EK _{zus,N}
A	315,0	330,0	0	0
B	330,0	170,0	10	10
C	170,0	215,0	4	4
D	215,0	315,0	6	6

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Rechenlauf:
Geräuschkontingentierung



1

1



1



1



1



1

1

The map displays a residential area with several distinct zones and labeled features:

- Central Area:** A large, irregularly shaped area in the center is shaded in light yellow. Within this area, there are two smaller, irregularly shaped areas shaded in light orange, labeled **TF 1** and **TF 2**.
- Surrounding Areas:** The area surrounding the central yellow zone is shaded in light green. The area to the right of the central zone is shaded in light blue.
- Streets and Paths:** Several streets and paths are labeled, including **Der Krahlenberg**, **Auf dem Krahlenberg**, **Auf dem Geiersberg**, **In den Geiersbergs Hecken**, **Wochenendplatz**, **Parkplatz**, **Freizeitanlage**, and **Waldweg**.
- Landmarks and Features:**
 - A large, irregularly shaped area in the center is shaded in light yellow.
 - Two smaller, irregularly shaped areas within the yellow zone are shaded in light orange and labeled **TF 1** and **TF 2**.
 - Several small, rectangular areas are shaded in light blue and labeled **IO 01**, **IO 02**, **IO 03**, and **IO 04**.
 - A large, irregularly shaped area in the bottom right is shaded in light blue and labeled **Bebauung "In der Feister"**.
 - Several small, rectangular areas are shaded in light blue and labeled **IO 01**, **IO 02**, **IO 03**, and **IO 04**.
 - A large, irregularly shaped area in the bottom right is shaded in light blue and labeled **Bebauung "In der Feister"**.
- Map Details:** The map includes a grid of coordinates (e.g., 5589200, 5589100, 5589000, 5588900) and a scale bar (0 to 100 meters).

Pegelbereich
LrN
in dB(A)



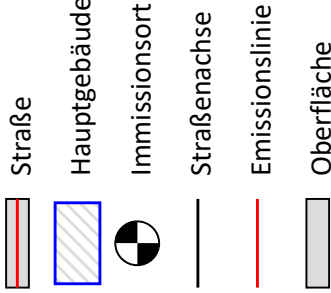
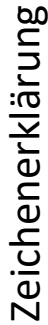
Zeichenerklärung



Maßstab 1:1500



Projekt:
B-Plan Krahrenberg, Andernach
Projektnummer:
AB0009
Projektbearbeiter:
Dan Ples
Versionsdatum:
21.08.2023



Maßstab 1:1500



Projekt:
B-Plan Krahnberg, Andernach
Projektnummer:
AB0009
Projektbearbeiter:
Dan Pies
Versionsdatum:
21.08.2023

B-Plan Krahnenberg, Andernach

Verkehr Ist

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	Verkehrszahlen		p(N) %	Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel Lw'(T) dB(A) Lw'(N) dB(A)	
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
Krahenberg / Q4															
0+000	191	Pkw	10,8	2,1	98,9	100,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	1,1 - 10,7	61,3 - 62,7	54,0 - 55,3
		Lkw1	0,1	-	1,1	-	50	50							
		Lkw2	-	-	-	-	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
Krahenberg / Q3															
0+000	454	Pkw	26,8	3,1	99,8	100,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-4,5 - 0,1	65,1 - 65,2	55,7 - 55,8
		Lkw1	0,1	-	0,2	-	50	50							
		Lkw2	-	-	-	-	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
In der Felster / Q2															
0+000	586	Pkw	34,3	4,5	99,6	100,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-12,1 - -8,1	63,3 - 64,6	54,4 - 55,7
		Lkw1	0,1	-	0,4	-	30	30							
		Lkw2	-	-	-	-	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
In der Felster / Q1															
0+000	621	Pkw	35,7	6,0	99,7	100,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11		-	-	-12,8 - -8,8	63,7 - 64,7	55,9 - 56,9
		Lkw1	0,1	-	0,3	-	30	30							
		Lkw2	-	-	-	-	30	30							
		Krad	-	-	-	-	30	30							

Berechnungsdatum:
21.08.2023



Anhang 7.1

B-Plan Krahnenberg, Andernach

Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	M(T) Kfz/h	Verkehrszahlen		Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Krahnenberg / Q4														
0+000	701	Pkw	39,9	7,1	99,1	100,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11	-	-	1,1 - 10,7	66,9 - 68,3	59,3 - 60,6
		Lkw1	0,4	-	0,9	50	50							
		Lkw2	-	-	-	50	50							
		Krad	-	-	-	50	50							
Krahnenberg / Q3														
0+000	964	Pkw	55,9	8,1	99,4	100,0	50	50	Asphaltbetone <= AC11	-	-	-4,5 - 0,1	68,3 - 68,5	59,8 - 60,0
		Lkw1	0,3	-	0,6	50	50							
		Lkw2	-	-	-	50	50							
		Krad	-	-	-	50	50							
In der Felster / Q2														
0+000	1096	Pkw	63,4	9,5	99,4	100,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11	-	-	-12,1 - -8,1	66,0 - 67,3	57,6 - 58,9
		Lkw1	0,4	-	0,6	30	30							
		Lkw2	-	-	-	30	30							
		Krad	-	-	-	30	30							
In der Felster / Q1														
0+000	1129	Pkw	64,7	11,0	99,4	100,0	30	30	Asphaltbetone <= AC11	-	-	-12,8 - -8,8	66,3 - 67,4	58,5 - 59,5
		Lkw1	0,4	-	0,6	30	30							
		Lkw2	-	-	-	30	30							
		Krad	-	-	-	30	30							

Berechnungsdatum:
21.08.2023

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach

Beurteilungspegel

Verkehr Ist

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T dB(A)	IGW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
IO 01 Krahnenberg 21	MI	EG	S	64	54	49,7	42,4	-14,3	-11,6
IO 02 In der Felster 78	WA	EG	W	59	49	49,5	40,5	-9,5	-8,5
IO 02 In der Felster 78	WA	1.OG	W	59	49	49,5	40,5	-9,5	-8,5
IO 03 In der Felster 72	WA	EG	W	59	49	48,1	39,2	-10,9	-9,8
IO 03 In der Felster 72	WA	1.OG	W	59	49	48,9	40,0	-10,1	-9,0
IO 04 Obere Richthöll 1	WA	EG	N	59	49	48,7	40,9	-10,3	-8,1
IO 04 Obere Richthöll 1	WA	1.OG	N	59	49	48,6	40,7	-10,4	-8,3

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnr.:
3000



Anhang 8.1

AB0009 B-Plan Krahnberg, Andernach
Beurteilungspegel
Verkehr Ist

Legende	
Immissionsort	Name des Immissionsorts
Nutzung	Gebietsnutzung
SW	Stockwerk
HR	Richtung
IGW,T	Immissionsgrenzwert Tag
IGW,N	Immissionsgrenzwert Nacht
LrT	Beurteilungspegel Tag
LrN	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Name des Immissionsorts
Gebietsnutzung
Stockwerk
Richtung
Immissionsgrenzwert Tag
Immissionsgrenzwert Nacht
Beurteilungspegel Tag
Beurteilungspegel Nacht
Grenzwertüberschreitung i
Grenzwertüberschreitung i

Berechnungsdatum: 21.08.2023 Ergebnisnr.: 3000	 Pies Consulting Lärm- und Immissionsschutz	Anhang 8.2
---	---	-------------------

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach

Mittlere Ausbreitung Leq

Verkehr Ist

Quelle	Fahrspur	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	DO dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLreff dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IO 01 Krahnenberg 21 SW EG IGW,T 64 dB(A) IGW,N 54 dB(A) LrT 49,7 dB(A) LrN 42,4 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,0						49,7	42,4
Krahnenberg		Straße			123,1							0,1						20,6	11,3
In der Felster		Straße			300,2							1,7						21,2	12,3
In der Felster		Straße			635,8							2,2						22,9	15,1
Immissionsort IO 02 In der Felster 78 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 49,5 dB(A) LrN 40,5 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							5,3						12,4	5,1
Krahnenberg		Straße			123,1							0,0						41,7	32,4
In der Felster		Straße			300,2							0,0						48,6	39,7
In der Felster		Straße			635,8							2,1						7,0	-0,8
Immissionsort IO 02 In der Felster 78 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 49,5 dB(A) LrN 40,5 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							1,7						16,1	8,9
Krahnenberg		Straße			123,1							0,0						43,0	33,6
In der Felster		Straße			300,2							0,0						48,4	39,5
In der Felster		Straße			635,8							2,4						11,4	3,6
Immissionsort IO 03 In der Felster 72 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 48,1 dB(A) LrN 39,2 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							2,8						7,4	0,2
Krahnenberg		Straße			123,1							0,5						11,2	1,8
In der Felster		Straße			300,2							0,0						48,1	39,2
In der Felster		Straße			635,8							3,1						8,7	0,9
Immissionsort IO 03 In der Felster 72 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 48,9 dB(A) LrN 40,0 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							2,9						13,7	6,5
Krahnenberg		Straße			123,1							0,6						16,2	6,9
In der Felster		Straße			300,2							0,0						48,9	40,0
In der Felster		Straße			635,8							3,8						13,3	5,5

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3000



Anhang 8.3

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Mittlere Ausbreitung Leq
Verkehr Ist

Quelle	Fahrspur	Quellentyp	L'w	Lw	I oder S	DO	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLreff	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
			dB(A)	dB(A)	m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IO 04 Obere Richthöll 1 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 48,7 dB(A) LrN 40,9 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,7						19,4	12,1
Krahnenberg		Straße			123,1							3,6						14,0	4,6
In der Felster		Straße			300,2							1,0						25,0	16,1
In der Felster		Straße			635,8							0,0						48,7	40,9
Immissionsort IO 04 Obere Richthöll 1 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 48,6 dB(A) LrN 40,7 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,8						21,0	13,7
Krahnenberg		Straße			123,1							3,4						15,3	5,9
In der Felster		Straße			300,2							0,7						28,7	19,8
In der Felster		Straße			635,8							0,0						48,5	40,7

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3000



Anhang 8.4

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Mittlere Ausbreitung Leq
Verkehr Ist

Legende

Quelle	
Fahrspur	
Quellentyp	
L'w	dB(A)
Lw	dB(A)
I oder S	m,m²
DO	dB
S	m
Adiv	dB
Agr	dB
Abar	dB
Aatm	dB
dLrefl	dB(A)
Ls	dB(A)
dLw(LrT)	dB
dLw(LrN)	dB
ZR(LrT)	dB
ZR(LrN)	dB
LrT	dB(A)
LrN	dB(A)

Quellname	
Fahrspur	
Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Schalleistungspegel pro m, m²	
Schalleistungspegel pro Anlage	
Größe der Quelle (Länge oder Fläche)	
Zuschlag für Abstrahlung in begrenzten Raumwinkel	
Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort	
Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	
Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	
Mittlere Dämpfung aufgrund Abschrägung	
Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	
Pegelerhöhung durch Reflexionen	
Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort	Ls=Lw+DO+ADl+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
Korrektur Betriebszeiten	
Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Beurteilungspegel Tag	
Beurteilungspegel Nacht	

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3000



AB0009 B-Plan Krahenberg, Andernach

Beurteilungspegel

Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T	IGW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
IO 01 Krahenberg 21	MI	EG	S	64	54	55,3	47,6	-8,7	-6,4
IO 02 In der Felster 78	WA	EG	W	59	49	52,3	43,9	-6,7	-5,1
IO 02 In der Felster 78	WA	1.OG	W	59	49	52,4	43,9	-6,6	-5,1
IO 03 In der Felster 72	WA	EG	W	59	49	50,8	42,4	-8,2	-6,6
IO 03 In der Felster 72	WA	1.OG	W	59	49	51,6	43,2	-7,4	-5,8
IO 04 Obere Richthöll 1	WA	EG	N	59	49	51,4	43,5	-7,6	-5,5
IO 04 Obere Richthöll 1	WA	1.OG	N	59	49	51,2	43,4	-7,8	-5,6

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnr.:
3002



Anhang 9.1

AB0009 B-Plan Krahenberg, Andernach
Beurteilungspegel
Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Legende	
Immissionsort	Name des Immissionsorts
Nutzung	Gebietsnutzung
SW	Stockwerk
HR	Richtung
IGW,T	Immissionsgrenzwert Tag
IGW,N	Immissionsgrenzwert Nacht
LrT	Beurteilungspegel Tag
LrN	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnr.:
3002



Anhang 9.2

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach

Mittlere Ausbreitung Leq

Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Quelle	Fahrspur	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	DO dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Aabar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IO 01 Krahnenberg 21 SW EG IGW,T 64 dB(A) IGW,N 54 dB(A) LrT 55,3 dB(A) LrN 47,6 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,0						55,3	47,6
Krahnenberg		Straße			123,1							0,1						23,9	15,4
In der Felster		Straße			300,2							1,7						23,9	15,5
In der Felster		Straße			635,8							2,2						25,6	17,7
Immissionsort IO 02 In der Felster 78 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 52,3 dB(A) LrN 43,9 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							5,3						18,1	10,4
Krahnenberg		Straße			123,1							0,0						45,0	36,5
In der Felster		Straße			300,2							0,0						51,4	43,0
In der Felster		Straße			635,8							2,1						9,7	1,8
Immissionsort IO 02 In der Felster 78 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 52,4 dB(A) LrN 43,9 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							1,7						21,8	14,1
Krahnenberg		Straße			123,1							0,0						46,2	37,7
In der Felster		Straße			300,2							0,0						51,2	42,7
In der Felster		Straße			635,8							2,4						14,0	6,2
Immissionsort IO 03 In der Felster 72 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 50,8 dB(A) LrN 42,4 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							2,8						13,1	5,4
Krahnenberg		Straße			123,1							0,5						14,4	5,9
In der Felster		Straße			300,2							0,0						50,8	42,4
In der Felster		Straße			635,8							3,1						11,4	3,5
Immissionsort IO 03 In der Felster 72 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 51,6 dB(A) LrN 43,2 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							2,9						19,4	11,7
Krahnenberg		Straße			123,1							0,6						19,5	11,0
In der Felster		Straße			300,2							0,0						51,6	43,2
In der Felster		Straße			635,8							3,8						15,9	8,1

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3002



Anhang 9.3

AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach Mittlere Ausbreitung Leq Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Quelle	Fahrspur	Quellentyp	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	DO dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLreff dB(A)	Ls dB(A)	dLw(LrT) dB	dLw(LrN) dB	ZR(LrT) dB	ZR(LrN) dB	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort IO 04 Obere Richthöll 1 SW EG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 51,4 dB(A) LrN 43,5 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,7						25,1	17,4
Krahnenberg		Straße			123,1							3,6						17,2	8,7
In der Felster		Straße			300,2							1,0						27,7	19,3
In der Felster		Straße			635,8							0,0						51,4	43,5
Immissionsort IO 04 Obere Richthöll 1 SW 1.OG IGW,T 59 dB(A) IGW,N 49 dB(A) LrT 51,2 dB(A) LrN 43,4 dB(A)																			
Krahnenberg		Straße			388,7							0,8						26,6	18,9
Krahnenberg		Straße			123,1							3,4						18,5	10,0
In der Felster		Straße			300,2							0,7						31,4	23,0
In der Felster		Straße			635,8							0,0						51,1	43,3

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3002



AB0009 B-Plan Krahnenberg, Andernach
Mittlere Ausbreitung Leq
Verkehr Planfall Gesamtverkehr

Legende

Quelle	
Fahrspur	
Quellentyp	
L'w	dB(A)
Lw	dB(A)
I oder S	m, m²
DO	dB
S	m
Adiv	dB
Agr	dB
Abar	dB
Aatm	dB
dLrefl	dB(A)
Ls	dB(A)
dLw(LrT)	dB
dLw(LrN)	dB
ZR(LrT)	dB
ZR(LrN)	dB
LrT	dB(A)
LrN	dB(A)

Quellname	
Fahrspur	
Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Schalleistungspegel pro m, m²	
Schalleistungspegel pro Anlage	
Größe der Quelle (Länge oder Fläche)	
Zuschlag für Abstrahlung in begrenzten Raumwinkel	
Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort	
Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	
Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	
Mittlere Dämpfung aufgrund Abschrägung	
Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	
Pegelerhöhung durch Reflexionen	
Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort	Ls=Lw+DO+AD+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
Korrektur Betriebszeiten	
Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Beurteilungspegel Tag	
Beurteilungspegel Nacht	

Berechnungsdatum:
21.08.2023
Ergebnisnummer.:
3002

